

Thomas Herlitzius und Lutz Bischoff, Dellfeld

# Intensive Kornabscheidung am Strohschüttler mit Hilfe einer Abscheidetrommel

Die Kornabscheidung am Strohschüttler ist die wichtigste leistungsbegrenzende Größe von Mähdreschern mit tangentialem Dreschwerk und nachgeordnetem Hordenschüttler. Um die Schüttlerabscheidung zu verbessern, wurde eine Abscheidetrommel zur Unterstützung der Kornabscheidung am Schüttler („Power Separator“) entwickelt. Die unterschlächtig fördernde Trommel mit exzentergesteuerten Zinken im hinteren Drittel der Schüttler führte mit hoher Beständigkeit zu optimalen Ergebnissen. Der Power Separator verbessert durch ein aktives Auseinanderreißen der Strohmatte die Kornabscheidung, ohne das Stroh zu stark mechanisch zu beanspruchen.

Dr.-Ing. Thomas Herlitzius ist Mitarbeiter der John Deere Werke Zweibrücken, Homburger Straße 117-125, 66482 Zweibrücken und war von 1988 bis 1992 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Landmaschinen der TU Dresden; e-mail: [Herlitzius.Thomas@JohnDeere.com](mailto:Herlitzius.Thomas@JohnDeere.com)  
Dipl.-Ing. Lutz Bischoff ist Mitarbeiter der John Deere Werke Zweibrücken und war von 1986 bis 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Landmaschinen der TU Dresden; e-mail: [BischoffLutz@johndeere.com](mailto:BischoffLutz@johndeere.com)

## Schlüsselwörter

Getreideernte, Schüttlerabscheidung, Abscheidetrommel

## Keywords

Grain harvesting, walker separation, separator drum

## Literatur

- [1] EP 0933017: Rotationsförderer mit einem Rotationskörper und wenigstens einem Mitnehmer und Erntemaschine mit einem solchen Rotationsförderer

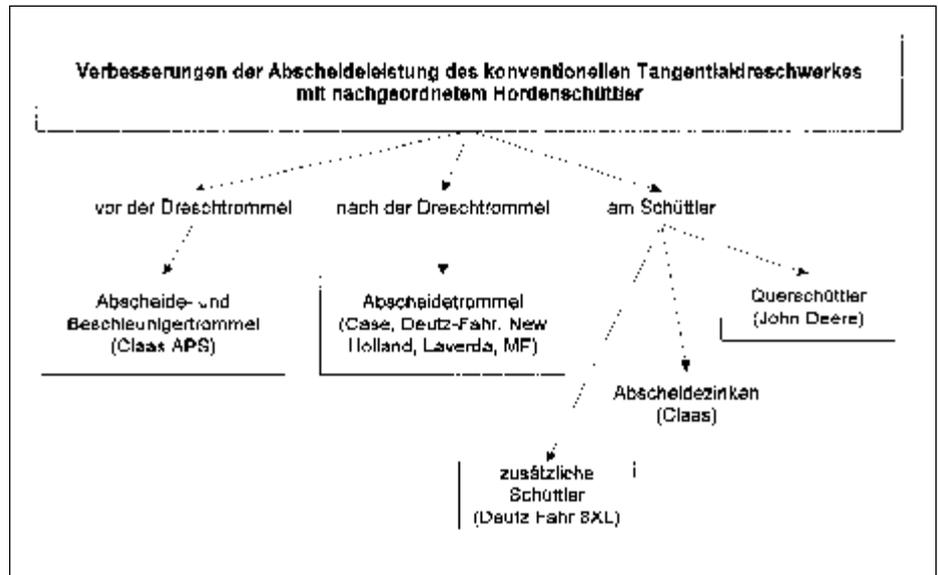


Bild 1: Funktionskomponenten zur Verbesserung der Kornabscheidung

Fig. 1: Functional components for improved grain separation

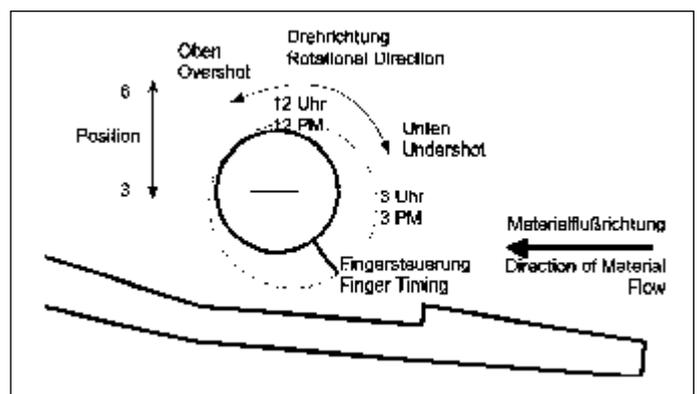
Das nach wie vor im Mähdreschermarkt dominierende Abscheidprinzip des tangentialen Dreschwerkes mit nachgeordnetem Hordenschüttler hat in den letzten 30 Jahren vielfältige Verbesserungen erfahren. Die Kornabscheidung am Strohschüttler bleibt dabei die wichtigste leistungsbegrenzende Größe solcher Erntemaschinen. Auf der Suche nach Methoden, die Schüttlerabscheidung zu verbessern, ohne die Vorzüge des Grundprinzips

