

# Erfahrungen mit Futterladewagen bei der Strohernte in der ČSSR

Dozent Dipl.-Ing. J. Turček, CSc., Landwirtschaftliche Hochschule Nitra, ČSSR

## Technische Varianten von Stroherntelinien

Die Strohernte mit Futterladewagen ist in hängigen Gebieten der ČSSR weit verbreitet, da der Einsatz von Feldhäckseln durch das erschwerte Manövrieren und durch die herabgesetzte Stabilität der Großraumanhänger begrenzt wird.

Die Prüfungen von verschiedenen Anhängertypen bei der Futterpflanzenernte an Hängen durch das Forschungsinstitut für Landtechnik Rovinka lassen erwarten, daß sich auf Flächen mit einer Hangneigung über 16% die Strohernte mit Futterladewagen durchsetzen wird. Die Entwicklung von Futterladewagen mit größerer Nutzmasse und größerem Laderaum wird voraussichtlich auch zur stärkeren Verbreitung dieses Strohernteverfahrens in ebenen Gebieten führen. Aufgrund der Forschungen am Lehrstuhl für Mechanisierung der Pflanzenproduktion der Landwirtschaftlichen Hochschule in Nitra wird zur Strohernte folgende Technologie vorgeschlagen: Nachdem das Stroh mit dem Futterladewagen eingebracht ist, wird es mit dem Kran T 174 auf Diemen gesetzt oder mit einer stationären Häckselmaschine zerkleinert und über Gebläse zum Lagerort gefördert (Tafel 1). Die Prüfung der Futterladewagen NTVS-2,5, NTVS-4 und HORAL bezüglich Zeitaufwand, Leistungen und Auslastung führte zu den in Tafel 2 zusammengestellten Ergebnissen.

Die durchschnittliche Lademasse der einzelnen Wagentypen betrug 7,2 dt (NTVS-2,5), 10,7 dt (NTVS-4) bzw. 10 dt (HORAL). Die durchschnittliche Leistung eines Futterladewagens in der Operativzeit  $T_{02}$  betrug 0,37 ha/h. Sie kann bei diesem Verfahren noch erhöht werden, wenn statt Annahmetisch und Gebläse der Kran T 174 eingesetzt wird.

Die Leistung wird durch technische und technologische Störungen beeinflusst, die für den Futterladewagen HORAL nachfolgend näher erläutert werden. Technische Störungen entstanden am häufigsten am Leisten-Kettenförderer. Die Aufnahmevorrichtung war weniger störanfällig. Zu technologischen Störungen kam es während der Untersuchungen fast nie. Nur bei Aufnahmeeinrichtungen, die nicht mit Seitenabdeckungen versehen waren, traten bei der Ernte von zu feuchtem Stroh Wickeln und Verstopfen der Aufnahmewalzen auf.

Tafel 1. Maschinen- und Arbeitskräftebedarf bei der Strohernte mit dem Futterladewagen

Arbeitsgang	Maschine	Energiequelle	Bedienkräfte
Strohernte aus dem Schwad/Transport	3 Futterladewagen	3 Traktoren TU-4 K2-40	3 AK
Stroheinlagerung	Annahmetisch 3,5 m Fördergebläse	Elektromotor Elektromotor	1 AK

Tafel 2. Teilzeiten beim Einsatz von Futterladewagen in der Strohernte (direkte Schoberung auf den einzelnen Schlägen)

Ladewagentyp	Beladezeit min	Fahrzeit mit gefülltem Wagen min	Stillstandszeit min	Entleerzeit min	Fahrzeit mit leerem Wagen min
NTVS-2,5	8,5	3,9	8,5	3,1	1,9
NTVS-4	13,5	3,9	9,7	4,6	2,1
HORAL	13,4	3,9	9,7	4,7	2,0

Zur Bestimmung der Betriebstauglichkeit der Ladewagen HORAL werden während ihres Einsatzes in der Stroh- und Futterernte Gesamtheiten von zufälligen variablen Zeitgrößen ermittelt. Die Störungen und die Zeiten zu ihrer Beseitigung kann man unter verschiedenen Gesichtspunkten bewerten. Die Analyse der Einsatzzeit der Maschinen ermöglicht die Beurteilung ihrer Zuverlässigkeit; geht man von den Stillstandszeiten der Maschinen aus, wird deren Instandhaltungsanfall bewertet. Für die Bewertung der Zuverlässigkeit ist die mittlere Betriebszeit der Maschinen zwischen zwei Störungen und die Wahrscheinlichkeit ihres ausfallfreien Funktionierens zwischen den einzelnen Störungen geeignet (Bild 1). Der Instandhaltungsanfall wurde mit der mittleren Stillstandszeit der Maschine wegen technischer Störungen und der Wahrscheinlichkeit des Abschlusses der Instandsetzung in dieser gegebenen Zeit ausgedrückt (Bild 2).

