

# Landtechnik – Quo vadis?

Neuigkeiten von der Agritechnica 2007



1: Die Konzept-Studie von Fendt mit drei Achsen und über 390 kW Leistung war ein Zuschauer magnet auf der Agritechnica

Marcus Geimer, Andreas Huber

*Die Agritechnica, weltgrößte Messe der Landtechnik, fand vom 11. bis 17. November 2007 in Hannover statt. Zu sehen waren viele Neuigkeiten, die eine Jury des Veranstalters, die DLG e.V. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), teilweise mit Medaillen ausgezeichnet hat. Lesen Sie in dem folgenden Beitrag Neuigkeiten über Traktoren, Mähdrescher und Häcksler, sowie Motorentechnik, Fahrtriebe, Assistenzsysteme und Sicherheitstechnik.*

**Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer**, Leiter des Instituts für Fahrzeugtechnik und Mobile Arbeitsmaschinen der Universität Karlsruhe (TH)  
**Andreas Huber**, M.Sc., wissenschaftlicher Mitarbeiter

Die Agritechnica konnte im November 2007 einen Besucherrekord verzeichnen: 340 000 Besucher, davon rund 71 000 aus dem Ausland aus 81 Ländern. Damit konnte die Messe ihre weltweite Bedeutung für die Landtechnik bestätigen. Im Vorfeld der Agritechnica fand die jährliche VDI-Tagung „Land. Technik“ statt, auf der neue Technologien im Bereich der Landtechnik präsentiert und diskutiert wurden. Präsentiert wurden Neuigkeiten insbesondere auf dem Gebiet der Traktoren, der Automatisierung, der Bio-Energie, der Erntetechnik, der Bodenbearbeitung, dem Pflanzenschutz sowie der Mobilhydraulik. Auch diese Tagung verzeichnete mit 659 Besuchern aus dem In- und Ausland einen Rekord.

## Traktoren

Die wohl auffälligste Neuigkeit im Bereich der Traktoren war die Konzeptstudie des 3-achsigen Trisix von **Fendt (Bild 1)**. Der Prototyp mit 540 PS Motorleistung treibt die beiden Hinterachsen über zwei stufenlose Vario-Getriebe an. Die Vorderachse wird über die Getriebestufe der mittleren Achse angetrieben. Ein Hochleistungsbremskonzept mit ABS erlaubt auch Transportgeschwindigkeiten über 60 km/h. Der Trisix soll laut Herstellerangaben autobahn-tauglich sein. Das Konzept zeichnet sich durch ein breites

Einsatzspektrum und eine hervorragende Stabilität aus. Laut Hersteller ist die Sicherheit am Seitenhang größer als bei Standardtraktoren, auch bei schlechten Bodenverhältnissen, bei denen Raupenlaufwerke an ihre Grenzen stoßen.

Als weltweit erster Hersteller präsentierte die Firma **John Deere** einen Traktor mit einer Schnittstelle zur Bereitstellung einer elektrischen Leistung (**Bild 2**). Die Modelle E-Premium 7430 und 7530 besitzen einen Schwungradgenerator, der eine Leistung von 20 kW erzeugen kann. Lüfter, Druckluftkompressor und Wasserpumpe werden zur Erreichung eines effizienteren Betriebes von einem elektrischen Motor angetrieben. Eine elektrische Leistung von ca. 5 kW mit 230 oder 400 V Wechselspannung kann an Steckdosen am Heck des Traktors abgegriffen werden.

Zu der E-Premium-Serie passend hat die Firma **Rauch** als erster Hersteller einen Düngestreuer, Axis 30.1 EDR, vorgestellt, der rein elektrisch angetrieben wird. Laut Herstellerangaben werden dadurch ein sehr guter Wirkungsgrad und ein hervorragender Bedienkomfort erreicht. Der Antrieb des Steuers erfolgt auf Basis der 400 V-Wechselspannungstechnik.

