

schickung der Futtergänge und Krippen fehlen, sollte Langgut nicht angeliefert werden. Die Losreißkräfte, die beim Auflösen der abgekippten Futterhaufen von Hand angewendet werden müssen, sind dann unzumutbar.

Wesentliche AKh-Aufwandsunterschiede zwischen beiden Verfahren konnten nicht nachgewiesen werden.

In energetischer Hinsicht ist für die bei den Untersuchungen angetroffenen Verhältnisse das Verfahren E280L i. allg. günstiger einzusetzen.

Stallanlagen mit einem Futterbedarf < 5 t/d oder Mahlzeit, die verteilt im Territorium liegen, begünstigen die Nutzung des E280L. Große Stallanlagen mit einem entsprechend hohen Futterbedarf begünstigen hingegen den E281 mit Ausrüstungsvariante Langhäcksel.

Im Hinblick auf die Verfahrenskosten konnte eine deutliche Überlegenheit des Verfahrens E280L festgestellt werden.

Die Arbeitsergebnisse weisen nach, daß eine sachgerechte Entscheidung für eines der beiden Verfahren die Kenntnis und Berücksichtigung der konkreten betrieblichen Verhältnisse erfordern.

Unberücksichtigt können dabei die Bedürfnisse der Tiere selbstverständlich nicht bleiben. In vorliegender Arbeit wird lediglich versucht, die erntetechnologischen Konsequenzen und Prämissen der betrachteten Verfahren deutlich zu machen.

Hingewiesen sei noch darauf, daß der Einsatz des E280L eine größere Kapazität des E281 für die Konservatfütterernte freisetzt.

Bei einer Entscheidung für das zu nutzende Grünfütterernteverfahren ist auch dies von beachtenswerter Bedeutung.

#### Zusammenfassung

Die Aufwendungen beider Verfahren (0,30 bis 0,50 AKh/t bzw. 0,51 bis 0,87 AKh/t) resultieren zu 35 bis 55% aus vermeidbaren und unvermeidbaren Verlustzeiten. Hinsichtlich des DK-Aufwands ist das Verfahren E280L auf den Untersuchungsstandorten um 0,2 bis 0,3 l DK/t (20 bis 25%) besser als das Verfahren E281 mit Ausrüstungsvariante Langhäcksel, jedoch sind durch bessere Regulierung des Häckselaggregats Reserven beim E281 vorhanden.

Neben der Feld-Stall-Entfernung ist die durch den Futtermassebedarf der Ställe bedingte Ausnutzung der Ladekapazität der

Transporteinheit entscheidend für die Verfahrensbeurteilung.

Die Verfahrenskosten für Transportentfernungen von rd. 2 km betragen für das Verfahren E280L rd. 13 M/t.

#### Literatur

- [1] Miethe, H.-D.: Erprobungsergebnisse des Feldhäckslers mit Langgutlader E280L in der Grünfütterernte. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 6, S. 255-256.
- [2] Schmidt, G.; Bayn, H.; Grünert, R.: Ausrüstungsvariante Langguthäcksel zum Feldhäcksel E281. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 4, S. 163-165.
- [3] Ehlich, M., u. a.: Dieselmotoren-Verbrauchsrichtwerte zum Transport in der Landwirtschaft. Marktleberg: agrabuch 1981.

A 4330

## Grobfutterbereitstellung als Häckselgut oder als Langgut

Dr. agr. G. Wünsche/Dipl.-Ing. E. Wenske, KDT

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

Die Landwirtschaft der DDR hat einen ständig höheren Leistungszuwachs bei sich verringendem Fondseinsatz zu erbringen. Auf dem Gebiet der Futterproduktion geht es vor allem um die Einsparung von Energie, die Senkung des Transportaufwands und die Erhöhung der Futterqualität.

