

Die Arbeitsqualität des Feldhäckslers E 280 bei der Ganzpflanzenernte von Getreide

Dipl.-Ing. R. Dworek, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Die Ganzpflanzenernte von Getreide mit nachfolgender Trocknung und Pelletierung des Erntegutes ist ein modernes Verfahren, das zur Herstellung von Teilfertigfutter und Fertigfutter auf Strohbasis für Rinder dient /1/. Bei der Ernte des Getreides mit dem Feldhäckslers E 280 nach dem Mähhäckselverfahren treten Verluste an der Erntemaschine und bei der Gutübergabe auf, die sich ungünstig auf die Arbeitsqualität auswirken. Nach ihrem Auftreten teilt man sie in

- Schneidwerksverluste
- Verluste am Zuführsystem des Häckselaggregats
- Übergabeverluste

ein. Weiterhin ist die Bereitstellung von Erntegut mit entsprechender Häcksellängenzusammensetzung eine entscheidende Voraussetzung für eine hohe Leistung der Aufbereitungsanlage /2/.

1. Verluste am Schneidwerk und am Zuführsystem des Feldhäckslers

Bei der Getreideganzpflanzenernte treten am Feldfutterschneidwerk Aufnahme-, Spritz- und Schleifspurverluste auf. Die Aufnahmeverluste entstehen dadurch, daß mit dem Schneidwerk abgetrennte bzw. durch die Haspel abgebrochene Ähren und Ährensteile vom Feldhäckslers nicht aufgenommen werden. Die Spritzverluste sind Körnerverluste, die durch Schlägeinwirkung am Schneidwerk entstehen. Der Schneidwerkstrog drückt mit seinen Seitenteilen die Getreidehalme auf der Bestandsseite nieder, wodurch ein Erfassen beim nächsten Schnitt kaum möglich ist. Als Ergebnis dessen bleiben auf dem Feld Schleifspurverluste in Form von Schnitthähren, verlängerten Stoppeln und ganzen Pflanzen zurück.

Der Einsatz des Feldhäckslers E 280 mit dem Feldfutterschneidwerk E 296 in verschiedenen Getreidearten zeigt, daß eine Abhängigkeit zwischen Verlusthöhe und Arbeitsgeschwindigkeit vorhanden ist. Als Ursache dafür ist das sich

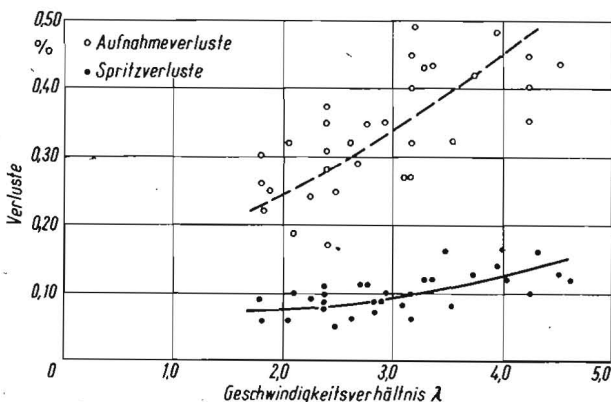


Bild 1. Abhängigkeit der Aufnahme- und Spritzverluste vom Geschwindigkeitsverhältnis λ beim Feldfutterschneidwerk bei Wintergerste (TS-Gehalt 61 bis 70 Prozent)

ändernde Verhältnis λ zwischen der Umfangsgeschwindigkeit der Haspel und der Fahrgeschwindigkeit der Erntemaschine anzusehen. Bei geringer Arbeitsgeschwindigkeit ergibt sich infolge der konstanten Haspeldrehzahl ein großer λ -Wert. Die Untersuchungen zeigen, daß ein Zusammenhang zwischen dem Verhältnis λ und den Verlusten am Schneidwerk besteht (Bild 1). Die Aufnahme- und die Spritzverluste steigen mit zunehmendem λ -Wert an, da die Haspel bei geringer Arbeitsgeschwindigkeit des Feldhäckslers eine intensivere Schlägeinwirkung auf die Getreidehalme ausübt. Die Arbeitsgeschwindigkeit hängt dabei vom Ertrag, von der Arbeitsbreite und von der Häcksellängeneinstellung der Erntemaschine ab. Bei Weizen mit einem Ertrag (Korn und Stroh) von 139,5 dt TS/ha sind in Abhängigkeit von der Einstellung folgende Geschwindigkeitsbereiche ermittelt worden:

Einstellung: lang	0,62 ... 0,80 m/s
mittel	0,50 ... 0,57 m/s
kurz	0,40 ... 0,44 m/s

Eine Senkung der Aufnahme- und Spritzverluste ist durch eine Reduzierung der Haspelumfangsgeschwindigkeit möglich. Ändert man das Übersetzungsverhältnis des Haspelantriebs von $i = 2,69$ auf $i = 4,75$, so ergibt sich ein günstigeres Verhältnis /3/ zwischen der Arbeitsgeschwindigkeit und der Haspelumfangsgeschwindigkeit ($\lambda = 1,5$ bis 3,1).

Die Schleifspurverluste, die hauptsächlich durch den Messerantrieb entstehen, betragen durchschnittlich bei:

Sommergerste	1,46 Prozent
Wintergerste	2,10 Prozent
Weizen	2,26 Prozent

Der Kornanteil schwankt zwischen 8 und 22 Prozent. Diese Verluste lassen sich in vertretbaren Grenzen halten, wenn am Schneidwerk ein Halmteiler angebracht wird /2/.

An den Zuführorganen des Häckselaggregats treten ebenfalls Verluste auf. Infolge der Bewegungen des Getreides auf den Förderketten rieselt das Ganzpflanzmaterial durch die Förderorgane (Tafel 1).

Tafel 1. Durchschnittliche Verluste am Zuführsystem des Feldhäckslers bei Weizen (TS-Gehalt 48 bis 51 Prozent)

Einstellung	Verluste %	Kornanteil %
lang	0,15	14
mittel	0,60	26
kurz	1,20	35

Mit großer Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß bei extrem trockenen Erntebedingungen die Verluste noch ansteigen. Da eine Senkung dieser Verluste nur durch konstruktive Veränderung der Einzugsorgane möglich ist, wurde der weiterentwickelte Feldhäckslers E 281 mit einem neuen, günstigeren Zuführsystem ausgerüstet.

2. Die Häcksellängenzusammensetzung bei Anwendung einer Häckseltrommel mit 12 Messern

Für eine hohe Leistung der Aufbereitungsanlage ist die Bereitstellung von Erntegut mit folgender Häcksellängenzusammensetzung eine grundlegende Voraussetzung /1/:

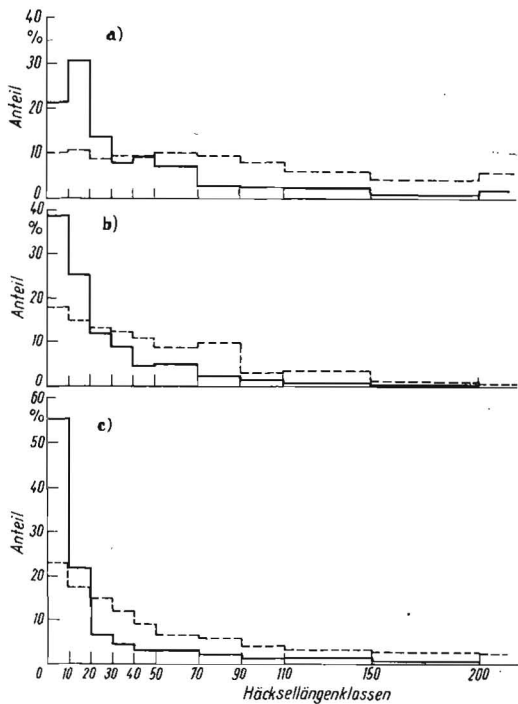


Bild 2
Anteil der Häcksel-
längen bei der Ernte
von Wintergerste
(TS-Gehalt 61 bis
70 Prozent) mit dem
Feldhäckler E 280,
ausgerüstet mit
12 Messern;
— Messer scharf,
Schneidspalt $\approx 0,4$ mm;
- - - Messer stumpf
a) Einstellung lang
b) Einstellung mittel
c) Einstellung kurz

