

**profi**  
MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE AGRARTECHNIK

**SPEZIAL**

Dez 2023

# Fahrzeugkomponenten

 **SYSTEMS & COMPONENTS**  
**TROPHY 2023**  
**ENGINEERS' CHOICE**



Motorentechnik



Kameras am Fahrzeug



Kabine der Zukunft



profi-  
Abonnentenpreis  
**89,90 €**

**profi-Sondermodell MB Trac 65/70**

Modellhersteller: Weise Toys (trademark of Holland Oto B.V.) | Limitierte Auflage: 1.000 Stück  
Maßstab 1:32 | Material: Zinklegierung (Spritzguss), Kunststoff

Art.-Nr.: 002958 | 99,90 €



profi-  
Abonnentenpreis  
**19,90 €**

**profi-Landtechnikkalender 2024**

14 Blatt auf hochwertigem 170 g/qm Bilderdruckpapier | Format 49,7 x 33,6 cm | mit Drahtkammbindung in Schwarz, inkl. Wandaufhängung

Art.-Nr.: 002959 | 24,90 €



**profi-Hoodie Est. 89**

80 % Baumwolle, 20 % Polyester  
Kapuze mit Zugband zur Weitenregulierung | Glatte, weiche und ebene Oberfläche  
Farbe: nordic blue

Art.-Nr.: 002966 | 49,90 €

profi-  
Abonnentenpreis  
**41,90 €**

profi-  
Abonnentenpreis  
**34,90 €**

**profi-Kinderhoodie Häcksler**

Farbe: dunkelgrau | Größen: XS (3-4 Jahre), S (5-6 Jahre), M (7-8 Jahre), L (9-11 Jahre), XL (12-13 Jahre)  
Material: 52 % Baumwolle, 48 % Polyester | waschbar bei 40 °C

Art.-Nr.: 002963 | 39,90 €



profi-  
Abonnentenpreis  
**21,90 €**

**profi-Badetuch MB Trac**

Material: 100 % Baumwolle  
Größe: 150 x 75 cm

Art.-Nr.: 002960 | 25,90 €



profi-  
Abonnentenpreis  
**15,00 €**

**Pleiten, Pech und Pannen 9**

96 Seiten | Broschur

Art.-Nr.: 002961 | 18,00 €

**JETZT BESTELLEN!**

**shop.profi.de**



# Vielfalt

Wer sich ein bisschen mit dem Thema Fahrzeugkomponenten auseinandersetzt, merkt schnell, welche Vielfalt sich dahinter verbirgt. Vom kleinen Nadellager bis zum riesigen Gussteil mit exakter Bearbeitung ist die Spanne riesig. Und natürlich spielen neben der Hardware auch mehr und mehr Softwarekomponenten eine Rolle. Dazu kommt das Drumherum: gutes Werkzeug für gute Komponenten und effektive Arbeit. Die vielen Anbieter dieses riesigen Programms sind Spezialisten auf ihrem Fachgebiet. Sie kennen ihre Produkte aus dem Effeff und verschieben regelmäßig, oft gemeinsam mit den OEM, die Grenzen der Entwicklung. Wir empfehlen Ihnen dazu auch den Mittelteil in diesem Heft, der sich besonders mit der Messe „Systems & Components“ auseinandersetzt und unter anderem die Preisträger der „Systems & Components“ - Trophy vorstellt. Eine Auszeichnung, bei der Entwicklungsingenieure über die Vergabe entscheiden. Was viele Neuheiten zur Messe zeigen: Software wird als Bestandteil oder zur Ergänzung von Komponenten immer wichtiger. Das kann die direkte Auswertung im Sensor sein oder die

