

Vorschlag für eine technische Lösung zur Auslagerung von Stroh aus Diemen

Dr.-Ing. K. Bernhardt, KDT/Dipl.-Ing. W. Helmholz, KDT/Ing. W. Bertram, KDT
 Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

In den vergangenen Jahren ist es in der DDR durch die aktive Mitarbeit von Neuerern der sozialistischen Landwirtschaft gelungen, die bisher vorhandene Mechanisierungslücke bei der Einlagerung von Getreidestroh in Diemen weitgehend zu schließen. Die von den Kombinat für landtechnische Instandhaltung produzierten Mechanisierungsmittel Frontlader DL 650 zum Traktor ZT 300, das Aufsattel-Fördergebläse AFG 1000 und das mobile Strohgebläse MSG 900 haben sich während der Strohernte in den Jahren 1977 und 1978 bewährt [1, 2].

Demgegenüber stellt die Auslagerung des Strohs, besonders aus Diemen mit einer Höhe über 6 m, besondere Anforderungen, die bisher durch kein Mechanisierungsmittel umfassend erfüllt werden. Im folgenden Beitrag sollen einige wichtige Anforderungen analysiert werden. Daraus ableitend wird ein Vorschlag einer Mechanisierungslösung zur Auslagerung von Stroh aus Diemen dargestellt, der im Rahmen von Forschungsarbeiten des Forschungszentrums für Mechanisierung Schlieben/Bornim erarbeitet wurde.

1. Anforderungen an die technische Lösung

Über den gegenwärtig in der landwirtschaftlichen Praxis der DDR erreichten technischen Stand bei der Auslagerung von Stroh aus Diemen und die sich daraus ergebenden Probleme ist bereits berichtet worden [3].

Zusammenfassend sind folgende Feststellungen zu treffen:

— Gegenwärtig werden zur Auslagerung von Futterstroh aus Diemen die Mobilkrane T 159, TIH-445, T 174 und teilweise noch deren Vorgängertypen eingesetzt. Die maximale Entnahmehöhe wird mit dem Mobilkran T 174 erreicht und liegt bei 5,5 m. Sie ist dadurch festgelegt, daß bei der Arbeit des Krans mit dem serienmäßig produzierten Zinkgreifer stets eine Entnahme des Gutes aus dem Lager von oben gefordert wird [3].

— Bei der Stroheinlagerung werden mit dem Frontlader DL 650 Stapelhöhen bis zu 6 m erreicht. Nach dem Aufbringen der Deckschicht auf den Diemen mit Hilfe des Aufsattel-Fördergebläses AFG 1000 liegt die Höhe des Diemens nach Abschluß der Einlagerung bei etwa 6,5 m. Mit dem mobilen Strohgebläse MSG 900 sind Einlagerungshöhen einschließlich der Deckschicht bis zu 10 m möglich [1, 4].

— Die Höhe eines Diemens darf entsprechend den geltenden Arbeits- und Brandschutzbestimmungen zum Zeitpunkt der Auslagerung nicht größer als die mit dem Mechanisierungsmittel zur Auslagerung maximal erreichbare Entnahmehöhe sein.

Beim Ballenstroh, aber besonders beim Häcksel- und Langstroh, verringert sich die Diemenhöhe während des Absetzvorgangs im Lager nur bis zu 25%. Damit verbunden ist ein Ansteigen der Dichte des Strohs im Lager. Das Stroh bildet dann nicht mehr den natürlichen Schüttwinkel von etwa 40 bis 45° aus. Bei zu geringer Entnahmehöhe des zur

Auslagerung eingesetzten Mechanisierungsmittels oder bei unsachgemäßer Entnahme entstehen steile Wände oder auch Überhänge, die ein plötzliches Abrutschen des Strohs und damit ein Verschütten der Umschlagmittel und Transportfahrzeuge verursachen können (Bild 1).