Die Futterproduktion stellt einen Schwerpunkt in bezug auf den Energieverbrauch in der Landwirtschaft der DDR dar. Den höchsten Aufwand an DK beanspruchen Ernte, Transport und Einlagerung. Maßnahmen zur Senkung des Energieaufwands müßten sich deshalb vor allem auf diese Verfahrensabschnitte konzentrieren. Eine Möglichkeit zur Senkung des Energieaufwands kann der Verzicht auf das Häckseln bei der Ernte und die Futterbereitstellung in Form von Langgut sein. Damit käme man gleichzeitig der Forderung der Tierernährung nach Bereitstellung eines wiederkäuergerechten Grobfutters entgegen.

Langgut wird außer durch den Schnitt bei der Ernte nicht weiter zerkleinert. Zerkleinertes Gut kann in Form von Häcksel mit dem Feldhäcksel oder als Schneidgut von einem mit einer Schneideinrichtung ausgerüsteten Ladewagen hergestellt werden.

Langgut bereitet beim Transport mit Förderbändern, bei der Dosierung sowie bei der mobilen und stationären Futterverteilung erhebliche Schwierigkeiten. Bei den der Landwirtschaft derzeit zur Verfügung stehenden Dosierern und Futterverteilwagen kommt es im wesentlichen zu

– Wickelerscheinungen an den Frästrommeln

– unkontinuierlichem Abfräsen des Futterstapels

– Verstopfungen bei der Austragung.

Die Futterverteilung ist sehr ungleichmäßig. Unter bestimmten Bedingungen sind mit Messerwalzen ausgestattete Dosierer für Langgut geeignet.

Von den stationären Futterverteilrichtungen können die obenliegenden Futterbänder mit Abstreicher nicht zur Verteilung von Langgut eingesetzt werden. Ursachen für die Nichtfunktion sind vor allem die Gutstauungen auf den Bändern und unter den Abstreichern sowie das Zusetzen der Übergabetrichter an den Fallstufen.

Der Einsatz von Langgut wirkt sich somit auf die gesamte Technologie der Futterbereitstellung aus. Eine Bewertung ist deshalb nur im Rahmen einer komplexen Betrachtung möglich, die alle Prozesse von der Ernte bis zur Fütterung umfassen sollte.

#### 1. Untersuchungsmethode

Zur Einschätzung und Bewertung von verschiedenen Möglichkeiten der Grobfutterbereitstellung werden Varianten modelliert und mit Hilfe eines EDV-Programms berechnet. Die den Berechnungen zugrunde gelegten technologischen Kennzahlen sind Prüfberichten, Richtwerten für die Planung und Katalogen zur Arbeitsnormung entnommen worden. In die Bewertung sind die Verfahren der Frischfutter-, Heu-, Belüftungsheu- und Strohbereitstellung einbezogen worden. Die Silageproduktion blieb unberücksichtigt, weil zur Gewährleistung eines optimalen Gärverlaufs eine Zerkleinerung unumgänglich ist.

Die Untersuchungen umfassen bei Frischfutter die Prozeßabschnitte Ernte, Transport, Umschlag und mobile Futterverteilung. Bei der Heu- und Strohbereitstellung werden neben der Ernte und dem Transport verschiedene Verfahren der Einlagerung, Lagerung und Entnahme berücksichtigt. Im Ergebnis werden die Kosten, die Investitionen, der Energie-, Stahl- und Arbeitszeitbedarf für die verschiedenen Varianten, jeweils bezogen auf 1 t Trockensubstanz, in Abhängigkeit von der Transportentfernung ausgewiesen. Die wesentlichsten Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

#### 2. Ergebnisse

##### 2.1. Frischfutterbereitstellung

Als Varianten für die Frischfütterernte werden das Mähen und Laden mit Feldhäckslern E280 sowie mit Schwadmähern mit Langgutlader E301L und Feldhäckslern mit Langgutlader E280L ausgewählt. Der Transport des Erntegutes erfolgt mit dem Traktor ZT300 und 2 Anhängern HW80, die mit dem einheitlichen Aufbauensystem (EAS) ausgerüstet sind. Eine vierte Variante ist der Einsatz des Schwadmähers E302 in Verbindung mit dem Ladewagen HTS71.04. Bei den Transportmitteln wurde eine 95%ige Auslastung des Ladevolumens unterstellt, was für die Versorgung von großen Tierproduktionsanlagen zutreffend ist. Das war notwendig, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Praxisuntersuchungen werden, da sie die örtlichen Bedingungen berücksichtigen, zu anderen Ergebnissen führen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß

bis zu Transportentfernungen von 10 bis 11 km der Schwadmäher mit Langgutlader E301 L die kostengünstigste Variante ist (Bild 1). Ab dieser Transportentfernung gestaltet sich die Feldhäckslervariante weniger kostenaufwendig. Die Varianten Ladewagen und Feldhäckslers mit Langgutlader E280L verursachen nur bis zu einer Transportentfernung von etwa 5 km weniger Kosten als die Ernte und der Transport von Häckselgut. Grund für die niedrigeren Kosten der Häckselgutvariante bei größeren Transportentfernungen sind die höheren Schüttdichten von zerkleinertem Gut auf Transportfahrzeugen.

In bezug auf den DK-Bedarf liegt die Variante Feldhäckslers mit Langgutlader E280L ab einer Transportentfernung von 4 km über dem Bedarf der Variante Feldhäckslers (Bild 2). Die Ladewagenvariante hat bis zu Transportentfernungen von 6 bis 7 km und die Langgutladervariante E301L bis zu Transportentfernungen von 8 bis 9 km einen niedrigeren DK-Bedarf als die Variante Feldhäckslers. Der Arbeitszeitbedarf ist bei der Ernte und dem Transport von Häckselgut am niedrigsten und bei der Bereitstellung von Langgut mit dem Ladewagen am höchsten (Bild 3). Kennzeichnend für die Kosten und Aufwendungen der Ladewagenvariante ist ihre starke Abhängigkeit von der Transportentfernung. Der Ladewagen hat jedoch den Vorteil, daß mit ihm Teilmengen einfach abgegeben werden können. Er eignet sich deshalb besonders zur Versorgung von Anlagen mit mehreren kleinen Ställen. Die Ausrüstung des Ladewagens mit einer Schneidvorrichtung würde es darüber hinaus gestatten, ihn zur Frischfuttermittelsversorgung von Stallanlagen einzusetzen, die aus technologischer Sicht auf zerkleinertes Gut angewiesen sind.

Insgesamt zeigen die Untersuchungen, daß Frischfutter bei kurzen Transportentfernungen als Langgut kostengünstiger und mit einem geringeren Aufwand an DK bereitgestellt werden kann als in Form von Häckselgut. Die Dosierung und Verteilung von unzerkleinertem Frischfutter ist jedoch, wie eingangs beschrieben, problematisch. Das hat eine erhebliche Einschränkung des Langguteinsatzes besonders für solche Betriebe zur Folge, die ihr Futter mit mechanisierten Einrichtungen verteilen. Als eine Lösung zur Weiterverarbeitung von Langgut bietet sich das stationäre Häckseln vor dem Verfüttern an. Diese Maßnahme ist jedoch mit hohen Aufwendungen verbunden, wenn dem statio-

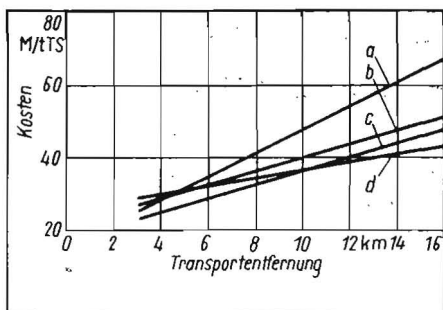


Bild 1. Kosten der Frischfütterernte und des Transports in Abhängigkeit von der Transportentfernung;  
 a Schwadmäher E302; ZT 300 + Ladewagen HTS71.04  
 b Langgutlader E280L; ZT 300 + 2 HW80 mit EAS  
 c Langgutlader E301L; ZT 300 + 2 HW80 mit EAS  
 d Feldhäckslers E281; ZT 300 + 2 HW80 mit EAS