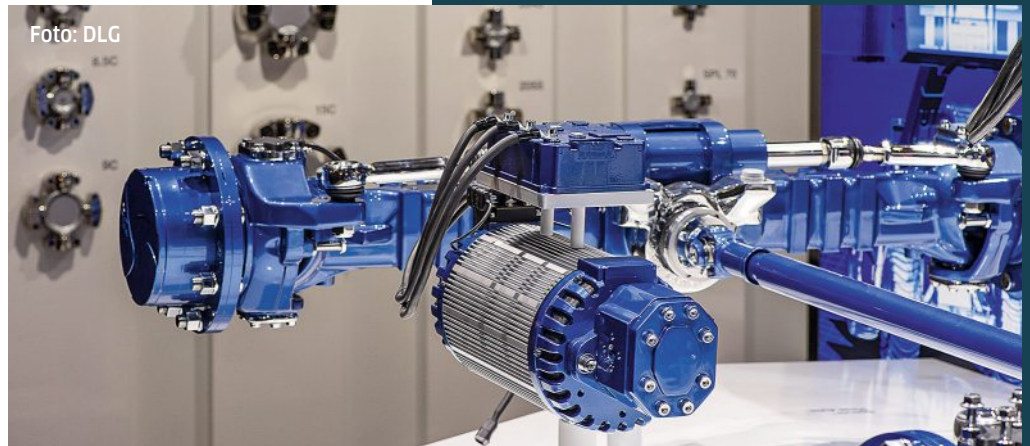


Foto: DLG

Fähigkeit eines Displays, zusätzliche Aufgaben im Rahmen einer schlanken Systemarchitektur zu übernehmen. Umso besser, dass nun auch die Messe „Systems & Components“ wieder stattfinden kann. Entwicklung braucht Ideen. Und die entstehen schnell im persönlichen Austausch über Gedanken und Probleme, die der Eine hat und der Andere versteht. Eine Messe-Rundgang führt fast automatisch zu solchem Austausch, das zeichnet Präsenzmessen aus und macht sie zu einem wichtigen Bauteil im Motor des Fortschritts. Bei der Vielfalt der Aussteller ist bestimmt auch eine gute Idee für Sie dabei.

**Ihre Redaktion profi**

## IMPRESSUM

Redaktion profi  
48033 Münster  
Telefon: 0 25 01/8 01-90 00  
Internet: [www.profi.de](http://www.profi.de)  
E-Mail: [redaktion@profi.de](mailto:redaktion@profi.de)

**Chefredaktion:** Frank Berning  
**Redaktion:** Alexander Bertling,  
Guido Höner, Florian Tastowe,  
Hubert Wilmer  
**Heftproduktion:**  
Ute Reers, Barbara Zehrer  
**Layout:** Linda Gesing,  
Annika Raulf

**Sonderteil Systems & Components:**  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft  
e. V. (DLG), Frankfurt

**Verlag:**  
Landwirtschaftsverlag GmbH,  
48084 Münster, Telefon: 0 25 01/8 01-0  
Internet: [www.lv.de](http://www.lv.de)

**Geschäftsführung:**  
Dr. Ludger Schulze Pals,  
Malte Schwerdtfeger  
**Publisher:** Ludger Burholt

## ABGASNACHBEHANDLUNG

4 Ohne Rauchfahne & Stickoxide

## TREIBSTOFFE DER ZUKUNFT

8 Alternativen zu fossilen Brennstoffen

## ANTRIEBSTECHNIK

10 Aktuelle Neuheiten

## DIESELADDITIVE

12 Kraftstoffeigenschaften beeinflussen

## LIDAR-SENSOREN

16 Das autonome Auge

## FAHRERKABINE

18 Fahrerarbeitsplatz 4.0

## SYSTEMS & COMPONENTS 2023

20 Leitthema „Green Productivity“

Wie können Landwirte ihre Produktivität steigern und den Boden und die Umwelt schonen? Technologien, die ein höheres Maß an Automatisierung und Vernetzung ermöglichen, stehen auf der Messe im Mittelpunkt.

## WAGENHEBERTEST

36 Kraft ist nicht alles

## RÜCKFAHR-FRONTKAMERAS

42 Sehen macht sicher

## NEUHEITEN

48 Sensoren, Bedienung, Werkzeuge

# Heute ohne Rauchzeichen

EGR, SCR, AdBlue, DOC, DPF: Diese Systeme sorgen in der Abgasanlage eines Traktors für saubere Luft. Was hinter den Abkürzungen steckt und wie das Ganze funktioniert, hat uns Landmaschinen-Mechanikermeister Reinhard Timpe erklärt.

**W**enn man heute einem Youngtimer bei schwerer Arbeit zusieht, kann man sie noch sehen: Die schwarze Rauchfahne aus dem Auspuff. Dieser Rauch ist die Ursache für die verbreitete Ansicht, Dieselmotoren seien die reinsten Dreckschleudern! Dabei hat sich durch die Abgasgesetze seit ihrer Einführung vor rund 20 Jahren gewaltig etwas getan. Bis zur finalen Stufe V, die seit 2018 gilt, wurden die gesundheits- und umweltgefährdenden Stoffe im Abgas im Vergleich zum Abgasstufenstart 2003 schrittweise reduziert: Stickoxide (NO<sub>x</sub>) um 96%, Partikel um über 95%, Kohlenwasserstoffe um 85% und Kohlenmonoxid (CO) um 30%. Das gelang den Konstrukteuren nur mit erheblichem technischen Aufwand, der sich

dadurch auch im Preis der Maschinen niederschlägt. Man kann davon ausgehen, dass sich die Kosten für die Motoren dadurch mittlerweile verdoppelt haben.