Aus diesen Feststellungen ist u. a. die Notwendigkeit der Abstimmung zwischen der maximal möglichen Höhe eines Diemens nach Abschluß der Einlagerung und der Entnahmehöhe des für die spätere Auslagerung vorgesehenen Mechanisierungsmittels abzuleiten.

Die Forderung nach Diemen mit möglichst großer Höhe ist darin begründet, den Anteil des unmittelbar der Witterung ausgesetzten Strohs an der Gesamtlagermenge möglichst gering zu halten.

Geht man von einer mittleren Schichtdicke des wertgeminderten Strohs an der Diemenoberfläche von 0,5 m aus, so verringert sich der Anteil des wertgeminderten Strohs an der Gesamtlagermasse von etwa 35 auf 14% bei einer Vergrößerung der Diemenhöhe von 4 m auf 10 m (Tafel 1). Bei der Berechnung dieser Zahlen wurden viele vereinfachende Annahmen unterstellt, aber die obige Forderung kann damit ausreichend begründet werden.

Wenn man weiterhin berücksichtigt, daß das nach der Überlagerung wertgeminderte Stroh während der Getreideernte, also in einer Arbeitsspitze der Landwirtschaft geerntet, transportiert und eingelagert und nach der

Auslagerung wieder auf den Ackerflächen verteilt werden muß, so wird die Wichtigkeit der Forderung nach großen Diemenhöhen besonders deutlich.

Mit den Arbeiten zur Auslagerung von Stroh wurde im Forschungszentrum für Mechanisierung das Ziel verfolgt, auf der Basis einer in der Landwirtschaft der DDR vorhandenen Grundmaschine die Auslagerung von Stroh aus Diemen mit möglichst großer Höhe ($\geq 7,5$ m) unter Einhaltung der Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes zu mechanisieren. Dabei sollten keine oder nur geringfügige Veränderungen an der Grundmaschine vorgenommen werden.

Unter Auslagerung von Stroh wird die Entnahme des Strohs aus dem Diemen und die Übergabe auf das Transportfahrzeug verstanden. Darüber hinaus war die Lösung so zu konzipieren, daß das Abtragen der Deckschicht und das Aussondern von wertgemindertem Stroh möglich ist. Solches Stroh kann sowohl an der Oberfläche als auch bei ungünstiger Diemenform und -gestaltung im Inneren des Diemens auftreten.

Eine weitere Anforderung bestand darin, bei der Beladung der Transportfahrzeuge das Stroh im Laderaum durch Nachdrücken zusätzlich zu verdichten. Dadurch ist es möglich, gegenüber einer Beladung ohne Verdichten bis zu 25% höhere Gutdichten im Laderaum zu erreichen (vgl. [3]).

2. Lösungsvorschlag und gegenwärtiger Bearbeitungsstand

Eine Analyse möglicher technischer Lösungen an in der Landwirtschaft der DDR vorhandenen Traktor-Frontladern und Mobilkranen ergab, daß die zu stellenden Anforderungen durch den Mobilkran T 174-2 weitgehend erfüllt werden, wenn durch eine Zusatzausrüstung die Entnahmehöhe von 5,5 m auf mindestens 7,5 m vergrößert werden kann.

Die technische Lösung dieser Zusatzausrüstung bestand darin, das bei der serienmäßigen Ausführung des Mobilkrans frei bewegliche Arbeitswerkzeug durch ein Viergelenkgetriebe

Tafel 1. Anteil der Deckschicht an der Gesamtlagermenge bei unterschiedlichen Diemenhöhen (Dicke der Deckschicht 0,5 m)

Diemenhöhe m	Diemenbreite m	Anteil der Deckschicht an der Gesamtlagermenge %
4	8	35,3
6	12	23,3
8	16	17,6
10	20	14,0

Bild 1
Überhänge an einem Diemen bei ungenügender Entnahmehöhe des Mechanisierungsmittels zur Auslagerung



