

Abhängigkeit der Korn- und Strohabscheidung des Dreschkorbes vom Dreschtrommeldurchmesser

Dipl.-Ing. K. Kugler, KDT, VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen

Verwendete Formelzeichen

$a_{1...3}$	Koeffizienten
A_K	Kornabscheidegrad des Dreschkorbes
A_{KPi}	partieller Kornabscheidegrad des Dreschkorbes (Klassenwert)
A_S	Strohabscheidegrad des Dreschkorbes
A_{SPi}	partieller Strohabscheidegrad des Dreschkorbes (Klassenwert)
b_K	Dreschkorbbreite
b_T	Dreschtrommelbreite
d_T	Dreschtrommeldurchmesser
e	Basis der natürlichen Logarithmen
i	Klassenindex
i_{KL}	Zahl der Dreschkorbleisten
i_{SL}	Zahl der Schlagleisten
K_K	Kornanteil des Druschgutes
l_K	Dreschkorblänge
l_{Ki}	Dreschkorbleistenabstand
m_{Kki}	Masse der vom Dreschkorb abgeschiedenen Körner in der Klasse i
m_{Kzi}	Masse der Körner, die der Klasse i zur Abscheidung angeboten werden
M_{To}	spezifischer Drehmomentenbedarf der Dreschtrommel, bezogen auf $b_T = 1$ m
P_{To}	spezifischer Leistungsbedarf der Dreschtrommel, bezogen auf $b_T = 1$ m
q_o	spezifischer Durchsatz der Drescheinrichtung, bezogen auf $b_T = 1$ m
Q	absoluter Durchsatz der Drescheinrichtung
v_T	Dreschtrommelumfangsgeschwindigkeit
β_K	Dreschkorbwinkel
β_{Ki}	Dreschkorbleistenteilung
μ	Drusch- und Abscheidungsfaktor

Problemstellung

Auf der Suche nach Möglichkeiten, den Durchsatz des Mähdreschers weiter zu erhöhen, wurde in der Vergangenheit vor allem erfolgreich der Weg der Vergrößerung der Dreschkorbfläche durch Erhöhung der Werte von Dreschkorbbreite b_K (Dreschtrommelbreite b_T) und Dreschkorbwinkel β_K (auch: Umschlingungswinkel) beschritten. Über die Zweckmäßigkeit der Vergrößerung des Dreschtrommeldurchmessers d_T bei konstantem oder gleichzeitig vergrößertem Dreschkorbwinkel β_K wird noch immer diskutiert [6]. Bekanntlich

wurde in der Vergangenheit selbst bei leistungsstarken Mähdreschern mit Eintrommel-schlagleistendrescheinrichtung ein Bereich von etwa $d_T = 450$ mm (z. B. Claas-Dominator 105/BRD) bis $d_T = 600$ mm (z. B. Fortschritt E 512/DDR, Bison Z-060/VRP, Kolos SK-6/UdSSR, Fahr M-1600/BRD) realisiert. Vorwiegend haben sich die verschiedenen Hersteller bei allen Leistungsklassen der Mähdrescher auf einen für ihre Firma typischen Wert festgelegt. Meist wird gegenwärtig $d_T = 600$ mm verwendet, obwohl es dafür keine ausreichende wissenschaftlich-technische Begründung gibt. Der Mähdrescher Fortschritt E 516 bildet mit $d_T = 800$ mm diesbezüglich bisher eine Ausnahme.

Wichtige Kriterien zur Beurteilung der Zweckmäßigkeit der Vergrößerung des Dreschtrommeldurchmessers sind neben dem Drehmomenten- und Leistungsbedarf für den Dreschtrommelantrieb [5] vor allem der Kornabscheidegrad A_K und Strohabscheidegrad A_S des Dreschkorbes. Von den Werten beider Größen hängt entscheidend ab, welcher Aufwand zur nachfolgenden Langstroh-Korn-Sortierung (d. h. zur Restkornabscheidung z. B. durch den Schüttler) und zur Reinigung der vom Dreschkorb abgeschiedenen Körner (z. B. durch die kombinierte Sieb-Sichter-Reinigungseinrichtung) notwendig ist. Bis zum Beginn der Entwicklungsarbeiten des Mähdreschers E 516 lagen nur wenige, z. T. auch sich widersprechende Erkenntnisse zur zweckmäßigen Wahl des Dreschtrommeldurchmessers vor. Schlussfolgerung war, daß mit Drescheinrichtungen mit großem Trommeldurchmesser aufgrund der sich mit wachsendem Durchmesser proportional vergrößernden Dreschkorbfläche insgesamt ein höherer Kornabscheidegrad erzielbar ist. Andererseits war trotz zahlreicher Widersprüche erkennbar, daß mit der Vergrößerung des Trommeldurchmessers keine proportionale Erhöhung des Kornabscheidegrades erreicht wird.

Aufgrund theoretischer Überlegungen und in Auswertung experimentell gewonnener Ergebnisse wurde für die Abhängigkeit des Kornabscheidegrades A_K in % von der Dreschkorblänge l_K die in Gl. (1) angegebene Gesetzmäßigkeit ermittelt [1, 2, 3]:

$$A_K = (1 - e^{-\mu l_K}) \cdot 10^2 \quad (1)$$

Der als Drusch- und Abscheidungsfaktor μ bezeichnete Koeffizient des Exponenten erfaßt sowohl die verschiedenen Werte der Zuführparameter (Durchsatz, Zuführgeschwindigkeit, Druschguteigenschaften) und der Einstellparameter (Dreschspalt, Trommelumfangsgeschwindigkeit) als auch Werte der Konstruktionsparameter der Drescheinrichtung.

