

werden in entscheidendem Maß durch die Abschreibungs-, Instandsetzungs- und Kraftstoffkosten sowie durch die Kosten der lebendigen Arbeit bestimmt [7]. Aus der Analyse dieser vier Kostenarten können Rückschlüsse auf die gesamten Verfahrenskosten gezogen werden. Eigene Untersuchungen haben ergeben, daß unter der Voraussetzung einer annähernd gleichen Ausnutzung in der gesamten Nutzungsdauer die maschinenbezogenen spezifischen Verfahrenskosten nahezu konstant sind. Das bedeutet, daß mit steigendem Durchsatz eine Verringerung der spezifischen Verfahrenskosten infolge der Steigerung der Arbeitsproduktivität und der Senkung der Aufwendungen für die lebendige Arbeit eintritt. Diese Aussage gilt jedoch nur für die bisher bekannten Leistungsklassen des konventionellen Mähdreschers (Durchsatz max. 12 kg/s). Eine Extrapolation dieser Tendenz auf Mähdrescher, die für eine höhere Leistung projektiert werden, ist nicht zulässig, weil eine weitere Steigerung des Durchsatzes auf dem extensiven Weg,

d. h. durch eine Vergrößerung der Arbeitsorgane, nicht mehr möglich ist.

5. Zusammenfassung

Die konventionellen Mähdrescher bilden gegenwärtig den Hauptanteil an der gesamten Mähdrescherproduktion. Durch die Intensivierung der Prozeßabläufe konnten bei Beibehaltung der konventionellen Bauform Durchsätze von 12 kg/s erreicht werden. Eine weitere Steigerung des Durchsatzes ist aufgrund der hohen spezifischen Belastung der Drescheinrichtung in nur geringem Umfang möglich. Die Konstruktion des konventionellen Mähdreschers hat jedoch noch einige Effektivitätsreserven, die durch weitere Forschungsarbeit zu erschließen sind. Dabei sollte der Verringerung der spezifischen und der absoluten Maschinenmasse sowie der Optimierung der Motorleistung eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Literatur

[1] Wojtasiewicz, R.: Untersuchungen zur Entwick-

lung von technisch-technologischen und ökonomischen Parametern von Mähdreschern. IH Berlin-Wartenberg, Dissertation A 1984 (unveröffentlicht).

- [2] Regge, H.: Zu einigen Aufgaben der Forschung in der Mähdrescherentwicklung. Wissenschaftliche Beiträge der MLU Halle-Wittenberg, 25 (1976), S. 49-63.
- [3] Roszkowski, A.: Kierunki rozwoju konstrukcji kombajnów zbożowych (Entwicklungsrichtungen der Mähdrescherkonstruktion). Mechanizacja Rolnictwa, Warszawa 29 (1980) 10, S. 16-31.
- [4] Wojtasiewicz, R.: Untersuchungen zur technischen Entwicklung des Mähdreschers. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 10, S. 449-451.
- [5] Herrmann, K.: Anforderungen an die Verfahren der Getreideproduktion und deren Mechanisierung. Getreidewirtschaft, Berlin (1984) 11, S. 250-254.
- [6] Kanafojski, C.: Halmfruchterntemaschinen. Berlin: VEB Verlag Technik 1975, S. 165-215.
- [7] Wojtasiewicz, R.: Untersuchungen zum Mähdreschereinsatz in der LPG P Linum. IH Berlin-Wartenberg, Forschungsbericht 1981 (unveröffentlicht). A 4368

Aspekte der Anwendung optimierter Schnitthöhen beim Mähdrusch

Dipl.-Ing. M. Axmann, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Problemstellung

Der Mähdrusch wird nach wie vor als ein dominierendes Getreideernteverfahren eingeschätzt. Seine Effektivität ist neben organisatorischen Fragen wesentlich von den Einsatzbedingungen abhängig. Žukov und Lipkovič [1] veranschaulichen dies in einem Nomogramm (Bild 1). Bei gleichem Kornertrag wird durch geringeren Strohanteil eine deutlich höhere Flächenleistung erreicht. Werden dazu Feuchte und Verunkrautung des Druschguts gesenkt, erhält man einen weiteren Kapazitätzuwachs. Voraussetzung dafür ist ein Bestand mit geringer Lagerneigung. Somit könnten Kenngrößen, wie spezifischer Material- und Energieeinsatz, Arbeitszeitbedarf u. a., spürbar verbessert werden.

