

und der Abnahme im VEB Kombinat für Getreidewirtschaft ermöglichte, bestimmte Schwächen und Mängel technischer und technologischer Art zu erkennen und hierauf aufbauend prinzipielle technologische und technische Anforderungen an den Körnertransport abzuleiten.

Besondere Bedeutung wird den Problemen der technologischen Integration von Mähdrusch, Transport und Einlagerung der Körner beigemessen, mit dem Ziel, Warte- und Verlustzeiten der Transportfahrzeuge auf das technologisch mögliche Minimum zu vermindern.

Ebenfalls werden die Einsatzsicherheit der Fahrzeuge und die Sichtverhältnisse während der Fahrzeugbeladung, sowie die Verständigung zwischen MD und Transportfahrzeugen eingehenden Betrachtungen unterzogen. Allradgetriebene, mit Differentialsperren ausgerüstete Zugmittel, wie der W 50 LAZ haben sich in Verbindung mit Niederdruckbereifung als absolut am einsatzsichersten auch unter extremen Fahrbahnbedingungen auf dem Feld erwiesen.

Ing. R. SACHSE, KDT*

Zum Umschlag des Erntegutes vom Transportfahrzeug in die Annahmeeinrichtung des landwirtschaftlichen Betriebes – Untersuchungen zur Vereinheitlichung der Erntegutübergabe

Der vorliegende Beitrag aus der Arbeit des Instituts für Landmaschinentechnik in Leipzig ist als Fortsetzung des in unserem Heft 8/1968 veröffentlichten Aufsatzes „Zum Umschlag des Erntegutes von der Erntemaschine auf das Transportfahrzeug“ vom gleichen Autor zu betrachten. Hier wird das im Arbeitsablauf sich anschließende Annahmeproblem zwischen Transportfahrzeug und landwirtschaftlicher Annahmeeinrichtung untersucht. Die Redaktion

1. Einleitung

Nachdem bereits 1967 eine Untersuchung des Übergabeproblems zwischen Erntemaschine und Transportfahrzeug erfolgte, wurde in Fortsetzung das im Arbeitsablauf sich anschließende Annahmeproblem zwischen Transportfahrzeug und Annahmeeinrichtung einer näheren Betrachtung unterzogen.

Bei den in der Arbeitskette den Transportfahrzeugen nachfolgenden Maschinen ergeben sich beim Umschlag und bei der Weiterleitung des Erntegutes Übergabeschwierigkeiten. Die teilweise einwandfreie Übergabe bzw. Übernahme bei vorhandenen Maschinen beruht im wesentlichen auf der konstruktiven Anpassung einzelner Erzeugnisse untereinander. Das schließt aber nicht aus, daß beim Einsatz mit anderen Maschinen Unstimmigkeiten auftreten. Ganz allgemein kann festgestellt werden, daß es bisher keine Abstimmung zwischen den beiden landwirtschaftlichen Mechanisierungsmitteln „Transportfahrzeug“ und „Annahmeeinrichtung“ gibt. Für das zukünftige landwirtschaftliche Transportgeschehen sind abgestimmte Übergabeverhältnisse eine Notwendigkeit. Diese Festlegungen waren auch die Ursache, die 1967 begonnenen Untersuchungen fortzusetzen und entsprechende empfehlende Vorschläge zu erarbeiten. Die Vorschläge können die Grundlage für eine Standardisierung von abgestimmten Übergabekennwerten bilden.

2. Stand der Technik

Mit der Entwicklung und dem Einsatz von kompletten Maschinensystemen tritt das Annahmeproblem mehr als früher

Das Wiegen und Entladen der Fahrzeuge sowie die Abnahme des Transportgutes beim VEB Kombinat für Getreidewirtschaft entspricht derzeit nicht den Anforderungen, die aus der komplexen Körnerbergung und dem Transport mit Fahrzeugkombinationen großer Lademasse (≈ 13 t) resultieren.

Die Transportverfahrenleistungen sind sehr von den erzielbaren Geschwindigkeiten, den Lademassen und der Organisation des Transports abhängig.

Der W 50 LAZ + HW 80.11 N war in allen untersuchten Entfernungsbereichen die absolut leistungsfähigste Variante, wobei die Überlegenheit mit zunehmender Entfernung immer eindeutiger wird.

