

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 76 (2014)  
**Heft:** 11  
  
**Rubrik:** Markt

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Endlich sind sie da

**Mit der Baureihe 8000 stellt John Deere komplett neu entwickelte Feldhäcksler vor. Einige bewährte Komponenten wurden zwar beibehalten, viele Gemeinsamkeiten mit den bisherigen 7000er-Maschinen gibt es aber trotzdem nicht mehr.**

**Roger Stirnimann**

Lange dauerte das Warten auf die neuen Feldhäcksler von John Deere. Erste Bilder von getarnten Prototypen mit wuchtigen Motorhauben im Feldeinsatz tauchten bereits vor drei Jahren im Internet auf, und die Erwartungshaltung aus der Fachwelt war deshalb gross. Im August 2014 wurden die neuen Häcksler endlich vorgestellt. Das moderne Design, die grosse Vorderachsberiefung mit 2,15 m Durchmesser und die von den Mähdreschern her bereits bekannte Kabine sind die hervorstechenden äusseren Neuerungen. Im Innern treu geblieben ist John Deere dem Antriebskonzept mit längs eingebautem Motor, dem Einzugskanal mit vier Vorpresswalzen und der Vielmessertrommel. Deshalb aber zu glauben, inwendrin habe sich nur wenig geändert, wäre völlig falsch! Bei genauerer Betrachtung kommen zahlreiche Merkmale zum Vorschein, welche verdeutlichen, dass es sich bei der Baureihe 8000 um eine komplette Neuentwicklung handelt, mit der John Deere wieder in der vordersten Reihe mitmischen dürfte.

## **Fünf Modelle, zwei Kanalmasse**

Die neue Baureihe umfasst derzeit fünf Modelle. Das Topmodell 8600 ist mit der breiten Häckseltrommel ausgestattet, die gegenüber der 7080er-Serie um 50 mm auf nun mehr 850 mm vergrössert wurde. Bei den Modellen 8100, 8200, 8400 und 8500 bleibt die Trommelbreite bei den bisherigen 680 mm, vergrössert wurde aber der Durchmesser von 610 auf 670 mm (gilt auch für das Modell 8600). Um 25 % erweitert wurde bei allen Modellen auch die «Maulweite» der Vorpresswalzen. Der Drehpunkt der Walzenaufhängung liegt weiterhin sehr nahe bei der Häckseltrommelwelle, darauf gelagert sind wie bisher zwei obere Vorpresswalzen. Begründet wird das Beibehalten eines Einzugskanals mit vier Walzen mit einem höheren spezifischen Anpressdruck. Die Anpresskraft wird neu über zwei grosse Spiralfedern auf jeder Seite erzeugt und soll insgesamt 35 % über derjenigen der Vorgänger liegen. Nach Aussage der John-Deere-Leute

hat man sich bei der Entwicklung der 8000er-Baureihe aber auch intensiv mit Einzugskanälen mit sechs Vorpresswalzen auseinandergesetzt, insbesondere wegen der längeren Reaktionszeit bei Metallerkennung durch den Detektor. Letztlich konnte in Zusammenarbeit mit Bosch aber eine Schnellstopplösung gefunden werden, welche die hydrostatisch angetriebenen Einzugswalzen so schnell zum Stillstand bringt, dass ein Fremdkörper nicht bis zu dem Messern gelangen kann. Hierzu wird die Antriebspumpe sehr schnell zurück und gleichzeitig der Hydromotor in Richtung maximales Schluckvolumen geschwenkt. Diese Lösung hat John Deere zum Patent angemeldet. Der Hydromotor für den Vorpresswalzenantrieb sitzt neu oberhalb des Einzugskanals und ist dort an das schmale Getriebe mit Alugehäuse und Trockensumpfschmierung angeflanscht. Der leistungsver-zweigte IVLOC-Vorpresswalzenantrieb,

**Das moderne Design, die grosse Bereifung und die neue Kabine sind die markanten äusseren Merkmale der neuen Feldhäcksler-Baureihe 8000 von John Deere. Stark verändert hat sich aber auch die Technik unter der Verkleidung.** (Bild: Roger Stirnimann)







Aufgrund der mittigen Anordnung der Kühleinheit konnte der weiterhin in Längsrichtung eingebaute Motor sehr weit hinten angeordnet werden, wodurch wesentlich weniger Heckballast erforderlich ist.

der in der bisherigen 7000er-Baureihe zur Anwendung kam, wurde aus Gewichts- und Platzgründen aufgegeben.

### Gewichtsreduktion als wichtige Zielsetzung

Ein weiterer Grund für das Beibehalten des 4-Vorpresswalzen-Konzeptes war die Zielvorgabe, die neuen Maschinen trotz grösserer Abmessungen und Bereifungen nicht schwerer werden zu lassen. Die Ingenieure von John Deere haben konsequent auf reduzierte Gewichte bei den verbauten Komponenten geachtet und gleichzeitig auch alles daran gesetzt, um die Notwendigkeit von Heckballast zu reduzieren. Einen wichtigen Beitrag hierzu leistet u.a. der kurze Einzugskanal mit nur vier Vorpresswalzen. Dank kurzem Überhang nach vorne können die 8000er-Feldhäcksler selbst mit einen 8-reihigen Kemper-Vorsatz ohne Heckballast eingesetzt werden!

Neu ist auch der maschinenseitige Pendelrahmen für die Vorsatzgeräte sowie die Zentralverriegelung mit Multikuppler für Öl und Hydraulik. Dank diesem Pendelrahmen und dem zentralen Tastrad kann sich jetzt auch die neue 3-m-Pickup 639 – eine Entwicklung der Tochterfirma Kemper – besser an Bodenunebenheiten anpassen. Der Antrieb der Zinkenwelle erfolgt wie bereits erwähnt hydrostatisch, und die Drehzahl kann somit stufenlos angepasst werden. Laut John Deere ist dadurch eine wesentlich gleichmässiger Beschickung der Häckseltrommel mög-

lich. Der Antrieb der Einzugschnecke erfolgt über eine Gelenkwelle, erzeugt wird die erforderliche Leistung letztlich aber über einen effizienten Schrägachsen-Hydromotor hinter dem Endantrieb des linken Vorderrades. Mit dieser Antriebskonfiguration lassen sich sowohl die Fahrgeschwindigkeit und die Drehzahl der Pickup-Zinkenwelle als auch die Drehzahlen von Einzugschnecke und Vorpresswalzen synchronisieren.

### Dieselmotor weiterhin in Längsrichtung eingebaut

Bei der 8000er-Baureihe kommen derzeit ausschliesslich John-Deere-eigene Dieselmotoren zum Einsatz. Die beiden kleineren Modelle sind mit 9-Liter-Aggregaten, die drei grösseren mit solchen mit 13,5-Liter Hubraum ausgestattet. Bei allen Modellen gleich sind aber die Motor- und Abgastechnologien. John Deere verwendet hier alles, was es in einem modernen Abgasstufe-4-Baukasten gibt: Common-Rail-Einspritzsystem, Vierventiltechnik, zweistufige Turboaufladung (davon ein Lader mit variabler Geometrie), Ladeluftkühlung, gekühlte Abgasrückführung, Oxidationskatalysator, Partikelfilter und SCR-Katalysator!

Der Motor wird weiterhin in Längsrichtung in die Maschinen eingebaut, sitzt jetzt aber ganz hinten in der Maschine und trägt damit ebenfalls dazu bei, dass die neuen Feldhäcksler mit wenig Heckballast auskommen. Das Kühlpaket findet seinen Platz neu in der Maschinenmitte. Durch das hier grössere Platzangebot konnten die Kühlflächen vergrössert werden, was tiefere Lüfterdrehzahlen zulässt. Die erforderliche Antriebsleistung des direkt vom Dieselmotor angetriebenen Lüfterflügels soll dadurch rund 15 % tiefer sein. Bei den bisherigen Winkelgetrieben entstanden durch die 90°-Umlenkung Verluste in der Grössenordnung von 2 %. Neu kommt ein Winkelgetriebe



Für den Einsatz in Mais kann der Körnerprozessor über einen Schwingmechanismus von hinten in Position gebracht werden. Der Graskanal wird dabei gleichzeitig nach vorne hochgeschwenkt.



mit leichterem Alugehäuse und Trockensumpfschmierung zur Anwendung, wodurch das Verlustniveau aufgrund geringerer Planschverluste auf 0.5% verringert wird. Direkt an diesem Getriebe angeflanscht sind auch die verschiedenen Hydraulikpumpen. Der Antriebsstrang des aktuellen Topmodells 8600 wurde für Motorleistungen über 1000 PS ausgelegt, was erwarten lässt, dass John Deere in absehbarer Zeit noch ein oder zwei leistungsstärkere Maschinen «nachlegen» könnte. Maschinen mit Leistungen von über 800 PS werden gemäss John Deere aber erst auf den Markt kommen, wenn auch eine entsprechende Nachfrage vorhanden ist.

### «Swing in – Swing out» – Körnerprozessor

Ein grösserer Kritikpunkt bei den bisherigen Feldhäckler-Baureihen von John Deere war der umständliche Ein- und Ausbau des Körnerprozessors. Aufgrund der stehenden Anordnung direkt hinter der Häckseltrommel wies dieser zwar eine grosse Arbeitsbreite auf, doch musste dieser für den Wechsel von Gras auf Mais oder umgekehrt jeweils unter engen Platzverhältnissen mit einem Kettenzug hochgezogen bzw. heruntergelassen werden. Für den Komplettausbau musste der Prozessor gar auf den Boden abgesenkt und dann abgelegt werden. Bei der neuen 8000er-Baureihe kommt jetzt eine sogenannte «Swing in – Swing out»-Lösung zur Anwendung. Angeordnet ist der Prozessor – wahlweise mit Riffelwalzen oder konvex-konkaven Scheiben – jetzt in liegender Position vor dem Wurfbeschleuniger. Auf dem gleichen Schwingmechanismus befindet sich auch der Graskanal. Durch Lösen von nur zwei Schrauben kann der Prozessor so nach hinten in den Wartungsraum ausgeschwenkt und gleichzeitig der Graskanal in Position gebracht werden. Der Zeitbedarf für diesen Wechsel soll lediglich fünf Minuten betragen. Für den Komplettausbau gibt es einen festinstallierten Kranausleger mit elektrischem Seilzug, mit welchem der Prozessor ohne Zuhilfenahme eines Gabelstaplers neben der Maschine auf den Boden gestellt werden kann.

Komplett überarbeitet wurde auch der Drehmechanismus für die gross dimensionierten Auswurfkrümmer. Dieser ist nun wesentlich solider konzipiert und verfügt auch über eine Überlastsicherung für den Fall, dass mit dem Krümmer irgendwo angefahren werden sollte.

Ganz neu ist das vollintegrierte Siliermittel-Dosiersystem «ADS Twin Line». Dieses umfasst zwei separate Tanks, einen 30-Liter-Tank für hochkonzentriertes Siliermittel neben der Kabine sowie einen 300-Liter-Tank im Heck der Maschine.

### Servicefreundlichkeit grossgeschrieben

Grossen Wert legten die John-Deere-Ingenieure bei der Entwicklung auch auf hohe Servicefreundlichkeit. Die täglichen Wartungspunkte sind insgesamt sehr gut zugänglich. Zur Sichtkontrolle der Messer gibt es neu die Möglichkeit, nach Lösen einer Schraube und eines Bolzens einen Spalt zwischen Häckseltrommel und Einzugskanal zu öffnen. Für Arbeiten an der Häckseltrommel kann der komplette Einzugskanal bei abgebauten Vorsätzen weiterhin seitlich aufgeklappt werden.

Ein grosser Pluspunkt dürften die neuen Bereifungsmöglichkeiten sein. Vorne lassen sich Reifen der Dimension 900/60R42 mit 2,15 m Durchmesser aufziehen, ohne die Aussenbreite von 3,50 m zu überschreiten. Auch an der Hinterachse lassen sich grosse Reifen der Dimension 750/55R30 montieren. Der bewährte ProDrive-Fahrantrieb weist bei der 8000er-Baureihe grössere Hydromotoren, eine optimierte Antischlupfregelung und eine bessere Parkbremsfunktion auf. Selbstverständlich ist auch AutoLOC, die



Für den Komplettausbau des Körnerprozessors steht ein integrierter Kranausleger mit Elektroseilwinde zur Verfügung. Der Prozessor kann damit direkt auf den Boden neben der Maschine gestellt werden.

automatische Anpassung der Schnittlänge in Abhängigkeit des über den HarvestLab-Sensor im Auswurfkrümmer ermittelten Trockensubstanzgehaltes auf den neuen Maschinen erhältlich. ■

Feldhäcksler John Deere 8000: Technische Daten					
	8100	8200	8400	8500	8600
Motor					
Hersteller/Modell/Anzahl Zylinder/Abgasstufe	John Deere PowerTech PSX/6-Zylinder/Stufe 4				
Hubraum	9,0 Liter		13,5 Liter		
Nennleistung (ECE R120)	380 PS (280 kW)	430 PS (317 kW)	540 PS (398 kW)	585 PS (431 kW)	625 PS (460 kW)
Basistechnologien	Common Rail, Vierventiltechnik, zweistufige Turboaufladung, Ladeluftkühlung				
Abgastechnologien	Gekühlte Abgasrückführung, Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator				
Vorpresswalzen / Häckselaggregat					
Anzahl Vorpresswalzen/Antrieb	4/hydraulisch				
Breite der Häckseltrommel	680 mm			850 mm	
Durchmesser der Häckseltrommel	670 mm				
Mögliche Anzahl Messer (Vielmessertrommel)	48/56/64				
Bereifung / Gewichte					
Grösstmögliche Bereifung vorne	900/60R42 (Durchmesser 2,15 m)				
Grösstmögliche Bereifung hinten	750/55R30				
Aussenbreite bei dieser Bereifung	3,49 m				





Die neue M7001-Baureihe von Kubota reicht bis 175 PS und kommt mit moderner europäischer Technik daher.