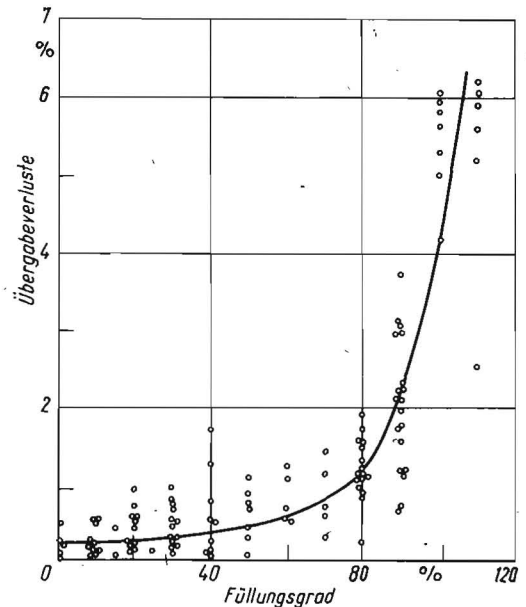


Bild 3. Abhängigkeit der Übergabeverluste vom Füllungsgrad bei der Ganzpflanzenernte mit dem Feldhäckler E 280 und dem LKW W 50 LAZ mit SHA 16 (solo)

- über 60 Prozent der Häckselteile < 30 mm
- weniger als 15 Prozent der Häckselteile > 50 mm

Diese Forderungen erfüllt der Feldhäckler E 280 bereits mit einer Häckseltrommel mit 8 Messern (Einstellung „mittel“) unter bestimmten Bedingungen /1/. Zur weiteren Verringerung der theoretischen Häcksellänge kann die Häckseltrommel des Feldhäcklers E 280 von 8 auf 12 Messer umgerüstet werden.

Im Bild 2 sind die Häckselanzusammensetzungen bei Anwendung einer Häckseltrommel mit 12 Messern für verschiedene Einstellungen dargestellt. Dabei wurden für die Untersuchungen folgende Voraussetzungen erfüllt:

- gut geschärfte und eingestellte Messer
- exakt eingerichtete Gegenschnide
- einwandfreier Messerzustand.

Die Analyse der Häckselanzusammensetzung bei stumpfen Messern erfolgte nach einer Einsatzzeit von etwa 10 Stunden. Es zeigte sich, daß bei Anwendung einer Häckseltrommel mit 12 Messern bereits bei der Einstellung „lang“ die Forderungen zum Teil erfüllt werden. Gegenüber dem Einsatz einer Häckseltrommel mit 8 Messern ergibt sich bei Verwendung von 12 Messern der Vorteil, daß die geforderte Häckselanzusammensetzung leichter und besser eingehalten werden kann. Zur Verminderung der Verstopfungsfahr bei regenfeuchtem Erntegut ist der Feldhäckler E 281 mit einem leistungsgesteigerten Motor ausgestattet worden.

3. Die Übergabeverluste zwischen Feldhäckler und Transportfahrzeug

Die Übergabeverluste besitzen hauptsächlich folgende Ursachen:

- ungenaues Nebenherfahren des Transportfahrzeugs während des Arbeitsprozesses
- Fahrzeugwechsel während des Häckselns (bei LKW mit Anhänger)
- Überbeladung des Transportfahrzeugs
- Verwendung ungeeigneter Aufbauten.

Im Rahmen der Untersuchungen erfolgte die Ermittlung der Übergabeverluste zwischen dem Feldhäckler E 280 und den Transportfahrzeugen LKW W 50 LAZ mit SHA 16 bzw. Anhänger HW 80.11 mit SHA 8. Die Untersuchungen erga-

ben, daß das Beladen des Transportfahrzeugs während der Fahrt große Aufmerksamkeit von den Fahrern der Erntemaschine bzw. des Transportfahrzeugs erfordert, da sonst das Erntegut am Laderaum vorbeigeblasen wird. Dabei hat der Fahrer des Transportfahrzeugs besonders auf die Geschwindigkeitsänderungen der Erntemaschine zu achten. Beim Wechsel der Transportfahrzeuge ist der Arbeitsprozeß des Feldhäcklers kurzzeitig zu unterbrechen; da sonst hohe Verluste zwischen LKW und Anhänger bzw. zwischen 2 gekoppelten Anhängern auftreten.

Weiterhin zeigten die Untersuchungen, daß ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Übergabeverluste und dem Füllungsgrad des Transportfahrzeugs besteht (Bild 3). Mit steigender Befüllung des Laderaums des LKW W 50 (mit SHA 16) erhöht sich der Anteil der Verluste. Der gleiche Zusammenhang besteht auch bei dem Anhänger HW 80.11 mit SHA 8. Es ist deshalb nicht zu empfehlen, daß der Beladevorgang bewußt zugunsten einer hohen Nutzmasse ausgedehnt wird, da die Verluste bei einem Füllungsgrad über 80 Prozent stark ansteigen (Bild 3).

