

Hinsichtlich der arbeitshygienischen Anforderungen war die Staub- und Lärmbelastung des Mechanisators von besonderem Interesse. Der Schutz der Kabine war, obwohl keine zusätzlichen Abdichtungsmaßnahmen ausgeführt wurden, für alle Einsatzfälle ausreichend. Die numerische Staubkonzentration lag zwischen 105 und 188 Teilchen/cm³ (für nichttoxische Si-freie Stäube ist ein MAK_d von 800 Teilchen/cm³ vorgeschrieben).

Durch die räumliche Trennung von Antriebsaggregat und Bedienstand wird ein äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{eq} von 74 dB(AI) erreicht. Der Standard fordert für selbstfahrende Landmaschinen einen Wert von maximal 85 dB(AI).

Gute Sichtverhältnisse für den Mechanisator während der Arbeit und in Fahrt ergeben sich durch die vollverglaste Kabine.

4. Zusammenfassung

Im Beitrag wird ein vom Wissenschaftsbereich Mechanisierung und Technologie der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg entwickeltes, gebautes und erprobtes Fertigungsmuster einer mobilen Umschlagmaschine für loses Stroh mit der Typenbezeichnung MSG 80 vorgestellt. Ausgehend von der derzeitigen Entwicklung der Mechanisierungsmittel zur Stroheinlagerung wird auf die bestehende Mechanisierungslücke zur Beschickung von Bergeräumen hingewiesen. Das vorgestellte Mechanisierungsmittel ist zur Schließung dieser Lücke geeignet und aufgrund seiner Konstruktion auch zur Beschickung von Freilagern einsetzbar. Mit einer Förderleistung in T₀₅ von 25 t/h Häckselstroh bei einem Kraftstoffverbrauch von 550 bis 600 g/t TS konnte ein wesentlicher Fortschritt gegenüber bisher bekannten Stroh-

umschlagmaschinen für Bergeräume erzielt werden.

Literatur

- [1] Ruge, K.; Mühle, P.; Sorge, R.: Technisch-technologische Untersuchungen zu mobilen Stroheinlagerungsmaschinen. *Wiss. Zeitschrift der Universität Halle*, 29 (1980) H. 4, S. 45—56.
- [2] Gajdarov, N.: Pribirane i skladirane na nebalirana slama (Bergung und Stapelung von losem Stroh). *Selskostopanska Tehnika*, Sofija 11 (1974) H. 2, S. 55—65.
- [3] Nikolaev, G. A.: Sistema mašin dlja kompleksnoj mehanizacii s.-ch. proizvodstvo (Maschinensysteme für die komplexe Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion). *Traktory i sel'chozmašiny* 43 (1972) H. 8, S. 4—6.
- [4] Malef, J.: Strohschobern mit einem Riesenschobersetzer auf selbstfahrenden hydraulischen Ladern. *Zemědělská Technika* 29 (1978) H. 4, S. 207—221.

A 3468

Erfahrungen mit dem mobilen Fördergebläse MFG 630/1 beim Überblasen von Strohdienen

Ing. K.-H. Mittelstädt, KDT/Dr. L. Scherbarth, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Getreidestroh ist eine wichtige Grobfutterreserve für die Tierproduktion der sozialistischen Landwirtschaft der DDR. Jährlich werden rd. 7 Mill. t Stroh in Freilagern (Diemen) über mehrere Monate hinweg gelagert. Die Lagerung im Freien ist mit hohen Einregnungsverlusten und erheblichen Qualitätsminderungen durch Bakterien, Schimmelpilze u. a. verbunden. Zur Qualitätserhaltung solcher Freilager wurde in umfangreichen Untersuchungen festgestellt, daß Diemen aus Lang- oder Häckselstroh sowie Preßballen mit einer mindestens 0,5 m dicken Schutzschicht aus Lang- oder Häckselstroh zu versehen sind [1, 2, 3]. Bekannte Mechanisierungsmittel zum Aufbringen einer Schutzschicht (AFG 1000, MSG 900) konnten sich aus verschiedenen Gründen in der Praxis nicht überall durchsetzen, so daß eine Lücke in der Mechanisierungskette Strohernte — Stroheinlagerung — Qualitätserhaltung besteht.