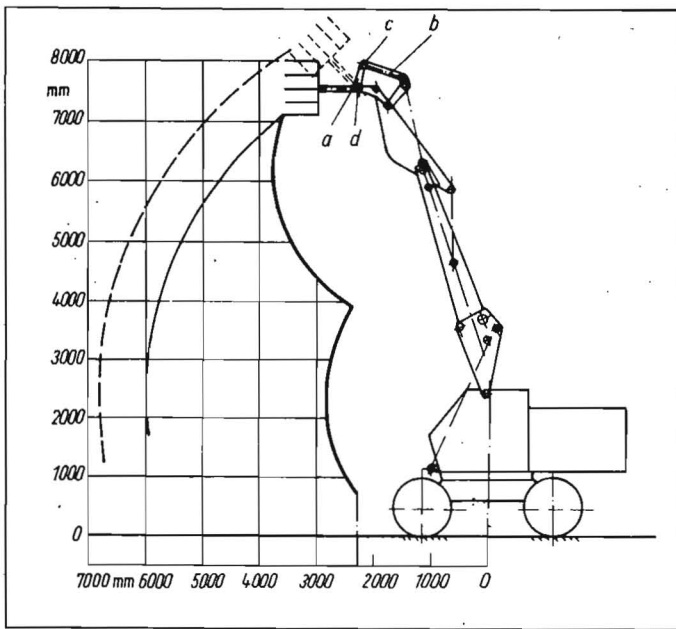


Bild 2
Arbeitsdiagramm des Mobilkrans T 174-2 mit der vorgeschlagenen Zusatzausrüstung zur Auslagerung von Stroh:
a Schwenkhebel
b Koppelstange
c Bolzen für Koppelstange
d Bolzen für Schwenkhebel

in einer Ebene schwenkbar auszulegen (Bild 2).

Der T 174-2 wird zu diesem Zweck in den Rüstzustand IT (Variante für Hoch- und Tieflöffelbetrieb) gebracht, wobei der vordere hydraulische Arbeitszylinder (Antrieb des Baggerlöffels) zum Antrieb des Viergelenks dient und damit das Schwenken des Strohgreifers um den Bolzen d bewirkt (vgl. Bild 2). Die geforderte Entnahmehöhe wird mit dieser technischen Lösung erreicht. Auch die anderen gestellten Anforderungen werden erfüllt. Die infolge der zwangsweisen Schwenkbewegung des Arbeitswerkzeugs eintretende größere Ausladung des Krans führt nicht zu einer Überschreitung des zulässigen Lastmoments und damit auch nicht zur Beeinträchtigung der Standsicherheit. Die Begründung hierfür liegt in der relativ geringen Dichte des Strohs und der sich daraus ergebenden kleinen Hubmasse von etwa 100 kg. Entsprechende Standsicherheitsversuche in der Praxis haben die theoretischen Berechnungen bestätigt.

Die Umrüstung vom Greiferbetrieb in die Baggerausführung IT erfolgt mit Hilfe des serienmäßigen Umbausatzes 551-2 zum Mobilkran T 174-2. Dieser Umbausatz umfaßt im wesentlichen folgende Bauteile:

- 1 Arbeitszylinder, vollständig,
B 2 — 110/50 × 500;
Bestell-Nr. 120582320
- 1 Lagerung, vollständig;
Bestell-Nr. 120020556
- 1 Hebel, vollständig;
Bestell-Nr. 120025302
- 1 Bolzen (Hebel—Koppel);
Bestell-Nr. 120028668
- 2 Bolzen (Hebel—Hydraulikzylinder—Lagerung);
Bestell-Nr. 120025296.

Die zum Umbausatz gehörenden Baggerlöffel werden nicht benötigt.

Abweichend von der Umbauanleitung verbleibt das vorhandene Bauteil Aufhängung rechts/links am Unterarm. Der Antrieb der hydraulischen Arbeitszylinder des Strohgreifers KN 200 erfolgt über den Rohrleitungssatz 1516 vom T 174-1 (Betätigung des Drehkopfes). Neu anzufertigende Teile der Zusatzausrüstung sind (s. Bild 2):

- Schwenkhebel a
- Koppelstange b
- Bolzen für Koppelstange c

— Bolzen für Schwenkhebel d.