(Bilder: Roger Stirnimann)

# Kubota schreitet voran

Mit der M7001-Serie stösst Kubota erneut in eine höhere Leistungsklasse vor. In Europa entwickelt und gebaut, weisen die 4-Zylinder-Traktoren mit bis zu 175 PS (129 kW) interessante Technik und Leistungswerte auf.

Roger Stirnimann\*

Spätestens seit der Übernahme des norwegischen Anbaugeräteherstellers Kverneland ist bekannt, dass der japanische Mischkonzern Kubota bei Traktoren und Landmaschinen in Zukunft weltweit ein gewichtigeres Wort mitreden möchte. In der Vergangenheit waren die Japaner bei Landwirtschaftstraktoren in erster Linie mit leichten Traktoren für Feuchtanbaugelände (u.a. Reisanbau) in Asien unterwegs. Erste Schritte in Richtung einer stärkeren Präsenz auf den sogenannten «upland farm markets» (Märkte mit Trockenfelder-Kulturen wie Weizen, Mais usw.) wurden in den letzten Jahren mit den Baureihen M40, M60 und M-GX gemacht. Dass ein nächster Schritt mit grösseren Traktoren bevorstand, war bereits aus dem Interview hervorgegangen, das die «Schweizer Landtechnik» mit dem Europa-Verantwortlichen, Dai Watanabe, vor eineinhalb Jahren geführt hatte (siehe SL-Ausgabe 05/2013). Im September 2014 stellte Kubota nun die komplett neue Traktorenbaureihe M7001 vor. Dies fand im Rahmen einer

grossen Produktoffensive in der Nähe von Paris statt, bei der erstmals auch ein Grossteil des Anbaugeräteprogrammes von Kverneland in Kubota-Farben präsentiert wurde. Die Kubota-Anbaugeräte bleiben vorerst aber grossen Märkten wie Frankreich vorbehalten.

## Drei Modelle in unterschiedlicher Ausstattung

Die neue Baureihe M7001 kommt in gefälligem Design daher und besteht aus den drei Modellen M7-131, M7-151 und M7-171. Die Bezeichnungen widerspiegeln die Bruttolenkleistungen von 130, 150 und 170 PS. Dazu kommen Boost-Leistungen von 20 PS bei den zwei kleineren Modellen sowie fünf Pferdestärken beim Topmodell. Der M7-131 wird in der Ausstattungsvariante «Standard» mit offenem Hydrauliksystem, mechanischen Hydrauliksteuergeräten und einfacher Kabinenausstattung angeboten, die beiden anderen Modelle verfügen hingegen über eine «Premium»-Ausstattung mit geschlossenem Load-Sensing-Hydrauliksystem, elektromagnetisch betätigten

Steuergeräten und Bedienarmlehne/Multifunktionshebel.

Beim Dieselmotor handelt es sich um den konzerneigenen Vierzylinderblock mit wuchtigen 6,1 Liter Hubraum in Abgasstufe-4-Konfiguration. Die hierfür notwendigen Technologien sind Common-Rail-Einspritzsystem, Vierventiltechnik, Turbolader, Ladeluftkühlung, gekühlte Abgasrückführung, Oxidationskatalysator, Partikelfilter und SCR-Katalysator.

Getriebe und Hinterachse für die M7-Traktoren kommen aus dem Hause ZF. Für die beiden Modelle M7-131 und M7-151 steht das Vierfach-Lastschaltgetriebe «K-Power-Plus» mit sechs Grundstufen, einer lastschaltbaren Wendeschaltung sowie zahlreichen Automatikfunktionen zur Verfügung (ZF TerraPower). Das Topmodell M7-171 ist dagegen mit dem leistungsverzweigten Stufenlosgetriebe «K-VT» mit jeweils vier Fahrbereichen für die Vor- und Rückwärtsfahrt ausgestattet (ZF-TerraMatic). Gemeinsam ist den beiden Getriebeversionen die Ausstattung mit den vier Zapfwellendrehzahlen 540, 540E, 1000 und 1000E.

\* Dozent für Agrartechnik HAFL



## Langer Radstand, hohe Hubkräfte

Interessant sind die Argumentationen von Kubota in Bezug auf Leergewichte und Radstand. Legen die übrigen Hersteller bei ihren 4-Zylinder-Top-Modellen Wert auf geringe Gewichte (unter 6,5t) und kurze Radstände (teilweise unter 2,6m), hebt Kubota die Leergewichte von über 7 Tonnen und den Radstand von 2,72m hervor. Weshalb dies bei leistungsstarken 4-Zylinder-Traktoren, die in der Praxis oft gegen solche mit zwei Töpfen mehr antreten müssen, so sein sollte, demonstrierte Kubota am Beispiel eines M7-171 mit 6-Schar-Volldrehpflug. Ausgestattet mit einem Frontgewichtsblock von 1,6 Tonnen in den Fanghaken des Fronthubwerkes vermochte der Traktor den Pflug in relativ schwerem Boden sowohl zu ziehen als auch problemlos auszuheben. Das Ausheben funktionierte auch noch nach dem Einhängen von sechs Gewichtsplatten à 50 kg an den einzelnen Scharen des Pfluges! Kubota gibt für die M7-Traktoren denn auch Hubkräfte von rund 9000 daN an. Die Fahrt über die Waage offenbarte letztlich auch das Gewicht des Traktors in Vollausrüstung, aber ohne Frontgewicht: 7460 kg!

## Neue Kabine mit moderner Elektronikausstattung

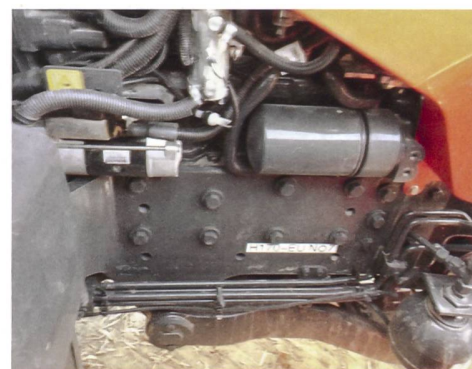
In der verbreiterten 4-Pfosten-Kabine fallen das neue verstellbare Armaturenbrett, die neu gestaltete Bedienarmlehne mit Multifunktionshebel und der grosse All-in-one-Touchscreen-Monitor auf (Ausstattung gilt für die Premiummodelle M7-151 und M7-171). Über den Multifunktionshebel können sämtliche Getriebefunktionen, der Heckdreipunkt sowie zwei Zusatzsteuergeräte bedient werden. Über den Touchscreen-Monitor lassen sich u.a. ISOBUS-kompatible Anbaugeräte steuern, Vorgehende-Management-Funktionen aufzeichnen und aktivieren sowie Einstellungen für das automatische Lenksystem vornehmen. Die Elektronikausstattung der M7-Traktoren macht einen insgesamt guten Eindruck und lässt die Vermutung aufkommen, dass die Kubota-Entwickler und die Kverneland-Leute hier eng zusammengearbeitet haben. Zu einem hohen Fahrkomfort tragen auch die Kabinenfederung – wahlweise mechanisch oder pneumatisch – sowie die in drei Stufen einstellbare und abschaltbare Vorderachsfederung bei.

Die M7001-Serie wurde in Europa von der neu gegründeten Gesellschaft «Kubota Farm Machinery» (KFM) entwickelt und soll ab Frühjahr 2015 in einem neuen Werk in Nordfrankreich gebaut werden. Ab 2017



Die vergrößerte 4-Pfosten-Kabine stellt insbesondere bei den Premiummodellen einen modernen Arbeitsplatz dar.

wird eine jährliche Produktion von 3000 Traktoren angestrebt. Ob es sich bei dieser Stückzahl nur um M7-Traktoren oder auch schon um M8-Modelle handeln wird, wollten die Kubota-Verantwortlichen noch nicht preisgeben. Aus der Absicht, in absehbarer Zeit auch Traktoren bis 250 PS anzubieten, machten die Kubota-Verantwortlichen indessen kein Geheimnis. Die Frage nach dem genauen Einführungszeitpunkt wurde allerdings nur mit einem zurückhaltenden Lächeln in japanischer Manier und der knappen Aussage «they will come, not yet but soon» (sie werden kommen, nicht jetzt, aber bald!) quittiert. Fest steht aber definitiv: Kubota hat noch etwas vor! ■



Die M7-Traktoren sind zwar in Blockbauweise gefertigt, verfügen im Motorbereich aber über einen fest integrierten Stahlrahmen, an dem auch die Längslenker-Drehpunkte der Vorderachsfederung angebracht sind.

## Kubota-Serie M7001: technische Daten

	M7-131 Standard	M7-151 Premium	M7-171 Premium K-VT
Motor			
Bezeichnung/Abgasstufe	V6108-CR-TIEF4/Stufe 4		
Anzahl Zylinder/Hubraum/Nenndrehzahl	4/6,1 Liter/2200 U/min		
Bruttonennleistung ohne Boost (97/68 EG)	130 PS (98 kW)	150 PS (110 kW)	170 PS (125 kW)
Bruttonennleistung mit Boost (97/68 EG)	150 PS (110 kW)	170 PS (125 kW)	175 PS (129 kW)
Basistechnologien	Common Rail, Vierventiltechnik, Turbolader, Ladeluftkühlung		
Abgastechnologien	gekühlte Abgasrückführung, Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator		
Getriebe/Zapfwelle			
Getriebeart/Getriebebezeichnung	4-fach-Lastschaltgetriebe/K-PowerPlus		Stufenlosgetriebe/K-VT
Anzahl Gruppengänge	6		–
Anzahl Lastschaltgänge	4		–
optionale Kriechgänge 16V/16R	ja		–
Lastschalt-Wendegetriebe	ja		ja
Zapfwellen-Drehzahlen im Heck	540/540E/1000/1000 E U/min		
Hydraulik			
Hydrauliksystem *	offen	geschlossen, Load Sensing	
maximale Fördermenge	80 l/min	110 l/min	
Zusatzsteuergeräte: max. Anzahl/Betätigung	4/mechanisch	5/elektronisch	
Heckdreipunkt: maximale Hubkraft/Kategorie	8830 daN (9000 kg)/III		
Bereifung / Abmessungen / Gewichte			
grösstmögliche Bereifung hinten/vorne	650/65R38/ 540/65R28		
Radstand	2,72 m		
Leergewicht (Prospektangabe)	6300 kg		



# Göweils Mut zu Neuem

Das in Kirchschlag (Mühlviertel, Oberösterreich) ansässige Unternehmen Göweil hat kürzlich eine eigene Festkammerpresse vorgestellt und damit die interessierte Öffentlichkeit überrascht.

Ruedi Hunger

Auf die Frage, warum Göweil mit einem eigenen Produkt auf den gut abgedeckten Pressenmarkt komme, antwortete Firmengründer Herbert Göweil, dass er immer wieder von Landwirten und Lohnunternehmern dazu aufgefordert worden sei. Zehn Jahre hätte er sich mit diesem Gedanken befasst, nun erlaube die Firmengrösse den Einstieg in diese Produktion. Die ab Winter/Frühjahr auszuliefernde Presse wird in einer ersten Serie von etwa 40 Stück hergestellt.

## Pendelnde Aufnahme

Mit der «G-1» geht Göweil neue Wege in der Konstruktion von Rundballenpressen. Die 220 cm breite und mit sechs Zinkenreihen ausgerüstete Pick-up kann dank einer neuartigen Aufhängung beidseitig je 15 cm weit pendeln. Damit ist beste Boden Anpassung garantiert. Auf einer Kurvenbahn verzichtet Göweil, dafür werden verschleiss- und stossfeste Kunststoffabstreifer montiert.

## Die andere Rotation

Als Weltneuheit bezeichnet Göweil den grossen, mit Hardox-Zinken versehenen, 8-Stern-Rotor. Seine Drehrichtung ist entgegengesetzt zu allen bisherigen Rundballenpressen auf dem Markt. Daher ergibt sich eine «Überkopf»-Führung des Gutflusses. Die Überlegung, die hinter dieser Drehrichtungsänderung steht, ist die Möglichkeit, das Schneidwerk über dem Rotor zu platzie-

ren und damit einen einfacheren Zugang zu den 30 zweischneidigen Wendemessern zu ermöglichen. Eine Erleichterung, die insbesondere bei der Press-Wickler-Kombimaschine zum Tragen kommt. Eine zusätzliche Einzugswalze übernimmt die Funktion einer Niederhalterrolle vor dem Schneidwerk und garantiert damit einen kontinuierlichen Gutfluss in den Sternrotor.

