

# Transportfahrzeuge – ihre Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen für die industriemäßige Produktion<sup>1</sup>

Dr. agr. Ing. M. Dreißig, KDT\*

Die Konzeption der Transportfahrzeuge wird bestimmt durch die Transportaufgaben. Nach Meinschmidt /1/ kann man drei verschiedene Arten des Transports unterscheiden:

- Innerbetrieblichen Transport
- Werkverkehr
- Öffentlichen Transport

Während die Landwirtschaft an die Fahrzeuge des öffentlichen Transports keine Anforderungen stellt, sind aus der Sicht des innerbetrieblichen Transports und des Werkverkehrs in der Landwirtschaft bei den Fahrzeugen einige Besonderheiten zu berücksichtigen. Zum innerbetrieblichen Transport zählen in erster Linie die Sammel- und Verteiltransporte, die auf dem Feld beginnen oder enden und fast ausschließlich an agrotechnische Zeitspannen gebunden sind. Mit der weiteren Spezialisierung der landwirtschaftlichen Produktion gehören die Transporte zwischen den einzelnen Produktionsstufen der Landwirtschaft, meist von Lagern zur Verarbeitung oder zum Verbrauch, in immer stärkerem Maße zum Werkverkehr. Diese Transporte gewinnen zunehmend an Kontinuität, d. h. sie sind ganzjährig auszuführen. Der Werkverkehr (bisher als Bezugs- und Absatztransporte bezeichnet) erfolgt hauptsächlich zwischen der Landwirtschaft einerseits und der Nahrungsgüterwirtschaft andererseits, aber ausschließlich auf festen Fahrbahnen. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Transportfahrzeuge sind in Tafel 1 zusammengestellt.

## 1. Straßenfahrzeuge

Im öffentlichen Transport wird die Forderung nach einem LKW mit 10 bis 12 t Nutzlast und einem Anhänger fast gleicher Nutzlast immer dringender. Das können jedoch nur Fahrzeuge mit Achslasten über 6 t sein. Nach Heilmann /2/ ergeben sich für Achslasten über 6 t erhebliche Anforderungen für den Ausbau der niederklassigen Fahrbahnen, die in der Landwirtschaft überwiegend vorhanden sind. In der UdSSR z. B. ist das gesamte Territorium zu 90 Prozent durch Straßen erschlossen, die nur 6 t Achslasten zulassen. Das neue LKW-Werk an der Kama wird ab 1974 LKW mit maximal 6 t Achslast produzieren, die eine Nutzlast von 8 t und mit einem Anhänger von 8 t maximal 16 t Nutzlast bringen. Es ist deshalb richtig, unsere Landwirtschaft für den Werkverkehr auch weiterhin mit LKW aus Ludwigsfelde, die ebenfalls bei etwa 6 t Achslast bleiben, oder mit Importen aus der Sowjetunion auszurüsten.

- Entsprechend der begründeten Forderung des XI. Bauernkongresses der DDR, auch bei der Mechanisierung immer stärker vom Produkt und der zugehörigen Technologie auszugehen, werden Spezialfahrzeuge in stärkerem Umfang zum Einsatz gelangen. Treffende Beispiele dafür sind die LKW-Sattelaufleger für den Transport von Milch, Mischfutter und Lebendvieh. Diese Fahrzeuge genügen den Forderungen nach einem verlustfreien, rationalen Transport am besten.

## 2. Fahrzeuge für den innerbetrieblichen Transport in der Landwirtschaft

Die größten Anforderungen an die Transportfahrzeuge in der Landwirtschaft werden von solchen Prozessen gestellt,

bei denen die Transporte auf dem Feld beginnen oder auf dem Feld enden. Es werden deshalb spezielle Fahrzeuge für das Sammeln von Erntegütern und zum Verteilen von vorwiegend organischem Dünger auf dem Feld benötigt. Neben der Forderung nach größter Einsatzsicherheit auf dem Feld dürfen für die Transporte auf öffentlichen Straßen keinerlei Mängel in der Verkehrssicherheit zugelassen werden.

Für Sammeltransporte kommen Kipp-LKW mit Kipp-Anhängern diesen Forderungen am besten nach. Ökonomischste Variante ist dabei der LKW W 50 LA/Z mit dem Anhänger HW 80.11. Dieser LKW mit Anhänger wird überwiegend beim Sammeln von Getreide vom Mähdescher, von Welkgut ab Häcksler, von Zuckerrübenblatt ab Köpflader eingesetzt.