Die Europäische Abgasgesetzgebung unterscheidet übrigens in Stufen (bzw. „Stage“), die mit römischen Zahlen gekennzeichnet sind – bspw. Stufe III. Analog, mit ähnlichen Zielwerten, gibt es die Abgasnormen in den USA, die als „Tier“ mit arabischen Zahlen benannt werden, also z. B. Tier 3.

Lange Zeit ein gewohntes Bild, bei modernen Traktoren verschwunden: die Abgasfahne.  
Foto: Colspan

Wann welche EU-Norm zu erfüllen ist, richtet sich nach der Motorleistung. Aktuell gilt die höchste Stufe V für Motoren von 19 bis 560 kW.

## Partikel & Stickoxide im Fokus

Zusammen mit unserem langjährigen Experten, Landmaschinen-Mechanikermeister Reinhard Timpe, haben wir uns angesehen, welche technischen Lösungen die Ingenieure entwickelt haben. Im Fokus stehen dabei vor allem Partikel und Stickoxide, die bei der Abgasnachbehandlung so etwas wie Gegenspieler sind.

Bei einer sehr effizienten Verbrennung mit Sauerstoffüberschuss im Brennraum entstehen hohe Drücke und Temperaturen. Es bilden sich mehr Stickoxide. Dafür läuft der Motor effizient. Durch die vollständige Verbrennung des Kraftstoffs verlassen weniger Partikel den Motor.

Durch weniger Sauerstoff im Brennraum kann man die Stickoxid-Bildung bremsen.



Allerdings ist die Verbrennung weniger effizient, es entsteht mehr Ruß. Die Motorenhersteller haben Lösungen entwickelt, beide Ziele unter einen Hut zu bringen. Das ging Schritt für Schritt, je nach gültiger Abgasstufe.

Der Einstieg, die Motoren sauberer zu machen, war die Stufe II. Wichtigste Neuerungen waren optimierte Brennmulden in den Kolben, elektronisch geregelte Einspritzpumpen und Mehrlocheinspritzdüsen. Die Pumpen konnten die Einspritzung u.a. auf Lufttemperatur, Feuchte und Kraftstofftemperatur abstimmen, was eine bessere Verbrennung brachte. Es handelte sich meist um Verteilereinspritzpumpen mit elektrischen Stelleinrichtungen. Leitungen führten zu den Düsen über jedem Zylinder. Erst später stellten die Firmen auf Common-Rail-Systeme mit Hochdruckpumpen und elektronisch geregelten Injektoren um.

### Abgasrückführung oder AdBlue-Katalysator?

Mit der nächsten Stufe IIIa führten viele Motorenentwickler die Abgasrückführung (AGR) ein. Denn beim Schritt von Stufe II auf IIIa ging es in erster Linie um das Reduzieren von Stickoxiden.

Bei der AGR unterscheidet man zwischen einer internen und einer externen Rückführung. Bei der internen gibt es einen Vorlaufnocken auf der Nockenwelle. In der Ausstoßphase öffnet kurzzeitig auch das Einlassventil und die Abgase können in den Einlasskanal strömen. In der Ansaugphase gelangen Abgase und Frischluft zusammen in den Brennraum. Dadurch sinkt der Sauerstoffgehalt, es entsteht weniger NO<sub>x</sub>.

Größere Motoren verfügen meist über eine externe Abgasrückführung, die gekühlt ist. Ein Ventil regelt, wie viel Abgas aus dem Auslasskrümmer durch einen Abgaskühler in den Einlassbereich strömt.

Für die Regelung misst die Elektronik die Temperaturen der gekühlten EGR-Luft, Mischluft und der Frischluft. Sie steuert dann nach fest hinterlegten Werten das Ventil. Spätere Lösungen arbeiten mit einem NO<sub>x</sub>-Sensor und einem Luftmengenmesser im Abgasstrom. Dadurch lassen sich die Stickoxide weiter senken.

