

Neue Lösungen für qualitätsgerechte Strohlagerung und Qualitätsüberwachung

Dipl.-Agr.-Ing. W. Boß, Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion

Die umfassende Nutzung des Getreidestrohs erfordert eine verstärkte Untersuchung von Möglichkeiten der qualitätserhaltenden, verlustarmen Ernte, Einlagerung und Lagerung des Strohs.

Die Ernte des Strohs kann in der DDR unter heutigen Bedingungen als weitgehend den Anforderungen einer industriemäßigen Produktion entsprechend angesehen werden. Der in den letzten Jahren sprunghaft gestiegene Bedarf an qualitativ hochwertigem Stroh durch die Pelletierung führte zur Verlagerung des Schwerpunktes vom Produktionsabschnitt Strohernte auf die Abschnitte Transport, Einlagerung und zunehmend Lagerung.

Die wachsende Anzahl von Kaltpelletieranlagen, die ganzjährig Stroh pelletieren, erfordert eine kontinuierliche Bereitstellung von Stroh in der notwendigen Qualität nach Standard TGL 8022 (Tr > 84 % nach Auslagerung, Rohasche < 100 g/kg Trockenmasse, anorganischer und organischer Besatz nicht zulässig u. a.).

Aus diesem ganzjährigen Bedarf ergibt sich eine mittlere Lagerungszeit von 5 bis 6, maximal von 10 bis 11 Monaten.

Für die Pelletierung in den derzeit üblichen Anlagen ist die Bereitstellung von Häckselstroh notwendig. Eigene Analysen und Untersuchungen von Ebert u. a. [1] ergaben, daß rd. 90 % des Häckselstrohs in den zurückliegenden Jahren im Freien lagerten.

In Abhängigkeit von den eingesetzten Einlagerungsgeräten sind dabei zwei geometrische Diemengrundformen zu unterscheiden:

- kegelförmige Diemen mit runder bzw. elliptischer Grundfläche
- Diemen mit walmdachartiger Form und rechteckiger Grundfläche.

Die verstärkte Zuführung von Technik zur Stroheinlagerung, besonders des Frontladers DL 650, führte zur Erhöhung des Anteils walmdachartiger Diemenformen von rd. 40 % im Jahre 1976 auf rd. 60 % im Jahre 1977. Der Anteil von Diemen, die ganz oder teilweise mit Schiebergeräten (Front- oder Heckschiebern) bzw. mit dem Frontlader DL 650 errichtet wurden, stieg im gleichen Zeitraum von rd. 50 % auf rd. 90 %.

Die beschriebenen Diemenformen und Einlagerungstechniken genügen den Anforderungen an die Strohqualität, wie sie von den Pelletierwerken gestellt werden, noch nicht.

Sie sind durch Strohverluste infolge Einregnungswirkung von 30 bis 50 % der Gesamtmasse und durch starke Zunahme der Strohfeuchte im gesamten Stapel gekennzeichnet. Dabei können durch bekannte, vielfach publizierte Maßnahmen, wie das Überblasen geschobener Diemen mit dem Aufsattelfördergebläse AFG 1000, wesentliche Verbesserungen in dieser Hinsicht erzielt werden.

Die hohen Verlustquoten sowie die Feuchtezunahme im Strohstapel, aber auch der hohe Grundflächenbedarf für Lagerzwecke bei den genannten Diementypen lassen die Forderung nach günstigeren Lagerformen immer stärker in den Vordergrund treten.

Im einzelnen wurden die Ansprüche an die Diemengestaltung und den Ablauf des Ein-

lagerungsprozesses von Herrmann [4] dargestellt.

Eine Lagerung unter Dach würde zwar die Forderungen ohne Abstriche erfüllen, ist aber aus volkswirtschaftlichen Gründen als Grundsatzlösung nicht vertretbar. Die Untersuchungen wurden deshalb auf Varianten konzentriert, die diesen Bedingungen möglichst nahe kommen.

Hilfsmittel zur Diemengestaltung

Dabei wurden 3 Möglichkeiten entwickelt:

- stationäre Einfassung des Diemens mit Stützmasten (Holz, Beton) und Geflechtbespannung
- mobile Einfassung des Diemens mit fahrbaren geflechtbespannten Wandteilen
- mobiles profilbildendes Dachsegment.

