

Zu einigen Problemen des Transports von Häckselstroh nach dem Feldhäcksler E 280

Das schwächste Glied der Strohbergung in der Häckselgutlinie ist der Strohtransport. Die verhältnismäßig geringen Lademassen je Anhänger führen dazu, daß vielerorts die Preßgutlinie gegenüber der Häckselgutlinie bevorzugt wird. Die Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden sowie die Forderung nach ständiger Steigerung der Arbeitsproduktivität erfordern jedoch eine Ausdehnung der Häckselgutlinie auf der Basis des Feldhäckslers E 280. Zur Klärung der Probleme der Strohbergung mit diesen Mechanisierungsmitteln wurden in den Erntejahren 1971 und 1972 technologische Untersuchungen beim Komplexeinsatz von Feldhäckslern E 280 vorgenommen.

Dabei kam es darauf an, besonderes Augenmerk auf den Strohtransport zu legen.

1. Transportvarianten

Es wurden folgende Transportvarianten untersucht:

Variante 1: Anhänger THK 5 mit Aufbau (Eigenbau)
Doppelzug 25 bis 30 m³ Fassungsvermögen

Variante 2: Anhänger HW 80 mit Aufbauten (Eigenbau)
Doppelzug 36 bis 48 m³ Fassungsvermögen

Variante 3: Anhänger THK 5 mit Aufbauten (auf 3 m verbreiterte Grundfläche)

— Entwicklung des Lehrkollektivs mit Kipp-system „Meißen“ (wie SHA 16 für LKW W 50)

— der Blasrichtung gegenüberliegende Bordwand 50 cm überhöht (Überblasschutz)

Einfachzug 30 m³ Fassungsvermögen
Doppelzug 60 m³ Fassungsvermögen

Variante 4: Anhänger THK 5 mit Aufbau LSHA 5/2 des KfL Köthen

— die rechte Seitenwand und halbe Rückwand der 4. Etage des Aufbaues abgebaut

— andere Seite der 4. Etage ist Überblasschutz

Einfachzug 30 m² Fassungsvermögen

Mit dem Feldhäcksler E 280 wird die seitliche Übergabe des Ernteguts ermöglicht. Deshalb sollte auch in der Strohbergung nur im Parallelbetrieb gearbeitet werden, um den ökonomischen Vorteil der Anhängerkopplung zu nutzen. Gegenüber dem Anhängerbetrieb steigt die Flächenleistung um 40 Prozent.

2. Mögliche Lademassen und Häckselängen

Der hohe Durchsatz des Feldhäckslers E 280 von etwa 12 t/h im Mittel erfordert einen großen Transportraum. In 5 bis 6 min ist ein Anhänger mit 30 m³ Fassungsvermögen beladen.

Die möglichen Lademassen werden beeinflusst durch

- die Strohfeuchte
- die Häckselqualität
- die dadurch hervorgerufene Häckselldichte auf dem Anhänger.

Im Versuchsjahr 1972 lag aufgrund einer höheren Feuchte und verbesserter Häckselqualität die Häckselldichte z. B. bei Winterweizen mit 43,2 kg/m³ um 70 Prozent höher als

1971 (Tafel 1). Die mögliche Lademasse der Transportfahrzeuge hängt deshalb weitgehend von diesen beiden Faktoren ab (Tafel 2, Bild 1).

Um möglichst kurze Häckselängen zu erzielen, sollte konsequent darauf geachtet werden, daß

- die Häckseltrommel mit allen 8 Messern bestückt ist
- die Messer nach 8 bis 10 h mit der eingebauten Schleifeinrichtung geschärft werden
- der Schneidspalt auf 0,5 bis 2,0 mm eingestellt ist
- die Gegenschneide stets scharf ist
- nach 80 bis 100 ha die Gegenschneide gedreht bzw. ausgewechselt wird.

Die im Feldhäcksler E 280 eingebaute Häckselängeneinstellung ermöglicht bei einer Bestückung der Trommel mit 8 Messern theoretisch drei verschiedene Häckselängen (Tafel 3).

