

# Der Transport von Grün- und Welkgut mit Lastkraftwagen

Dipl.-Betriebswirtsch. Ing. M. DREISSIG, KDT\*  
Dipl.-Betriebswirtsch. G. BRAUNE\*

Beim Transport von Getreide vom Mähdrescherkomplex zum Lager oder von Kartoffeln und Zuckerrüben vom Feldrand oder von der Erntemaschine weg haben sich Lastkraftwagen — besonders im vergangenen Jahr — gut bewährt.

Durch die Entwicklung von Kooperationsbeziehungen vor allem in der Feldwirtschaft angeregt, stellen zahlreiche Betriebe die Frage, ob LKW auch zum Transport von Grün- und Welkgut rationell eingesetzt werden können.

Verschiedene Details, wie Aufbauten, Beladeseite, Entladung, geeignete Reifen und besonders Leistungen und Kosten, müssen dabei beachtet werden.

Durch das Institut für Landtechnik der Hochschule für LPG Meißen wurden schon seit 1966 mit dem LKW W 50 LAK und LAZ Versuchseinsätze beim Grünguttransport durchgeführt. Im nachfolgenden sollen die wesentlichsten Erkenntnisse kurz wiedergegeben werden.

## 1. Aufbauten

Um eine volle Auslastung der Tragfähigkeit des W 50 LAK zu erreichen, ist beim Grüngutaufbau die Ladefläche so zu erweitern, daß möglichst eine 4000 mm lange und 2450 mm breite Grundfläche und ein 1500 bis 1700 mm hoher Aufbau entstehen. Wie Bild 1 zeigt, wird auf das Mitführen des Ersatzrades und des großen Werkzeuges beim Grünguttransport verzichtet. Die Ladefläche wird um etwa 700 mm nach vorn und 200 mm nach hinten verlängert. In Verbindung mit einem Überblasschutz von mindestens 600 mm Höhe gegenüber der Beladeseite können mit Sicherheit 16 m<sup>3</sup> Erntegut geladen werden.

Die von uns getesteten Aufbauten waren sämtlich aus Stahlblech hergestellt. Um das Beladen besser beobachten zu können, sollten die beiden Stirnseiten aus Drahtgeflecht, die Seitenwände dagegen wegen der zu vermeidenden Ernteverluste durchweg aus Stahlblechen gefertigt sein.

## 2. Beladeseite

Alle herkömmlichen traktorgezogenen Futtererntemaschinen sind rechtsschneidend ausgelegt. Sie können beim Mähhäckseln nur nach links abgeben, d. h. die LKW an der dem Fahrer abgewandten rechten Seite beladen. Eine Ausnahme bilden die Köpflader E 732 bzw. E 734. Für ein unkompliziertes Beladen des LKW ist zu fordern, daß die Erntemaschinen das Gut nach rechts abgeben, damit der Fahrer des LKW den Beladevorgang gut übersehen kann. Diese Forderung kann von den traktorgezogenen Feldhäckslern bei der Schwadaufnahme oder von selbstfahrenden frontschneidenden Häckslern mit schwenkbarem Auswurf erfüllt werden.

Der Beladevorgang von rechts, der vom LKW-Fahrer beim Abbunkern des Mähdreschers oder auch beim Hackfruchtbeladen durch Erntemaschinen gut übersehen werden kann, ist beim Grün- und Welkguttransport wegen der hohen Aufbauten für den Fahrer unübersichtlich. Helfen könnte hier eine Automatisierung, die die Transportmittel exakt neben der Erntemaschine führt. Solange diese Automatisierung noch nicht realisierbar ist, macht sich beim Beladen von rechts die Einweisung durch einen Beifahrer auf dem LKW erforderlich. Linksseitiges Beladen von LKW- und traktorgezogenen Anhängern durch selbstfahrende und gezogene Häckslern bei der Schwadaufnahme hat sich in der Praxis in einigen Betrieben schon durchgesetzt.

## 3. Reifen

Beim Grün- und Welkguttransport ist der LKW W 50 LAK und LAZ auf verschiedensten Standorten mit der Niederdruckbereifung 16-20 eingesetzt worden. Da dieser Reifen ab 1969 produziert wird, aber zur Zeit noch nicht auf dem LKW W 50 gefahren werden darf, (ungenügende Lenksicherheit der Vorderachse), muß folgendes zur Eignung dieses Reifens überhaupt gesagt werden:

— Der Reifen 16-20 hat auf der Vorderachse des W 50 mit dem vorgeschriebenen Luftüberdruck von 2,5 at noch gute Niederdruckeigenschaften und eine breitere Auflagefläche als die Hochdruckbereifung 8.25-20.

— Auf der Hinterachse erfordert die Gesamtlast einen Reifenüberdruck von 4,5 at für den Reifen 16-20. Dadurch kann nicht mehr von einem Niederdruckreifen gesprochen werden.

Die wirksame Auflagefläche dieses Reifens auf der Fahrbahn (Futterflächen) ist dabei auch kleiner als die der 8.25-20 Zwillingsbereifung.

