

Wege, Möglichkeiten und Maßnahmen zur Senkung des Aufwands für die Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse in der Landwirtschaft

Prof. Dr. sc. K. Mührel, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Vorbemerkungen

Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse (TUL-Prozesse) sind Voraussetzung, Bestandteil und Folge der Produktion. Sie nehmen in der Landwirtschaft eine zentrale Stellung ein und beeinflussen Stabilität und Effektivität der Produktion sehr entscheidend. Die Landwirtschaft gehört zu den Zweigen der Volkswirtschaft mit den umfangreichsten und kompliziertesten TUL-Aufgaben überhaupt. So muß eine Transportmenge bewältigt werden, die 69 % der des gesamten öffentlichen Verkehrs bzw. 60 % der des Werkverkehrs der Volkswirtschaft beträgt. Im Interesse der günstigen Gestaltung des Verhältnisses von Aufwand und Ergebnis gilt es, den Aufwand für die TUL-Prozesse, besonders den Transportaufwand, zu vermindern. Die Senkung des spezifischen volkswirtschaftlichen Transportaufwands gehört gegenwärtig zu den bedeutendsten Aufgaben in Theorie und Praxis der Transporte. Sie ergibt sich aus der Senkung des spezifischen Transportbedarfs je Einheit der Produktion und der spezifischen Transportkosten je t·km bei den Transportzweigen wie im Werkverkehr [1].

In der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft ist wie in anderen Zweigen der Volkswirtschaft der DDR der Transportaufwand um etwa 26 % zu senken. Die erforderlichen Dieselmotoren (DK)-Einsparungen sind zu etwa 70 % über die Senkung des TUL-Auf-

wands zu erreichen.

Der Transportaufwand ist nach [2] der Oberbegriff für die 2 Größengruppen Transportbedarf und Transportaufwendungen.

• Transportbedarf

Der Transportbedarf entsteht aus der jeweiligen Transportaufgabe und ist unabhängig von der Transportrealisierung. Zur Beschreibung der Transportaufgabe werden verschiedene Kennzahlen verwendet [3]:

- Transportmenge
- Transportentfernung
- Transportarbeit
- Transportleistung.

Vorzugsweise wird als Naturalkennzahl des Transportaufwands die Transportleistung angewendet.

• Transportaufwendungen

Transportaufwendungen entstehen bei der Transportausführung, abhängig vom Transportbedarf sowie von der Art und Weise der Transportrealisierung. Zur Quantifizierung der Aufwendungen werden folgende Größen herangezogen:

- Zeit
- Energie
- Material
- Anzahl der Arbeitsplätze
- Investitionen
- Kosten.

Sie werden als Wert- und/oder Naturalkennzahl verwendet. Als zusammenfassende Wertkennzahl des Transportaufwands eignet sich das Produkt aus den Größen Transportleistung (in t·km/Zeiteinheit) und spezifische Transportkosten (in M/t·km).

In der Landwirtschaft der DDR beträgt der gegenwärtige Transportaufwand rd. $3,4 \cdot 10^9$ t·km/a. Er entwickelte sich von 1970 bis 1980 wie folgt:

- Gutaufkommen in t auf das 1,2fache
- Transportentfernung in km auf das 2,2fache
- Transportleistung in t·km auf das 2,6fache (Verkehrswesen im gleichen Zeitraum auf das 1,4fache)
- spezifischer Transportaufwand in t·km/1 000 M auf das 2,5fache
- spezifischer Transportaufwand in t/1 000 M auf das 1,15fache
- DK-Verbrauch in l auf das 2fache.

Die Ursachen dafür sind sehr vielfältig, u. a. die Konzentration der Produktion, die Lagerung, die Be- und Verarbeitung, die Intensivierung der Produktion, die Organisation der Produktion und der Arbeit, die Standortverteilung von Produktion, Lagerung sowie Be- und Verarbeitung. Indirekt auf den Transportaufwand wirken auch noch die natürlichen Produktionsbedingungen, die Gestaltung der Produktionsverfahren, die TUL-Mittel-Struktur, das Straßen- und Wegenetz, die Qualifikation der TUL-Arbeitskräfte.