## GUT ZU WISSEN

Dieselmotoren in Traktoren sind heute deutlich sauberer als vor 20 Jahren. Trotzdem gelten sie in der Öffentlichkeit weiter als „dreckig“.

Einspritzpumpen mit elektronischer Regelung und eine optimierte Verbrennung waren der Einstieg zur Rauchentwöhnung.

Die Abgasrückführung sorgt für weniger Sauerstoff im Brennraum und senkt die Stickoxidbildung.

AdBlue wandelt in einem Katalysator schädliche Stickoxide in Luftstickstoff und Wasser um.

Heutige Motoren stoßen rund 96% weniger Stickoxide und 95% weniger Rußpartikel aus.

Illegale Tuninglösungen manipulieren häufig dieses Ventil. Es strömt kein Abgas zurück, der Sauerstoffgehalt ist höher. Der Motor läuft dadurch effizienter und wird heißer. Allerdings steigen die Emissionen und auch die Wärmesumme, was zu kapitalen Motorschäden führen kann. Außerdem erlöschen Betriebserlaubnis und Herstellergewährleistung. Übrigens ging es auch bei den Vorwürfen gegen VW und andere Autofirmen um die Manipulation des AGR-Ventils. Die Hersteller wollten so erreichen, dass ihre Motoren u.a. weniger Diesel verbrauchen. Effizienz und Umweltschutz sind nicht zwangsläufig miteinander verbunden. Moderne Abgassysteme sind mittlerweile sehr gut gegen Manipulationen per Laptop geschützt.

### Voreinspritzung & SCR

Eine weitere Möglichkeit zum Reduzieren des Sauerstoffgehalts ist die Voreinspritzung einer geringen Dieselmenge. Das machen einige Marken bei moderneren Motoren mit Common-Rail-Einspritzung (z.B. Power-Tech E-Motor von John Deere). Bereits zur Abgasstufe IIIa entschied sich

An apple a day...



...for a greener future!

Die modulare Armlehne 225MA Midi ist das nachhaltige Bediensystem, das sich an Ihre mobile Arbeitsmaschine anpasst. Sie besteht zu 75 % aus biobasiertem Kunststoff und ist mit hochwertigem Apfelleder bezogen.

Erfahren Sie mehr auf  
[www.elobau.com](http://www.elobau.com)

**AGRI  
TECHNICA**  
THE WORLD'S NO. 1

Hannover, 12.-18.11.2023  
Halle 17, Stand F28



Moderne Anlagen zur Abgasnachbehandlung werden wieder kompakter. Je nach Strategie des Herstellers finden einige Bauteile auch unter der Haube Platz. Foto: Tastowe

FPT, die Motorenmarke CNH (u. a. Case IH und New Holland) ab einer Nennleistung von rund 90 PS zur SCR-Only-Strategie. SCR bedeutet selektive katalytische Reduktion. Dazu benötigt das System eine wässrige, 32,5%ige Harnstofflösung, die unter AdBlue bekannt ist. In einem chemischen Prozess reduziert der Harnstoff die Stickoxide zu elementarem „Luftstickstoff“ (N<sub>2</sub>) und Wasser. Der Wirkungsgrad erreicht bis zu 90%.

Vorteil: Der Motor kann ungehindert auf Effizienz getrimmt werden. Denn dahinter reduziert der SCR-Kat die Stickoxidgehalte. Durch die heiße Verbrennung bleiben die Partikel in dieser Abgasstufe unterhalb der kritischen Grenze, zur Nachbehandlung sind keine weiteren Elemente notwendig. Daher die Bezeichnung SCR-Only, also „nur“ SCR. Der SCR-Kat besteht innen aus einem Gewebe, das mit Edelmetallen beschichtet

ist, um die Oberfläche zu vergrößern. NO<sub>x</sub>-Sonden vor und hinter dem Katalysator regeln die AdBlue-Einspritzmenge.

## Clean up & AdBlue

Den Abschluss macht teils noch ein CUC, ein Clean Up Catalyst. Dieses Bauteil soll verhindern, dass Ammoniak am Auspuff austritt. Je nach Typ der Abgasanlage liegt die AdBlue-Einspritzmenge zwischen ca. 3 und 6% des Dieselverbrauchs, teils auch höher. Die Anlage ist aufwendig. Nach dem Motorstopp hört man oft noch das Nachlaufen einer elektrischen Pumpe. Sie saugt das Leitungssystem leer, denn AdBlue neigt zum Auskristallisieren.