Das von den Neuerern aus Aschra und Wittenberg entwickelte Prinzip des „freien Blasens“ wurde vom Forschungszentrum für

Mechanisierung Schlieben/Bornim in Form des mobilen Fördergebläses MFG 630/1 in enger Zusammenarbeit mit Neuerern des VEB KfL Wittenberg unter Mitarbeit der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg und des Instituts für Getreideforschung Bernburg—Hadmersleben weiterentwickelt und einer Breitenprobung in der Praxis unterzogen. Die gewonnenen Ergebnisse berechtigen dazu, das MFG 630/1 für den Einsatz in der Praxis zu empfehlen, um die entstandene Lücke in der Mechanisierungskette der Strohbergung zu schließen.

Im Gegensatz zu anderen-pneumatischen Förderprinzipien wird beim „freien Blasen“ das zu fördernde Gut direkt an der Diemenoberfläche entlang geführt, ohne daß es durch eine Rohrleitung oder ähnliches geleitet wird. Durch die Turbulenz des einwirkenden Luftstrahls wird das zu fördernde Gut aufgewirbelt und mitgerissen, bis durch Druckverlust die Gravitation nicht mehr überwunden werden kann. Dann lagert sich das Halmgut zunächst in Vertiefungen des Diemenkörpers ab, so daß



Bild 1. Mobiles Fördergebläse MFG 630/1 in Arbeitsstellung

Bild 2. MFG 630/1 in Transportstellung



Bild 3. MFG 630/1 bei der Arbeit

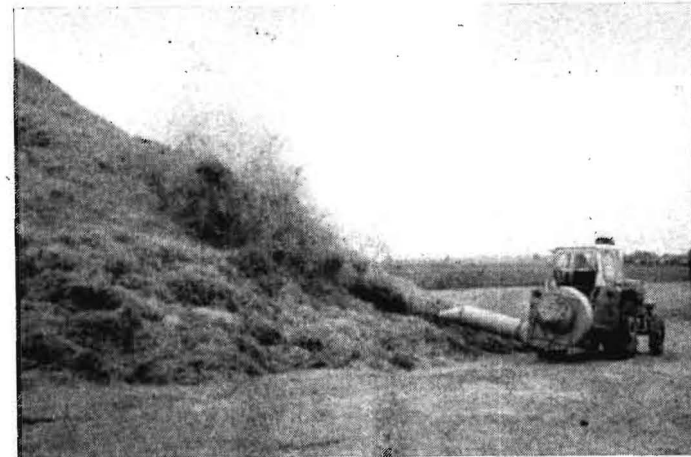




Bild 4. Zu breit abgelegter Schwaden

Bild 5. Hochtreiben des Gutes

schnell eine glatte Oberfläche entsteht. Nach dem Prinzip des „freien Blasens“ kann sowohl Häcksel- als auch Langgüt verarbeitet werden. Das mobile Fördergebläse MFG 630/1 ist ein mobiles Anbaugerät für die Dreipunktaufhängung am Zugtraktor ZT 300 (Bilder 1 und 2). Ein vom VEB Lufttechnik Gotha optimiertes und vom VEB LTA Dresden, Betriebsteil Rothenburg, hergestelltes Gebläse vom Typ FG 630/1 wurde konstruktiv an die Drehrichtung der Zapfwelle des Traktors angepaßt. Hierzu war notwendig, ein rechtslaufendes Lüfterrad und ein dazu spiegelbildliches Gebläsegehäuse zu fertigen. Um den für die Förderung von Stroh notwendigen Druck zu erzeugen sowie eine entsprechende Förderhöhe zu erreichen, wurde das Gebläsegehäuse mit Rohrverlängerung und Ausblasdüse ausgerüstet. Für den Transport kann das Rohr hochgeklappt werden. Ein dem Koppelrahmen zugeordneter Drehkranz ermöglicht das Schwenken des Gebläsegehäuses im Winkel von -5° bis 60° zur Horizontalen, wobei Antriebswelle und Lüfterrad ihre Lage behalten. Am Koppelrahmen befinden sich der Drehpunkt des hydraulischen Arbeitszylinders zur Verstellung des Anstellwinkels des Gebläsegehäuses, die Koppelpunkte für den Dreipunktbau, die Riemenscheibenlagerung mit Spannstation sowie die Stützfüße für das Abstellen des Geräts. Die Kraftübertragung erfolgt über Traktorzapfwelle ($n = 1000$ U/min) und Keilriemenantrieb 4-SPB 1900 ($i = 2,0$) auf das Lüfterrad.

