

> 3,5 kg/s zunehmend wirksam. Unterschiede der Arbeitsqualitätsmerkmale sind infolge der sehr großen Meßwertstreuung nur schwer nachweisbar. Für den Anwendungserfolg einer Automatisierungslösung, die eine optimal angepaßte Grundeinstellung realisiert, ist die Festlegung des Sollverlustes bzw. des schlagspezifischen Strohdurchsatzes maßgeblich.

### 2.3. Einfluß der Gutfeuchte

Entsprechend den Erfahrungen in der Mähdruschpraxis und früherer wissenschaftlicher Untersuchungen wird die Gutfeuchte, besonders die Strohfeuchte, als eine entscheidende Einflußgröße für die Funktionsgüte der Arbeitsorgane bewertet. Sie bestimmt vor allem, ob Druschfähigkeit vorliegt oder nicht und wie das Dreschwerk vor einzustellen ist (s. a. Feuchtegruppen auf den Einstellstäben für Mähdrescher). Hilfsmittel zur exakten und vor allem schnellen Feuchtebestimmung vor Ort sind nicht vorhanden. Ebenso ist der Einfluß der Gutfeuchte auf das Prozeßergebnis nicht ausreichend bekannt. Im breiten Spektrum der Gutfeuchte kann der Fahrer nur stark graduierte Unterschiede wahrnehmen. Zur Zeit stellt lediglich der Probedrusch eine geeignete Möglichkeit dar, angepaßte Einstellunterschiede aufzufinden.

Im Rahmen der experimentellen Untersuchungen wurde deshalb der Einfluß von Korn- und Strohfeuchte auf die Arbeitsqualitätsmerkmale des Teilsystems Dreschwerk und Korn-Stroh-Trennung ermittelt.

#### 2.3.1. Versuchsbedingungen und -durchführung

An 5 Einsatztagen konnte in der Fruchtart Roggen ein Versuchsumfang von  $n = 99$  mit der in [2] erläuterten Versuchstechnik realisiert werden. Die Einstellung der Betriebsparameter am Mähdrescher E516 (Tafel 6) blieb unverändert. Feuchteunterschiede ergaben sich durch natürliche Feuchteschwankungen und den Reifeprozess auf dem Getreideschlag, wobei die Meßparzellen nach visueller Einschätzung ausgewählt wurden. Die Arbeitsgeschwindigkeit war den Ertragsbedingungen so angepaßt, daß Durchsatz-Verlust-Kennlinien im Bereich von 80 bis 120 % des Nenndurchsatzes erzielt werden konnten.

Tafel 6. Grundeinstellung des Mähdreschers E516

Dreschtrommeldrehzahl	800 min <sup>-1</sup>
Dreschspaltweite	Kerbe 4,5
Obersieböffnung	12 mm
Reinigungsgebläsedrehzahl	2 000 min <sup>-1</sup>
Untersieb	6 × 20

Tafel 7. Maßzahlen der Dreschwerksverluste für die Strohfeuchteklassen SF1 bis SF5

SF-Klasse	Dreschwerksverluste				n
	$\bar{x}$ %	maximal %	minimal %	S %	
1	0,29	0,33	0,26	18,13	2
2	0,46	0,62	0,22	27,23	17
3	0,57	0,97	0,29	28,75	35
4	0,87	2,67	0,33	67,84	31
5	1,39	1,94	0,33	37,96	14

Für die Ermittlung der Strohfeuchte wurden aus den Strohschwaden der Meßparzellen jeweils 9 Proben entnommen und einzeln ausgewertet.

#### 2.3.2. Ergebnisse

Trotz augenscheinlich ausgewogener Bestandsbedingungen sind erhebliche Streuungen der 9 Strohfeuchteproben in der 20-m-Meßstrecke zu verzeichnen ( $SF_3 \approx 40\%$ ). Ursache sind die natürlichen unterschiedlichen Bestands- und Bodenverhältnisse. Es kommt im Verlauf der Ernte zu quantitativen Änderungen der Feuchte. Der qualitative Feuchteverlauf bleibt jedoch auch bei Änderung der meteorologischen Daten weitgehend bestehen.