Wenn der AdBlue-Tank leer ist, der Schlepper aber trotzdem weiterfährt, regelt die Elektronik die Motorleistung in 10%-Schritten herunter (Derating). Der Traktor zieht nicht mehr richtig. Man kann in diesem Fall meist nicht einfach nachtanken und wieder weiterfahren. Beim Service muss der Traktor 30 bis 45 Minuten vor der Bremse laufen. Dabei checkt die Elektronik, ob die Stickoxide im Abgas reduziert werden. Erst dann ist der Traktor wieder voll betriebsbereit. Die Elektronik „merkt“ sich außerdem, dass der Schlepper im Derating war. Sollte innerhalb der nächsten 40 Betriebsstunden wieder kein AdBlue am Kat ankommen, geht die Leistung direkt um 50% zurück.

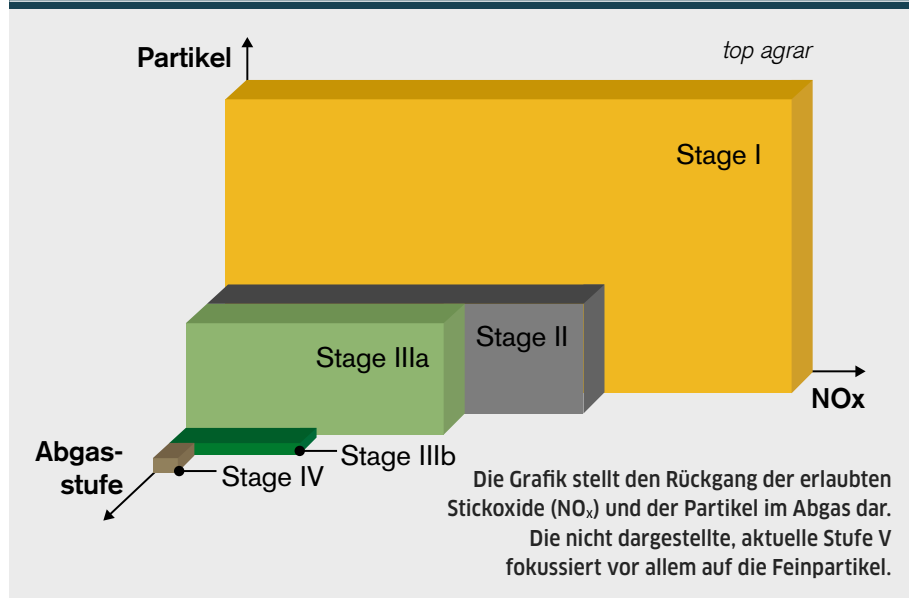
Der ganze technische Aufwand schlägt sich im Preis nieder. Je nach Größe und Bauform kostet ein AdBlue-Kat im Schnitt 3 500 €. Doch zum Zeitpunkt der Abgasstufe IIIa setzten die meisten Hersteller noch auf Lösungen ohne AdBlue. Der Kunde sollte nur einen Betriebsstoff vorhalten müssen. Es gab eine regelrechte Marketingschlacht rund um den „Gesamt-Flüssigkeitsverbrauch“.

## Weniger Partikel

Einen gewaltigen Schritt zu weniger Schadstoffen im Abgas bedeutete die Stufe IIIb bzw. Tier 4i. Besonders die Partikel rückten jetzt in den Fokus. Die Partikel bestehen aus Kohlenstoff (Ruß) und schädlichen Kohlenwasserstoffen.

Der strengere Partikelgrenzwert machte bei vielen Dieselmotoren zwei weitere Ele-

## SO STARK GINGEN DIE SCHADSTOFFE ZURÜCK



mente erforderlich: den Dieseloxydationskatalysator (DOC) und dahinter den Dieselpartikelfilter (DPF). Zusätzlich erhöhten die Firmen den Einspritzdruck ihrer Common-Rail-Anlagen. Je feiner der Diesel zerstäubt ist, desto weniger Partikel bilden sich. Im DOC spalten sich die Partikel bei Temperaturen von mindestens 300°C in ihre Bestandteile auf. Dahinter folgt häufig ein DPF.

Der Filter lagert die Partikel zunächst ein, er belädt sich. „Grobe“ Partikel verbrennen normalerweise direkt im System bei Abgastemperaturen ab 300°C. Wenn der Motor allerdings häufig nur in Teillastbetrieb läuft, muss der Filter sich aktiv rege-



Heute fährt kein größerer Schlepper mehr ohne AdBlue. Foto: Huesmann

nerieren. Das ist bei „feinen“ Partikeln übrigens immer notwendig.