Bei der Betrachtung der Transportaufwendungen müssen auch die Aufwendungen für den transportverbundenen Umschlag berücksichtigt werden. Sie sind immer dann von besonderem Interesse, wenn Maßnahmen zur Senkung des Transportaufwands einen veränderten Umschlagaufwand zur Folge haben.

Bei der Betrachtung des Transportbedarfs und des Transportaufwands (analog gilt das auch für den Umschlag und die Lagerung) geht es primär darum, die Transporte nur mit dem gesellschaftlich notwendigen Aufwand zu realisieren.

Das heißt, der Aufwand ist zu senken und der Transport am Bedarf zu orientieren. Die Aufwandsenkung ist eine Maßnahme, die unmittelbar wirksam zu machen ist. Den Transport am Bedarf zu orientieren bedeutet vor allem, wissenschaftlich-technische Maßnahmen darauf auszurichten.

2. Wege, Möglichkeiten und Maßnahmen zur Senkung des Aufwands für die TUL-Prozesse

Die notwendigen Maßnahmen sind zu richten auf

- eine Reduzierung der Transportmenge
- geringere Transportentfernungen (Transportweiten)
- eine rationellere Ausführung der TUL-Arbeiten.

Möglichkeiten zu ihrer Verwirklichung lie-

Tafel 1. Bestand an LKW, Anhängern und Umschlagmitteln (Stand 1980/81 nach [4])

Typ	Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft	Sozialistische Landwirtschaft	ACZ	Pflanzenproduktion	Tierproduktion	übrige Landwirtschaft
LKW gesamt	53 262	31 278	7 386	13 226	8 003	2 663
W 50 gesamt	28 807	17 181	6 578	6 336	3 002	1 265
Kipper	15 324	11 735	6 212	3 939	964	620
Pritschenfahrzeuge	6 883	3 155	1 212	1 472	1 176	705
Mischfutterfahrzeuge	1 095	128	0	19	48	61
Viehtransporter	1 161	437	0	81	350	6
H 3 A, S 4000 bis 2,5 t	6 844	5 590	107	2 421	2 874	402
B 1000, TV, ŽUK	10 884	5 592	549	2 730	1 433	880
	2 884	1 528	83	760	469	216
Anhänger gesamt	263 879	231 961	11 132	151 846	61 764	7 219
HW 60/80,						
HL 60/80	80 382	73 310	7 077	51 414	10 968	3 851
THK 5	79 582	75 105	1 562	53 374	18 744	1 425
HTS 100	5 239	5 123	695	2 890	1 477	61
übrige ab 5 t	14 516	8 896	1 151	3 814	3 208	723
Umschlagmittel gesamt	32 490	28 158	1 644	10 808	11 640	4 066
Mobilkrane	21 979	17 842	1 591	9 051	4 731	2 451
T 174	4 627	2 720	994	1 157	150	419
TIH-445,						
T 159	5 231	4 599	376	2 440	983	800
Traktorenfrontlader						
T 182, T 150	10 511	10 316	53	1 757	6 910	1 596

gen auf technischem, technologischem und ökonomischem Gebiet. Dazu gehören:

- Transportoptimierung
- TUL-aufwandreduzierte Verfahren
- zweckmäßige Arbeitsteilung zwischen Landwirtschaft, Verkehrswesen und anderen Bereichen der Volkswirtschaft
- leistungsfähige und funktionsstüchtige TUL-Technik
- Transportkennziffern und Transportnormative
- effektive Leitung, Planung und Organisation der TUL-Prozesse
- TUL-gerechte Standortwahl und Anlagengröße
- TUL-günstige Betriebs- und Arbeitsorganisation.

Auf einige wesentliche Möglichkeiten und Maßnahmen zur Senkung des Aufwands für die TUL-Prozesse, schwerpunktmäßig auf technische Maßnahmen, soll im weiteren eingegangen werden.