Unter erschwerten Fahrbahnbedingungen ist der Einsatz mit Anhängern nicht möglich. Wegen der eingeschränkten Manövrierfähigkeit und anderer Erschwernisse des Anhängerbetriebs wird der LKW W 50 sehr oft ganzjährig

Tafel 1. Kenndaten von in der DDR eingesetzten landwirtschaftlichen Transportfahrzeugen

Typenbezeichnung	vorwiegende Transportgüter	besondere Kennzeichen
a) Straßenfahrzeuge (vorwiegend für den Werkverkehr der Landwirtschaft)		
<i>LKW</i>		
W 50 L/Sp	Stückgüter	vergrößerte Ladefläche 5 t
W 50 L/S	Aufsattelanhänger	normal, Zugmittel für Aufsattelanhänger
W 50 L/SM	Aufsattelanhänger	Einrichtung für pneumatischen Mischfütterumschlag
W 50 L/W	—	Werkstatt-Kofferfahrzeug
W 50 L/TK	Lebensmittel	Isotherm oder Kühlkoffer
W 50 L V	Lebendvieh	
<i>Anhänger</i>		
HLS 90.45	Milch	} Aufsattelanhänger für Traktor und LKW-Zug 5 t
HLS 90.48	Mischfutter	
HLS 200.78 P	Lebendvieh	
VTA 5	Lebendvieh	
b) Fahrzeuge für den Straßen- und Feldeinsatz (vorwiegend für den innerbetrieblichen Transport)		
<i>LKW</i>		
W 50 LA/K 3 SK 5	Schüttgüter	Allrad-3-Seiten-Kipper 5 t, zul. Anhängemasse 9 t
W 50 LA/Z 2 SK 5	Schüttgüter	Allrad-2-Seiten-Kipper 5 t, zul. Anhängemasse 16 t
W 50 LA/Z 2 SK 5ND	Schüttgüter	wie vorherige Variante, niederdruckbereift, zul. Anhängemasse 12 t
W 50 LA/F	Gülle	Saug-Druck-Prinzip mit Fremdbefüllung
<i>Anhänger</i>		
HW 80.11	Schüttgüter	Wechselzug Traktor LKW, 8 t, mit Schwerehäckselaufbau ausrüstbar, 6 t
HW 60.11	Schüttgüter	} verzinnter Stahlbehälter, 3 m <sup>3</sup> Saug-Druck-Prinzip
HTS 30.27	Gülle	
HTS 100.27	Gülle	Plastbehälter, Fremdbefüllung 10 m <sup>3</sup>
T 087	Stallung Futtermittel	Kratzerbodenanhänger mit Stallungstroubrichtung bzw. Futterverteilrichtung
FLW 5 E	Futtermittel Heu Stroh	Futter/Selbstladewagen/Traktorzug 2,5 t

\* Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR, Zweigstelle Meißen – Landwirtschaftlicher Transport (Leiter: Prof. Dr. habil. K. Mübrel)

<sup>1</sup> Referat auf der Vortragsveranstaltung des Instituts für Mechanisierung Potsdam-Bornim in der Zweigstelle Meißen am 28. und 29. Nov. 1972

als Sammelfahrzeug neben dem Häcksler E 280 nur solo eingesetzt. Im Interesse einer günstigeren Beladung neben der fahrenden Erntemaschine, eines ökonomischen Einsatzes und unter Beachtung einer guten Einsatzsicherheit auf dem Feld, sollten Transportfahrzeuge für die Landwirtschaft künftig mit einheitlichen, großvolumigen Aufbauten bzw. Ladeflächen ausgerüstet werden.

In großem Umfang werden gegenwärtig noch Standardtraktoren mit zweiachsigen Anhängern als Sammelfahrzeuge eingesetzt, obwohl diese die geringste Einsatzsicherheit besitzen. Ähnlich wie beim Verteilen von flüssigem organischen Dünger, wofür unsere Landwirtschaft schon leistungsfähige sattellastige Traktorenanhänger (HTS 100.27) zur Verfügung stehen, müssen auch für das Sammeln von Erntegütern und andere Transportaufgaben auf dem Feld sattellastige Traktorenanhänger mit einer Nutzmasse von 8 bis 10 t bereitgestellt werden. Die Serienproduktion des HTS 90.04 (T 088) wird voraussichtlich im kommenden Jahr beginnen.