Zur Auswertung wurde eine formale Einteilung in Strohfeuchteklassen vorgenommen (Klassenbreite 5%;  $30\% \leq SF \leq 45\%$ ). Sortiert man die Versuchsergebnisse entsprechend den angegebenen Strohfeuchteklassen, so ergibt sich für die Dreschwerksverluste ein deutliches Ansteigen des Verlustniveaus in Abhängigkeit von der Strohfeuchte (Tafel 7). Die Dreschwerksverluste lassen sich für Strohdurchsatz und Strohfeuchte mit einem Bestimmtheitsmaß von  $B = 0,64$  beschreiben:

$$DV = 1,0 + 0,02 SF + 0,25 SDS. \quad (1)$$

Allein durch die Strohfeuchte werden die

Verluste mit einem Bestimmtheitsmaß von  $B = 0,33$  beeinflusst:

$$DV = 1,46 + 0,06 SF. \quad (2)$$

Wesentlich bessere Zusammenhänge können für eine tageweise Verrechnung erzielt werden (Bild 4). Analysiert man die mit Hilfe multipler Regression erzielten Ergebnisse, so wird deutlich, daß der wesentliche Einfluß auf die Verluste durch den Strohdurchsatz verursacht wird. Der strohfeuchteabhängige Restanteil im Einfluß auf die Dreschwerksverluste ist aufgrund eines objektiv begrenzten Stichprobenumfanges, auftretender Streuungen und wechselseitiger Verknüpfung der Feuchte mit anderen physikalischen Kennwerten (z. B. Strohelastizität, Auslösekraft des Kornes aus der Ähre u. a.) schwierig zu bestimmen. Die mit der Stroh- und Kornfeuchte verknüpften Wirkungen auf den Druschprozeß lassen sich folglich nicht eindeutig ableiten.

#### Literatur

- [1] Uhlig, T.; Dreesen, W.; Ziems, K.: Ergonomische Aspekte bei der Automatisierung selbstfahrender Landmaschinen. agrartechnik, Berlin 30 (1980) 1, S. 21–23.
- [2] Hofmann, G.; Meißner, G.; Müller, A.: Methodik der experimentellen Prozeßanalyse unter Feldbedingungen am Beispiel Mähdrusch. agrartechnik, Berlin 35 (1985) 4, S. 154–155.
- [3] Eimer, M.: Optimierung der Arbeitsqualität des Schlagleistendreschwerks. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf 27 (1977) 1, S. 12–17.
- [4] Arnold, R. E.: Die Bedeutung einiger Einflußgrößen auf die Arbeit der Schlagleistentrommel. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf 14 (1964) 1, S. 22–28.
- [5] Regge, H.: Erweiterung und Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen des Entkörnens und Korn-Stroh-Trennens von Getreidekulturen mittels Schlagleistendrescheinrichtungen – ein Beitrag zur weiteren Vervollkommnung des Hochleistungsmähdreschers konventioneller Bauart. Technische Universität Dresden, Dissertation B 1984. A 4785

## Laboruntersuchungen zur Auslegung und Führung des Separationsprozesses in einer Mähdrescherreinigungseinrichtung

Dipl.-Ing. J. Baumgarten, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

#### Verwendete Formelzeichen

a	mm	Amplitude
$f_e$	s <sup>-1</sup>	Erregerfrequenz
l	mm	Sieblänge
$p_{dyn}$	Pa	dynamischer Druck
$p_{ges}$	Pa	Gesamtdruck
$p_{stat}$	Pa	statischer Druck
$q_0$	kg/s · m	spezifischer Durchsatz
$R_x$	%	Reinheitsgrad
$V_x$	%	Kornverlust
$x_0$	%	relative Beimengungsfeuchte

#### 1. Problemstellung

Beim Drusch in Trockengebieten mit extrem niedrigen Gutfeuchten erweist sich die konventionelle Mähdrescherreinigung infolge

höherer Belastung durch brüchiges Stroh als leistungsbegrenzende Baugruppe hinsichtlich Kornverlust. Das gleiche Ergebnis wird beim Einsatz der konventionellen Reinigungseinrichtung in hochleistungsfähigen Mähdreschern mit intensiven Drusch- und Trennsystemen erreicht [1]. Deshalb existiert international eine Vielzahl von Lösungen zu verbesserten Reinigungseinrichtungen, die z. T. schon den Stand der Technik darstellen. Prinzipiell gibt es zur Leistungssteigerung dieser Baugruppe zwei Wege:

- komplexe Optimierung der Konstruktions- und Betriebsparameter
- neue Arbeitsprinzipie bzw. neuartige Paa-

rung bekannter Arbeitsprinzipie.

Zum ersten Weg sollen einige Ergebnisse theoretischer und experimenteller Untersuchungen an der Technischen Universität Dresden dargestellt werden, bei denen der Einfluß der mechanischen und pneumatischen Parameter auf den Separationsprozeß für ausgewählte Guteigenschaften betrachtet wurde.