2.1. Technische Möglichkeiten zur Senkung des Aufwands für TUL-Prozesse

Technische Möglichkeiten zur Senkung des Aufwands für die TUL-Prozesse bestehen sowohl beim Hersteller als auch beim Betreiber von TUL-Mitteln. Den Hersteller betreffen Maßnahmen wie

- Leichtbau
- Schaffung ausreichender und den landwirtschaftlichen Gütern angepaßter Laderäume
- Erhöhung des Wirkungsgrades von Motoren u. a. m.

Maßnahmen, die den Betreiber betreffen, beziehen sich auf

- bessere Auslastung und Ausnutzung
- effektiven Einsatz
- hohe Disziplin bei der Instandhaltung, besonders bei der Pflege und Wartung der TUL-Mittel.

Im wesentlichen wird im Fünfjahrplanzeitraum von 1981 bis 1985 das bekannte Typensortiment an TUL-Mitteln bereitgestellt, mit dem die einfache Reproduktion gesichert werden kann.

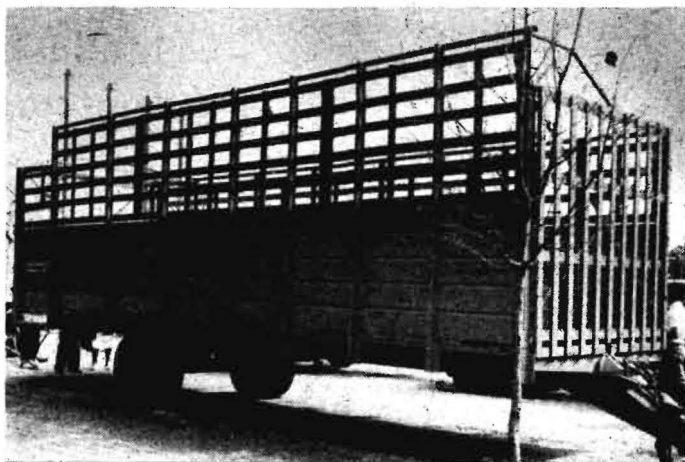
Der Bestand an LKW, Anhängern und Umschlagmitteln wird in Tafel 1 wiedergegeben. Bedeutung für die Senkung des Aufwands bei Transport, Umschlag und Lagerung und vor allem für einen geringeren Einsatz an DK werden besonders folgende Maßnahmen haben.

● Kombination zwischen Traktoren- und LKW-Transport

Da im Zeitraum bis 1985 und auch danach der Anteil der mit LKW auszuführenden Transporte bei etwa 30 % (bezogen auf die Gutmasse in t) bzw. 40 % (bezogen auf die Transportleistung in t · km/a) liegen wird, ist es notwendig, eine richtige Kombination zwischen Traktoren- und LKW-Transport anzustreben und zweckentsprechende technische Lösungen für den Traktorentransport zu sichern. Der LKW muß vorrangig die Straßen- bzw. die Feldstraßentransporte, der Traktor die Sammel- und Verteiltransporte sowie die Transporte bis zu einem Entfernungsbereich von etwa 5 bis 6 km übernehmen.

Für den Traktorentransport, besonders für das Sammeln und Verteilen der Güter auf die landwirtschaftliche Nutzfläche, gilt es, sattellastige Traktorenanhänger zu verwenden, die einsatzsicherer, bodenschonender und energiesparender sind.

Bild 1
Strohanhänger
HTS 50.04



Für den Traktor ZT 300/303 stehen der sattellastige Gülletankanhänger HTS 100.27 und der sattellastige Stallungstreuer T 088 zur Verfügung. Letzterer ist auch für verschiedene Schüttguttransporte, wie für Grün- und Welkghäcksel, Rübenkraut und Zuckerrüben, zu empfehlen. Für die Produktion sind forschungsseitig auch Ladewagen mit einer Nutzmasse von 7 t und Kippsattelanhänger mit einer Nutzmasse von 8 bis 10 t vorbereitet. Der Ladewagen ist in die Produktion des VEB KLI Erfurt eingeordnet.