Sattellastige Traktorenanhänger haben bei einem günstigen Verhältnis zwischen Sattellast und Anhänger-Gesamtmasse eine höhere Einsatzsicherheit, die in der zusätzlichen Belastung der Hinterachse des Traktors begründet ist /3/.

### 3. Die erforderliche Motorleistung für landwirtschaftliche Transportmittel

Im öffentlichen Straßenverkehr wird künftig eine spezifische Motorleistung von 8 PS je t Gesamtmasse gefordert. Moderne selbstfahrende Erntemaschinen besitzen eine Leistungsverzweigung für den Fahrtrieb, die einer spezifischen Motorleistung von 7,2 bis 9 PS je t Eigenmasse entsprechen. Aus den wichtigsten Einflußfaktoren, wie Rollwiderstand, Steigungswinkel, Gesamtmasse, Fahrgeschwindigkeit und Getriebewirkungsgrad, läßt sich nach einem Nomogramm von Szesny /4/ die für landwirtschaftliche Transportfahrzeuge erforderliche Motorleistung vorausbestimmen (Bild 1). Ökonomische Gründe setzen hier jedoch Grenzen. Es ist bekannt, daß der günstigste spezifische Kraftstoffverbrauch bei Dieselmotoren nur im Bereich der höchsten Motorleistung erreicht wird. Aus dem Kennlinienfeld des Motors vom Traktor ZT 300 (Bild 2) ist zu erkennen, daß der günstigste Kraftstoffverbrauch

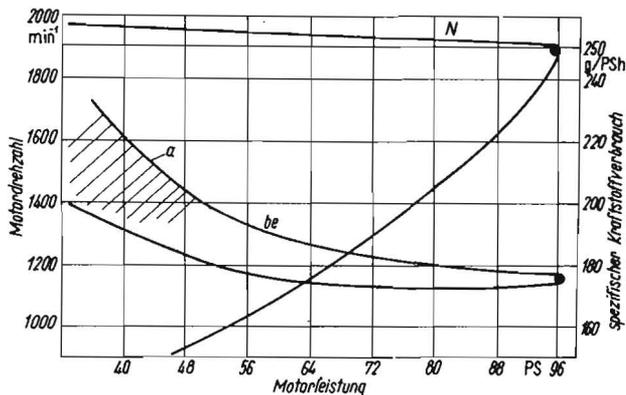


Bild 2. Kennlinienfeld des Dieselmotors 4 VD 14.5 — spezifischer Kraftstoffverbrauch  $b_e$  in Abhängigkeit der Leistung; a Bereich erhöhten Kraftstoffverbrauchs

von 170 g/PSh nur bei Höchstleistungen erreicht wird. Bei nur  $\frac{1}{3}$  der Höchstleistung steigt der spezifische Kraftstoffverbrauch auf über 200 g/PSh an. Daraus ist zu schlußfolgern, daß überdimensionierte Motoren einen höheren absoluten Kraftstoffverbrauch im Transportverfahren aufweisen, als Motoren geringerer Leistung. Aus diesen Gründen entspricht die Forderung nach einer spezifischen Motorleistung von 8 PS je Gesamtmasse voll und ganz auch den Bedingungen des landwirtschaftlichen Transports.

### 4. Zur Getriehegestaltung landwirtschaftlicher Transportfahrzeuge

In engem Zusammenhang mit der Motorcharakteristik steht die Auslegung des Schaltgetriebes. Von verschiedenen Seiten wurde auch für landwirtschaftliche Transportfahrzeuge ein stufenloser Fahrtrieb gefordert, wie man ihn bei selbstfahrenden Erntemaschinen zunehmend anwendet. Hier ist jedoch auf einen grundsätzlichen Unterschied hinzuweisen. Erntemaschinen fahren aufgrund ihrer anzuwendenden Arbeitsorgane am wirkungsvollsten mit einer konstanten Motordrehzahl. Um die Bestandsschwankungen