#### 2. Versuchsmethodik

Die komplexe Optimierung von Konstruktionsparametern ist nur auf einem Laborversuchsstand rationell durchführbar. Die experimentellen Untersuchungen zur Reinigungs-

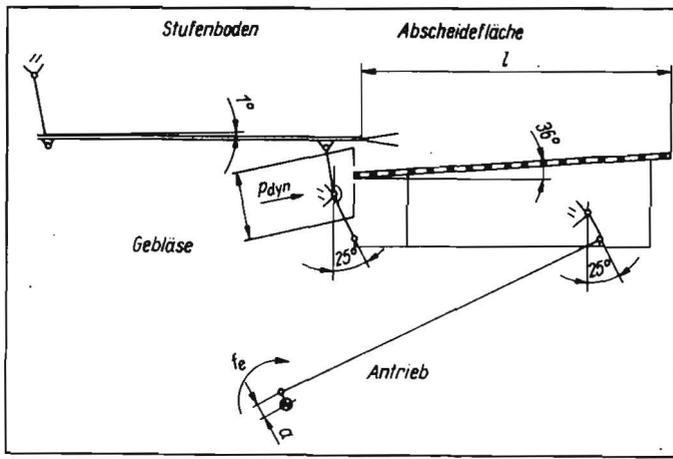


Bild 1 Schematischer Aufbau der Arbeitselemente der Versuchseinrichtung

Bild 3 Kornverlust  $V_K$  und Reinheitsgrad  $R_K$  in Abhängigkeit vom dynamischen Druck  $p_{dyn}$  mit der Amplitude als Parameter ( $\dot{q}_0 = \text{konst.}$ ,  $f_0 = 4,5 \text{ s}^{-1}$ )

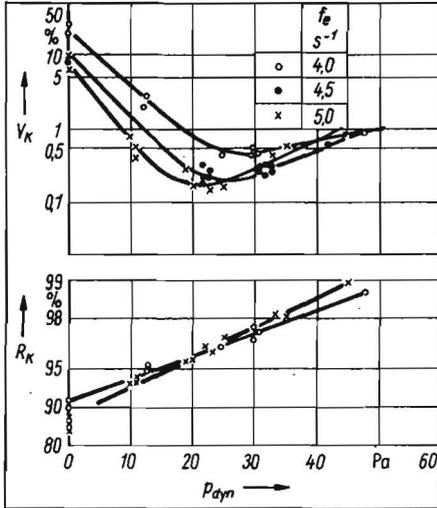
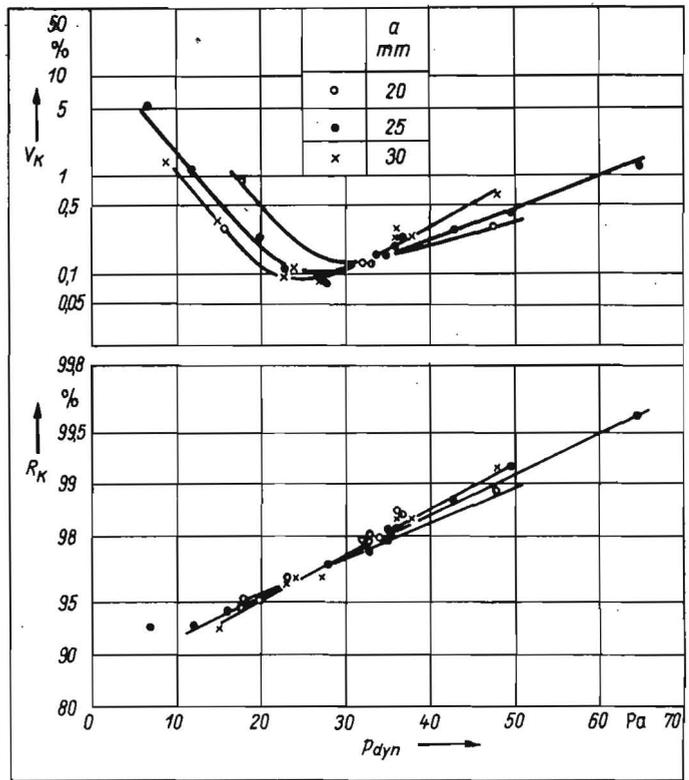


Bild 2 Kornverlust  $V_K$  und Reinheitsgrad  $R_K$  in Abhängigkeit vom dynamischen Druck  $p_{dyn}$  mit der Erregerfrequenz  $f_0$  als Parameter ( $\dot{q}_0 = \text{konst.}$ ,  $a = 25 \text{ mm}$ )

einrichtung an der Technischen Universität Dresden werden auf einem praxisnahen Modellversuchsstand durchgeführt. Die Modellierung des Versuchsstandes betrifft:

- Reduzierung der Arbeitsbreite auf 600 mm aus Gründen der rationellen Versuchsdurchführung
- Verwendung eines idealisierten Lüfters mit Gleichrichter und Beruhigungskanal für die hier vorgestellten Untersuchungen
- Weglassen von Untersieb und Körner- und Ährentransporteinrichtung, an deren Stelle eine Klassiereinrichtung tritt
- Gutstrom kommt nicht direkt vom Dresch- und Korn-Stroh-Trennorgan, sondern wird von einer Zuführeinrichtung dosiert. Diese Modellierungen erscheinen auf den ersten Blick eine Übertragbarkeit der Laborergebnisse in die Praxis erheblich zu erschweren. Das ist aber aus folgenden Gründen nicht so:
  - Es ist heute bereits international üblich, die Reinigungseinrichtung bei leistungsfähigen Maschinen durch ein Mittelblech in Längsrichtung zu teilen. Eine dieser Hälften, die meist durch getrennte Lüfter angeströmt werden, hat damit etwa eine Breite von 700 bis 800 mm, von der die Breite des Versuchsstandes nicht wesentlich abweicht.
  - Auf dem Laborversuchsstand werden qualitative, d. h. vergleichende Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden also immer mit den Ergebnissen einer Null-Lösung, dem Iststand, verglichen. Somit eliminieren sich die Vor- und Nach-

teile der Versuchseinrichtung weitestgehend.

- Zu der im Labor optimierten Variante erfolgt eine Felderprobung im Kombinat Fortschritt Landmaschinen, um die erreichten Effekte in einem breiteren Einsatzspektrum zu sichern.

Das im Labor verwendete Reinigungsgut wird entweder vom Dreschwerksversuchsstand oder direkt vom Mährescher entnommen. Im Bild 1 sind die Arbeits- und Antriebsselemente der Versuchseinrichtung schematisch dargestellt. Die Amplitude des Siebkastens wird durch Veränderung der Exzentrizität an der Kurbelwelle variiert. Um dabei die Amplitude des Stufenbodens auf einem konstanten Wert zu halten, ist das Mittellager des Schwinghebels zwischen Stufenboden und Siebkasten in seiner Lage so verstellbar, daß unterschiedliche Hebelverhältnisse bei konstanten Schwingungsrichtungswinkeln realisierbar sind.

Die Erregerfrequenz wirkt sich gleichermaßen auf Siebkasten und Stufenboden aus, was einer sinnvollen Konstruktion der Reinigungseinrichtung im Mährescher hinsichtlich Masseausgleich entgegenkommt. Siebneigung und Schwingungsrichtungswinkel wurden nicht experimentell untersucht, da sie als hinreichend optimiert gelten [2, 3].

### 3. Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen zu ausgewählten mechanischen und pneumatischen Parametern

Die mechanischen Parameter beeinflussen in großem Maß die Fördergeschwindigkeit der Gutschicht, die Relativbewegung der Gutteilchen zueinander und zur Trennfläche, die Auflockerung der Gutschicht und schließlich die Auslese und Abscheidung der Gutteilchen durch die Trennfläche. Sie bilden zusammen mit den pneumatischen Parametern die Motoren des Trennprozesses in der Mährescherreinigungseinrichtung. Um einen maximalen Trennerfolg, d. h. minimale Kornverluste bei maximaler Reinheit, zu erzielen,

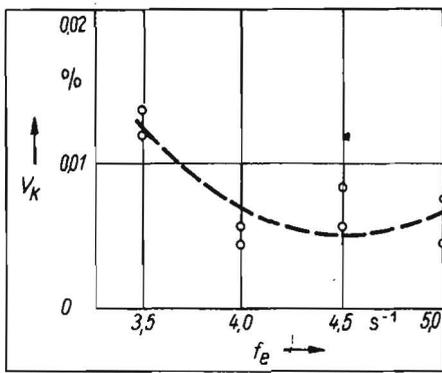
müssen die Motoren optimal aufeinander abgestimmt sein. Demzufolge besteht zwischen Kornreinheit und -verlusten sowie der mechanischen und pneumatischen Anregung und der Siebgestaltung ein enger kausaler Zusammenhang. Zum einen lockern die pneumatischen Parameter die Gutschicht auf, verringern aber gleichzeitig durch den wirkenden Gesamtdruck die Normalkraft der Gutschicht auf das Sieb und somit die Wirkung der mechanischen Parameter. Zum anderen soll der dynamische Druck zwischen den Siebklappen die Kornabscheidung nicht behindern, aber möglichst alle Nichtkornbestandteile ausblasen.

Der Einfluß der Erregerfrequenz bei konstantem Durchsatz auf den Trennprozeß in Abhängigkeit vom dynamischen Druck wird im Bild 2 gezeigt. Die Kornverlustfunktionslinie  $f_0 = 5 \text{ s}^{-1}$  im Bild oben weist im untersuchten Erregerfrequenzbereich das Kornverlustoptimum aus, während für den Reinheitsgrad des Obersiebdurchgangs im Bild unten keine signifikanten Aussagen zu treffen sind. Die Kornverlustminima der einzelnen Erregerfrequenzen verschieben sich mit zunehmender mechanischer Anregung zu kleineren dynamischen Druckwerten.

Aufgrund des geringen Unterschieds in den Kornverlustminima von  $f_0 = 5 \text{ s}^{-1}$  zu  $4,5 \text{ s}^{-1}$  überschneiden sich deren Kennlinien im Minimum der Kennlinie  $f_0 = 4,5 \text{ s}^{-1}$ .