**JCB** hat in seinem Fastrac-Programm einen Standardschlepper im Leistungsreich 129–164 kW entwickelt, der eine Auto-



bahnzulassung besitzt und eine maximale Geschwindigkeit von 70 km/h aufweist (**Bild 7**, S. 64). Der Traktor verfügt über eine Vollfederung und ist mit einem 24/12 Lastschaltgetriebe ausgerüstet. Da beide Achsen gefedert sind, verfügen sowohl Hinter- als auch Vorderachse über eine Niveauregulierung, so dass sich unabhängig von der Zuladung eine konstante Fahrzeughöhe einstellt.

Den ersten Obst- und Weinbau traktor mit Stufenlosgetriebe hat die Firma **Same** vorgestellt. Der Dorado F110 verfügt über eine Motorleistung von 75 kW und erreicht eine Maximalgeschwindigkeit von 40 km/h. Diese Geschwindigkeit wird bei reduzierter Motordrehzahl erreicht, so dass der Kraftstoffverbrauch minimiert wird.

Insgesamt setzt sich damit der Trend zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit von Traktoren fort. Alle Firmen stellten zur Agritechnica neue Traktormodelle vor, die der Abgasgesetzgebung nach Stufe IIIA entsprechen. Notwendige Überarbeitungen der Baureihen durch Motoren, die der neuen Abgasgesetzgebung entsprechen, waren ein zentrales Thema der Agritechnica. Umfassende Informationen zur aktuellen Abgasgesetzgebung und -reduzierung lesen Sie im Titelbeitrag „Europäische Abgasgesetzgebung“ ab Seite 22.

## Mähdrescher

Die Firma **Claas** stellt die neue Baureihe Tucano vor, mit der einige Modelle der bekannten Baureihen Medion und Mega abgelöst werden. Zusätzlich wurden technische Details und die Ausstattung von der Lexion Baureihe übernommen.

**John Deere** präsentiert mit der T-Serie eine neu entwickelte Schüttler-Mähdrescher Baureihe. Mit dem neuen Druschkonzept mit zwei 660 mm großen Dreschtrommeln, einer dazwischen liegenden 420 mm Zuführtrommel und einer 400 mm Wende-

trommel am Ende des Dreschwerkes sollen ein Erntegutfluss „ohne Knick“ erreicht und damit hohe Drusch- und Abscheideleistungen erzielt werden.

Die Firma **New Holland** stellte drei besondere Neuerungen im Bereich der Mähdrescher vor. Der „GrainCam“-Sensor misst den Bruchkornanteil und den Nicht-Kornanteil, wie Stroh und Spreu. Die Information steht auf einem Bildschirm in der Kabine zur Verfügung. Das IntelliCruise erfasst über die Riemenspannung die benötigte Antriebsleistung und regelt so die Erntegeschwindigkeit des Mähdreschers. Das OptiClean ermöglicht durch ein zusätzliches auf und nieder bewegen des Obersiebes eine erhöhte Siebleistung vor allem bei hohem Kurzstrohanfall.

## Häcksler

**Claas** präsentierte die neue Häckslerbaureihe Jaguar 900 (**Bild 3**). Das stärkste Modell, der Jaguar 980, ist mit zwei **Mercedes-Benz** Motoren ausgestattet. Beide Motoren stellen eine Leistung von bis zu 830 PS zur Verfügung. Durch die Verlagerung der Positionen des Motors, der Vorder- und der Hinterachse wurde das Gesamtgewicht reduziert und die Achslastverteilung verbessert. Weitere technische Verbesserungen, wie die automatische Parallelführung der Auswurfkrümmerklappe, die neue Häckslertrommel und die Verbesserung der Zugänglichkeit für Einstell- und Servicearbeiten, runden das Gesamtpaket ab.

**John Deere** stellt einen Nah-Infrarot-Sensor (NIR-Sensor) vor, welcher Online den Feuchtigkeitsgehalt des Erntegutes im Auswurfrohr ermittelt. In dem unter AutoLoC bekannten System wird in Abhängigkeit des Feuchtigkeitsgehaltes und des daraus resultierende Trockensubstanzanteils die Schnittlänge des Erntegutes bestimmt. Die gewünschten Sollwerte können über den Greenstar-Monitor vorgegeben wer-

den. Eine Leistungsüberwachung und eine Ferndiagnose des Häckslers können über das Flottenmanagement-System JDLink erfolgen.

