

Transport von Grün- und Welkgut für Frischfuttermittellversorgung und Konservierung

Dipl.-Landw. C. Hempel

Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR, Zweigstelle Meißen — Landwirtschaftlicher Transport

Der Transport von Grün- und Welkgut nimmt im Rahmen der Frischfuttermittellversorgung und Konservierung eine bedeutende Stellung ein. Deshalb erfordert der Transport besonders unter dem Aspekt der zunehmenden Konzentration der Tierbestände und der damit verbundenen Bevorratung an Konservierung eine ökonomisch günstige Verfahrensgestaltung. Die Anforderungen resultieren aus

- der Vielschichtigkeit der Futterpflanzenproduktion und ihrer betrieblich einzuordnenden Erntezeitspannen
- den mit Frischfutter zu versorgenden Stallanlagen
- den mit unterschiedlichen Bedingungen arbeitenden Anlagen der Konservierung (Trockenwerke, verschiedene Siloformen und -typen).

Der gegenwärtig und zukünftig zu bewältigende Transportumfang für Grün- und Welkgut wird in Tafel 1 verdeutlicht. Besonders der Transport zu den Trockenwerken und für die Frischfuttermittellversorgung ist kontinuierlich über relativ große Zeiträume erforderlich. Einen Schwerpunkt bildet die Silagebereitung. Saisonbedingt treten Transportarbeitsspitzen auf, die sich auch 1980 und 1985 fortsetzen (Tafel 2).

Dabei sind außerdem die betrieblich differenziert zusammen treffenden anderen Transportaufgaben, z. B. in der Hackfruchternte, zu berücksichtigen. Der Feldhäcksler E 280 stellt im wesentlichen die Belademaschine für Grün- und Welkgut dar, mit der die Futterbergung für Frischfuttermittellversorgung, Silierung und Trocknung erfolgen.

Transport bei der Frischfuttermittellversorgung

Der Transport bei der Frischfuttermittellversorgung muß folgende Anforderungen erfüllen:

- Tägliche Bereitstellung der geplanten Menge für kleinere Ställe bzw. für Großanlagen der Tierproduktion mit einem Bedarf zwischen 1,5 t/d und 100 t/d, auch bei Havariefällen und komplizierten Witterungsbedingungen
- Erhaltung der Qualität des Frischfutters
- geringe Verluste in allen Verfahrensabschnitten (Beladung, Transport, Bevorratung).

Bezüglich der Auslastung der Erntemaschine und der Bereitstellung des Futters in z. T. vielen kleinen Stallanlagen mit unterschiedlicher Entfernung erscheinen zentral angelegte Zwischenlagerplätze oder solche an Großanlagen zweckmäßig, von denen aus kleine Stalleinheiten mit versorgt werden. Solche Zwischenlager bzw. Umschlagplätze müssen mit Belüftungsmöglichkeit ausgerüstet werden, um Futtermittellverluste zu vermeiden und die Qualität zu erhalten. Dazu sind Untersuchungen in der Milchviehanlage (MVA) Eibau durchgeführt worden. Dabei wurde festgestellt, daß eine bessere Gestaltung des organisatorischen und technologischen Ablaufs der Frischfuttermittellversorgung möglich ist. Die damit verbundenen zusätzlichen Kosten für die Belüftung betragen nach [1] 1,05 M/t. Die Mehrkosten können bei Senkung der Verfahrenskosten um 3,8 % ausgeglichen werden. Die mögliche Senkung der Verfahrenskosten durch diese Maßnahme liegt jedoch wesentlich darüber und wird mit 10 % angenommen.

Zunehmend werden bei der Frischfütterernte Schwadmäher E 301 und Futterladewagen eingesetzt. Die ökonomischen Vorteile bestehen in dem um 15 bis 20 % niedrigeren Arbeitszeitaufwand und in einer Kosteneinsparung um mehr als 25 % im Vergleich zum Verfahren mit Schwadmäher E 301 und Feldhäcksler E 280. Darin ist eine Aufbereitung des ungehäckselten Futters nicht enthalten.