Der Reinheitsgrad weist für sinkenden dynamischen Druck eine Verschlechterung auf, so daß im Kornverlustminimum von  $f_0 = 5 \text{ s}^{-1}$  eine größere zusätzliche Belastung der Reinigungsanlage über die Überkehr existiert als bei  $f_0 = 4,5 \text{ s}^{-1}$ . Diese zusätzliche Belastung führt zu einem Ansteigen der Kornverluste, so daß keine eindeutige Aussage hinsichtlich  $f_0 = 4,5 \text{ s}^{-1}$  und  $5,0 \text{ s}^{-1}$  getroffen werden kann.

Wird berücksichtigt, daß für die Kraftannahmen zur Dimensionierung der Reinigungsanlage die Erregerfrequenz im Quadrat eingeht und deshalb bei einer Verringerung der Erregerfrequenz von  $f_0 = 5,0 \text{ s}^{-1}$  auf  $4,5 \text{ s}^{-1}$  die



Trägheitskräfte um 23,5% sinken, ist  $f_e = 4,5 \text{ s}^{-1}$  vorrangig anzuwenden.

Der Einfluß der Amplitude auf den Trennprozeß bei konstantem Durchsatz zeigt zu der Erregerfrequenz sehr ähnliche Kennlinienverläufe (Bild 3), so daß auch für die Amplitude die obige Feststellung zutrifft. Die bisherigen Ausführungen gelten für hohe spezifische Reinigungsdurchsätze der Gutart Weizen. Von Interesse ist nun, welche mechanischen Anregungen am Beispiel der Erregerfrequenz für geringeren Durchsatz und eine andere Fruchtart optimal sind. Wird der Durchsatz auf die Hälfte verringert, ergibt sich der im Bild 4 dargestellte Zusammenhang für Weizen. Aufgrund des geringeren Durchsatzes sind auch die Kornverluste äußerst gering, so daß größere Streuungen auftreten und das Kornverlustminimum in einem großen Bereich von  $f_e = 4,0 \text{ s}^{-1}$  bis  $5,0 \text{ s}^{-1}$  zu finden ist. Hierbei wird die optimale Erregerfrequenz des hohen spezifischen Durchsatzes mit überstrichen, womit  $f_e = 4,5 \text{ s}^{-1}$  auch für kleine spezifische Reinigungsdurchsätze ohne Nachteile anwendbar ist.

Die Erregerfrequenz-Kornverlust-Kennlinie für die schwierig zu trennende Wintergerste ist im Bild 5 dargestellt. Auch hier zeigt sich die für Weizen mit hohem spezifischem Durchsatz erläuterte Gesetzmäßigkeit. Die Kornverluste haben im untersuchten Erregerfrequenzbereich ihr Minimum bei  $f_e = 5,0 \text{ s}^{-1}$ , aber aufgrund des schlechteren Reinheitsgrades und des Kraftanstiegs bei der Dimensionierung ist wiederum eine Erregerfrequenz von  $4,5 \text{ s}^{-1}$  zu wählen.

Aus diesen Untersuchungen wird abgeleitet, daß sich der optimale Bereich der mechanischen Parameter für Druschfrüchte mit getreideähnlichen Guteigenschaften nicht wesentlich ändert, so daß diese nach den Hauptdruschfrüchten festzulegen sind.

Der Einfluß der pneumatischen Parameter

Bild 4 Kornverlust  $V_K$  in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz  $f_e$  für Weizen bei  $1/2 q_0$