— Durch das derzeitige Profil des Reifens 16-20 ist eine gute bis genügende Griffigkeit auf Sandboden und gut erhaltener trockener Grasnarbe vorhanden. Auf den meisten Futterflächen ist die Haftung ungenügend.

Die Bereifung 16-20 bringt für den W 50 nur auf bestimmten Standorten beim Grün- und Welkguttransport Vorteile.

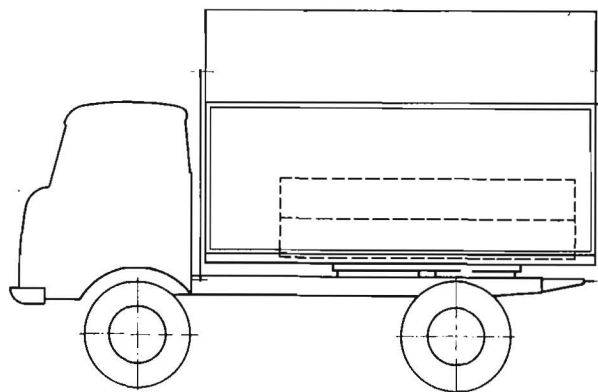


Bild 1. Gestaltung des Aufbaues zum Transport von Grün- und Welkgut mit dem LKW W 50 LAK/LAZ

Bild 2. W 50 LAZ mit automatisch öffnendem Häckselaufbau und Niederdruckreifen 16-20. Mit gehäckseltem Marktammkohl aus Unachtsamkeit mit 8600 kg überladen, bei 12 % Steiglinie stekengeblieben.



\* LPG-Hochschule Meißen, Fachbereich Technologie  
(Leiter: Prof. Dr. K. MEHREI)

Tafel 1. Vergleich der Lademassen verschiedener Fahrzeugkombinationen beim Transport von Grün- und Welkgut

Fahrzeugkombination (FzK)	Ladevolumen je FzK m <sup>3</sup>	Masse je FzK		
		Grüngut $\bar{x}$ t	Welkgut $\bar{x}$ t	Trockenmasse $\bar{x}$ t
W 50 LAK/LAZ	16	5,10	2,30	0,788
W 50 LAK u. THK 5	29	9,23	4,40	1,619
W 50 LAZ u. HW 80	40	11,70	6,05	2,151
ZT 300 u. 2 THK 5	26	8,—	4,20	1,440

Tafel 2. Transportleistung und Kosten je tkm der Fahrzeugkombinationen beim Transport von Grün- und Welkgut, berechnet nach der Trockenmasse bei 5 km Transportentfernung

Fahrzeugkombination (FzK)	Zeitbedarf in T <sub>1</sub> min/km	Transportleistung		Transportkosten in T <sub>06</sub> M/tkm
		in T <sub>1</sub> tkm/h	in T <sub>06</sub> tkm/h	
W 50 LAK	1,96	24,12	5,03	2,54
W 50 LAZ	1,96	24,12	5,03	2,62
W 50 LAK u. THK 5	2,00	48,79	8,28	1,91
W 50 LAZ u. HW 80	2,37	56,25	8,70	2,02
ZT 300 u. 2 THK 5	3,00	31,03	5,69	2,93
MTS-50 u. 2 THK 5	3,30	26,75	5,67	2,56

Tafel 3. Kostenrichtwerte der eingesetzten Fahrzeuge nach Untersuchungen der Hochschule für LPG in M/h

Fahrzeugkombination (FzK)	Zugmittel	Anhänger	Aufbauten	Insgesamt
W 50 LAK	11,00	—	1,80	12,80
W 50 LAZ	11,40	—	1,80	13,20
W 50 LAK u. THK 5	11,00	1,80	3,00	15,80
W 50 LAZ u. HW 80	11,40	3,10	3,10	17,60
ZT 300 u. 2 THK 5	10,70	3,60	2,40	16,70
MTS-50 u. 2 THK 5	8,50 <sup>1</sup>	3,60	2,40	14,50

<sup>1</sup> Kostennormativ für MTS-50 nach EBERHARDT/MÄTZOLD/ZIMMERMANN

#### 4. Entladung

Selbstverständlich müssen für das Abkippen von Grün- und Welkgut die Aufbauten mit automatisch öffnenden Bordwänden (Bild 2) ausgerüstet sein, die Entladung ist nur nach einer Seite nötig. Wegen der besseren Sicht des Fahrers ist dafür die linke Seite zu empfehlen.

Beim Entladen in Vorratsförderer bestehen für den LKW keine technischen Probleme. Es ist jedoch selten möglich, LKW und Anhänger wegen der ungenügenden Aufnahmekapazität ohne größere Wartezeiten gleichzeitig zu entladen. Bei allen Versuchen konnten die LKW solo mit ihrem Allradantrieb auch hohe Fahrsilos mit eigener Kraft überfahren, wenn das Häckselgut einigermaßen verteilt und festgefahren war. Der mitgeführte Anhänger wurde entweder abgekuppelt, besser noch ein Zugtraktor vor den gesamten LKW-Zug vorgespannt. Kippgefahr besteht für den LKW infolge seiner hohen Eigenmasse nicht.

