

# Rationalisierung der Grobfutterverteilung in Altställen

Dipl.-Ing. H. Rüdger, KDT/Ing. J. Trautmann

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

## 1. Problemstellung

Gegenwärtig steht ein großer Teil der Milchtiere und Jungrinder noch in Altbauställen, die in den Jahren vor 1964 errichtet wurden. In fast allen diesen Anlagen sind die Fütterungsarbeiten nur gering mechanisiert. Die baulichen Voraussetzungen ermöglichen den Einsatz von Futtermittelverteilern nicht, so daß ein hoher Anteil an schwerer körperlicher Arbeit anfällt.

Häufig sind dort, wo Durchfahrtsbreiten < 2 000 mm vorhanden sind, Technologien anzutreffen, die auf dem Geräteträger GT 124 (RS 09) mit Hublader T 150 basieren. Das Grobfutter wird auf den Futtergang gefahren, dort abgesetzt und von Hand in die Krippen verteilt. In anderen Anlagen wird von beladenen Elektrokarren, Multicar-Fahrzeugen oder kleinen Anhängern während der Stalldurchfahrt das Futter manuell abgeworfen oder abgezogen.

Die Probleme der Verfügbarkeit und der Instandhaltung des GT 124 sowie die arbeitsschutztechnischen Mängel beim Abwerfen von fahrenden Fahrzeugen brauchen an dieser Stelle nicht besonders erwähnt zu werden. Außerdem besteht gerade bei dem hohen Anteil weiblicher Beschäftigter in der Tierproduktion die Aufgabe, die schwere körperliche Arbeit auf ein Minimum zu reduzieren.

Der im folgenden beschriebene Heckanbau-Grobfutterverteiler GFV 500 (Bild 1, Tafel 1) stellt ein Rationalisierungsmittel für die o. g. Anlagen der Rinderhaltung dar. Die technische Lösung wurde auf der Grundlage eines Neuerervorschlags vom Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim erarbeitet.

## 2. Aufbau und Wirkungsweise

Der Grobfutterverteiler GFV 500 stellt vom prinzipiellen Aufbau her eine Ladeschaufel mit hochklappbarer Zinkgabel und eingebauter Fräseinrichtung in Form eines schwenkbaren Bandes dar, die die Funktionen aufnehmen, Dosieren und Verteilen von Grobfutter in sich vereinigt. Er ist ein Heckanbaugerät für derzeit verfügbare Stalltraktoren, vorwiegend für den U 550 mit Frontlader IF 55-00, jedoch können auch andere Traktoren (evtl. nach Anpassungsarbeiten) eingesetzt werden, wenn sie die Bedingungen nach Tafel 2 erfüllen.

Über eine Kopplungshilfe wird das Gerät in rd. 5 min leicht auswechselbar mit der Dreipunktaufhängung des Traktors verbunden. Somit ist es möglich, die Grundmaschine variabel für alle anfallenden Arbeiten in der Viehhaltung einzusetzen und die Auslastung der eingesetzten Grundmittel zu erhöhen. Die tragende Funktion für alle anderen Baugruppen übernimmt ein fachwerkartiger Kastenprofilrahmen, der an vier Seiten teils mit Blechteilen, teils mit Maschendraht verkleidet ist. An der hinteren, offenen Seite ist die Ladegabel in Preßstoffbuchsen schwenkbar gelagert. Sie besteht aus einem Tragrohr, das mit Zinken bestückt ist. Die Zinkenzwischenräume sind bis zur halben Länge mit Blechteilen ausgefüllt, während die Zinken-