Literatur

- [1] HEIMBURGE, H.: Forschungsbericht „Körnertransport“ 1969 (unveröffentlicht)
- [2] FLEISCHER, E.: Zyklische verfahrensbedingte Verlustzeiten transportverbundener Fließarbeitsverfahren und Möglichkeiten ihrer Senkung. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 1, S. 36 bis 39

A 7839

in den Vordergrund. Für den Abladeplatz der hauptsächlichsten Erntegüter werden die zur Verfügung stehenden Maschinen verwendet, die aber in ihren masse- und volumemäßigen Lade- bzw. Aufnahmemöglichkeiten nicht entwicklungsfähig genug sind. Gegenwärtig wird in der Landwirtschaft beim Abladen des Erntegutes vom Transportfahrzeug in die Annahmeeinrichtung fast ausschließlich die Momententladung mit Kipp-Pritsche angewendet. Der Abstand vom Flurniveau bis zur unteren Bordwandkante des Fahrzeuges beträgt – bei seitlich abgekippter Ladefläche in höchster Kippstellung – je nach Fahrzeugtyp etwa 600 bis 300 mm (Bild 1). Vereinzelt werden auch kontinuierlich entladende Spezialfahrzeuge wie der Futterverteilungswagen F 931 und der Mehrzweckanhänger T 087 eingesetzt, deren Verwendung aber beim Erntegutumschlag zeit- und kostenaufwendig ist und deshalb aus ökonomischen Gründen abgelehnt werden sollte.

Die Annahme der landwirtschaftlichen Erntegüter erfolgt sehr unterschiedlich. Sie ist abhängig von den physikalischen Eigenschaften des Erntegutes, der je Transporteinheit aufzunehmenden Gutmenge, der örtlichen Annahmemöglichkeit, der nachfolgenden Weiterförderung und natürlich von der technischen Auslegung der gesamten Annahme. In Aufbereitungs- und Verarbeitungsbetrieben wird das Gut zumeist in Annahmestationen entladen. Die Annahme erfolgt hier überwiegend unter Flur durch stationäre Einrichtungen. Das Entladeproblem ist aber nicht bei diesen Anlagen zu suchen, sondern tritt eindeutig bei den Überflurannahmeeinrichtungen auf.

Für das Erntegut Getreide ergeben sich bei der Annahme kaum Komplikationen. Schwierig gestaltet sich die Annahme für das Erntegut Halmfutter. Die z. Z. ausschlaggebende Annahmeeinrichtung bei der Halmfutterannahme ist der aus der CSSR importierte Vorratsförderer DoDS-7 (Bild 2).

Die Annahme des Erntegutes Kartoffeln erfolgt z. Z. fast ausschließlich über den Annahmeförderer T 237 (Bild 3), dessen gegenwärtige Annahmefähigkeit für die Zukunft nicht mehr ausreicht.

Für das Erntegut Zuckerrüben sind z. Z. keine Annahmeeinrichtungen vorgesehen; sie werden auf dem feldnahen

* Institut für Landmaschinentechnik Leipzig
(Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

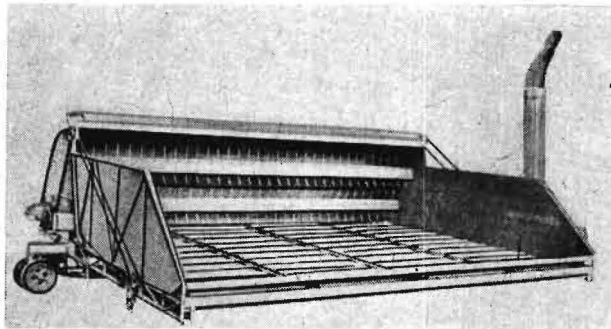
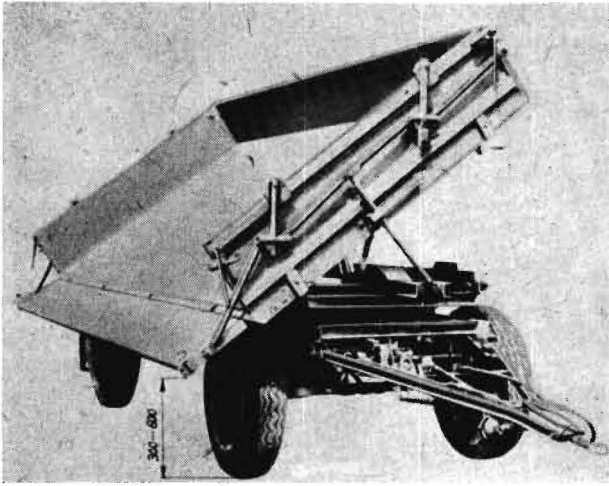


Bild 2. Vorratsförderer DoDS-7 (CSSR)