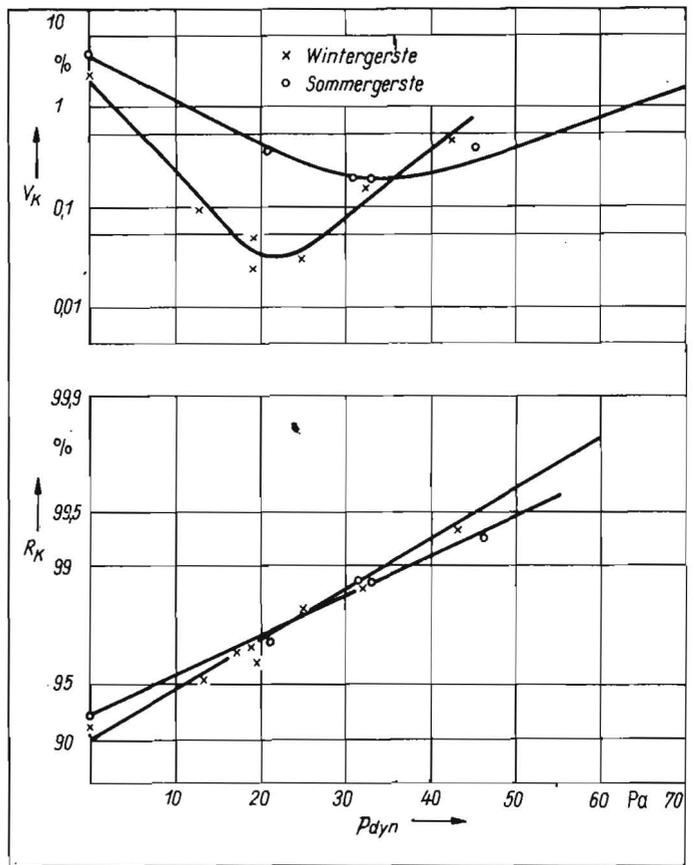


Bild 6 Kornverlust  $V_K$  und Reinheitsgrad  $R_K$  in Abhängigkeit vom dynamischen Druck  $P_{dyn}$  für verschiedene Gutarten und bei gleichem Durchsatz  $q_0$

bei verschiedenen Gutarten, Feuchten und spezifischen Durchsätzen wird im folgenden an einigen Beispielen dargestellt.

Die Wintergerste zeigt gegenüber der Sommergerste im Bild 6 einen wesentlich besseren Trennerfolg bei geringerer benötigter Trennenergie in Form von pneumatischer Energie. Das schlechtere Entmischungsverhalten und der höhere Energiebedarf im Kornverlustminimum der Sommergerste ist auf deren höhere innere Gutreibung infolge längerer Grannen und erhöhtem Grüngutanteil gegenüber der Wintergerste in den zugrunde gelegten Gutproben zurückzuführen. Selbst bei Winterweizen verschiedener Sorten können hinsichtlich Trennerfolg und -energie erhebliche Unterschiede auftreten (Bild 7). Die vom Standort 2 bezogene Gutprobe wies einen sehr hohen Grüngutanteil in Form von Unkraut auf, währenddessen die Probe vom Standort 1 grünbesatzfrei war. Grüngut bewirkt also ebenfalls eine Erhöhung der inneren Reibung mit den o. g. nachteiligen Effekten.

Nimmt die Gutfeuchte des Reinigungsgemisches zu, so steigt die Schwebegeschwindigkeit der Beimengungen infolge ihrer höheren Masse, während die Schwebegeschwindigkeit der Körner, da diese aufquellen, konstant bleibt bzw. unter Umständen sogar sinkt [4]. Die Schwebegeschwindigkeit der Teilchen im Luftstrom ist eine Kenngröße des Sichtprozesses und gibt Auskunft über die erreichbare Trennschärfe. In diesem Fall sinkt also die Trennschärfe mit steigender Feuchte durch die Annäherung der Schwebegeschwindigkeitsbereiche (Bild 7, Kennlinien 1 und 2). Tritt Oberflächenfeuchte an den Gutteilchen auf, wird durch die auftretende Adhäsion die innere Reibung der Gutschicht erhöht. Bei hohem Grüngutanteil im Bestand, wie z. B. bei der Probe vom Standort 2, wird dieser Effekt schnell erreicht. Bei Verringerung des Reinigungsdurchsatzes (Bild 7, Kennlinien 3 und 4) verschiebt sich das Kornverlustminimum zu kleineren Werten und geringeren dynamischen Drücken, verursacht durch niedrigere Schichthöhen

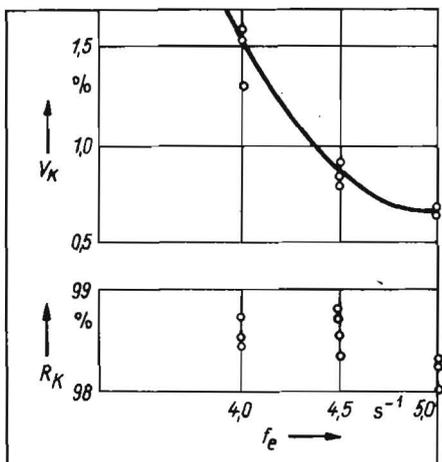
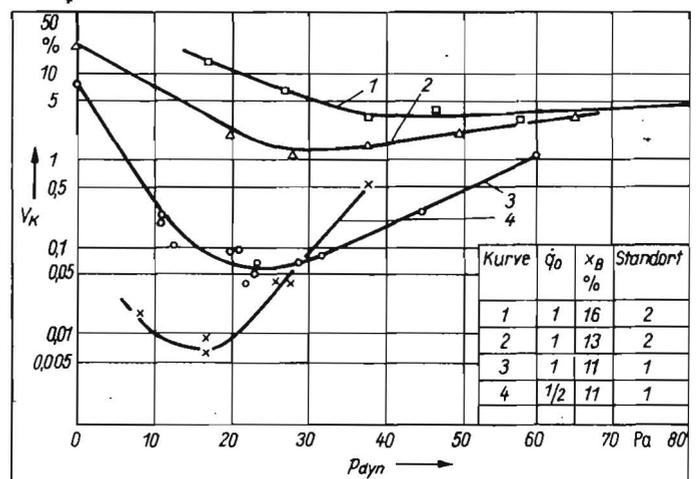


