

bis 1 : 0,65 und bei Weizen 1 : 2,3 bis 1 : 1,85. Die Erntedauer verlängerte sich gegenüber dem Plan um ein Drittel.

Bei den Serienmaschinen wird es erforderlich sein, die Abgabe des Getreides vom Kornabscheider auf den Anhänger noch zu verbessern. In Chrásťany hat man zu diesem Zweck anstatt des Becherwerkes eine Schucke eingebaut und damit gute Erfolge erzielt. Nach den vorjährigen Erfahrungen wäre für den Körnerabscheider OzH-5 bei Einhaltung der Verlustnorm und bei Bearbeitung von feuchtem Getreide ein Durchsatz von etwa 120 bis 140 dt/h am günstigsten.

Die letzte Maschine in der Kette ist das selbstansaugende Futtergebläse, das ohne größere Störungen arbeitete.

In den nächsten Jahren ist in Chrásťany eine Verlegung des Druschplatzes geplant, um nicht das Stroh wie bisher über eine Strecke von 200 m durch Rohre fördern zu müssen (Bild 4).

Die Anzahl der Arbeitskräfte war minimal: beim Mähen — ein Traktorist; bei der Aufnahme — zwei Traktoristen und zwei Ak zur Maschinenbedienung; beim Transport — je

nach Entfernung zwei bis drei Traktoristen; am Druschplatz — ein Maschinenführer, ein Traktorist für die Abfuhr der Körner und ein Helfer.

## Schlußfolgerung

Die Qualität der nach der Technologie des Mähhäckseldrusches geernteten Körner war gut. Die Körnerbeschädigung im Häcksler und im Abscheider hielt sich in den Grenzen der Norm. Die abgelieferte Gerste wurde nach Güteklasse II/1 bezahlt.

Die Vorzüge dieses Ernteverfahrens braucht man nicht näher zu analysieren. Die Methode ist für die Bedingungen der Großproduktion geeignet, sie erfordert nur eine minimale Anzahl von Arbeitskräften und bewährt sich, vor allem wegen des geringen Bedarfes an Arbeitskräften, auch in landwirtschaftlichen Spezialbetrieben z. B. mit Gemüse- und Hopfenanbau. In der Gesamtkostenbilanz erweist sich der Mähhäckseldrusch für das typengerechte Rübenanbaugbiet im Vergleich zu anderen Erntetechnologien als das günstigste Verfahren.

Ing. KATERINA HODKOVA, Prag AU 6299

Dr. G. LISTNER, KDT\*

## Arbeitsökonomische Untersuchungen des Mähbinder- und Feldhäckseldruschverfahrens im hängigen Gelände<sup>1</sup>

Da der Einsatz des in der Ebene überall dominierenden Mähdreschers ab 12 bis 15 % Hangneigung infolge stark ansteigender Körnerverluste und unbefriedigender Hangtauglichkeit nicht mehr vertretbar ist, wird die Getreideernte in steileren Hangbereichen gegenwärtig hauptsächlich mit dem sehr arbeitsaufwendigen Mähbinderernteverfahren durchgeführt. Im Bezirk Suhl setzte man 1963 im wesentlichen aus diesen Gründen den Mähbinder noch auf 64 % der Getreidefläche ein [1].

Die bisherigen Forschungsarbeiten lassen erwarten, daß die Mechanisierung der Getreideernte bis zur vorgeschlagenen Anbaugrenze von 25 % Hangneigung nicht nur mit hangtauglicheren Mähdreschern, sondern auch mit den Feldhäckseldruschverfahren technisch möglich ist. In den letzten Jahren haben einige Landwirtschaftsbetriebe bereits den Feldhäckseldrusch versuchsweise eingeführt und sowohl positive als auch negative Ergebnisse erzielt. Dabei ist für die perspektivische Bedeutung des Verfahrens auf Hangflächen der erforderliche Aufwand an Arbeitszeit, Energie und Kosten von entscheidender Bedeutung.