Jahr Gutart	Transportabschnitt zwischen Erntemaschine und:	Transportmenge 10 ⁶ t	Transportentfernung km	Transportleistung	
				insgesamt 10 ⁶ t · km/a	Steigerung im Durchschnitt gegenüber 1976 %
1975					
Grüngut	Stall	29,9 (in 160 Tagen)	3,0	89,8	
	Trockenwerk	2,8 (in 140 Tagen)	10,0	27,5	
	Silo	20,9 (in 100 Tagen)	3,5	73,0	
Welkgut	Trockenwerk	1,7 (in 80 Tagen)	10,0	16,5	
	Silo	12,5 (in 70 Tagen)	3,5	43,8	
1985					
Grüngut	Stall	23,5 (in 160 Tagen)	4,0	93,8	106
	Trockenwerk	5,0 (in 140 Tagen)	11,0	55,0	200
	Silo	23,5 (in 100 Tagen)	4,5	105,9	145
Welkgut	Trockenwerk	3,0 (in 80 Tagen)	11,0	33,0	200
	Silo	14,1 (in 70 Tagen)	4,5	63,5	145

Tafel 1. Vergleich des Transportumfangs für Grün- und Welkgut in den Jahren 1975 und 1985

Zeitspanne	Verfahrensabschnitt	spezif. Transportmenge in kt/d		
		1975	1980	1985
I/5—III/5	Silierung der Winterzwischenfrucht und des 1. Aufwuchses mehrjähriger Feldfutters	292	309	329
I/6—III/6	Silierung von Welkgut (Dauergrünland)	200	212	226
II/9—I/10	Silierung von Mais und Rübenblatt	209	220	235

Tafel 2. Vergleich der Transportarbeitsspitzen in der Futterernte im Zeitraum 1975—1985

Mit der abnehmenden Tendenz der Weidehaltung gewinnt der Ladowagen infolge seiner Einsetzbarkeit bis zu 35% Hangneigung im Vergleich zum Feldhäcksler E 280 besonders im Mittelgebirgsraum und im Endmoränengebiet an Bedeutung.

Transport bei der Konservfutterbereitung

Der Transport von Grün- und Welkgut zur Silierung ist ein technologisch gut beherrschter Verfahrensabschnitt. Gegenwärtig stellen 3 bis 5 Feldhäcksler und die zugeordneten Transportfahrzeuge einen der industriemäßigen Produktion entsprechenden Komplex dar. Die Erntekomplexgröße wird mehr durch die Leistungsfähigkeit der Einlagerungstechnik (Hochsilo, Horizontalsilo) als durch den Transport begrenzt. Zunehmende Transportentfernungen und Ernteleistungen stellen jedoch zwangsläufig höhere Anforderungen an die Verfügbarkeit von Transporteinheiten.

Besonders der Transport mit nur einem Laderaum je Transporteinheit bringt eine erhebliche Belastung der Straßen mit sich. Die von der Qualität her geforderte Entladung im Durchfahrtsilo, ohne den Futterstock zu überfahren, wird auch transportseitig unterstützt, weil damit die Entladezeit von Erntegut um z. T. über 2/3 gesenkt werden kann. Die mittleren Transportentfernungen vom Feld zum Silo betragen gegenwärtig 3,5 km und werden im Jahr 1985 kaum 4,5 km überschreiten, weshalb traktorgezogene Transporteinheiten neben dem LKW-Transport gerechtfertigt sind.

Für die Bereitstellung von Grün- und Welkgut zur Trocknung sind jedoch vorrangig die leistungsfähigeren LKW-Züge ökonomisch vorteilhaft einzusetzen.

Die in Tafel 3 dargestellten Transporteinheiten lassen erkennen,

daß der Welkguttransport, bezogen auf die Trockenmasse, weit effektiver ist. Der Einsatz gekoppelter Laderäume ist eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Transportleistung, sofern es die örtlichen Bedingungen gestatten.

Mit dem Transport im Doppelzug sind erhebliche Reserven bezüglich Steigerung der Transportleistung, Senkung der Kosten und des Kraftstoffbedarfs erschließbar.

Die Steigerung der Transportleistung bei Welkgut gegenüber Grüngut unter den in Tafel 4 genannten Bedingungen liegt in Abhängigkeit von verschiedenen Transporteinheiten und Transportentfernungen zwischen 15 und 50%, die Senkung der Kosten (Tafel 5) liegt im Bereich zwischen 10 und 35%.

