

Der am Mährescher E 512 zur Anwendung kommende 4reihige Pflücker ZEA-4 arbeitet nach dem Pflückschienenprinzip und weist damit die geschilderten Vorzüge auf (Titelbild). Produziert wird der Pflücker von der Landmaschinenfabrik Budapest (BMC). Die Konstruktion basiert auf einer Lizenz der französischen Firma Braud.

## 2. Der Umbausatz

Im Dreschwerk, an der Reinigung sowie am Antrieb sind für den Drusch von Körnermais mit dem Mährescher E 512 auch einige Veränderungen notwendig.

Die Dreschtrommeldrehzahl beträgt je nach Sorte, Feuchtigkeit und Reifegrad zwischen 350 und 450 (z. T. bis 700)  $\text{min}^{-1}$  (Verwendung des Dreschtrommelgetriebes). Diese niedrige Drehzahl ist zur Vermeidung von Körnerbruch erforderlich. Durch die niedrigen Trommeldrehzahlen besteht jedoch die Gefahr, daß Kolben in das Trommelinnere gelangen und unausgedroschen oder nur teilweise entkörnt das Dreschwerk passieren. Deshalb wird die Dreschtrommel fast völlig geschlossen, d. h. zwischen den Schlagleisten am gesamten Umfang abgedeckt.

Die Belastung für das Dreschwerk ist bei der Maisernte aufgrund der Konsistenz des zu verarbeitenden Gutes höher als bei Getreide. Deshalb muß auch ein anderer Dreschkorb verwendet werden, der einmal stabiler ausgeführt ist und gleichzeitig einen größeren Durchgang zur Erreichung einer guten Kornabscheidung aufweist.

Nach der Entkörnung werden die Spindelstücke von der Dreschtrommel und auch von der Leittrommel in den Schüttlerraum geschleudert. Für das Abfangen der Spindelstücke und der Körner wird hinter der Leittrommel eine Fangwand und weiter hinten im Strohraum ein Fangtuch eingebaut.

Um eine Beschädigung oder Zerstörung der ersten, bei großen Kampagneleistungen auch der zweiten Schüttelsektion zu vermeiden, werden zum Schutz des Schüttlerbelages geschlossene, stabile Bleche aufgeschraubt. Dadurch wird zwar die Abscheidefläche des Schüttlers verkleinert, dies wirkt sich jedoch beim Maisdrusch nicht nachteilig aus, da die Schüttlerverluste wie auch die gesamten Dreschwerksverluste äußerst gering sind (Bild 2). Dies gilt insbesondere für den Pflückdrusch, bei dem nur eine geringe Pflanzenmasse zu verarbeiten ist.

Das Klappensieb ist für die Ernte von Körnermais unbrauchbar, da es leicht durch zerschlagene Spindeln verstopft wird und häufig gereinigt werden muß. Ein Nasenlochsieb ist für die Körnermaisernte besser geeignet.

## Untersuchungsergebnisse der Reinigungseinrichtung des Mähreschers E 512

Die ebene Mährescherreinigungseinrichtung hat sich in ihrer Grundkonzeption seit dem Aufkommen der Dreschmaschine nicht wesentlich geändert. Sie stellt auch z. Z. bei geringem Platzbedarf und günstigen Leistungsparametern die zweckmäßigste und entwickeltste Lösung dar [1] [2] [3]. Untersuchungen an grundsätzlich neuartigen Trennelementen brachten bisher nicht den gewünschten durchschlagenden Erfolg, weil entweder die Leistung, die Arbeitsgüte, der Platzbedarf oder die Ökonomie nicht befriedigten.

In den Mähreschern wird zur Reinigung des Gutes neben den mechanischen Trennelementen ausnahmslos auch ein Luftstrom verwendet. Der Druckwind hat sich dem Saugwind überlegen gezeigt. Im allgemeinen werden für den Reinigungsprozeß im Mährescher die Verfahren des Siebens,

Insgesamt setzt sich die „Ausrüstung Mährescher E 512 für Körnermaisdrusch“ folgendermaßen zusammen:

- Dreschkorb für Mais
- Dreschtrommelabdeckung
- Schüttlerabdeckung 1. und 2. Sektion
- Fangwand
- Fangtuch
- Nasenlochsieb
- Lochsieb 16 mm
- Keilriemenscheibe
- Keilriemen 32 X3350
- Abdeckung für Maispflücker
- Abdeckung für Hydraulikschlauch am Hubzylinder.

Mit dieser Ausrüstung und bei Anwendung des Maispflückers ZEA-4 ist der Mährescher E 512 zur Ernte von Körnermais äußerst leistungsfähig. In der Ungarischen Volksrepublik wurden beispielsweise 1969 Spitzenleistungen einiger Maschinen von 450 ha erreicht. Der Durchschnitt lag bei  $\approx 250$  ha geerntetem Körnermais je Maschine in der Kampagne, bei Erträgen von durchschnittlich 67 dt/ha. Erträge bis zu 120 dt/ha wurden noch gut verarbeitet.