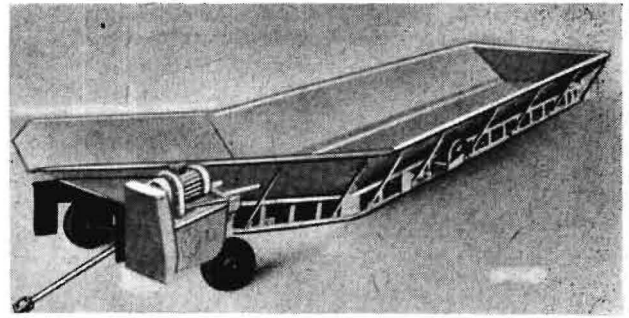


Bild 3. Annahmeförderer T 237

Bild 1. Abstand von Flurniveau bis untere Bordwandkante etwa 300 bis 600 mm

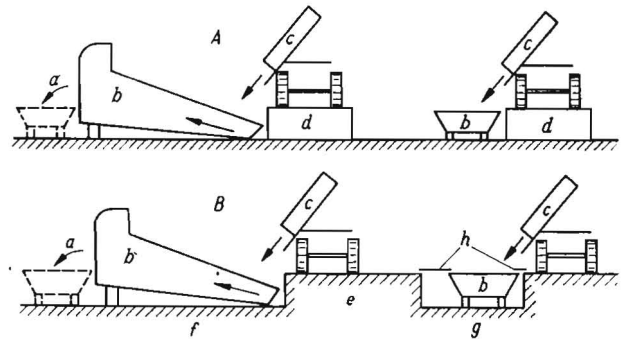


Bild 4. Entladen A über Rampe, B Unterflurannahme. a Abgabe, b Annahmeeinrichtung, c Transportfahrzeug, d Rampe, e Flurniveau, f unter Flur, g Grube, h Abdeckung

Umschlagplatz gestapelt oder gleich zur Zuckerfabrik transportiert. Schwierigkeiten bereitet die zukünftige Annahme des Rübenblattes. Gegenwärtig wird es noch vom Transportfahrzeug direkt im Flachsilo abgekippt.

Die Konstruktion der zumeist transportablen Annahmeeinrichtungen, die fast ausschließlich ebenerdig eingesetzt werden, bedingt bestimmte Annahmehöhen. Bei den vorhandenen Annahmeeinrichtungen betragen diese etwa 600 bis 800 mm. Ein Vergleich der Annahmehöhen der Annahmeeinrichtungen mit den Abgabehöhen der Transportfahrzeuge zeigt, daß ein Zusammenwirken beider Mechanisierungsmittel problematisch ist. Gegenwärtig gewährleisten diese Höhen nicht immer eine einwandfreie Entladung der Transportfahrzeuge. Da bei den Annahmeeinrichtungen, konstruktiv bedingt, keine geringere Annahmehöhe erreichbar ist, müßte — um eine ordnungsgemäße Entladung zu sichern — die Abgabehöhe der Fahrzeuge verändert werden. Die Ladefläche der Fahrzeuge wäre also zu erhöhen, um eine größere Entladefallhöhe zu erreichen. Das stünde aber im Widerspruch zu den Ergebnissen der Untersuchung des Umschlages Erntemaschine — Transportfahrzeug [1]. Aus diesem Grunde erscheint es ratsam, neue Wege auf dem Gebiet des landwirtschaftlichen Abladeplatzes zu beschreiben.

3. Vorschlag

Eine befriedigende direkte Abstimmung der Umschlagkennwerte zwischen Transportfahrzeug und Annahmeeinrichtung ist nach Einschätzung der Situation ohne Hilfsmaßnahmen nicht wahrscheinlich. Es mußte deshalb eine Lösung gefunden werden, die eine jederzeit einwandfreie Entladung gewährleistet. So ergab sich zwangsläufig die Überlegung, durch besondere technische oder bauliche Hilfsmittel das Annahmeproblem zu lösen.

Das Nächstliegende war natürlich die Entladung über Rampen oder Gruben (Bild 4). In Anlagen — wie Trocknungsbetrieben, Getreidespeichern, Kraftfuttermischwerken und Zuckerfabriken — erfolgt die Annahme des Erntegutes gegenwärtig überwiegend unter Flur, aber auch über Rampen.

Einige landwirtschaftliche Betriebe haben sich ebenfalls bereits Rampen oder Gruben für einen reibungslosen Gutumschlag geschaffen. Es war daher folgerichtig, diese Möglichkeiten als Vorschlag aufzugreifen, um das Übergabeproblem zu lösen (Bild 5 A und B).

3.1. Landwirtschaftliche Annahmeeinrichtungen

Eine Voraussetzung für die gesamten Festlegungen ist die Vereinheitlichung der wichtigsten Abmessungen der transportablen Annahmeeinrichtungen. Als solche kommen insbesondere die Annahmehöhen sowie die Annahmelängen in Frage, während Annahmebreite, Abgabehöhe und Abgaberrichtung nicht unmittelbar von ausschlaggebender Bedeutung für die spezielle Festlegung sind und erst in zweiter Linie interessieren. Der Entwicklung Rechnung tragend sollte die zukünftige vereinheitlichte Annahmehöhe mindestens 800 mm sein. Die Annahmelängen liegen z. Z. überwiegend bei 5 m. Das ist für die Perspektiventwicklung landwirtschaftlicher Transportfahrzeuge zu wenig. Es kann eingeschätzt werden, daß für die Entladung eines Fahrzeuges bereits in den nächsten Jahren eine Annahmelänge von mindestens 8 m gefordert werden muß. Beim Abkippen von 2 Fahrzeugen — LKW mit 1 Anhänger oder Traktor mit 2 Anhängern — nacheinander im gleichen Zug unter Berücksichtigung der Streuung des fallenden Erntegutes vom Fahrzeug wären 10 bis 12 m Länge ausreichend. Für die gleichzeitige Momententladung zweier Transportfahrzeuge ist in der Perspektive eine Annahmelänge von rund 18 m erforderlich. Beim gegen-