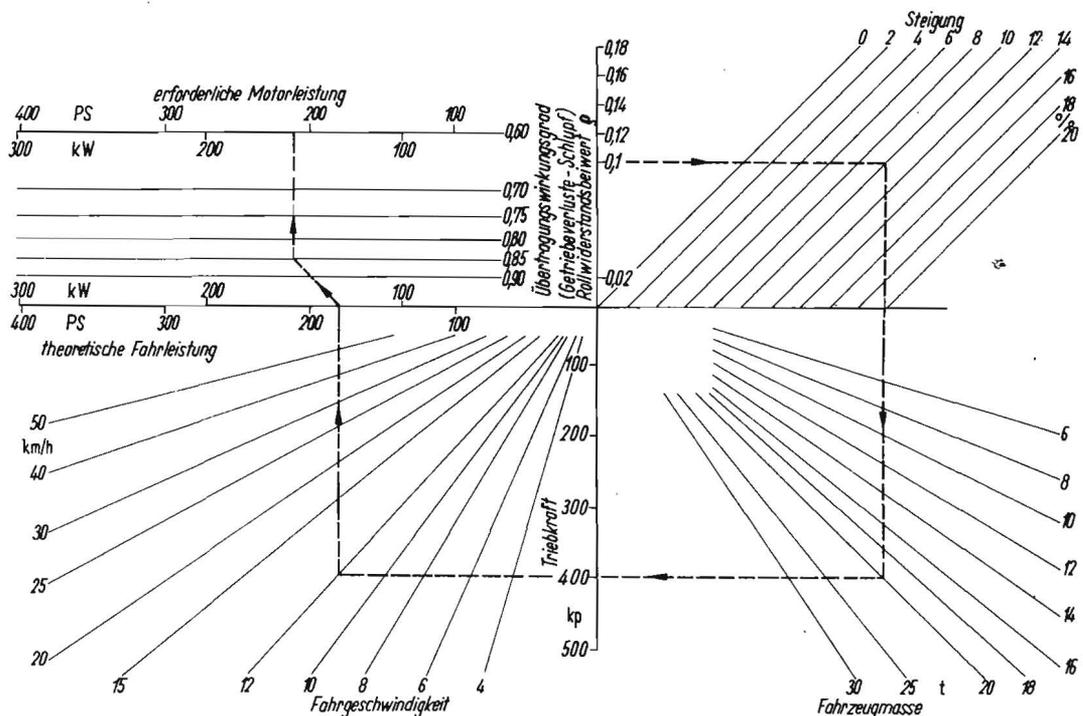


Bild 1  
Nomogramm zur Ermittlung erforderlicher Motorleistung für Transportmittel nach Szesny



Bild 3. Niederdruckreifen für Transportfahrzeuge: von rechts nach links: 12,5-20, 16-20, 1140-600

auszugleichen, ändert man die Fortschrittgeschwindigkeit bei konstanter Motordrehzahl, was nur über stufenlose Fahrtriebe erreichbar ist. Transportfahrzeuge hingegen können sich am zweckmäßigsten durch Änderung ihrer Motordrehzahl an die unterschiedliche Fortschrittgeschwindigkeit der Erntemaschine anpassen. Wenn sich also landwirtschaftliche Transportfahrzeuge mit Motoren ausrüsten lassen, die einen breiten Drehmomentenverlauf besitzen, kann auf stufenlose Getriebe verzichtet werden. Zweckmäßig könnte lediglich eine unter Last schaltbare Getriebevorstufe sein. Alle bisher eingesetzten Transportmittel in der Landwirtschaft ließen sich an die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit der selbstfahrenden Erntemaschinen durch Änderung der Motordrehzahl anpassen, wenn man die richtige Getriebestufe gewählt hatte.

#### 5. Zur zweckmäßigen Bereifung landwirtschaftlicher Transportmittel

Die vom Straßenbau geforderte Achslastbegrenzung von 6 t ist auch bei der Fahrt auf Nutzflächen eine günstige Grenze. Mit dem Reifen 16-20 sind 3000 kg Radlast im Mittel abzustützen. Bessere Roll- und Treibeigenschaften wurden auf weichen Fahrbahnen empirisch bei Radlasten

von 2400 bis 2500 kg festgestellt. Ursache dafür ist der durch vermindertes Einsinken der Fahrzeuge geringere Rollwiderstand. Bekannte Reifendruckregelanlagen werden bei dem genannten Reifen 16-20 nur bei Radlasten unter 2500 kg wirksam (Bild 3). Moderne Niederdruckreifen, auch Terra- oder Bogenreifen genannt, zeichnen sich durch eine wesentlich größere Auflagefläche aus. Der im Bild gezeigte sowjetische Reifen 1140 X 600 stammt aus einer ganzen Familie solcher Reifen für Radlasten von 2000 bis 5000 kg und Reifenbreiten von 580 bis 750 mm. Für landwirtschaftliche Transportfahrzeuge ist das Verhältnis Radlast zu Radaufstandsfläche nicht nur für die Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit, sondern vor allem für das Fahrverhalten, für die Einsatzsicherheit wichtig.