### 1. Versuchsdurchführung

Derartige Kennzahlen standen bisher nicht zur Verfügung, deshalb wurden ergänzend zu den arbeitsökonomischen Untersuchungen des Feldhäckseldruschverfahrens in der Ebene [2] während der Getreideernte 1963 25 Zeitstudien beim Feldhäckseldrusch [3] und 1964 60 Zeitstudien beim Mähbinderverfahren [4] durchgeführt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf verschiedene Hangbereiche im Mittelgebirgsvorland des Bezirks Dresden.

Der Zeit-, Arbeitszeit-, Energie- und Kostenbedarf für die Mähbinder- und Feldhäckseldruschverfahren wurde nach der analytisch-experimentellen Methode ermittelt und die Werte auf eine vergleichbare Bezugsgröße (Schlaggröße 5 ha, mittl. Hektarbreite 30 m, Schlagentfernung 2 km, Schichtzeit 10 h, Bedarf in Normzeit  $T_{06}$ ) berechnet. Nähere Einzelheiten der Untersuchungsmethode und Versuchsauswertung gehen aus dem Forschungsabschlußbericht [5] hervor.

### 2. Beschreibung der untersuchten Ernteverfahren

#### 2.1. Mähbinder- und Erntestanddrusch

Da das Mähbinderverfahren als bekannt vorausgesetzt werden kann, erübrigt sich eine allgemeine Beschreibung einzelner Arbeitsgänge. Es sollen lediglich hangbedingte Unterschiede erörtert werden.

Das Anmähen von Hand wird heute vielfach auf Grund des hohen Handarbeitsaufwandes abgelehnt und durch Verwendung von Halmteilern oder Frontschwadmähern ersetzt. Bei Schichtlinienarbeit scheiden Halmteiler infolge des Abtriebs aus. Es wurde bei den Untersuchungen unterstellt, daß in der Ebene Halmteiler (Anmähen entfällt), bis zu 25 % Hangneigung Frontschwadmäher und darüber hinaus die Getreidesense für das Anmähen zum Einsatz kommen.

Zum Abraffen sowie Binden des Getreides (Anmähstreifen) und Aufstellen der Getreidegarben wurden außer Handgeräten keine technischen Hilfsmittel verwendet. Bei derartigen Handarbeitsgängen kann die unterschiedliche körperliche Verfassung der Arbeitskräfte (Alter, Geschlecht) und der gewählte Abstand der Hockenreihen den nachteiligen Einfluß der Hangneigung auf das arbeitsökonomische Ergebnis verschleiern.

Am deutlichsten äußert sich der Hangeinfluß auf die Erhöhung des Zeit-, Arbeitszeit- und Leistungsbedarfs beim Mähbindereinsatz [5]. Bis etwa 12 % Hangneigung ist übereinstimmend mit MEIMBERG u. a. [6] keine wesentliche Aufwandserhöhung feststellbar. Über 18 bis 22 % Hangneigung muß zur zwei- oder einseitigen Mahd und zur Verwendung von Mähbindern mit kleinerer Schnittbreite (1,8 m) übergegangen werden. Darüber hinaus verringert sich infolge zunehmenden Schräglaufes die nutzbare Arbeitsbreite sowie Flächenleistung und der Wendevorgang verursacht weitere Schwierigkeiten. Gegenüber der Ebene ist bereits bei etwa 20 % Hangneigung mit dem doppelten und bei etwa 28 % Hangneigung mit dem dreifachen Zeit- und Arbeitszeitbedarf zu rechnen.

Das Aufladen der Getreidegarben erfordert am Hang große körperliche Anstrengungen und ist bei hochgeladenen Fuhren für den Lader mit beträchtlichen Gefahren verbunden. Man verringert in der Praxis — wie auch die Versuche bestätigten — mit zunehmender Hangneigung die Anhänger-

\* VEB Kombinat Fortschritt, Landmaschinen Neustadt (Sa.)

<sup>1</sup> Arbeit aus dem Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden (Direktor: Dr. habil. R. THURM)

ladung, oder setzt breite Anhänger mit tiefer Schwerpunktlage ein.