Der Einfluß der Zuführ- und Einstellparameter auf den Druschprozeß und damit auf den Drusch- und Abscheidungsfaktor μ wurde bisher bereits weitgehend ermittelt. Ausführliche Darlegungen enthält [3]. Demgegenüber ist jedoch aus der Sicht zahlreicher Konstruktionsparameter, so auch des Dreschtrommeldurchmessers, eine Präzisierung von μ notwendig.

Über die Abhängigkeit des Strohabscheidegrades A_S von den verschiedensten Einflußgrößen, besonders auch vom Dreschtrommeldurchmesser, wurden bisher nur wenige Ergebnisse bekannt. Prinzipiell folgt aber auch der Strohabscheidegrad der in Gl. (1) angegebenen Gesetzmäßigkeit.

Aufgrund der dargelegten Situation war es notwendig, während der Entwicklungsphase des Mähdreschers E 516 eigene Untersuchungen mit Dreschtrommeln im Durchmesserbereich $d_T = 500$ mm bis 800 mm durchzuführen. Dabei war zu beachten, daß für den Schlagleisten- und Korbleistenabstand bei jedem der 5 untersuchten Trommeldurchmesser weitgehend optimale Werte zu wählen waren. Zahlreiche Unstetigkeiten in bereits ermittelten Abhängigkeiten der Bewertungsgrößen des Druschprozesses lassen darauf schließen, daß dem bisher wenig Bedeutung beigemessen wurde. So sind z. B. bei Untersuchungen mit $d_T = 800$ mm bis 825 mm für die Schlagleistenzahl Werte von $i_{SL} = 10$ bis 16 und für den Korbleistenabstand von $l_{Ki} = 20$ mm bis 38 mm gewählt worden. Angaben zu den Versuchsbedingungen sowie zur Methodik der Durchführung und zur Methode der Auswertung der Laboruntersuchungen sind ausführlich in [5] dargelegt. Die Verrechnung der umfangreichen Meßergebnisse durch EDV-Anlagen in einem Regressionsmodell gestattet u. a. die nachfolgenden Aussagen bei beliebigen Festwerten der Trommelumfangsgeschwindigkeit und des Durchsatzes sowie bei unterschiedlichen Dreschkorblängen im untersuchten Bereich bei begrenzter Extrapolation. Für die Dreschtrommeln wurden für alle Durchmesser $i_{SL} = 8$ und für die Dreschkörbe $\beta_{Ki} = 9^\circ$ sowie für vergleichende Untersuchungen $l_{Ki} = 52$ mm aufgrund von in Vorversuchen erzielten Ergebnissen als zweckmäßig festgelegt. Als Druschgut diente Weizen der Sorte Fakir mit einem Kornanteil von $K_K = 45\%$.

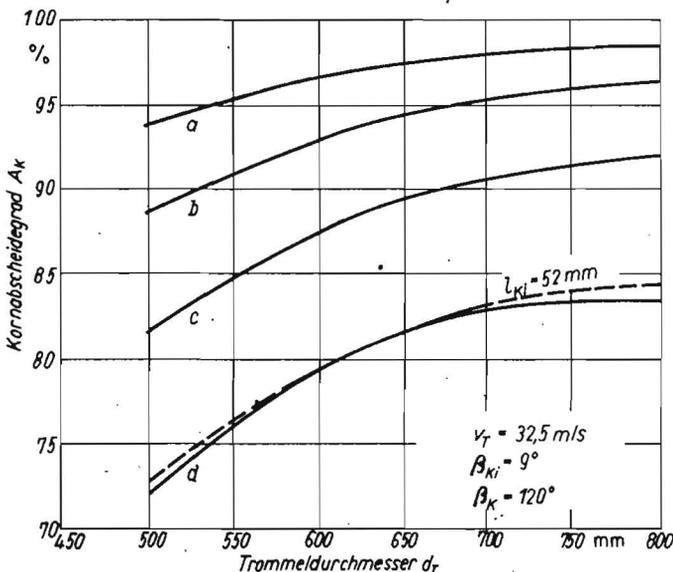


Bild 1
Abhängigkeit des Kornabscheidegrades A_K vom Trommeldurchmesser d_T bei gleichem Dreschkorbwinkel β_K und verschiedenen spezifischen Durchsätzen q_o :

- a) $q_o = 2$ kg/s · m,
- b) $q_o = 4$ kg/s · m,
- c) $q_o = 6$ kg/s · m,
- d) $q_o = 8$ kg/s · m

Versuchsergebnisse

Im Bild 1 ist der Kornabscheidegrad A_K in Abhängigkeit vom Trommeldurchmesser d_T bei

