

Aktuelle Entwicklung und Stand der Mähdruschtechnik

Das Angebot an Mähdruschern ist sehr vielfältig, und unterschiedliche Dresch- und Trennsysteme werden von den Herstellern angeboten. Sehr breit ist das angebotene Leistungsspektrum und kontinuierlich wird die Maximalleistung erhöht. Viele Verbesserungen finden im Detail statt, damit die installierte Leistung der Maschinen unter allen Erntebedingungen weitgehend genutzt werden kann.

Prof. Dr.-Ing. Stefan Böttinger ist Leiter des Fachgebiets Grundlagen der Agrartechnik am Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim, Garbenstr. 9, 70599 Stuttgart; e-mail: boettinger@uni-hohenheim.de
Dr. Peter Wacker ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in diesem Fachgebiet.

Schlüsselwörter

Mähdrusch, Marktentwicklung, technische Optimierung

Keywords

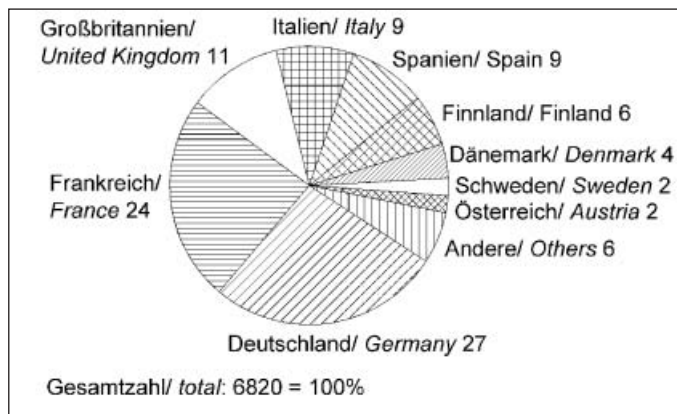
Combine, market development, technical optimization

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 06428 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/lo-cal/fliteratur.htm> abrufbar.

Bild 1: Mähdruschmarkt 2004, Marktanteil nach Ländern, Daten nach [2]

Fig. 1: Combine market 2004, market distribution by country, data acc. to [2]



Der Absatz von Mähdruschern in Deutschland hat sich, nach einem Einbruch im Jahr 2004 auf 1 874 Einheiten, wieder erholt. 2005 konnten 2 228 Mähdruschern abgesetzt werden und für 2006 erwartet der VDMA eine leichte Steigerung auf 2 350 Einheiten [1]. In Deutschland wurden 2004 für den Weltmarkt 5 095 Mähdruschern produziert. Das Marktvolumen 2004 für West-Europa betrug insgesamt 6 820 Einheiten. Den größten Anteil hatte dabei Deutschland trotz seines Markteinbruchs (Bild 1), dicht gefolgt von Frankreich mit 1 630 Einheiten und mit größerem Abstand Großbritannien (760 Einheiten) [2]. Die drei großen Hersteller, Claas, CNH – mit den Marken Case IH und New Holland – sowie John Deere vereinigen in Deutschland 93 %, in West-Europa 83 % des Marktes auf sich [3].

Größenentwicklung

Mit dem Lexion 600 bietet Claas aktuell wieder den leistungsstärksten Mähdruschern an. Er verfügt über ein Korntankvolumen von 12 000 l und Schnittbreiten für West-Europa von bis zu 9,12 m. Vor allem durch die Nennleistung von 368 kW des V8-Motors von Daimler-Chrysler übertrumpft er die Wettbewerber. Alle Hersteller haben für ihr Marktangebot 2006 die Modelle im Detail verbessert, um die Dresch-, Tenn- und Reinigungsleistung unter vielfältigen Einsatzbedingungen zu optimieren und um die Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen den steigenden Erträgen anzupassen.

Das in Deutschland angebotene Spektrum von Mähdruschern zeigt Bild 2. Die Angebotsvielfalt wird an den Dreschtrömmelbrei-