Tafel 1

Technische Daten des Heckanbau-Grobfutterverteilers GFV 500

Breite mit abgeklapptem Leitlappen	1 700 mm
Breite mit angestelltem Leitlappen	1 900 mm
Höhe	1 610 mm
Länge mit abgesenkter Gabel	2 040 mm
Länge mit hochgestellter Gabel	1 500 mm
Futterabgabehöhe	100 ... 400 mm
Eigenmasse	490 kg
Nutzmasse	500 kg
Fassungsvermögen	0,9 m <sup>3</sup>
Abgabedosierung	5 ... 40 kg/m
<b>Gerätekombination U 550 mit IF 55 und GFV 500</b>	
Länge (Arbeitsstellung mit Schiebeschild 1,7 m)	5 850 mm
Breite	1 700 mm
Höhe	2 240 mm
Achslast (ohne Nutzmasse)	vorn hinten
	10,79 kN 24,38 kN
Achslast (Nutzmasse 500 kg)	vorn hinten
	6,40 kN 33,67 kN
zul. Achslasten (bei 8 km/h)	vorn hinten
	24,60 kN <sup>1)</sup> 39,60 kN <sup>1)</sup>

1) nach Prüfbericht Nr. 882 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

spitzen als auswechselbare Verschleißteile ausgeführt sind. Die Schwenkbewegung der Ladegabel wird von zwei beidseitig beaufschlagten Hydraulikzylindern realisiert. Die Funktionen Austragen und Dosieren werden von der Baugruppe Fräsband, die auf der linken Seite montiert ist, realisiert. Um seine Antriebswelle drehbar gelagert, ist das Fräsband mit Hilfe eines an der Stirnwand des Geräts angebrachten Hydraulikzylinders von der senkrechten in die waagerechte Lage absenkbar. Mit Hilfe einer hydraulischen Schaltung mit einem Strombegrenzungsventil, das am Traktor montiert ist, kann die Senkgeschwindigkeit von Null bis auf ein Maximum stufenlos geregelt werden, während die Aushebbewegung mit fester Geschwindigkeit erfolgt. Der Antrieb des Fräsbandes wird durch die Zapfwelle des Traktors realisiert, wobei

die Drehbewegung von einer angebauten Gelenkwelle über den Primärkettenantrieb auf die Hauptwelle übertragen wird.

Das Fräsband besteht im wesentlichen aus einem Rahmen mit Umlenk- und Stützrollen sowie aus der Hauptwelle mit den Antriebskettenrädern, über die zwei Kettenstränge laufen. Quer über beide Ketten sind Fräslisten mit aufgeschweißten Reißzähnen montiert. Die Drehrichtung des Bandes wurde so vorgesehen, daß der unterliegende Trum das Fräsgut vom Inneren des Laderaums durch einen Austragspalt auf der linken Seite nach außen befördert. Begrenzt wird der Spalt durch eine unter der Hauptwelle angeordnete, federnd nachgebende Bodenklappe und einen seitlich einstellbaren Leitlappen.

Die Ausrüstung des GFV 500 wird durch einen Kettenschutz für die Primärkette, eine

Bild 1. Traktor U 550 mit Grobfutterverteiler GFV 500 und Frontlader IF 55-00



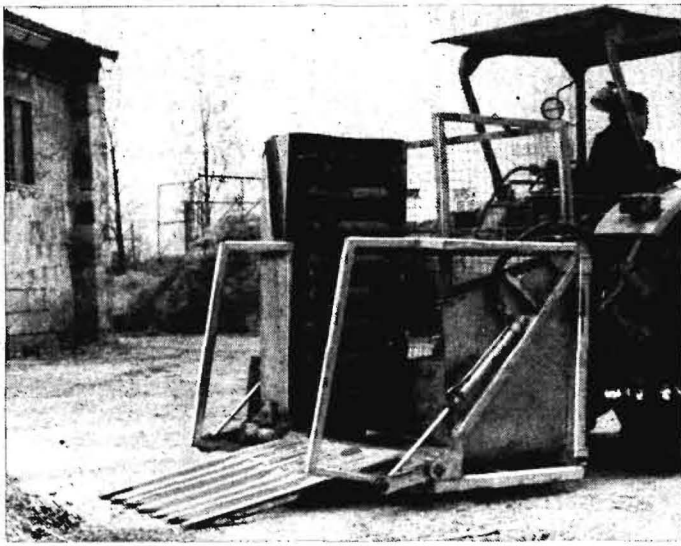


Bild 2. Ausgangsstellung



Bild 3. Beladevorgang

Schutzhaube über dem Fräsband, Gitteraufsätze zur Volumenerhöhung, die Hydraulikanlage und eine Beleuchtungseinrichtung ergänzt.