Da der Traktor noch lange seine Berechtigung im Transport haben wird, besteht die Notwendigkeit, Traktoren der Baureihe ZT 300/303 in einer Variante als Transporttraktor bereitzustellen. Zu fordern sind folgende Parameter:

- zulässige Geschwindigkeit von ≥ 40 km/h
- zulässige Stützkraft auf der Hubkupplung von 20 kN
- zulässige Anhängemasse an der Hubkupplung von ≥ 25 t.

Grundsätzlich sind für alle Fahrzeuge, die auf landwirtschaftlichen Nutzflächen eingesetzt werden, neben einer hohen Arbeitsproduktivität und einem ökonomischen Betrieb ein geringer Bodendruck, eine minimale Pflanzenschädigung und eine hohe Einsatzsicherheit zu fordern. Daraus leiten sich folgende Forderungen ab:

- minimaler Bodendruck durch geringen Reifeninnendruck
- geringe vertikale Radkräfte
- hohe Zugkraft bei geringem Schlupf und geringem Rollwiderstand.

Diese Forderungen, ebenso wie die Forderung nach der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der Transporttraktoren, können von der Landwirtschaft allein nicht erfüllt werden. Sie sind aber wichtig, da mindestens 50 % des Bodendrucks aus dem Transport resultieren. Hier müssen vom Fahrzeug- und Landmaschinenbau sowie von der Reifenindustrie die entscheidenden Voraussetzungen geschaffen werden.

● Auslastung der Fahrzeuge

Eine entscheidende Maßnahme für die rationellere Transportdurchführung und DK-Einsparung ist die höhere Auslastung der Fahr-

zeuge durch Bereitstellung zweckentsprechender Aufbauten, besonders für den Futtermitteltransport. Die aus der Produktion verschiedener VEB KfL bereitgestellten Aufbauten für die Serienfahrzeuge W 50, HW 80.11 und HW 60.11 entsprechen den heutigen Anforderungen, besonders aus der Sicht der Energieeinsparung und der Verlustminderung, in keiner Weise mehr. Zur Ablösung ist ein einheitliches Aufbautensystem (EAS) entwickelt worden [5], das man in mehreren VEB KfL produziert (Hersteller-Leitbetrieb ist der VEB KLI Leipzig).

Weitere Lösungen für einen effektiven Heu- und Strohtransport sind die Spezialtransportmittel *umgerüsteter Anhänger THK 5 mit SA 29* (Hersteller-Leitbetrieb VEB KLI Erfurt) und der *Strohanhänger HTS 50.04* (Hersteller VEB KLI Rostock) mit einer Nutzmasse von 5 t und einem Ladevolumen von 52 m³ (Bild 1). Diese Lösung ist gegenüber der erstgenannten materialintensiver.

● Bessere und effektivere Lösungen des Umschlags

Eine dringende Notwendigkeit ist die bessere und effektivere Lösung des Umschlags als eines der kompliziertesten Probleme der Landwirtschaft überhaupt.

An Umschlagmittel sind folgende Anforderungen zu stellen:

- größere Anzahl von Umschlagmitteln unterschiedlicher Bauart
- ein Spektrum des Durchsatzes von 30 t/h bis über 200 t/h
- geringerer spezifischer Energie-, wenn möglich Elektroenergieeinsatz
- geringere Beschädigung der Güter
- niedrigere Kosten
- einfachere Bedienung.

Die wesentlichen mobilen Umschlagmittel sind in der Landwirtschaft der DDR die Mobilader T 174 und TIH-445. Notwendig wird in den Prozessen der Pflanzenproduktion (z. B. Zuckerrübenladen), Umschlagmittel mit Durchsätzen ≥ 100 t/h einzusetzen. Das ist aus energetischer und kostenmäßiger Sicht vorteilhaft (Tafel 2).