Žalnin [2] stellt den gleichen Sachverhalt in Form von Korrekturfaktoren für die Arbeitsplanung dar (Tafel 1). Die effektiv erreichbare Flächenleistung hängt dabei von der Feuchte des Druschguts, seiner Verunkrautung sowie der Lagerneigung des Bestands ab und ist artenspezifisch. Kornanteil, Halm-länge, Feuchte und Verunkrautung des Druschguts sind also als wesentliche Einflußgrößen anzusehen.

Einige Entwicklungstendenzen

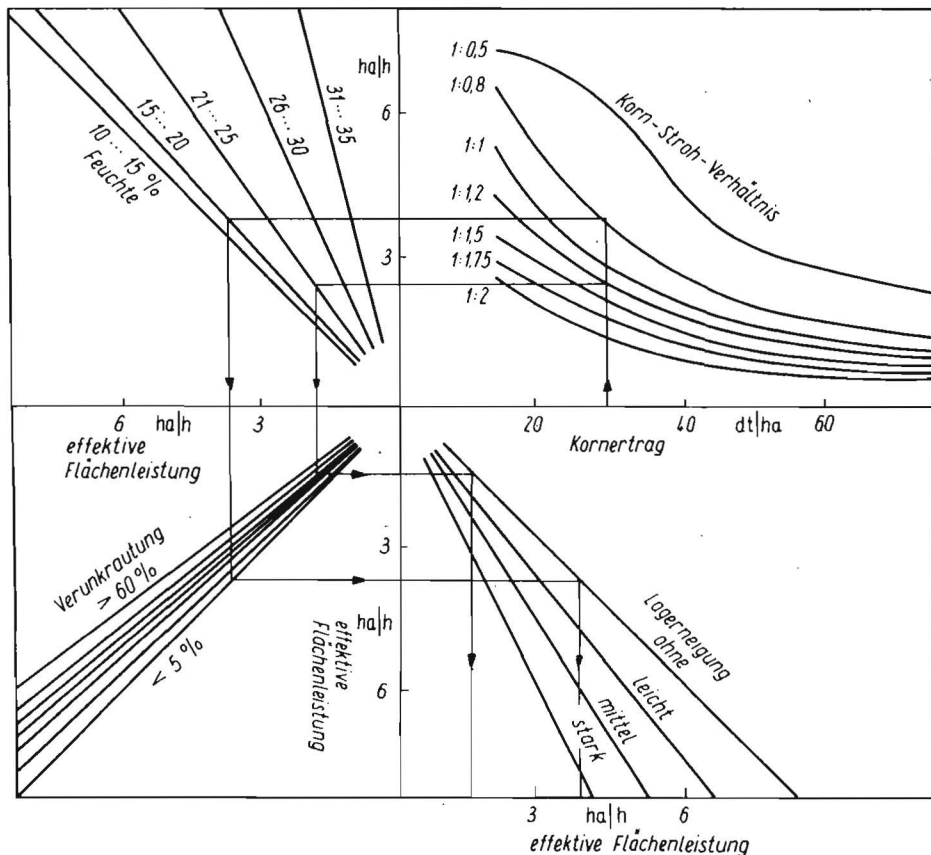
In der Literatur finden sich zahlreiche Hinweise und Vorschläge, durch gezielte Einflußnahme auf o. g. Kriterien die Leistungsfähigkeit der Erntemaschinen zu erhöhen. Grundgedanke ist dabei, nur Ähren oder obere Halmteile des Getreides zur Trennung aufzunehmen. Mit der Entwicklung mobiler Getreideerntemaschinen wurde wiederholt auf die Möglichkeit des Hochschnittes verwiesen.

In [3] wird angegeben, daß nach dem Hochschnittprinzip arbeitende Mähdrescher in den USA bei vergleichbarer Maschinen-größe eine bis zu 50 % höhere Kapazität er-

reichen als europäische, die für normale Schnitthöhen vorgesehen sind. Für die Ernte langhalmiger und ertragreicher Bestände empfehlen sowjetische Autoren vergrößerte Schnitthöhen, so Žalnin [2] 25 bis 30 cm, Ko-

renev und Tarasenko [4] bis 40 cm sowie Krivosin u. a. [5] 30 bis 35 cm. Aus Australien sind die Anwendung von Strippermähdreschern [6] und der Einsatz von Mähdreschern nach dem Hochschnittprinzip be-

Bild 1. Nomogramm zur Ermittlung effektiver Flächenleistungen eines Mähdreschers in Abhängigkeit von Kornertrag, Korn-Stroh-Verhältnis, Feuchte und Verunkrautung des Druschguts sowie Lagerneigung im Bestand nach [1] (bezogen auf den Mähdrescher SK-5 „Niva“)



kannt. In Japan wurde ein Kleinstmähdröschler entwickelt, der nach einer originellen Methode des Ährendrusches arbeitet (Druschgut durchläuft dabei das Dreschwerk im Querfluß) [7].