**Krone** stellt die neu entwickelte Grenzlastregelung ConstantPower als neues Feature für Häcksler vor. Diese ermöglicht die Variation der Geschwindigkeit in Abhängigkeit des Drehmomentes bei einer konstant eingestellten Motordrehzahl. Durch das Vorgewende-Häcksellängen-Management wird beim Ausheben des Vorsatzes automatisch die Schnittlänge des Häckselgutes reduziert, um so die Qualität durch Vermeidung von Überlängen zu verbessern. Mit Crop-Control kann eine Ertrags erfassung durchgeführt werden, welche zur Weiterverarbeitung am PC zur Verfügung steht. Opti-

## Trend zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit setzt sich fort

onal kann mit einem Feuchtigkeitssensor die Erntegüte bestimmt und in Kombination mit CropControl protokolliert werden.

**New Holland** präsentierte bereits auf der SIMA 2007 in Paris die neue Häckslerbaureihe FR 9000. Laut Herstellerangaben wird innerhalb der FR 9000er-Baureihe die größte Häckseltrommel verbaut, welche zur Steigerung der Durchsatzleistung beitragen soll. Das patentierte Varioflow™-System ermöglicht maximale Durchsatz- und Auswurfleistung. Beim Umbau zwischen der Mais- und Grasernte wird der Abstand des Beschleunigers zur Häckslertrommel um bis zu 60 % verringert.

## Motorentechnik

Die Firma **Deutz**, Köln, hat auf der Agritechnica als weltweit erster Hersteller einen Mo-



2: E-Premium-Modell von John Deere weist erstmals ein integriertes System zur Erzeugung und Verteilung hoher elektrischer Leistung (20 kW) auf



3: Der Häcksler Jaguar 980 von Claas ist mit zwei Mercedes-Benz Motoren ausgestattet und damit der stärkste der Baureihe



tor mit Herstellerfreigabe vorgestellt, der mit 100 % Biokraftstoff, rohem Rapsöl nach DIN V 51605, betrieben werden kann (Bild 4). Dabei handelt es sich um einen Motor mit einem 2-Kreis-Kraftstoffsystem. Unter Einhaltung der gültigen Abgasgesetzevorschriften schaltet die Motorsteuerung selbsttätig zwischen Bio- und Dieselkraftstoff um: Der Motor wird mit Dieselkraftstoff gestartet und auch im Niedriglastbereich mit diesem Kraftstoff betrieben.

Um eine Vermischung der beiden Kraftstoffe in den Tanks zu verhindern, wird der aus dem Rail ausfließende Kraftstoff in einen Behälter geführt, aus dem der Kraftstoff auch angesaugt wird. Dadurch wird nur der verbrauchte Kraftstoff aus dem Tank entnommen und eine Vermischung von Rapsöl und Dieselkraftstoff findet nicht statt.

**Fahrantriebe**

Insgesamt ist bei den Herstellern von Traktoren der Trend zu stufenlosen Getrieben zu beobachten. Die meisten Hersteller haben auf der Agritechnica stufenlos leistungsverzweigte Getriebe gezeigt, oder zumindest in ihren Baureihen angekündigt.

Die Firma ZF stellte das neue stufenlos Getriebe Eccom 5.0 für die Leistungsklasse über 300 kW (bis 500 PS) vor (Bild 5). Dieses Getriebe baut auf der Technologie der ZF Eccom-Baureihe auf. Somit wird vom Hause ZF der gesamte Leistungsbereich von ca. 100 bis 500 PS mit CVT-Getrieben abgedeckt. Die Spitzengeschwindigkeit des stufenlosen Getriebes wird mit 50 km/h angegeben. Laut Herstellerangaben ist das Getriebe optimal auf die besonderen Bedürfnisse von knickgelenkten Fahrzeugen abgestimmt. Das Getriebe verfügt über eine wahlweise anbaubare PTO-Kupplung mit integrierter PTO-Bremse und einem leistungsfähigen Pumpenantrieb für die Arbeits- und Lenkhydraulik. Die Elektronik zur Steuerung des Getriebes ist direkt am

Getriebe angebaut. Detaillierte Informationen zu dem Getriebe sind in einem weiteren Beitrag ab Seite 31 dieses Heftes zu lesen.