In der Landwirtschaft sind Mobilader, Stapler, vor allem auch Elektrostapler, die im Interesse der DK-Einsparung und des Vermei-

Tafel 2. Umschlagkosten und DK-Verbrauch für verschiedene mobile Umschlagmittel

Typ		T 157	TIH-445	T 172	T 174	T 185	L-200
spezifische Umschlagkosten ¹⁾	M/t	0,88	0,68	1,03	0,75	0,77	0,99
spezifischer DK-Verbrauch in T ₀₂	l/t	-	0,066	-	0,057	0,052	0,042

1) ohne Lohnkosten; Angaben sind Praxiswerte



Bild 2. Stroheinlagerungsvariante zum Traktor MTS-50



Bild 3. Strohauslagerungsvariante zum Traktor MTS-50

dens der schädlichen Abgasemissionen in Kartoffel-, Obst- und Gemüselagerhäusern zu fordern sind – Traktorenfrontlader, Frontschauffellader und einige weitere spezielle Umschlagmittel im Einsatz. Die mobilen Umschlagmittel sind in drei Klassen, und zwar mit einer Tragfähigkeit von 0,6 t, 1,5 t und 3 t, zu fordern. Die kleinste und die mittlere Klasse befinden sich in Entwicklung. Eine entscheidende Rolle spielen für die Lösung der vielfältigen Umschlagaufgaben Rationalisierungsmittel aus der Produktion des Bereichs des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Dabei geht es besonders um Zusatzgeräte für vorhandene Umschlagmittel, z. B. für den Mobillader T 174, die den Einsatzbereich erweitern und vorhandene Mechanisierungslücken schließen. Zum anderen sind Umschlagmittel auf der Basis in der Landwirtschaft vorhandener Grundmaschinen (z. B. Traktoren oder Schwadmäher E 307) aufzubauen.

Eine Anzahl solcher Rationalisierungsmittel für den Umschlag ist bereits im Einsatz, so u. a. das Lastaufnahmemittel zum Mobillader T 174 für den Behälterumschlag, der Klemmgreifer zum Mobillader TIH-445 oder der Rabo 1000 für den Behälterumschlag im Obstbau.

Für die Rationalisierungsmittelproduktion vorbereitet sind eine Hackfruchtschaufel zum Mobillader T 174 zur Entnahme von Kartoffeln aus Großmieten, eine Zusatzeinrichtung zum Mobillader T 174 zur Strohauslagerung aus Höhen größer 6 m, ein Entnahmegeschütz für Gabelstapler zur schonenden Entnahme von Kartoffeln und Gemüse aus Lagern und befestigten Großmieten, ein Ein- und Auslagerungsgerät für Heu und Stroh (Bilder 2 und 3) für den Einsatz in umbauten stützenfreien Räumen für den Traktor MTS-50, eine Heckschiebegabel zur Einlagerung von Silofutter in Fahrsilos und ein Strohschieber zum Einlagern von Stroh in größere Höhen (≥ 9 m) und der Möglichkeit des aktiven Verdichtens für den Traktor K-700. Für letztgenannte Umschlagmittel ist der Bedien-

sitz drehbar zu gestalten. Auch dafür ist eine Dokumentation vorhanden.

- Weitere Maßnahmen zur Transportaufwandsenkung und die effektive Ausführung der TUL-Arbeiten

Zu diesen Maßnahmen gehören Lösungen zur

- Aussonderung von Beimengen aus Hackfrüchten (veränderte technische Lösungen an der Erntemaschine, so am Rübenrodelader KS-6, Einsatz von Rodetrennladern sowie spezieller Einrichtungen zur Beimengungsabscheidung)
- Verdichtung leichter Güter wie Heu und Stroh (verstärkter Einsatz von Pressen)
- schonenderen Behandlung der Güter und zur Verminderung der Verluste (z. B. Einsatz von Hackfruchtschaufeln, Entnahmegeschütz, Überblasschutz für Aufbauten, Abdichten der Anhänger)
- Zusammenfassung von Gütern zu Ladeeinheiten (z. B. Einsatz von Behältern in der Obst- und Gemüseproduktion, der Instandsetzung und für Hilfsmaterial).