Tafel 1. Ermittelte Häckselldichten auf Anhängern bei Winterweizenstroh

Versuchsjahr	Strohfeuchte	Häckselängen über 16 cm Masse %	Dichte ¹ kg/m ³
1971	9,8	18,0	25,2
1972	15,5	10,7	43,2

¹ auf 14 Prozent Strohfeuchte umgerechnet

Tafel 2. Mögliche Lademassen verschiedener Transporteinheiten (Strohfeuchte 14 bis 18 Prozent)

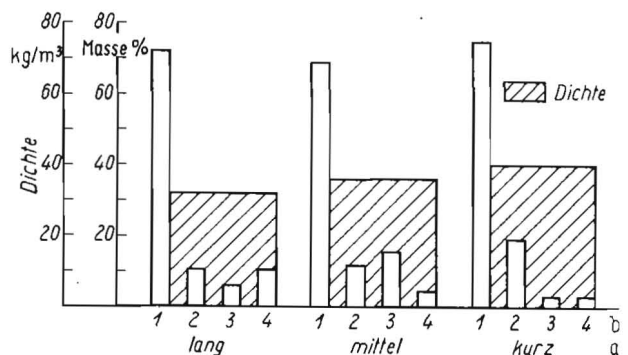
Fassungsvermögen m ³	Lademasse dt
30	8 ... 11
40	11 ... 13
60	16 ... 22

Tafel 3. Theoretisch mögliche Häckselängen

Häckselängeneinstellung	theoretische Häckselänge mm
lang	22
mittel	10
kurz	5

Bild 1. Häckselängenverteilung und Dichte bei unterschiedlicher Einstellung im Winterweizen;

- a Einstellung
b Häckselängenklasse 1 0 bis 8 cm
2 8 bis 12 cm
3 12 bis 16 cm
4 > 16 cm



* Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Mechanisierung und Technologie (Leiter: Dozent Dr. K. Herrmann)

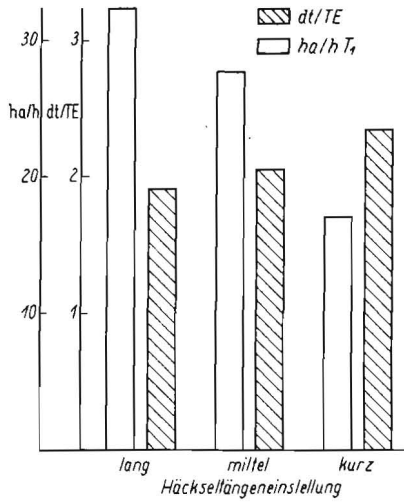


Bild 2. Einfluß der Häcksellängeneinstellung auf die Flächenleistung der E 280 und auf die Lademasse der Transporteinheiten (TE) bei einem Fassungsvermögen von 60 m³ und 95 Prozent Ausnutzung

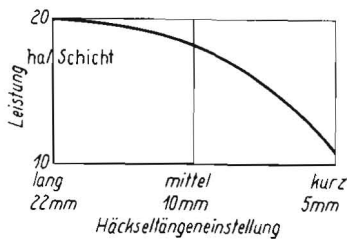


Bild 3. Tendenz des Einflusses der Häcksellängeneinstellung auf die Tagesleistung

Untersuchungen zur Erhöhung der Häckeldichte durch Häckeln mit der Einstellung „kurz“ führt zu einer gesichert um 8,7 kg/m³ höheren Häckeldichte. Allerdings verringert sich die Arbeitsgeschwindigkeit und damit die Flächenleistung um etwa 50 Prozent (Bild 2).

Die Ladmassen steigen nur um 20 Prozent an.

Im Rahmen des Gesamtverfahrens wirkt sich diese Maßnahme nachteilig aus. Zur Sicherung hoher Schichtleistungen muß empfohlen werden, den Feldhäcksler E 280 mit 8 Messern auszurüsten und mit der Einstellung „lang“ (22 mm theoretische Häcksellänge) zu fahren (Bild 3).

3. Notwendige Transportfahrzeuge

Um Wartezeiten beim Transport weitgehend zu verhindern, muß der Transportmittelbedarf ermittelt werden.

Der Bedarf an notwendigen Transportfahrzeugen kann nach Schwandt [1] mit folgenden Formeln berechnet werden:

$$A = \frac{T_U}{T_b}$$

A Bedarf an Transportfahrzeugen
 T_U Umlaufzeit eines Fahrzeuges
 T_b bedarfsbestimmende Zeit

Der errechnete Bedarf ist ganzzahlig aufzurunden.

Die bedarfsbestimmende Zeit T_b ist die Zeit, in der zur Sicherung eines kontinuierlichen Ernteablaufs ein Transportfahrzeug zur Beladung auf dem Feld bereitstehen muß.

$$T_b = \frac{M_{TrE} \cdot 60 \text{ min}}{P_b \cdot n}$$

M_{TrE} Lademasse eines Transportfahrzeuges bzw. einer Fahrzeugkombination in t

P_B Beladeleistung eines E 280 in t/h T₀₂

n Anzahl der gemeinsam eingesetzten E 280

Die Umlaufzeit T_U ist die Summe aller in einer Fahrzeugrunde auftretenden Teilzeiten für das Beladen, Fahren,

Wiegen und Entladen zuzüglich technologisch bedingter Wartezeiten in Höhe von 10 bis 20 Prozent der vorher genannten Teilzeiten.

