

Mit dem Mähdrescher (MD) E 512 bekommt die sozialistische Landwirtschaft eine Maschine, die es ermöglicht, das Getreide industriemäßig zu bergen. Der ökonomische Einsatz der MD E 512 setzt voraus, daß Übernahme und Abtransport der Körner vom MD ohne Verlustzeiten für den MD erfolgen. Der Lösung des Transportproblems der vom MD E 512 geernteten Körner kommt deshalb große Bedeutung zu. Aus diesem Grunde wurden während der Komplexerprobung der MD E 512 (Funktionsmuster 2) im Jahre 1967 in der Kooperationsgemeinschaft Lübstorf, Kreis Schwerin, verschiedene Transportfahrzeuge auf ihre Eignung für den Körnertransport untersucht:

- Radtraktor Zetor 50 Super mit je 2 Anhängern
- Lastkraftwagen (LKW) Skoda 706 RTS 1
- Landwirtschafts-LKW W 50 LAS

1. Beschreibung der Transporteinheiten

Der Radtraktor Zetor 50 S wurde mit 2 Traktorenanhängern THK 5 eingesetzt. Die Anhänger waren mit 400 mm Bordwandaufsätzen ausgerüstet, wodurch sich das Ladevolumen von 3,6 m³ auf 7,2 m³ erhöhte, so daß eine der Tragfähigkeit der Anhänger entsprechende Körnermenge geladen werden konnte.

Der LKW Skoda 706 RTS 1 (Bild 1) ist ein zweiachsiger Dreiseiten-Kipper, der zur Beförderung von verschiedenen Gütern bis zu einer Nutzmasse von 7650 kg auf Fahrbahnen und Wegen mit fester Oberfläche bestimmt ist. Das Ladevolumen der Pritsche beträgt 3,6 m³. Durch die Erhöhung der Bordwände um 100 mm wurde es auf 4,4 m³ erhöht.

Der LKW W 50 LAS ist ein allradangetriebener Sattelschlepper mit Pritschen-Sattelaufleger (Bild 2). Im Vergleich zum LKW Skoda 706 RTS 1 hat der W 50 LAS in den wichtigsten technischen Daten erhebliche Abweichungen (Tafel 1.) Die beiden Ladepritschen des Sattelauflegers können unabhängig voneinander angekippt werden. Das Ladevolumen einer Pritsche beträgt 6,3 m³, die Gesamtnutzmasse 9 000 kg. Die Bordwandöffnung und die Kippvorrichtung werden von der Fahrerkabine aus betätigt.

2. Einsatzbedingungen

Die natürlichen Einsatzbedingungen in der Kooperationsgemeinschaft Lübstorf hat HERRMANN [1] ausführlich beschrieben.

Die Transportentfernung von den Getreideschlägen bis zu den Abnahmestellen betrug im Durchschnitt 10 km. Die Wegeverhältnisse waren sehr unterschiedlich. Sie lagen im Bereich von sehr schlecht befahrbaren unbefestigten und befestigten Wegen bis zu gut befahrbaren Fernverkehrsstraßen. Die Verkehrsdichte auf den Fernverkehrsstraßen waren zeitweise relativ hoch.

Die Einlagerung der von dem Mähdrescherkomplex geernteten Körner erfolgte im VEAB Schwerin. Der Körnertransport wurde überbetrieblich von der BHG Schwerin durchgeführt. Zur Transportbrigade der BHG gehörten 7 Radtraktoren Zetor 50 S und 20 Traktorenanhänger THK 5 mit 400 mm hohen Bordwandaufsätzen.

Die 2 Versuchsfahrzeuge W 50 LAS sowie die 3 LKW Skoda 706 RTS 1 vom VEB Kraftverkehr Schwerin waren während der Versuchsdurchführung in die zentrale Transportbrigade eingegliedert und somit dem Vertreter der Transporteinrichtung unterstellt. Dieser erhielt täglich vom Leiter des Mähdrescherkomplexes die Bedarfsmeldung über die erforderliche Transportkapazität, nach der er die Transporteinheiten bereitstellte.

3. Umfang und Art der Untersuchungen

In der Zeit 10. Juli bis 28. Aug. 1967 wurden an jedem Einsatztag an 3 Transporteinheiten lückenlos Zeitstudien durchgeführt. Alle Teilzeiten bei der Körnerübergabe vom MD auf die Transporteinheiten, bei der Abfuhr und Abgabe der Körner an den Annahmestellen wurden ermittelt, die zurückgelegten Last- und Leer-Kilometer sowie die Wegeteile und die transportierten Körnermengen erfaßt. In der genannten Zeit wurden von den untersuchten Transporteinheiten 2 046 Leer-km und 2 204 Last-km zurückgelegt und dabei eine Körnermenge von 1 357 t transportiert (Tafel 2).