Die stationäre Einfassung der Diemen gewährleistet die Errichtung senkrechter, nicht einregnungsgefährdeter Seitenwände. Die Einlagerung erfolgt abschnittsweise von der Giebelseite aus mit Unstetiglädern, vorzugsweise mit dem DL 650, sowie von den Diemenlängsseiten mit AFG 1000 zum sofortigen Abschließen des fertiggestellten Abschnittes durch Überblasen. Anstelle des AFG 1000 kann auch ein leistungsfähiges Gebläse in der Art des MSG 900 eingesetzt werden. Die Kosten für diese Einfassung betragen rd. 2,00 M/t Stroh bei 5jähriger Nutzung.

Die mobile Einfassung der Diemen (technische Daten in [4]) mit den profilbildenden Anhängern erfüllt die gleiche Aufgabe wie die stationäre Einfassung.

Die Einlagerung wird wie beschrieben vorgenommen. Der Einsatz des AFG 1000 wird durch das Fehlen der stationären Einfassung erleichtert. Vorteilhafter gegenüber der stationären Einfassung ist auch die Möglichkeit mehrmaliger Nutzung der Formeinrichtung während einer Ernteperiode. Damit sinken die Kosten auf rd. 1,00 M/t, bezogen auf die durchgesetzte Strohmenge. Darüber hinaus vermeidet die Mobilität dieser Einrichtung eine fruchtfolgebedingte Erhöhung der Transportentfernung Erntefeld—Lager im Vergleich zu einem festen Lagerstandort mit stationärer Einfassung.

Die am weitesten entwickelte Formungsstufe wird derzeit mit dem profilbildenden Dachsegment erreicht [5]. Das profilbildende Dachsegment formt nicht nur die Seitenwände, sondern auch die wesentlich stärker gefährdete Dachfläche. Die Mobilität dieser Einrichtung ist beschränkt. Das in der LPG (P) „8. Mai“ Gröbzig errichtete Versuchsmuster wurde im Jahre 1977 erstmalig eingesetzt. Im Jahre 1978 wurden insgesamt 750 t Stroh mit Hilfe dieser Einrichtung eingelagert. Die wichtigsten Daten des profilbildenden Dachsegmentes sind in [4] enthalten. Die Einlagerung erfolgt in zwei Stufen, mit Unstetiglader und im Anschluß daran mit Gebläse.

Aus technologischer Sicht ist es zweckmäßig, die Einlagerung nur mit Hilfe eines Gerätes, in diesem Falle des Gebläses MSG 630 (Bild 1), einer Neuentwicklung des Wissenschaftsbereiches Mechanisierung und Technologie, vorzunehmen. Dieses Gebläse eignet sich sowohl zum Häcksel- als auch zum Langgutumschlag.

Zur Verbesserung der Oberflächenformung, besonders der Übergänge zwischen den einzelnen Vorschubabschnitten, wurde am hinteren Teil des Dachsegmentes ein Netz angebracht, um sowohl das Überblasen des schon geformten Teils zu verhindern als auch eine

Tafel 1. Vergleich herkömmlicher und geformter Häckselstrohdiemen¹⁾

| | herkömmlicher Diemen | profilbildende Anhänger | profilbildendes Dachsegment |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Höhe | m | 7 | 10 |
| Breite | m | 15 | 20 |
| Länge | m | 67 | 50 |
| Volumen durchschn. | m ³ | 3 500 | 5 300 |
| Dichte Lagermasse (Trockenm.) | kg/m ³ | 45...50 | 50...55 |
| | t | 150...175 | 260...300 |
| | | | 400...450 |

1) 1000 m² Grundfläche

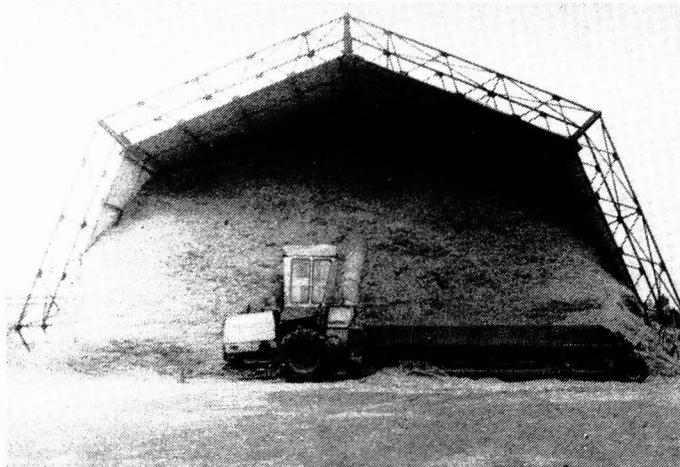


Bild 1
Einlagerungsgerät
MSG 630

gewisse Glättung beim Vorschub herbeizuführen. Weitere Veränderungen am Dachsegment werden in Auswertung von Untersuchungen noch vorgenommen.