Die Arbeitsgänge am Druschplatz unterliegen keinem Hangeinfluß. Orientierende Vergleichsmessungen zeigten, daß die arbeitsökonomischen Bedarfszahlen weitgehend mit den von ZIMMERMANN und MATZOLD [7] [8] veröffentlichten Angaben übereinstimmen. Der Zeit-, Arbeitszeit- und Leistungsbedarf für das kaum hangabhängige Nachrechen der Mähbinderschläge und für die Arbeitsgänge beim Drusch und Einlagern der Ernteprodukte wurden deshalb von diesen Autoren übernommen und dabei unterstellt, daß man das Getreide im Erntestanddrusch — also sofort nach dem Einfahren — drischt und Stroh sowie Spreu am Druschplatz eingelagert werden.

## 2.2. Feldhäckseldruschverfahren

Gegenüber der relativ einfachen Ermittlung arbeitsökonomischer Bedarfszahlen beim Mähbinderverfahren mußte zur Gewinnung dieser Werte für den Feldhäckseldrusch erst eine provisorische Maschinenkette<sup>2</sup> in einem Landwirtschaftsbetrieb aufgebaut und unter Hangbedingungen erprobt werden.

Die auf der Grundlage vorhandener Technik im Jahr 1963 zusammengestellte provisorische Maschinenkette bestand aus:

- 1 Heckanbau-Schwadmäher am RS 09 (Eigenbau RTS (Stadttilm))
- 1 Allradtraktor D 4 K (90 PS)
- 1 körnerdichter Feldhäcksler E 065/2 oder
- 1 Aufsammlerschneidgebläse ASG 150/63 (versuchsweise)
- 1 Transporttraktor Zetor Super (42 PS)
- 2 Zahnstangenkippanhänger mit körnerdichten 38-m<sup>3</sup>-Leichtgutaufbauten
- 1 hydraulischer Kippanhänger mit körnerdichtem 38-m<sup>3</sup>-Leichtgutaufbau
- 1 Vorratsförderer (Eigenbau Institut für Landtechn. Betriebslehre TU Dresden)
- 1 Allesförderer T 224
- 1 Allesförderer T 223
- 1 Dreschmaschine „Kombinus“ K 115
- 1 kleines Förderband (Körnertransport)
- 1 Anhänger für Körnertransport
- 1 Häckselgebläse ME 35
- 1 Strohbeltungsanlage mit 2 Lüftern SK 8
- 1 Notstromaggregat (Leistungsabgabe 30 kW)
- 1 Mähdrescher E 175/2 (versuchsweise)

Da über die Einsatzerfahrungen mit dieser Maschinenkette bereits früher berichtet wurde [9], soll lediglich die Auswirkung der Hangneigung auf die arbeitsökonomischen Bedarfszahlen näher erörtert werden.

Ähnlich wie beim Mähbindereinsatz zwingt die Hangneigung auch beim Schwadmähen ab etwa 14 bis 16 % Hangneigung zum zwei- oder einseitigen Mähen überzugehen. Diese Umstellung verursacht höhere Bedarfszahlen, die sich durch Rückgang der nutzbaren Arbeitsbreite noch vergrößern.

Gleiches gilt für das Schwadhäckseln. Auch hier wird der Hangeinfluß durch steigende Bedarfszahlen bzw. Verringerung der Flächenleistung deutlich erkennbar. Der versuchsweise Einsatz des Aufsammlerschneidgebläses ASG 150/63 ergab infolge Einmannbedienung und geringerer Störanfälligkeit ein günstigeres arbeitsökonomisches Ergebnis.

Das für hängige Mittelgebirgslagen mit wesentlich geringeren Wetterrisiko verbundene Mähhäckseln<sup>3</sup> erfordert gegenüber dem Schwadhäckseln leider einen 20 bis 45 % höheren Arbeitszeit- und Leistungsbedarf, der auf die geringe Arbeitsbreite des Feldhäckslers (1,50 m) — verglichen mit der von Schwadmähern (2 bis 3 m) — zurückzuführen ist.

<sup>2</sup> Maschinenkette umfaßt alle Maschinen und Geräte zur Mechanisierung der Arbeitsgänge eines Arbeitsabschnittes, sie ist Teil eines Maschinensystems (z. B. Ernteverfahren)

<sup>3</sup> s. dazu Heft 1/1965, S. 27, Bild 2

Bei der provisorischen Häckseldruschanlage (Bild 1) wurden 4 Arbeitskräfte (Dreschsatzführer, Maschinist für Vorratsförderer, jeweils 1 Ak am Körner- und Strohauslauf) eingesetzt. Sie lassen sich durch gute Arbeitsorganisation, bessere Anpassung der Fördereinrichtungen an die Dreschmaschine auf einen Minimalbesatz von 2 Ak reduzieren. Die höchste Durchsatzleistung der Anlage erreichte man bei trockenem Schwadgetreide — die niedrigste bei feuchtem Getreidehäcksel (Mähhäckseldrusch).