Bild 1. Lastkraftwagen Skoda 706 RTS 1 bei der Kornübernahme vom E 512



Bild 2. Landwirtschafts-LKW W 50 LAS

Tafel 1. Technische Daten der LKW Skoda 706 RTS 1 [3] und W 50 LAS¹

LKW		Skoda 706 RTS 1	W 50 LAS
Gesamtlänge	mm	6645	9832
Gesamtbreite	mm	2350	2500
Gesamthöhe	mm	2500	2750
Abmessungen der Pritsche			
Länge	mm	3600	3050
Breite	mm	2200	2350
Höhe	mm	453	850
Radspurweite vorn	mm	1927	1780
hinten	mm	1755	1780
Radstand	mm	400	3200

¹ nach Angaben des Herstellers

Tafel 2. Transportleistung der untersuchten Transporteinheiten

Transporteinheit		Zetor 50 S + 2 THK 5	LKW Skoda 706 RTS 1	LKW W 50 LAS
Gesamt-Fahrstrecke	km	1833	1806	611
Last-Fahrstrecke	km	957	918	329
Beförderte Menge	t	822	328	207
Transportarbeit	t km	8344	2988	2483
Transportleistung	t km/h	160	108	235

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1. Leistungen und Aufwendungen

Schon aus den vergangenen Jahren ist hinreichend bekannt, daß der komplexe Einsatz der Mähdrescher mit der entsprechenden Nachfolgetechnik vorteilhaft ist. Um etwas über die Anzahl der in einem Komplex eingesetzten MDE 512 auszusagen zu können, wurden anhand der bei dem Komplex von 3 MD in der Kooperationsgemeinschaft Lübstorf ermittelten Meßwerte die erforderlichen Transporteinheiten, ihre Leistungen und die notwendigen Aufwendungen für einen Komplexeinsatz von 5 MD berechnet und den Ergebnissen vom Komplexeinsatz mit 3 MD gegenübergestellt. Der Berechnung des Transportraumbedarfs wurde die in der Tafel 1 auf S. 270 [1] angegebene Leistung der Mähdrescher in der Operativzeit (T_{02}) zugrundegelegt, damit auch bei störungsfreier Arbeit der Mähdrescher der Transportraum ausreicht und eine Reserve vorhanden ist.

Die Kosten für den LKW Skoda 706 RTS 1 wurden in Anlehnung an „Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion“ von ZIMMERMANN, EBERHARD, MÄTZOLD [2] kalkuliert. Die Ausgangswerte dieser Kalkulation sind den Unterlagen des VEB Kraftverkehr Schwerin entnommen worden. Die Kalkulation ergab einen Richtwert von 14,40 Mark je Einsatzstunde für den LKW Skoda 706 RTS 1. Für die Ermittlung der Kosten der übrigen Transporteinheiten dienten die Richtwerte aus o. g. Literatur. Die sich aus den Berechnungen ergebenden Kosten und Arbeitsaufwendungen wurden auf die Leistung der MD in der Durchführungszeit T_{04} (s. Tafel 1 auf S. 270 [1]) bezogen.

Bei der Gegenüberstellung des ermittelten Transportraumbedarfs und der Kennzahlen zur Charakterisierung der Transporteinheiten zeigt sich eindeutig die Überlegenheit des Komplexeinsatzes von 5 MD gegenüber 3 MD und die Überlegenheit des W 50 LAS gegenüber dem Zetor 50 S und dem LKW Skoda 706 RTS 1 (Bild 3 und 4).

Durch den Einsatz von 5 Mähdreschern wird die Beladezeit und damit die Umlaufzeit der Transporteinheiten verringert. Mit der Verringerung der Umlaufzeit steigt die Transportleistung, und es wird Transportraum eingespart. Das wird um so deutlicher, je größer die mittlere Fahrgeschwindigkeit der Transporteinheiten ist (Bild 5).