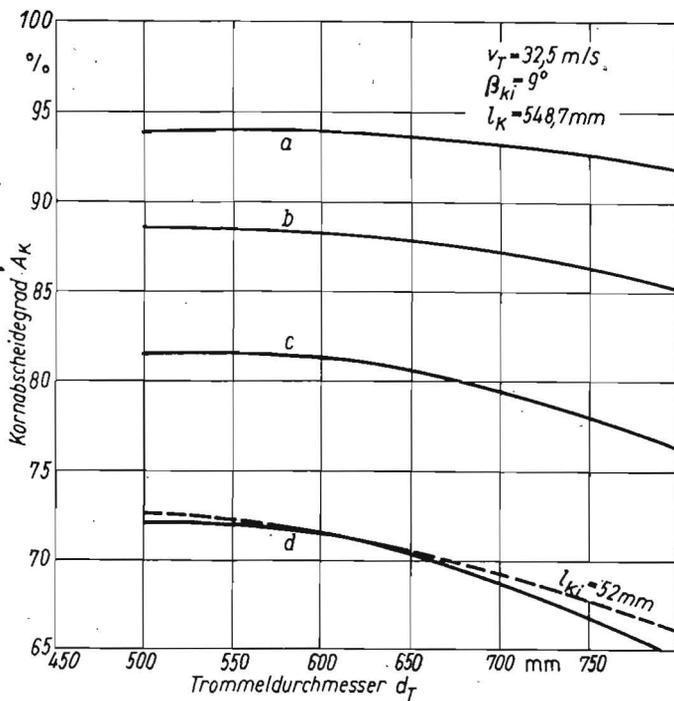


Bild 2. Abhängigkeit des Kornabscheidegrades A_K vom Trommeldurchmesser d_T bei gleicher Dreschkorblänge l_K und verschiedenen spezifischen Durchsätzen q_0 :
 a) $q_0 = 2 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$, b) $q_0 = 4 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$, c) $q_0 = 6 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$, d) $q_0 = 8 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$

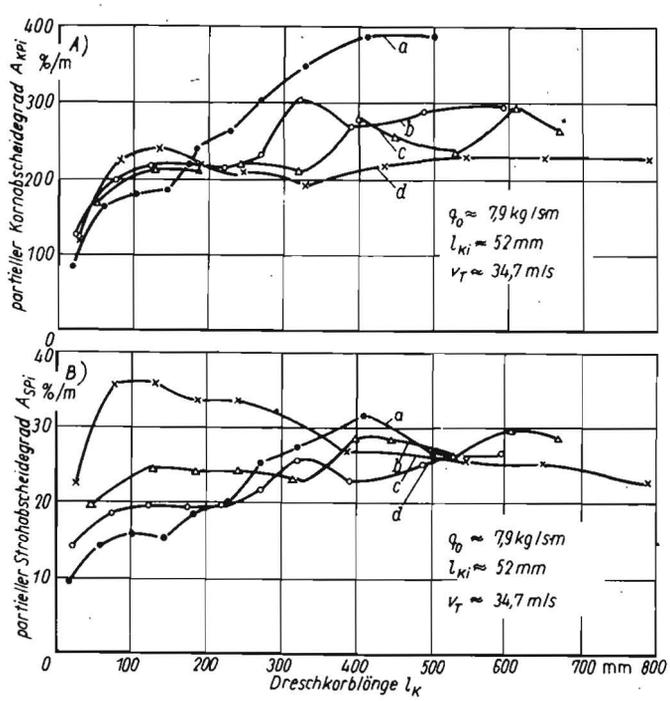


Bild 3. A Abhängigkeit des partiellen Kornabscheidegrades A_{KPi} von der Dreschkorblänge l_K bei verschiedenem Trommeldurchmesser d_T : a) $d_T = 500 \text{ mm}$, b) $d_T = 600 \text{ mm}$, c) $d_T = 650 \text{ mm}$, d) $d_T = 800 \text{ mm}$;
 B Abhängigkeit des partiellen Strohabscheidegrades A_{SPi} von der Dreschkorblänge l_K bei verschiedenem Trommeldurchmesser d_T : a) $d_T = 800 \text{ mm}$, b) $d_T = 650 \text{ mm}$, c) $d_T = 600 \text{ mm}$, d) $d_T = 500 \text{ mm}$ (Mittelwerte aus 2 bis 4 Versuchen)

verschiedenen spezifischen Durchsätzen q_0 und bei gleichem Korbwinkel $\beta_K = 120^\circ$ dargestellt. Es zeigt sich, daß bei allen Durchsätzen eine Erhöhung des Kornabscheidegrades bei steigendem Trommeldurchmesser erreicht wird. Während jedoch bei geringen Durchsätzen unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Absolutwerte für den Kornabscheidegrad ohnehin schon sehr hoch liegen, eine Vergrößerung des Trommeldurchmessers auf Werte $d_T > 600 \text{ mm}$ nicht erforderlich ist, lassen sich bei hohen Durchsätzen noch wesentliche Verbesserungen erreichen, wenn Dreschtrommeln mit einem Durchmesser $d_T = 800 \text{ mm}$ angewendet werden. Eine Erhöhung auf $d_T > 800 \text{ mm}$ (in der UdSSR wurden am MIISP Moskau Drescheinrichtungen mit $d_T = 1265 \text{ mm}$ untersucht) ist jedoch offensichtlich vom Standpunkt der Kornabscheidung und unter Berücksichtigung der Fertigungskosten (besonders des Materialeinsatzes) nicht sinnvoll.