- geringer Leistungsbedarf,
- einfache Bauweise und
- universelle Einsetzbarkeit

aufzugeben, wurden die verschiedensten Funktionskomponenten entwickelt, die die schwerkraftbedingte Migration des Kornes durch die Gutmatte unterstützen (Bild 1).

Bild 2: Entwicklungsparameter

Fig. 2: Developed Parameters



Größere Massedurchsätze auf Grund höherer Maschinenleistung in Verbindung mit zunehmender Feuchte der Nichtkornbestandteile (NKB) stellen herkömmliche Schüttlerhilfen vor neue Probleme in Bezug auf ihre Wirksamkeit und Funktionssicherheit. Aus diesem Grund wurde bei John Deere seit 1995 die Entwicklung verbesserter Schüttlerhilfen vorangetrieben.

## Auswahl eines Funktionsprinzips

Zielstellung jeder Schüttlerhilfe ist die Beschleunigung und Erhöhung des schwer-

kraftgetriebenen Korndurchganges durch die Gutmatte. Dementsprechend standen folgende Varianten zur Auswahl, die auf unterschiedlichen Wegen die Abscheidung intensivieren helfen.

- Aktive Schüttlerstufe
- Pick-Up ähnliche Trommel
- Luftstrom durch den Schüttler
- Rotierende Zinken in Schüttlerebene

Nachdem sich in ersten Prüfstand- und Feldversuchen ein Entwicklungspotenzial der Trommel mit gesteuerten Zinken gezeigt hatte, wurde der weitere Schwerpunkt auf dieses Wirkprinzip gelegt.

## Entwicklungsschritte

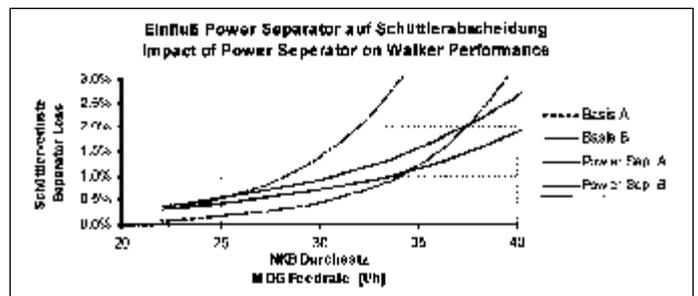
Neben dem Hauptziel der aktiven Unterstützung der Separation sind von einer dem Dreschwerk nachgeordneten Funktionskomponente weiterhin folgende Kriterien zu erfüllen:

- Sicherer Materialfluss (kein Wickeln oder Stauen)
- Universelle Verfügbarkeit und Funktionssicherheit in allen Bedingungen
- Geringer Leistungs- und Raumbedarf
- Fertigungs- und montagegerechter Aufbau

In Prüfstandsversuchen wurde zuerst die vielfältige Anzahl von Variablen und Betriebsparametern auf ein bestimmtes Maß eingeschränkt und soweit wie möglich opti-

Bild 6: Leistungssteigerung bei Einsatz des Power Separators

Fig. 6: Performance increase due to the Power Separator



miert. Im Einzelnen speziell zu nennen sind (Bild 2):

- Förderrichtung des Materials (über oder unter der Trommel)
- Zinken: Form, Folge und Anzahl
- Drehzahl
- Form des Schüttlers unter Trommel
- Trommeldurchmesser und Abstand zum Schüttlerbelag

In den anschließenden Feldversuchen wurden die Prüfstandsergebnisse mit dem größten Potenzial verifiziert und zusätzliche Informationen gesammelt über:

- Funktionelle Sicherheit in allen Fruchtarten der verschiedenen Ernteregionen der Welt
- Zuverlässigkeit und Dauerfestigkeit der Komponenten
- Effektive Auswirkung auf die Abscheidelleistung

## Ergebnisse

Nach mehreren Phasen der Entwicklung zeigte sich, dass eine unterschlächtig för-

dernde Trommel mit exzentergesteuerten Zinken („Power Separator“), angeordnet im hinteren Drittel der Schüttler, mit hoher Beständigkeit zu optimalen Ergebnissen führte (Bild 3).