Diemen, die mit den hier vorgestellten Gestaltungshilfsmitteln errichtet wurden, erweisen sich in allen wesentlichen Belangen herkömmlichen Diemen überlegen (Tafel 1). Die bessere Ausnutzung der vorgegebenen Grundfläche von 1000 m² durch die beschriebenen Hilfsmittel zur Lagergestaltung resultiert zunächst aus der höheren Lagerungsdichte. Diese Lagerungsdichten werden durch das Einstapeln des Stroh in exakt umgrenzte Räume und im Falle des profilbildenden Dachsegmentes zusätzlich durch die größere Diemenhöhe und die daraus resultierende höhere Verdichtung des Stapels während der Einlagerung erzielt.

Das Verhältnis der, einregnungsgefährdeten Oberfläche zur Diemenmasse ist aus der Sicht der Qualitätserhaltung des Lagergutes eine entscheidende Größe. Die vorgestellten Hilfsmittel zur Diemengestaltung gewährleisten die Verringerung dieser Kennzahl gegenüber den herkömmlichen Diemen auf ein Drittel bzw. ein Fünftel (Tafel 2).

Damit wird der Anteil der Einregnungsschicht auf die angegebenen Werte reduziert, wobei diese Zahlen theoretische Werte sind. In den praktischen Untersuchungen in den Jahren 1976 und 1977 wurden bei herkömmlichen Diemen und bei Diemen mit profilbildenden Anhängern die in Tafel 2 angegebenen Verluste festgestellt. Zum profilbildenden Dachsegment können zur Zeit noch keine ausreichend gesicherten Angaben gemacht werden. Die Ergebnisse des Jahres 1977 zeigten jedoch, daß der angegebene rechnerische Wert eingehalten wird.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse von umfangreichen Feuchtebestimmungen und organoleptischen Bewertungen der Strohqualität während der Ein- und Auslagerung in den Jahren 1977 und 1978 zeigte eine mittlere Feuchtezunahme bei herkömmlichen Diemen von 7,5%, bei Diemen mit profilbildenden Anhängern von 1,5%. Bei dem Diemen des profilbildenden Dachsegmentes ergaben sich gleiche Mittelwerte bei der Ein- und Auslagerung. Ein ähnliches Bild vermitteln die Ergebnisse der organoleptischen Qualitätsbewertungen.

Qualitätskontrolle — Methoden und Geräte

Die Qualitätsanforderungen an Pelletierstroh nach Standard TGL 8022 bedingen eine verstärkte Kontrolle des Stroh. Diese Qualitätsüberwachung muß schon bei der Auswahl der zur Pelletierung vorgesehenen Getreidebestände beginnen [3].

Die Strohernte erfolgt in einem großen Teil

Tafel 2. Vergleich herkömmlicher und geformter Diemen

| | | herkömmlicher Diemen | profilbildende Anhänger | profilbildendes Dachsegment |
|--|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Verhältnis Oberfläche: Diemenmasse | m ² /t | 7,4...8,6 | 4,7...5,5 | 3,2...3,6 |
| Verhältnis einregnungsgefährdete Oberfläche: | | | | |
| Diemenmasse | m ² /t | 7,4...8,6 | 2,4...2,8 | 1,5...1,7 |
| theoretische Verluste durch Einregnungsschicht | % | 11,2 | 5,5 ¹⁾ | 3,7 ¹⁾ |
| praktische Verluste durch Einregnung | % | 30 | 10 | — |
| Lagerflächenbedarf für 5000 t Stroh (ohne Schutzstreifen, An- und Abfahrts Spuren) | ha | 3,0 | 1,8 | 1,2 |

1) unter Berücksichtigung eines Zuschlags von 30% für den geringeren Anstiegswinkel des „Daches“

der Betriebe in zwei Schichten. Diese Schichtarbeit stellt wesentlich höhere Anforderungen auch an die Qualitätskontrolle, da die meteorologischen Bedingungen die Einhaltung der angegebenen Feuchtigkeitsgrenzen bei der Strohernte nicht über die gesamte Einsatzzeit erlauben.

Für die Praxis wird deshalb empfohlen, vor Beginn der Ernte von Pelletierstroh mit Hilfe von elektrischen Feuchtemeßgeräten Typ Feutron 2126 und des dazugehörigen Meßaufsatzes in kurzen Abständen Messungen der Gutfeuchte vorzunehmen und erst nach Erreichen des Grenzwertes von 18% Feuchte mit der Einlagerung zu beginnen [2]. Pelletierstroh sollte grundsätzlich getrennt von qualitativ gemindertem Stroh gelagert werden. Analog der Messung bei Arbeitsbeginn kann der Zeitpunkt der Beendigung der Pelletierstrohbergrung auf die gleiche Art bestimmt werden.

