

Thomas Rademacher, Bingen

Trends zur Verfahrenstechnik der Druschfruchternte

Mehr Druschleistung - mehr Regeltechnik

Nachfolgend werden wichtige Trends der Druschtechnik vorgestellt, die die Agritechnica 2005 prägen werden. Die Vorschau kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen, sondern dient lediglich der Vorinformation, es wird auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Der Mähdreschermarkt ist weiterhin durch die Globalisierung und Konzentration auf wenige Hersteller und Fertigungsstandorte gekennzeichnet. Abgesehen von den unteren und mittleren Leistungsklassen, in denen nach wie vor der Schüttler-Mähdrescher dominiert, zeigt sich in den obersten Leistungsklassen ein fortschreitender Trend zu Rotor-Mähdreschern, die vermehrt mit Regeltechniken zur Automatisierung der Lenkung und Fahrgeschwindigkeit ausgerüstet werden.

Rotor-Mähdrescher - zunehmendes Angebot und optimierte Rotoren

Entsprechend den Anforderungen des Marktes erhöhen die Hersteller ihr Angebot von Rotor-Mähdreschern auf zehn verschiedene Typen bei drei verschiedenen Herstellern. Und ein Ende dieses Trends zeichnet sich

Prof. Dr. agr. Thomas Rademacher vertritt den Fachbereich Agrarwirtschaft an der Fachhochschule Bingen und hat die vorliegende, von der Redaktion gestraffte Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

Schlüsselwörter

Entwicklungstendenzen, Druschtechnik, Leistungssteigerung, Logistik

Keywords

Trends of development, threshing technology, increasing capacity, logistics

noch nicht ab, weil auch AGCO sich das Ziel gesetzt hat, einen Rotor-Mähdrescher zu entwickeln, der für den europäischen Markt geeignet ist und dem obersten Leistungssegment zugeordnet werden soll. Die neusten Axial-Dresch- und Axial-Abscheiderotoren sind im Einzugsbereich spitzer, was die Gutannahme und -umlenkung bei geringerem Leistungsbedarf verbessert.

Bei den derzeit angebotenen Typen setzt John Deere mit zwei Systemen auf Tangential-Rotor- (CTS) und Axial-Dreschtechnik (STS). Der 9880i STS erhielt zur Saison 2005 den sogenannten High Performance Rotor. Das Rohr dieses Rotors hat im Einzugs- und Dreschbereich einen geringeren Durchmesser und ist bis in den Dreschbereich hinein konisch. Diese Konstruktion schafft mehr Platz für das Druschgut zwischen den Werkzeugen. Die systembedingt kritische und kraftaufwändige Umlenkung des Erntegutes in axiale Richtung wird dadurch verbessert. Dies wirkt sich vor allem bei langem, feuchtem und zähem Stroh positiv auf die Druschleistung aus.

Case New Holland bietet ausschließlich Axial-Mähdrescher an (AF, AFX, CR). Case vermarktet die beiden bekannten Axialfluß-Mähdrescher 2366 und 2388, deren Rotorwerkzeuge, Einzugschnecken sowie Dresch- und Reibsegmente optimiert wurden. Der Rotor des 2388 ist auch das Kernstück des AFX 8010. Viele Komponenten, wie Schneidwerk, Kornbunker, Vorbereitungsboden mit Reinigung und das Chassis des AFX sind baugleich mit denen des New Holland CR 980. Der New Holland CR (960 und 980) ist der einzige Axial-Mähdrescher mit Zweirotor-Technik.

Claas vermarktet neben den bekannten Typen Lexion 570 und 580 in der kommenden Saison den neuen Lexion 600. Basis des Lexion 600 ist der Lexion 580 mit einer Dreschwerkbreite von 1,7 m. In den Bereichen Dreschen und Abscheiden sowie bei der Reinigung erfolgten viele Detailverbesserungen, die eine maximale Ausnutzung der Dresch- und Abscheideflächen und damit der technischen Druschleistung bewirken. Unter anderem wurde der Annahmebe-

reich der mit Zinken bestückten Abscheiderotoren weiterentwickelt, um den Gutfluss zu verbessern und den Leistungsbedarf zu reduzieren. Angetrieben wird der Lexion 600 von einem V8-Daimler-Chrysler-Motor mit einer Maximalleistung gemäß EWG 80 bis zu 430 kW, er ist damit der leistungsstärkste Mähdrescher überhaupt. Sein Kornbunkervolumen beträgt 12 m³. In Arbeitsposition ist der Lexion 600 an der trichterförmigen Kornbunkererweiterung erkennbar, die im Gegensatz zu den bekannten Trichtern aus den USA klappbar ist, um die zulässige Breite und Höhe nicht zu überschreiten. Erstmals für einen Mähdrescher mit Hinteradlenkung ist der Lexion 600 für eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h zugelassen. Die Motordrehzahl wird abhängig von der Fahrgeschwindigkeit geregelt.