Die überwiegende Anzahl der technischen Lösungen dieser Art wird über den Rationalisierungsmittelbau im Bereich des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gefertigt (Tafel 3).

- Maßnahmen für einen sparsamen Energieeinsatz

Weitere wichtige technische Maßnahmen, besonders für einen sparsamen Energieeinsatz, sind

- energiesparende Fahrweise
- hohe Qualität in der Instandsetzung
- gute Wartung, Pflege und Einstellung der entsprechenden Baugruppen.

Über eine sachgemäße und systematische Qualifizierung der Mechanisatoren aber auch der Einsatzleiter von landtechnischen Arbeitsmitteln ist vor allem zu erreichen, daß die Bedienungs- und Wartungsvorschrift durchgesetzt und danach gehandelt und gearbeitet wird. Notwendig ist es, diese Maß-

nahmen exakter zu kontrollieren, in den Wettbewerb einzubeziehen und moralisch und materiell richtig zu stimulieren.

Daß es hier noch Mängel gibt, zeigen Ausfahrkontrollen, bei denen u. a. eigenmächtige Verstellungen von Einspritzpumpen und ungenügende Luftfilterpflege festgestellt wurden. In Zukunft haben solche technischen Maßnahmen Bedeutung, wie der Einsatz der automatischen Geschwindigkeitsbegrenzung, von Bordcomputern, gasgetriebenen Fahrzeugen (z. B. Biogas) u. a. m.

2.2. Technologische und ökonomische Maßnahmen zur Senkung des Transportaufwands

Neben den technischen Maßnahmen zur Senkung des Transportaufwands haben technologische und ökonomische Maßnahmen eine große Bedeutung. Am wirkungsvollsten sind die Maßnahmen, die zu geringen Transportentfernungen führen. Das sind vor allem eine TUL-günstigere Betriebs- und Arbeitsorganisation, eine TUL-gerechtere Standortverteilung der Produktion und Standortwahl von Produktions-, Lager- und Verarbeitungsanlagen sowie entsprechende Anlagengrößen. Nach Berechnung von [6] können in einer LPG (P) mit 5 000 ha LN jährlich 27 000 bis 54 000 t DK und 90 000 bis 180 000 t M eingespart werden, wenn es gelingt, die Transportentfernung bei den transportintensiven Gütern Grundfutter, Stroh und organischer Dünger um nur 1 km zu senken. Es wurde eingeschätzt, daß in vielen LPG bei diesen Gütern durch Maßnahmen der Betriebsorganisation eine Verminderung der mittleren Transportentfernung um 2 bis 3 km möglich ist. Da der wissenschaftlich-technische Fortschritt über die Technologie produktionswirksam und effektiv zu machen und über rationale Verfahren eine höchstmögliche Ökonomie zu erreichen ist, gilt es besonders über technologische Maßnahmen eine Senkung des Aufwands für die TUL-Prozesse zu erreichen.

Solche technologischen Maßnahmen sind vor allem:

- Verringerung der Transportmenge über die
 - Verminderung gutfremder Beimengen
 - Erhöhung des Trockensubstanzgehalts der Gülle (Tafel 4) und des Grünfutters
 - Weidhaltung der Rinder bei Sicherung der Wasserversorgung auf der Weide ohne Wassertransport
- Einhaltung agrotechnisch günstiger Ter-

Tafel 3. Rationalisierungsmittel für die zentrale Fertigung 1981 bis 1985

	Anzahl	Wert/Stück in 1 000 M	Produktions- stückzahlen
Rationalisierungsmittel für Transport	24	1,1 ... 180,0	20 ... 27 000
Rationalisierungsmittel für Umschlag	41	3,0 ... 100,0	21 ... 5 400
Rationalisierungsmittel für Lagerung	3	0,2 ... 0,3	10 000 ... 50 000
gesamt	68	–	–