Der Ersatz der Dreschmaschine durch einen Mähdrescher E 175/2 steigerte die Durchsatzleistung der Häckseldruschanlage um  $\frac{1}{3}$  und verringerte den Arbeitszeitbedarf um 50 %, so daß durchaus veraltete Mähdrescher — am zweckmäßigsten mit Elektromotor und Zuführband T 307 — als Nachdrusch- und Trenneinrichtung, wie 1964 ebenfalls in der LPG Schnachtenhagen erprobt [10], einsetzbar sind.

## 3. Arbeitsökonomischer Verfahrensvergleich

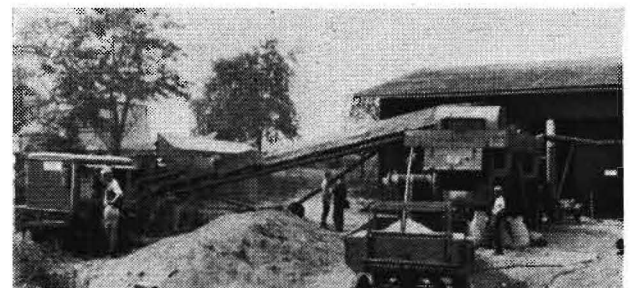
Der anhand der Meßergebnisse berechnete und vereinzelt (vgl. 2.1) von ZIMMERMANN [7] übernommene Arbeitszeitbedarf in  $T_{06}$  beim Mähbinder- und Feldhäckseldruschverfahren wurde in Abhängigkeit von der Hangneigung in Bild 2 vergleichsweise gegenübergestellt.

Ausgehend von den Bedarfszahlen in der Ebene erhöht sich der Arbeitszeitbedarf mit steigender Hangneigung bei der Mähbindereinte wesentlich stärker als bei den Feldhäckseldruschverfahren. Diese Erscheinung entspricht vollkommen den Erwartungen und theoretischen Erwägungen. Als Ursachen des progressiv zunehmenden Arbeitszeitbedarfs sind zu erwähnen: Wegfall von Halnteilern, Übergang zur einseitigen Mahd, Verringerung der nutzbaren Arbeitsbreite und der Flächenleistung, Einsatz kleinerer Mähbindertypen, geringere Lademassen beim Garbenaufladen und -transport.

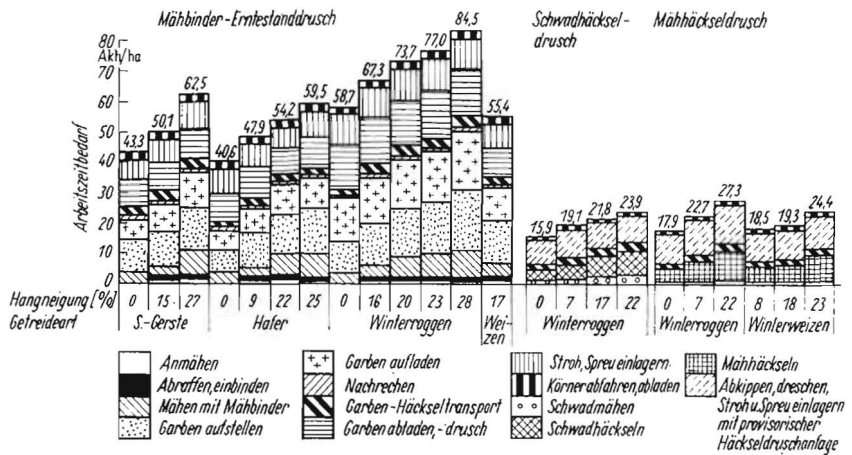
Gleiches äußert sich, jedoch in abgeschwächter Form, beim Feldhäckseldrusch. Der Einfluß des Schräglaufes macht sich beim Schwadhäckseln weniger (geringerer Abtrieb des Schwadmähers), beim Mähhäckseln jedoch stärker auf die Flächenleistung und damit auf den Arbeitszeitbedarf bemerkbar. Des weiteren verringert der beim Mähhäckseln überwiegende feuchtere Getreidehäcksel die Durchsatzleistung der Dreschmaschine, so daß sich beim Mähhäckseldrusch trotz der Einsparung des Schwadmähens ein höherer Arbeitszeitbedarf ergibt.