## Zusammenfassung

Der Anbau von Körnermais auch in der DDR sowie der Export erforderten für den Mährescher E 512 die Entwicklung einer Ausrüstungsvariante für die Körnermaisernte. Die veränderte Ausrüstung besteht in der Anwendung eines Pflückvorsatzes sowie im Einbau des sogenannten Umbausatzes.

Die besten Ergebnisse werden mit einem Pflückvorsatz erreicht, der nach dem Pflückschienenprinzip arbeitet, wie der Pflücker ZEA-4 für den Mährescher E 512. Seine Produktion erfolgt in der Ungarischen VR.

## Literatur

- [1] ESTLER, M. C.: Entwicklung und Stand der Körnermaisernte unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Mähreschern. Helmut-Neureuther-Verlag, München-Wolfratshausen, 1967
- [2] SZULE, Z.: Prüfungsbericht über den Mährescher Typ E 512. Institut für Landtechnik Budapest, 1968
- [3] —: Prospekte, Mitteilungen und Preislisten verschiedener Firmen

A 7956

Dr.-Ing. G. REUMSCHUSSEL, KDT\*  
Dipl.-Ing. CHR. ZEHME, KDT\*  
Ing. S. ZWIEBEL, KDT\*

Sichtens und Schichtens (Stufenboden und Obersieb) angewendet.

## 1. Voraussetzungen für Untersuchungen der Mährescherreinigung

Wissenschaftlich fundierte Untersuchungen an der Mährescherreinigungseinrichtung setzen sowohl die Kenntnis der Aufspaltung des Gutstroms im Mährescher als auch der Zusammensetzung der Teilströme und der physikalischen Eigenschaften der Komponenten der Teilströme voraus.

MANNINGER [4] gibt für die Aufspaltung des Gutstroms die im Bild 1 dargestellten Werte an. Durch eigene neuere Untersuchungen konnten unter normalen Bedingungen diese Aussagen etwa bestätigt werden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine solche prozentuale Aufspaltung des Gut-

\* Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik (Direktor: Prof. Dr. habil. R. THURM)

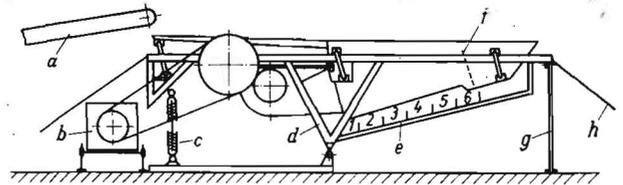
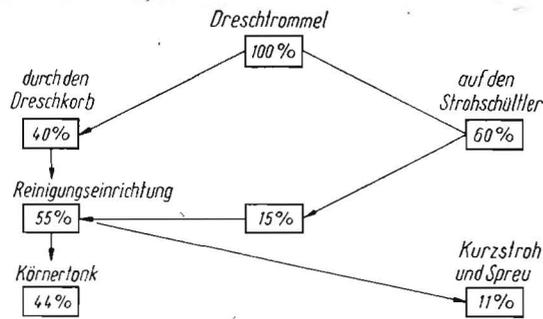


Bild 2. Versuchsstand. a Förderband, b Antrieb, c Stützen, d Rahmen, e Körnerrücklaufboden, f Fanggitter, g Stützen, h Spannvorrichtung

Bild 1. Aufspaltung des Gutstroms (Korn, Stroh, Spreu) im Mäh-drescher nach [4]

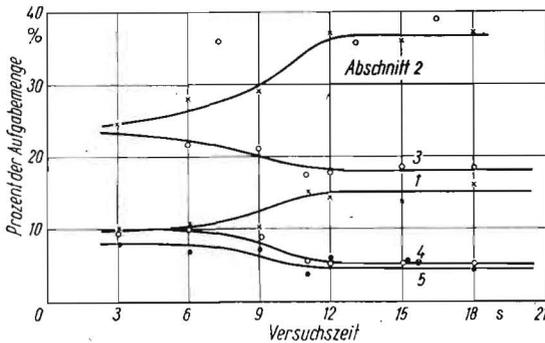


Bild 3. Abgesiebte Gutmenge in Abhängigkeit von der Versuchszeit (Weizen abgelagert)  $D = 2 \text{ kg/s}$

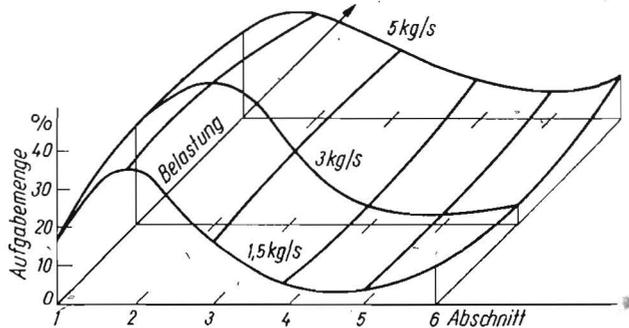


Bild 4. Gutverteilung über der Sieblänge (Weizen angefeuchtet) Kornfeuchte 16 bis 17 %, Strohfeuchte 25 bis 26 %

stroms in starkem Maße von den physikalischen Eigenschaften und der Zusammensetzung des Dreschguts abhängig ist. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß näherungsweise 50 Prozent der vom Mäh-drescher je Zeiteinheit verarbeiteten Masse die Reinigungseinrichtung belasten.