## Ein Schwenkboden gegen Verstopfungen

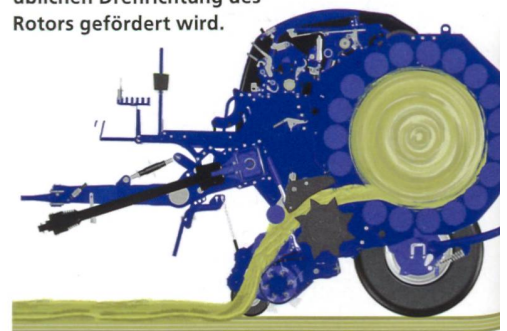
Die «G-1» ist mit einer automatischen (Gut-)Flusskontrolle ausgestattet. Nimmt der Gutfluss vor dem Rotor so stark zu, dass es zu einer Verstopfung kommt, öffnet sich der hydraulische Schwenkboden, und die Messer klappen zurück. Damit wird der Weg für das aufgestaute Fördergut freigegeben, worauf dieses den Rotor passiert. Anschliessend schwenken die Messer automatisch wieder ein und der Schwenkboden schliesst sich. Das Verteilergetriebe teilt den Antrieb beidseitig auf. Links erfolgt der Antrieb der Presskammer, und rechts wird der Rotor angetrieben. Beide Antriebsstränge sind mit einer Nockenschaltkupplung ausgerüstet und werden vollautomatisch durch die Programmsteuerung «Profi» überwacht.

## Sichere Drehung in der Festkammer

In der Ballenkammer (120 x 125 cm) drehen 18 Stahlwalzen, die in ihrem Innern durch vier Segmente verstärkt sind. Das Rippen-

profil sorgt für sichere Drehung und optimale Pressdichte des Ballens. Die Bindung ist in der Ausführung «Einzelbindung» kombiniert als Folien- und Netzbindung konzipiert. In der Ausführung «Doppelbindung» sind zwei Netz- oder Folienrollen eingelegt. Diese binden den Ballen zeitgleich mit zwei Netzen oder Mantelfolien, was den Vorteil der halben Bindezeit hat. Netz und Folie können kombiniert eingesetzt werden. Werden am gleichen Tag abwechselnd Silage-, Heu-

Auf dieser Grafik ist gut ersichtlich, wie das Pressgut entgegen der bisher üblichen Drehrichtung des Rotors gefördert wird.



## Göweil Maschinenbau GmbH

Die Göweil Maschinenbau GmbH bei Linz wurde 1988 in Kirchschlag bei Linz gegründet. Heute ist die Produktionsfläche 8500 m<sup>2</sup> gross. Im letzten Geschäftsjahr wurden beispielsweise 34 Maisballenpressen, 255 Rund- und Quaderballen-Wickler, über 1500 Ballen-transportgeräte und 1300 Heck- und Kippschaufeln sowie mehr als 600 Messerschleifgeräte gefertigt und verkauft. Hinzu kamen 773 Mulchgeräte als Fremdfabrikate für die Firma Mühling Soest (D). Total resultierte für das Jahr 2013 ein Umsatz von fast 22 Millionen Euro. Für das laufende Jahr wird mit einem Umsatz in Höhe von 23 Millionen Euro gerechnet. Im vergangenen Jahr wuchs die Beschäftigungszahl auf rund 150 Personen. Seit 1990 schlossen 65 junge Leute ihre Lehre ab, 45 von ihnen sind noch im Betrieb. Unter der Leitung von Fritz Zürcher wird in Huttwil (BE) die Göweil Schweiz GmbH geführt.



Göweil nennt seine Ballenpresse «G-1» und ist überzeugt, dass sie ganz gross herauskommt.

(Bilder: Ruedi Hunger)



oder Strohballen gepresst, besteht die Möglichkeit, die Doppelbindung als Einzelbindung zu nutzen (1 Rolle Netz + 1 Rolle Folie), ohne dass wiederholt das Bindematerial ausgewechselt werden muss. Die Auswahl erfolgt am Terminal.

Die neue Rundballenpresse von Göweil ist prädestiniert für den Ausbau zur Kombipresse. Darin hat Göweil bereits grosse Erfahrung, stehen doch zahlreiche Fremdfabrikate als umgebaute Kombipressen im harten Praxiseinsatz, versehen mit dem eigenen Doppelwickler.

#### Fazit

Wer sich in einem bestehenden und funktionierenden Markt platzieren will, muss Besonderheiten bieten. Göweil ist es in den vergangenen Jahren gelungen, ohne grosses Aufsehen eine Rundballenpresse zu konstruieren, die sich vor keiner Konkurrenz fürchten muss. ■

Mitte links: Das Pendel-Pick-up verfügt über sechs Zinkenreihen, robuste Kunststoffabstreifer und einen Doppelrollen-Niederhalter.

Mitte rechts: Doppelbindung bedeutet halbe Zeit für das Binden, und beim Wechsel werden in der gleichen Zeit zwei Rollen eingelegt.



Die Festkammerpresse von Göweil als Baumuster: Press-Wickel-Kombination.



In einer ersten Serie will Göweil 40 Stück der neuen Rundballenpresse bauen.

INSERT



**Verschaffen Sie sich einen Wettbewerbsvorteil.**  
Mit einem Leasing-Angebot für Ihre Kunden.

Mit Vendor-Leasing erhöhen Sie die Kaufbereitschaft Ihrer Kunden, indem Sie ihnen über unser Online-Portal direkt, einfach und schnell eine unverbindliche Finanzierungslösung anbieten.

[www.raiffeisenleasing.ch/vendor-leasing](http://www.raiffeisenleasing.ch/vendor-leasing)

Telefon 071 225 94 44

**Wir machen den Weg frei**

**RAIFFEISEN**



# Neue Technik von Väderstad



Weiter entwickelte Baureihe Rapid 300 und 400 C/S. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem vorherigen System Disc und dem neuen System Disc Aggressive sind die grösseren konischen Scheiben (450 mm verglichen mit 410 mm) mit einem aggressiveren Antellwinkel. Dies bringt zusätzliche Vorteile zum Einmischen von Pflanzenmaterial. (Bilder: Ueli Zweifel)

**Als Vorpremiere vor der AGRAMA und dem internationalen Pariser Landmaschinen-salon wurden im schwedischen Väderstad die weiterentwickelten Rapid-Sämaschinen 300 und 400 sowie der Grubber Opus Opus und die Scheibenegge Carrier vorgestellt. Allen gemeinsam ist die Zuverlässigkeit, auch mit viel Pflanzenmaterial von der Vorfrucht und den unterschiedlichsten Bodenqualitäten fertigzuwerden.**

**Ueli Zweifel**

Vom Äusseren her hat die Väderstad-Rapid einen Zwillingsbehälter für Saatgut und Dünger erhalten, der leicht nach vorne gezogen worden ist. Damit ist die Zugänglichkeit verbessert worden. Generell ist die Maschine mit breiten Gitterrosten ausgerüstet, die den Aufstieg und das Manipulieren auf der Maschine erleichtern und sicherer gestalten. Dank wartungsfreiem Lagern kann die Wartungszeit der Maschinen verkürzt werden.

## **Neu mit Blackbox**

Bei der Saatgutdosierung ist die Maschine neuerdings mit einem hydraulischen Aggregat ausgestattet, sodass die Saaten-mengen über Elektronik und GPS automatisch verändert werden können. Als

zukunftsgerichtete Weiterentwicklung hat die Maschine eine Blackbox erhalten, die die Steuerungssignale vom iPad der Bedienperson via WLAN empfangen kann. Bedienerfreundlichkeit, Kosteneffizienz und leichtes Updaten sind Vorteile der iPad-Air-Lösung. Für die Maschineneinstellung ist auch eine APP (Väderstad E-Control) verfügbar. Standard bleibt jedoch, man ist geneigt zu sagen, die bewährte Steuerung über den Väderstad eigenen Terminal E-Control oder über ISOBUS.

Auf der agronomischen Ebene, die für die Arbeitsqualität wohl massgebend ist, wurde insbesondere auch auf den mechanisch oder hydraulisch einstellbaren Nachlaufstriegel hingewiesen. Hydraulisch kann man nach Massgabe der Bo-

deneigenschaften den Druck variieren. Gedacht wird insbesondere an eine Druckveränderung am Vorgewende.

## **Opus – neuer Grubber**

Der neue Grubber Opus lässt sich sehr flexibel und bis zu einer Tiefe von 40 cm einsetzen. Mit 27 cm Strichabstand bei den Zinken, die über vier Balken verteilt sind, und einer Rahmenhöhe von 80 cm kommt der Opus auch mit grossen Mengen organischer Substanz zurecht. An den Grubberzinken wird ein Auslösedruck bis zu 700 kg erzielt. Trotz allem wird der Zugkraftbedarf als moderat bezeichnet. Als Rückverfestigungswalzen sind ein Double Soil Runner und Stahlwalzen verfügbar. Diese Walzen sind austauschbar und können bei Bedarf auch ganz entfernt





Auf schwedischem Acker: Der Grubber Opus arbeitet bis in eine Tiefe von 40 cm und bewältigt grosse Mengen an organischer Masse.

werden. Der Druck auf die Walzen lässt sich an die Bedingungen anpassen. werden. Generell steht eine grosse Vielfalt an unterschiedlichen Arbeitswerkzeugen zur Verfügung, die an verschiedene Bodenverhältnisse angepasst werden können. Die Opus-Maschinen, von denen 2015 die ersten vom Band laufen, sind mit ihren 6 oder 7 m Arbeitsbreite in erster Linie für den grossflächigen Ackerbau konzipiert.

#### Neue Kurzscheibenegge für viel Ernterückstände

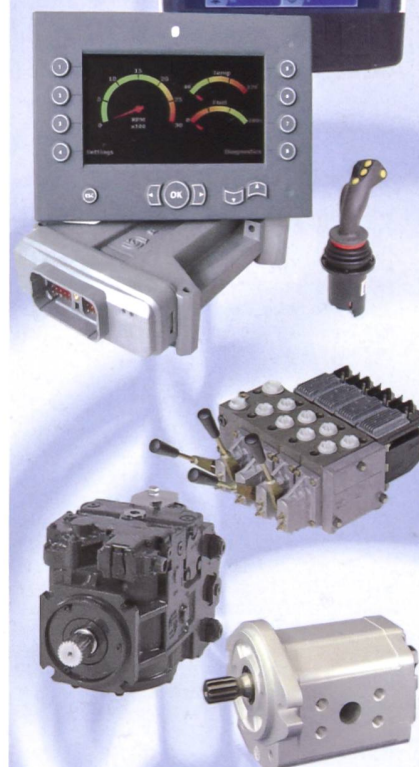
Die Carrier L und XL verfügen über Scheibendurchmesser von 51 bzw. 61 cm mit geschärften TrueCut-Kanten. Der Anwender der Maschine kann die Scheiben selber austauschen. Trotz den grossen Arbeitsbreiten zwischen 4,25 und 8,25 Metern lässt sich die Maschine für den Transport auf 3 m Breite und 4 m Höhe einklappen. Die Carrier kann somit sowohl

nach dem Mähdrescher mit dem Strohschrottriegel arbeiten als auch direkt nach dem Pflug den Boden ebnen. Auf dem Vorgebende wendet der Fahrer die Maschine entweder auf der Walze oder auf dem Fahrwerk. Die Räder können in nassen Stellen oder für flache Bearbeitung genutzt werden.

**Hinweis:** Die Keller Technik AG Nussbaun, Schweizer Importeurin von Väderstad, stellt eine RD 300 S (leichtere Variante im Vergleich zu C) an der AGRAMA vor. ■



Die neue Carrier L und XL kommen mit sehr grossen Mengen organischer Substanz zurecht, wobei auch die Scheiben von 51 cm beziehungsweise 61 cm Durchmesser ausgetauscht werden können. Rundes Bild: elegante Konstruktion MulitSet mit dem der Anstellwinkel der Scheiben mit wenigen Handgriffen verstellt wird.



# Danfoss

**PLUS+1: das leistungsstarke Steuerungs- und Automatisierungssystem für mobile und stationäre Hydraulik-Anwendungen.**

**Alles aus einer Hand: Kontroller, Display, Joystick, Ventilblock und Servicetool.**

Umfassende Dienstleistungen:

- Projektierung
- Auslegung
- Konstruktion
- Montage
- Inbetriebnahme
- Wartung & Service

**BIBUS HYDRAULIK**  
SUPPORTING YOUR SUCCESS

Allmendstr. 26, 8320 Fehraltorf  
Tel. 044 877 52 11  
[www.bibushydraulik.ch](http://www.bibushydraulik.ch)



# MEGABÜRSTE Actisweep® – schnell, sauber, kraftvoll



**der neue Helfer für schnelle Sauberkeit:**  
**beste Borstenqualität**  
**wartungsfrei und langlebig, für ca. 1000 km!**  
**kann an jedes Trägerfahrzeug montiert werden**

**Jetzt  
GRATIS  
testen!**

Investitionen die sich lohnen

**AGRAMA**  
 Bern, 27.11. – 1.12.2014  
 Halle 1.2, Stand C015

**amagosa**

Amagosa AG  
 Meggenhus, 9402 Mörschwil SG  
 Tel. 071 388 14 40, Fax 071 388 14 41  
 www.amagosa.ch, info@amagosa.ch

## > PRODUKTE UND ANGEBOTE PUBLITEXT

### KUHN-Neuheiten, die echten Mehrwert bedeuten

Anlässlich der AGRAMA 2014 im November präsentiert das KUHN Center Schweiz in der Halle 2.0 Stand A009 bemerkenswerte KUHN-Neuheiten und Änderungen über die gesamte Palette.