Auf der Grundlage der ermittelten Werte durch Zeitmessungen sind für einen Feldhäcksler E 280 im Durchschnitt 250 m³ Transportraum notwendig. Unter praktischen Einsatzbedingungen hängt der Transportbedarf jedoch vom Strohertrag, von der Transportentfernung und den Transportvarianten ab (Tafeln 4 und 5). Aus ökonomischer Sicht ist der Einsatz der Anhänger im Doppelzug unbedingt zu empfehlen.

4. Entladezeiten der Transportvarianten

Besonderes Augenmerk ist bei der Beurteilung der Transportvarianten dem Abschnitt der Entladung zu widmen, deren Zeiten von der Leistung der eingesetzten Mechanisierungsmittel an der Abladeeinheit eindeutig bestimmt werden.

Alle in die Untersuchung einbezogenen Anhänger ließen sich hydraulisch kippen und waren mit selbsttätig öffnenden Bordwänden ausgerüstet. Entladen wurde an der Abladeeinheit mit dem Vorratsförderer DoDS-7 und Fördergebläse FG 35.

Die erzielten mittleren Entladezeiten von 4 bis 6 min je Anhänger können nicht befriedigen (Tafel 6), weil bei keiner Transportvariante der Effekt der Momententladung genutzt werden konnte.

Die Standzeiten der Transportfahrzeuge werden nach dem Ankippen vom Tempo her bzw. der Leistung des Vorratsförderers bestimmt. Um die Momententladung der Anhänger mit großräumigen Auflauten zu ermöglichen, ist es erforder-

Tafel 4. Benötigter Transportraum bei unterschiedlicher Anzahl Feldhäcksler E 280 im Komplex; Strohertrag 25 dt/ha, mittlere Flächenleistung E 280 3,23 ha/h T₀₂

Transportvariante	THK 5 mit LSHA 5			Anhänger-doppelzug			Anhänger-doppelzug		
	Fassungsvermögen m ³			Fassungsvermögen m ³			Fassungsvermögen m ³		
30	40			60			60		
Anzahl E 280 im Komplex	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Transportentfernung km	Anzahl der Transportfahrzeuge								
< 1	3	7	11	3	6	10	3	6	8
2	4	9	12	4	8	12	3	7	10
3	5	11	16	5	10	15	4	8	12
5	8	15	23	7	13	20	5	10	15

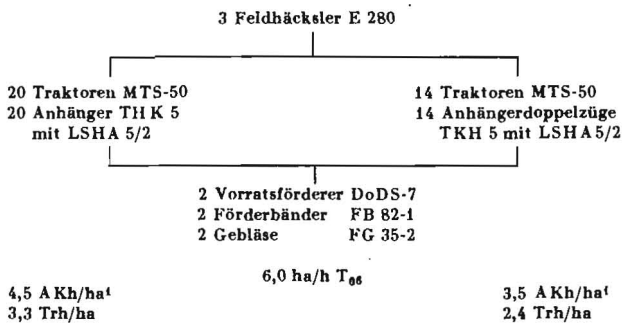
Tafel 5. Benötigter Transportraum bei unterschiedlicher Anzahl Feldhäcksler im Komplex; Strohertrag 40 dt/ha, mittlere Flächenleistung des E 280 2,87 ha/h

Transportvariante	THK 5 mit LSHA 5			Anhänger-doppelzug			Anhänger-doppelzug		
	Fassungsvermögen m ³			Fassungsvermögen m ³			Fassungsvermögen m ³		
30	40			60			60		
Anzahl E 280 im Komplex	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Transportentfernung km	Anzahl Transportfahrzeuge								
< 1	4	7	11	3	6	10	3	7	10
2	5	10	15	5	9	13	4	8	12
3	7	13	20	6	11	16	5	9	14
5	10	18	27	8	15	22	5	12	18

Tafel 6. Mittlere Entladezeiten verschiedener Transportvarianten

Transportvariante Nr.	Fassungsvermögen m ³	min/TE
1 Anhänger	25 ... 30	6
2 Anhänger	36 ... 48	8
3 Anhänger	30	6
	60	13
4 Anhänger	30	4

Tafel 7. Optimale Komplexgröße und Maschinenkette der Strohhackung nach der Häckselgutlinie mit dem Feldhäcksler E 280



¹ einschl. Komplexleiter und Schlosser

derlich, eine Rampe vor dem Vorratsförderer zu errichten. Dadurch kann man die Anhänger in Abständen von 3 bis 4 min entladen und die Leistungsfähigkeit der Mechanisierungsmittel der Abladeeinheit voll nutzen.