4.2. Beurteilung der untersuchten Transporteinheiten

Bei den Untersuchungen der einzelnen Transporteinheiten erwies sich der W 50 LAS als das leistungsfähigste Transport-

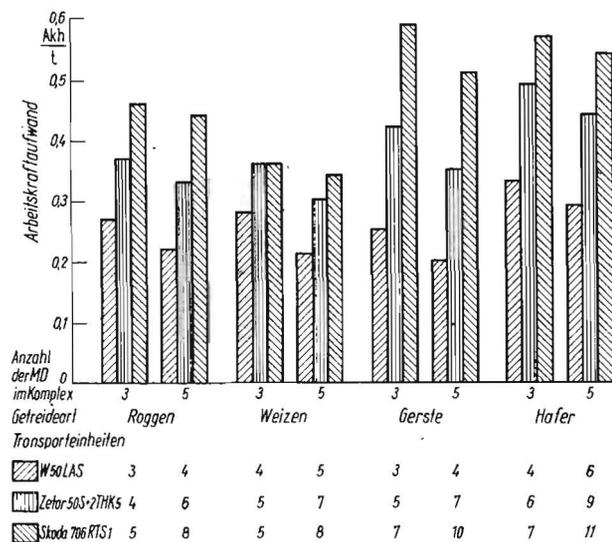


Bild 3. Aufwand an Arbeitskraftstunden für den Transport verschiedener Getreidearten bei unterschiedlicher Größe des Mähdrescherkomplexes; Transportentfernung 10 km, Straßenanteil 90 % vom Gesamtweg

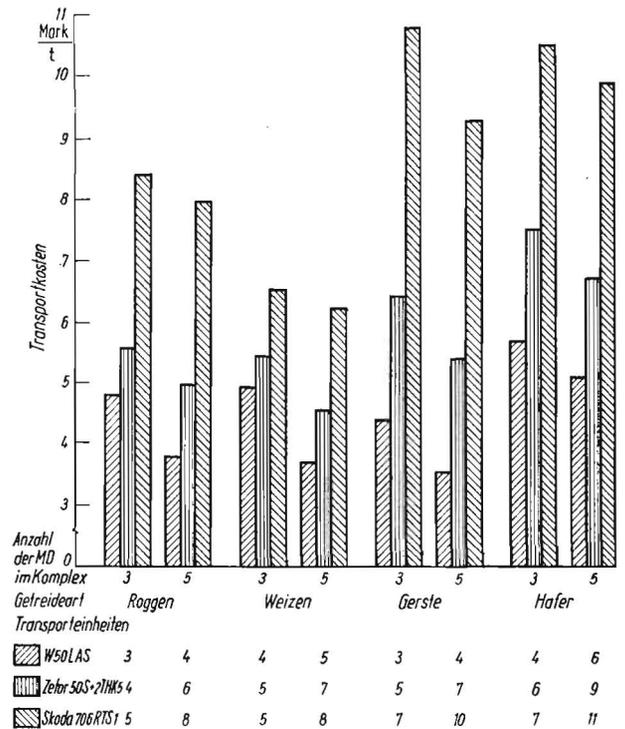


Bild 4. Kosten des Transports verschiedener Getreidearten bei unterschiedlicher Größe des Mähdrescherkomplexes; Transportentfernung 10 km, Straßenanteil 90 % am Gesamtweg

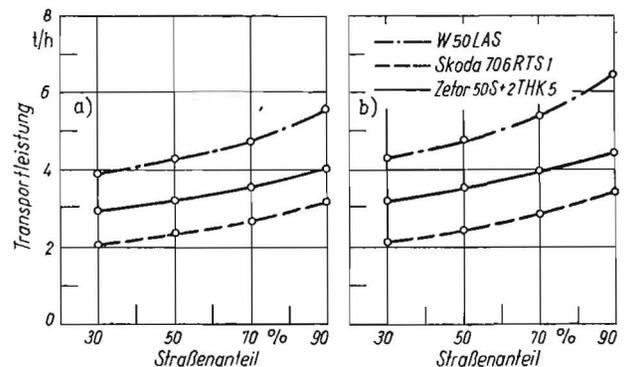


Bild 5. Transportleistung verschiedener Transporteinheiten in Abhängigkeit unterschiedlicher Straßenanteile am Gesamtweg (10 km); Getreideart Weizen, a) Komplex mit 3 MD, b) Komplex mit 5 MD

fahrzeug. Nicht nur bei normalen Einsatzverhältnissen, sondern auch unter schwierigeren Bedingungen (tau- oder regenfeuchter Acker, größere Steigung des Geländes) war der W 50 LAS auf Grund des Allradantriebes den anderen untersuchten Transporteinheiten überlegen.