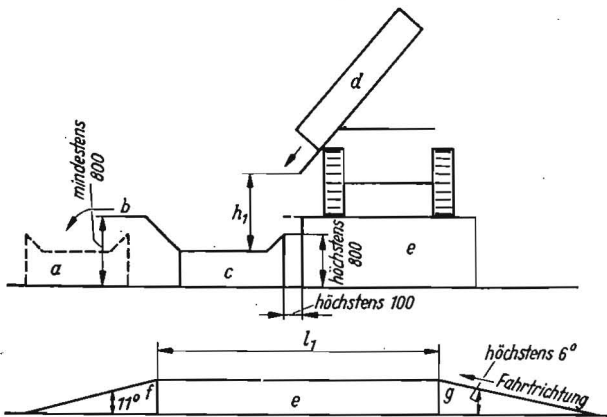


Bild 5 A. Annahme über Rampe, a Förderer, b Abgabe, c Annahmehinrichtung, d Transportfahrzeug, e Rampe, f Abfahrt, g Aufahrt. Die Gestaltung braucht der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen; alle Maße in mm; bei Auffahrt in beiden Richtungen ebenfalls höchstens 6° Steigung

| | | |
|--------------------|---|--------|
| Fallhöhe h_1 | für Körner- und Hackfrüchte | 400 |
| | für Rauhfutter | 800 |
| | für Grünfutter | 1000 |
| Annahmelänge l_1 | für Entladung einzelner Fahrzeuge | 10 000 |
| | für gleichzeitige Entladung von zwei Fahrzeugen | 18 000 |

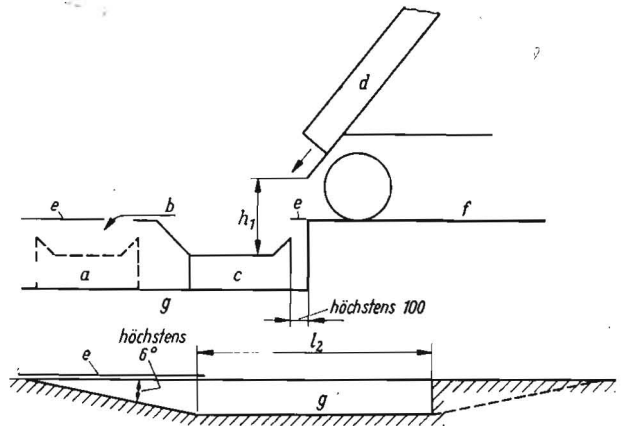


Bild 5 B. Unterflurannahme. a bis d siehe 5 A, e Abdeckung, f Flurniveau, g unter Flur bzw. Grube

| | | |
|-------------------|---|--------|
| Grubenlänge l_2 | für Entladung einzelner Fahrzeuge | 12 000 |
| | für gleichzeitige Entladung von zwei Fahrzeugen | 20 000 |

Hinweise:

Stationäre Rampen können, transportable Rampen müssen mit einer Zwangsspurführung oder Leitkante von höchstens 300 mm Höhe versehen sein.

Die Annahme über Rampen kann seitlich nach rechts oder nach links erfolgen.

Grubenböden oder unterflurige Standflächen der Maschinen müssen befestigt sein.

Grubenabdeckung aus sicherheitstechnischen Gründen erforderlich.

wärtigen Entwicklungsstand der Transportfahrzeuge dürften etwa 14 m genügen.

In einer gewissen Beziehung zur Annahmelänge steht die Abgaberrichtung des Gutes. Gemeint ist die Förderrichtung des in die Annahmehinrichtung gekippten Erntegutes. Sie kann parallel zur Fahrtrichtung der Transportfahrzeuge oder im rechten Winkel hierzu erfolgen. Vorteilhaft erscheint letzteres als Förderrichtung. Bei ihr ist ein Ueberinanderlagern mehrerer Fahrzeugladungen möglich. Trotzdem ist es bei den zukünftig erforderlichen Annahmelängen aus rein konstruktiven Gründen ratsamer, auf die parallele Förderrichtung zurückzugreifen.

3.2. Umschlaghilfsmittel für den landwirtschaftlichen Abladeplatz

Für den Einsatz in der Landwirtschaft werden die beiden Umschlaghilfsmittel „Entladerampe“ und „Erntegutannahme unter Flur“ vorgeschlagen. Beide sind nicht neu (z. B. Eisenbahnrampen, Einschüttgassen). Sie können aber in Verbindung mit einer für sie in ihren Kennwerten festgelegten Annahmehinrichtung und dem anzuwendenden Regelfall als eine neue Qualität im landwirtschaftlichen Erntegutumschlag bezeichnet werden. Es ist vorauszusehen, daß beide Möglichkeiten gleichberechtigt zur Anwendung gelangen und es jedem landwirtschaftlichen Betrieb überlassen bleiben muß, das für ihn günstigste Hilfsmittel des Erntegutumslages auszuwählen und in seinen Produktionsablauf einzuordnen.