Abschließend soll versucht werden, die Kosten der Mähbinder- und Feldhäckseldruschverfahren für den Hangeinsatz einzuschätzen. Aufbauend auf den arbeitsökonomischen Ermittlungen sind die einzelnen Arbeitsgänge mit zweckmäßigen Mechanisierungsmitteln zusammengestellt und hinsichtlich der Leistung aufeinander abgestimmt worden. Entsprechend dem stärkeren Hangeinfluß wurden beim Mähbinderverfahren 2 Hangbereiche, beim Feldhäckseldrusch nur der steilere Hangbereich neben der Ebene ausgewählt. Bei Betrachtung der in Bild 3 aufgeführten Kalkulationswerte sind die relativ hohen Stroherträgen beim Roggen zu berücksichtigen.

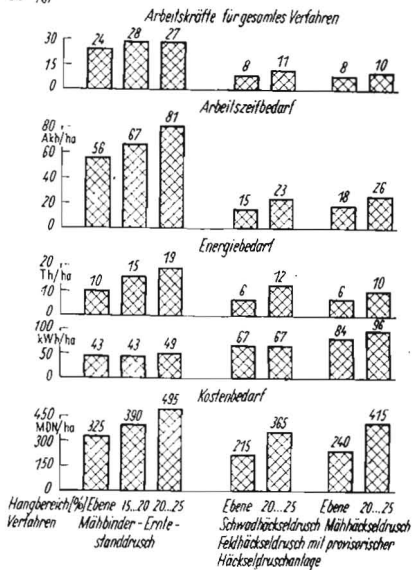
Bild 1. Gesamtansicht der für arbeitsökonomische Versuche aufgebauten provisorischen Häckseldruschanlage in der LPG Possendorf, Krs. Freital



**Bild 2**  
Arbeitszeitbedarf des Mähbinder-, Schwad- und Mähhäckseldruschverfahrens bei verschiedenen Hangneigungen in T<sub>06</sub>



**Bild 3**  
Einfluß der Hangneigung auf den Arbeitszeit-, Energie- und Kostenbedarf bei den Mähbinder- und Feldhäckseldruschverfahren. (Nach neuesten, im Bild noch nicht berücksichtigten Kalkulationen verringert sich der Kostenbedarf im Hangbereich von 15 bis 20 % um etwa 5 % und im Hangbereich von 20 bis 25 % um etwa 10 bis 15 %)



In der Praxis dürften besonders bei Gerste und Hafer geringfügig niedrigere Bedarfswerte als hier angegeben erreichbar sein. Die Kostenberechnung erfolgt nach der von MÄTZOLD und ZIMMERMANN [8] empfohlenen Methode und den neuerdings von BUNGE [11] vorgeschlagenen höheren Lohnkosten. Weitere Einzelheiten mit allen Ausgangswerten für die Kostenkalkulation erhält der Forschungsabschlußbericht [5].

Aus dem zusammenfassenden Überblick der kalkulierten arbeitsökonomischen Bedarfswerte in Bild 3 geht hervor, daß die Feldhäckseldruschverfahren bereits mit behelfsmäßigen Häckseldruschanlagen bei 35 bis 95 % höherem Elektroenergiebedarf gegenüber der günstigsten Variante des Mähbinderverfahrens (Mähbinder-Erntestandarddrusch) mit bedeutend weniger Arbeitskräften durchführbar sind und Einsparungen von 68 bis 73 % des Arbeitszeit- und 26 bis 33 % des Kostenbedarfs ermöglichen. Die größten Einsparungen erzielt man in der Ebene und beim Schwadhäckseldrusch, die geringeren bei starken Hangneigungen und beim Mähhäckseldrusch. Die angeführten Kosten beim Mähhäckseldrusch können sich infolge der vielfach notwendigen Belüftung von Korn, Stroh und Spreu noch erhöhen.