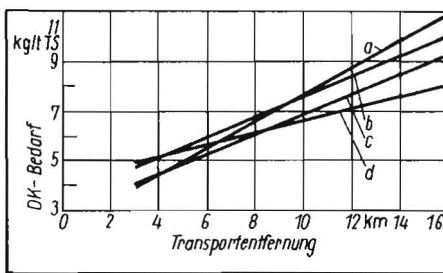


Bild 2. DK-Bedarf für die Ernte und den Transport von Frischfutter in Abhängigkeit von der Transportentfernung (Legende s. Bild 1)

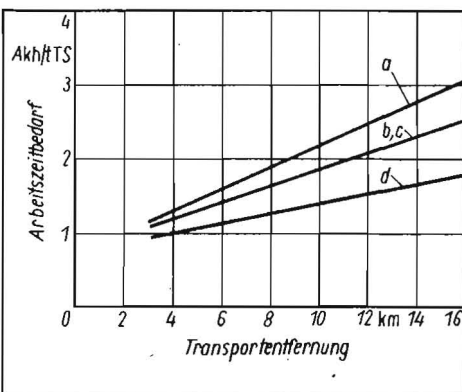


Bild 3. AKH-Bedarf für die Ernte und den Transport von Frischfutter in Abhängigkeit von der Transportentfernung (Legende s. Bild 1)

nären Häckslers zusätzlich ein Grobfutterdosierer zugeordnet wird. Eine weitere Möglichkeit wäre die Entwicklung von Einrichtungen, mit denen Langgut ausreichend gleichmäßig dosiert bzw. verteilt werden kann.

## 2.2. Heubereitstellung

Heu wird ausschließlich als Langgut bereitgestellt, weil bei der Ernte mit dem Feldhäckslers zu hohe Verluste entstehen.

## 2.3. Bereitstellung von Belüftungsheu

Belüftungsheu läßt sich als Langgut mit geringen Aufwendungen bereitstellen, wenn mit mobilen Geräten eingelagert wird. Bei der Einlagerung mit Fördergebläsen bestehen in bezug auf die Aufwendungen zwischen der Häckselgutvariante und den Langgutvarianten nur geringfügige Unterschiede.

## 2.4. Strohbereitstellung

Stroh kann unzerkleinert mit allen Mechanisierungsvarianten kostengünstiger und weniger aufwendig bereitgestellt werden als in Form von Häckselgut.

## 3. Schlußfolgerungen

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß Heu, Belüftungsheu und Stroh, bei kurzen Transportentfernungen auch Frischfutter, als Langgut mit weniger Aufwendungen bereitgestellt werden können als in Form von Häckselgut.

Bei der Weiterverarbeitung von Langgut mit den in der Landwirtschaft vorhandenen Dosier- und Futterverteileranlagen ergeben sich jedoch Schwierigkeiten, die den Einsatz erheblich einschränken. Ist Langgut nicht verarbeitbar, sollte mit dem Feldhäckslers Langhäcksel geerntet werden. Dafür muß der Feldhäckslers E 281 mit der Langhäcksel-einrichtung ausgerüstet werden. Das damit hergestellte Gut weist eine mittlere Häcksel-länge von 150 bis 180 mm auf. Dieses entspricht den Forderungen der Tierernährung und läßt sich mit den Dosier- bzw. Futterverteileranlagen ohne Störungen verarbeiten. Ein Zerkleinern von Langgut vor dem Verfüttern ist wegen den damit verbundenen hohen Aufwendungen nicht zu rechtfertigen. Für die landtechnische Forschung und die Landmaschinenindustrie ergibt sich daraus die Forderung zur Entwicklung von Einrichtungen, die unzerkleinertes Grobfutter ausreichend genau und mit einem geringen Energieaufwand dosieren bzw. verteilen können.

A 4217



VEB Dampfautomat Leipzig  
 Betrieb des VEB Kombinat Leipziger Metallbau  
 DDR-7021 Leipzig, Zschortauer Str. 96  
 Telefon: 55131

Exporteur:



Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR  
 DDR-1086 Berlin, Johannes-Dieckmann-Straße 11 13

Automatische Staubfeuerungsanlagen  
 mit Drallbrennern für Kleindampf-  
 erzeuge u. a. Wärmeanlagen

Als Brennstoff verwendbar:

- Kohlestäube
- organische Brennstäube