Zur Verhinderung von Verstopfungen des Lüfterrades durch vom Boden angesaugte Strohteilchen wurde der Ansaugkanal verkleidet. Nachdem der zu überblasende Diemen Grundkörper fertiggestellt ist, wird durch entsprechende Transporteinheiten Stroh schwadenförmig um den Diemen herum abgekippt.

Aufgrund der Bauform des MFG 630/1 kann je nach Windrichtung in Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt gearbeitet werden. Hierbei wird der durch das Gebläse erzeugte Luftstrom gegen die Schwadoberkante gerichtet, und es kommt zum bereits erwähnten Fördereffekt, wobei das Gut an der Diemenoberfläche nach oben getrieben wird (Bild 3). Da ein gewisser Anteil von Luft für das Losreißen des Gutes aus dem Schwaden benötigt wird, ist es verständlich, daß damit auch gleichzeitig eine Verdichtung des Schwadens erfolgen kann, die bei der nächsten Durchfahrt des MFG 630/1 beseitigt werden muß. Das geschieht durch das Blasen in den unteren Bereich des Schwadens. Der Diemenkörper wird zweckmäßig quer zur Hauptwindrichtung gebildet. Durch Windein-

wirkung kann jedoch eine vorzeitige Ablagerung des Blasgutes auftreten. Damit das Stroh den Diemenfirst erreicht, wird es mit Hilfe der o. g. Rohrverlängerung weitergetrieben.

Während des Einsatzes des MFG 630/1 traten keine funktionellen und technischen Störungen auf. Zum Antransport des Gutes wurden folgende Transportmittel benutzt:

— Traktor-Anhänger-Zug HW 80.11 SHA 8

— Strohanhänger „Samtens“ sind für den Strohantransport zum Überblasen ungeeignet. Bedingt durch ihre Bauart wird das Transportgut zu weit vom Diemen ab zu einem rd. 2,5 m breiten und rd. 1,5 bis 2 m hohen Schwaden abgelegt (Bild 4). Das MFG 630/1 kann diesen Schwaden nur mit erheblichen Leistungseinbußen auf den Diemen blasen.

Die sich einstellenden höheren Losreißkräfte und größeren Förderwege ergaben Leistungseinbußen von 4 bis 5 t/h (T_1). Je dichter also ein lockerer Schwaden am Diemen liegt, um so höher ist die Förderleistung. Sie ist weiterhin entscheidend vom Geschick des Mechanisators im Umgang mit dem Gerät am Schwaden abhängig. Das Abkippen mehrerer Schwaden nebeneinander vor den Diemen als Vorrat widerspricht der erforderlichen Technologie. Eingeregnetes Stroh läßt sich schwerer aus dem Schwaden fördern. Deswegen sollte immer das angelieferte Gut restlos hochgeblasen werden.

Bei Gutfeuchten von $f = 10\%$ lagen die Leistungskennwerte in T_1 für Häckselstroh bei 17 t/h, für Langstroh bei 15,5 t/h, während sie bei Gutfeuchten $f = 18\%$ jeweils 12 bzw. 14 t/h (T_1) betragen.

In einer Höhe von rd. 4 bis 5 m reicht der Luftstrom oft nicht mehr aus, um das Gut noch höher zu fördern. In dieser Höhe bildet sich eine Gutbank, die verhindert, daß das nachfolgende Gut darüber hinaus gefördert werden kann. Durch Anstellen des Gebläserohres parallel zur Diemenseitenfläche und unmittelbares Längsfahren am Diemen wird die Gutbank höhergetrieben (Bild 5).

Die Untersuchungen hierzu ergaben, daß die Grenze des sicheren Überblasens bei einer Diemenhöhe von rd. 7,5 m liegt.

Ein Vergleich zwischen Diemen, die mit Langstroh und mit Häckselstroh überblasen wurden, zeigt, daß mit Häckselstroh überblasene Diemen wesentlich besser aussehen. Bei mit Langgüt überblasenen Diemen sprießen im Angriffsbereich des Luftstrahls (unten) die Halme von unten nach oben entgegen der Abblaufrichtung des Regenwassers heraus.

