

Xuan Thiet Nguyen, Gerd Bernhardt und Thomas Herlitzius, Dresden

Einfluss der Dreschkorblänge und der Zuführwinkel auf die Leistung im Mehrtrommeldreschwerk

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Tangentialdreschwerkes werden am Lehrstuhl Agrarsystemtechnik der TU Dresden Untersuchungen mit einem Zweitrommeldreschwerk durchgeführt. Nachfolgend werden der Versuchsstand und Ergebnisse zur Optimierung des Zuführwinkels sowie der Einfluss der Dreschkorblänge auf die Kornabscheidung vorgestellt.

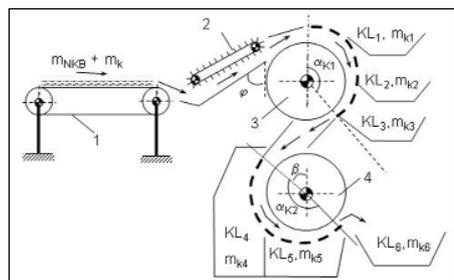


Bild 1: Schematischer Aufbau des Versuchsstandes

Fig. 1: Test stand design

Dr.-Ing. Xuan Thiet Nguyen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Agrarsystemtechnik (Leitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Th. Herlitzius seit 1.10.2007; Prof. em. Dr.-Ing. habil. G. Bernhardt bis 30.9.2007), Institut für Verarbeitungsmaschinen und mobile Arbeitsmaschinen der TU Dresden, 01062 Dresden; e-mail: ngxthiet@yahoo.com

Schlüsselwörter

Mähdrescher, Dreschwerke, Mehrtrommeldreschwerke

Keywords

Combine harvester, threshing unit, multi-drum threshing system

Literatur

- [1] • Regge, H.: Wissenschaftliche Grundlagen des Entkörnens und Korn-Stroh-Trennens von Getreidekulturen mittels Schlagleisten-Drescheinrichtungen. Habilitation, TU Dresden, 1984

Der grundsätzliche Aufbau der Versuchsanlage ist in Bild 1 dargestellt. Das Druschgut wird der Schlagleistendrescheinrichtung 3 und 4 über die Zuführeinrichtung tangential zugeführt. Die beim Dreschvorgang durch den Dreschkorb abgeschiedenen Korn- und Strohmassen werden in Klassen 1...5 (m_{k1}, \dots, m_{k5}) gesammelt. Die Restkörner m_{k6} werden mit einem separaten Schüttler nach dem Versuch bestimmt (Klasse 6). Der Zuführwinkel φ wird in drei Positionen ($50^\circ, 60^\circ, 70^\circ$) verändert.

Bei der ersten Dreschtrommel (DT_1) wird die Dreschspaltweite durch die Größen S_1 bis S_4 festgelegt (etwa $S_1 = 20, S_2 = 16, S_3 = 12, S_4 = 8$ mm). Zur Dreschspaltänderung wurden die Längen der Korbverbindungen (L_1, L_2, L_3, L_4, L_5) geändert (Bild 2).

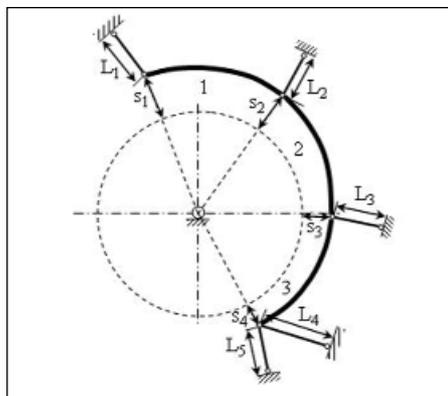


Bild 2: Schema zur Dreschkorbzuordnung

Fig. 2: Layout of primary cylinder and concave

Einfluss der Dreschkorblänge

Bei den Versuchen wurde festgestellt, dass am Ende der ersten Klasse sehr wenig Körner abgeschieden werden, da die Ähren erst entkörnt werden müssen. Am Ende der zweiten Klasse sind etwa 50 % der Körner abgeschieden, wobei nach der fünften Klasse maximal ein Körnerrest von 5,5 % im Stroh bei einem Durchsatz $q = 9$ kg/(s·m) verbleibt (Bild 3).