#### 4. Schlußfolgerungen

Die arbeitsökonomischen Vergleichsuntersuchungen zeigen, daß beim Mähbinderverfahren der Arbeitskraft-, Arbeitszeit- und Kostenbedarf mit zunehmender Hangneigung wesentlich stärker ansteigt als beim Feldhäckseldrusch. Der ständig zurückgehende Arbeitskräftebesatz in der Landwirtschaft zwingt deshalb dazu, das Mähbinderverfahren in landwirtschaftlichen Großbetrieben durch ein produktiveres, den speziellen Hangbedingungen besser angepaßtes Getreideernteverfahren zu ersetzen. Damit kann eine weitgehende Mechanisierung der Getreideernte am Hang ermöglicht und darüber hinaus weitere Nachteile des Mähbinderverfahrens, wie z. B. beträchtlicher Bindegarnverbrauch, schwere Handarbeit, hohe Körnerverluste, erhebliche Unfallgefahren, beseitigt werden.

Sofern in den Hangbetrieben die wichtigsten technischen, baulichen und energetischen Voraussetzungen gegeben sind, lassen sich durch die arbeitsökonomischen Vorteile bereits mit einer entsprechenden provisorischen Maschinenkette bedeutende Kosteneinsparungen bei beträchtlicher Steigerung der Arbeitsproduktivität erzielen. Bei der Umstellung auf den Feldhäckseldrusch sollte man die Erfahrungen beim Strohhäckselverfahren nutzen, die Maschinenkette durch systematische Neuanschaffungen allmählich vervollständigen und die erforderlichen Anschlüsse für Elektroenergie rechtzeitig installieren.

Darüber hinaus muß die 1965 begommene Erprobung der kompletten Maschinenkette mit Importmaschinen aus der CSSR [12] zielstrebig fortgesetzt werden, da bei Unterstellung der allerdings noch unverbindlichen Preise und Erreichung der geforderten Durchsatzleistung noch weitere Arbeitszeit- und Verfahrenskosteneinsparungen möglich sind [5].

Neben der intensiv weiter zu betreibenden Forschungsarbeit zur Verbesserung der Hangtauglichkeit von Mähdruschern sollte durch enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Industrie und Landwirtschaft geprüft werden, wie weit die noch offenen Probleme des Feldhäckseldrusches bei wirtschaftlich vertretbarem Aufwand lösbar sind, um eine endgültige Entscheidung herbeizuführen, ob die zukünftige Mechanisierung der Getreideernte am Hang auf der Grundlage des Feldhäckseldruschverfahrens mit seinen bereits jetzt nachgewiesenen arbeitsökonomischen günstigeren Kennzahlen erfolgen soll.

#### 5. Zusammenfassung

5.1. Auf der Grundlage von Arbeitsstudien und Zeitmessungen wurden nach der analytisch-experimentellen Methode arbeitsökonomische Bedarfswerte für die Mähbinder- und Feldhäckseldruschverfahren in verschiedenen Hangbereichen ermittelt.

5.2. Die allgemeinen und schwer zu erfassenden Hangeinflüsse wie z. B. Schräglauf, erhöhter Schlupf der Traktoren und die physische Beanspruchung der Traktoristen äußern sich am stärksten bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen. Der Hangeinfluß wird um so spürbarer, je geringer die Fertigkeiten der Traktoristen und Bedienungspersonen sind. Der Maschineneinsatz im Bergland verlangt besondere Qualifikation und Erfahrung.

5.3. Sämtliche auf dem Feld verrichteten Arbeitsgänge erfordern mit zunehmender Hangneigung höhere Aufwendungen an Arbeitszeit, Energie und Kosten. Der Anstieg ist bei Handarbeitsgängen geringer und wird durch unterschiedliche körperliche Verfassung der Arbeitskräfte beeinträchtigt. Der deutlichste Hangeinfluß zeichnet sich beim Mähbindereinsatz ab. Die beim Mäh- und Schwadhäckseln bereits auf ebenen Schlägen notwendigen stärkeren Traktoren können durch ihre Zugkraftreserve den hangbedingten Leistungsabfall geringfügig abfangen.



