

## Stellungnahme des Instituts für Landtechnik der Hochschule für LPG in Meißen zum Thema „Ladewagen“

Wie im vorhergehenden Beitrag dargelegt, besitzt der Ladewagen eine Reihe von guten Eigenschaften, die ihn auch für sozialistische Landwirtschaftsbetriebe einsetzbar machen. Es muß anerkannt werden, daß sich moderne Ladewagen durch folgende Vorteile auszeichnen:

- Die Aufnahmeorgane erlauben ein störungsfreies, verlustarmes Aufnehmen von Grün- oder Trockengut bei hohen Leistungen;
- Trockengut wird erheblich gepreßt, so daß die Dichte des Ladegutes der von Niederdruckpreßballen gleichkommt;
- Schnellentladung ist möglich, wobei die weitere Bewegung des Gutes durch Schneideeinrichtungen im Ladeorgan verbessert wird;
- die Fahrzeugeinheit ist sehr hangtauglich, wendig und einsetzbar, benötigt geringste Rüstzeiten und kommt mit einer relativ geringen Antriebsleistung aus.

Als bei uns schon an der Entwicklung kompletter Maschinensysteme auch für die Halbfruchtente gearbeitet wurde, tauchten die ersten, noch mit erheblichen Mängeln behafteten Ladewagen auf dem westeuropäischen Markt auf. Zu den damals schon deutlich werdenden Arbeitsverfahren der Häckselgutlinie wie auch der Preßgutlinie erschien der Ladewagen als Vertreter der Langgutlinie absolut unterlegen und nur für die Einmannbetriebe westlicher Prägung prädestiniert. So waren Weitertransport und Einlagerung des Ladewagengutes schwierig, kraftaufwendig und nicht mechanisiert. Inzwischen kann man entsprechend geschuittenes Langgut auch mit vorhandenen Fördermitteln zufriedenstellend bewegen.

Von verschiedener Seite, besonders aber von Ländern, die in Gebirgs- und Vorgebirgslagen verstärkte Futterbau-Gewirtschaft betreiben, wird daran gearbeitet, den Ladewagen in Maschinensysteme einzuordnen. Das sind die sozialistischen Staaten CSSR und FVRJ (Föderative Volksrepublik Jugoslawien), außerdem die Schweiz, Österreich und Westdeutschland.

Wegen seiner guten Eignung für Hanglagen hat der Lade-

wagen auch für unsere sozialistische Landwirtschaft vorrangig in den Vor- und Mittelgebirgslagen Bedeutung. Hier kann er mit einem geeigneten hangssicheren Traktor bis zu 40° Hangneigung zum Bergen von Heu und Halbhheu eingesetzt werden, oder Blatthalbhheu zu Großcutern oder zur Unterdach-Kaltlufttrocknung fahren. Man kann in Hanglagen Stroh räumen sowie im Stall gehaltene Rinderbestände mit Grünfutter versorgen.

Vom Komitee für Landtechnik wird deshalb auf Anregung der AG „Hangmechanisierung“ die Eigenproduktion von Ladewagen für unsere Gebirgslagen vorbereitet. Dabei sind Ladewagen vorgesehen, die in ihren leistungsbestimmenden technischen Parametern an der oberen Grenze liegen bzw. diese übertreffen. Versuche erbrachten Schichtleistungen von 7 ha Wiesenheu bei 1,5 km Transportentfernung und von 12 ha Luzernehalbhheu bei 0,5 km Transportentfernung. Daran zeigt sich, daß bei Transportentfernungen bis 2 km erhebliche Leistungen erreichbar sind, die unter Hangbedingungen nicht hinter denen von Häckselern und Pressen zurückstehen.

Es wäre deshalb zu begrüßen, wenn unseren LPG und VEG in Hanglagen recht bald eine entsprechende Anzahl von Ladewagen zum Kauf angeboten werden könnte. Gegenwärtig gibt es Überlegungen, wir wir entweder unsere Eigenproduktion weiter erhöhen oder Ladewagen aus dem sozialistischen Ausland beziehen können.

Daß der Ladewagen auch im Flachland für die Bergung von Halbhheu oder Welkgut wesentliche Bedeutung hat, ist nicht anzunehmen. Lediglich zur Versorgung von größeren Rinderbeständen mit Grünfutter wäre sein Einsatz denkbar. Bei Transportentfernungen von 1 km erreicht ein Ladewagen mittlerer Bauart eine Verfahrensleistung von etwa 8 t Grünklee je Stunde. Der Vorteil liegt in der Einmannarbeit auf dem Felde und in der schonenden, verlustlosen Aufnahme von Grüngut. Dieses Verfahren wäre dort geeignet, wo Grünfutter als Langgut verfüttert werden soll.