Bild 5 Kornverlust  $V_K$  und Reinheitsgrad  $R_K$  in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz  $f_e$  für Wintergerste bei  $1/2 q_0$

Bild 7 Kornverlust  $V_K$  in Abhängigkeit vom dynamischen Druck  $P_{dyn}$  für verschiedene Standorte, Feuchten und Durchsätze



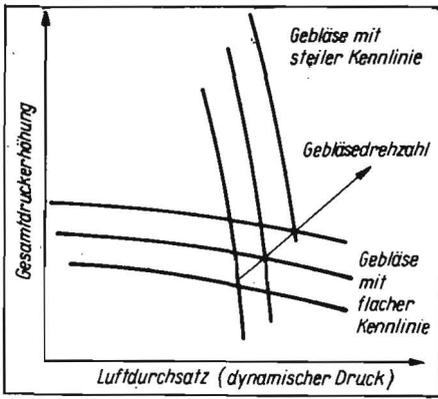


Bild 8  
Gebläsekennlinien

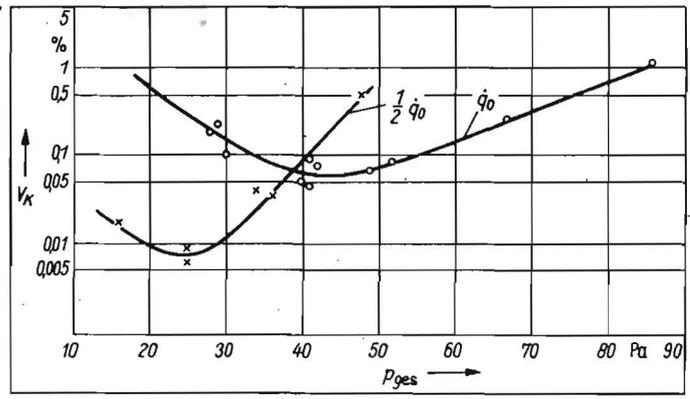


Bild 9  
Kornverlust  $V_x$  in Abhängigkeit vom Gesamtdruck für verschiedene Durchsätze

mit kürzerer Entmischungszeit und folglich geringerem Bedarf an Wirkenergie.

In den bisherigen Ausführungen wurde zur Charakterisierung der pneumatischen Parameter der dynamische Druck herangezogen, in dem die Eigenschaften des Gebläses, repräsentiert durch die Gebläsekennlinie, nicht zum Tragen kommen. Das Verlustverhalten der Reinigungsanlage wird aber maßgeblich durch die pneumatische Anlagenkennlinie bestimmt, die sich aus dem Zusammenspiel von Strömungswiderstand der Gutschicht im Trennprozeß und Gebläsekennlinie im jeweiligen Arbeitspunkt ergibt. Der Trennprozeß in der Reinigungsanlage erfordert einen hohen Luftdurchsatz bei relativ niedrigem Gesamtdruck, was von einem Niederdruckgebläse erfüllt wird.

Die derzeit am häufigsten eingesetzten einfachen Radialgebläse mit 4 bis 6 Schaufeln haben eine flache Gesamtdruck-Luftdurchsatz-Kennlinie. Diese im Bild 8 dargestellte Kennlinie weist für geringfügig steigenden Gesamtdruck einen starken Abfall des dynamischen Drucks auf, so daß in erster Näherung eine Konstanz des Gesamtdrucks angenommen werden kann. Eine Erhöhung des Reinigungsdurchsatzes ist aber immer mit einem Anstieg des statischen Drucks verbunden, der nach Gl. (1) ein Absinken des dynamischen Drucks nach sich zieht:

$$P_{ges} = P_{stat} + P_{dyn} \quad (1)$$

Im Bild 9 ist die Gesetzmäßigkeit der Durchsatzänderung von Bild 7, Kennlinien 3 und 4, in Abhängigkeit vom Gesamtdruck aufgetragen. Die Einbeziehung des statischen Drucks schiebt die Kornverlustminima der unterschiedlichen Durchsätze weiter auseinander. Es ist ersichtlich, daß mit diesem Gebläsetyp bei einer Reduzierung des Durchsatzes auf 50% die Kornverluste über das Zehnfache des optimal erreichbaren Wertes ansteigen.