Breitere und flexibel einsetzbare Erntevorsätze

Entsprechend der zunehmenden Druschleistung wird auch die Arbeitsbreite zunehmen, um die Fahrgeschwindigkeit der Mähdrescher der obersten Leistungsklassen in einem für den Fahrer und im Sinne eines sachgerechten Prozessablaufes erträglichen Maß zu halten. Daher werden in absehbarer Zeit die derzeit maximalen Schneidwerkbreiten von 9,15 m überschritten werden. Ein Indiz dafür ist etwa die extrem lange, klappbare Überladeschnecke des John Deere 9880i STS, die ein problemloses Parallelfahren beim Überladen noch bei Schnittbreiten bis 10,7 m zulässt. Für den Transport und das Rangieren sowie Abstellen des Mähdreschers in der Maschinenhalle wird die Schnecke elektrisch betätigt hinter den Mähdrescher geklappt.

Zur Optimierung des Gutflusses stellt John Deere das neue Premium-Flow-Schneidwerk des Zulieferers Zürn vor. Es ist prinzipiell eine Weiterentwicklung des Power-Flow-Schneidwerkes von MF, jedoch durch eine Vielzahl von patentierten Detailverbesserungen gekennzeichnet. So lassen sich die einzelnen Bandsegmente einfach einzeln hochklappen. Dies erleichtert nicht





Bild 1: Mit dem Lexion 600 hat Claas den derzeit stärksten Mähdrescher im Angebot (Werkbild)

Fig. 1: The Claas Lexion 600 combine is currently the market offer with the highest capacity

nur die Wartung, sondern auch die Reinigung für den Chargenwechsel bei der Saatgutvermehrung. Außerdem lassen sich die ständig mitgeführten und vom Haupt-Messerantrieb mechanisch angetriebenen Raps-trennmesser einfach koppeln.

Neben den beiden genannten Schneidwerken mit aktivem Gutfluss werden die sogenannten Vario Schneidwerke mit veränderlicher Schneidstischlänge von immer mehr Herstellern angeboten. Denn neben Claas, Geringhoff und Schrattenecker wird jetzt auch von New Holland ein Vario-Schneidwerk hergestellt. Dieser Trend zu aktivem Gutfluss und variabler Tischlänge beweist, dass ein Schlüssel für eine hohe Druschleistung die Optimierung des Gutflusses im Schneidwerk ist.

Der österreichische Spezialist für Erntevorsätze und Häcksler BISO Schrattenecker hat neben der Gutflussoptimierung im Schneidwerk auch die Verlustminimierung im Fokus. Sein neuer Sonnenblumenpflücker ist mit einer Rütteleinrichtung für die Abdeckhauben zur Verlustreduzierung versehen. Neu ist auch ein Schneidwerk mit flexiblem Messerbalken, das für die Ernte von Getreide, Raps, Erbsen und Sojabohnen gleichermaßen geeignet ist und somit Investitionen in verschiedene Erntevorsätze bei komplexen Fruchtfolgen spart. Eine automatische Verriegelung des Schneidwerkes am Transportwagen soll die Wege für den Fahrer und damit die Umsetzzeiten reduzieren.

Strohhäcksler - neue Wege

Da die Schneidwerke immer breiter werden und die acker- und pflanzenbaulichen Anforderungen an die Häckselqualität und die Strohverteilung zunehmen, gerät die Häckseltechnik am Mähdrescher an technisch-physikalische Grenzen. Je kürzer das Stroh gehäckselt wird, desto größer ist seine Oberfläche und demzufolge die Rottegeschwin-

digkeit/Umsetzungsrate. Doch je kürzer das Stroh, desto schwieriger lassen sich die feinen Partikel auf die gesamte Arbeitsbreite verblasen. Hohe Seitenwindempfindlichkeit und Motorleistung sind weitere Nachteile. Ein moderner Häcksler kann durchaus mehr als 100 kW Leistung aufnehmen. Das entspricht dann einem Dieselmehrverbrauch des Mähdreschers im Vergleich zur Schwadablage von etwa 25 l/h. Daher entwickeln die Häckslerhersteller, aber auch Zulieferer wie der Klingengerätehersteller Raspe, die Schneid- und Verteiltechnik weiter.

John Deere bietet für den Mähdrescher 9880i STS den vom schwedischen Hersteller Rekord entwickelten Premiumhäcksler mit Spreumanagement an, bei dem zwei Wurfgebläse hinter dem Siebkasten angebracht sind. Bei Schwadablage blasen die Wurfgebläse die Spreu zu beiden Seiten und das Stroh bleibt spreulos. Bei Häckslerbetrieb wird die Drehrichtung der Wurfgebläse geändert. Dabei wird die Spreu nach hinten zu den äußeren Leitblechen unter der Verteilhaube geblasen. Spreu und Luftvolumenstrom nehmen das gehäckselte Stroh hinter dem Rotor mit. Es wird dadurch stark beschleunigt und weit zur Seite über die Arbeitsbreite von 9 m verblasen.