Neben der Messung der Feuchtigkeit können zur umfassenderen Qualitätsbestimmung organoleptische Bewertungen der Strohqualität vorgenommen werden. Dazu wurde in Anlehnung an einen Bewertungsbogen für Silage vom Institut für Getreideforschung Bernburg ein Formblatt für die Bewertung des Stroh erarbeitet. Die Ergebnisse der Feuchtemessungen und der organoleptischen Bewertungen der Strohqualität können Basis für die qualitätsabhängige Bezahlung des Stroh bei Übergabe an die Pelletierwerke sein.

Eine umfassende Überwachung der Strohqualität während der Lagerung ist für die Praxis nicht möglich. Es ist deshalb zweckmäßig, anhand der Einlagerungsprotokolle die Reihenfolge der Auslagerung der Diemen so festzulegen, daß Strohpaktionen mit der relativ schlechtesten Qualität bei der Einlagerung und weniger günstig geformte Diemen als erste zur Verarbeitung kommen.

Indirekte Rückschlüsse auf die Qualität des Stroh erlaubt die Temperaturmessung. Temperaturen im Diemen von mehr als 50°C sind ein deutlicher Hinweis auf hohe Feuchtwerte im erfaßten Bereich.

Zur Temperaturmessung eignen sich die elektrischen Thermometer Typ 1004 mit dem elektrischen Meßgerät Typ 20001. Die Thermometer bestehen aus einem 5 m langen Glasfaserstab mit Meßspitze und lassen sich nach Abschluß der Arbeit am Diemen in den Stapel einstecken.

Bei der Auslagerung sollten in gleicher Weise wie bei der Einlagerung Qualitätskontrollen (Feuchtemessungen, organoleptische Bewertungen) vorgenommen werden.

Die aufgeführten Meßgeräte und Methoden reichen unter Berücksichtigung der von Thöns [3] gegebenen Einsatzhinweise für die Futterstrohbergrung aus. Die Erhöhung der Qualität der Lagergestaltung gewährleistet darüber hinaus eine bedarfsgerechte Versorgung der Pelletierwerke mit hochwertigem Stroh.

Literatur

- [1] Ebert, D., u.a.: Zentraler Erfahrungsaustausch: Technische Trocknung und Futterstroh. agrar-Buch Markkleeberg 1976.
- [2] Herrmann, K.; Boß, W.: Die Feuchte und Dichte des Futterstrohes — Meßmethode und Meßgeräte. Getreidewirtschaft 11 (1977) H. 12, S. 286—288.
- [3] Thöns, H.: Wichtige Fragen der Intensivierung der Futterproduktion auf dem Acker- und Grünland. Kooperation 9 (1975) H. 3, S. 141—144.
- [4] Herrmann, K.: Maschinenkomplexe für die Futterstrohernte. agrartechnik 28 (1978) H. 5, S. 193—196.
- [5] Exner, G.; Brändle, H.: Vorrichtungen zur steilwandigen Formung von Strohfreilagern, agrartechnik 28 (1978) H. 10, S. 457—458.

A 2280

Stand und Entwicklung der Mechanisierung der Getreideernte und Aufbereitung in der ČSSR

Dozent Dipl.-Ing. M. Ďuriš, CSc., Landwirtschaftliche Hochschule Nitra, ČSSR

1. Zielstellung

Auf dem XV. Parteitag der KPTsch wurde das Ziel gesetzt, allmählich die Selbstversorgung in der Getreideproduktion zu erreichen. Bereits nach dem XIV. Parteitag der KPTsch wurde zur Erhöhung der Produktion von Körnerfrüchten sehr viel getan. Die Hektarerträge haben sich

wesentlich durch die Erhöhung der Düngergaben, den breiten Anbau von leistungsfähigen sowjetischen Weizensorten, durch die eigene neue Gerstensorte u. a., besonders auch durch staatliche Unterstützung erhöht. Großen Einfluß hat die neue leistungsstarke Landtechnik besonders durch die Senkung der Ernteverluste.

In den Jahren 1971 bis 1975 wurden statt der geplanten 42 Mill. Tonnen Getreide 47 Mill. Tonnen produziert. Der durchschnittliche Ertrag betrug etwa 34,4 dt/ha. Im Zeitraum des 6. Fünfjahresplans, in den Jahren 1975 bis 1980, haben entscheidende Bedeutung für die Steigerung der Getreideproduktion auf 53 Mill. bis 55 Mill. Ton-