Die Untersuchungen zeigten, daß die Einsatzzeit des Ladewagens HORAL im Durchschnitt nach jeweils 200 min durch eine technische Störung unterbrochen wurde. An der Aufnahmevorrichtung traten durchschnittlich alle 750 min Schäden auf. Der Mittelwert der Dauer zur Beseitigung einer technischen Störung am Ladewagen betrug 75 min (an der Aufnahmevorrichtung 90 min).

Die Verfügbarkeit der Futterladewagen wird durch Betriebskoeffizienten ausgedrückt, die als Quotient aus der Grundzeit aller untersuchten Futterladewagen und der Summe dieser Zeit plus der Zeit für die von den Maschinen verursachten Stillstandszeiten nach Störungsarten errechnet wurden. Sie betragen für technische Störungen  $K_{42} = 0,70$  und für technologische Störungen  $K_{41} = 0,99$ .

Nach dem Ladewagen folgt in der Erntelinie der Annahmetisch. Am häufigsten werden die Typen DoDS-3,5 und MINOR verwendet. Der Annahmetisch MINOR ist leistungsfähiger, weil

Bild 1  
Zuverlässigkeit der Ladewagen HORAL;  
a gesamtes Fahrzeug  
b Aufnahmevorrichtung

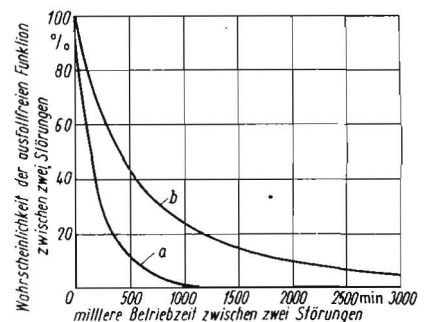
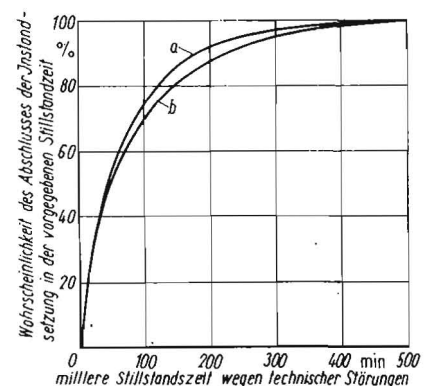


Bild 2  
Instandhaltungsanfall der Ladewagen HORAL;  
a gesamtes Fahrzeug  
b Aufnahmevorrichtung



Tafel 3. Aufwand bei der Strohernte mit Hochdruckpresse K 442, Einlagerung in Diemen

Kostengruppe	Kčs/ha	Anzahl der Arbeitskräfte
Pressen mit K 442/Traktor Z 4011	9,10	1
Bindfaden (6 kg/ha)	78,00	—
Ballenabfuhr	124,00	2
Diemen setzen	186,00	3
Kraft- und Schmierstoffe sowie sonstige Kosten	40,00	—
Abschreibungen und Instandsetzungen	7,29	—
<b>Summe</b>	<b>444,39</b>	<b>6</b>

der Rauminhalt seines Vorratsbehälters größer ist und die Momententladung der Ladewagen ermöglicht. Die Länge des Tisches von 5 m beim DoDS-3,5 ist unzureichend für eine Momententladung. Auch in der Arbeitsqualität unterscheiden sich beide Typen: Die Geschwindigkeit von beiden Dosierförderern ist ausreichend. Die diskontinuierliche Bewegung beim DoDS-3,5 ermöglicht jedoch nicht, die Arbeitsgeschwindigkeit des Förderers stufenlos zu verändern. Der Vorschub ist beim MINOR für Stroh besser geeignet. Die Höhe der Seitenwände der Aufnahme- wanne ist befriedigend.

Die dritte Maschine der Erntelinie ist das Gebläse. Zur Strohförderung werden am häufigsten die Fördergebläse ZRA- LOK 501, ZDK-500, DoSV-100 verwendet, wobei ersteres die günstigeren Leistungsparameter hat.