Für die Bewertung wurde die partielle Kornabscheidung verwendet. Die partielle Kornabscheidung (S_{pki}) ist in Bild 4 und Gleichung (1) definiert. Die partielle Kornab-

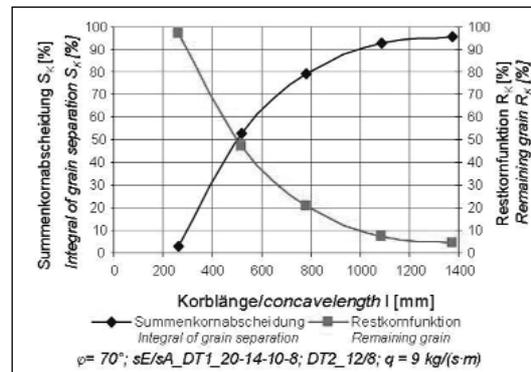


Bild 3: Summenkornabscheidung und Restkornfunktion

Fig. 3: Integral of grain separation and its inverse function

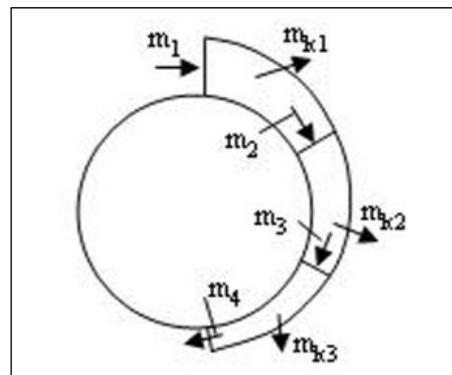


Bild 4: Definition der Kornmassen in den Klassen 1 bis 3

Fig. 4: Definition of the grain masses in the classes 1 to 3

scheidung in Abhängigkeit von der Dreschkorblänge ergibt einen parabelförmigen Zusammenhang (Bild 5). Das gilt für alle Versuche.

$$S_{pki} = (m_{ki} / m_i) \cdot 100\% \quad (1)$$

Die maximale partielle Kornabscheidung tritt im Bereich der Gesamtabseidelänge (Dreschkorb 1 + Dreschkorb 2) von 700 mm bis 1200 mm auf (entspricht dem Gesamtumschlingungswinkel der Körbe von 115° bis 200°). Bei einem konventionellen Dreschwerk sind Umschlingungswinkel von mehr als 130° kaum möglich.

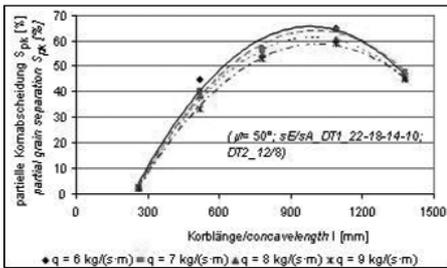


Bild 5: Partielle Kornabscheidung als Funktion der Korblänge des Dreschwerkes

Fig. 5: Partial grain separation as a function of the length of the concave

Einfluss des Zuführwinkels

In den Bildern 6 und 7 ist das Restkorn in Abhängigkeit vom spezifischen Gesamtdurchsatz bei verschiedenen Zuführwinkel dargestellt. Das Restkorn nimmt, wie erwartet, mit größerem Dreschspalt und größer werdendem spezifischem Gesamtdurchsatz zu.

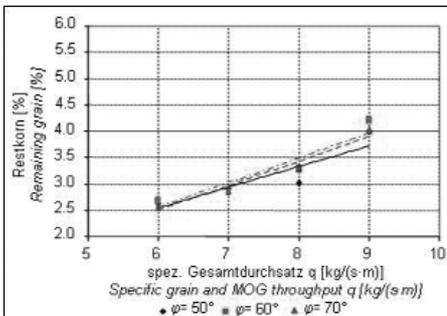


Bild 6: Restkorn in Abhängigkeit vom spezifischen Gesamtdurchsatz für unterschiedliche Zuführwinkel bei Dreschspaltweite sE/sA_DT1_20-14-10-8; DT2_12/8

Fig. 6: Remaining grain as a function of specific grain and MOG throughput for different feeding angles with concave clearance sE/sA_DT1_20-14-10-8; DT2_12/8

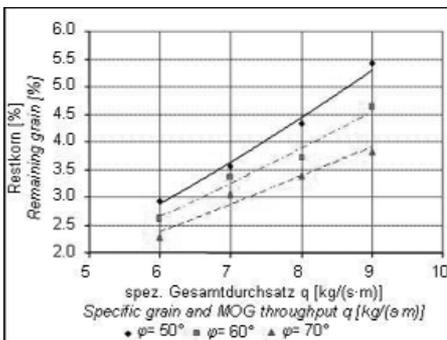


Bild 7: Restkorn in Abhängigkeit vom spezifischen Gesamtdurchsatz für unterschiedliche Zuführwinkel bei Dreschspaltweite sE/sA_DT1_22-18-14-10; DT2_12/8