Während bei geringen Durchsätzen der Einfluß der Korbleistenabstände im untersuchten Bereich ohne Bedeutung ist und deshalb nicht dargestellt wurde, muß bei hohen Durchsätzen sowohl bei kleinen als auch bei großen Trommeldurchmessern diese Einflußgröße beachtet werden (Bilder 1, 2: gestrichelter Verlauf bei $q_0 = 8 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$). Offensichtlich sinkt bei starker Verminderung der freien Dreschkorbfläche durch kleine Dreschkorbleistenabstände der Kornabscheidegrad aufgrund der unzureichenden Durchlaßfähigkeit des Dreschkorbes (vergleiche Werte für $d_T = 500 \text{ mm}$ bei $\beta_{Ki} = 9^\circ$, d. h. bei $l_{Ki} = 41,2 \text{ mm}$, und bei $l_{Ki} = 52 \text{ mm}$).

Andererseits ist auch eine bestimmte Anzahl von Korbleisten zur Gewährleistung der Entkörnung, Druschgutbeschleunigung, Bearbeitung des Druschgutes im Dreschspalraum und des Anbieters sogenannter „Prallflächen“ für

die Abscheidung der freien Körner notwendig (vergleiche Werte für $d_T = 800 \text{ mm}$ bei $\beta_{Ki} = 9^\circ$, d. h. bei $l_{Ki} = 65,3 \text{ mm}$, und bei $l_{Ki} = 52 \text{ mm}$). Deshalb kommt bei hohen Durchsätzen der Dreschkorboptimierung bei allen Trommeldurchmessern eine wesentliche Bedeutung zu. Vergleichende Betrachtungen für $q_0 = 8 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$ sind nachfolgend jedoch auch bei $\beta_{Ki} = 9^\circ = \text{konst.}$ möglich, da z. B. bei $\beta_K = 120^\circ$ für $d_T = 500 \text{ mm}$ nur Abweichungen von $\Delta A_K = 1,5 \%$ und für $d_T = 800 \text{ mm}$ von $\Delta A_K = 0,8 \%$ gegenüber $l_{Ki} = 52 \text{ mm} = \text{konst.}$ auftraten.

Eindeutigere Aussagen über den Prozeßablauf in Drescheinrichtungen mit Trommeln unterschiedlichen Durchmessers erhält man, wenn ein Vergleich bei konstanter Dreschkorblänge vorgenommen wird. Im Bild 2 ist als Beispiel die Abhängigkeit $A_K = f(d_T)$ bei $l_K = 548,7 \text{ mm}$ (d. h. $\beta_K = 120^\circ$ bei $d_T = 500 \text{ mm}$, $\beta_K = 102^\circ$ bei $d_T = 600 \text{ mm}$, $\beta_K = 76^\circ$ bei $d_T = 800 \text{ mm}$) dargestellt. Es folgt, daß Drescheinrichtungen mit großem Trommeldurchmesser eine geringere Kornabscheideintensität aufweisen, daß jedoch bei gleichem Dreschkorbwinkel dieser Nachteil durch die größere Dreschkorblänge bei großem Trommeldurchmesser mehr als ausgeglichen wird. Die Korblänge hat also gegenüber der Abscheideintensität dominierenden Einfluß. Diese Aussage gilt für alle Durchsätze und Dreschkorblängen im interessierenden Bereich $l_K > 500 \text{ mm}$.

Zur weiteren Analyse der Ursachen wird der Drehmomentenbedarf [5] einbezogen. Es folgt, daß bei hohen Durchsätzen die an den Schlagleisten angreifenden Umfangskräfte bei kleinen Trommeln wesentlich größer sind und nach eigenen Messungen mit wachsender Dreschkorblänge schneller ansteigen als bei großen Trommeln. Das läßt auf größere Druschgutbeschleunigung sowie höhere Deformations- und Reibwiderstände im Dresch-

spalraum bei kleinen Dreschkorbradien schließen.

Besonders deutlich ist das auch aus dem Verlauf des partiellen Kornabscheidegrades entlang des Dreschkorbes $A_{KPi} = f(l_K)$ im Bild 3 ersichtlich. Unter dem partiellen Kornabscheidegrad A_{KPi} in $\%/m$ versteht man dabei den auf konstanten Korbleistenabstand l_{Ki} (bzw. konstante Korblänge) bezogenen Klassenwert des Kornabscheidegrades nach Gl. (2):

$$A_{KPi} = \frac{m_{KKi} \cdot 100}{m_{Kzi} \cdot l_{Ki}} \quad (2)$$

Er ist ein wichtiges Maß für die Abscheideintensität entlang des Dreschkorbes. Der partielle Strohabscheidegrad läßt sich analog dazu berechnen.

Aus Bild 3 ist ersichtlich, daß ab $l_K = 100 \text{ mm}$ der partielle Kornabscheidegrad für kleine Trommeln deutlich ansteigt, während er für große Trommeln annähernd konstant bleibt. Da für alle Dreschtrommeldurchmesser die Klassierung der vom Dreschkorb abgeschiedenen Körner entlang der Dreschkörbe durch Auffangen in 8 bis 10 Klassen erfolgte, läßt sich nach Korrektur der fehlerbehafteten Parameter Dreschtrommelumfangsgeschwindigkeit, Durchsatz und Kornanteil des Druschgutes auf Festwerte durch Modellgleichung ohne Schwierigkeiten das im Bild 4 dargestellte Nomogramm für gleiche Werte des Kornabscheidegrades aufzeichnen.