Der ökonomische Nutzen des Einsatzes von Doppelzügen, am Beispiel der Varianten ZT 300 + HW 80.11/SHA 8 und ZT 303 + 2 HW 80.11/SHA 8 läßt bei 4 km Transportentfernung eine um 0,68 t Trockenmasse je h größere Transportleistung beim Frischguttransport erkennen, bei Welkgut liegt die Transportleistung sogar um 1,09 t Trockenmasse je h höher.

Hinderlich für die Durchsetzung des Einsatzes von Transporteinheiten mit gekoppelten Laderäumen sind gegenwärtig:

- Ungenügende Sichtverhältnisse, besonders bei der Beladung des zweiten Laderaums; die abgestimmte Fahrweise zwischen den Fahrern der Erntemaschinen und Transportmittel erfordert große Erfahrung und bedingt eine hohe physische Belastung
- unzureichend wirkender Überblattschutz und ungenügende Einsicht des Fahrers in den Laderaum; das führt zu hohen Übergabeverlusten, die nach Döll [2] am Beispiel des LKW W 50 mit SHA 16 bis zu 5% betragen
- eingeschränkte Einsatzsicherheit gegenüber dem Einfachzug

Tafel 3. Lademassen verfügbarer Transporteinheiten für die parallele Beladung mit Grün- und Welkgut am Feldhäcksler E 280

Transporteinheiten	Ladevolumen	Lademasse Grüngut bei 20% TM	Welkgut bei 35% TM
	m ³	t	t
ZT 300 + HW 80.11/SHA 8	21,0	7,0	4,8
ZT 300 + 2 HW 60.11/SHA 6	37,2	12,6	8,6
ZT 303 + 2 HW 80.11/SHA 8	42,0	14,3	9,7
W 50 LAZ/SHA 16	16,0	5,4	3,7
W 50 LAZ/SHA 16 + HW 60.11/SHA 6	34,6	11,8	7,8
W 50 LAZ/SHA 16 + HW 80.11/SHA 8	37,0	12,6	8,5

Tafel 4. Leistungsfähigkeit verfügbarer Transporteinheiten zum Transport von Grün- und Welkgut bei unterschiedlichen Entfernungen, bezogen auf Trockenmasse (TM)

Transporteinheiten	Transportentfernung 4 km		Transportentfernung 11 km	
	Grüngut t TM/h	Welkgut t TM/h	Grüngut t TM/h	Welkgut t TM/h
ZT 300 + HW 80.11/SHA 8	1,92	2,66	1,30	1,44
ZT 300 + 2 HW 60.11/SHA 6	2,22	3,40	1,48	2,07
ZT 303 + 2 HW 80.11/SHA 8	2,60	3,75	1,72	2,31
W 50 LAZ/SHA 16	2,32	2,66	1,34	1,54
W 50 LAZ/SHA 16 + HW 60.11/SHA 6	3,42	4,03	2,24	2,63
W 50 LAZ/SHA 16 + HW 80.11/SHA 8	3,24	3,85	2,18	2,59

Tafel 5. Transportkosten für Grün- und Welkgut bei unterschiedlichen Transportentfernungen, bezogen auf Trockenmasse (TM)

Transporteinheiten	Transportentfernung 4 km		Transportentfernung 11 km	
	Grüngut M/t TM	Welkgut M/t TM	Grüngut M/t TM	Welkgut M/t TM
ZT 300 + HW 80.11/SHA 8	9,71	7,01	14,35	12,95
ZT 300 + HW 60.11/SHA 6	9,39	6,13	14,47	10,08
ZT 300 + 2 HW 80.11/SHA 8	9,25	6,41	13,98	10,41
W 50 LAZ/SHA 16	7,17	6,26	12,43	10,15
W 50 LAZ/SHA 16 + HW 60.11/SHA 6	6,83	5,79	10,42	8,88
W 50 LAZ/SHA 16 + HW 80.11/SHA 8	7,36	6,19	10,94	9,21

bzw. Solofahrzeug unter schwierigen Bodenverhältnissen oder in Hanglagen; bei der Arbeit unter ungünstigen Bedingungen wird der gekoppelte zweite Laderaum meist abgehängt (Hanglagen, ungenügende Tragfähigkeit des Bodens usw.), und nach dem Wechsel zu besseren Transportbedingungen unterläßt man oft das Ankoppeln des zweiten Laderaums.