Der Anschluß zum Traktor wird über 4 Hydraulik-Schnellkupplungen, die Gelenkwelle, ein Beleuchtungskabel (Straßentransport) und den erwähnten Koppelmechanismus hergestellt. Das Einrasten der unteren Lenker in die mit Sperrklinken ausgerüstete Fangvorrichtung kann vom Traktoristen ohne Hilfe einer zweiten Person vom Fahrersitz aus vorgenommen werden. Der obere Lenker muß allerdings noch in der bekannten Weise mit Steckbolzen montiert werden.

In der Ausgangsstellung (Bild 2) ist das Gerät auf der Dreipunktaufhängung etwa 5 cm über dem Boden eingestellt. Das Fräsband steht senkrecht, während die Aufnahmegabel so weit abgesenkt ist, daß die Spitzen ohne großen Druck den Boden berühren. In dieser eingestellten Lage fährt man rückwärts in den vor dem Stall lose abgekippten Grobfutterhaufen, bis die Zinken der Gabel voll eingetaucht sind. Bei erhöhter Motordrehzahl wird die Gabel jetzt hydraulisch in die Senkrechte gestellt (Bild 3). Dabei ist es vorteilhaft, gleichzeitig wenige Zentimeter nach vorn zu fahren, um die Losreißwirkung zu verbessern. Nach der Fahrt zum Stall (Bild

Tafel 2. Forderungen an den Traktor

empfohlene Traktorenleistung	35...40 kW
Eigenmasse mind.	2 500 kg
Zapfwelldrehzahl	540 min <sup>-1</sup>
notwendiger Hydraulikdruck	16 MPa
Mindestfördermenge	20 dm <sup>3</sup> /min
Hydraulikanschluß	Kraftheber + 2 unabhängige freie Kreise

4) wird im Futtergang mit Hilfe des Krafthebers je nach Krippenhöhe die entsprechende Abgabehöhe eingestellt. Die maximale Abgabehöhe ist durch den Beugewinkel der Gelenkwelle auf 400 mm begrenzt. Durch Anstellen des Leitlappens ist es möglich, die Wurfparabel des ausgetragenen Futterstroms in die Krippe zu richten. Durch Einrücken der motorgebundenen Zapfwelle setzt man das Fräsband in Umdrehung. Anschließend erfolgt das Zuschalten der Senkbewegung des Fräsbandes (Vorschub), so daß bei einsetzendem Futterstrom die Fahrt über den Stallgang begonnen werden kann (Bild 5). Auftretende Unregelmäßigkeiten in der Austragmenge sind am Strombegrenzungsventil während des Betriebs zu korrigieren.

Sollen mit dem Grobfutterverteiler im angebauten Zustand öffentliche Straßen zum Um-

setzen befahren werden, so ist vorgesehen, heckseitig Zusatzbeleuchtungen anzusteuern, da die Traktorrückleuchten verdeckt werden. Somit ist es auch möglich, mehrere kleinere Anlagen nacheinander zu versorgen.

### 3. Erste Einsatzerfahrungen

Die im Untersuchungszeitraum gewonnenen Erkenntnisse beziehen sich auf den Einsatz des GFV 500 am Stalltraktor U 550 mit Frontlader IF 55-00. Der Einsatz erfolgte in der LPG (T) Heynitz, Bezirk Dresden, in einer Rinderaufzuchtanlage. Dabei konnten Erfahrungen mit folgenden Futterarten gesammelt werden:

- Grünfütterhäcksel
- Maishäcksel
- Rübenblatt
- Grassilage
- Maissilage
- Rübenblattsilage
- Stroh-Klee-Silage
- Ackerbohnsenilage
- Rübenschnitzel.