**Assistenzsysteme**

Das kabellose Bildübertragungssystem MVR6000 der Firma Motec bietet die Möglichkeit mehreren Fahrzeugen dasselbe Kamerasignal zur Verfügung zu stellen. Diese Systeme ermöglichen eine Kontrolle des Bedieners an Stellen, die aus der Fahrerposition nicht ersichtlich sind. Als Anwendung wird eine Traktor-Anhängerkombination in einer Erntekette genannt, welche selbstständiger agieren kann. Laut Herstellerangaben soll der Einsatz dieser Technologie schnellere und effizientere Erntefahrten ermöglichen.

Die Firma Müller Elektronik kombiniert mit ihrem System Field-Nav die Strassen- und Schlagnavigation. Das Field-Nav unterstützt die Navigation auf Feld- bzw. Flurwegen, welche in herkömmlichen Navigationssystemen nicht abgebildet sind. Vor allem Lohnunternehmer und Betriebe mit einer großen Anzahl an Schlägen können durch diese Innovation profitieren. Beim Erreichen des Schlages schaltet das System automatisch auf die Schlagnavigation um. Laut Herstellerangaben liegen die Vorteile bei der optimierten Streckenführung zum Schlag, in der Sicherheit bei der Bearbeitung des richtigen Schlages, die Einweisung des Auftraggebers entfällt, einer Optimierung der Arbeitszeit durch optische Übersicht der zu bearbeitenden Fläche, einem verbesserten Auftragsmanagement und einer schnelleren Einarbeitung neuer Mitarbeiter bei unbekanntem Gebieten.

Die elektronisch gesteuerte Zwangslenkung ForCon der Firma Fliegl kann sowohl bei Tandem- als auch bei Tridemanhänger eingesetzt werden, welche mit einer hydraulischen Zwangslenkung ausgestattet

sind. Das ForCon erkennt über die Kuppelungskugel die Winkelpositionen des Anhängers relativ zum Zugfahrzeug. Dabei ist in der Kugelkopfkupplung des Anhängers ein Sensor integriert, welcher über eine eingearbeitete Geometrie am Kugelkopf die Positionen erkennt. Die Lenkradien werden z.B. in Abhängigkeit der Achsabstände voreingestellt. Durch diese Innovation entfällt ein zusätzliches Ankuppeln der Lenkgestänge am Traktor, welche für die mechanische Zwangslenkung benötigt werden. Als Vorteile werden weiterhin genannt: Lenkstabilität, stabile Geradeausfahrt auf Straßen, reibungsloses Ankuppeln in Einmannarbeit, Hundegang, optimale Spurhaltung und geringerer Reifenverschleiß.

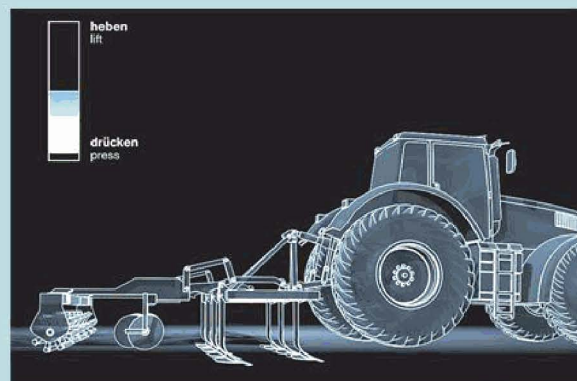
Das „iGuide“-System der Firma John Deere ist eine Weiterentwicklung des bekannten manuellen Lenksystem Parallel Tracking und der AutoTrac Lenkautomatik. Den Systemen stehen alle drei Genauigkeitsklassen (SF1, SF2, RTK) des von John Deere angebotenen StarFire zur Verfügung. Das iGuide wird in zwei Ausbaustufen angeboten. Die erste Ausbaustufe, die „iGuide Gerätekompensation“, enthält einen StarFire iTC DGPS-Empfänger am Traktor. Laut Herstellerangaben werden durch die bekannten Traktor- und Geräteabmessungen mit den weiterentwickelten Steuerungsalgorithmen verbesserte Anschlussgenauigkeiten erzielt. Die zweite Ausbaustufe ist die „iGuide Gerätesteuerung“. Dieses System arbeitet mit zwei Star-Fire iTC DGPS-Empfangsantennen, wobei eine Antenne auf dem Traktor und die zweite Antenne auf dem Anbaugerät montiert wird. Durch die Verrechnung beider Positionsdaten kann eine verbesserte Steuerung des Traktors realisiert werden. Als Hauptvorteil beider Ausbaustufen gegenüber dem bisherigen System wird die höhere Anschlussgenauigkeit bei Arbeiten mit Kurvenfahrten und Hanglage genannt und die daraus resultierende Reduzierung von Fehlstellen.