Die Zusammensetzung dieses auf die Mäh-drescherreinigungseinrichtung gelangenden Teilstroms schwankt in weiten Grenzen und ist sowohl von maschinenbautechnischen Kenngrößen (z. B. Konstruktion der Schneid- und Fördereinrichtungen und des Dreschwerks) als auch von agrotechnischen Parametern (z. B. Fruchtart, Sorte, Reifegrad, Standort, Erntezeitpunkt, Feuchtigkeit, Unterwuchs) abhängig. Das Zusammensetzungsverhältnis dieses Teilstroms angegeben in Masseprozent betrug im Mittel Korn: Stroh: Spreu = 85:7,5:7,5.

Die Trennung dieses Korn-Stroh-Spreu-Gemisches ist nur durch die physikalischen Unterschiede seiner Komponenten möglich. So bestimmen z. B. Unterschiede in den Abmessungen, dem Schwebeverhalten und der Dichte den Einsatz der Trennverfahren, wie Sieben, Sichten und Schichten.

Um das Zusammenwirken der einzelnen Trennelemente der Mäh-drescherreinigungseinrichtung und die Beeinflussung der Arbeitsqualität durch veränderte Einsatzbedingungen und Parameter zu ermitteln, wurde ein Versuchsstand gebaut. Auf diese Weise war eine gute Zugänglichkeit und Beobachtung der Trennelemente garantiert.

Folgende Forderungen mußten von dem Versuchsstand erfüllt werden:

- Die Versuchsbedingungen am Versuchsstand waren möglichst gut den Einsatzbedingungen im Mäh-drescher anzupassen.
- Der Versuchsstand sollte die Untersuchung der Mäh-drescherreinigungseinrichtung sowohl in der Ebene als auch am Hang in Steig-, Fall- und Schichtlinie bis zu einer Neigung von  $14^\circ$  ermöglichen.
- Die Gutaufgabe mußte gleichmäßig über die Breite des Versuchsstandes und die Zeit erfolgen. Der Versuchsstand sollte mit verschiedenen Durchsätzen besetzt werden können.

- Der Siebdurchlauf war über die Länge und wahlweise auch über die Breite in einzelnen Siebabschnitten getrennt aufzufangen. Außerdem war eine Vorrichtung zum getrennten Auffangen des Untersiebüberlaufs und des Durchlaufs der Obersiebverlängerung (Nasensieb, Finngerchen) vorzusehen.

Der im Bild 2 dargestellte Versuchsstand bestand aus einer Originalreinigungseinrichtung des Mäh-dreschers E 512. Die Beschickung erfolgte über ein 9,5 m langes und 1,5 m breites Förderband. Zu den Untersuchungen wurden die für die Mäh-drescherreinigungseinrichtung in der Bedienungsanleitung angegebenen Parameter eingestellt.

## 2. Experimentelle Untersuchungen

### 2.1. Versuchsmethodik

Für die Versuche diente Weizen in trockenem und angefeuchtetem Zustand. Unter trockenem (abgelagertem) Weizen wird ein Korn-Stroh-Spreu-Gemisch verstanden, das in dem Zusammensetzungsverhältnis 85:7,5:7,5 in Masseprozent und einer Gemischfeuchtigkeit von 14 bis 16 Prozent vorlag. Bei angefeuchtetem Weizen betrug bei gleichem Zusammensetzungsverhältnis die Feuchtigkeit der Körner 16 bis 17 Prozent, und die der Spreu- und Strohbestandteile 25 bis 26 Prozent. Damit ist versuchstechnisch auch der Bereich höherer Feuchtigkeit des Erntegutes mit erfaßt worden. Die Forderung nach Versuchsergebnissen, die sowohl innerhalb der Versuchsserien vergleichbar als auch reproduzierbar sind, setzt eine in allen Einflußgrößen bekannte und konstante Gutaufgabe voraus. Ein konstantes Zusammensetzungsverhältnis des Gutstroms kam dadurch zustande, daß die Komponenten Körner, Stroh und Spreu getrennt vorlagen und damit entsprechend dem geforderten Mischungsverhältnis abgewogen werden konnten. Das angefeuchtete Gemisch wurde in den erforderlichen Mengen einige Tage vor der Versuchsdurchführung auf die gewünschte Feuchtigkeit gebracht.