Aus Bild 4 ist je nach Leistungsfähigkeit der der 1. Drescheinrichtung nachgeschalteten Arbeitselemente (z. B. Schüttler oder 2. Trommel/Korb-Abscheideeinrichtung beim Mehrtrommeldreschwerk) für den zu erreichenden Wert des Kornabscheidegrades die erforderliche Dreschkorblänge bei unterschiedlichem Trommeldurchmesser ablesbar. Ähnliche No-

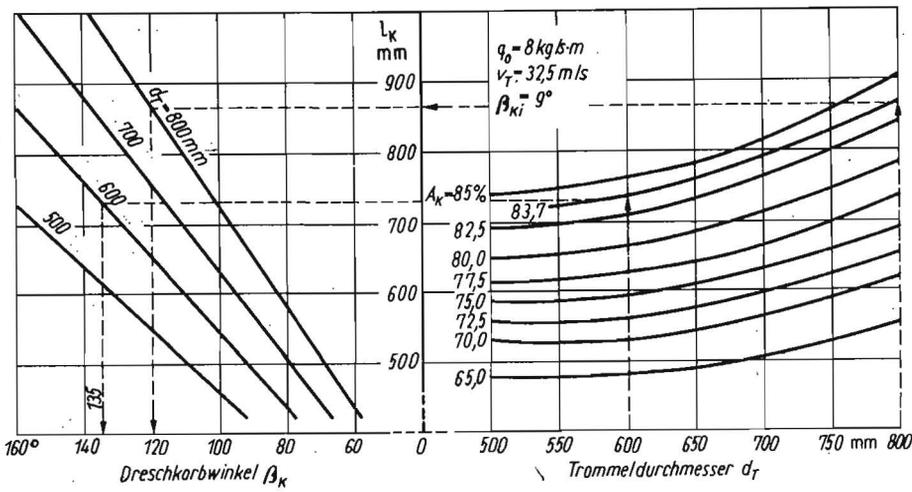


Bild 4
Nomogramm zur Ermittlung von erforderlicher Dreschkörblänge l_K bzw. erforderlichem Dreschkorbwinkel β_K bei verschiedenem Trommeldurchmesser d_T und für konstante Kornabscheidegrade A_K

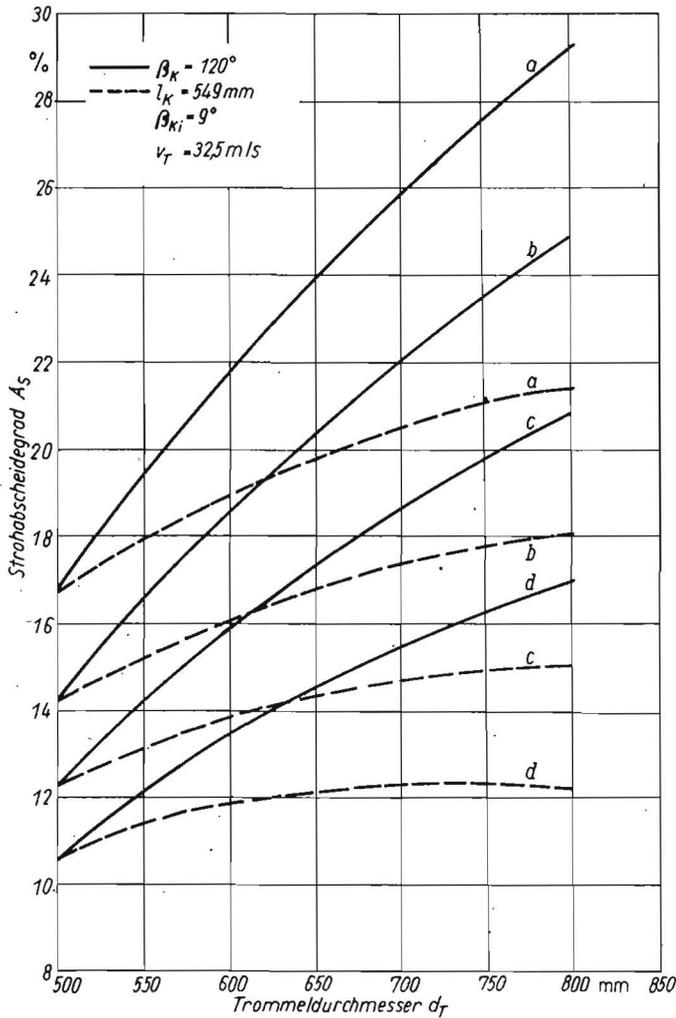


Bild 5
Abhängigkeit des Strohabseidegrades A_S vom Trommeldurchmesser d_T bei konstanter Dreschkörblänge $l_K = 549$ mm bzw. konstantem Dreschkorbwinkel $\beta_K = 120^\circ$ und bei verschiedenen Durchsätzen q_0 :

- a) $q_0 = 2$ kg/s · m,
- b) $q_0 = 4$ kg/s · m,
- c) $q_0 = 6$ kg/s · m,
- d) $q_0 = 8$ kg/s · m

mogramme können auch für andere Durchsätze angegeben werden.