- mine, wodurch sich der Transportbedarf um 7 bis 10 % senken läßt
- hohe Ausnutzung des Ladevolumens und der Nutzmasse der Transportmittel über eine
 - Erhöhung der Schüttdichte bei Schüttgütern
 - Verdichtung sperrigen Guts
 - bessere Ausnutzung der Zuladungsmöglichkeiten bei Stückgütern (Tafel 5)
- Vergrößerung des Ladevolumens bzw. der Lademasse der Transportmittel, besonders für spezifisch leichte Güter mit einer Dichte $\leq 200 \text{ kg/m}^3$ (Tafel 6)
- Verminderung des Zeitaufwands beim Transport über
 - eine Verkürzung der Transportentfernung
 - bessere Fahrbahnbedingungen
 - Verringerung der Verlustzeiten
 - kürzere Belade- und Entladezeiten.

Eine entscheidende Maßnahme ist die effektive Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern Eisenbahn, Binnenschifffahrt, Kraftverkehr und Werkverkehr. Ihrer Durchsetzung dienen neue Vorschriften und Festlegungen zur Weiterentwicklung der Transportplanung [7, 8], zu Gütertransportpreisen [9, 10] und das neue Gütertransportrecht [11]. Besonders zur Einsparung von DK wird die Leistungsfähigkeit der energieeigüsten Verkehrsträger Eisenbahn und Binnenschifffahrt weiter erhöht, während der Umfang der Straßengütertransporte bedeutend eingeschränkt werden muß. Das ist vor allem notwendig, weil nach [12] beim

Tafel 4
Gülleanfall in einer 1.930er-Milchviehanlage (MVA) und in einer 6.000er-Schweinemastanlage (SMA) in Abhängigkeit vom TS-Gehalt

TS-Gehalt %	jährlicher Gülleanfall t	Bedarf an HTS 100.27 ¹⁾ St.	DK-Verbrauch t
MVA 1930			
2,0	208 080	12	141,5
4,5	92 480	5	63
6,0	69 360	4	47
7,3	57 000	3	39
8,0	52 020	3	35
SMA 6000			
2,0	54 360	3	37
4,5	24 160	1	16
6,0	18 120	1	12
7,3	14 893	1	10
8,0	13 590	1	9,2

1) Es wurde nur mit Gülletankwagen HTS 100.27 kalkuliert, da die gesamte Transportkapazität für Gülle in der DDR zu 90 % aus diesen und zu rd. 10 % aus dem LKW W 50 LA/G besteht.

Straßentransport 46, beim Eisenbahntransport 16 und bei der Binnenschifffahrt 6,14 g DK/t · km verbraucht werden.

Für die Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft leitet sich daraus die Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Eisenbahn bzw. die Binnenschifffahrt ab. Im Jahr 1981 konnten 1 600 kt Güter auf diese effektiven Verkehrsträger verlagert werden. Weitere Möglichkeiten sind vorhanden. In der gesamten Volkswirtschaft waren im Jahr 1982 $15 \cdot 10^6 \text{ t}$ auf die Verkehrsträger Eisenbahn und Binnenschifffahrt zu verlagern.

3. Zusammenfassung

Der spezifische und der absolute Aufwand für die TUL-Prozesse sind gestiegen. Die Möglichkeiten zur Senkung des Aufwands sind vielfältig. Eine entscheidende Senkung des Aufwands für die TUL-Prozesse ist eine Grundvoraussetzung für die Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand und Ergebnis.