Neueste Untersuchungen ergaben, daß die Gutabscheidung an der Reinigungseinrichtung stärker von der Art der Gutaufgabe und -zuführung als von der Gutfeuchtigkeit und -zu-

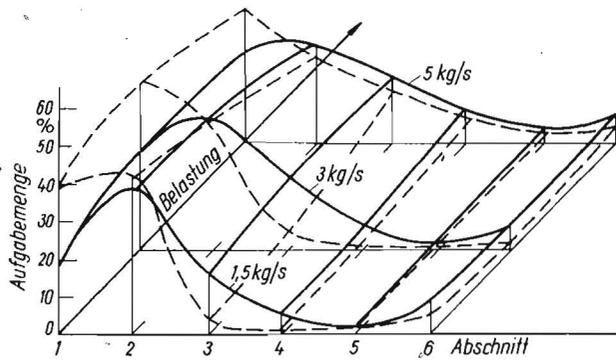


Bild 5. Gutverteilung durch Ober- und Untersieb (Weizen angefeuchtet)  
 - - - - - Obersieb, ————— Untersieb

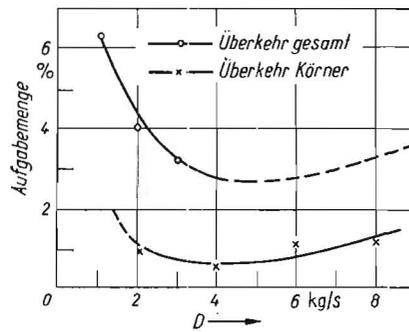


Bild 6. Überkehr in Abhängigkeit von der Belastung; (Weizen abgelagert)

sammensetzung bestimmt wird. Im Mährescher wird das Reinigungsgut bereits im vorgeschichteten Zustand auf die Reinigungseinrichtung aufgegeben, indem das durch den Dreschkorb abgeschiedene Gemisch mit einem Kornanteil von  $\approx 90$  Prozent auf den Stufenboden gelangt, bevor der wesentlich stärker verunreinigte Teilstrom vom Schüttler (40 bis 50 Prozent Körner) diesen überlagert. Diese Schichtung wird während der Förderung des Gutstroms auf dem Stufenboden weiter verstärkt, da sich die einzelnen Bestandteile in ihrer Dichte wesentlich unterscheiden. Unter diesen Gesichtspunkten war es zulässig, für die Beschickung des Versuchsstandes das Reinigungsgut bereits in geschichteter Form auf das Förderband aufzugeben. In welcher Güte im praktischen Einsatz die Schichtung auf dem Stufenboden erfolgt, hängt in starkem Maße von der Ausführung der Dreschorgane und des Schüttlers und der Beeinflussung der Funktion dieser Elemente durch Gutart, Zustand und Feuchtigkeit des Gutes ab.

Die aufgebene Gutmenge wird als Siebdurchlauf der Reinigungseinrichtung in 5 Siebabschnitten aufgefangen, gewogen und analysiert. Für die Reinheitsbestimmung dienten Laborsiebmaschine und Laborwindsichter. Es wurden je Siebabschnitt 500 g Durchschnittsproben der Analyse zugrunde gelegt. Die Überkehrmenge, d. h. der Überlauf des Untersiebes und der Durchlauf der Obersiebverlängerung, wurde im Abschnitt 6 aufgefangen bzw. wahlweise der Durchlauf der Obersiebverlängerung getrennt durch das Fanggitter zurückgehalten (s. Bild 2). Infolge geeigneter Gestaltung des Fanggitters wurde der Strömungsverlauf des Luftstroms nur unbedeutend beeinflusst. Die Überkehrmengen wurden absolut und nach Körnergehalt ausgewertet. Zusätzlich wurden die Menge des Überlaufs und die sich darin befindlichen Körner bestimmt.

Die in den Abschnitten aufgefangenen Teilmengen wurden auf die während eines Versuches insgesamt aufgebene Gutmenge bezogen.

## 2.2. Einfluß der Beschickungszeit auf das Abscheideergebnis

Um den Einfluß des An- und Auslaufs auf das Abscheideergebnis gering zu halten, damit die Meßwerte denen bei Dauerbelastung entsprechen, mußte der Einfluß der Beschickungszeit ermittelt werden. Die in den Abschnitten 1 bis 5 aufgefangenen Körnermengen, bezogen auf die Aufgabemenge, sind über der Versuchszeit im Bild 3 dargestellt. Für die Belastung der Mährescherreinigungseinrichtung 2 kg/s (d. h. Mährescher-Durchsatz 4 kg/s) wurden für abgelagerten Weizen erst bei einer Beschickungsdauer über 12 s konstante Verhältnisse erreicht. Die gewählte Versuchszeit betrug 15 s.

## 2.3. Untersuchungen in der Ebene

Den weiteren Betrachtungen sei noch vorangestellt, daß die in den Bildern angegebenen Werte  $D$  in kg/s sich auf die Belastung der Mährescherreinigungseinrichtung beziehen

und der dazugehörige Mährescher-Durchsatz etwa doppelt so hoch anzusetzen ist.