Nach Bild 4 wird bestimmt, daß bei $d_T = 800$ mm und $\beta_K = 120^\circ$ (Mährescher E 516) bei den Versuchsbedingungen ein Kornabscheidegrad von $A_K = 83,7\%$ erreicht wird, d. h. der nachfolgende Schüttler muß die noch restlichen 16,3% der Gesamtkornmasse abscheiden. Ein Wert $A_K = 83,7\%$ ließe sich auch erreichen, wenn eine Dreschtrommel mit $d_T = 600$ mm und ein zugehöriger Dreschkorb mit $\beta_K = 135^\circ$ ($l_K = 735$ mm) verwendet würden. Für $d_T = 500$ mm wäre $\beta_K = 156^\circ$ erforderlich.

Mit den erzielten Ergebnissen läßt sich der

Drusch- und Abscheidungs faktor μ der Gl. (1) für die vorliegenden Versuchsbedingungen präzisieren. Es würde eine quadratische Abhängigkeit von der Dreschkörblänge für alle Trommeldurchmesser ermittelt. Der Verlauf $\mu = f(l_K)$ ist für $q_0 = 8$ kg/s · m und für $d_T = 600$ mm sowie $d_T = 800$ mm im Bild 6 angegeben. Damit wird ein auch von Caspers [3] angegebener Ansatz für den Kornabscheidegrad A_K in % nach Gl. (3) bestätigt:

$$A_K = (1 - e^{-(a_1 l_K + a_2 l_K^2 + a_3 l_K^3)}) \cdot 10^2 \quad (3)$$

Die von Rusanov [7], Pustygin [6], Klenin [4] u. a. bisher ermittelten Ergebnisse weisen für den Drusch- und Abscheidungs faktor Un-

abhängigkeit von der Dreschkörblänge aus. Abgesehen davon und trotz weiterer durch unterschiedliche Versuchsbedingungen verursachter Differenzen stimmen die eigenen Ergebnisse grundsätzlich mit den Erkenntnissen von Rusanov [7] überein, und der ermittelte Drusch- und Abscheidungs faktor μ liegt etwa im gleichen Bereich. Nach [7] wird bei $d_T = 800$ mm und $\beta_K = 120^\circ$ mit $\mu = 0,232 \cdot 10^{-2}$ 1/mm ein Kornabscheidegrad $A_K = 80,3\%$ und der gleiche Wert bei $d_T = 600$ mm und $\beta_K = 141^\circ$ erreicht. Dabei beträgt für $d_T = 600$ mm der Wert für den Drusch- und Abscheidungs faktor $\mu = 0,259 \cdot 10^{-2}$ 1/mm (vgl. Bild 6).

Die bereits genannten Unterschiede in der Druschgutbeschleunigung und -bearbeitung im Dreschpaltraum wirken sich auch auf den Strohabseidegrad aus. Offensichtlich tritt im Einlaufbereich des Dreschkorbes (besonders auch bei kleinen Durchsätzen aufgrund der geringen „Pressung“ im Dreschpaltraum, die geringeren Form- und Kraftschluß Schlagleiste/Druschgut bewirkt) infolge der unzureichenden Druschgutbeschleunigung eine höhere Strodeformation (Zerkleinerung) bei großen Trommeln ein. Begünstigt durch die längere Verweilzeit des Druschgutes im Dreschpaltraum (geringe Beschleunigung) erreichen große Trommeln einen hohen partiellen Strohabseidegrad, der längs des Dreschkorbes nur wenig abfällt (Bild 3). Bei kleinen Trommeln steigt durch die offenbar intensivere Bearbeitung des Druschgutes im Dreschpaltraum der partielle Strohabseidegrad von geringen Werten im Dreschkorb einlaufbereich längs des Dreschkorbes stark an.

Im Bild 5 ist der Gesamtstrohabseidegrad sowohl für konstanten Korbwinkel $\beta_K = 120^\circ$ als auch für gleiche Körblänge $l_K = 549$ mm und für verschiedene Durchsätze in Abhängigkeit vom Trommeldurchmesser dargestellt. Es ist ersichtlich, daß kleinere Dreschtrommeln sowohl bei $l_K = \text{konst.}$ als auch bei $\beta_K = \text{konst.}$ einen kleineren Strohabseidegrad aufweisen, daß sich der Unterschied bei hohen Durchsätzen aber relativ verringert. Aus dem aufgenommenen Verlauf $A_S = f(l_K)$, der für alle Trommeldurchmesser vorliegt, wurde ermittelt, daß der Strohabseidegrad von $A_S = 17,0\%$ bei $d_T = 800$ mm und $\beta_K = 120^\circ$ auf $A_S = 14,4\%$ bei $d_T = 600$ mm und $\beta_K = 135^\circ$ sinkt. Für $d_T = 600$ mm und $\beta_K = 120^\circ$ beträgt $A_S = 13,5\%$.

Um ein endgültiges Urteil über die Zweckmäßigkeit der Vergrößerung des Dreschtrommeldurchmessers fällen zu können, ist nochmals der Drehmomenten- und Leistungsbedarf heranzuziehen. In [5] wurde vom Verfasser bereits eingehend dargelegt, daß die Vergrößerung des Dreschtrommeldurchmessers nicht nur vom Standpunkt der Erhöhung des Kornabscheidegrades des Dreschkorbes und damit der Durchsatzsteigerung betrachtet werden kann, sondern daß mit der weiteren Leistungserhöhung der Mährescher auch eine Senkung des spezifischen Energiebedarfs für den Druschprozeß einhergehen muß.