Die kleinen, leichten KUHN-Scheibenmäher GMD 55/66 Select werden durch die neuen GMD 16, GMD 20 und GMD 24 ersetzt. Die neuen GMD 16 bis 24 verfügen über die Vorteile der Serie 100 mit Scheibenwellen mit Doppelanlagerung und Überlastschutz PROTECTADRIE® und verstärktem Anbaubock. Im mittleren Produktsegment der KUHN-Scheibenmäher werden die bewährten GMD 600 bis 800 GII durch die neuen GMD 240, GMD 280 und GMD 310 ersetzt. Die Bezeichnung gibt Aufschluss über die Arbeitsbreite. Die Scheibenmäher verfügen über folgende technische Änderungen. Neuer verstärkter Anbaubock, neue Verbindung zwischen Anbaubock und Tragrahmen des Mähbalkens, Abschaltung der Aushubhöhe über ein hydraulisches Begrenzungsventil, höhere Lebensdauer der Antriebsriemen, verstärkter Schutztrichter und Umstellung Transport-/Arbeitsstellung bequem vom Traktorsitz aus. Bei den gezogenen KUHN-Scheibenmähern mit Aufbereiter sind ab sofort neben den FC 3160 TCD und FC 3560 TCD mit mittlerer Zugdeichsel die folgenden drei neuen Modelle FC 2860 TLD, FC 3160 TLD und FC 3560 TLD mit seitlicher Zugdeichsel erhältlich. Die wesentlichen Funktionen sind die gleichen wie bei den Modellen mit mittlerer Deichsel. Anbau über GYRODINE-Schwenkkopf für maximalen Fahrkomfort in engen Kurven, OPTIDIC-Mähbalken für höchste Schnittqualität auch bei kurzem Futter, Aufbereiter mit beweglichen Stahlfürgern. Überlastsicherung POSIGUARD schützt den Rotor-Antriebsstrang vor Beschädigungen, Mähbalkenentlastung über Torsionsstangen bequem einstellbar. Grosse Räder verringern den Zugkraftbedarf und den Bodendruck. Alle aufgeführten Modelle sind zudem mit Quetschenwalzen-Aufbereiter lieferbar.

Neuer Einkreiselschwader GA 3801GM. Doppelt gekrümmte Arme mit 4 Zinken einzeln austauschbar für eine gut geformte Schwad, Schwadverstellung über Parallelogramm, Tandemachse auf Wunsch lieferbar.

#### Neue Zweikreiselschwader mit seitlicher und mittlerer Schwadablage

Die beiden GA 6620 und der GA 8030 mit Seitenablage bestechen durch eine komplette Grundausstattung, beide Maschinen können durch hydraulische Verstellung auf die zwei Schwadvorrichtungen eingestellt werden. Das neue STABILIFF-System sperrt die Kreiselauflage beim Anheben am Vorgewende (GA 8030 hydraulisch, GA 6620 mechanisch) und erlaubt somit eine Durchgangshöhe von 50 bis 70 cm.

Der GA 8030 ist ausserdem mit dem innovativen STABILDRIVE ausgerüstet. Die Schwenkachse am Anbaubock ist dabei um sechs Grad nach vorne geneigt. Dadurch wird bei Lenkbewegungen das kurveninnere Hinterrad des Schwaders stärker belastet, das sorgt für mehr Standsicherheit in Kurven und Hanglagen. Die neuen GA 8731 und GA 9531 mit mittlerer Schwadablage sind Maschinen mit hoher Schlagkraft für den überbetrieblichen Einsatz oder Lohnunternehmer. Einfache Bedienung und schneller Parzellenwechsel erlauben eine hohe Tagesleistung. Alle neuen GA-Schwader sind mit dem bestens bewährten MASTERDRIVE-Getriebe ausgerüstet. Auf Wunsch können alle (ausser der GA 6620) mit einer Komfortbedienung mit hydraulischer Höhenverstellung und individuellem Aushub der Kreisel bestellt werden. AGRAMA Premiere für den GA 6501 P, mittige Schwadablage. Dreipunktanbau Kat. 2 mit starrem Rahmen, Arbeitsbreite von 5,55 bis 6,40 m, 4 schwenkbare Räder pro Kreisel, 3-D-Pendelaufhängung. Länge über alles 3,50 m, Transportbreite 2,50 m. Wendige und kompakte Maschine in Feld und Transport.

Neu ist auch der 4-Kreiselschwader GA 13131. Antrieb hydraulisch über eigene Bordhydraulik, die im Schwenkkopf integriert ist. Jeder Kreisel kann einzeln ausgehoben werden, z. B. um Keilflächen oder Hindernisse zu umfahren. Sämtliche Einstellungen der Arbeitsbreite, Schwadbreite, Rechenhöhe und des Kreiselaushubs werden über die VT50-Bedienung bequem vom Traktor aus gesteuert. Die serienmässige hydraulische Bremsachse (auf Wunsch Druckluft) erlaubt eine Geschwindigkeit von 40 km/h.

Die neuen KUHN-Festkammer-Rundballenpressen MK II wurden vollständig überarbeitet. Neue Presskammer mit 18 Presswalzen aus Spezialstahl und 3,35 mm Wandstärke. Verstärkte Presswalzenlagerungen. Neuer, geteilter Antriebsstrang mit stärkerem T-Getriebe und grösseren Kettenrädern. Neues Netzaggregat mit Netzvorstreckung anstelle Netzbremse. Diese Maschine ist auch als Press-Wickelkombination mit dem bewährten KUHN-Wickelaggregat mit Intellwrap oder optional mit dem 3-D-Wickler erhältlich. Die KUHN-Quaderballenpressen LSB 890 und 1290 sind neu auch mit Doppel-Knoteraggregat erhältlich, zudem verfügt die LSB 890 neu ebenfalls über ein 15-Messer-Schneidwerk mit bequem zu bedienender Messerkassette. Der KUHN-Integralrotor und das zuverlässige KUHN-Vorpresskammer-System gewährleisten höchste Leistung und schönste und dichteste Ballen.

Der neue KUHN-Vorbauhäcksler CBB 200 ist die erste Wahl, wenn es um kurz geschnittenes, aufgefaseres und somit extrem saugfähiges Stroh geht. Doppel-Folienvorstreckung KUHN e-Twin, die bahnbrechende Neuerung bei den Rundballen-Tischwicklern KUHN RW 1410 und RW 1610. Mittels der patentierten Doppel-Folienvorstreckung verringert sich die Wickelzeit pro Balle um 50 %, auch die Gefahr eines Folienrisses wird durch die sofortige Verbindung beider Folien praktisch zu 100 % eliminiert. Zusammen mit der Autoload-Funktion ergibt das unschlagbare, effiziente Rundballenwickler.

Die bewährte Fütterungstechnik von KUHN wurde mit dem neuen Fütterungssystem KUHN FeedRobot TKS Agri erweitert. Die automatische Fütterung bietet vielseitige Möglichkeiten, die Fütterung zu optimieren, die Arbeit zu erleichtern und gleichzeitig Geld zu sparen! Dank der kompakten Bauweise dieses Fütterungsroboters profitieren nun auch Betriebe, welche bisher von einer Mechanisierung im Fütterungsbereich ausgeschlossen waren.

#### Limitierte Achslasten und limitiertes Gesamtgewicht

Dank der gezogenen Grubberbaureihe Cultimer L sind Sie immer legal unterwegs. Der Cultimer L ist serienmässig mit einer mechanischen Nonstop-Sicherung ausgerüstet. Diese Maschine eignet sich für die unterschiedlichsten Einsatzarten. Die einfache, solide Bauweise kombiniert mit hoher Schlagkraft und hervorragender Mischqualität liefert beste Arbeitsergebnisse. Mit dem neuen diagonal angeordneten Spritzgestänge MTS2 für Pflanzenschutzspritzen von 800 bis 1800 setzt KUHN neue Massstäbe in der Gestängeklappung: Dank nur zwei Klappgelenken pro Seite ist dieses Gestänge sekundenschnell in der Arbeits- oder Transportposition. Das patentierte OPTILIFT-Parallelogramm ermöglicht eine diagonale Transportposition. Dies macht das Gestänge kompakt und verlagert den Schwerpunkt während der Strassenfahrt näher zum Traktor.

Die bewährten Einzelkornsämaschinen Planter 3 und Maxima 2 können nun mit einer komfortablen Isobus-Saatgutüberwachung ausgerüstet werden. Die neue Steuerung bringt die Zuverlässigkeit der KUHN-Einzelkornsä auf den Höhepunkt und garantiert eine perfekte Saat. Dank Isobus können Fahrgassen optional automatisch geschaltet und die Einzelreihenabschaltung über GPS-Signale gesteuert werden. Weitere Detailinformationen und die sehr interessanten KUHN-Frühbezugsbedingungen erhalten Sie bei Ihrem KUHN-Händler, beim KUHN Center Schweiz in Niederweningen oder an der AGRAMA 2014 vom 27. November bis 1. Dezember 2014 in der Halle 2.0, Stand A009.

KUHN Center Schweiz, 8166 Niederweningen  
 Tel. 044 857 28 00, Fax 044 857 28 08  
 KUHNcenterschweiz@buecherlandtechnik.ch  
 www.KUHNcenterschweiz.ch







McCormick wird bei der Baureihe X7 VT ein ZF-TERRAMATIC-Getriebe mittlerer Baugröße einbauen.

# Stufenlosgetriebe: immer beliebter

Mittlerweile bieten fast alle Traktorenhersteller in Westeuropa Baureihen mit stufenlosen Getrieben an. Die Hersteller greifen dabei nicht nur auf Lösungen von Zulieferern wie ZF zurück, sondern entwickeln und produzieren zunehmend auch eigene Getriebe. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über das Marktangebot und den aktuellen Stand der Technik.

Roger Stirnimann\*

Stufenlosgetriebe mit hydrostatisch-mechanischer Leistungsverzweigung werden bei Landwirtschaftstraktoren seit bald zwanzig Jahren in Serientraktoren eingebaut. Gegenüber Schaltgetrieben punkten diese mit besserer Funktionalität und höherem Komfort. Darüber hinaus lassen sich teilweise auch bessere Fahrleistungen und geringere Treibstoffverbräuche realisieren. Ermöglicht wird dies, indem die Steuerungselektronik das System Dieselmotor/Getriebe – insbesondere im Teillastbereich – permanent in günstigen Betriebspunkten hält. So lässt sich beispielsweise eine Geschwindigkeit von 40 km/h mit reduzierter Motordrehzahl fahren, wenn nicht die volle Motorleistung benötigt wird. Die Wirkungsgrade der Stufenlosgetriebe selber dürften gegenüber Lastschaltgetrieben indessen aber kaum höher sein.

## Langwierige Entwicklung

Die Landtechnikindustrie erkannte bereits in den 1950er-Jahren, dass stufenlose Antriebe

für Landwirtschaftstraktoren ideal wären. In den 1960er- und 1970er-Jahren wurden deshalb von verschiedenen Firmen Konzepte auf der Basis von Kettenwandlern oder Hydrostatantrieben vorgestellt. Der Markterfolg blieb diesen Lösungen aber verwehrt, meistens wegen ungenügender Wirkungsgrade, hoher Herstellkosten oder zu hoher Lärmemissionen. Der Durchbruch stufenloser Traktorgetriebe gelang erst ab Mitte der 1990er-Jahre mit der Einführung von Getriebekonzepten mit hydrostatisch-mechanischer Leistungsverzweigung und präzisen elektronischen Regelsystemen. Fendt machte auf der Agritechnica 1995 mit dem legendären 926 Vario den Anfang, zwei Jahre später präsentierten ZF mit dem ECCOM, Steyr mit dem S-Matic und Claas mit dem HM8 drei weitere Hersteller ihre leistungsverzweigten Getriebe. 2001 stellte John Deere ein eigenes, in den USA entwickeltes Stufenlosgetriebe mit zwei Fahrbereichen für die Traktorbaureihe 7010 vor, 2006 folgte eine Weiterentwicklung mit Compound-Planetensatz und vier Fahrbereichen für die Grosstraktorenbaureihe 8030.

## Entwicklungsschub

In den letzten paar Jahren gab es bei stufenlosen Traktorgetrieben erneut eine «Neuheitenwelle». Aus dem derzeitigen Marktangebot können folgende Trends abgeleitet werden:

- Die Vielfalt der Konzepte und die Anzahl der Hersteller haben stark zugenommen.
- Der Anwendungsbereich wurde sowohl nach unten in die Leistungsklasse unter 100 PS als auch nach oben in die Leistungsklasse über 400 PS ausgedehnt.
- Im Leistungsbereich um 100 PS kommen ebenfalls Konzepte mit hydrostatisch-mechanischer Leistungsverzweigung zum Einsatz, bei denen aus Platz- und Kosten Gründen teilweise aber gewisse Kompromisse eingegangen werden.
- Mechanisch-mechanische Leistungsverzweigungsgetriebe mit Ketten- oder Toroid-Variatoren gelangten trotz vielversprechender Ansätze bei Landwirtschaftstraktoren unter 100 PS bisher nicht zur Serienreife.
- Getriebe mit Compound-Planetensätzen gewinnen an Bedeutung.

\* Dozent für Agrartechnik an der HAFL, Zollikofen.