Im Bild 4 ist die Gutverteilung über der Sieblänge für angefeuchteten Weizen aufgetragen. Ähnliche Verläufe wurden mit abgelagertem Weizen erzielt. Die Kurven für die Gutverteilung zeigen, daß in den ersten Abschnitten die größten Massen abgesiebt wurden. Die Überkehrmenge (Abschnitt 6) war gering. Der Anstieg des Abscheideverlaufs von Abschnitt 1 nach 2 (vor allem bei geringeren Belastungen) scheint der Gesetzmäßigkeit der Gutabscheidung bei Siebvorgängen zu widersprechen. Der Verlauf ist jedoch begründet, wenn man berücksichtigt, daß hier eine Kombination von Ober- und Untersieb untersucht worden ist. Gleichzeitig ist dem Siebvorgang noch ein Sichtvorgang zwischen den Sieben überlagert, durch den vor allem bei den Belastungen von 1,5 und 3 kg/s ein Ablenken der Körner zu verzeichnen ist. Weiterhin wird die Abscheidung am Obersieb durch Schichtungsvorgänge wesentlich beeinflusst.

Dem Abscheideverlauf an der Siebkombination (Bild 4) ist im Bild 5 der Abscheideverlauf allein durch das Obersieb gegenübergestellt. Er zeigt die gewünschte Tendenz, indem in den Siebabschnitten 1 und 2 der größte Teil des zu reinigenden Gutes abgeschieden und damit das Untersieb in seiner vollen Länge genutzt wird.

Unter den Versuchsbedingungen konnte bei angefeuchtetem Weizen selbst bei  $D = 5$  kg/s kein nennenswerter Anstieg der Überkehrmenge gegenüber dem Nenndurchsatz beobachtet werden, d. h. für normale Erntebedingungen hat die Mährescherreinigungseinrichtung nicht ihre Leistungsgrenze erreicht. Man erkennt weiterhin im Bild 5, daß Ober- und Untersieb hinsichtlich ihrer Siebleistungen gut aufeinander abgestimmt sind. Die Bilder 6 und 7 zeigen die Überkehr in Abhängigkeit von der Belastung. Zur besseren Darstellung wurden unterschiedliche Maßstäbe gewählt. Man erhält bei den Untersuchungen mit trockenem und angefeuchtetem Weizen ähnliche Kurvenverläufe: Bei geringer Belastung wird infolge des größeren Windeinflusses mehr Reinigungsgut in die Überkehr getragen, bei einer vom Gemisch abhängigen optimalen Belastung ergibt sich die geringste Überkehr, die bei Überlastung wieder ansteigt. Hat man ein gut rieselfähiges, d. h. trockenes Gemisch zu reinigen, ergibt sich ein breites Optimum; z. B. liegen bei trockenem, abgelagertem Weizen bei Belastungen von 2 bis 8 kg/s keine nennenswerten Unterschiede vor.

Im Bild 7 wurde die Überkehr vom Ober- und Untersieb getrennt eingetragen. Beim Nenndurchsatz des Mähreschers sind beide Überkehrmengen etwa gleich groß und bilden ein Minimum, d. h. Ober- und Untersieb sind bei dieser Belastung gut aufeinander abgestimmt. Es ist eine geringe Überkehrmenge anzustreben, da die Überkehr wieder der Drescheinrichtung zugeführt wird, damit zusätzlich die Dresch- und Trennelemente belastet und zu einer Verminderung der Leistung des Mähreschers führt.

Die Körnerverluste sind gering. Bei angefeuchtetem Weizen

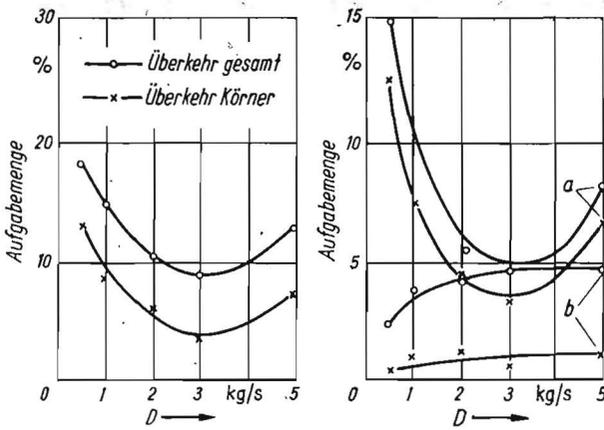


Bild 7. Überkehr in Abhängigkeit von der Belastung (Weizen angefeuchtet); a Überkehr-Untersieb, b Überkehr-Obersieb