Die Mittelwerte der beförderten Körnermengen je Zug lagen bei 7 bis 8 t Schwergetreide (Tafel 3). Das entspricht der Masse von 5 bis 6 MD-Bunkerfüllungen (abhängig vom Grad der Bunkerfüllung). Das Entladen eines Sattellauflegers in einen Annahmesumpf, der über Gitterroste befahrbar ist, dauert etwa 2 min. Die Annahmeanlagen, die während der Untersuchungen zur Verfügung standen, hatten größtenteils einen Annahmesumpf, dessen Oberkante über den Ober-

Tafel 3. Mittelwerte der beförderten Mengen verschiedener Getreidearten je Transporteinheit

Transporteinheit	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer
Zetor 50S + 2THK5	10,08	9,91	8,27	5,83
Skoda 706 RTS 1	3,19	3,76	2,67	2,36
W50 LAS	7,16	8,20	7,88	4,83

flächen der Fahrbahn angelegt war, so daß sich die Zeit für das Entladen des Sattelauflegers im Durchschnitt auf 5 min erhöhte (Entladezeit beim Skoda im Mittel 5 min und beim Zetor 50 S 22 min).

Die unter dem W 50 LAS angeordnete nicht verkleidete Kardanwelle wirkte sich nachteilig auf die Sicherheit des Fahrzeuges aus. Beim Fahren über dem Strohschwad während der Körnerübernahme vom Mähdröschler (je nach der Fahrgeschwindigkeit des Mähdröschlers 76 bis 127 m Fahrstrecke) erfaßt die Kardanwelle Stroh, das sich durch die Reibung an den Lagergehäusen der Kardanwelle erwärmt und zu einem Brand führen kann.

Insgesamt wird eingeschätzt, daß der W 50 LAS im Perspektivzeitraum mitbestimmend für den Körnertransport sein wird.

Der LKW Skoda 706 RTS 1 ist auf Grund der Ergebnisse der Untersuchungen für die Körnerabfuhr vom Mähdröschler ungeeignet. Außer der sehr geringen Transportleistung und den damit verbundenen hohen Kosten und Arbeitsaufwendungen ergab sich weiterhin, daß sich die unterschiedlichen Geschwindigkeitsabstufungen von MD und LKW Skoda ungünstig auf die Körnerübernahme während der Fahrt ausgewirkt haben. Der LKW Skoda konnte nur ohne Anhänger eingesetzt werden, weil sonst der Schlupf an den Antriebsrädern oft so zunahm, daß der LKW dann mit einem Traktor vom Feld geschleppt werden mußte.

Der Einsatz des Zetor 50 S zeigt, daß die im Mittel je Zug beförderte Körnermenge größer war als beim W 50 LAS. Seine Fahrgeschwindigkeit ist aber zu gering, so daß die Transportleistung des W 50 LAS trotzdem um 40 bis 45 % größer war. Es zeigte sich deutlich, daß sich höhere Fahrgeschwindigkeiten günstiger auf die Steigerung der Transportleistung und auf die Senkung der Kosten auswirken als größere Transporteinheiten (extrem kleinere Lademengen, wie z. B. beim LKW Skoda 706 RTS 1, ausgeschlossen). Dieses Ergebnis spricht für den Einsatz von LKW für den Körnertransport (gleiche oder ähnliche technische Daten wie beim W 50 LAS vorausgesetzt).

Den Zetor 50 S sollte man deshalb nur in solchen Fällen, bei denen die für den Mähdröschlerkomplex vorgesehenen LKW zeitweise nicht ausreichen, für kürzere Entfernungen zum Körnertransport mit einsetzen.

5. Vorteile des zentralgeleiteten Körnertransports und der zentralen Annahme und Lagerung der Körner

Der zentral geleitete Körnertransport sowie die Einlagerung der gesamten vom Mähdröschlerkomplex geernteten Körner in die Lager des VEAB haben sich bewährt.

Durch die Konzentration der Transportmittel ist eine einheitliche Leitung gegeben und der rationelle Einsatz der Transporteinheiten möglich. Der für den Mähdröschlerkomplex erforderliche Transportraum ist entsprechend dem Hektarertrag, der Feldentfernung und dem Zustand der Straßen jeweils optimal zusammenzustellen. Zeitweilig für den Körnertransport nicht benötigte Transporteinheiten lassen sich bis auf Abruf für andere Transportarbeiten verwenden. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß einheitliche, moderne und leistungsfähige Transporteinheiten zur Verfügung stehen und damit die Arbeitsaufwendungen gesenkt und Transportkosten eingespart werden können.