Claas rüstet die beiden Mähdrescher Lexion 570 und 600 mit zwei Wurfrotoren anstelle der vom Lexion 480/580 bekannten Wurfgebläse mit Pendeldüsen aus. Die Rotoren nehmen das Häckselgut tangential vom Schneidrotor an und schleudern es zu beiden Seiten. Wurfweite und -richtung werden durch unterschiedliche Umschlingungswinkel und -zeiten des Gebläsegehäuses um die Rotoren verändert.

Regeltechnik sichert hohe Leistungen

Lenkautomaten entlasten den Fahrer und steigern über präzises Anschlussfahren die Kampagneleistung. Der Trend geht zu zwei grundsätzlich verschiedenen Systemen:

Sensorgestützter Lenkautomat: Ein Laserscanner tastet die Bestandeskante ab. Weil die Strecke zwischen Scanner und Bestand kürzer ist als zwischen Scanner und Stoppel, sind die Reflektionszeiten beim Bestand kürzer. Somit wird die Kante geortet und die elektrohydraulische Lenkung wird derart geregelt, dass sich die Bestandeskante immer in der Mitte des gescannten Bereiches befindet. Das bekannteste System ist der Claas Laser Pilot, der seit 1999 vermarktet wird. Seit der Saison 2005 bietet New Holland sein System SmartSteer an, das ebenfalls auf Lasertechnik basiert. Der Sensor ist am Kabinendach des Mähdreschers angebracht.

GPS-gestützter Lenkautomat: Mit Hilfe der Satellitennavigation wird der Mähdrescher bei einer maximalen Genauigkeit von

± 2 bis 3 cm geortet. Eine Genauigkeit von etwa ± 10 cm reicht in der Regel beim Mähdrescher. Die Maschine wird an einer ersten Leitlinie entlang geführt und abhängig von der programmierten Arbeitsbreite in einem ein- oder vielfachen Abstand der Arbeitsbreite parallel zu dieser Leitlinie über den Acker gelenkt. So arbeiten die Systeme AutoTrac von John Deere, von Claas-Agrocom (GPS-Pilot, System Outback) oder von Case New Holland (Autopilot, System Trimble).

Erstmals rüstet John Deere auf Wunsch die Schüttler-Mähdrescher der WTS-Baureihe mit dem Durchsatzregler HarvestSmart aus. Das System wurde 2001 für den Axial-Mähdrescher STS vorgestellt. Ein Rotor-Mähdrescher lässt sich problemlos mit einem Durchsatzregler ausrüsten als ein Schüttler-Mähdrescher, weil aufgrund des flachen Verlaufes der Durchsatz-Verlust-Kennlinie die Verluste bei wechselnden Fahrgeschwindigkeiten nicht so stark variieren. Bei Schüttler-Mähdreschern steigen dagegen die Verluste sprunghaft an, wenn ein bestimmter Durchsatz überschritten wird - der Durchsatzregler muss mit kurzen Reaktionszeiten feinfühlig arbeiten. Bei HarvestSmart kann der Fahrer entscheiden, ob der Mähdrescher mit maximaler Motorbelastung oder mit höheren Verlusten erntet.

Werden Durchsatzregler und Lenkautomat gleichzeitig eingesetzt, ist dies ein weiterer Schritt zur Automatisierung des Mähdresches.

Auch Claas wird zur Saison 2006 einen Durchsatzregler im Lexion 600 anbieten. Neben der Motorauslastung wird die Gutschichtdicke im Einzugskanal gemessen. Im Kanal befindet sich eine Tastrolle, deren Auslenkung der jeweiligen Gutschichtdicke entspricht. In Kombination mit der Motorauslastung wird die Fahrgeschwindigkeit passend geregelt.

Da die Einstellung von Hochleistungs-mähdreschern immer schwieriger wird, bieten sich Lösungen mit Hilfe der drahtlosen Kommunikation an. Einstellwerte werden an die Einsatzzentrale geschickt, damit der Einsatzleiter gegebenenfalls Hilfestellung leisten kann. Es können auch Einstellwerte von einem Expertensystem aus dem Internet abgerufen werden, die der Fahrer bei veränderten Erntebedingungen nutzt, um die Maschineneinstellung zu optimieren. Oder ein Mähdrescher übernimmt automatisch die Einstellungen einer anderen, in der Nähe unter vergleichbaren Erntebedingungen arbeitenden Maschine, die von einem erfahrenen Fahrer bedient wird. Diese Beispiele zeigen, dass mit Hilfe weiterentwickelter Informationssysteme und der Nutzung moderner Kommunikationstechniken noch viele Innovationen in die Druschfruchternte einfließen werden.