4: Der Motorenhersteller Deutz stellte den ersten mit 100 % Biokraftstoff betriebenen Motor vor



5: Das CVT von ZF für Leistungen über 300 kW ist eine zukunftsweisende Alternative zu den standardmäßig eingesetzten Voll-Lastschaltgetrieben



6: Arbeitstiefe und Anpressdrucks von Anbaugeräten regelt die doppelt wirkende elektrohydraulische Hubwerksregelung von BoschRexroth





7: Standardschlepper von JCB erreicht maximale Geschwindigkeit von 70 km/h und besitzt eine Autobahnzulassung

Die doppelt wirkende elektrohydraulische Hubwerksregelung (EHR-dw) von **Bosch Rexroth** ermöglicht eine gezielte Regelung der Arbeitstiefe und des Anpressdrucks der Anbaugeräte. Als Vorteile nennt der Hersteller eine optimierte Tiefenführung, leichtes Abkoppeln von Anbaugeräten, schnelleres Absenken des leeren Hubwerks (insbesondere bei kaltem Hydrauliköl) und die integrierte „Wagenheberfunktion“ zum Ausheben der Achse beim Radwechsel. Zusätzlich zum Regelventil EHR23C-da wurden Sensoren zur Winkel- und Kraftermitt-

Lenkachsen automatisch bei Rückwärtsfahrt gesperrt. Das System steuert dabei ein hydraulisches Steuerventil, welches über das Vario-Terminal eingestellt werden kann. Gegen Fehlbedienung schützt der Fendt Identifier, welcher anhängerseitig montiert ist und über eine Kabelverbindung aktiviert wird.

Das Active-Trac-System der Firma **Claas** ist ein Allradantrieb mit integrierter Anti-Schlupf-Regelung. Dabei erkennen Sensoren an der Vorder- und Hinterachse sofort Schlupf. Die verstellbaren Hydromotoren an der Allradachse passen das Drehmoment an. Laut Herstellerangaben wird durch die intelligente Steuerung immer die höchste Traktion erreicht. Als Vorteile werden maximale Zugkraft und reduzierter Kraftstoffbedarf genannt.

### Neue Abgasgesetzgebung war ein zentrales Thema auf der Agritechnica

lung weiterentwickelt, welche für eine EHR benötigt werden, um die Regelqualität zu verbessern (Bild 6).

Mit der automatischen Lenkachsensper- rung der Firma **Fendt** können Nachlauf- lenkachsen von Anhängern automatisch ge- und entsperrt werden. Das Sperren dieser Achsen musste bisher der Fahrer manu- ell durchführen. Bei der automatischen Lenkachsensper- rung wird durch den Bediener eine untere und obere Geschwindig- keitsgrenze eingestellt. Im Geschwindig- keitsbereich zwischen den beiden Grenz- werten sind die Nachlaufkachsen ent- sperrt und gewährleisten, dass die Nachlaufkachsen des Anhängers lenk- bar bleiben. Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes werden die Achsen gesperrt, um die Fahrstabilität des Zuges bei hohen Transportgeschwindigkeiten zu erhöhen. Unterhalb des unteren Grenzwertes werden die Lenkachsen gesperrt, um die Ausrich- tung der Achsen während der Vorwärtsfahrt durchzuführen. Zusätzlich werden die