Am Schwenkhebel befindet sich die Ringführung zum Schnellverschluß mit dem Greifergrundgerüst.

Als Arbeitswerkzeuge dienen das Greifergrundgerüst KN 200 mit Zinkenleiste KN 254 oder Greiferschalen KN 253 mit je 4 Reißzinken, die zur serienmäßigen Ausführung des Mobilkrans T 174-2 zählen.

Die Funktionsprüfung und erste Einsatzerprobungen brachten den Nachweis, daß mit dieser Zusatzausrüstung zum T 174-2 die Auslagerung von Ballen-, Häcksel- und Langstroh sowie ungebundenem Preßgut aus Diemen möglich ist. Es würde eine Entnahmehöhe von über 7,5 m erreicht. Im praktischen Einsatz konnte der Nachweis erbracht werden, daß Diemen mit einer Höhe zum Zeitpunkt der Auslagerung von 8 bis 9 m ohne Bildung von Überhängen ausgelagert werden können (Bild 3). Eine Verdichtung des Gutes auf dem Transportfahrzeug durch Nachdrücken mit dem Greifer ist ebenso wie beim Kran in serienmäßiger Ausführung möglich. Die erreichte Lademasse je Transportfahrzeug lag beim Nachdrücken mit dem Greifer bei Häckselstroh um 25 % höher gegenüber einer ohne zusätzliche Verdichtung. Je nach den Einsatzbedingungen sind Auslagerungsleistungen von 12 bis 15 t/h (T_{02}) möglich.

Bild 3. Mobilkran T 174-2 mit Zusatzausrüstung im praktischen Einsatz



Die Zusatzausrüstung am T 174-2 ist ein Lastaufnahmemittel und unterliegt demzufolge den dafür geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften gemäß TGL 30350 und ASAO 918. In Zusammenarbeit zwischen dem Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, dem VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Leitbetrieb Weimar-Werk, der Prüfstelle für Lastaufnahmemittel der Ingenieurschule für Schwermaschinenbau Roßwein und dem Staatlichen Amt für Technische Überwachung wurden die erforderlichen Konstruktions- und Berechnungunterlagen ausgearbeitet und geprüft. Die Zustimmung zur Inbetriebnahme durch das Staatliche Amt für Technische Überwachung, Inspektion Dresden, liegt vor. Von dieser Dienststelle wird diese Zusatzausrüstung als eine verallgemeinerungswürdige Rationalisierungslösung für die sozialistische Landwirtschaft der DDR eingeschätzt.

Gegenwärtig werden drei dieser Zusatzausrüstungen einer praktischen Erprobung in Transportbrigaden von Futtermittelpelletieranlagen unterzogen. Dabei kommt es besonders darauf an, Ergebnisse über einen längeren Einsatzzeitraum zu gewinnen.

Unter der Voraussetzung, daß dieser Praxiseinsatz positiv abgeschlossen werden kann, sind die notwendigen Schritte zur Überführung der vorgeschlagenen Lösung zu gehen.

Abschließend sei noch festgestellt, daß der Mobilkran T 174-2 in der serienmäßigen Ausführung hinsichtlich der Funkensicherheit nicht den Anforderungen der ABAO 105/3 „Ernte, Transport, Aufbereitung und Lagerung von leicht brennbaren landwirtschaftlichen Erzeugnissen“ und dem Standard TGL 24626/31 „Land- und forsttechnische Arbeitsmittel — Allgemeine Prüfvorschriften — Funkenabsorption von Abgasanlagen“ entspricht. Eine diesbezügliche Untersuchung wurde durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim durchgeführt. Als Übergangslösung wird deshalb vorgeschlagen, eine zusätzliche Funkenschutzanlage entsprechend einer in der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik vorliegenden Dokumentation einzusetzen.