3.2.1. Entladerampen für die Landwirtschaft

Untersuchungen von SCHRÖDER [2] und andere Veröffentlichungen [3] [4] [5] orientieren schon seit längerer Zeit auf die Anwendung von Rampen beim Erntegutumschlag. In der landwirtschaftlichen Praxis haben sich diese Empfehlungen nur dort durchgesetzt, wo bereits Entladeschwierigkeiten aufgetreten sind. Für die Errichtung und Gestaltung der Entladerampen in der Landwirtschaft gibt es noch keine genauen Festlegungen. Die Abmessungen der Rampen müssen mit den vereinheitlichten Annahmekennwerten der Annahmehinrichtungen abgestimmt werden. So sollte z. B. die Annahmelänge der Annahmehinrichtung mit der Länge der Rampe zwischen An- und Abfahrt etwa übereinstimmen. Be-

sonders beachtet werden muß die schon erwähnte gleichzeitige Entladung zweier gekoppelter Transportfahrzeuge. Das erfordert in der Perspektive eine Länge von rund 18 m, worauf bereits bei Annahmehinrichtungen unter Punkt 3.1. hingewiesen wurde. Da aber die gegebenen örtlichen Bedingungen in bezug auf die nötige Platzbereitstellung für einen entsprechenden Abladeplatz sehr unterschiedlich sind, werden Rampen mit einfacher und doppelter Entladelänge zur Anwendung in der Landwirtschaft vorgeschlagen. In diesem Zusammenhang erscheint die Anwendbarkeit einer transportablen Rampe fraglich. Betrieb und Umsetzen einer transportablen Rampe erfordern einen erhöhten Aufwand und bereiten erhebliche Schwierigkeiten.

Die Festlegung einer günstigen Rampenhöhe für den Entladeprozeß erschien wenig problematisch. Es hat sich aber gezeigt, daß das Verhalten des beim Abkippen fallenden Erntegutes die Rampenhöhe beeinflusst. Erfahrungsgemäß muß zwischen dem abkippenden Transportfahrzeug und der Annahmehinrichtung je nach Gutart eine bestimmte freie Fallhöhe eingehalten werden. Unter freier Fallhöhe ist der Abstand zwischen der Kante der um 90° geöffneten Bordwand bzw. bei Fahrzeugen mit Aufbauten die unterste Kante der gekippten Ladefläche und der Annahmehöhe der Annahmehinrichtung zu verstehen (Bild 6).

Vorgeschlagen werden drei freie Fallhöhen, denen z. T. ermittelte Werte aus Untersuchungen des Instituts für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden [6] zugrunde liegen. Für die Erntegüter Getreide und Hackfrucht werden im Vorschlag 400 mm, für Rauhfutter 800 mm und für Grünfutter 1000 mm empfohlen.

Was die Breite der Rampe betrifft, so kann hier die gesetzlich zulässige Transportfahrzeugbreite mit einem gewissen Sicherheitszuschlag angenommen werden. Die Rampe sollte jedoch mindestens 3000 mm breit sein.

Ein entscheidender Punkt für die Rampengestaltung ist die Auf- und Abfahrtsfläche, d. h. die ansteigende bzw. abfallende schiefe Ebene zur Rampe. Das Problem der Rampensteigung konnte nicht zufriedenstellend gelöst werden. Hierzu sind weitere Untersuchungen erforderlich, um Auf- und Abfahrt möglichst kurz zu halten. Die allgemeinen Erfahrungen zei-