#### Ökonomischer Vergleich

Der ökonomische Vergleich zwischen der Strohbergung mit Futterladewagen und dem z. Z. am häufigsten angewendeten Verfahren mit Sammelpressen zeigt die Überlegenheit des Futterladewagens. Die Gesamtkosten der Strohernte je Hektar betragen bei der technologischen Linie mit Futterladewagen 176,30 Kčs gegenüber 444,39 Kčs bei der technologischen Linie mit Hochdruckpressen. Dazu ist aber zu bemerken, daß die Strohballen in den Hangbetrieben von der Presse auf dem Feld abgelegt und anschließend manuell auf die Traktorenanhänger geladen werden. Auch die Diemen werden von Hand gesetzt. In den Tafeln 3 und 4 werden die auf einen Hektar bezogenen Werte für Lohn-, Energie- und Materialkosten verglichen.

#### Einsatzhinweise für die Praxis

Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse von Stroherntelinien können folgende Hinweise gegeben werden:


- Die Leistungsfähigkeit der gesamten Einlagerung wird durch die Gebläse bedingt, sie sind das kritische Glied. Ihre Leistung nimmt mit der Verlängerung des Förderwegs und mit der Förderhöhe ab.
- Wenn das Stroh direkt am Bergungsort auf Diemen gesetzt wird, ist eine Stroherntelinie zu empfehlen, die sich aus drei Futterladewagen HORAL, einem Dosierförderer MINOR oder einem Fördergebläse DoSV-100 zusammengesetzt und zu der vier Arbeitskräfte benötigt werden.
- Der Annahmeförderer und das Fördergebläse können durch den Kran T 174 nur dann ersetzt werden, wenn das gelagerte Stroh nicht in der Tierproduktion verwendet werden soll. Das mit dem Kran in Diemen gestapelte Stroh hat eine ungleichmäßige Lagerungsdichte, was durch Witterungseinflüsse zu Verlusten von 1/4 bis 1/3 der eingelagerten Strohmenge führen kann.
- Werden die Diemen unmittelbar auf dem abgeernteten Schlag gesetzt, hat das Ladevolumen der Futterladewagen nur geringen Einfluß auf die Leistung.
- Häufige Störungen der Futterladewagen sind durch richtige Wartung, vor allem durch regelmäßige Kontrolle der Förderkettenspannung, zu vermeiden.
- Die Fingerhöhe der Aufnahmevorrichtung wird bei niedrigem Bestand in ebenem Gelände auf 80 mm eingestellt. In keinem Fall sollen die Sammelfinger den Boden berühren.

Tafel 4. Aufwand bei der Strohernte mit 3 Futterladewagen HORAL, Einlagerung in Diemen

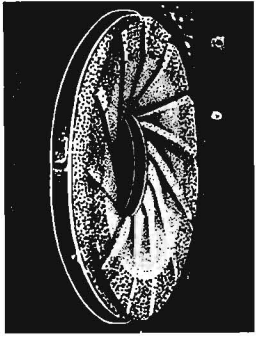
Kostengruppe	Kčs/ha	Anzahl der Arbeitskräfte
Strohernte mit HORAL/3 Traktoren	15,75	3
Strohabfuhr zum Diemen	10,00	—
Dosierung und Gebläse	29,55	2
Kraft- und Schmierstoffe sowie sonstige Kosten	45,00	—
Elektroenergie	20,00	—
Abschreibungen und Instandsetzungen	56,00	—
<b>Summe</b>	<b>176,30</b>	<b>5</b>

- Bei der Strohernte sind die Aufbauten des Ladewagens auf ihre maximale Höhe von 3,10 m zu stellen und darüber Seile zur Verspannung anzubringen.
- Bei der Beladung wird solange Stroh aufgenommen, bis sich ein Gutberg hinter der vorderen Ladewand gebildet hat. Dann wird kurzzeitig der Vorschub der Förderkette eingeschaltet bis ein Spalt entsteht. Dann wird die Beladung fortgesetzt. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis der Wagen gefüllt ist.
- Beim Entleeren bildet sich hinter dem Ladewagen schnell ein Gutberg, der dem nachzufördernden Stroh entgegenwirkt. Deshalb ist der Ladewagen während des Entladevorgangs stückweise vorzusetzen.

A 1418



# ORANO



**Original**

**ILUS-HSM 55/57**

**Mahlscheiben**

von höchster  
Wirtschaftlichkeit

Rechtzeitige Bestellung  
empfiehlt sich für eine baldige Auslieferung

Reparatur und Herstellung

**Orano-Mühlenbau (12)**

Norbert Zwingmann, Mühlenbaumeister  
5821 Thamsbrück (Thüringen)  
Telefon: Bad Langensalza 28 14