Die Aufnahme des Gutes und vor allem das gleichmäßig dosierte Verteilen wird im wesentlichen durch die Fertigkeiten des Fahrers bestimmt und bedarf einer gewissen Einarbeitungszeit, wobei der Zustand und die Art des Futters einen großen Einfluß ausüben.



Bild 4  
Beladener Zustand



Bild 5  
Verteilvorgang im Stall  
(Fotos: G. Kotte 4, G. Schmidt)

Um den Behälter zu füllen, sind durchschnittlich zwei Beladungen erforderlich. Bei leichten und lose liegenden Gütern (z. B. Ackerbohnsenilage) genügt eine einmalige Aufnahme. Je nach Futterart kann die Lademasse bis 500 kg betragen.

Bei der ausgetragenen Futtermenge kann zwischen 5 kg/m und 40 kg/m variiert werden. Da die Fahrgeschwindigkeit ohnehin nur in engen Grenzen veränderbar ist, hat sie nur geringen Einfluß auf die Austragsmenge. Sie sollte entsprechend den gegebenen Bedingungen gewählt werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß die Zapfwelldrehzahl im Bereich um  $350 \text{ min}^{-1}$  (bei einer Motordrehzahl von rd.  $1\ 300 \text{ min}^{-1}$ ) liegt. Die daraus resultierende Umfangsgeschwindigkeit der Fräskette von rd.  $4 \text{ m/s}$  wird als optimal angesehen. Mit Hilfe der Einstellung der Senkgeschwindigkeit des Fräsbandes auf entsprechende Werte ist es möglich, die Austragsmenge in weiten Grenzen zu beeinflussen.

Der Vergleich mit der ursprünglichen Technologie auf der Basis des GT 124 (RS 09) ergab eine Senkung des Fütterungsaufwands von  $0,44 \text{ AKmin/Tier}$  auf  $0,1 \text{ AKmin/Tier}$  mit dem GFV 500. Das entspricht einer Steigerung der Arbeitsproduktivität auf etwa 400 %. Weitere Erfahrungen konnten mit der Gerätekombination beim Entmisten und Einstreuen gewonnen werden. Um eine günstige Achslastverteilung zu ermöglichen, kann der Grobfutterverteiler während des Entmistens angebaut bleiben. Einstreuarbeiten sind mit Häckselstroh und Hobelspänen positiv zu bewerten. Langstroh wird nicht weit genug seitlich ausgeworfen, so daß eine nachträgliche manuelle Verteilung nötig ist. Außerdem besteht die Gefahr, daß Wickelerscheinungen auftreten.

#### 4. Zusammenfassung

Auf der Grundlage der Montage des Heckanbau-Grobfutterverteilers GFV 500 an einen Stalltraktor mit Hublader (Schiebeschild, Ga-

bel, Schaufel) ist es möglich, die Mechanisierung aller im Stall anfallenden Lade-, Fütterungs- und Entmistungsarbeiten in Einmannbedingung zu realisieren. Dadurch ist vor allem die Technologie auf der Basis des Geräteträgers GT 124 (RS 09) mit Hublader T 150 zu ersetzen. Bedingung ist allerdings, daß Durchfahrtsbreiten  $> 1\ 700 \text{ mm}$  vorhanden sind oder geschaffen werden.

Der Grobfutterverteiler übernimmt selbständig die Arbeitsgänge Aufnahme des losen Grobfutters, Transport und anschließende Verteilung. Sein Einsatzgebiet sollte dort liegen, wo Futterverteilwagen aus ökonomischen oder Platzgründen nicht eingesetzt werden können. Die vorzugsweise einzusetzende Basismaschine sollte der U 550/IF 55-00 sein (zugeführte Stückzahl, Aufwand bei der Hydraulik-Umrüstung). Es ist geplant, die im Jahr 1983 begonnene Kleinserienproduktion des GFV 500 entsprechend dem objektiven Bedarf im Bereich des VEB KLT Dresden fortzusetzen. A 3823