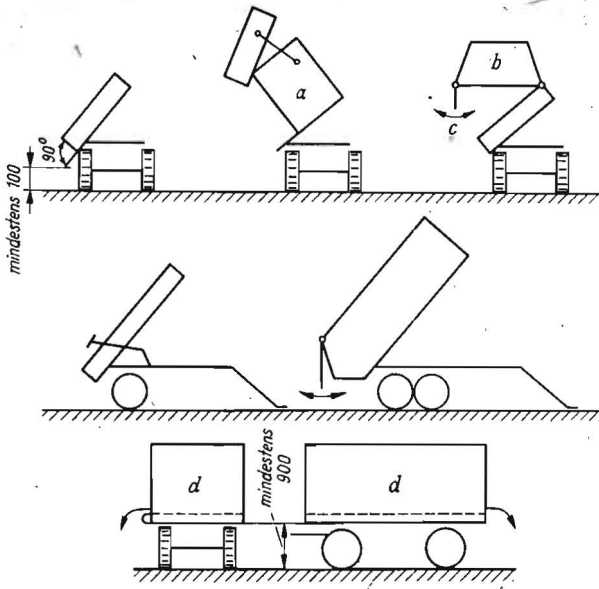


Bild 6. Kippstellung beim Entladen der Transportfahrzeuge. Landwirtschaftliche Transportfahrzeuge sind konstruktiv so auszulegen, daß sich beim Kippvorgang zum Entladen die Bordwand, der Aufbau oder ein Teil des Aufbaues automatisch öffnet. Beim Leicht- und Schwerhäckselaufbau muß der sich öffnende Teil nach oben abschwelbar sein. Die Fahrzeuge sind unbelastet dargestellt. a Leichthäckselaufbau, b Schwerhäckselaufbau, c pendelnd. Kontinuierliche Entladung von Spezialfahrzeugen: Bei Tief-ladern unter 900 mm Ladeflächenhöhe ist Entladung über Rampe oder Grube erforderlich. d Spezialfahrzeug

gen aber, daß wahrscheinlich ein Steigungswinkel von 6° (10,5 Prozent Steigung) noch zugelassen werden kann. Für die standardmäßigen Festlegungen von Rampensteigungen erscheint es deshalb notwendig, daß mit den zukünftig eingesetzten Traktoren höherer Leistungsklassen und den zukünftigen Anhängern hoher Tragfähigkeit Untersuchungen über die Steigfähigkeit unter verschiedenen Fahrbahnverhältnissen durchgeführt werden.

3.2.2. Landwirtschaftliche Erntegutannahme unter Flur

Bei der unterflurigen Annahme (Grube) kann in gewisser Beziehung auf ähnliche Maße wie bei der Rampe zurückgegriffen werden. Lediglich die Einhaltung bestimmter Sicherheitsabstände in der Grube und der wegen der verschiedenartigen Maschinenkonstruktionen meist größere Raumbedarf erfordern eine Abweichung von den Rampenmaßen. Es ist deshalb angebracht, den jeweiligen Maschinenabmessungen seitlich etwa 1500 bis 2000 mm und in der Länge 2000 bis 4000 mm zuzurechnen, um die entsprechenden Gruhenmaße zu erhalten.

Die Annahme in der Grube sollte, wie bei der Rampe, die Länge besitzen, die zur gleichzeitigen Entladung von zwei gekoppelten Transportfahrzeugen notwendig ist. Damit wären die zukünftigen Annahmebedingungen des landwirtschaftlichen Transportwesens berücksichtigt. So müßte also die Grube bei einer erforderlichen Annahmelänge von rund 18 m etwa 20 bis 22 m lang sein.

Die Grubenbreite läßt sich nicht so exakt festlegen, weil hierbei die Richtung der Weiterförderung bei den Annahmehinrichtungen von Einfluß ist und eine einheitliche Festlegung in dieser Beziehung demnächst kaum erwartet werden kann.

Die Grubentiefe wird durch die unterschiedlichen Bodenverhältnisse, die die Ausschachtung stark beeinflussen, begrenzt. Eine der Fallhöhe des Erntegutes entsprechende Grubentiefe ist nur möglich, wenn eine ausreichende Entwässerung der Grube gewährleistet wird. Die Ein- bzw. Ausfahrt der Grube

für die Annahmehinrichtungen kann je nach Bedarf und den örtlichen Bedingungen nur für eine Stirnseite als auch spiegelbildlich für beide Seiten vorgesehen werden.

Aus sicherheitstechnischen Gründen sollte die Abdeckung der Ein- bzw. Ausfahrt sowie der um die Annahmehinrichtung offenen Grube gefordert werden. Die Entladung in Annahmehinrichtungen, die in Gruben stehen, ist sowohl bei seitlich als auch bei nach hinten entladenden Fahrzeugen möglich. Das ist ein entscheidender Vorteil.

3.2.3. Rampe – Grube – Kombination

Beim Vergleich der beiden bisher geschilderten Hilfsmittel für den Erntegutumschlag drängt sich noch eine weitere Möglichkeit auf, die wohl als die beste Lösung bezeichnet werden kann. Die Nachteile des einen oder anderen Hilfsmittels können durch eine Kombination zwischen Rampe und Grube wesentlich verringert werden.

Die geforderte freie Fallhöhe zwischen Transportfahrzeug und Annahmehinrichtung wird auf Rampe und Grube verteilt. Die Anwendung der Rampe-Grube-Kombination ist allerdings ebenfalls von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen abhängig. Mitunter können bestehende Geländeunterschiede, z. B. hängiges Gelände oder bereits vorhandene Bodenerhöhungen bzw. -vertiefungen, ausgenutzt werden.

3.3. Landwirtschaftliche Transportfahrzeuge

Für den Abstand zwischen der Oberkante der um 90° geschwenkten geöffneten Bordwand oder der Gutabgabestelle am Fahrzeug und der Standfläche des Transportfahrzeuges sollten 100 mm als vorläufiger Richtwert (Kleinstwert) angenommen werden.