Die Tatsache, daß die Abnahme der vom Feld transportierten Körner sowie deren Förderung in das Lager zwei wichtige Glieder in der Kette des Körnertransports sind, macht es erforderlich, daß mit der Veränderung des Körnertransports gleichlaufende Veränderungen an den Annahmeanlagen erfolgen. Die Annahmekapazität hat wesentlichen Einfluß auf die Umlaufzeit der Transportmittel und damit auf deren Ausnutzung — das um so mehr, je größer die Anzahl der im Komplex eingesetzten Mähdröschler ist (Bild 6). Die Kapa-

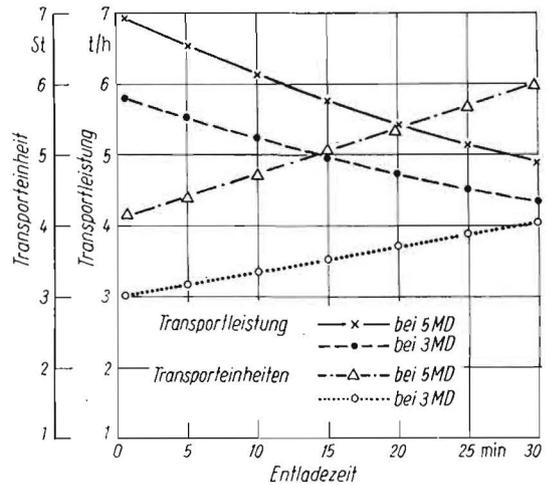


Bild 6. Transportleistung und notwendige Transporteinheiten (W 50 LAS) in Abhängigkeit von der Entladezeit, Komplexeinheit 3 und 5 Mähdröschler; Getreideart Weizen, Transportentfernung 10 km, Straßenanteil 90 % am Gesamtweg

zität der Annahmeanlagen muß deshalb so ausgelegt sein, daß sie die Momententladung einer Transporteinheit mit einer Nutzlast von 8 bis 10 t gewährleisten und gegebenenfalls als Puffer wirken.

Die Fahrzeugwaagen müssen auf die Transporteinheiten mit größeren Abmessungen und größerer Gesamtmasse abgestimmt werden. Die Tragfähigkeit muß auf 20 bis 30 t ausgelegt sein und die Plattformabmessungen sollten mindestens $2\,500 \times 8\,000$ mm betragen.

Da entsprechende Annahmeanlagen nur in wenigen landwirtschaftlichen Betrieben vorhanden sind, ist es wirtschaftlicher, durch gemeinsame Investitionen der landwirtschaftlichen Betriebe und der Kombinate für Getreidewirtschaft zentrale Annahmeanlagen und Lager durch Neu- und Ausbau zu schaffen und zu nutzen.

Außerdem lassen sich in zentralen Speichern Reinigung, Trocknung und Aufbereitung der Körner mit wesentlich niedrigeren Kosten und Arbeitsaufwendungen durchführen als in den z. T. wenig mechanisierten Lagern der landwirtschaftlichen Betriebe. Die betrieblichen Belange bezüglich Futtermittel lassen sich durch Rücklieferungen von Mischfutter und artengerechtem Futtergetreide ebenfalls zweckmäßig lösen.

6. Zusammenfassung

Es werden die bei der Komplexerprobung der Mähdröschler E 512 in der Kooperationsgemeinschaft Lübtorf auf ihre Eignung für den Körnertransport untersuchten Transporteinheiten mit einigen wichtigen technischen Daten vorgestellt und eingeschätzt.

Ausgehend von den beim Komplexeinsatz von 3 MD ermittelten Ergebnissen wird der Vorteil des Komplexeinsatzes von 5 MD gegenüber dem von 3 MD herausgestellt und nachgewiesen, daß der zentralisierte Körnertransport und die zentrale Lagerung günstig zu bewerten sind. Aus der Darstellung der Zusammenhänge zwischen Annahmleistung der Annahmeanlagen und der Transportleistung der Fahrzeuge leiten sich Forderungen an die Gestaltung der Annahmeanlagen ab.

Literatur

- [1] HERRMANN, K.: Ergebnisse der Komplexerprobung der Mähdröschler E 512 in der Kooperationsgemeinschaft Lübtorf. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 6, S. 270 bis 273
- [2] ZIMMERMANN, E. / M. EBERHARDT / G. MATZOLD: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1967, S. 13 bis 19, 34, 87, 90
- [3] —: Skoda 706 RTS 1; Prospekt Motokov Praha — CSSR A 7182