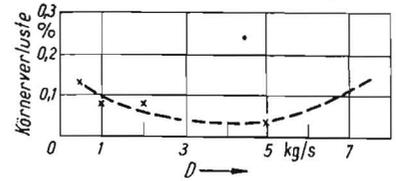


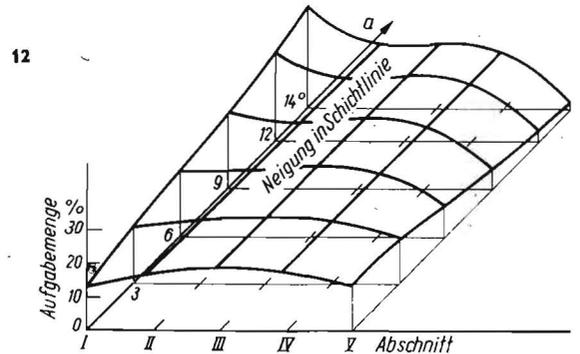
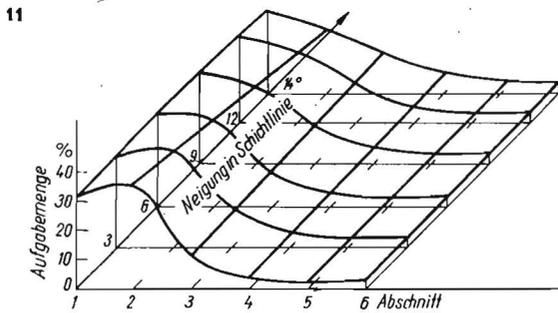
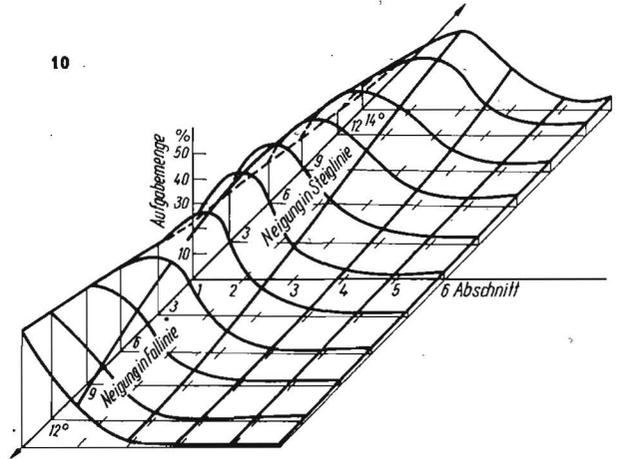
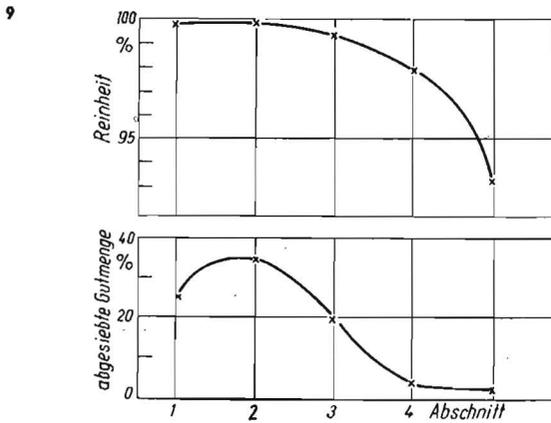
Bild 8. Körnerverluste in Abhängigkeit von der Belastung (Weizen angefeuchtet)

Bild 9. Reinheit des abgiebten Gutes in Abhängigkeit von der Belastung (Weizen angefeuchtet)  $D = 3 \text{ kg/s}$

Bild 10. Gutverteilung in Abhängigkeit von der Neigung in Steig- und Falllinie (Weizen abgelagert)  $D = 3 \text{ kg/s}$

Bild 11. Gutverteilung in Abhängigkeit von der Neigung in Schichtlinie - Längsverteilung (Weizen abgelagert)  $D = 3 \text{ kg/s}$

Bild 12. Gutverteilung in Abhängigkeit von der Neigung in Schichtlinie - Querverteilung (Weizen abgelagert)  $D = 3 \text{ kg/s}$



wurden im Strohuberlauf weniger als 0,1 Prozent ermittelt (s. Bild 8).

Die Reinheit des abgiebten Gutes nimmt mit größer werdender Belastung ab, was für trockenen und angefeuchteten Weizen durch Versuche bestätigt wurde. Betrachtet man die Reinheit und die abgesiebten Gutmengen in den einzelnen Siebabschnitten, kann man aus Bild 9 folgende Schlußfolgerungen ziehen: In den ersten 3 Siebabschnitten (0 bis 60 cm Sieblänge) werden etwa 80 Prozent der Körnermenge abgesiebt, die eine Reinheit von  $> 99$  Prozent aufweisen. Im Abschnitt 4 (60 bis 80 cm) fällt die Reinheit auf  $\approx 98$  Prozent und im Abschnitt 5 (80 bis 100 cm) sogar auf etwa 93 Prozent ab. Da in den Abschnitten 4 und 5 jedoch nur noch kleine Mengen abgeschieden werden, ist deren Einfluß auf die Gesamtreinheit der Gutmenge (bei diesem Versuch 98,8 Prozent) gering. Die Anreicherung der Verunreinigungen in den letzten Siebabschnitten wird auch durch den Sichtwind zwischen Ober- und Untersieb bewirkt, indem er die leichteren Teile nach hinten trägt.