Wir werden schon sehr bald auch aus der Praxis erste Einsatz Erfahrungen von Ladewagen auswerten können.

Dipl.-Betriebswirtsch., Ing. M. DREISSIG, KDT A 7103

## Grundsätze für die Erarbeitung von Transportketten<sup>1</sup>

Dipl.-Landw. R. EHLICH\*

Der Lösung des Transportproblems kommt beim Übergang zu industriemäßigen Leitungsmethoden und bei der Entwicklung vielfältiger Formen der kooperativen Zusammenarbeit große Bedeutung zu. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse müssen als Produktivkraft wirken. Es genügt nicht mehr, in Arbeitsgängen zu denken, sondern die Transportproblematik muß allseitig erfaßt und gelöst werden. Die Transportkette kennzeichnet den Ablauf verschiedener, aufeinanderfolgender Arbeitsgänge, die hinsichtlich des Arbeitszieles notwendig sind und bei der Arbeitsdurchführung zusammengehören, ineinandergreifen und sich beeinflussen. Auf den Zuckerrübentransport beispielsweise angewendet, bedeutet das, den Transport von der Erntemaschine bis zur Zuckerfabrik, einschließlich des Umschlages und der Zwischenlagerung, in die Betrachtung einzubeziehen.

\* Institut für Landtechnik der Hochschule für LPG Meißen (Direktor: Prof. Dr. habil. K. MEHREI)

<sup>1</sup> Aus einem Vortrag auf der KDT-Fachtagung „Transportrationalisierung in der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft“ vom 20. bis 22. Juni 1967

### 1. Die Notwendigkeit der Zusammenstellung von Transportketten

Durch die weiter an Bedeutung gewinnenden Ware-Geld-Beziehungen bei der kooperativen Zusammenarbeit tritt der Transport als Mittler zwischen Produktion und Zirkulation mehr als bisher in Erscheinung.

Die in dem für die Gesellschaft notwendigen Umfang verausgabte Arbeit für Transport, Lagerung und Endbearbeitung der Waren in der Zirkulationssphäre ist produktive Arbeit. Daraus resultiert, daß es nicht nur darauf ankommt, was transportiert wird, sondern wie, mit welchen Leistungen, Kosten und Aufwendungen der Einsatz der Transportmittel durchgeführt und welche Effektivität bzw. welcher Nutzeffekt gegenüber vergleichbaren Transportmitteln erreicht werden kann.

Aus dieser Feststellung läßt sich die Notwendigkeit der Verfahrenskalkulation ableiten, die zum Ziel hat, durch ökonomischen Vergleich optimale Transportvarianten zu ermitteln.

Wissenschaftliche Untersuchungen in enger sozialistischer Zusammenarbeit mit der Praxis ermöglichen es, Transportvarianten aufzuzeigen und in der Praxis durchzusetzen, die sich organisatorisch auf fast alle landwirtschaftlichen Betriebe, die Deutsche Reichsbahn und die beteiligte Industrie auswirken und die Fragen des zweckmäßigen Umschlags sowie der Lagerung erfassen. Durch den Einsatz moderner Transportmittel, besonders bestimmter Spezialfahrzeuge, und die Einrichtung moderner Zwischenlager ist es möglich, für die Volkswirtschaft beträchtliche Mittel einzusparen. So können beispielsweise durch eine sinnvolle Arbeitsteilung auf dem Gebiet des Düngertransports bei Anwendung der  $NH_3$ -Flüssigdüngung erhebliche Vorteile erzielt werden. Wie GÄRTIG [1] nachweist, kann hierbei für die Landwirtschaft jährlich ein ökonomischer Nutzen von rund 14,2 Mill. Mark erreicht werden.

Dieses Beispiel zeigt, daß die richtige Lösung des Transportproblems einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen erwarten läßt.

## 2. Transportketten der Nahrungsgüterproduktion

Die wichtigsten Transportketten der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft erstrecken sich neben den innerbetrieblichen Transporten in der Hauptsache auf die Bezugs- und Absatztransporte, die durch kooperative Zusammenarbeit in ihrem Umfang zunehmen werden. Handelt es sich um Erntegüter, so beginnt die Transportkette im allgemeinen an der Ernte- bzw. Lademaschine auf dem Feld und endet in den Zwischenlagern, bei den Aufbereitungs-, Verarbeitungs- oder den Handelsbetrieben.