Der Transport des Erntegutes sollte nur mit körnerdichten Aufbauten durchgeführt werden, um die Transportverluste auf ein Minimum zu beschränken.

4. Zusammenfassung

Durch folgende Veränderungen am Feldfutterschneidwerk E 296, die die landwirtschaftlichen Betriebe selbständig durchführen können, ist eine Senkung der Schneidwerksverluste möglich:

- Reduzierung der Haspelumfangsgeschwindigkeit bei hohen Erträgen durch Vergrößerung des Übersetzungsverhältnisses des Haspelantriebs
- Anbringen eines Halmteilers zur Vermeidung von Schleifspuren.

Eine Verminderung der Verluste am Zuführsystem des Feldhäcklers E 280 ist nur durch eine körnerdichte Verkleidung erreichbar.

Der Einsatz einer Häckseltrommel mit 12 Messern ermöglicht eine bessere Einhaltung der geforderten Häckselanzusammensetzung. Der Transport des Erntegutes ist nur mit Fahrzeugen, die mit körnerdichten Aufbauten versehen sind, durchzuführen. Eine Überbeladung ist zu vermeiden.

(Fortsetzung auf Seite 336)

Technische Lösungen für die Verarbeitung von Stroh und anderen Trockenfuttermitteln zu pelletierten Teilfertigfuttermitteln

Dipl.-Ing. G. Michaelis, KDT / Dipl.-Ing. E. Schade, KDT / Dipl.-Ing. J. Sobzig
Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Zielstellung

Die Voraussetzung für hohe Tierleistungen in industriemäßigen Rinderproduktionsanlagen wird hauptsächlich durch die ausreichende Futterbereitstellung in hoher und gleichbleibender Qualität geschaffen. Dabei kommt es auf die effektive Ausnutzung aller Futterreserven an. Auf der zentralen Tagung in Schwerin am 23. und 24. Januar 1975 wurden dazu Wege aufgezeigt.

Bei der Intensivierung der Pflanzenproduktion geht es um die Erzielung einer Hektarleistung des pflanzlichen Bruttoumsatzes von 44 dt GE. Zu Lasten von Ackerfutter- und Grünlandflächen ist die Anbaukonzentration von Getreide auf 60 bis 80 Prozent zu erhöhen. Damit wird eine wesentliche Voraussetzung zur Bereitstellung von Konzentratfutter geschaffen. Da der Nährstofftrag des Strohs von drei Hektar Getreideanbaufläche etwa dem von einem Hektar Hauptfutterfläche entspricht, ist Stroh mit einem Anteil von 30 bis 70 Prozent im Teilfertigfuttermittel durch Zerkleinern und Vermischen mit anderen Futterkomponenten als vorhandene Rohstoffquelle in der Rinderfütterung verstärkt einzusetzen. Dem Einsatz von Ganzpflanzen aus Getreide und Mais kommt dabei die gleiche Bedeutung zu.

Zur Aufbereitung des Strohs als Futtermittel sind alle technischen Möglichkeiten zu nutzen.

Auf der Grundlage von Forschungsergebnissen und Praxiserfahrungen zu den wichtigsten technologischen Prozessen dieses Verfahrens der Strohaufbereitung — Zerkleinern, Fördern, Dosieren, Mischen und Pressen — wurden im IfM Potsdam-Bornim Vorschläge für Projektlösungen erarbeitet, die unterschiedlichen Anforderungen und Realisierungsmöglichkeiten entsprechen.

2. Rationalisierung vorhandener Trocknungsanlagen

Ein Lösungsvorschlag bezieht sich auf die Rekonstruktion bestehender Trocknungsanlagen, vorwiegend des Typs UT 66. Er geht davon aus, daß diese Rekonstruktionsmaßnahmen im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen zur Erhöhung des Durchsatzes der Trocknungstrommel unter Einbeziehung der Betriebe des Landtechnischen Anlagenbaus in den Bezirken durchgeführt werden, und ist im Prinzip auch für bestehende Trockenwerke anderer Typen anwendbar. Dem Lösungsvorschlag liegt folgende Aufgabenstellung zugrunde:

(Fortsetzung von Seite 335)

Der weiterentwickelte Feldhäcksler E 281 wurde mit einem neuen Zuführsystem und einem leistungsgesteigerten Motor ausgerüstet. Er gestattet damit eine verlustarme Ernte des Getreides und einen Einsatz unter schwierigen Erntebedingungen.