Die Gesetzmäßigkeit $M_{T0} = f(d_T)$ bzw. $P_{T0} = f(d_T)$ ist in [5] angegeben. Für die vorliegenden Bedingungen ergibt sich für $d_T = 800$ mm und $\beta_K = 120^\circ$ bei einem Kornabscheidegrad von $A_K = 83,7\%$ ein Leistungsbedarf $P_{T0} = 21,7$ kW/m gegenüber $P_{T0} = 27,6$ kW/m für $d_T = 600$ mm und $\beta_K = 135^\circ$. Das bedeutet, daß bei gleichem Kornabscheidegrad eine Senkung des Energiebedarfs auf 78,6% durch Anwendung der Drescheinrichtung mit $d_T = 800$ mm er-

reicht wird. Bei einem Trommeldurchmesser $d_T = 500$ mm wäre ein Dreschkorb mit $\beta_K = 156^\circ$ (siehe Bild 4) notwendig, um gleichen Kornabscheidegrad zu erzielen. In diesem Fall wird ein Leistungsbedarf von $P_{To} = 32,1$ kW/m benötigt, d. h. gegenüber einer Trommel mit $d_T = 800$ mm wird nahezu 50% mehr Energie für den Druschprozeß erforderlich sein.

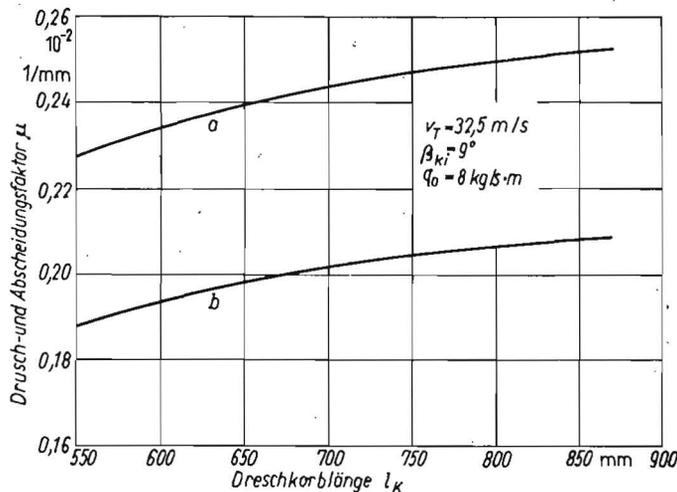
Schlußbemerkungen

Die während der Entwicklungsarbeiten des Mähdreschers E 516 bei Laboruntersuchungen mit Dreschtrommeln unterschiedlichen Durchmessers erzielten Ergebnisse weisen die Zweckmäßigkeit des Einsatzes einer Drescheinrichtung mit einem Dreschtrommeldurchmesser von $d_T = 800$ mm nach. Die Untersuchungen zeigten, daß der richtigen Wahl des Dreschtrommeldurchmessers besonders bei hohen Durchsätzen große Bedeutung zukommt und die Festlegung nicht allein aus der Sicht der Kornabscheidung des Dreschkorbes erfolgen kann.

Die Anwendung einer Dreschtrommel mit $d_T = 800$ mm führt bei einem Durchsatz von $q_0 = 8$ kg/s · m ($Q = 13$ kg/s bei $b_T = 1625$ mm des Mähdreschers E 516) gegenüber dem bisher meist verwendeten Wert $d_T = 600$ mm und bei richtiger konstruktiver Gestaltung von Dreschkorb und Dreschtrommel zu Energieeinsparungen von über 20% für den Druschprozeß und bringt damit dem Anwender einen erheblichen Nutzen.

Zur Gewährleistung des konzipierten Durchsatzes durch einen ausreichenden Kornabscheidegrad des Dreschkorbes wurde für den Mähdrescher E 516 ein erforderlicher Dreschkorbwinkel von $\beta_K = 120^\circ$ ermittelt und realisiert. Mit diesem Wert war eine günstige Gestaltung des gesamten Dreschwerkes, d. h. der Zuordnung und Ausführung von Zuführ- einrichtung (ohne Einlegeleittrommel), Drescheinrichtung, Leittrommel und Schüttler möglich. Zur Erreichung eines weitgehend optimalen Dreschspaltverlaufs ist bei $\beta_K = 120^\circ$ noch kein mehrteiliger Dreschkorb notwendig und damit eine einfache konstruktive Ausführung

Bild 6
Abhängigkeit des Drusch- und Abscheidungs-faktors μ von der Dreschkorblänge l_K für zwei Drescheinrichtungen mit unterschiedlichem Trommeldurchmesser: a) $d_T = 800$ mm b) $d_T = 600$ mm



der Dreschkorbaufhängung und -verstell-einrichtung möglich. Bei einer weiteren Vergröße-rung des Dreschkorbwinkels auf $\beta_K > 120^\circ$ könnten der Kornabscheidegrad noch verbes-sert bzw. bei gleichem Kornabscheidegrad der Durchsatz noch weiter gesteigert werden.