Die Bezugsgüter werden — vom landwirtschaftlichen Betrieb aus gesehen — vom Bezugsort zur Produktionsanlage, zum Zwischenlager oder zum Feld transportiert. Der Bezugsort kann dabei die Umschlagstelle, die Düngemittel- und Futtermittelindustrie, der Kreisbetrieb für Landtechnik, bei Rücklieferungen die Molkerei bzw. die Zuckerfabrik u. a. sein.

Die hauptsächlichsten Transportketten sind: Körnerfrüchte, Kartoffeln, Zuckerrüben einschließlich Schnittzentrifugentransport, Frisch- und Welkgut, Heu und Stroh, Silage, Mischfuttermittel, Milch, Lebendvieh, Dung, Mineraldünger.

An diesen Transportketten beteiligen sich landwirtschaftliche Produktionsbetriebe, BHG- und LPG-Gemeinschaftseinrichtungen, Betriebe der Nahrungsgüterproduktion, Deutsche Reichsbahn, Kraftverkehr, Binnenschifffahrt, Handel.

Die Transportbeteiligung der einzelnen Betriebe weist territoriale Unterschiede auf. Da sich der überwiegende Teil über größere Entfernungen erstreckt, ist die Unterteilung der Transportketten in Abschnitten vorteilhaft. Die Anzahl der Transportabschnitte richtet sich nach der Häufigkeit des Umschlags bzw. der Zwischenlagerung. Eine Zwischenlagerung ist notwendig, weil bei fast allen Gütern der Ernte- bzw. Produktionszeitraum nicht mit dem Zeitraum der Verarbeitung bzw. des Verbrauchs übereinstimmt. Umschlag bzw. Zwischenlagerung ermöglichen den Einsatz spezifischer Transportmittel für die einzelnen Transportabschnitte.

Darüber hinaus kann das Transportgut für den weiteren Transport besser aufbereitet und für die Verarbeitung vorbereitet werden.

Zwischenlager sind beispielsweise: Kartoffelsortier-, Aufbereitungs- und Lagerplätze, Zuckerrübenumschlag- und Lagerplätze, Zentrale Düngelager, Zwischenlager für Getreide, Siloanlagen, Milchsammelstellen u. a.

Richtige Standortwahl und Ausrüstung dieser Zwischenlager können wesentlich dazu beitragen, Arbeitsspitzen zu brechen. So ist es nicht ausgeschlossen, daß sich bei konzentrierter Produktion, besonders auf dem Gebiet der Rinderhaltung, die Siloanlagen als Zwischenlager in Feldnähe befinden. Dadurch ist es möglich, mit kurzen Entfernungen während der Ernte-

zeit auszukommen. Über das ganze Jahr verteilt, kann dann der Transport mit entsprechenden Fahrzeugen zu den Produktionsanlagen erfolgen.

Die Lösung dieser oder ähnlicher Transportfragen macht den Einsatz der modernen Rechentechnik erforderlich; das setzt jedoch umfangreiches Kennzahlenmaterial, das die Transportmittel und -einsatzbedingungen genau charakterisiert, voraus. Dieses Kennzahlenmaterial muß lückenlos alle in Frage kommenden Transportmittel erfassen und die jeweiligen Einsatzbereiche charakterisieren.

## 3. Kennzahlen der Transportketten

Arbeitskraft, Transportfahrzeuge, Fördermaschinen und -geräte, Transportbehälter u. a. üben einen spezifischen Einfluß hinsichtlich Leistung, Zeitbedarf und Kostenbedarf des Transports aus. Um diesen Einfluß meßbar erfassen zu können, sind Kennzahlen notwendig, die die einzelnen Komponenten des Transportprozesses näher charakterisieren. Ein lückenloses System von Kennzahlen wird es ermöglichen, aus den vielfältigsten Kombinationen mit Hilfe der modernen Rechentechnik günstige Varianten der Transportketten zu ermitteln, die den höchsten Nutzeffekt, d. h. die günstigste Kombination zwischen Aufwand und Kosten für das Produkt bzw. den Betrieb, bringen.

Auf einige Kennzahlen soll eingegangen werden. Zur Erarbeitung der Transportketten gehören folgende Kennzahlen:

### 3.1. Kennzahlen zur Charakterisierung der Einsatzbedingungen

Transportumfang der einzelnen Gutarten in t bzw. ha,  
Häufigkeit des Umschlages,  
Entfernungen in km,  
Agrotechnische Zeitspannen und verfügbare Einsatz-  
tage,  
Vorbereitungszeiträume.