Fig. 7: Remaining grain as a function of specific grain and MOG throughput for different feeding angles with concave clearance sE/sA_DT1_22-18-14-10; DT2_12/8

Es wird deutlich, dass sich Zuführwinkel und Korbabstand gegenseitig beeinflussen [1]. Beim kleinsten Korbabstand (Bild 6) lässt sich bei verschiedenen Zuführwinkeln kein Einfluss auf das Restkorn nachweisen. Beim größten Korbabstand (Bild 7) sind für die einzelnen Zuführwinkel deutliche Unterschiede nachzuweisen. Beim Zuführwinkel $\varphi = 70^\circ$ tritt das kleinste Restkorn auf. Daraus ist zu schlussfolgern, dass der Zuführwinkel 70° , also fast tangential, sehr zweckmäßig ist. Bei großem Dreschspalt und einem spezifischen Gesamtdurchsatz von $9 \text{ kg}/(\text{s}\cdot\text{m})$ beträgt die Summenkornabscheidung $94,5\%$.

In Bild 8 ist die spezifische NKB-Abscheidung in Abhängigkeit vom spezifischen NKB-Durchsatz dargestellt. Es wird eine geringere NKB-Abscheidung bei tangentialer Zuführung erreicht. Bei geringerer Strohzerkleinerung ist die Reinigungsbelastung auch kleiner. Das ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber den Hybridsystemen.

Bild 9 zeigt die Abhängigkeit der Drehmomente der 1. Dreschtrommel vom Zuführwinkel bei verschiedenen Dreschspaltweiten und verschiedenen spezifischen Gesamtdurchsätzen. Mit zunehmendem Zuführwinkel (zunehmend tangential) nimmt das Drehmoment der Dreschtrommel ab. Das Drehmoment ist bei $\varphi = 70^\circ$ bei allen Versuchen am geringsten.

Zusammenfassung

Die neue Drescheinrichtung besteht aus zwei Tangential-Dreschtrommeln, wobei die erste Dreschtrommel tangential beschickt wird. In Gutflussrichtung sind beide hintereinander angeordnet. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Bei dieser Drescheinrichtung wird das Dreschgut tangential beschleunigt. Das Dreschgut erfährt kleinere Kräfte von den Schlagleisten als im konventionellen Dreschwerk. Der Kornbruch, die Strohzerkleinerung und das Abreißen der Ähren nehmen ab.
- Die erste Trommel übernimmt die Funktion einer Beschleunigungstrommel für die zweite Dreschtrommel. Dadurch verbessert sich die Kornabscheidung bei der zweiten Dreschtrommel.
- Die Verweilzeit des Erntgutes im Dreschwerk und die Gesamtabscheidefläche erhöhen sich. Daraus folgt die Verbesserung der Kornabscheidung.

Aus den Untersuchungen kann geschlossen werden, dass ein derartiges Dreschsystem zur weiteren Leistungssteigerung beiträgt, wobei die Gesamtkonzeption der gegenwärtigen Mähdrescher zu verändern ist. Es ist eine Alternative zum Hybriddreschwerk, da der spezifische Leistungsbedarf und die Strohzerkleinerung verringert werden können.

Bild 8: Spezifische NKB-Abscheidung der ersten Dreschtrommel in Abhängigkeit vom spezifischen NKB-Durchsatz

Fig. 8: Specific MOG separation at the primary cylinder as a function of specific MOG throughput

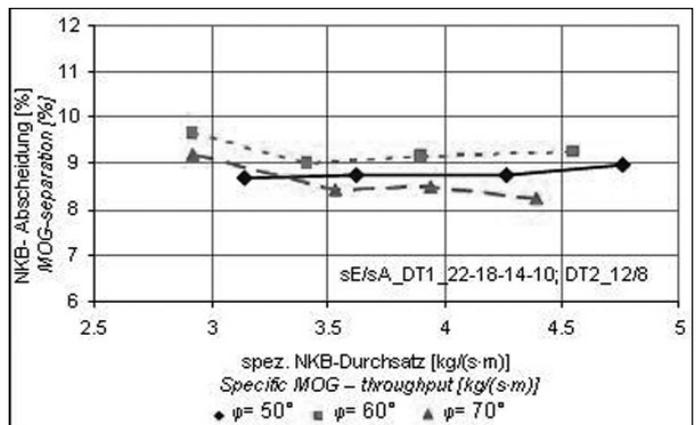


Bild 9: Drehmoment der ersten Dreschtrommel in Abhängigkeit vom Zuführwinkel bei verschiedenen Dreschspaltweiten und spezifischem Gesamtdurchsatz

Fig. 9: Torque of the primary cylinder for different feeding angles at different concave clearances and specific grain and MOG throughput