ten und an den unterschiedlichen Dresch- und Trennsystemen deutlich. Kleinere Maschinen mit konventionellem Tangentialdreschwerk und vier Schüttlerhorden befinden sich weiterhin im Angebot. Mähdruschern mit fünf oder sechs Schüttlerhorden sind, je nach Modell und Hersteller, mit Tangentialdreschwerk oder mit Mehrtrömmeldreschwerk verfügbar. Maschinen mit leistungsstärkeren Mehrtrömmeldreschwerken sind im Allgemeinen mit mehr Motorleistung ausgestattet. Sie verfügen auch häufig über größere Korntanks als Mähdruschern mit der gleichen Trömmelbreite und nur einem Tangentialdreschwerk. Die höheren Gesamtgewichte erfordern deshalb auch mehr Motorleistung für den Fahrtrieb. Maschinen mit acht Schüttlerhorden und Mehrtrömmeldreschwerk befinden sich in einer Leistungsklasse, die auch noch von den leistungsstärksten 6-Schüttler-Mähdruschern abgedeckt wird. Diese sind dann ebenfalls mit Mehrtrömmeldreschwerken, mit vergleichbaren Dreschtrömmelbreiten von 1,68 m und ähnlichen Motorleistungen ausgestattet.

Schüttlerlose Mähdruschern sind in Bild 2 nach der Breite der Reinigungsanlage eingestuft. Die Motormehrleistung für diese Maschinen beträgt im mittleren Leistungsspektrum ~ 25 % gegenüber Maschinen mit gleichen Breiten und Mehrtrömmeldreschwerken. In der obersten Leistungsklasse steigt die Motormehrleistung bis zu 50 %.

Schneidwerke

Zur Anpassung der Schneidwerke an die unterschiedlichsten Erntebedingungen werden

von den Herstellern Vereinfachungen in der Bedienung angeboten. Die Regelung der Haspeldrehzahl bei wechselnden Fahrgeschwindigkeiten, das automatische Absenken der Haspel beim Ausheben des Schneidwerks am Feldende und das Einstellen auf den vorherigen Wert beim Wiedereinsetzen sichert den Gutfluss.

Für einen gleichmäßigen Gutfluss unter verschiedenen Erntebedingungen verfolgen die Hersteller zwei unterschiedliche Wege. Schneidwerke mit verstellbarer Tischlänge werden von mehreren Herstellern angeboten. Der Abstand vom Messerbalken zur Einzugsschnecke kann zum Beispiel in drei Stufen über einen Bereich von 17 cm (John Deere) oder stufenlos über einen Bereich von 30 cm und mit Einlegeblechen in einer Stufe um 50 cm (Claas) verstellt werden. Case IH hat nun eine stufenlose Verstellung bis zu 56 cm ohne Einlegebleche entwickelt und erleichtert damit auch den Wechsel zwischen Getreide und Raps. Schneidwerke mit aktiver Gutzuführung vom Messerbalken zur Einzugsschnecke werden seit längerem von Massey-Ferguson und Fendt angeboten. Ein in mehrere Segmente unterteiltes Förderband ermöglicht den Einsatz des Schneidwerkes bei Getreide mit unterschiedlichen Halmlängen und auch bei Raps ohne aufwändige Verstellungen. John Deere hat zusammen mit der Fa. Zürn ein ähnliches Schneidwerk entwickelt. Die einzelnen Segmente verfügen über eine automatische Spannvorrichtung für das Förderband und sind seitlich abgedichtet. Zur leichteren Reinigung des Schneidwerkes etwa bei Chargenwechsel lassen sich die einzelnen Segmente hochklappen (Bild 3).

Stroh- und Spreumanagement

Zunehmend führen Landwirte eine reduzierte Bodenbearbeitung durch. Dadurch steigen die Ansprüche an die Häcksel- und Verteilqualität der Mähdrescher. Bisherige Stroh- häckseler mit Streublechverteilern werden

Bild 3: Premium-Flow-Schneidwerk von Zürn und John Deere, links: hochgeklapptes Segment mit Spannvorrichtung, ohne Band

Fig. 3: Premium-Flow cutterbar by Zürn and John Deere, left: lifted segment with tension device, without belt



kombiniert mit separaten Spreuverteilern. Die Rekordverken/Schweden entwickelten mit John Deere ein neues Konzept mit vier unterschiedlichen Einstellungen für Spreuverteiler und Häcksler. Alternativ kann entweder die Spreu breit verteilt und ein spreuloser Strohschwad gelegt werden, oder das Stroh wird gehäckselt und auch breit verteilt, oder die Spreu wird in das Stroh geleitet und gemeinsam zum Schwad gelegt, oder die Spreu wird zusammen mit dem Stroh gehäckselt und verteilt.