## Technische Lösungen für die Futteraufbereitung und -verteilung in der Rinderproduktion unter den Bedingungen der ČSSR

Dr.-Ing. O. Spisar, Forschungsinstitut für Landtechnik Prag-Řepy

### 1. Zielstellung

In der Rinderfütterung muß zur Einsparung von Futtergetreide zunehmend Grobfutter mit hohem Gebrauchswert für das Erreichen der angestrebten Tierleistungen eingesetzt werden. Das in den landwirtschaftlichen Betrieben erzeugte Grobfutter ist mit geringen Verlusten zu verfüttern. In Abhängigkeit von der Art und der Qualität der Futtermittel, der Tierleistung und den Tieren sind unterschiedliche Rationen zusammenzustellen. Von der Tierernährung werden hohe Forderungen an die Homogenität der Grobfuttermischung gestellt. Die Dosiergleichmäßigkeit der Grobfuttermittel soll  $\pm 10 \%$  und die der Konzentrate  $\pm 5 \%$ , bezogen auf die Rationsmasse je Mahlzeit, nicht überschreiten. Durch den Einsatz weiterer Futtermittel, wie Hackfrüchte (Futterrüben, Futterzuckerrüben und Kartoffeln), flüssige Abfälle, Heu und Stroh, entstehen zusätzliche Anforderungen an das Dosieren, Zerkleinern, Mischen und Verteilen beim Zusammenstellen der Rationen.

Die technisch-technologischen Lösungen sollen durch geringe Investitions-, Energie- und Materialaufwendungen, eine hohe Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie geringen Arbeitskräftebedarf gekennzeichnet sein. Außerdem ist das Darstellen der günstigen Einsatzbereiche für die technischen Lösungen wichtig.

### 2. Lösungsvarianten für die Futteraufbereitung und -verteilung

Im abgelaufenen Fünfjahrplanzeitraum wurde in der ČSSR nach wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen ein System von Mechanisierungslösungen entwickelt und er-

probt, das für den nächsten Fünfjahrplan bestimmend ist. Die bisherigen Ergebnisse aus Forschung und Praxis haben bewiesen, daß dieses System eine aussichtsreiche Lösung für die Rinderfütterung darstellt. In der nächsten Zeit werden die Mechanisierungslösungen nach den neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen und Forderungen der Tierernährung vervollständigt. Die Lösungsvarianten können grundsätzlich eingeteilt werden in

- zentrale Futteraufbereitungs- und -verteilungsanlagen mit ortsfesten Einrichtungen
- Futterumschlagplätze mit ortsbeweglichen Misch- und Verteileinrichtungen.

#### 2.1. Ortsfeste Einrichtungen

Im Grundaufbau besteht eine stationäre Futteraufbereitungsanlage, die bis zu 2 000 Kühe mit Futtermischungen versorgen kann, aus folgenden Abschnitten (Bild 1):

- Futterannahme mit Dosierförderer (I)
- Futterzwischenlager mit dem Verteilförderer RS-500 (II)
- Mischen der Futtermittel mit der Zubringer- und Förderschnecke einschließlich Dosiereinrichtung für Konzentrate und Zuschlagstoffe sowie Fahrzeugbeladung (III)
- Futtergemischabfuhr und -verteilung in den Rinderställen oder Übergabe an die Annahmestelle der stationären Futterverteilereinrichtung im Stall (IV).

Der Dosierförderer und die Zubringerschnecke sind Schneckenförderer mit einem Durchmesser von 1 000 mm und einer Steigung von 500 mm. Mit diesen Förderschnecken kann auch längeres Grobfutter gefördert werden. Je nach Gutart ist ein Massestrom bis 18 t/h bei geringem Energiebedarf erreichbar. Der Drehwinkel beträgt beim Dosierförderer  $180^\circ$  und bei der Zubringerschnecke sowie beim Verteilförderer  $360^\circ$ .

Bild 1. Zentrale Futteraufbereitungsanlage mit Schneckenförderern; a Dosierförderer, b Verbindungsförderer, c Verteilförderer, d Zubringerschnecke, e Förderschnecke, f Spiralförderer, g Ausbringförderer, h Futterverteilfahrzeug, i Brückenwaage