## Regeneration

Die Elektronik ermittelt durch Messen der Druckdifferenz vor und hinter dem Filter den Staudruck. Ab einem in der Software festgelegten Grenzwert löst sie die Regeneration aus. Dazu schließt sich eine Ansaugluftklappe, es steht weniger Sauerstoff zur Verbrennung zur Verfügung.

Gleichzeitig steigt die Einspritzmenge. Der zunächst unverbrannte Kraftstoff im Abgas heizt DOC und DPF auf 570 bis 630°C auf und auch die „feinen“ Partikel verbrennen. Weil dabei Funken aus dem Auspuff aus-

treten können, darf die Regeneration nur in sicherer Umgebung ablaufen. Der Fahrer hat deshalb die Möglichkeit, die Regeneration per Tastendruck einige Male zu unterdrücken.

Irgendwann ist der Staudruck im Filter aber so hoch, dass die Elektronik wie beim leeren AdBlue-Tank ins Derating geht und die Leistung reduziert. Jetzt ist eine Regeneration im Stand erforderlich. Diese kann durchaus bis zu 40 Minuten dauern.

Nach dem Prozess bleibt feine Asche zurück, die sich im Filter ansammelt. Anhand von Betriebsdauer und Reststaudruck erkennt die Elektronik den Zeitpunkt, wann sich die Filter nicht mehr ohne Weiteres regenerieren lassen. Dann steht meist ein Austausch an. Je nach Einsatzspektrum ist das im Schnitt nach 6 000 bis 7 000 Stunden der Fall.

Die Kosten für einen neuen Filter bewegen sich bei durchschnittlich 3 500 €. Teils gibt es aufbereitete Filter im Austausch. Über einen Code müssen diese dann im Steuergerät des Motors freigeschaltet werden. Mit der Stufe IV (analog Tier 4f) mussten die Stickoxide noch einmal weiter runter. Motoren über ca. 75 PS kommen jetzt nicht mehr ohne AdBlue-Einsatz aus.

Die vorerst letzte Abgasstufe V hat vor allem Feinpartikel ins Visier genommen. Einige Abgasanlagen konnten die Werte auch ohne Aufrüstung erfüllen. Bei anderen wurden zusätzliche Feinpartikelfilter notwendig.

## Integrierte Bauweise

Frühe Anlagen zur Abgasnachbehandlung waren sehr groß. Oft beeinträchtigte ein großer „Topf“ am rechten Kabinenholm die Sicht des Fahrers. Mittlerweile gelingt es den Konstrukteuren, die einzelnen Bauteile miteinander zu kombinieren und damit Platz zu sparen. Die Komponenten sind dann oft klein genug, dass sie wieder unter der Motorhaube Platz finden. Abgesehen von der fehlenden Abgasfahne gibt es dann kaum einen optischen Unterschied zu früher, als die Auspuffanlage nur ein Schalldämpfer war und kein Abgas-Behandlungszentrum.

Guido Höner

## Ihr Partner für mobile Automation - ISOBUS Lösungen

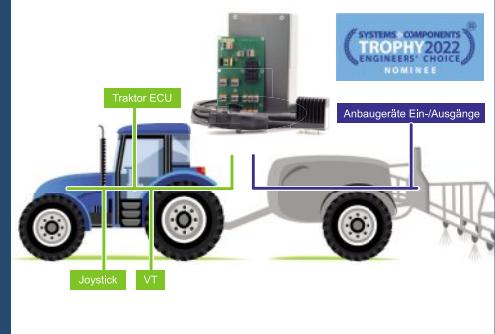


### b-ISOBUS AUX-N Gateway

Bedienung der ISOBUS AUX-N Funktionalitäten an Keypad und Joystick Modulen

### b-ISOBUS IO Gateway

Integration von landwirtschaftlichen Geräten in die ISOBUS-Welt dank des b-ISOBUS IO Gateway



Besuchen Sie uns auf der AGRITECHNICA

**AGRI TECHNICA**  
THE WORLD'S NO. 1  
**2023**

Halle 17  
Stand H05  
(Gemeinschaftsstand VDMA)

12.-18. NOVEMBER | HANNOVER  
EXKLUSIVTAGE 12./13. NOVEMBER



Der New Holland mit Methangantrieb wird bereits in Serie gefertigt.