Die Anwendung von Dreschtrommeln mit einem Durchmesser von $d_T = 500$ mm bis 600 mm in einem solchen leistungsfähigen Mähdrescher wie dem E 516 würde Dresch-korbwinkel von $\beta_K = 135^\circ$ bis 160° erfordern. Die damit verbundenen erheblichen Probleme in der konstruktiven Gestaltung des gesamten Dreschwerkes und der bis zu 50% höhere Leistungsbedarf für den Druschprozeß führten zu der richtigen Entscheidung, für den Mäh-drescher Fortschritt E 516 eine Dreschtrommel mit einem Durchmesser von $d_T = 800$ mm einzusetzen.

Literatur

- [1] Alferov, S. A.; Braginec, V. S.: Obmolot i separacija zerna v molotil'nych ustrojstvach kak edinyj verojatnostnyj process. (Drusch und Abscheidung des Getreides in Drescheinrichtungen als einheitlicher Wahrscheinlichkeitsvorgang) Traktory i sel'chozmašiny (1972) H. 4, S. 23—26.

- [2] Arnold, R. E.: Die Bedeutung einiger Einflußgrößen auf die Arbeit der Schlagleistentrommel. Grundlagen der Landtechnik (1964) H. 21, S. 22—28.
- [3] Caspers, L.: Die Abscheidungsfunktion als Beitrag zur Theorie des Schlagleistendreschwerkes. TU Braunschweig, Dissertation 1972; veröff. in Land-bauforschung Völkrode, Sonderheft 19 (1973).
- [4] Klenin, N. I.: Issledovanie vymolota i separacii zerna. (Untersuchung des Drusches und der Abscheidung von Getreide). MIISP Moskau, Dissertation 1977.
- [5] Kugler, K.: Einfluß des Trommeldurchmessers auf Drehmoment- und Leistungsbedarf der Dresch-trommel. agrartechnik 27 (1977) H. 6, S. 255—257.
- [6] Pustygin, M. A.: Puti povyšeniya i rasčet propusknoj sbosobnosti zernouborožnyh kombajnov (Wege zur Steigerung und Berechnung der Durchsatzleistung von Mähdreschern). Traktory i sel'chozmašiny (1978) H. 11, S. 17—21.
- [7] Rusanov, A. J.: Issledovanie molotilok s barabanami raznogo diametra. (Untersuchungen von Dreschwerken mit verschiedenem Trommel-durchmesser). Mechanizacija i elektrifikacija soc. sel'skogo chozjajstva (1974) H. 5, S. 11—13.

A 2443

Getreidevorräumungsmaschinen und ihre Entwicklungstendenzen

Dozent Dr.-Ing. H. Regge, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik
Dr.-Ing. V. Minaev, Allunions-Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der UdSSR, Moskau

1. Einführung

In der industriemäßigen Produktion der sozia-listischen Landwirtschaft nimmt der Getreide-anbau mit einem Anteil am Ackerland von über 50% einen dominierenden Platz ein. Bekanntlich stellt das Getreide für die mens-chliche Ernährung wie auch für die Tierproduk-tion ein wichtiges Ausgangsprodukt dar. Das ist der Grund dafür, daß in der UdSSR, in der DDR wie auch in allen anderen Ländern des RGW in der Vergangenheit große Anstrengungen un-ternommen wurden, um die Getreideproduktion planmäßig zu steigern (Bild 1).

Solche Planvorgaben, wie 235 Mill. t Getreide in der UdSSR gegen Ende des laufenden Fünfjahrplans [3] und 9,5 Mill. bis 10,5 Mill. t Getreide in der DDR als Durchschnittswert im laufenden Fünfjahrplan [4] zu erreichen, lassen unschwer erkennen, daß dieser Entwicklungstrend uneingeschränkt fortgesetzt wird.

Die Forderung nach ständig steigender Pro-duktion und Produktivität im Getreideanbau bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualität der Pro-dukte, Senkung der Verluste und Verringerung der Erzeugniskosten bedingt in allen Abschnit-ten der Getreideproduktion und -verarbeitung — Anbau, Ernte, Aufbereitung, Verarbeitung — eine Intensivierung der Be- und Verarbeitungs-prozesse. In der Aufbereitung des Getreides als Vorstufe der Verarbeitung kommt es vor allem darauf an, das in der Ernte in großen Mengen anfallende Mähdruschgetreide in kurzer Zeit so zu bearbeiten, daß es den Qualitätsanfor-derungen der weiteren Verwendung entspricht und bis zum Zeitpunkt der Verwendung haltbar bleibt. Von besonderer Bedeutung in diesem Prozeß ist die Vorräumung des Getreides. Als erster Arbeitsgang nach der Annahme schafft sie die Voraussetzungen für eine funktions-sichere und wirtschaftliche Arbeit in allen

weiteren Aufbereitungsprozessen, besonders aber dann, wenn das Getreide unter ungünstigen Erntebedingungen geerntet wird.

Liegen die derzeitigen Bearbeitungsleistungen der Vorräumung vorwiegend bei 50 bis 80 t/h, so ergibt sich aus den vorgenannten Anforderun-gen für die nächste Perspektive schon eine Zielstellung von etwa 100 bis 200 t/h. Der gegenwärtige Entwicklungsstand der Ge-treidevorräumung und die sich abzeichnenden Entwicklungstendenzen sind geeignet, diese Zielstellung zu präzisieren.

2. Stand und Tendenzen der konstruktiven Entwicklung von Getreidevorräumungs-maschinen

2.1. Bauformen der Getreidevorräumungs-maschinen

Der Umfang der Getreidevorräumung richtet sich