5.4. Der Mäh- und Schwadhäckseldrusch mit der erläuterten provisorischen Maschinenkette ermöglicht bereits gegenüber der günstigsten Variante des Mähbinderverfahrens eine Einsparung von 40 bis 55 Akh/ha und 80 bis 140 MDN/ha. Er hat infolge des geringen Arbeitszeitbedarfs besondere Bedeutung für Hangbetriebe mit geringem Arbeitskräftebesatz. Die Verfahrensleistung wird von der bei Getreidehäcksel unzureichenden Durchsatzleistung der Dreschmaschine bestimmt. Tastversuche mit dem Mähdrescher E 175 erhöhten die Durchsatzleistung der gesamten Häckseldruschanlage um ein Drittel.

5.5. Der angestellte Verfahrensvergleich fällt eindeutig zugunsten des Feldhäckseldruschverfahrens aus. Obwohl bereits mit provisorischen Häckseldruschanlagen bedeutende arbeitsökonomische Vorteile erzielbar sind, ist eine weitgehende Mechanisierung der Getreideernte am Hang mit voraussichtlich noch besseren ökonomischen Parametern erst durch Komplettierung der Maschinenkette mit Vorratsförderer DoDS-7, Förderband DoP-8 und Trennanlage OzH-5 aus der CSSR möglich. Wie weit diese Maschinen für den Einsatz in der DDR geeignet sind, wird gegenwärtig im Rahmen der Staatlichen Prüfung untersucht. Nach Abschluß sind Entscheidungen über die Anwendbarkeit des Feldhäckseldrusches in der DDR zur Mechanisierung der Getreideernte am Hang möglich und notwendig.

#### Literatur

[1] STENGLER, K.-H.: Industriemäßige Getreideproduktion unter den Bedingungen der Mittelgebirgslagen. Deutsche Agrartechnik (1965) H. 1, S. 28 bis 30

- [2] LISTNER, G.: Mechanisierung der Getreideernte im hängigen Gelände unter besonderer Berücksichtigung des Feldhäckselreinsatzes. Forschungsabschlußbericht 1963, Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden
- [3] RICHTER, G.: Arbeitsökonomische Betrachtungen des Feldhäckselreinsatzes in der Getreideernte unter besonderer Berücksichtigung der Hangmechanisierung; Großer Beleg 1963, Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden (unveröffentlicht)
- [4] JENTSCH, G.: Arbeitsqualitative und arbeitsökonomische Untersuchungen verschiedener Getreideerntemaschinen unter besonderer Berücksichtigung der Hangmechanisierung; Großer Beleg 1964, Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden (unveröffentlicht)
- [5] LISTNER, G./H. SCHMIEDEL/SCHRÜDER, E.: Feldhäckseldrusch in Hanglagen. Forschungsabschlußbericht 1966, Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden (unveröffentlicht)
- [6] MEIMBERG, P./W. RING/SCHUNKE, U./H. RUHMANN/WAMSER, K.: Die wirtschaftlichen Grenzen der mechanisierten Bodennutzung am Hang und ihre Bedeutung für eine Bewertung hängiger Grundstücke in der Flurbereinigung. Schriftenreihe für Flurbereinigung Ulmer-Verlag Stuttgart (1962) Heft 3
- [7] ZIMMERMANN, E.: Produktionsverfahren Getreide, Arbeiten aus dem Institut für landw. Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL. August 1964.
- [8] MÄTZOLD, G./E. ZIMMERMANN: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe des Bezirksinstituts für Landwirtschaft Karl-Marx-Stadt 1964, Heft 5
- [9] LISTNER, G.: Gegenwärtiger Stand der Mechanisierung der Getreideernte im hängigen Gelände unter besonderer Berücksichtigung des Feldhäckseldrusches. Deutsche Agrartechnik (1965) H. 1, S. 25 bis 28
- [10] OSTERMAIER, R.: Über die Getreideernte 1964 im Bezirk Potsdam, Deutsche Agrartechnik (1965) H. 1, S. 23 bis 25
- [11] RUNGE, H.: Zur Frage der Lohnkosten als Bestandteil von Kostenkalkulationen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Ausarbeitung der Abt. Konstruktionsvorbereitung des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Neustadt (unveröffentlicht)
- [12] SATEK, J.: Arbeitsversuche mit Maschinenreihen der Mähhäckselvariante in der CSSR, Deutsche Agrartechnik (1965) H. 10, S. 463