Andere Autoren schlagen Halmdruschapparate zur Entkörnung des stehenden Halms vor. Von Džambursin [8] sowie Benzler und Efremov [9] werden z. B. Ährenertheadapter beschrieben, die auf dem Prinzip beruhen, die unterschiedliche Wuchshöhe der Halme auszugleichen und anschließend die Ähren mit einem kleinstmöglichen Strohananteil aufzunehmen. Grundsätzlich lassen sich die o. g. Prinzipie nach Art der Aufnahme des Druschguts gliedern in:

- Stripperernte (Abkämmen der Ähren)
- Halmdrusch (Entkörnen am stehenden Halm)
- Ährenernte bzw. Ernte oberer Halmteile mit Spezialadaptern oder Spezialmaschinen
- Hochschnitt.

Anwendungsmöglichkeiten in der DDR

Gerste, die in der DDR einen Anteil von etwa 35 % an der Getreideanbaufläche hat, ist durch geringe Bestandshöhen und hohen Knickährenanteil gekennzeichnet. Weizen und besonders Roggen weisen demgegenüber größere Bestandshöhen auf, deren Gleichmäßigkeit von der Sorte, aber auch von der Qualität der Düngung, der Applikation von Halmstabilisatoren sowie ähnlichen Faktoren abhängig ist. Lagerneigung, die auch im Prognosezeitraum nicht gänzlich vermeidbar sein dürfte, erschwert die Aufnahme des Druschguts wesentlich. Oft tritt sie lokal in Form von Inseln oder Streifen innerhalb eines Schlags auf. Unter den Bedingungen der DDR ist weiter zu beachten, daß zum Zeitpunkt der Ernte durch vorausgegangene Niederschläge feuchte und damit weiche Böden auftreten können. Somit wäre ein Ernteprozess erforderlich, das die Getreideaufnahme unter folgenden Bedingungen ermöglicht:

- niedrige Bestände mit hohem Knickährenanteil
- von Lagerbeständen
- von Druschgut mit reduziertem Strohananteil (bei geeigneten Bedingungen).

Entsprechend dem gegenwärtigen Stand der Technik kann das von Koswig [10], Lehmann und Große [11] u. a. vorgeschlagene Hochschnittprinzip als eine geeignete Lösung angesehen werden, da dabei die Universalität der Erntemaschine erhalten bleibt.

Durch Vergrößerung der Schnitthöhe wird ein deutliches Absinken der Dreschwerkverluste erreicht. Die Schneidwerkverluste nehmen progressiv ansteigend zu. Die Gesamtverluste am Mähdröschler weisen bei einer Schnitthöhe ein Minimum auf, die in [11] als optimal definiert wurde.

Effekte der Anwendung optimierter Schnitthöhen

Feiffer [12], Eimer [13] u. a. stellen dar, daß die Feuchte des oberen Halmteils 10 bis max. 15 % niedriger sein kann als die mittlere Strohfuchte des Bestands. Eigene Tests bestätigten dies. Die je Flächeneinheit aufzunehmende Druschgutmenge verringert sich, und die Abscheidebedingungen werden verbessert. Dadurch wird eine Steigerung der Flächenleistung um 50 bis 100 % möglich [11, 14, 15].

Ein wichtiger Aspekt bei der Anwendung opagrantechnik, Berlin 35 (1985) 4

Tafel 1
Korrekturfaktoren für die Arbeitsplanung nach Žalnin [1]

		Feuchte in %					
		8 ... 13	13 ... 18	18 ... 22	22 ... 26	26 ... 32	
k_f	Gerste	0,96	1,0	0,95	0,70	0,60	
	Weizen	0,95	1,0	0,91	0,65	0,50	
	Roggen	0,94	1,0	0,85	0,55	0,45	
		Unkrautanteil am Druschgut in %					
k_v		10	20	30	40	50	60
		0,84	0,82	0,75	0,70	0,70	0,50
		Grad der Lagerneigung					
k_l		0,7 ... 0,9	0,5 ... 0,7	0,3 ... 0,5	0,3		
		(leicht)	(mittel)	(stark)	(total)		
		0,95	0,85	0,7	0,3 ... 0,5		
		Getreideart					
k_A	Winterweizen ohne Grannen			Winterroggen		Hafer	Gerste
		1,0	0,8 ... 0,9	0,8 ... 0,85	0,9	0,4 ... 0,65	