## Hydrostatisch-mechanische Leistungsverzweigung

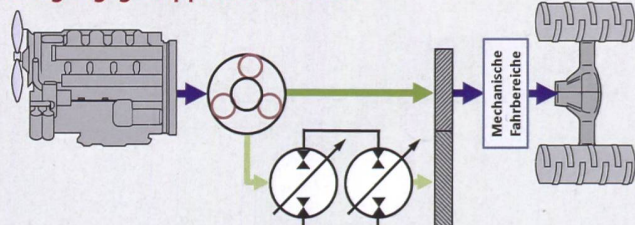
Für Traktoren ab 100PS werden fast ausschliesslich stufenlose Getriebekonzepte mit äusserer, hydrostatisch-mechanischer Leistungsverzweigung eingesetzt. Hier wird die Motorleistung zuerst in einen mechanischen und einen hydrostatischen Zweig aufgeteilt, nach Wandlung der Drehmomente und Drehzahlen werden die Leistungsflüsse wieder zusammengeführt. Zur Erhöhung von Zugkraft und Spreizung werden dem stufenlosen Getriebeteil meistens mechanische Fahrbereiche nachgeordnet. Durch die Kombination

von effizienter Mechanik und variabler Hydrostatik muss die Stufenlosigkeit hier nicht durch schlechte Wirkungsgrade erkauft werden, was bei Traktoren wegen des hohen Anteils an Zugarbeiten auf Strasse und Feld von grosser Bedeutung ist. Dies im Gegensatz zu Erntemaschinen oder Geräteträgern mit Vollhydrostaten, bei welchen mit dem Fahrtrieb in der Regel nur das Trägerfahrzeug selber bewegt werden muss und der Grossteil der Motorleistung für den Antrieb der Arbeitsorgane (Häcksel- oder Dreschtrommel, Rodeaggregate usw.) oder der Anbaugeräte genutzt wird.

## Effiziente Hydrostateinheiten

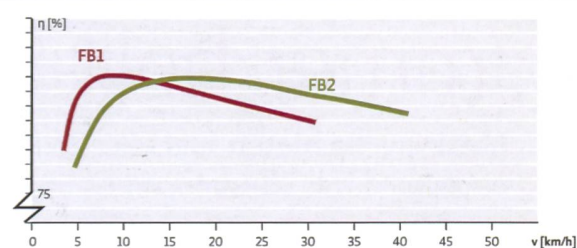
Der Wirkungsgrad der Hydrostateinheit hat einen grossen Einfluss auf den Gesamtwirkungsgrad von leistungsverzweigten Getrieben. Aus diesem Grund wurden hierfür spezielle Hydrostaten entwickelt. Fendt hat in Zusammenarbeit mit Sauer-Sundstrand Pionierarbeit geleistet und die 45°-Grosswinkeltechnik in einfacher Jochbauweise zur Serienreife gebracht (erstmaliger Einbau Favorit 926 Vario, 1996). Ähnliche Schrägachsenheiten mit 45°-Schwenkwinkel werden auch von John Deere in den eigenen Getrieben für die Baureihen 7R/8R und neu auch von Claas für das EQ200 verwendet.

### Ausgangsgekoppeltes Getriebe

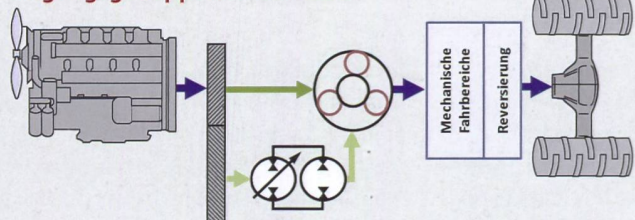


Verzweigung über einen Planetensatz, Summierung über eine Zahnradstufe, grosse Hydrostateinheit mit Sekundärverstellung und ein insgesamt einfacher Aufbau des mechanischen Getriebeteils sind die charakteristischen Merkmale von ausgangsgekoppelten Getrieben.

Charakteristischer Wirkungsgradverlauf eines ausgangsgekoppelten Getriebes mit zwei Fahrbereichen. Für Zugarbeiten bis 12 km/h sollte wegen des höheren Wirkungsgrads nach Möglichkeit in Fahrbereich 1 (FB 1) gearbeitet werden, darüber in Fahrbereich 2 (FB 2).

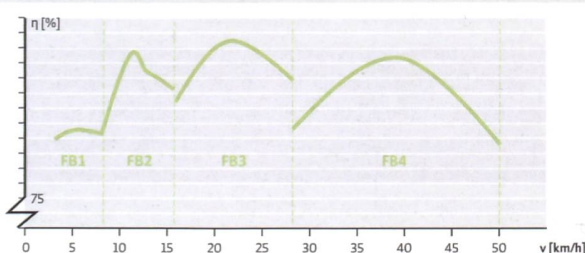


### Eingangsgekoppeltes Getriebe

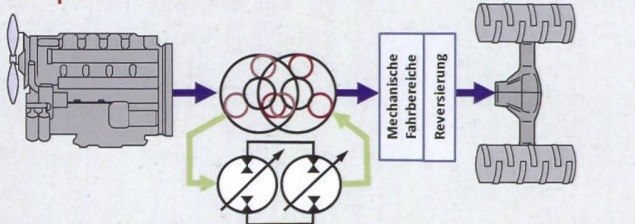


Bei eingangsgekoppelten Getrieben erfolgt die Verzweigung des Motorleistungsflusses über eine Zahnradstufe und die anschließende Summierung über einen Planetensatz. Im hydrostatischen Zweig kommen kleine Schrägscheibeneinheiten zur Anwendung, was einen höheren Aufwand beim mechanischen Getriebeteil nach sich zieht.

Typischer Wirkungsgradverlauf für ein eingangsgekoppeltes Getriebe mit vier Fahrbereichen. Die Wirkungsgrade variieren innerhalb der Fahrbereiche relativ stark, die Bestpunkte liegen jeweils in der Mitte. Die Fahrbereiche werden automatisch durchgeschaltet, der Fahrer kann die Wahl nicht direkt beeinflussen.

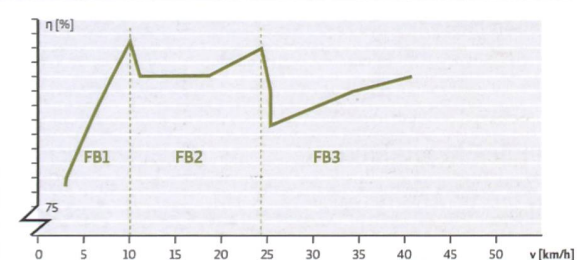


### Compound-Getriebe



Compound-Getriebe arbeiten im ersten Fahrbereich mit Ausgangskopplung und in den nachfolgenden Fahrbereichen mit Hybridkopplung. Der zusammengesetzte Planetensatz dient in den Hybridfahrbereichen sowohl für die Verzweigung als auch für die Summierung.

Typischer Wirkungsgradverlauf für ein Compound-Getriebe mit drei Fahrbereichen. Die Wirkungsgradbestpunkte liegen bei den Fahrbereichsübergängen, dazwischen ist der Wirkungsgradabfall relativ gering.





Ebenfalls speziell für leistungsverzweigte Getriebe entwickelt wurde die Hydrostateneinheit A41CT von Bosch-Rexroth. Diese arbeitet mit einer verstellbaren Schrägscheibenpumpe (Schwenkwinkel max. 20°) und einem fixen Schrägachsenmotor mit 40°-Winkel. Zur Anwendung kommt diese Einheit beispielsweise in den Stufenlosgetrieben von Case New Holland und in gewissen ECCOM- und TERRAMATIC-Getrieben von ZF.

### Unterschiedliche Grundkonzepte...

Kernelemente in jedem hydrostatisch-mechanischen Leistungsverzweigungsgetriebe sind ein Planetengetriebe und eine Hydrostateneinheit. Je nach Anordnung dieser Elemente im Leistungsfluss lassen sich die Lösungen am Markt in die drei Grundkonzepte «Ausgangskopplung», «Eingangskopplung» und «Compound» einteilen.

Bei Getrieben mit Ausgangskopplung wird der Planetensatz zur Verzweigung benutzt, und die Summierung erfolgt über eine einfache Zahnradstufe. Aufgrund der Anordnung der Hydrostateneinheit an einer der beiden Ausgangswellen des Planetensatzes wird hier der Begriff «Ausgangskopplung» verwendet. Bei der Hydrostateneinheit mit Sekundärverstellung (zusätzliche Verstellung des Hydromotors) kommen grosse Schrägach-

senmaschinen mit 45°-Schwenkwinkel zur Anwendung. Weil die erforderlichen Zugkräfte und die Getriebespreizung hier grösstenteils über den leistungsverzweigten Getriebeteil dargestellt werden, sind maximal zwei mechanische Fahrbereiche (FB) notwendig. Bei diesem Konzept kann zudem auf eine mechanische Reversiereinrichtung verzichtet werden, und der Getriebeaufbau ist deshalb insgesamt recht einfach.

Bei eingangskoppelten Getrieben erfolgt die Verzweigung der Motorleistung meistens über eine Zahnradstufe, und der Planetensatz dient zur Summierung der Leistungs-zweige. Mit der Hydrostateneinheit wird hier eine der beiden Eingangswellen des Planetensatzes angetrieben, weshalb hier von «Eingangskopplung» gesprochen wird. Im hydrostatischen Zweig werden in der Regel kleine Standard-Schrägscheibenmaschinen verwendet (Schwenkwinkel von Pumpe und Motor ca. 20°, keine Sekundärverstellung). Damit trotz dieser relativ kleinen Einheiten hohe Zugkräfte und eine ausreichende Getriebespreizung erreicht werden können, werden dem leistungsverzweigten Teil bis zu vier mechanische Fahrbereiche nachgeordnet. Erforderlich ist bei diesem Konzept zudem eine mechanische Reversiereinrichtung.

### Betriebsverhalten von ausgangskoppelten Getrieben

Das Anfahren erfolgt rein hydrostatisch. Im Stillstand beträgt der Schwenkwinkel der Pumpe 0°, derjenige des Motors 45°. Beim Beschleunigen wird zuerst die Hydropumpe auf 45° ausgeschwenkt, danach schwenkt der Hydromotor auf 0° zurück. Der hydrostatische Leistungsanteil nimmt damit linear ab, am Ende der Fahrbereiche ist die Leistungsübertragung jeweils rein mechanisch. Die Fahrbereiche werden bei diesem Konzept nicht automatisch durchgeschaltet, sie müssen entsprechend den Einsatzbedingungen vorgewählt werden (Feld/Strasse).

Die charakteristischen Wirkungsgradverläufe für ein ausgangskoppeltes Getriebe mit zwei Fahrbereichen sind auf Seite 32 oben dargestellt. Der Wirkungsgrad steigt innerhalb der Fahrbereiche zuerst steil an, bleibt dann auf konstantem Niveau und fällt gegen das Fahrbereichsende hin wieder etwas ab. Der starke Anstieg zu Beginn der Fahrbereiche ist darauf zurückzuführen, dass bei niedrigen Geschwindigkeiten physikalisch bedingt nicht die volle Motorleistung übertragen werden kann und hier deshalb der Verlustleistungsanteil relativ gross ist.

**Tabelle 1: Charakteristische Eigenschaften von hydrostatisch-mechanischen Leistungsverzweigungsgetrieben (nach Grundstrukturen)**

	Ausgangskopplung	Eingangskopplung	Compound
<b>Allgemeine Informationen</b>			
Verzweigung der Motorleistung über...	Standardplanetensatz	i.d.R. Zahnradstufe	Compound-Planetensatz
Summierung des hydrostatischen und mechanischen Pfades über...	Zahnradstufe	Standardplanetensatz oder vierwelliger Planetensatz	Zahnradstufe oder Compound-Planetensatz (je nach Fahrbereich)
Anordnung der Hydrostateneinheit im Leistungsfluss	nach dem Planetensatz	vor dem Planetensatz	erster FB: nach dem Planetensatz, weitere FB: nicht bestimmbar
<b>Hydrostatischer Leistungsweig</b>			
Grösse der Hydrostateneinheit	relativ gross	relativ klein	mittel
Pumpenbauart	Grosswinkel-Axialkolbenpumpe (Schrägachsenbauweise)	Standard-Axialkolbenpumpe (Schrägscheibenbauweise)	Grosswinkel-Axialkolbenpumpe (Schrägachsenbauweise)
Verstellbereich Hydropumpe	-30° bis +45°	ca. +/-20°	0 bis 45° oder -45° bis +45°
Motorbauart	Grosswinkel-Axialkolbenmotor (Schrägachsenbauweise)	i.d.R. Standard-Axialkolbenmotor (Schrägscheibenbauweise)	Grosswinkel-Axialkolbenmotor (Schrägachsenbauweise)
Verstellbereich Hydromotor (Sekundärverstellung)	0 bis 45°	kein Verstellbereich, i.d.R. fixer Winkel von ca. 20°	0 bis 45° oder -45° bis +45°
maximaler hydrostatischer Leistungsanteil	100 % beim Anfahren, danach lineare Abnahme auf 0 % am Ende der Fahrbereiche	30 – 50 % in allen Fahrbereichen	100 % beim Anfahren, danach lineare Abnahme auf 0 % bis ans Ende des 1. Fahrbereiches; ab dem 2. Fahrbereich max. 25 %
<b>Mechanischer Leistungsweig / Reversierung</b>			
aktiver Stillstand (mechanisch, über gegenläufige Drehrichtungen im Summierungsplanetensatz)	nein	ja	nein
Fahrtrichtungswechsel	hydrostatisch durch negatives Ausschwenken der Pumpe	mechanisch über separate Reversiereinrichtung	hydrostatisch durch negatives Ausschwenken der Pumpe oder mechanisch über separate Reversiereinrichtung
mechanische Fahrbereiche vorwärts (FB)	1–2	2–4	2–4
automatischer Wechsel der Fahrbereiche beim Beschleunigen vom Stillstand auf max. Geschw.	nein	ja	ja
Aufwand für den mechanischen Getriebeteil insgesamt	relativ klein	relativ gross	mittel
<b>Wirkungsgradcharakteristik</b>			
Beschreibung des Wirkungsgradverlaufes	eher gleichmässig	eher ungleichmässig	eher gleichmässig
Wirkungsgradbestpunkte	im ersten FB-Drittel	in der FB-Mitte	am Anfang und am Ende der FB



Der Wirkungsgradabfall am Fahrbereichsende wird u.a. durch die relativ stark abfallenden Wirkungsgrade der Schrägscheibeneinheiten bei Reduzierung der Schwenkwinkel verursacht. Insgesamt sind die Wirkungsgradverläufe bei eingangsgeschalteten Getrieben eher gleichmässig. Eine Besonderheit stellt die Rückwärtsfahrt dar. Durch die Fahrtrichtungs-umkehr dreht die Summierungs-welle rückwärts, und über den mechanischen Zweig fliesst Leistung zum Verzweigungs-planetensatz zurück. Diese zirkulierende Blindleistung muss von der Hydrostateinheit zusätzlich übertragen werden, was zu ungünstigeren Wirkungsgraden bei Rückwärtsfahrt führt. Die gezeigten Wirkungsgradverläufe gelten deshalb nur für die Vorwärtsfahrt.