Literatur

- Gross, W., u. a.: Konsequenzen und Aufgaben zum qualitativen Wachstum der Volkswirtschaft der DDR. Rat des Bezirkes Dresden, Broschüre 1982.
- Mühlrel, K., u. a.: Wege, Möglichkeiten und Maßnahmen zur Senkung des Aufwandes für die Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse in der Landwirtschaft. FZM Schlieben/Bornim, Manuskript 1982.
- Thesen zum Transportaufwand. Arbeitsmaterial des ZAK Gütertransport und Umschlagprozesse, Dresden 1981.
- Bericht über die technische Entwicklung in der Landwirtschaft. Staatliche Zentralverwaltung für Statistik, Berlin 1981.
- Mühlrel, K.: Effektiver Einsatz von Dieseldieselkraftstoff bei Transport und Umschlag in der Landwirtschaft. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 5, S. 194-197.
- Gräf, G., u. a.: Vorlage von betriebswirtschaftlichen Maßnahmen der Organisation und der Leitung (Schwerpunkt Transportorganisation) in den LPG und VEG der Pflanzen- und Tierproduktion zur Gewährleistung des sparsamsten Verbrauchs von Diesel- und Vergaserkraftstoff. Hochschule für LPG Meißen, Forschungsbericht 1982 (unveröffentlicht).
- Anordnung über die Transportbedarfsermittlung und Transportbilanzierung – Transportbilanzanordnung. GBl. der DDR Teil I, Nr. 7, vom 4. März 1982.
- Trunte, W.; Peetzold, W.: Zur Weiterentwicklung der Transportplanung in der DDR. DDR-Verkehr, Berlin 14 (1981) 12, S. 402-404.
- Mieth, G.; Tessimann, G.; Mattäi, J.: Transportpreise. Berlin: transpress VEB Verlag für Verkehrswesen 1981.
- Leyendecker, J.: Neue Tarife für den Binnengüterverkehr der DDR. DDR-Verkehr, Berlin 14 (1981) 12, S. 409-411.
- Thiele, E.; Oschlies, H.: Das neue Gütertransportrecht der DDR. DDR-Verkehr, Berlin 14 (1981) 12, S. 405-408.
- Lieber, H.; Schwenzler, G.: Transporttechnologie des Kraftverkehrs. Berlin: transpress VEB Verlag für Verkehrswesen 1975. A 3509

Tafel 5. Beispiel eines effektiveren Strohtransports durch Verringerung des Häckselstrohanteils und Einsatz geeigneter Transportmittel unter sonst gleichen Bedingungen (Ernte von 2 500 ha Stroh $\approx 7 500 \text{ t}$)

	ist	mögliche Veränderung
Anteil Ballenstroh mit Hochdruckpresse K 453	67 % $\approx 5 000 \text{ t}$	80 % $\approx 6 000 \text{ t}$
Anteil Häckselstroh mit Feldhäcksler E 280 eingesetzte Transportmittel	33 % $\approx 2 500 \text{ t}$ ZT 300 + 2 HW80.11/ SHA 8 $\approx 100 \%$	20 % $\approx 1 500 \text{ t}$ MTS 50 + 2 THK 5/SA 29 $\approx 80 \%$ (Ballen) ZT 300 + 2 HW80.11/EAS $\approx 20 \%$ (Häcksel)
absoluter DK-Verbrauch	31 950 l	19 480 l
Einsparung	–	12 470 l
absolute Kosten	102 900 M	73 320 M
Einsparung	–	29 580 M

Tafel 6. Senkung des spezifischen Aufwands durch Einsatz des einheitlichen Aufbautensystems (EAS) am Beispiel der Betriebe LPG (P) Groß Naundorf (Bezirk Cottbus) und ZBE Grundfuttermittelwerk Westeregeln (Bezirk Magdeburg)

Betrieb	transportierte Gutart	Gutmasse (Originalsubstanz) t	Angaben zu Fahrzeugkombination	Anzahl	Anteile an transportierter Gutmasse %	Einsparungen					
						Verfahrenskosten M	Aufwand an lebendiger Arbeit M/t	DK l	DK l/t		
LPG (P) Groß Naundorf	Frisch- und Welkgut zur Silierung	38 200	W50+HW80	3	28	40 000	1,05	1500	0,04	5200	0,14
		12 400	ZT+2HW80	6	50						
		12 400	ZT+1HW80	3	22						
ZBE Grundfuttermittelwerk Westeregeln	Pellets Stroh	37 000	W50+HW80	2	60	44 900	1,21	2600	0,07	5500	0,15
		17 200	ZT+HW80	1	40						
		17 200	W50+HW80	1	12	65 800	3,83	2350	0,14	2800	0,16
			ZT+2HW80	6	88						