Im Zusammenhang mit der Feststellung, daß das umzuschlagende Gutvolumen eines Fahrzeuges ein Umschlagkennwert sein kann, machte es sich erforderlich, eine Volumentabelle in den Vorschlag mit einzubeziehen (Tafel 1). Die Volumenangaben sind vor allem für die Entwicklung zukünftiger Annahmehinrichtungen von Wert, es sind Richtzahlen. Infolge der z. Z. noch fehlenden Volumenangaben der Leicht- und Schwerhäckselaufbauten für 6-t-, 8-t- und 12-t-Fahrzeuge mußten die entsprechenden Felder offen bleiben.

3.4. Standardisierung

Das Problem der Abladeplätze für Erntegut läßt für eine baldige verbindliche Abstimmung der untersuchten Lösungsmöglichkeiten noch viele Fragen unbeantwortet. Nach Beurteilung der Situation dürfte eine umfassende Standardisierung im Augenblick verfrüht sein. Aus diesem Grund wird empfohlen, einen entsprechenden Vorschlag vorläufig nur zur Information oder als empfehlende einheitliche Richtlinie für die Projektierung herauszugeben. Im Verlauf weiterer Untersuchungen zum Problem Erntegutumschlag Transportfahrzeug – Annahmehinrichtung und Weiterförderung des Gutes wird die Abstimmung für den Abladeplatz fortgesetzt.

Zusammenfassung

Eine direkte Abstimmung zwischen Transportfahrzeugen und Annahmehinrichtungen ist nicht möglich. Der Grund dafür ist, daß einmal die konstruktiv bedingten Annahmehöhen der Annahmehinrichtungen kaum unter 600 mm Höhe zu bringen sind und zum anderen unter den gegebenen Verhältnissen bei den Transportfahrzeugen keine größere Entladefallhöhe als 600 mm erreichbar ist. Dadurch ist die ungehinderte und störungsfreie Entladung von Erntegütern aus dem Transportfahrzeug in Annahmehinrichtungen in Frage gestellt. Eine Möglichkeit, das Problem lösen zu können, liegt auf dem Gebiet der technischen und baulichen Hilfsmittel für die Entladung bzw. Annahme. Als einfachste Lösung bieten sich die Umschlaghilfsmittel „über Rampe ent-

Tafel 1. Ladevolumina der gebräuchlichsten landwirtschaftlichen Transportfahrzeuge *

| Fahrzeugausstattung mit: | Ladevolumen in m ³ bei Nutzmassekategorie | | | |
|--------------------------|--|-------------------|-------------------|------|
| | 5 t | 6 t | 8 t | 12 t |
| Grundbordwand | 3,6 ¹ | 4,75 ¹ | 5,5 ¹ | 8,2 |
| Aufsatzbordwand | 5,4 ¹ | 7,95 ¹ | 11,0 ¹ | 16,5 |
| Schwerhäckselaufbau | 10,8 | — | 21,0 | — |
| Leichthäckselaufbau | 32,0 | — | — | — |

* Angaben entsprechen TGL 13 644, Blatt 1

laden“ und „Unterflurannahme“ an. Im Zusammenhang mit diesen Hilfsmitteln ist eine Kennwertfestlegung für die Konstruktion der Annahmeeinrichtungen nicht ausgeschlossen.

Anders verhält es sich bei den landwirtschaftlichen Transportfahrzeugen. Ein Höherlegen der Ladefläche zum Flurniveau ist infolge berechtigter Forderungen zur Nutzmasse- und Nutzvolumenvergrößerung der Transportfahrzeuge nicht möglich. Bei Anwendung der Hilfsmittel ist eine Kennwertfestlegung für bestimmte Abmessungen der Transportfahrzeuge nicht mehr erforderlich. Angebracht erscheint es jedoch, einen Mindestabstand von der untersten Kante der abgekippten Ladefläche des Fahrzeuges bis zu dessen Standfläche einheitlich festzulegen.

Dr. G. JALASS*

Zur Kalkulation der Selbstkosten bei landwirtschaftlichen Transporten

Im Rahmen ökonomischer und technologischer Untersuchungen landwirtschaftlicher Transporte spielen die Kosten eine wesentliche Rolle. Die Ermittlung der Kosten für Transportmittel sowie für einzelne Transportverfahren bildet ein wichtiges Hilfsmittel für Entscheidungen bei der Auswahl der ökonomisch zweckmäßigsten Transportverfahren und gibt außerdem der Transportmittel herstellenden Industrie Hinweise auf notwendige Entwicklungsrichtungen bei der Transportmittelproduktion.

Zur Ermittlung der Verfahrenskosten bzw. Selbstkosten landwirtschaftlicher Transporte ist es zweckmäßig, kalkulatorisch vorzugehen. Dabei sind geeignete Kalkulationsmethoden anzuwenden, die die Besonderheiten des Transportprozesses weitgehend berücksichtigen. Von diesen Besonderheiten sind vor allem zu nennen:

1. Die Einwirkung einer Vielzahl verschiedenartiger Faktoren, wie z. B. Transportentfernung, Fahrgeschwindigkeit, Ausnutzung der Ladekapazität, auf den Transportprozeß.
2. Das Bestehen des Transportprozesses aus zwei grundsätzlich verschiedenen Phasen, nämlich der Fahrzeit und der Standzeit der Fahrzeuge.
3. Das Problem der Auswahl einer geeigneten Bezugsgrundlage für die Transportkosten.