Alternative Antriebskonzepte für Traktoren

# Treibstoff der Zukunft

In der Landtechnik sind alternative Antriebe zurzeit noch rar. Konzepte mit Akkus, Biogas oder Wasserstoff gibt es, eine kurzfristige Umstellung ist aber kaum möglich.

**A**lternative Antriebe sind nicht neu. Doch gegen den Dieselmotorkraftstoff konnte sich bislang keine andere Energiequelle durchsetzen. Durch neue Gesetze und immer weiter steigende Preise werden jedoch Alternativen wieder interessant.

### Energiedichte begrenzt

Während beim Auto viele Hersteller auf batterie-elektrische Antriebe setzen, gibt es in der Praxis noch keinen Akku-Großschlepper. Allein der Akku eines Großtraktors würde nach heutigem Stand der Technik über 15 t wiegen, wenn er die gleiche

Energie wie ein 800-l-Dieseltank mitführen soll. Das Laden eines so großen Akkus würde zudem deutlich länger dauern als das Tanken von Diesel. Serientraktoren mit Akkukraft wird es deshalb wohl erst in den unteren Leistungsklassen geben – wie den Rigitrac SKE 40 mit 50 kW, welcher bereits in kleinen Stückzahlen produziert wird. Den Serienstart des e100 Vario hat Fendt für 2024 angekündigt. John Deere stellte bisher verschiedene Konzeptfahrzeuge mit hohen Leistungen bis 500 kW vor. Anders hingegen sieht es bei Ladefahrzeugen aus. Gerade Gabelstapler sind häufig mit E-Antrieb unterwegs. Auch kleine und

### GUT ZU WISSEN

Kleinere Traktoren und Lader mit elektrischem Antrieb machen den Anfang.

Bei den alternativen Kraftstoffen bleiben Fragezeichen, viele sind politischer Natur.

Wasserstoff als Energieträger ist denkbar, die Infrastruktur fehlt noch.



mittlere Radlader sowie kompakte Teleskoplader sind mit Elektromotoren verfügbar. Diese laufen zwar täglich, aber meist nur für wenige Stunden und unter Teillast. Zwischendurch können die Akkus der Maschinen geladen werden. Zudem können die schweren Akkupakete Ballastgewichte ersetzen. Fast jeder Hersteller hat bereits ein oder mehrere Modelle im Programm. Besonders bei kleinen Motoren wird die notwendige Abgastechnik im Verhältnis immer teurer. Deshalb setzt sich der Trend der Elektrifizierung weiter fort.

## Alles tanken können

Mittelfristig könnten für Ackerschlepper sogenannte Multifuel-Motoren eine Alternative zum klassischen Diesel darstellen. Diese Motoren lassen sich mit Diesel, Biodiesel oder Pflanzenöl fahren. Um die Abgasnorm einzuhalten, erkennt ein Sensor in der Kraftstoffleitung das Gemisch und stellt den Motor passend ein.

Doch die Politik gibt solchen Systemen bisher keine Planungssicherheit. Biodiesel ist teurer als normaler Diesel und so für viele Unternehmen keine Alternative. Hinzu kommt die Tank-Teller-Diskussion. Ähnlich sieht es bei den E-Fuels aus. Diese synthetisch hergestellten Kraftstoffe haben eine Energiedichte wie Diesel und könnten mit bisherigen Motoren gefahren werden.

Zurzeit ist die Herstellung der E-Fuels noch aufwändig. Zunächst muss man Wasserstoff herstellen, anschließend reichert man diesen mit Kohlenstoff an. Doch auch die weitere Forschung dürfte für viele Firmen nicht lohnenswert sein, denn die Politik strebt ein Verbrennerverbot in Pkw und Kleintransportern bis 2035 an. Dabei sollen E-Fuels auf der Verbotsliste für diese Fahrzeugkategorie stehen. Ein Massenmarkt ist damit fast ausgeschlossen. Denn auf die Landwirtschaft entfallen lediglich 5% des Dieselverbrauchs in Deutschland. Technologisch sind E-Fuels etwa ab 2030 zu erwarten.

## Der Stoff aus dem Wasser

Wasserstoff lässt sich aber auch direkt als Energieträger nutzen. Doch man muss ihn immer erst aus verschiedenen Ausgangsstoffen herstellen, wie z. B. aus Erdgas. Um



Neue Konzepte, wie der Nexat, sind meist dieselelektrisch angetrieben. Gibt es Alternativen, lässt sich der Dieselmotor so einfach austauschen.