Literatur

- 1/ Berg, F. u. a.: Neue Ergebnisse bei der Ganzpflanzenernte von Getreide und Körnermais. Empfehlungen für die Praxis. agr. Markkleeberg 1974.
- 2/ Kreuz, E.: Ernte, Aufbereitung und Fütterung von Getreide- und Maisganzpflanzen. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Band 13, H. 1, 1975.
- 3/ Kanafojski, C.: Grundlagen erntetechnischer Baugruppen. Berlin: VEB Verlag Technik 1973. A 9932

- Die Verarbeitung der in der Anlage getrockneten Ganzpflanzen von Getreide und Mais muß im erforderlichen Umfang bei einem Durchsatz von rd. 1,6 t/h Ganzpflanzenpellets möglich sein.
- Neben der Ganzpflanzenverarbeitung sollen die technischen Einrichtungen weitgehend zur Strohpelletierung mit einem Durchsatz von 1,6 t/h bei 70 Prozent Strohananteil genutzt werden.
- Vorhandene Einrichtungen der Anlage UT 66 sind weitestgehend zu nutzen.

Im Bild 1 wird das Lösungsprinzip in Form eines Maschinenfolgeschemas dargestellt. Als Schlüsselmaschinen des Verfahrens sind für das Pelletieren zwei Scheibenmatrizenpressen GM 801 (eine Weiterentwicklung des Typs 50/2) vorgesehen. Mit ihnen kann der maximale Trockengrüngutausstoß der Trocknungstrommel von 2,5 t/h in der Normzeit sicher verarbeitet werden. Als Übergangslösung sollte parallel zur vorhandenen Presse 50/2 eine neue Presse GM 801 aufgestellt werden. Anschließend ist die Presse 50/2 entsprechend den Realisierungsmöglichkeiten durch Umrüstung in eine Presse GM 801 umzuwandeln.

Die für die Stroh- und Ganzpflanzenpelletierung erforderlichen Zusatzkomponenten Getreidevorgenisch, Zuckerrüben-trockenprodukt und NPN-Verbindung werden nach mobiler Anlieferung in Behältern G 807 zwischengelagert. Über 3 Dosierbehälter mit Volumendosierern MDG-1 und über Schneckenförderer gelangen sie als Gemisch in einen zwischen den Pressen angeordneten Vorratsbehälter mit zwei Förderschnecken zur dosierten Entnahme.

Stroh und Getreideganzpflanzen werden als Häckselgut in einen Annahmedosierer gegeben und mit dem Häckselgebläse ME 35 S über die in der Anlage vorhandenen Hammermühlen zwei Fliehkraftabscheidern zugeführt. In Abhängigkeit vom Strohaufkommen im Einzugsbereich der Anlage kann das für die Beschickung der Trocknungstrommel vorhandene Stapelband zur Strohdosierung benutzt werden, oder es ist ein gesonderter Annahmedosierer aufzustellen. Dieser ermöglicht die Strohpelletierung im Parallelbetrieb zur Trocknung, wenn keine Pelletierung des Trocknerausgabegutes erfolgt. Die Möglichkeit, den Durchsatz der bereits vermischten Zuschlagstoffe bei der Zuführung zur Presse dem Stroh- bzw. Ganzpflanzendurchsatz anzupassen, erleichtert dem Bedienungspersonal die Einhaltung der vorgegebenen Rezeptur. Die getrennte Zuführung zu den Pressen ermöglicht eine optimale Auslastung der vorhandenen Pressenleistung. Die erzeugten Pellets gelangen nach der Kühlung in einen Zwischenlagerbehälter zur Abgabe in darunter stehende Transportfahrzeuge.

Für den Strohhäcksel-Annahmedosierer und für die Abgabestation der Pellets sind zusätzliche Überdachung und teilweise Umbauung erforderlich.

Der Investitionsaufwand für die Realisierung der vorgeschlagenen Lösung zur Erfüllung der Mindestforderungen beträgt ohne Berücksichtigung der Projektierungskosten und sonstiger Zuschläge etwa 230 000 M.

3. Errichtung von Futtermittelaufbereitungsanlagen

Den Anforderungen der modernen industriemäßigen Pflanzen- und Rinderproduktion entsprechen vor allem Anlagen, die ganzjährig kontinuierlich Teilfertig- und Fertigfuttermittel in größeren Mengen und mit gleichbleibender Qualität