Untersuchungen über die Gutverteilung in Abhängigkeit von

der Frequenz und der Untersiebneigung führten zu folgenden Ergebnissen:

Die Frequenz von  $300 \text{ min}^{-1}$  ist im Mähdescher E 512 richtig gewählt. Die Frequenz beeinflußt stark den Siebvorgang. Die obere Grenze  $k \geq 3$  ist einerseits durch freie Massenkkräfte, die zu großen Erschütterungen der Reinigungseinrichtung und des Mähdeschers sowie zu hoher Leistungsaufnahme, andererseits durch ein starkes Ansteigen der Überkehrmenge und der Körnerverluste gegeben. Die untere Grenze  $k \geq 1$  wird durch die Förderung des Reinigungsgutes bestimmt. In dem Verstellbereich der Untersiebneigung zwischen 5 und  $8^\circ$  konnte kein meßbarer Einfluß auf das Arbeitsergebnis nachgewiesen werden.

#### 2.4. Untersuchungen in Steig-, Fall- und Schichtlinie

Die Untersuchungsergebnisse in Steig- und Falllinie sind im Bild 10 dargestellt. Man erkennt, daß sich das Maximum der Abgiebcurve bei Neigung in Steiglinie zum Siebende hin verlagert und bei Neigung in Falllinie entsprechend zum Siebanfang hin. Die Überkehr nimmt mit größer werdender

Neigung in Steiglinie zu. Anhand der Absiebergergebnisse kann man schlußfolgern, daß die Reinigungseinrichtung im Mäh-drescher E 512 bis zu einer Hangneigung in Steig- und Falllinie von 14° zufriedenstellend arbeitet.

Um bei der Versuchsdurchführung in Schichtlinie ein seitliches Verschieben des Gutes zu verringern, wurden Führungsleisten längs des Stufenbodens, des Ober- und Untersiebes und Führungsbleche zwischen Untersieb und Rücklaufboden angebracht. Diese Führungsleisten bewirken, daß die Gutverteilungen in Querrichtung keine großen Abweichungen bei unterschiedlicher Neigung aufweisen (s. Bild 11), weil der Gutverband in Längsrichtung geführt wird und die Teilchen sich dadurch bis zu einer Neigung von 14° nur unwesentlich auf dem schräggestellten Sieb seitlich verlagern. Die Absiebergergebnisse in Querrichtung sind ebenfalls bei einer Neigung bis 14° zufriedenstellend. Hier wurden die Breite der Reinigungseinrichtung in 5 gleiche Abschnitte (I bis V) geteilt und die Absiebmengen getrennt aufgefangen. Aus Bild 12 ist ersichtlich, daß die Querverteilung in den Abschnitten II, III und IV etwa gleich ist. Nur in den äußeren Abschnitten ist eine Zu- bzw. Abnahme der Menge des abgesiebten Gutes in Abhängigkeit von der Neigung in der Schichtlinie zu erkennen.

## Entwicklungstendenzen bei Fahrtrieben von Mäh-dreschern

Prof. Dr.-Ing. K. HOFMANN, KDT\*

Um mit einem Mäh-drescher stets die optimale Leistung bei geringem Kornverlust zu erreichen, ist es erforderlich, das Dreschaggregat mit einem konstanten Erntegutstrom zu beschicken. Da der Getreidebestand auf den Feldern örtlich unterschiedlich ist, kann diese Forderung nur durch eine Veränderung der Fahrgeschwindigkeit erfüllt werden. Die Veränderung der Fahrgeschwindigkeit könnte man leicht durch Änderung der Motordrehzahl erreichen. Dabei würden sich jedoch gleichzeitig die Drehzahlen der Arbeitsorgane ändern und infolgedessen die Arbeitsergebnisse verschlechtern. Die Drehzahl der Dreschtrommel muß aus diesem Grund konstant gehalten werden. Zur Erfüllung dieser Forderung ergeben sich zwei Möglichkeiten:

1. Anwendung eines stufenlosen Antriebes für die Dreschtrommel, wenn man die Änderung der Motordrehzahl zur Geschwindigkeitsänderung heranzieht;
2. Anwendung eines stufenlosen Fahrtriebes bei festem Übersetzungsverhältnis zwischen Motor und Dreschtrommel und konstanter Motordrehzahl.

Von beiden Möglichkeiten erweist sich die letztere als die günstigere, da die Fahrleistung des Mäh-dreschers geringer als die Dreschleistung und der Aufwand kleiner ist. Im Falle des stufenlosen Antriebes der Dreschtrommel ist auch bei manueller Verstellung der Fahrgeschwindigkeit eine Regelung des Übersetzungsverhältnisses des stufenlosen Dreschtrommelantriebes in Abhängigkeit von der Motordrehzahl erforderlich. Außerdem ist für diese Lösung notwendig, daß der Antriebsmotor einen Konstant-Leistungsbereich besitzt. Dies ist nur mit einem überdimensionierten Dieselmotor zu erreichen, dessen Leistungsspitze abgeschnitten wird.