Bei Schneidwerksbreiten von 9 m und mehr geraten die Streublechverteiler an ihre Grenzen. Claas teilt deshalb die Aufgaben Häckseln und Verteilen auf zwei Aggregate auf. Der unter dem Stroh Häcksler angeordnete Radialverteiler mit zwei Wurfrotoren wird auch mit der Spreu der Reinigungsanlage beaufschlagt. Jeder Rotor erzeugt einen gebündelten Gutstrahl, dessen Abwurfwinkel durch pendelnde Streubleche variiert wird. Durch Anpassung der Streublechbewegungen werden die Verteilbreite und eine Seitenwindkompensation eingestellt. Eine weitere Lösung von Claas nutzt zur aktiven Verteilung des gehäckselten Strohs und der Spreu zwei Verteilgebläse mit pendelnden Gebläsedüsen.

Für eine gute Verrottung des gehäckselten Strohs muss dieses nicht nur kurz geschnitten, sondern auch gut aufgespleißt sein. Die Maschinenhersteller nutzen hierzu unterschiedliche Kombinationen und Ausführungen von Messern, Gegenschneiden und

Reibelementen für die Strohaufbereitung. Mit zunehmender Aufbereitung lässt sich das Stroh aber schlechter über die gesamte Arbeitsbreite des Mähdreschers verteilen.

Bedienung und Automatisierung

Größere und komplexere Mähdrescher erfordern einen effizienten Einsatz über die gesamte Ernteperiode. Dies wird unterstützt, indem der Fahrer von Routineaufgaben entlastet wird und mehr Zeit für die Funktionskontrolle und Optimierung der Maschinenleistung bekommt. Aus diesem Grund haben sich automatische Lenksysteme in den letzten Jahren stark verbreitet. Neben den seit vielen Jahren bewährten mechanischen Maistastern werden nun auch Lösungen für Getreide angeboten. CNH bietet für seine Marken einen unter dem Kabinendach montierten Lasersensor an, der die Maschine an der Getreidekante entlangführt. John Deere und Agco nutzen D-GPS-Lösungen für die Führung der Maschinen parallel zu vorher aufgezeichneten Fahrspuren. Ähnliche Systeme werden auch von Nachrüstern angeboten. Claas bietet Lasersensor und D-GPS alternativ und in Kombination an, um so die Vorteile beider Systeme zu verbinden.

Um den einmal vom Fahrer gefundenen günstigen Gutdurchsatz beizubehalten und den Mähdrescher bei schwankenden Erträgen und Erntebedingungen weiter am Leistungsoptimum zu betreiben, werden unterschiedliche Durchsatzregler angeboten. Agco bietet für die Marken Fendt und Massey Ferguson eine Regelung der Fahrgeschwindigkeit nach der Dreschtrommelbelastung an. Claas nutzt für seinen Durchsatzregler bereits die im Schrägförderer ermittelte Schichthöhe des zur Dreschtrommel geförderten Gutes und die Motorauslastung als Signale für die Regelung der Fahrgeschwindigkeit. John Deere verwendet die Dreschtrommel- oder Rotorbelastung sowie Motorauslastung für seine Durchsatzregelung. Optional kann in einem weiteren Regelmodus zusätzlich das Verlustniveau berücksichtigt werden. Dieser Modus wird nun auch für Schüttler-Mähdrescher angeboten, deren steile Verlustkennlinie eine besondere Herausforderung an die Regelungstechnik stellt.

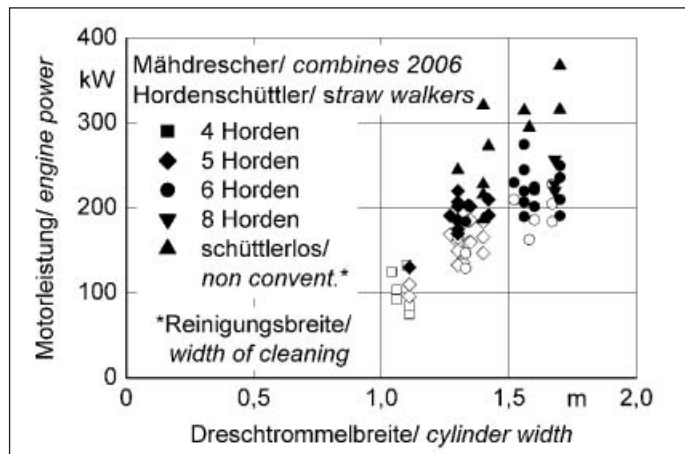


Bild 2: Motorleistungen des Marktangebotes an Mähdreschern 2006 in Deutschland, Symbole ohne Füllung ohne Mehrtrommeldreschwerk, [4]

Fig. 2: Engine power of the combine market offers 2006 in Germany, symbols without filling without multidrum threshing system, data acc. to [4]