#### 6. Zusammenfassung

Für eine industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft stehen moderne leistungsfähige Fahrzeuge zur Verfügung bzw. werden in Zukunft durch unsere Industrie oder aus Importen bereitgestellt.

Wichtige Parameter der Fahrzeuge sind

- spezifische Motorleistung von 8 PS/t
- Achslast von 6 t

Ausreichende Ladeflächen müssen die Voraussetzungen für ein bis über 3 m<sup>3</sup>/t zu erweiterndes Ladevolumen sein.

Die Ausrüstung mit großvolumigen Niederdruckreifen

- schont die Bodenstruktur,
- senkt den Rollwiderstand,
- erhöht die Einsatzsicherheit

und bringt damit verbesserte ökonomisch-technische Parameter.

#### Literatur

- 1/ Meinschmidt, S.: Grundlagen, Analyse und Entwicklungstendenzen des zwischenbetrieblichen Transports landw. Produkte in der DDR unter besonderer Berücksichtigung des prognostischen Beförderungsbedarfes. Dissertation, Dresden 1971
- 2/ Heilmann, A.: Vortrag auf der Vortragsveranstaltung des Instituts für Mechanisierung im Nov. 1972 in Meißen
- 3/ Dreißig, M.: Kopplungssysteme für Traktoren und Traktorenaufsattelanhänger. Dt. Agrartechnik 22 (1972) H. 10, S. 440
- 4/ Szesny, B.: Zur Ermittlung des Zugleistungsbedarfs beim Transport mit Traktoren. Dt. Agrartechnik 19 (1969) H. 12, S. 557

A 9124

## Transport von Zuckerrüben beim Komplexeinsatz moderner Erntetechnik

Dr. agr. H. Schmid\*

In der Direktive des ZK der SED zum Fünfjahrplan 1971 bis 1975 ist die schrittweise Einführung der neuen Rüben-technologie vorgesehen /1/.

Die gemeinsam durch die Landmaschinenindustrie der UdSSR, der VR Bulgarien und der DDR entwickelten sechsstufigen selbstfahrenden Erntemaschinen sind ein entscheidender Bestandteil des neuen Maschinensystems.

Hohe Beladeleistungen und Komplexeinsatz setzen auch für den Transport neue Maßstäbe.

Erntemaschinen und Ernteverfahren sind in mehreren Arbeiten beschrieben worden /2/ /3/.

Im Folgenden werden spezielle Fragen des Zuckerrüben-transportes in Verbindung mit der neuen Erntetechnik behandelt und dabei Ergebnisse und Erfahrungen unserer mehrjährigen Arbeiten mitgeteilt.

\* Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim  
Zweigstelle Meißen — Landwirtschaftlicher Transport (Leiter: Prof.  
Dr. habil. K. Mührel)

### 1. Ein- oder mehrstufiger Transport der Zuckerrüben?

Eingangsgröße für die Berechnung der notwendigen Transporteinheiten (TE) ist die aus Ertrag und Fahr- geschwindigkeit der Erntemaschine resultierende Beladelei- stung.

Bezüglich der Berechnung als auch der Aufwendungen und Kosten bei Zuckerrüben- und Zuckerrübenblatttrans- port ist auf die Veröffentlichung von Bergmann, Szesny und Wachsmann /4/ zu verweisen.

Bei mittleren Beladeleistungen um 40 t/h T<sub>02</sub> wurden zum Beispiel bei 3 km Entfernung zum Silo für einen Köpflader

3 TE ZT 300 + 2 HW 80.11 (mit SHA 8)

und bei 12 km Entfernung zur Zuckerfabrik für einen Rodelader

5 TE LKW W 50 LA/7 + HW 80.11

benötigt.