3. Zusammenfassung

Mit der Einführung der Mechanisierungsmittel Frontlader DL 650, Aufsattel-Fördergebläse AFG 1000 und mobiles Strohgebläse MSG 900 zur Einlagerung von Stroh in Diemen wird es erforderlich, den Landwirtschaftsbetrieben der DDR auch ein Mechanisierungsmittel zur Auslagerung des Strohs zur Verfügung zu stellen.

Im vorliegenden Beitrag wird nach einer Diskussion der an die technische Lösung zu stellenden Anforderungen ein im Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim erarbeiteter Lösungsvorschlag unterbreitet. Weiterhin wird der bisher erreichte Bearbeitungsstand dargestellt.

Die vorgeschlagene technische Lösung wurde als Zusatzausrüstung zum Mobilkran T 174-2 entwickelt und baut weitgehend auf den serienmäßigen Baugruppen des Mobilkrans auf.

Literatur

- [1] Priebe, D.; Heimbürge, H.; Bernhardt, K.: Mechanisierungslösungen zur Strohernte. agrartechnik 28 (1978) H. 6, S. 253—257.
- [2] Algenstaedt, K.; Heimbürge, H.; Bernhardt, K.: Mechanisierung der Strohernte in der DDR.

Fortsetzung auf Seite 263

Hubgerät „rabo 1000“ — ein Rationalisierungsmittel für Umschlagprozesse in der Landwirtschaft

Dipl.-Ing. H. Bernhardt/Dipl.-Ing. J. Konzack, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik
Dipl.-Ing. K.-H. Domschke, VEG Obstproduktion Borthen, Bezirk Dresden

1. Einleitung

Die Bedeutung des landwirtschaftlichen Transports im Intensivierungsprozeß und bei der Gestaltung der industriemäßigen Produktion in der Landwirtschaft vergrößert sich ständig. Bereits jetzt sind für Transport-, Umschlag- und Lagerungsprozesse mehr als 40% der in der Landwirtschaft aufgewendeten Arbeitskräftestunden notwendig, entfallen bis zu 60% der Verfahrenskosten auf Transport. Von den mehr als 310 Mill.t Gütern, die jährlich für die Landwirtschaft zu transportieren sind, beträgt der Anteil für die Pflanzenproduktion etwa 90% [1]. Mit der zu erwartenden Steigerung der Erträge und Leistungen durch die weitere Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion wird auch in den nächsten Jahren der Transportumfang weiter anwachsen.

Mührel [1] weist darauf hin, daß eine Einsparung von 1% Dieseldieselkraftstoff beim Transport in der Pflanzenproduktion bedeuten würde, die Volkswirtschaft mit über 3000 t Dieseldieselkraftstoff jährlich weniger zu belasten.

Aus den genannten Gründen ist es erforderlich, hocheffektive Transport- und Umschlagmittel in der Landwirtschaft einzusetzen sowie hocheffektive Technologien bei den Transport- und Umschlagprozessen anzuwenden. Neben einer ständigen Steigerung der Leistung und einer Senkung der Verfahrenskosten muß ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Auswahl und Entwicklung von Transport- und Umschlagmitteln die Schaffung günstiger ergonomischer Bedingungen für die Bedienperson sein.

Das im folgenden beschriebene Hubgerät „rabo 1000“ (Bild 1, Tafel 1) stellt ein Rationalisierungsmittel für Umschlagprozesse in der Landwirtschaft dar. Die technische Lösung wurde auf der Grundlage eines Neuerervorschlags aus dem VEG Obstproduktion Borthen, Bezirk Dresden, erarbeitet.

2. Aufbau und Wirkungsweise

Das Hubgerät „rabo 1000“ ist ein Anbaugerät zum Fahrwerk E 307 des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen. Dieses Fahrwerk in Verbindung mit dem Schneidwerk E 023 wird als Schwadmäher E 301 bezeichnet. Durch die Nutzung des E 307 außerhalb der bei der Halmfütterernte vorgesehenen Einsatzzeit für den Umschlag

landwirtschaftlicher Güter können seine jährliche Einsatzzeit verlängert und somit eine bessere Auslastung in der Landwirtschaft vorhandener Grundmittel erzielt werden.