Wegen der mechanischen Beanspruchung, die natürlich auch bei Traktorenanhängern auftritt, und wegen der Wartezeiten bzw. langen Entladehilfszeiten ist das Entladen neben dem Silo anzustreben.

#### 5. Leistungen

Die Leistung der Fahrzeugeinheiten beim Transport wird von den erreichbaren Umlaufzeiten einerseits und von der transportierten Masse andererseits bestimmt. Durch die Kooperation in der Pflanzenproduktion werden die Entfernungen auch beim Futtertransport größer, was rein rechnerisch zu größeren Transportleistungen führt. Es muß aber versucht werden, den Zeitbedarf zu senken und die Transportmasse zu erhöhen. Die in einem Umlauf transportierte

Masse Grün- und Welkgut wird vom Volumen der verwendeten Aufbauten bestimmt. Durch das Mitführen eines Anhängers wird die Leistungsfähigkeit der Transportvariante wesentlich erhöht. Die Ergebnisse aus zahlreichen Versuchen mit dem LKW W 50 und den Anhängern TTK 5 und HW 80 sind in Tafel 1 zusammengefaßt.

Lastkraftwagen sind durch die erreichbare höhere Geschwindigkeit auf den Feldabfahrten und vor allem auf Straßen den Traktorenvarianten im Zeitbedarf des Transports überlegen.

Hervorgehoben werden muß die hohe Einsatzsicherheit des allradgetriebenen LKW auch unter schwierigen Fahrbahnverhältnissen. Auf Flächen mit schmierigen Böden bei noch festem Untergrund ist der LKW also sicherer als Traktoren mit zweiachsigen Anhänger.

Die Transportleistungen (Tafel 2), ausgedrückt in Tonnenkilometer je Stunde (tkm/h), sind der einfacheren Darstellung halber nur für eine Transportentfernung von 5 km ausgewiesen.

Die Überlegenheit des LKW-Transports zeigt sich besonders bei größeren Entfernungen. Aber schon über 1,5 km ist eine kostenmäßige Überlegenheit des LKW mit Anhänger festgestellt worden.

Gegenüber dem Transport durch Traktoren mit zwei 5-t-Anhängern muß die Überlegenheit des LKW mit Anhänger besonders hervorgehoben werden. Im dargestellten Fall treten keine Vorteile des Einsatzes größerer Anhänger (HW 80-11 mit 8 t Nutzlast) auf. Diese Anhänger haben ihr Haupteinsatzgebiet bei noch größeren Entfernungen, guten Straßenverhältnissen, dem Einsatz von noch zugstärkeren LKW und beim Transport von Gütern hoher Dichte (Getreide, Zuckerrüben u. ä.).

#### 6. Kosten

In Tafel 3 sind vom Institut für Landtechnik der Hochschule für LPG Meißen 1968 ermittelte und für Kalkulationen verwendete Kostenrichtwerte für Transportmittel zusammengestellt. Für Traktoren und LKW sind dabei 2000, für Anhänger 1200 und für Aufbauten 400 Einsatzstunden jährlich zugrunde gelegt worden. Hierzu sei darauf hingewiesen, daß ein ökonomisch sinnvoller Grünguttransport mit LKW nur dort erfolgen sollte, wo eine hohe Auslastung im Jahr erreicht wird.

Die letzte Spalte der Tafel 2 zeigt Kostengleichheit des Solo-LKW mit den Varianten Traktor und 2 5-t-Anhänger. Die Überlegenheit des LKW mit Anhänger wird bei Hinzurechnung der Lohnkosten noch deutlicher. Alle Arten von Grün- und Welkgut, die 1968 transportiert wurden, sind auf ihren Trockensubstanzgehalt umgerechnet worden. Bei genauen Untersuchungen wurde festgestellt, daß mit steigendem Trockenmassegehalt in den Fahrzeugen auch mehr Trockenmasse transportiert werden konnte. Die Umrechnung auf den Trockenmassegehalt wurde vorgenommen, um das teilweise schwere Grüngut überhaupt mit dem Transport von Welkgut vergleichen zu können.

Zu erwähnen ist noch, daß Wartezeiten die LKW wegen der höheren Grundkosten stärker belasten als die Traktoren. Auf einen störungsfreien Arbeitsablauf ist deshalb zu achten. Die größten Wartezeiten treten beim Be- und Entladen auf.

#### Zusammenfassung

Die Kriterien, die den LKW-Einsatz beim Grün- und Welkguttransport beeinflussen, wurden genannt und Hinweise für einen sinnvollen Einsatz des LKW W 50 LAK/LAZ gegeben. Die kostenmäßige Überlegenheit des LKW mit einem Anhänger gegenüber Traktoren mit 2 Anhängern konnte nachgewiesen werden.

A 7514