### Betriebsverhalten von eingangsgeschalteten Getrieben

Bei eingangsgeschalteten Stufenlosgetrieben ist die Hydrostatpumpe beim Anfahren in negativer Richtung ausgeschwenkt, die entsprechende Eingangswelle des Summierungsplanetensatzes dreht sich damit rückwärts. Die mechanisch angetriebene Eingangswelle weist dagegen eine positive Drehrichtung auf, wodurch sich die beiden Leistungswege aufheben. Durch diesen «aktiven Stillstand» steht die Ausgangswelle des Planetensatzes still, das Fahrzeug bewegt sich nicht. Beim Beschleunigen schwenkt die Hydropumpe von maximal negativem Winkel über den Nullpunkt bis zu maximal positivem Winkel. Nach dem automatischen Wechsel in den nächsten Fahrbereich schwenkt die Hydropumpe wiederum über den Nullpunkt in die andere Richtung. Über den hydrostatischen Zweig werden so maximal 30–50 % der Leistung übertragen.

Beim Passieren des Nullpunktes findet keine hydrostatische Leistungsübertragung statt, die Hydrostatik stützt hier nur ab. Die Wirkungsgrad-Bestpunkte liegen bei eingangsgeschalteten Getrieben deshalb jeweils in der Mitte der Fahrbereiche, weil die Leistung hier rein mechanisch übertragen wird. In Grafik auf Seite 32 in der Mitte ist der charakteristische Wirkungsgradverlauf für ein Getriebe mit vier Fahrbereichen dargestellt. Bei tiefen Fahrgeschwindigkeiten steigt der Wirkungsgrad auch hier zuerst steil an, was ebenfalls auf den erhöhten Verlustleistungsanteil zurückzuführen ist. In der ersten Hälfte der Fahrbereiche wird ein gewisser Anteil der hydrostatisch übertragenen

Leistung als Blindleistung, in der zweiten Hälfte jedoch als additive Leistung übertragen. Die Wirkungsgradsprünge bei den Fahrbereichswechsels sind hierauf zurückzuführen. Die Wirkungsgrade schwanken bei eingangsgeschalteten Getrieben innerhalb der Fahrbereiche stärker als bei ihren ausgangsgeschalteten Pendanten. Das Wirkungsgradniveau nimmt über den gesamten Geschwindigkeitsbereich betrachtet wegen den überproportional ansteigenden Plansch- und Reibungsverlusten ab. Auf Grund der mechanischen Reversiereinrichtung gibt es zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt in der Regel keine nennenswerten Wirkungsgradunterschiede.

### Compound-Getriebe

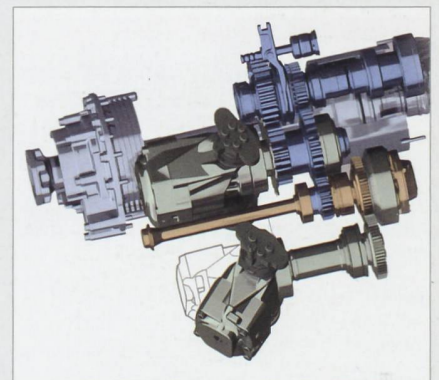
In den letzten Jahren wurden insbesondere von John Deere stufenlose Getriebe vorgestellt, bei denen die Ein- und Ausgangskopplung kombiniert werden. Zur Agritechnica 2013 präsentierte auch Claas mit der Eigenentwicklung EQ200 ein solches Getriebekonzept. Als Hydrostat-einheiten werden bei diesen sogenannten Compound-Getrieben mittelgrosse Schrägachseneinheiten mit Grosswinkel-technik (45°) und Sekundärverstellung verwendet. Der Aufwand für den mechanischen Getriebeteil kann insgesamt als mittel eingestuft werden. Der Fahrtrichtungswechsel erfolgt bei John Deere jeweils mechanisch über eine separate Reversiereinrichtung, bei Claas hingegen über das Ausschwenken der Hydropumpe in negative Richtung.

Compound-Getriebe arbeiten im ersten Fahrbereich mit Ausgangskopplung, d.h. ein Teil des zusammengesetzten (engl. compound) Planetensatzes wird für die Verzweigung benutzt, und die Summierung erfolgt über eine Zahnradstufe. In den nachfolgenden Fahrbereichen wird der Planetensatz sowohl für die Verzweigung als auch für die Summierung benutzt, es findet eine Hybridkopplung statt. Die beiden hydrostatischen Maschinen fungieren hier zudem abwechselungsweise als Pumpe und Motor, je nach Betriebszustand. Zu Beginn und am Ende der Hybridfahrbereiche gibt es jeweils Blockadepunkte, bei denen die Leistung rein mechanisch übertragen wird. Zwischen diesen Punkten liegt der hydrostatische Leistungsanteil in der Grössenordnung von maximal 25 %. Ein Compound-typischer Wirkungsgradverlauf für ein Getriebe mit drei Fahrbereichen ist Seite 32 unten dargestellt. ■

## Marktübersicht

In der **Tabelle 1** sind die wichtigsten Eigenschaften der drei Grundkonzepte «Ausgangskopplung», «Eingangskopplung» und «Compound» zusammengefasst. Die Zuordnung der derzeit bekannten Leistungsverzweigungsgetriebe bei Landwirtschaftstraktoren und Geräteträgern zu diesen Grundkonzepten ist aus **Tabelle 2** ersichtlich.

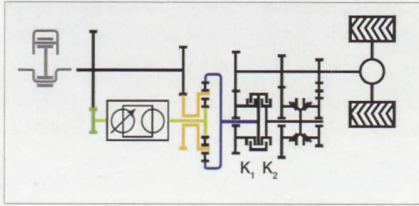
**Fendt** setzte bisher als einziger Hersteller auf ausgangsgeschaltete Getriebestrukturen und bietet für das gesamte Traktorenprogramm seit mehreren Jahren ausschliesslich stufenlose Getriebe an. Entsprechend gross ist die Anzahl unterschiedlicher Ausführungen, welche vom ML260 mit zwei Hydromotoren und zwei Fahrbereichen für die 900er-Baureihe bis zum ML70 mit einem Hydromotor und einem Fahrbereich für die Baureihe 200 reichen. Die grösseren Getriebe kommen auch bei der Schwestermarke MF (Baureihen 6600/7600/8700) und bei den Fastrac-Serien 4000 und 8000 von JCB zum Einsatz. Mit der Vorstellung der neuen Grosstraktoren-Baureihe 1000 Vario hat Fendt ein neues Getriebe-Hinterachs-Modul TA 400 angekündigt, welches auf einem weiter entwickelten Vario-Getriebe basieren soll. Details hierzu sind noch nicht bekannt.



**ML140 als Beispiel für ein ausgangsgeschaltetes Vario-Getriebe von Fendt. Durch die grosse Hydrostateinheit ist der mechanische Getriebeteil insgesamt sehr einfach aufgebaut**

**ZF** als unabhängiger Getriebehersteller hatte bis anhin die eingangsgeschalteten Baureihen «ECCOM» und «S-Matic» mit vier Fahrbereichen im Angebot. Mit der TERRAMATIC Baureihe bietet ZF nun eine nächste Getriebe-generation an, die mit acht Modellen den Leistungsbereich von 70 bis 450 PS abdeckt. Diese neuen Getriebe basieren von der Grundstruktur her auf dem ECCOM-Konzept, sollen aber auch viele Eigenschaften





Das kleinste Getriebemodell TMT09 aus der TERRAMATIC-Baureihe von ZF ist insgesamt recht einfach aufgebaut und weist damit geringe Abmessungen für den Einbau in kompakt Traktoren wie den Lintrac 90 von Lindner auf.

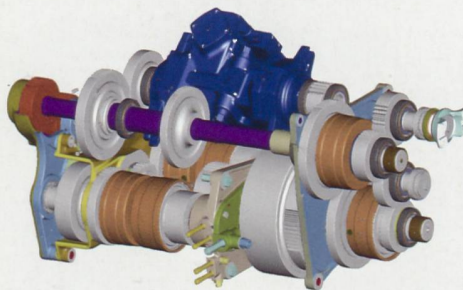
ten – wie beispielsweise die gute Zugänglichkeit zur Hydrostateinheit – vom S-Matic geerbt haben. Für Traktoren in Blockbauweise wird ZF längerfristig nur noch TERRAMATIC- und für Rahmentraktoren nur noch ECCOM-Getriebe anbieten.

Die grösseren TERRAMATIC-Modelle werden aktuell in der Baureihe Axion 800 von Claas eingebaut, in naher Zukunft auch in den Serien 9 und 11 von Deutz-Fahr. Das TMT 09 als kleinstes Modell kommt erstmals im Lindner Lintrac 90 zum Einsatz. McCormick und Kubota werden für ihre Baureihen X7 VT resp. M7 Abnehmer von TERRAMATIC-Getrieben mittlerer Baugrösse sein.

Der **CNH-Konzern** mit den Marken New Holland, Case IH und Steyr betrachtet die Entwicklung und Fertigung von stufenlosen Getrieben seit einigen Jahren wieder als eigene Kernkompetenz und bietet mittlerweile drei eingangsgekoppelte Konzepte an. Der Anfang wurde 2008 mit dem mittleren Modell LWB20 für die Traktoren von 165 bis 225 PS gemacht. Dieses Getriebe verfügt über vier Fahrbereiche vorwärts und zwei rückwärts, der Fahrtrichtungs- und die Fahrbereichswechsel erfolgen mittels Doppelkupplungstechnik. Ganz neu bei Traktoren war damals auch die Verwendung der Hydrostateinheit A41CT von Bosch-Rexroth. Mit dem SWB20 erweiterte CNH im Jahre 2010 sein Angebot an stufenlosen Getrieben nach unten. Diese Box arbeitet ebenfalls mit Doppelkupplungstechnik, verfügt aber nur über zwei Fahrbereiche vorwärts und einen rückwärts. Zur Anwendung kommt dieses Getriebe seither in den kleineren 6-Zylinder-Modellen der Baureihen Case IH Puma, New Holland T7 und Steyr CVT, seit einem Jahr werden auch Vierzylinder-Traktoren damit ausgestattet.

2013 stellte CNH ein weiteres Stufenlosgetriebe aus eigener Entwicklung für die Grosstraktoren Case IH Magnum und New Holland T8 vor. Im Gegen-

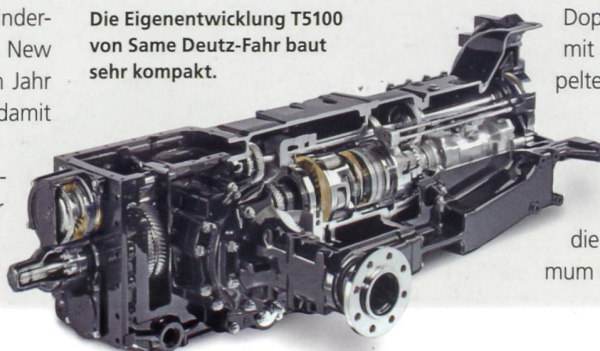
satz zu den beiden kleineren Versionen kommt die Doppelkupplungstechnik hier nicht zur Anwendung. Dieses neue Getriebe weist ebenfalls eine eingangsgekoppelte Grundstruktur auf und verfügt über vier Fahrbereiche vorwärts und rückwärts. Das Schalten dieser Fahrbereiche erfolgt über vier Lamellenkupplungen im hinteren Getriebeteil, für den Fahrtrichtungswechsel kommen zwei weitere Kupplungen am Getriebeeingang zum Einsatz. Für die Summierung wird auch hier ein vierwelliger Planetensatz mit zwei Eingangs- und zwei Ausgangswellen verwendet. Im hydrostatischen Zweig kommt ebenfalls die A41CT von Bosch-Rexroth zum Einsatz, hier allerdings mit grösseren Förder- und Schluckvolumina.