$W_{eff} = W_{pot} \cdot k_f \cdot k_v \cdot k_l \cdot k_A$
 W_{eff} effektive Flächenleistung entsprechend den Einsatzbedingungen
 W_{pot} potentielle Flächenleistung
 k_f Korrekturfaktor für die Druschgutfeuchte
 k_v Korrekturfaktor für die Verunkrautung
 k_l Korrekturfaktor für die Lagerneigung
 k_A Korrekturfaktor für die Getreideart

timierter Schnitthöhen ist die Energieeinsparung (Tafel 2). Unter verschiedenen Einsatzbedingungen durchgeführte Versuche zeigten übereinstimmend, daß durch Hochschnitt an der Dreschtrömmel weniger Leistung erforderlich ist. Diese Reserve kann u. a. zur Deckung des höheren Fahrleistungsbedarfs genutzt werden. Im Ergebnis sind DK-Einsparungen bis zu einem Drittel in der Grundzeit T_1 möglich. Eigene Untersuchungen an Weizen in den Jahren 1983 und 1984 brachten DK-Einsparungen von 20 bis 35 %, wobei Spitzenwerte beim Winterweizen 'Fakta' und beim Sommerweizen 'Mario' (über 35 %) registriert wurden.

Erhöhte Produktqualität wird durch geringeren Fremdbesatz am gedroschenen Korn erreicht.

Unter sehr feuchten Bedingungen kann durch Hochschnitt die Feuchte des gedroschenen Kornes gesenkt werden. Während in den Jahren 1982 und 1983 unter vorwiegend trockenen Druschbedingungen keine nachweisbaren Unterschiede zwischen Hoch- und Normalschnitt festzustellen waren, traten in den Jahren 1981 und 1984 bei einer Bestandsfeuchte des Stroh > 40 % Differenzen von 1 bis 2 % auf.

Der Bruchkornanteil wird durch Vergröße-

rung der Schnitthöhe wenig beeinflusst. Nach Sochin [16] ist durch angepaßte Einstellung der Spaltweite am Dreschkorb und der Dreschtrömmeldrehzahl ein Anwachsen der Kornbeschädigungen durch geringeren Strohdurchsatz weitestgehend vermeidbar. Ähnliche Aussagen sind in bezug auf Verunreinigungen des Kornes durch Spreu, Ährenreste und Kurzstroh möglich.

Havariebedingte Ausfallzeiten, verursacht durch Beschädigungen der Messer und Einzugszinken sowie der Schachtkette des Mähdröschers, können gesenkt werden.

Die gesteigerte Kapazität der Maschine ermöglicht außerdem:

- günstigere Wahl der Einsatzstunden durch Verringerung der täglichen Einsatzzeit
- Verringerung der Anzahl der Druschtage (Ausfallverluste) und des Witterungsrisikos.

Probleme ergeben sich durch die langen Stoppeln, die beim Hochschnitt bis zu 60 % des erntbaren Strohertrags ausmachen können.

Gegenwärtig ist es in der DDR nicht möglich, der Tierproduktion als Hauptverbraucher größere Mengen Stroh zu entziehen. Eigene Untersuchungen belegen, daß Qualitätsunterschiede in bezug auf Futterwertig-

Tafel 2. Senkung des Leistungsbedarfs an der Dreschtrömmel und DK-Einsparung bei der Anwendung des Hochschnitts im Vergleich zum normalen Mähdrusch

Land	Mähdröschler	Bedingung	Leistungseinsparung an der Dreschtrömmel %	DK-Einsparung %
UdSSR [15]	SK-4	Schnitthöhe 60 cm	30 ... 40	30
UdSSR [8]	SK-4	Erhöhung des Kornanteils von 0,39 auf 0,57	66	35
VRB [14]	SK-4	Schnitthöhe 30 cm	k. A.	35
DDR [10]	E 175	Schnitthöhe 50 ... 60 cm	k. A.	35
DDR	E 516 B	Weizen, Erhöhung des Kornanteils von 0,45 ... 0,50 auf 0,60 ... 0,70	bis 33	bis 35 (in der Grundzeit T_1)

k. A. keine Angabe

keit und Futtertauglichkeit weniger zwischen oberen und unteren Halmteilen bestehen, als vielmehr zwischen den Gesamtströhmengen unterschiedlicher Sorten und Schläge. Als wesentliches Kriterium muß dabei der Einfluß des Witterungsverlaufs auf die Futtertauglichkeit angesehen werden. Die Teilstrohbergung führt außerdem zu erhöhtem spezifischem Aufwand bezogen auf die Produktmenge.