Das Überblasen ist sehr von der Windrichtung

zur Diemenlängsachse abhängig. Bei Windgeschwindigkeiten von 5 bis 6 m/s ist das Überblasen noch möglich, wenn die Windrichtung parallel zur Diemenlängsachse liegt. Bei Windrichtungen quer zur Diemenlängsachse kann bei Windgeschwindigkeiten von 8 bis 10 m/s noch problemlos überblasen werden. Dann gestattet die Luftbewegung jedoch nur geringe Schichtdicken auf dem Diemenfirst. Die Verschmutzung des Strohs kann in Grenzen gehalten werden, wenn erst bei Abschluß der Arbeiten die Fläche um den Diemen sauber geblasen wird.

Entscheidend für die Lagerfähigkeit der Diemen ist die Dicke der aufgetragenen Schutzschicht, die mindestens 0,5 m betragen sollte. Da durch das mobile Fördergebläse MFG 630/1 eine sehr glatte Diemenoberfläche erzeugt werden kann, neigen Praktiker vor allem bei Häckselgüt- und Langgüt diemen zu der falschen Annahme, daß eine glatte Oberfläche ausreichend für den Schutz der Diemen sei. Um einen entsprechenden Witterungsschutz zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, die erforderliche und wissenschaftlich fundierte Schichtdicke aufzubringen. Die z. B. für einen Diemen mit der Abmessung von $80 \text{ m} \times 16 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ erforderliche Strohmenge beträgt mindestens 20 t.

Als Faustregel gilt:

Notwendige Überblasmenge = Eingelagerte Masse $\times 0,15 \dots 0,20$.

Damit der Diemen effektiv überblasen werden kann, wird empfohlen, einen Standort mit fester Bodenstruktur und ohne Spurrinnen auszuwählen, der ringsherum befahrbar ist. Der Diemen sollte so angelegt werden, daß sich seine Längsachse quer zur Hauptwindrichtung befindet.

Der geschobene Diemen Grundkörper sollte eine Firstbreite $\leq 2 \text{ m}$ haben. Große Unebenheiten sind beim Setzen der Diemen zu vermeiden. Damit das MFG 630/1 kontinuierlich arbeiten kann, muß genügend Überblasgut angefahren und am Diemen zum Schwaden abgekippt werden. Hierzu eignen sich nur Transporteinheiten mit Seitenabgabe.

Die Arbeit mit dem MFG 630/1 muß so organisiert werden, daß das Gerät nur mit dem Gut einer bzw. von zwei Erntemaschinen versorgt wird, d. h. die Leistungsfähigkeit des Gebläses ist der begrenzende Faktor bei der Gutanfuhr. Die technologische Kette muß darauf eingestellt werden.

Zusammenfassung

Mit dem mobilen Fördergebläse MFG 630/1 als Rationalisierungsmittel lassen sich Strohdie-

Fortsetzung auf Seite 562

Stroh- und Heuzerkleinerung mit der Häckselmaschine HN 400-1

Dipl.-Ing. E. Schade, KDT/Dr. agr. G. Wünsche

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Heu und Stroh werden überwiegend als Hochdruckballen und loses Langgut geerntet. Für das mechanisierte Verteilen in den Rinderställen sind Halmlängen kleiner als 250 bis 300 mm erforderlich. Vor dem Verteilen des Rauhfutters muß ein Häckseln erfolgen, wenn in den Rinderställen Futtermittelverteilungs- oder stationäre Dosier- und Verteilanlagen vorhanden sind und das Rauhfutter in Form von Langgut bereitgestellt wird. Nach Angaben der Tierernährung steigt außerdem der Futterverzehr des Rauhfutters mit abnehmenden Häckseln. Der Zerkleinerungsgrad darf dabei nicht unter 10 mm Häckseln liegen. Wird ein Rauhfuttereinsatz von 3 bis 5 kg je Großvieheinheit (GV) und Tag unterstellt, müßten z. B. für 1000 GV täglich 3 bis 5 t Rauhfutter gehäckselt werden.

Von den verfügbaren Zerkleinerungseinrichtungen ist die Häckselmaschine HN 400-1 für diesen Einsatzzweck am geeignetsten. In Untersuchungen sollte festgestellt werden, welche Parameter mit dieser Maschine bei der Rauhfutterzerkleinerung erreichbar sind.

2. Inhalt der Untersuchungen

Für die Beschickung der Häckselmaschine wurden eingesetzt:

- zum Dosieren ein Grobfutterdosierer H 10.2 mit ausgerüsteten Messerwalzen
- zum Fördern ein Austrageband mit Mitnehmern und ein Steilförderer mit 70 mm hohen Stollen.