Neues CNH-Getriebe für die Grosstraktoren Case IH Magnum und New Holland T8. Die vier Fahrbereiche werden über vier Lamellenkupplungen geschaltet (orange, links unten), der Fahrtrichtungswechsel erfolgt über zwei weitere Lamellenkupplungen (orange, rechts im Bild).

**Same Deutz-Fahr** baut das ursprünglich für Schmalspurtraktoren entwickelte und damit sehr kompakte TTV-Getriebe seit einigen Jahren auch in Standardtraktoren ein (z.B. Deutz-Fahr Serie 5). Das schlanke Design wird durch die Inline-Anordnung von Hydraulikpumpe und -motor am Getriebeeingang sowie durch den Verzicht auf Hohlräder und äussere Lamellenbremsen erreicht. Das Getriebe arbeitet mit zwei Fahrbereichen vor- und einem Fahrbereich rückwärts. Same Deutz-Fahr als langjähriger ZF-Kunde baut in seinen kleineren Traktoren damit auch stufenlose Getriebe aus eigener Entwicklung ein.

Die Eigenentwicklung T5100 von Same Deutz-Fahr baut sehr kompakt.



**Valtra** hatte Ende 2008 ebenfalls ein neues Stufenlosgetriebe aus eigener Entwicklung für die Baureihen N und T vorgestellt. Begründet wurde diese Neuentwicklung (die Konzernschwester Fendt hatte bereits damals ein umfassendes Angebot an Stufenlosgetrieben) mit den besonderen Einsatzverhältnissen im hohen Norden (tiefe Temperaturen, hoher Anteil an Arbeiten mit langsamer Rückwärtsfahrt, Wegzapfwelle für den Einsatz mit Triebachsanhängern im Forst usw.). Zudem basiert das «Direct» auf einem gemeinsamen Baukasten mit dem 5-fach-Lastschaltgetriebe «Versu».

Als Besonderheit des «Direct»-Getriebes gilt, dass die Hydrostatpumpe beim Durchfahren der einzelnen Fahrbereiche zweimal in beide Richtungen voll ausgeschwenkt wird. Durch das zweimalige Passieren des Nullpunktes ergeben sich im Gegensatz zu anderen eingangsgekoppelten Getrieben zwei Wirkungsgradspitzen pro Fahrbereich. Die vier Fahrbereiche werden beim «Direct» nicht automatisch durchgeschaltet (ausser Wechsel von Gruppe C auf D), sondern müssen je nach gewünschter Arbeitsgeschwindigkeit vom Fahrer vorgewählt werden.

**John Deere** stellte 2001 das erste Stufenlosgetriebe aus eigener Entwicklung für die Baureihe 7010 vor. Dieses wies eine eingangsgekoppelte Grundstruktur auf, dank Grosswinkelhydrostat kam das Getriebe mit nur zwei mechanischen Fahrbereichen aus. Eingesetzt wurde dieses auch in den Nachfolge-Baureihen 7020 und 7030. 2006 brachte John Deere ein weiteres Stufenlosgetriebe für die Grosstraktoren-Baureihe 8030 mit ähnlicher Planetensatzstruktur wie bei der 7000er-Box auf den Markt, dieses wurde aber zu einem Compound-Getriebe weiterentwickelt und um zwei mechanische Fahrbereiche vorwärts auf insgesamt vier erweitert (zwei Fahrbereiche rückwärts). Verbaut wird dieses nach wie vor in der aktuellen Baureihe 8R.

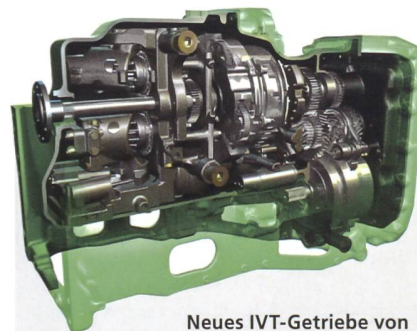
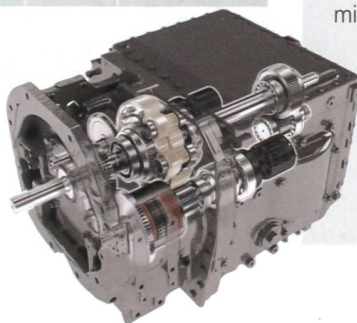
Für die 2011 vorgestellte Traktorbaureihe 7R hat John Deere ein komplett neues Stufenlosgetriebe mit drei Fahrbereichen entwickelt. Die bei Traktoren erstmals eingesetzte Doppeljoch-Hydrostatik von Sauer-Danfoss mit zwei in der Schwenkung fest gekoppelten Schrägachsen-Axialkolbeneinheiten benötigt keine Drehdurchführungen, hat nur eine Verstellvorrichtung und sehr kurze Verbindungskanäle. Durch die feste Kopplung schwenkt die eine Hydrostateinheit vom 45°-Maximum in Richtung null, die andere gleichzeitig



**Tabelle 2: Marktangebot an leistungsverzweigten Stufenlosgetrieben für landwirtschaftliche Traktoren und Geräteträger (Auflistung nach Grundstrukturen und Hersteller)**

Getriebehersteller	Getriebemodell	Einbau in Traktor/ Geräteträger	Anz. Fahrbereiche		Reversierung
			vorwärts	rückwärts	
Ausgangskopplung					
Fendt	ML70	Fendt Vario 200	1	1	über Hydropumpe
	ML75	Fendt Vario 300	1	1	über Hydropumpe
	ML90	Fendt Vario 500 Massey Ferguson 6600	2	1	über Hydropumpe
	ML140	Fendt Vario 714–716	2	1	über Hydropumpe
	ML180/ML180 HD	Fendt Vario 718–724 JCB Fastrac 4000 Massey Ferguson 7600	2	1	über Hydropumpe
	ML220	Fendt Vario 800	2	1	über Hydropumpe
	ML260	Fendt Vario 900 JCB Fastrac 8000 Massey Ferguson 8700 Valtra-S-Serie	2	1	über Hydropumpe
	TA400	Fendt Vario 1000	n.b.	n.b.	n.b.
Vredo	VVT600 (Prototyp)	Vredo VT-5518 (Geräteträger)	2	1	über Hydropumpe
Eingangskopplung					
AEBI	VTP	AEBI VT450 Vario (Transporter)	3	2	über Hydropumpe resp. mechanisch
Case New Holland	Auto Command T6/Maxxum/CVT	New Holland T6 Case IH Maxxum Steyr Profi CVT	2	1	mechanisch
	Auto Command T7/Puma SWB	New Holland T7 SWB Case IH Puma SWB Steyr 6100 CVT	2	1	mechanisch
	Auto Command T7/Puma LWB	New Holland T7 LWB Case IH Puma LWB Steyr 6200 CVT	4	2	mechanisch
	Auto Command T8/Magnum	New Holland T8 Case IH Magnum Steyr 6200 CVT	4	4	mechanisch
John Deere	IVT 7000	John Deere 7010/7020/7030	2	1	mechanisch
Same Deutz-Fahr	T5100	Deutz-Fahr Serie 5 TTV	2 (+2)	1 (+1)	mechanisch
Valtra	Direct	Valtra N-/T-Serie	4	4	mechanisch
ZF	TERRAMATIC TMT 09	Lindner Lintrac 90	2	1	mechanisch
	TERRAMATIC TMT 14–TMT 20	McCormick X7 VT Kubota M7 K-VT	4	4	mechanisch
	TERRAMATIC TMG 25 / TMG 28	Claas Axion 800	4	4	mechanisch
	TERRAMATIC TMT 32	Deutz-Fahr Serie 9 TTV	4	4	mechanisch
	TERRAMATIC TMG 45	Deutz-Fahr Serie 11 TTV	4	4	mechanisch
	ECCOM 1.3–2.4	Deutz-Fahr Serie 6 TTV John Deere 6R AutoPowr TYM TX 1500	4	4	mechanisch
	S-Matic 180/240	Deutz-Fahr Serie 7 TTV	4	4	mechanisch
	ECCOM 3.0	Claas Axion 900	4	4	mechanisch
	ECCOM 3.5	Claas Xerion 3300/3800	4	4	mechanisch
	ECCOM 4.5/5.0	Claas Xerion 4500/5000 Terrion 7360/7400	4	4	mechanisch
Compound					
Claas	EQ200	Claas Arion 500/600	2	1	hydrostatisch
John Deere	IVT 7R	John Deere 7R	3	3	mechanisch
	IVT 8R	John Deere 8R	4	2	mechanisch

**Die Eigenentwicklung EQ200 von Claas ist mit einem Compound-Planetensatz, einem Grosswinkelhydrostaten und zwei über eine Doppelkupplung geschaltete mechanische Fahrbereiche insgesamt einfach aufgebaut.**



**Neues IVT-Getriebe von John Deere für die Baureihe 7R. Charakteristische Merkmale sind die Doppeljoch-Hydrostatik (links) und der zusammengesetzte Planetensatz (Bildmitte).**

von null in Richtung 45°-Maximum. Wie für Compound-Getriebe typisch, arbeitet das neue IVT-Getriebe im ersten Fahrbereich mit Ausgangskopplung, in den nachfolgenden Fahrbereichen zwei und drei hingegen mit Hybridkopplung (Kombination aus Ein- und Ausgangskopplung).

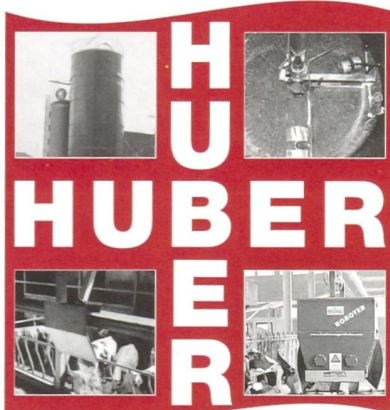
**Claas** gehörte in den 1990er-Jahren mit dem HM8 zu den Pionieren bei stufenlosen Getrieben. Entwickelt wurde dieses Getriebe damals für den Systemtraktor Xerion. Mit acht Fahrbereichen und einer im Verhältnis zur Motorleistung sehr kleinen Hydrostateneinheit wurden hohe mechanische Leistungsanteile und damit gute Wirkungsgrade angestrebt. Im Laufe der Weiterentwicklung wurde die Anzahl der Fahrbereiche dann allerdings auf fünf reduziert und das Getriebe in «Traxion» umbenannt. Vor rund zehn Jahren stellte Claas die Weiterentwicklung dann aber ein und setzte von da an auf Stufenlosgetriebe von ZF. Die Baureihe Axion 800 wird aktuell mit TERRAMATIC-Getrieben (TMG 25/ TMG 28) ausgerüstet, die Grosstraktoren Axion 900 hingegen mit dem ECCOM 3.0 und die Systemtraktoren Xerion mit den ECCOM-Versionen 3.5, 4.5 und 5.0.

Für die stückzahlstärkeren Baureihen Arion 500/600 stellte Claas zur Agrotechnica 2013 erneut ein Stufenlosgetriebe aus eigener Entwicklung vor. Die EQ200 genannte Getriebebox weist eine Compound-Grundstruktur mit zwei Vorwärtsfahrbereichen und einem Rückwärts-Fahrbereich auf.

Das Getriebe ist insgesamt recht einfach aufgebaut und soll insbesondere bei schnellen Transportfahrten einen konstanten hohen Wirkungsgrad aufweisen. ■



**Der Weg zum Schweizer  
Qualitätsprodukt führt zu**



- Silofräsen
- Fahrlopfen
- Förderbänder
- Turbo-Zyklon
- Holzhacker – ø 75 cm
- Silotransporte
- Silo – ø 8 m
- Fütterungsroboter
- Fütterungsband
- Paloxenkippräte
- Hackschnitzelgebläse
- Siloservice

**AGRAMA**  
Halle 3.2  
Stand B 006

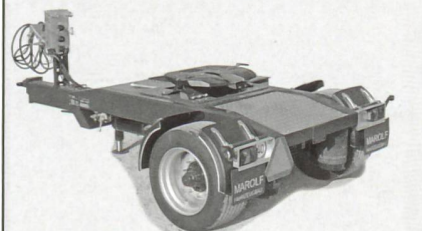
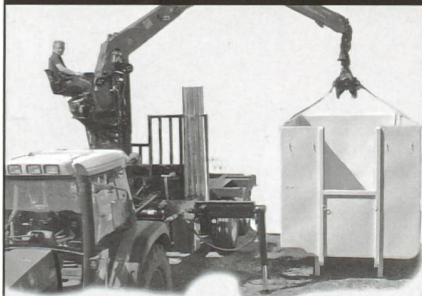
**G. HUBER AG AGRARTECHNIK**

Gewerbestrasse 5 Tel. +41 56 266 53 53  
CH-5426 Lengnau AG Fax +41 56 266 53 50  
info@huber-agrartechnik.ch www.huber-agrartechnik.ch

**MAROLF**



**Wechselsysteme nach Ihren Bedürfnissen**



**Walter Marolf AG** 2577 Finsterhennen  
Tel 032 396 05 44 Fax 032 396 05 46  
marolf@swissonline.ch / www.marolf.ch

## Eggers - Dynamometer

Europas Nr. 1 in der  
Leistungsmessung

No. 1 pour la mesure  
de force en europe

Il No. 1 in europa per  
misurare la potenza



**Bäurle Agrotechnik GmbH**

Barzingerstrasse 4, 8240 Thayngen

Telefon: +41 52 649 35 13

Telefax: +41 52 649 35 87

www.baeurle.ch

info@baeurle.ch

## > PRODUKTE UND ANGEBOTE

**PUBLITEXT**



Hansruedi (rechts) und Remo Trachsel  
mit dem Prototyp des X-Trailers.