### Sicherheitstechnik

Ein Beitrag zur Erhöhung der Betriebssi- cherheit auf einem landwirtschaftlichen Hof ist der Kinderfinder der Firma **Satcon-system**. Das System basiert auf der Radio Frequency Identification Technologie, kurz RFID. Dabei erhält das Kind einen aktiven RFID-Sender, welcher in regelmäßigen Ab- ständen ein codiertes Signal aussendet. Der RFID-Sender wird sowohl als Armband, vergleichbar einer Armbanduhr, als Kette oder für die Integration in die Kleidung an- geboten. Das gesendete Signal wird an zwei am Fahrzeug installierten Antennen im Front und Heckbereich empfangen und gibt ein Warnsignal über eine Kontrollbox an den Fahrer weiter, welche in der Fahrerka- bine installiert ist. Laut Herstellerangaben ist das System in der Reichweite bis 100 m einstellbar.

Eine Hilfestellung zum Ankuppeln von Gelenkwellen stellt das Powerlock von der Firma **GKN Walterscheid** dar, bei dem kein

manueller Eingriff durch den Bediener mehr notwendig ist. Beim normalen Zu- rücksetzen des Traktors an das Anbaugerät wird die Gelenkwelle automatisch ange- kuppelt. Das Powerlock besteht aus drei wesentlichen Komponenten: Geräteseitige Haltestrebe, Gelenkwelle mit Kuppelflansch und Kuppelkonsole am Traktor. Die gerä- teseitige Haltestrebe ist notwendig, um die Gelenkwelle auf der richtigen Position zum Ankuppeln zu halten. Die Gelenkwelle muss mit einem Kuppelflansch auf der Traktor- seite ausgestattet werden, welche als Schnittstelle zur Kuppelkonsole dient. Die Kuppelkonsole ergänzt den Zapfwellen- stummel am Traktor und ermöglicht das Ankuppeln und das Verriegeln der Gelenk- welle. Als Vorteile werden ein sanfter und komfortabler Kuppelvorgang und die Erhö- hung der Sicherheit, da ein manueller Ein- griff im engen Anbaureaum entfällt, ge- nannt.

Die neue Untenanhängung der Firma **Fendt** wird als Zugkugelpkupplung, Piton Fix (heavy duty) und als ausziehbares Zugpen- del angeboten. Die Stützlasten können da- bei bis zu vier Tonnen bei den 6-Zylinder- Traktoren betragen. Für Anhänger mit Zwanglenkung bietet diese Untenanhän- gung Anschlusspunkte nach ISO/DIS 26402. Laut Herstellerangaben wird durch die Trennung der horizontalen und vertikalen Krafteinleitung in den Fahrzeugumpf die Fahrstabilität optimiert. Als weiteren Kun- dennutzen sieht Fendt die baureihenüber- greifende Austauschbarkeit dieser Unten- anhängung.

### Zusammenfassung

Die im Artikel vorgestellten Neuerungen der Agritechnica 2007 sind mit Blick auf die Mobilien Arbeitsmaschinen ein kleiner Aus- schnitt dessen, was auf der Messe zu sehen war. Insgesamt konnte die Agritechnica 2007 eindrucksvoll ihre Bedeutung für die Landtechnik unterstrichen. Das Stim- mungsbild der Messe war geprägt von Opti- mus, der auf die bessere wirtschaftliche Lage in der Landwirtschaft zurückzuführen ist.

Von besonderem Interesse werden zu- künftig die elektrischen Antriebe sein: Ihr Einsatz in landtechnischen Maschinen wird derzeit intensiv in Forschung und Entwick- lung untersucht. Ein Serientraktor mit Schwungradgenerator und ein rein elekt- risch angetriebener Düngestreuer waren auf der Agritechnica zu sehen. Weitere Ent- wicklungen in dieser Richtung können er- wartet werden.

*Unter dem Servicelink können Sie weitere Infor- mationen bei den erwähnten Herstellern anfordern.*

AGRITECHNICA  
1802200

WWW  
www.fv1.de/#1802200