Es ist schwierig, eine Kalkulationsmethode zu finden, die alle Einflüsse, die eine Kostenveränderung zur Folge haben, berücksichtigt, da viele, auch auf subjektive Ursachen zurückzuführende Faktoren kaum zu quantifizieren sind.

Von den beim Transport wirkenden Faktoren haben die jährliche Ausnutzung der Transportmittel, die Auslastung der Ladekapazität und die Ausnutzung der Fahrleistung einen wesentlichen Einfluß auf die Höhe der Transportkosten. Auf die Wirkung dieser Faktoren wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen [1] [2]. Da die allgemein in der Landwirtschaft der DDR zur Kostenkalkulation verwendeten Richtwerte [3]

* Sektion Tierproduktion der Universität Rostock

Ausschlaggebend für die erforderlichen Kennwerte der Hilfsmittel und Annahmeeinrichtungen sind, nach den drei wesentlichen Gutarten differenziert, bestimmte Freifallhöhen zwischen Transportfahrzeug und Annahmeeinrichtung. Die sich anbietenden Möglichkeiten zur Lösung des Problems Erntegutumschlag Transportfahrzeug — Annahmeeinrichtung wurden in einem Vorschlag zusammengefaßt.

Literatur

- [1] SACHSE, R.: Zum Umschlag des Erntegutes von der Erntemaschine auf das Transportfahrzeug — Untersuchungen zur Vereinheitlichung der Übergabehöhen. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 8, S. 380 bis 381
- [2] SCHRÜDER, E.: Untersuchung von Abladeverfahren. Bericht des Institutes für landtechnische Betriebslehre der TU Dresden, 1966 (unveröffentlicht)
- [3] HAMMER, W.: Umschlagtechnik an Wagenladungsknoten in landwirtschaftlichen Einzugsbereichen. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 1, S. 23 bis 25
- [4] HODKOVA, K.: Die Erfahrungen sprechen für den Mähhäcksel-drusch. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 6, S. 271 bis 273
- [5] KLING, G.: Erfahrungen bei der Getreidetrocknung in Trommel-trocknern der Zuckerfabriken. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 10, S. 469 bis 471
- [6] SCHRÜDER, E.: Zur Technologie der Einlagerung, des Transports und der Verteilung von Heu und Stroh in der Rinderhaltung — Ein Beitrag zur Prozeßgestaltung in der landwirtschaftlichen Produktion. Dissertation, Dresden 1968 A 7833

auf der Basis durchschnittlicher Einsatzbedingungen ermittelt wurden, kann es erforderlich werden, für abweichende Einsatzbedingungen diese Richtwerte zu verändern. Das kann u. a. notwendig werden bei Rentabilitätsberechnungen, wenn ein stark vom Mittelwert abweichender Ausnutzungsgrad zu erwarten ist.

Aus dem Bestehen des Transportprozesses aus zwei sich grundlegend unterscheidenden Phasen (Fahrzeit und Standzeit) folgt, daß auch die Kosten für diese beiden Phasen unterschiedlich sind. Da während der Standzeit der Fahrzeuge kein Kraftstoff und Öl verbraucht wird und auch der Verschleiß geringer ist, würde die Verwendung eines Durchschnittswertes in M/h bei einem sehr unterschiedlichen Fahrzeit- bzw. Standzeitanteil zu falschen Ergebnissen führen. Durch eine Teilung der Fahrzeugkosten je Stunde in Kosten für die Fahrzeit und Kosten für die Standzeit läßt sich die Genauigkeit der Ergebnisse dagegen erhöhen. Erfolgt das Be- und Entladen im Fahren oder sind infolge Momentbe- und -entladung die Standzeiten sehr gering, kann dagegen auf ein solche Kostenaufteilung verzichtet werden.

Durch das Fehlen einer geeigneten Bezugsgrundlage für die Transportkosten war ein Vergleich der Verfahrenskosten bisher stets problematisch. Infolge der hinreichend bekannten Mängel des Tonnenkilometers scheidet dieser als Bezugsbasis aus. Möglich ist ein Vergleich dagegen

1. über eine Einheit der Transportmasse (t) bei gleichen Transportstrecken,
2. über eine Transportleistungseinheit (TLE), die auch eine normative Be- und Entladezeit als Transportleistung berücksichtigt.

Kalkulation der Transportkosten je t

Die Kalkulation der Transportkosten für eine Einheit der Lademasse (t) entspricht der Forderung des Rechnungswesens, alle in der Produktion entstehenden Selbstkosten auf das Endprodukt zu beziehen. Mit Hilfe der Verfahrenskostenkalkulation ist zu entscheiden, welches Transport-