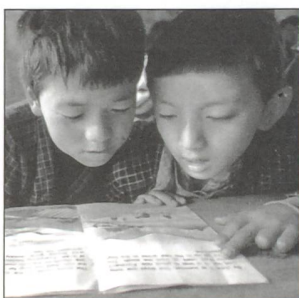
### Die gute Alternative zum Transporter

- Sehr universell und wirtschaftlich einsetzbar
- Kann mit allen möglichen Wechselaufbaugeräten arbeiten
- Sichere und einfache Handhabung in unwegsamem und steilem Gelände
- Attraktiv in Leistung und Preis

Technisch gesehen ist ein Transporter mit Wechselaufbau in vielen Bergregionen ein geeignetes Fahrzeug. Aus wirtschaftlicher Sicht sind die heutigen Transporter sehr kostenintensiv, zumal vielfach nicht auf einen zusätzlichen Traktor verzichtet werden kann. Aus diesem Grund hat die Trachsel Technik AG den X-Trailer entwickelt, ein universeller, hydraulisch angetriebener Triebachsanhänger. Er dient, gleich wie ein Transporter als Basisfahrzeug für alle herkömmlichen Sattelgeräte.

Der hydraulische Antrieb basiert auf dem bewährten Trailer-Drive-System der Paul Forrer AG und ist ohne technische Änderung an jeden Schlepper koppelbar. Das druckgeregelte Hydrauliksystem ist nicht auf einen bestimmten Kurvenradius angewiesen und bietet in jeder Situation einen perfekten Synchronlauf zum Traktor. Um eine hohe Wendigkeit zu erreichen, ist der X-Trailer optional mit einem Schwenk-, Knick- oder Kombideckel erhältlich.

**Trachsel Technik AG**  
Herferswil 60  
8932 Mettmenstetten  
info@trachsel-technik.ch



### Täglich helfen

Kontinuität ist der Schlüssel zum Erfolg.  
Als Projektpatin, als Projektpate tragen  
Sie mit 360 Franken pro Jahr zur nachhaltigen  
Verankerung eines von Ihnen gewählten  
UNICEF Projektes bei. Danke für Ihre Hilfe.  
www.unicef.ch

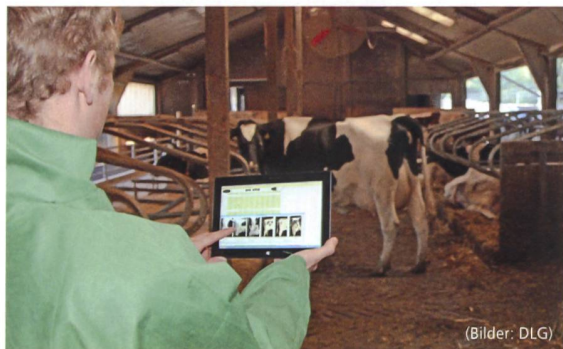
**unicef**



# Die besten Innovationen von der Eurotier

Am 11. November wurden am Innovationswettbewerb der Eurotier in Hannover 6 Goldmedaillen und 15 Silbermedaillen vergeben. Unter den Goldmedaillen befindet sich, wie schon vor zwei Jahren, auch eine Schweizer Entwicklung.

Ruedi Burkhalter



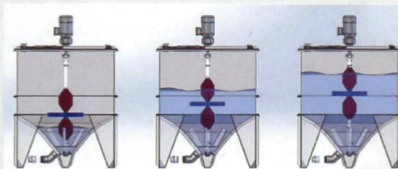
(Bilder: DLG)

«Cows and more» ist eine bedienerfreundliche, softwaregestützte und systematische Schwachstellenanalyse für die Milchviehhaltung. Durch die Nutzung von Tablet-PCs besteht die Möglichkeit, Verhaltensmerkmale im Stall zu dokumentieren und Bonituren in

den Bereichen Tiersauberkeit, Technopathien und Integumentschäden digital durchzuführen. Das bildunterstützte System stellt verschiedene logisch aufgebaute Eingabemaschinen für unterschiedliche Bonituren zur Verfügung. Die Bewertung kann durch Auswahl des entsprechenden Bildes vorgenommen werden. Sowohl der Speichervorgang als auch die automatisierte

Auswertung erfolgen offline. Das Programm schlägt aufgrund der Analyse Massnahmen zur Verbesserung vor. Die grafische Darstellung erleichtert die Schwachstellenanalyse wesentlich. Ein Export in andere Softwarepakete ist möglich.

Das niveauregulierte **Rührwerk der Firma Big Dutchman** ist mit einem vertikal auf der Antriebswelle schiebbaren Rührflügel ausgestattet. Beim Anmischen des Flüssigfutters gewährleistet ein Schwimmer, dass sich der Rührflügel bei kleiner wie auch bei grosser Futtermenge im Medium befindet und die Futtermischung optimal verrührt. Gleichzeitig wird durch Verhinderung der Spritzwirkung des Rührwerks die Verschmutzung des Mischbehälters verringert und damit die Behälterhygiene verbessert.



Das neuartige Konditionsmonitoring für Mast Schweine «**ConditWatch**» ermöglicht auf Grundlage der im Humanbereich bekannten Bioimpedanzanalyse eine Bestimmung des Fett-Muskel-Verhältnisses. Die Bioimpedanzmessung erfolgt mithilfe von vier leitfähigen Sensorwalzen, welche sich vollbeweglich an den Tierkörper anpassen. Nach Herstellung des Tierkontakts werden elektrische Impulse durch den Körper gesendet. Durch die Wiegeeinheit wird das Körpergewicht festgestellt, welches in Verbindung mit der Grösse des Tieres, der gemessenen Bioimpedanz und mithilfe einer spezifischen Software verrechnet wird. Über eine RFID-Kennung der Tiere wird die tierindividuelle Zuordnung der Messdaten gewährleistet und ermöglicht eine Integration in bestehende Managementprogramme.

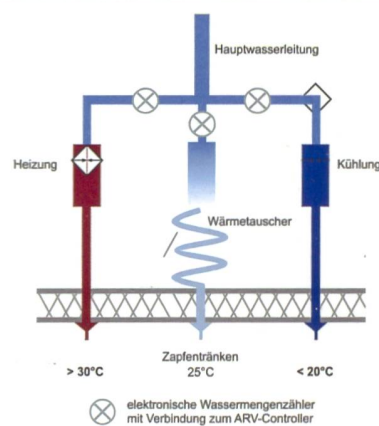


Easy Protection System Plus (epsPlus)

Durch hydraulisch in der Höhe absenkbares Schutzdächer von Weidemann und Thaler ist eine deutliche Verbesserung des Arbeitsschutzes des Benutzers gewährleistet. Durch die Absenkmöglichkeit wird nicht mehr, wie in der Praxis häufig üblich, der Schutz

komplett und dauerhaft demontiert, um niedrige Durchfahrten zu passieren. Der Schutz für den Fahrer bleibt auch im abgesenkten Zustand bestehen. Die sichere Bedienung erfolgt im Stillstand durch eine 2-Hand-Bedienung.

Der **ARV-Klimacomputer** soll Hitze- und Kältestress bei Mast Schweinen vermeiden und das thermische Wohlbefinden der Tiere gewährleisten. Bei diesem Verfahren werden den Tieren über drei Tränken Wasser mit unterschiedlichen Temperaturen angeboten. Das Trinkverhalten der Tiere gibt Aufschluss über deren Wohlbefinden. Die Aufnahme von temperiertem Wasser signalisiert Wohlbefinden, während die Bevorzugung von kaltem Wasser auf Hitzestress hindeutet. Je nach Verhalten der Tiere kann über den Klimacomputer eine Kühleinrichtung bzw. eine Heizanlage aktiviert werden. Es handelt sich somit um eine neue Art der Klimagestaltung.



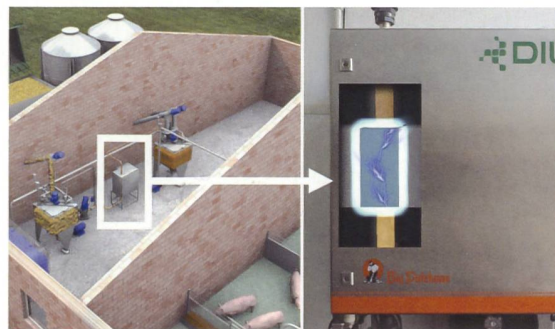


Der neuartige, patentierte **Melkmaschinenpulsator RotoPuls** verbindet ein tiergerechtes Melken mit ergonomischen Arbeitsbedingungen. Dabei wird eine hohe Milchqualität gewährleistet. Der Verlauf der Pulskurve ist programmierbar, und die Lärmemissionen werden deutlich reduziert. Die robusten Bauteile erlauben einen störungsfreien Betrieb. Der RotoPuls besteht aus drei Hauptkomponenten: zwei Servomotoren, einem Ventilblock und einem Puffertank. Jeder der Servomotoren arbeitet separat und kontrolliert einen Drehteller im Ventilblock. Der Drehscheibenumfang ermöglicht eine kontrollierte Luftbewegung in der Evakuierungs- und Belüftungsphase. Somit bleiben hohe

Beschleunigungen zu Beginn der A- und C-Phase aus, was die Zitze zusätzlich entlastet. Die Länge einer jeden Pulskurvenphase kann über die Drehgeschwindigkeit des Drehtellers exakt vorgeprogrammiert werden. Der Puffertank wird zwischen Ventilblock und Pulsleitung positioniert. Er hat die Aufgabe, den kurzzeitigen Luftschwall vom Pulsator zu absorbieren und danach langsam in die Luftleitung abzugeben. Dadurch können Vakuumschwankungen in der Luftleitung verringert und die Tiere ruhiger gemolken werden. Seit Frühling 2014 laufen Prototypen an der Agroscope Tänikon und auf anderen Betrieben. Auf dem Markt soll RotoPuls in einem Jahr verfügbar sein.



Beim **PEF-System** von Big Dutchman handelt es sich um ein System zum Zellaufschluss der Ganzpflanze Mais bei der Fütterung von Schweinen. Das Schwein als Monogastrier kann eine Reihe von möglichen Futterkomponenten nicht verwerten, da entsprechende Enzyme im Tier nicht vorhanden sind. Die Futterkomponente Silomais wird bei einer Einsatzmenge von bis zu 15 % bei dem PEF-System mit elektrisch pulsierenden Feldern beschossen. Durch den elektrischen Beschuss wird die Zelle geöffnet und der Zellsaft tritt aus. Dadurch wird die gesamte Zelle für die Schweine verdauulich. Ein verbes-



sertes Rohfaserangebot für das Schwein ist positiv im Hinblick auf die Tiergesundheit. In Ergänzung zu den Kostenvorteilen ergibt sich eine effizientere Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Der Schachtwäscher **«Flexi»** ermöglicht erstmals eine effiziente, intensive und anwenderfreundliche Hochdruckreinigung von Abluftschächten in Stallanlagen vom Boden aus. Der Wäscher kann an jedem Hochdruckreiniger betrieben werden. Durch seinen flexiblen Aufbau des Wäschers ist eine Einführung von unten durch die Ventilatorflügel möglich. Mit Hilfe der zur Seite und nach unten stehenden Düsen zieht sich die Wascheinheit selbsttätig in die Höhe und reinigt dabei intensiv den Abluftschacht und die Ventilatorflügel. Neben den geringen Investitionskosten überzeugt der Schachtwäscher «Flexi» durch die Produktivität und den Arbeitsschutz sowie den optimierten Energieverbrauch von gereinigten Ablufteinheiten.



Kerbel bietet mit dem **«FlixClip»-Ventil** eine einfache und clevere Lösung an, um die Reinigung der Ventile und Nuckel von Kälbertränkeemern zu erleichtern. Das Ventil kann mit wenigen Handgriffen montiert bzw. demontiert werden und ist nicht wie üblich fest mit dem Eimer verschraubt. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, die Tränkeimer routinemässig schnell und



Kühe liegen bis zu 14 Stunden täglich, wobei sich die Liegedauer und Akzeptanz vor allem an heißen Tagen verringern können. Mit dem konduktiven **Kühlsystem von GEA Farntechnologies**, integriert in die Liegefläche, wird für eine Abkühlung an heißen Tagen gesorgt. Durch das Stallklima gesteuert, wird das konduktive Kühlsystem in Gang gesetzt und kühlt die Liegefläche für die Kühe. Das System wird in einem mehrschichtigen Aufbau in Tiefboxen mit Sand oder Komposteinstreu eingebaut.

**Pellon** bietet ein Entmistungsschieberkonzept an, das erstmalig Empfindlichkeitszonen für verschiedene Stallbereiche aufweist. Mit Hilfe der Zugkraftmessung am Antriebsmotor erfolgt eine lastabhängige Sicherheitsabschaltung bei Hinderniskontakt in den unterschiedlichen Empfindlichkeitszonen. Die Steuerung kann mehrere Schieberbahnen mit unterschiedlichen Empfindlichkeitszonen separat bedienen. Weiter ist die Kommunikation mit andern Geräten wie Fütterungsroboter und Futtermischwagen möglich. Die Steuerung kann auch über mobile PCs erfolgen. Durch dieses Schiebersystem können Verletzungen bei Mensch und Tier verhindert werden.