Bei einer möglichen Leistung von 130 bis 150 dt/h und rationellem Einsatz aller übrigen in der Erntekette eingesetzten Mechanisierungsmittel ist der Komplexeinsatz von 3 Feldhäckslern E 280 und 2 Abladeeinheiten als optimal anzusehen. In Tafel 7 wird auch der Vorteil des Anhängerdoppelzuges hinsichtlich des Arbeitsaufwands und des Aufwands an Traktorenstunden deutlich sichtbar.

5. Beurteilung der Transportvarianten

Variante 1: Die Forderung nach hohem Ladevolumen wird nicht erfüllt. Außerdem ist das Belade- und Kippverhalten ungünstig.

Variante 2: Der Einsatz des Anhängers HW 80/11 ist für den Häckseltransport unökonomisch. Den geringen Lademassen stehen hohe Kosten gegenüber. Die Transporteinheit stellt aber eine Übergangslösung dar, da es möglich ist, zwei Anhänger hintereinander zu koppeln.

Variante 3: Die Forderung nach hohem Ladevolumen wird weitgehend erfüllt. Das Beladeverhalten der Anhänger ist günstig. Das Kippssystem ist einfach und hat eine hohe technische Betriebssicherheit.

Die Überbreite wirkt sich negativ auf die Manövrierfähigkeit aus und hat höhere Standzeiten am Vorratsförderer zur Folge.

Variante 4: Das Belade- und Kippverhalten bei angemessenem Ladevolumen ist günstig. Wegen der Überbreite ist ein Koppeln von zwei Anhängern auf öffentlichen Straßen ebenso wie bei Variante 3 verboten. Beim Transport zu den Feldrandmieten sollte die Möglichkeit des Koppelns trotzdem genutzt werden.

Für den Komplexeinsatz des Feldhäckslers E 280 in der Strohhackung ist es notwendig, Anhänger mit Leichtgutaufbauten von mindestens 30 m³ Fassungsvermögen einzusetzen. Diese müssen hydraulisch kippbar und mit selbsttätig öffnenden Bordwänden ausgerüstet sein. Nach Möglichkeit sollte der Vorteil genutzt werden, zwei Anhänger auch mit Überbreite zu koppeln.

6. Schlußfolgerungen

- Um hohe Dichten und damit hohe Lademassen zu erreichen, ist es erforderlich, die Messer täglich zu schleifen und den Schneidspalt richtig einzustellen.
- Der Häckseltransport muß auf Anhängern mit großräumigen Leichtgutaufbauten von 30 bis 40 m³ Fassungsvermögen erfolgen.
- Es sollte grundsätzlich mit seitlicher Übergabe gearbeitet werden (Parallelbetrieb).

- Die Anhänger müssen sich hydraulisch kippen lassen und eine selbsttätig öffnende Bordwand besitzen.
- Die der Beschickung gegenüberliegende Bordwand des Anhängeraufbaus ist um etwa 50 cm zu überhöhen, um die Überblasverluste zu vermindern.
- Der Anhängerdoppelzug mit etwa 60 m³ Fassungsvermögen erweist sich als günstige Fahrzeugkombination.
- Als Abladeeinheit muß der Vorratsförderer DoDS-7 mit dem Fördergebläse FG 35 zur Verfügung stehen.

7. Zusammenfassung

Der Einsatz des Feldhäckslers E 280 in der Strohhackung stellt erhöhte Anforderungen an die optimale Gestaltung des Häckseltransports. Es werden einige Transportvarianten auf ihre Eignung zum Strohtransport in der Häckselgutlinie untersucht.

Die Beziehungen zwischen Häckselqualität und Lagerungsdichte auf den Anhängern werden behandelt.

Aufgrund der Zeitmessungen sind die erforderlichen Transportfahrzeuge berechnet worden. Durch verstärkte Anwendung der Häckselgutlinie mit dem Feldhäcksler E 280 bei gleichzeitiger Sicherung des notwendigen Transportraums läßt sich die Strohhackung entscheidend rationalisieren.

Literatur

Schwandt u. a.: Einsatz des Schwadmähers E 301 und des Feldhäckslers E 280 in der Silofutterernte — Empfehlung für die Praxis. Leipzig: agrarbuch 1972 A 9173





**Mühlensleine
in allen Größen
Rationell**

durch weiches Herzstück
Vorschrotbahn
Feinmahlbahn und
halbweichen Luftfurchen

**Deshalb der
Schrotstein von
höchster Wirtschaftlichkeit**

Referenzen stehen zur Einsicht zur Verfügung.
Rechtzeitige Bestellung sichert baldige Erledigung Ihres Auftrages.

Neu: Hartvermahlungsstein mit weichen Furchen und mit weichem Herz.

Reparatur und Herstellung

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