Bei Gebläsen mit einer steilen Kennlinie (Bild 8) kann in erster Näherung eine Konstanz des dynamischen Drucks angenommen werden. Mit steigendem Reinigungsdurchsatz bleibt also der dynamische Druck gleich, womit sich im Bild 7 Parallelen zur Ordinate für eine bestimmte Gebläsedrehzahl ergeben. Dennoch zieht im gezeigten

Beispiel ein Absinken des Durchsatzes auf 50% einen Anstieg des Kornverlustes um das Fünffache nach sich. Folglich ist mit einem idealen Gebläse mit steiler Kennlinie gegenüber einem Gebläse mit flacher Kennlinie eine Kornverlustsenkung erreichbar, bzw. das Gebläse mit steiler Kennlinie reagiert auf Durchsatzschwankungen unempfindlicher.

#### 4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen hinsichtlich einer automatischen Prozeßführung

In den Ausführungen wurde dargelegt, daß nur im optimalen Zusammenwirken der mechanischen und pneumatischen Parameter ein maximaler Trennerfolg in der Mähdescherreinigungseinrichtung erzielbar ist. Unterschiedliche Guteigenschaften des Reinigungsgemisches und Gutbelastungen der Reinigungsanlage benötigen unterschiedliche Trennenergien.

Im untersuchten Bereich hat sich am Beispiel der Erregerfrequenz gezeigt, daß die optimalen Bereiche der mechanischen Parameter für die dargestellten Bedingungen nicht signifikant sind und sich somit eine Verstellbarkeit von Amplitude und Frequenz erübrigt. Weiterhin stellte sich heraus, daß Gebläse mit steiler Kennlinie zu einer Kornverlustsenkung führen, aber nicht die Trennenergie an die jeweiligen Erfordernisse anpassen können. Das trifft vor allem für die hohen spezifischen Reinigungsdurchsätze in hochleistungsfähigen Mähdeschern zu. Daher muß die für einen maximalen Trennerfolg benötigte Energiemenge mit Hilfe der pneumatischen Parameter eingestellt werden. Diese Aufgabe kann nur von einer automatischen Prozeßführung zufriedenstellend gelöst werden.

Aus diesen Erkenntnissen leiten sich zwei Forderungen an eine automatische Prozeßführung der Trennenergie in der Reinigungseinrichtung des Mähdeschers ab:

- Eingabe der Daten über die spezifischen Eigenschaften der Gutart und des Standorts zur Ermittlung der Führungsgröße zu Beginn des Mähdrusches in die Automatisierungseinrichtung
- Nachführen der pneumatischen Energie bei Schwankungen des Durchsatzes und

der Gutfeuchte zur Erreichung eines maximalen Trennerfolgs.

Das Ziel einer solchen Einrichtung, gepaart mit der Weiterentwicklung der Arbeitsprinzipie des Trennprozesses, besteht darin, daß die Reinigungseinrichtung in einem breiten Einsatzspektrum die agrotechnischen Forderungen erfüllt.

#### Literatur

- [1] Eiger, M. I.: Obosnovanie i issledovanie pal'cevoj rašetki dlja vysokoproizvoditel'noj vetrorešetnoj očistki zernovogo vorocha (Begründung und Untersuchung der Zinkenreihen für hochproduktive Siebwindreinigungen von Getreidehaufwerken). Institut für Landmaschinenbau Rostow am Don, Dissertation 1970.
- [2] Freye, T.: Untersuchungen zur Trennung von Korn-Spreu-Gemischen durch die Reinigungsanlage des Mähdeschers. Universität Hohenheim, Dissertation 1980.
- [3] Haase, A.; Manig, G.: Jahresbericht „Drusch und Reinigung“. Technische Universität Dresden, Sektion 16, 1975 (unveröffentlicht).
- [4] Kutzbach, H.-D.; Scherer, R.: Mechanische Eigenschaften von Körnerfrüchten. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf 28 (1978) 1, S. 6-12. A 4827

Fortsetzung von Seite 151

#### Literatur

- [1] Riesner, W.; Sieber, W.: Wirtschaftliche Energieanwendung. Leipzig: VEB Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1978.
- [2] Richter, K.: Aspekte der Einbeziehung der vergegenständlichten Energie in die rationelle Energieanwendung - dargestellt am Beispiel der Metallumformung. Ingenieurhochschule Zittau, Dissertation 1976.
- [3] Fischer, G.; Wolff, G.: Rahmenmethodik zur Berechnung des Kraftstoffverbrauchs landtechnischer Arbeitsmittel für Feldarbeiten und landwirtschaftlichen Transport. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 8, S. 366-368.
- [4] Schöllner, J.; Marczykowski, K.; Haase, E.: Programmdokumentation zum Modellsystem MP84 einschl. des 2. Nachtrages zum Energieprogramm. Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim, 1985.
- [5] Schöllner, J.; Marczykowski, K.; Schultz, A.: Zur energetischen Bewertung mobiler und stationärer Prozesse der Pflanzenproduktion unter Nutzung mathematischer Modelle. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 4, S. 159-162. A 4854

## KATALOG

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des  
VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung  
oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz-Werbung