Die Drehzahl des Power Separators ergibt sich aus einer Umfangsgeschwindigkeit, die größer ist als die Fördergeschwindigkeit der Gutmatte auf dem Schüttler. Bild 4 zeigt eine der Messreihen zur Drehzahloptimierung.

Über mehrere Versuchsjahre und Bedingungen hinweg hat sich eine Drehzahl von  $150 \text{ min}^{-1}$  als optimal herauskristallisiert. Die relative Antriebsenergie kann dabei von der Schüttlerkurbelwelle abgenommen werden.

Die Zinkenkonfiguration war ebenfalls Bestandteil mehrjähriger Entwicklung. Die radiale Anordnung wurde derart optimiert, daß drei Zinken pro Schüttler über  $120^\circ$  des Trommelumfangs verteilt sind. Bild 5 zeigt das unterschiedliche Leistungsverhalten einer spiralförmigen Fingeranordnung im Vergleich zu obengenannter Verteilung.

Dieser Eingriff vergleichmäßig den Stofffluss und gewährleistet eine Umschichtung und Veränderung der einzelnen Bestandteile des Haufwerkes, womit den bis hierhin noch nicht abgeschiedenen Körnern die Möglichkeit gegeben wird, durch die neu geschaffenen Freiräume durch die Gutmatte hindurch in Richtung Schüttlerbelag zu fallen. Der Schüttlerbelag bleibt auch im Bereich der Abscheidetrommel unverändert. Die Form des Schüttlers (Stufenausbildung, Steigung) ist der Trommel angepasst, um dadurch die Wirksamkeit des Förder- und Abscheideeffektes der Trommel zu unterstützen. Bild 6 zeigt vergleichend zwei unterschiedliche Messungen von Schüttlerverlusten jeweils mit und ohne eingebauten Power Separator.

## Zusammenfassung

Der Power Separator verwirklicht die Grundidee, durch ein aktives Auseinanderreißen der Strohmatte auf dem Schüttler die Kornabscheidung zu verbessern, ohne dabei das Stroh zu stark mechanisch zu beanspruchen (Erhalt der Strohqualität). Vergleichbare Lösungen sind Querschüttler und Rafferzinken. Das Entwicklungsziel einer Steigerung der Abscheidelleistung bei absoluter Funktionssicherheit konnte durch die Optimierung der Funktionsparameter erreicht werden.

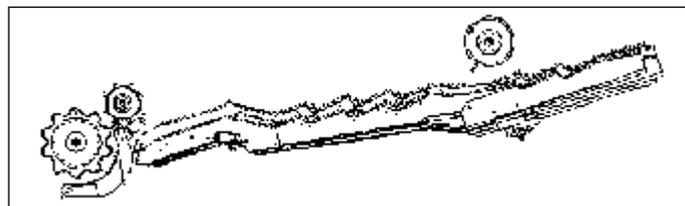


Bild 3: Optimierte Konfiguration des Power Separators im Mähdrescher [1]

Fig. 3: Optimised position of the Power Separator in a combine

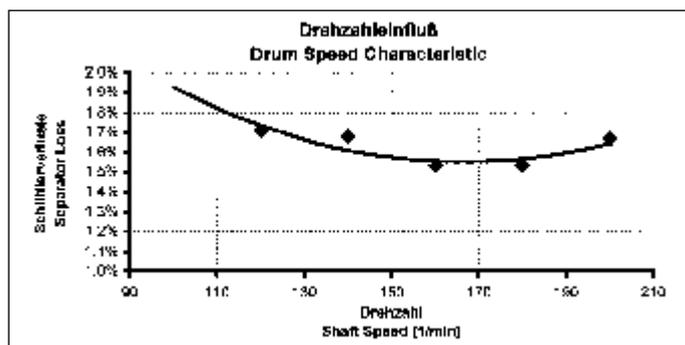


Bild 4: Drehzahleinfluß

Fig. 4: Drum r.p.m. characteristic

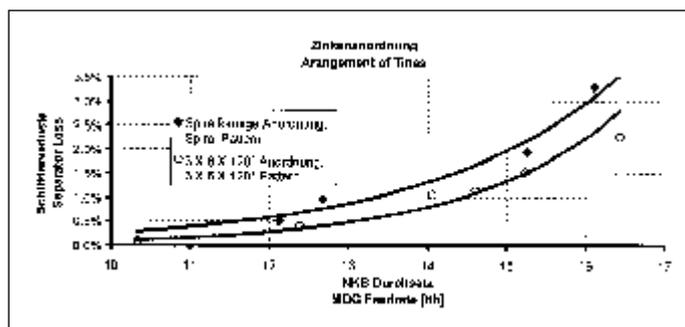


Bild 5: Einfluss des Zinkeneingriffes

Fig. 5: Comparison of different tine arrangements