### 3.2. Kennzahlen zur Charakterisierung der Transportmittel

#### 3.2.1. Transportfahrzeuge

Nutzmasse	t	Entladeleistung	t/h
Geschwindigkeit	km/h	Zeitbedarf	Akh/t
Beladefähigkeit	t/h	Kostenbedarf	Mark/t

#### 3.2.2. Fördermittel

Förder- bzw. Um- schlagsleistung	t/h	Zeitbedarf	Akh/t
		Kostenbedarf	Mark/t

Zur Charakterisierung der Einsatzbedingungen ist zu sagen, daß man neben den genannten Kennziffern wissen muß, welche Transportmittel mit welchem Wert den einzelnen Betrieben zur Verfügung stehen. Letzteres ist von besonderem Interesse bei Neuzuführung von Transportmitteln und der Typenbereinigung bei kooperativer Zusammenarbeit.

Die Kennzahlen zur Charakterisierung der Transportmittel sind technische und ökonomische Parameter oder können daraus abgeleitet werden. Für die Transportfahrzeuge stehen Kennzahlen zur Verfügung, die eine Beurteilung der Fahrzeuge und Zuordnung zu Einsatzbereichen ermöglichen.

Die Tragfähigkeit der Transportfahrzeuge ist bekannt. Die Transportleistung in  $tkm/h$  wird aus der Lademasse  $\times$  Fahrgeschwindigkeit errechnet. Zu diesem Zweck wurden in Untersuchungen unter Praxisbedingungen für verschiedene Fahrzeugeinheiten in unterschiedlichen Entfernungsbereichen erreichbare Fahrgeschwindigkeiten ermittelt.<sup>1</sup>

Noch unzureichend sind die Kennzahlen zur Charakterisierung der Fördermittel. Besonders bei Kranen sind nicht alle Leistungskennzahlen für die Güter, für die sie sich eignen, vorhanden. Bei der Prüfung sollte man darauf achten, daß

<sup>1</sup> s. S. 2, Bild 1

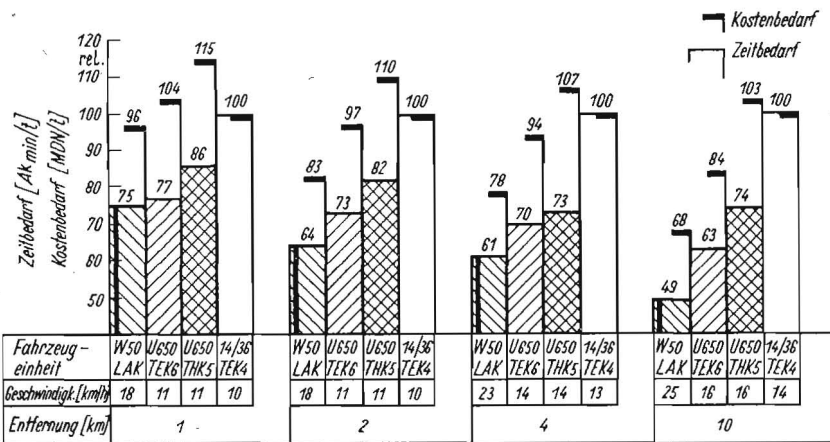


Bild 1  
Zeit- und Kostenbedarf des Transports (einschließlich Be- und Entladung) verschiedener Fahrzeugeinheiten bei einer Beladeleistung von 20 t/h in unterschiedlichen Entfernungsbereichen, Stundensatz der Fahrzeugeinheiten: W 50 LAK = 13,30 Mark/h, U 650 + TEK 6 = 13,70 Mark/h, U 650 + THK 5 = 13,80 Mark/h, RS 14/36 + TEK 4 = 10,30 Mark/h

Parameter angegeben werden, aus denen die Leistungen für alle in Frage kommenden Güter errechnet werden können.

Für die Berechnung der Anzahl der Transportfahrzeuge ist die Leistung der Fördermaschinen in der Normzeit ( $T_{05}$ ) zu verwenden.

Für die Ermittlung der Kostenkennzahlen bietet die Literatur [2] eine umfangreiche Grundlage.

Der Bedarf an Arbeitskräften ist von der Organisation der Transportarbeiten und der technischen Lösung der Transportmittel abhängig. Er ist gleich dem Bedarf an Transportfahrzeugen bzw. Fahrzeugeinheiten und Lademechanismen, wenn Einmannbedienung gewährleistet ist.

#### 4. Methodische Hinweise zur Zusammenstellung von Transportketten

Grundsätzlich ist zu bemerken, daß die Transportketten Bestandteil der einzelnen Produktionsverfahren sind. Bei der Kalkulation des Aufwands und der Kosten ist das entsprechend zu berücksichtigen.