Das Hubgerät besteht aus folgenden Hauptbaugruppen (Bild 2):

- Anbaukonsole a
- Ladeschwinge b
- Parallelführung c
- Werkzeugadapter d
- Lastaufnahmemittel e
- Hydraulikanlage f.

Die Befestigung der beiden spiegelbildlich aufgebauten Anbaukonsolen am Fahrwerk E 307 erfolgt an den zum Anbringen der Hubvorrichtung des Schneidwerks vorgesehenen Anlenkpunkten. An den Anbaukonsolen sind die Ladeschwinge, die Parallelführung sowie die für das Heben und Senken sowie zum Ankippen der Last erforderlichen Hydraulikzylinder befestigt. Die Ladeschwinge ist so gestaltet, daß die an der Fahrerkabine des E 307 beidseitig angebrachte Beleuchtungseinrichtung beim Anbringen einer zusätzlichen vorde-

ren Blinkleuchte beibehalten und zum Straßen-transport weiterhin genutzt werden kann. Um die Gefahr des Anstoßens der Ladeschwinge an die Bordwand der Transportfahrzeuge bzw. seitlich befindliche Hindernisse zu mindern, wurde die Breite der Ladeschwinge vor der Fahrerkabine verringert. Mit Hilfe von zwei hydraulischen Arbeitszylindern B 1-80/36 × 320 TGL 10906 erfolgt über die Ladeschwinge das Heben bzw. Senken der Last. Der Werkzeugadapter dient der Befestigung der dem Einsatzzweck entsprechenden Lastaufnahmemittel. Er ist ähnlich dem Adapter von Gabelstaplern gestaltet, so daß Gabelzinken von handelsüblichen Gabelstaplern verwendet werden können. Beim Straßentransport werden diese aus sicherheitstechnischen Gründen mit den Gabelspitzen in Richtung Fahrzeug am Werkzeugadapter befestigt. Die Parallelführung des Werkzeugadapters beim Heben bzw. Senken der Last ist eine Voraussetzung für den Einsatz des Hubgeräts zum Stapeln von Stückgütern. Vor der Fahrerkabine wird die Breite der Parallelführung wie die der La-

Tafel 1

Technische Daten des Hubgeräts „rabo 1000“ mit dem Fahrwerk E 307

Abmessungen der Maschine	
Länge (bei Gabellänge 1 m)	6 300 mm
Breite	3 200 mm
Höhe	3 750 mm
Wendekreisdurchmesser	8 400 mm
Gesamthub der Gabelzinken	1 900 mm
tiefste Stellung der Gabelzinken	100 mm unter Flur
höchste Stellung der Gabelzinken	1 800 mm über Flur
Maximale Hubgeschwindigkeit (mit Last)	0,3 m/s
Maximale Tragkraft an der Gabelspitze	10 kN
Neigungswinkel der Gabelzinken zur Horizontalen	-5° ... +16°
Masse des Hubgeräts	400 kg
Gesamtmasse der Maschine (ohne Last)	5 250 kg
Achslasten	
ohne Last	
vorn	30,5 kN
hinten	22,0 kN
mit einer Last von 10 kN (Hubhöhe 1 500 mm),	
vorn	49,5 kN
hinten	13,0 kN



Bild 1
Gesamtansicht des Hubgeräts „rabo 1000“ zum Fahrwerk E 307

Fortsetzung von Seite 262

Internationale Zeitschrift für Landwirtschaft (in Vorbereitung).

[3] Bernhardt, K.: Zum Problem der Auslagerung von Stroh. agrartechnik 27 (1977) H. 3, S. 126—128.

[4] Autorenkollektiv: Empfehlungen zur Strohernte unter besonderer Berücksichtigung der Mechanisierungsmittel DL 650, AFG 1000 und MSG 900 zur Stroheinlagerung. Markkleeberg: agra-Buch 1978.

A 2390