An der Häckselmaschine wurde der Annah-

metrog auf 600 mm erhöht, und der Antrieb der Zuführeinrichtungen erfolgte mit einem Stelltriebemotor. Das gehäckselte Gut wurde durch ein Häckselgebläse ME 35 vom Auswurfkasten der Häckselmaschine abgesaugt und in ein Lager geblasen.

Verarbeitet wurden Gerstenstroh in Form von Ballen, Langgut und Häcksel sowie Wiesenheu als Langgut. Neben der Überprüfung der Funktion der Häckselmaschine wurden bei den Versuchen mit unterschiedlichem Massenstrom die Leistungsaufnahme der Motoren, die Häckseln, der Anteil gespaltener Halme, der Trockensubstanzgehalt, die Schüttdichte und die Füllhöhe des Annahmetrogs der Häckselmaschine bei unterschiedlichen Vorschubgeschwindigkeiten der Zuführeinrichtung gemessen.

3. Ergebnisse

3.1. Häckseln

Beim Zerkleinern von Stroh mit einer Vorschubgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung der Häckselmaschine von 7,1 bis 13,4 m/min liegt die mittlere Häckseln zwischen 20 mm und 30 mm (Bild 1). Die Anzahl der Messer (Kurven 9 und 10) hat keinen wesentlichen Einfluß auf die Häckseln. Durch die Verdoppelung der Vorschubgeschwindigkeit (Kurven 10 und 11) erhöhen sich die Massenanteile der Häckseln von 20 bis 100 mm. Der Kurzhäckselanteil unter 10 mm Häckseln verringert sich um etwa 10%. Mit zunehmendem Massenstrom von 2, bis 3 t/h und gleich-

bleibender Vorschubgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung (Kurven 1 bis 3) wird das Gut von der oberen Zuführkette stärker verdichtet, und der Abstand der oberen Zuführkette zur Schneide verringert sich. Dadurch verändert sich das Häckseln-Spektrum vor allem bei den Häckseln bis 10 mm und über 40 mm. Bei der Verarbeitung von Strohballen mit einer durchschnittlichen Abmessung von 600 mm × 550 mm × 370 mm werden die Bindfäden auch bei Verwendung scharfer Messer unzureichend zerschnitten. Im gehäckselten Stroh sind Bindfadenlängen von 30 bis 620 mm

Bild 1. Häckseln von Stroh beim Zerkleinern mit der Häckselmaschine HN 400-1;

Kurve	Anzahl der Messer	Vorschubgeschwindigkeit m/min	Gutart
1	4	7,1	Häckselstroh
2	4	7,1	Häckselstroh
3	4	7,1	Häckselstroh
4	4	7,1	Ballen aufgeschnitten
5	4	7,1	Ballen längs
6	4	7,1	Ballen hochkant
7	4	7,1	Ballen aufgeschnitten
8	4	7,1	Langstroh über H 10
9	4	7,1	Ballen über H 10
10	2	7,1	Ballen über H 10
11	4	13,4	Ballen über H 10

Fortsetzung von Seite 561

men mit Lang- oder Häckselgut in ausreichender Qualität bis zu einer Höhe von 7,5 m einfach überblasen.

Überblasqualität und Leistungsfähigkeit sind von der Geschwindigkeit des Mechanisators, von der Anlage des Diemens, von der Windgeschwindigkeit, von der Windrichtung und von der Gutfeuchte abhängig.

Die in zwei Erprobungsjahren gewonnenen Ergebnisse berechtigen dazu, das MFG 630/1 in den territorialen Rationalisierungsmittelbau überzuleiten und es der Praxis zur Schließung der Mechanisierungslücke in der technologischen Kette der Strohbergung zu empfehlen.

Literatur

- [1] Bernhardt, H., u. a.: Untersuchungen zum Qualitätsverhalten von Futterstroh von der Ernte bis zur Auslagerung. Institut für Getreideforschung Bernburg—Hadmersleben, Bericht 1979 (unveröffentlicht).
- [2] Boß, W.: Untersuchung über die Formung von Strohdienen mit neuen Hilfsmitteln zur zweckmäßigen Lagergestaltung. AdL der DDR, Tagungsbericht Nr. 167 (1978) S. 117—123.
- [3] Otto, R., u. a.: Lagerung von Preßballen in Freilager. Institut für Getreideforschung Bernburg—Hadmersleben, Bericht 1978 (unveröffentlicht).

A 3396