Dieser Motor hat eine größere Masse als der Motor für den stufenlosen Fahrtrieb, dessen Leistungsspitze ausgenutzt werden kann.

### Für den stufenlosen Fahrtrieb

bieten sich elektrische, mechanische und hydraulische Lösungen an. Die elektrischen Lösungen scheiden wegen der großen Massen der Generatoren und Motoren aus. Von den mechanischen stufenlosen Antrieben wird zur Zeit

## Zusammenfassung

Es konnte durch eine Vielzahl von Versuchen nachgewiesen werden, daß die Reinigungseinrichtung im Mäh-drescher E 512 sowohl in der Ebene als auch bei Hangneigungen bis 14° gut arbeitet. Die Verluste lagen bei angefeuchtem Weizen unter 0,1 Prozent bei gleichzeitig hoher Reinheit des abgesiebten Gutes (98 bis 99 Prozent in Abhängigkeit vom Durchsatz). Die Parameter der Reinigungseinrichtung sind weitgehend optimal gewählt.

## Literatur

- [1] JAKOB, G.: Untersuchung der Reinigung von Mäh-dreschern. Diplom-Arbeit, TU Dresden, Institut f. Landmaschinentechnik, 1965, unveröffentlicht
- [2] PREUSS, D.: Literaturstudium über Trennelemente für die Mäh-drescherreinigung. Diplom-Arbeit, TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik, 1968, unveröffentlicht
- [3] SCHERBARTH, L.: Untersuchungen über die Möglichkeiten der Trennung von Korn und Stroh. Großer Beleg, TU Dresden, Inst. für Landt. Betriebslehre, 1966, unveröffentlicht
- [4] MANNINGER, V.: Die Bedeutung von Laborversuchen für die Prüfung und Entwicklung von Mäh-dreschern. Deutsche Agrartechnik 12 (1962) H. 10, S. 468

A 7955

der Keilriemenvariator als brauchbare billige Lösung im Mäh-drescherbau angewendet.

Bei den hydraulischen stufenlosen Getrieben scheiden für den Antrieb von Mäh-dreschern die hydrodynamischen Wandler aus, da man bei ihnen das Übersetzungsverhältnis nicht willkürlich einstellen kann, sondern sich dieses in Abhängigkeit vom abgenommenen Drehmoment einstellt.

Brauchbar sind nur die hydrostatischen Antriebe, bei denen durch Veränderung des Fördervolumens der Hydropumpe oder des Schluckvolumens des Hydromotors eine Verstellung des Übersetzungsverhältnisses von außen erfolgen kann.

Die meisten zur Zeit gebauten Mäh-drescher haben einen mit Keilriemenvariator ausgestatteten Fahrtrieb. Die Veränderung des Übersetzungsverhältnisses wird durch den Mäh-drescherfahrer nach dem Dreschtrommelgeräusch durch hydraulische oder mechanische Verstellung einer Keilriemenscheibe vorgenommen. Die zweite Keilriemenscheibe arbeitet bei Verstellung entweder gegen eine Feder, die auch gleichzeitig die Riemenspannung erzeugt, oder sie wird zwangsläufig mit der anderen Scheibe verstellt.

Es ist jedoch in letzter Zeit im Mäh-drescherbau eine Tendenz zum hydrostatischen Fahrtrieb zu bemerken. Alle namhaften Mäh-drescherhersteller unternehmen Versuche mit hydrostatischen Fahrtrieben, und von einigen Werken wurden bereits Mäh-drescher wahlweise mit hydrostatischem Fahrtrieb angeboten.

Es sollen nun einmal die Vor- und Nachteile dieser stufenlosen Antriebe untersucht werden.

### Vorteile des Keilriemenvariators

Der Keilriemenvariator hat den unbestrittenen Vorteil des konstruktiv einfachen Aufbaues und der niedrigen Fertigungs- und Instandhaltungskosten. Ein weiterer Vorteil ist das günstige Wirkungsgradverhalten des Keilriemenvariators.

Bild 1 zeigt das Wirkungsgradkennfeld des Keilriemenvariators des Mäh-dreschers E 512; das Abtriebsmoment des Variators für konstante Abtriebsleistungen ist darin in Abhängigkeit von der Drehzahl der Variatorausgangswelle aufgetragen. Die Variatoreingangswelle hatte dabei eine konstante Drehzahl von 1260 min<sup>-1</sup>. Im Kennfeld sind die Kurven konstanten Wirkungsgrades eingetragen. Der Wirkungsgrad wurde zwischen Variatoreingangs- und -ausgangswelle ge-

\* TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik, Bereich Traktoren und Landmaschinenfahrwerke