Hieraus leitet sich die Forderung ab, auch bei Anwendung des Hochschnitts die Bergung des gesamten erntbaren Strohertrags zu ermöglichen.

Zusammenfassung

Das Hochschnittprinzip ist als eine Möglichkeit zur Erhöhung von Effektivität und Anpassungsfähigkeit des Mähdreschers zu betrachten. Bei Anwendung unter geeigneten Bedingungen können deutliche Gebrauchswert erhöhungen erzielt werden. Für den praktischen Einsatz bedarf es jedoch einer Reihe technischer Maßnahmen.

Literatur

[1] Žukov, W. Ja.; Lipkovič, E. I.: Rasčet po nomogramam proizvoditel'nosti kombajnov i potrebnosti v transporte (Berechnung von Mähdrescherkapazität und Transportmittelbedarf

nach Nomogrammen): Mechanizacija i elektrifikacija soc. sel'. choz., Moskau 55 (1977) 8, S. 30-32.

- [2] Žalnin, E. W.: Uborka zernovych v složnych uslovijach (Getreideernte unter erschwerten Bedingungen). Moskva: Izd-vo Znanie 1983.
- [3] Vasilenko, I. F.; Avdeev, N. E.; Morozov, A. F.; Solov'ev, V. M.: Zernovye kombajny SSSR i zarubežnych stran (Mähdrescher der UdSSR und des Auslandes). Moskva: Izd-vo Sel'choziz 1958.
- [4] Korenev, G. V.; Tarasenko, A. P.: Progressivnye sposoby uborki ... (Progressive Methoden der Ernte und Verlustsenkung). Moskva: Izd-vo Kolos 1977.
- [5] Krivosin, V. M.; Timosek, A. S.; Losev, V. I.: Technologija uborki vlažnych poleglych i dlinnostebel'nych klevov (Technologie der Ernte feuchter, lagernder und langhalmiger Bestände). Minsk: Izd-vo Uradschaj 1981.
- [6] Grove-Jones, N.: Fronting the crop (Kammernte von Getreide). Power Farming Magazine, Sydney (1978) 12, S. 31-33.
- [7] Kawamura, N.: Besonderheiten der Landtechnik in Japan. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf 25 (1975) 4, S. 97-104.
- [8] Džambursin, A. S.: Kolosoboročnye mašiny i mehanizmy (Ährenerntemaschinen und -mechanismen). Alma-Ata: Izd-vo Kajnar 1977.
- [9] Benzler, Ju. Ja.; Efremov, Ju. Ch.: K opredeleniju parametrov rabočego organa kolosoboročnoj mašiny (Zur Bestimmung von Parametern der Funktionselemente eines Ährenernteadapters). Saratovskij inst-t mehanizacii sel'.

choz. im. Kalinina 113, S. 32-38.

- [10] Koswig, M.: Ährendrusch - ein neues Verfahren zur Rationalisierung der Getreideernte. Dt. Agrartechnik, Berlin 13 (1963) 6, S. 258-260.
- [11] Lehmann, H.-G.; Große, W.: Steigerung der Flächenleistung und Senkung der Körnerverluste beim Mähdrescher unter Anwendung größerer Schnitthöhen. Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden, Dresden 23 (1974) 2, S. 445-448.
- [12] Feiffer, P.: Der Mähdrusch. Berlin: Dt. Bauernverlag 1959.
- [13] Eimer, R.: Untersuchungen zur Durchsatzregelung am Mähdrescher. Georg-August-Universität Göttingen, Landwirtschaftliche Fakultät, Habilitationsschrift 1973.
- [14] Georgiev, F.: Möglichkeiten zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Getreidemähdrescher. Int. Symposium über Probleme der komplexen Mechanisierung der Erntearbeit in Russe (VRB) 1969, S. 59-72.
- [15] Gorbunin, A. I.: Issledovanie vlijanija vysoty sreza zernovych na kačestvennye i energetičeskie pokazateli uboročnych agregatov (Einfluß der Schnitthöhe auf qualitative und energetische Kenngrößen von Getreideerntemaschinen). Mechanizacija sel'skochozjajstvennogo proizvodstva, Saratov 1969.
- [16] Sochin, F.: Osobennosti obmolota korotkostebel'nych kul'tur (Besonderheiten des Drusches kurzhalbmiger Kulturen). Technika v sel'skom chozjajstve, Moskau 35 (1976) 9, S. 53-54.