A 6503

## Brandschutztechnische Probleme bei der Herstellung und Lagerung von Grünmehl

Ing. M. STÖSSEL

Mit der Produktion von Trockengrünfutter sowie dessen teilweiser Verarbeitung zu Grünmehl erhält unsere Landwirtschaft hochwertige Futtermittel. Es ist vorgesehen, die Produktion dieser Futtermittel planmäßig zu erhöhen, die maximale Nutzung vorhandener Trocknungskapazität sowie der Bau weiterer Trocknungsbetriebe ist deswegen erforderlich.

Diese Entwicklung stellt den wirtschaftsleitenden Organen und den Brandschutzorganen einige Aufgaben, da in der Technologie der technischen Trocknung sowie bei der Vermahlung des Trockengutes brandbegünstigende Faktoren auftreten, die wiederholt zu Bränden führten.

Eine Arbeitsgemeinschaft untersuchte deshalb die Technologie der Grünmehlherstellung.

Die brandbegünstigenden Faktoren und Brandgefahrenquellen wurden bei Trommeltrocknern erforscht, weil diese auch in Zukunft überwiegen werden. Die Untersuchungen erstreckten sich auf folgende Stufen der Verarbeitungstechnologie:

- Mahd der Futtermittel (Mähen bzw. Vorhäckseln oder Fertighäckseln)
- Erste Verarbeitungsstufe (Häckseln im Trocknungsbetrieb)
- Zweite Verarbeitungsstufe (technische Trocknung)
- Dritte Verarbeitungsstufe (Mahlen in Hammermühlen)

### 1. Brandgefahren und brandbegünstigende Faktoren in der Verarbeitungstechnologie

#### 1.1. Mahd der Futtermittel

Brandgefahren ergeben sich dabei nicht. Jedoch treten bereits hier brandbegünstigende Faktoren auf, die im weiteren Verarbeitungsprozeß zu Bränden führen können.

#### 1.1.1. Überschreiten des Erntetermins

Ist der Wachstumsprozeß der Pflanze bereits zu weit fortgeschritten, tritt eine verstärkte Verholzung der Pflanzenstengel ein. Beim Häckseln ergibt sich dadurch kein glattgeschnittenes, sondern ein faseriges Grüngut, das eine Zopf- bzw. Knäuelbildung bei der weiteren Verarbeitung begünstigt. Bei Futtergetreide sind es die ausgeschobenen Ähren, die sich genauso wie faseriges Grüngut auswirken.

#### 1.1.2. Zerfaserung der Pflanzenstengel.

##### Aufnahme vom Fremdkörpern

Bei Einsatz des Schlegelhäckslers werden Pflanzenfasern freigelegt und Stengelanteile faserig geschlagen, besonders dann, wenn die Schlegel abgenutzt sind.

Während einerseits wiederum die Zopf- und Knäuelbildung sowie die Entstehung von Faserbatzen an betrieblichen Fördereinrichtungen begünstigt wird, trocknen andererseits die Fasern schneller als die Stengel.

In beiden Fällen wird dadurch die Zündung getrockneter Pflanzenteile und die Entstehung von Glutnestern im Trockengut außerordentlich gefördert.

Im Bezirk Neubrandenburg sind im Jahr 1964 auf Transportfahrzeugen landwirtschaftlicher Betriebe 22 Brände durch Verschleppung von Glutnestern im abgesackten Grünmehl entstanden. Bei der Ermittlung der Brandursache stellte sich heraus, daß die Bildung von Glutnestern durch faseriges Grüngut hervorgerufen wurde.

Gleiche Zusammenhänge ergaben sich bei Vorkommnissen in der Zuckerfabrik Prenzlau. Innerhalb von 10 Tagen wurden in 15 Fällen Glutnester im Trockengut festgestellt. Bild 1 und 2 zeigen die Knäuelbildung in den Trommleinbauten sowie an Fördereinrichtungen anhaftende Faserbatzen.