Was sollte man bei der Erarbeitung von Transportketten beachten? Der Transportumfang ist der Ausgangspunkt für die Verfahrenskalkulation. Er beinhaltet die Massen der jeweiligen Güter, die Entfernungen, die Häufigkeit des Umschlags und der Zwischenlagerungen. Unter Berücksichtigung der agrotechnischen Zeitspannen und der verfügbaren Einsatzzeit werden die Transportmittel für die einzelnen Transportketten entsprechend der Leistung in der Zeiteinheit ausgewählt.

Von den Transportmitteln sollte die Beladetechnik, der entsprechend der Umlaufzeit Transportfahrzeuge zugeordnet werden, die Transportleistung bestimmen.

Die Auswahl der Transportfahrzeuge für die einzelnen Transportprozesse richtet sich nach der Zweckmäßigkeit sowie erforderlichem Zeit- und Kostenbedarf je t Transportgut.

Bei der Betrachtung sollen zwei Fahrzeuggruppen in ihre Einsatzbereiche eingestuft werden, nämlich die Sammelfahrzeuge und die Transportfahrzeuge, die für größere Entfernungsbereiche in Frage kommen. Die Sammelfahrzeuge sollen für das Sammeln der Erntegüter neben der Ernte- bzw. Belademaschine eingesetzt werden. Während sich zweiachsige Anhänger auch für die Heckbeladung eignen, setzen einachsige Anhänger und Lastkraftwagen die seitliche Beladung, die bei den Beladeleistungen unserer Erntemaschinen ohnehin gefordert werden muß, voraus.

Die zu fordernden Parameter der Sammelfahrzeuge werden bestimmt von

— Leistung und Fahrgeschwindigkeit der Ernte- bzw. Belademaschinen,

— Hektareertrag, Arbeitsbreite und Schlaglänge,

wobei letztere insbesondere für die Tragfähigkeit von Bedeutung sind, wenn das Transportgut am Feldrand — wie das beispielsweise bei Zuckerrüben der Fall sein kann — umgeschlagen werden soll.

Nun zur Beantwortung der Frage: Bis zu welcher Transportentfernung ist der Einsatz der Sammelfahrzeuge mit niedrigen Geschwindigkeiten noch ökonomisch?

Unter Berücksichtigung einer Auslastung der LKW von jährlich 2500 und der Traktoren von 1800 Einsatzstunden kann der LKW-Einsatz bereits im Entfernungsbereich von 1 km von Vorteil sein (Bild 1).

Diese Feststellung läßt den LKW in einem neuen Licht erscheinen, wobei der LKW in seinen technischen Parametern in diesem Einsatzbereich noch einige Forderungen zu erfüllen hat. Besonders trifft das für Spezialaufbauten und den niedrigen Geschwindigkeitsbereich von 3 bis 6 km/h zu.

Ein wesentlicher Faktor für die Auswahl der Transportmittel unter Berücksichtigung ökonomischer Gesichtspunkte ist die Auslastung der Technik. Beim Zusammenstellen der Transportketten sollte das entsprechend Berücksichtigung finden. Wenn Fahrzeuge zum Einsatz kommen, die sich universell nutzen lassen, ist das im Zeitraum eines Jahres relativ leicht. Anders sieht es bei Spezialfahrzeugen aus — wie beispielsweise Lastkraftwagen mit Spezialaufbauten für Grünfüttertransport — die nur in einer bestimmten, begrenzten Einsatzzeit genutzt werden können. Beim Einsatz derartiger Fahrzeuge ist zu beachten, daß durch den Arbeitsumfang die Auslastung gesichert werden kann. Kooperationsbeziehungen können dazu entsprechende Voraussetzungen schaffen.

Aber auch Umrüstungen ermöglichen einen universellen Einsatz, der besonders in einer gewissen Übergangsperiode unter den Bedingungen der horizontalen Kooperation von Bedeutung sein kann.

#### 5. Zusammenfassung

Das Erarbeiten von Transportketten ist insbesondere unter den Bedingungen kooperativer Zusammenarbeit der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft notwendig. Für die Erarbeitung der genannten Transportketten sind die Kennzahlen für Transporte unerlässlich, die gegebenen methodischen Hinweise sollen dabei Hilfe leisten.

#### Literatur

- [1] GÄRTIG, W.: Untersuchungen über die Mechanisierungskette der  $NH_3$ -Flüssigdüngung unter besonderer Berücksichtigung des Transportes im Verteilerbereich des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“. Dissertation, Hochschule für LPG Meißen 1967
- [2] ZIMMERMANN / EBERHARD / MATZOLD: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1967

A 7087