A 4375

Neuerungen und Erfindungen

Patente zum Thema „Mähdrescher mit Corn-Cob-Mix-Ausrüstung“

DD-PS 153 514 Int. Cl. A01F 12/20
Anmeldetag: 15. Oktober 1980

„Mähdrescher-Dreschwerk für die Erzeugung von Corn-Cob-Mix aus Maiskolben“
Anmelder: Claas OHG, Harsewinkel (BRD)

Die im Bild 1 dargestellte Erfindung bezieht sich auf ein Dreschwerk, bei dem die Hohlräume im Bereich der Dreschorgane weitgehend vermieden werden und neben dem Ausdreschen der Körner aus den Maiskolben auch die Spindeln zerkleinert und zu einem großen Teil im Dreschkorbbereich abgetrennt werden.

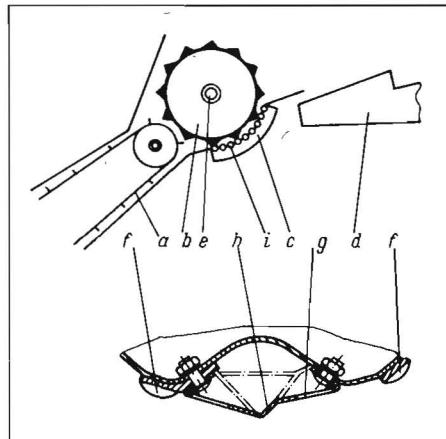
Über den Einzugskanal a gelangen die Maiskolben in den Dreschpalt zwischen Dreschtrommel b und Dreschkorb c. Nach dem Ausdrusch der Körner und der Zerkleinerung der Spindeln kommen die Körner und die Spindelstücke als Gemisch in den Korntrichter d geleitet, auf denen die restlichen Körner und Spindelstücke abgeschieden werden. Die Dreschtrommel b besteht dabei aus einem vollständig oder nahezu geschlossenen zylindrischen oder zylinderähnlichen Mantel, gegenüber dessen Oberfläche, parallel zur Trommelachse e verlaufende, glatte und/oder profilierte Leisten oder leistenartige Vorsprünge schwach hervorstehen. Die Hohlräume zwischen den benachbarten Schlagleisten f sind durch abnehmbare Profilbleche g abgedeckt, die je einen leistenartigen Vorsprung h aufweisen.

Der Dreschkorb c besteht aus Rundstaplelisten i, deren Abstände etwa 10 bis 25 mm betragen.

DE-OS31 23 992 Int. Cl. A01F 12/18
Anmeldetag: 19. Juni 1981

„Dreschvorrichtung einer Erntemaschine“
Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Zweigniederlassung Fahr, Gottmadingen (BRD)

Aufgabe der Erfindung (Bild 2) ist es, das Eindringen von Erntegut in den freien Raum der Dreschtrommel zu verhindern und eine einfache und gut zugängliche Einrichtung zu



schaffen, die eine Einstellbarkeit der Dreschtrommel für verschiedene Erntegutarten und Bedingungen ermöglicht. Dies wird dadurch erreicht, daß im freien Raum zwischen den Schlagleisten a der Dreschtrommel b Abdeckbleche c angebracht sind. Die Abdeckbleche c sind schwenkbeweglich um die Achsen d angelenkt und erstrecken sich etwa über die Breite der Dreschtrommel b. An den freien Schenkeln der Abdeckbleche c, die entgegen der Drehrichtung der Dreschtrommel b verlaufen, sind Erhebungen e angebracht, die auf den Hüllkreis f gerichtet sind. Unterhalb der Abdeckbleche c sind Führungsbleche g, die mit einem Bolzen h versehen sind, befestigt. Der Bolzen h erstreckt sich über die gesamte Breite der Dreschtrommel b und wird in langlochförmigen Schlitzen i der Trommelscheiben geführt. Auf der äußeren Stirnfläche der