Anforderungen an neue Aufbauten

Diese den verfügbaren Aufbauten anhaftenden technologischen Mängel führen zu neuen Anforderungen an Aufbauten für vorhandene Fahrzeuge, die folgende technologische Aspekte berücksichtigen müssen:

- Erhaltung des Grundfahrzeugs als universelles Transportmittel
- Kombination Überblasschutz — Laderaumabdeckung für
 - seitliche Beladung entsprechend TGL 25864
 - Beladung von oben durch stationär eingesetzte Lademaschinen zur Verringerung der Belade- und Transportverluste
- Betätigung der Laderaumabdeckung während der Feldfahrt vom Zugmittel aus
- möglichst einheitliche technische Lösung für W 50 LAZ und HW 80.11 in der Kinematik des Aufbaus

- geringe Veränderungen an der serienmäßigen Ausführung
- Transport der Güter Grüngut (gehäckselt), Welkgut (gehäckselt), Stroh (gehäckselt und in Ballenform) möglich sowohl bei seitlicher Beladung als auch bei Beladung von oben; einzubeziehen sind Ganzpflanzenhäcksel und Futterkomponenten mit Schüttdichten von 300 bis 500 kg/m³ (Trockenschnitzel, verschiedene Pelletarten, Güllefeststoff u. a.)
- Verbesserung der Sichtverhältnisse bei der Beladung eines Doppelzuges von Erntemaschinen.

An diesen Problemen wird gegenwärtig im Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim gearbeitet. Es gibt bereits konkrete Vorstellungen über Weiterentwicklungen und Modifikationen zu den gegenwärtigen Aufbauten SHA 16 und SHA 8.

Literatur

- [1] Löser, H.; Ruppert, C.: Die Organisation der Frischfuttermittelversorgung für die industriemäßige Milchproduktion, dargestellt am Beispiel der Milchproduktionsanlage Eibau, Kr. Löbau, Bez. Dresden. Hochschule für LPG Meißen, Dissertation 1974.
- [2] Döll, H.: Senkung und Vermeidung von Belade- und Transportverlusten bei der Halmfuttermittelbergung. *Feldwirtschaft* 16 (1975) H. 7, S. 303—306. A1441

Zum Stand der Fremdkörperabscheidungen aus Halmfutterschüttungen

Dipl.-Landw. G. Wünsche/Ing. P. Laufeldt, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Fremdkörper können zu erheblichen Schäden an Baugruppen von Feldhäckseln führen. Um diese Schäden zu verringern oder ganz zu vermeiden, sind technische Lösungen für das Abscheiden von Fremdkörpern als Versuchsmuster, gebaut und auf einem stationären Versuchsstand untersucht worden.

Ausgehend von den unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften des Halmfutters und der abzuschneidenden Fremdkörper wurden als Arbeitselemente benutzt:

- Abscheideeinrichtung aus drei hintereinander angeordneten Aufnahmetrommeln
- eine zum Gutstrom im Gleichlauf und im Gegenlauf rotierende Schlagleistentrommel
- ein gegenläufig rotierendes Walzenpaar:

Im Ergebnis der Untersuchungen stellt das gegenläufig rotierende Walzenpaar eine erfolgversprechende Lösung dar. Unter Laborbedingungen ist mit einer derartigen Einrichtung von Otto [1] bei Steinen ein Abscheidungsgrad von 100% erzielt worden. Bei Stahlteilen war der Grad der Abscheidung, in Abhängigkeit von Größe und Form der Fremdkörper, unterschiedlich. Während Teile mit großen Abmessungen ausreichend gut abgeschieden wurden, war der Abscheidungsgrad bei kleineren Abmessungen unzureichend. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde gemeinsam mit dem VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt eine mobile Versuchseinrichtung zum Abscheiden von Fremdkörpern entwickelt, die im Feldeinsatz auf ihre Eignung nach einem festgelegten Versuchsprogramm untersucht wurde (Bild 1).

Bild 1. Abscheideaggregat am Schwadmäher E 307 im Feldversuch



Bild 2. Stahlteile, die bei den Versuchen als Fremdkörper verwendet wurden