Über Kabel lassen sich schon jetzt hohe Leistungen übertragen. Doch bis zur Serienreife solcher Prototypen vergehen noch viele Jahre. Fotos: Werkbilder

jedoch nachhaltigen Wasserstoff herzustellen, ist eine Abspaltung der Wasserstoffatome von Wasser nötig. Dies kann beispielsweise mit elektrischer Energie erfolgen. Die Energiedichte von Wasserstoff ist bei hohen Drücken durchaus praxistauglich und mit bisherigen Antriebskonzepten zu vergleichen.

Agco und Deutz sind mit Wasserstoffgetriebenen Motoren zur Probe unterwegs. Deutz möchte seine Wasserstoffmotoren bereits 2024 im Markt anbieten. Streng genommen sind auch Wasserstoffmotoren Verbrennungsmotoren. Bei der Verbrennung von Wasserstoff entsteht Wasser. Deshalb darf man gespannt sein, ob die Politik Verbrennungsmotoren allgemein oder nur den Betrieb mit fossilen Brennstoffen verbietet. Eine andere Möglichkeit, aus Wasserstoff wieder Energie zu gewinnen, ist eine Brennstoffzelle. Diese erzeugt Strom, welcher wiederum von Elektromotoren genutzt werden kann.

Auch Methan, beispielsweise aus Biogasanlagen, lässt sich zum Antrieb nutzen. Dafür muss das Gas jedoch eine Aufbereitungsanlage durchlaufen, die das Rohbiogas entschwefelt, trocknet und Kohlen-

dioxid, Sauerstoff sowie verbleibende Spurengase entfernt. Je nach Größe kostet eine solche Anlage mit Tankstelle schnell 400 000 Euro. Den ersten marktverfügbaren Traktor mit Methangas-Motor hat New Holland mit dem T6.180 Methane vorgestellt.

## Zwei Antriebe in einem

Kurzfristig gibt es kaum eine Alternative zum Diesel. Doch die Elektrifizierung hält weiter Einzug, wie beim Stufenlosgetriebe eAutoPowr von John Deere. Dieses ersetzt die hydraulischen Komponenten gegen Elektroantriebe. Neben einer Effizienzsteigerung lassen sich auch Anbaugeräte mit Strom versorgen.

Hybridantriebe, bei denen ein Dieselmotor einen Generator antreibt, welcher Elektromotoren versorgt, gibt es in immer mehr Konzeptfahrzeugen und autonom arbeitenden Robotern, zum Beispiel von AgXeed, Lemken/Krone und Steyr. Wenn es passende Alternativen gibt, kann der Dieselmotor also weichen. Sicher ist jedenfalls: Die Vielfalt der Antriebsformen wird in Zukunft steigen.

**Florian Tastowe**

## Komplettes Konzept



AgDrive umfasst Hard- und Software.

Mit AgDrive inklusive Bodas-Software stellt Bosch Rexroth ein Komplettpaket für den hydrostatischen Fahrentrieb vor. Das System besteht aus Fahrentriebskomponenten, die nach Wahl des Fahrzeugherstellers um Softwarevarianten ergänzt werden können. Bei Bedarf kann die Software nach Iso qualifiziert werden.

[boschrexroth.com](http://boschrexroth.com)



Die neue Einheit wurde speziell für elektrisch angetriebene Beregnungen entwickelt.

## E-Beregnung

Ein elektrisches Antriebssystem für motorbetriebene Schlauchwagen-Bewässerungsanlagen hat Comer zusammen mit e-comer entwickelt. Besonderer Fokus wurde laut Hersteller auf die Optimierung der Bewässerung durch die Anpassung der Geschwindigkeit der Schlauchaufwicklung gelegt. Ein geringer Energieverbrauch und eine gute Betriebseffizienz waren ebenfalls Ziele der Entwicklung. Die Lösung besteht aus einem mechanisch-elektrischen Antriebsstrang und einer elektronischen Ansteuerung mit einem Permanentmagnet-Synchronmotor SMAC132 als Direktantrieb. Das System verfügt über eine Kupplung, die automatisch den Antrieb freischalten kann, wodurch eine Sicherheitsvorrichtung ohne das Eingreifen des Anwenders möglich wird.

[comerindustries.com](http://comerindustries.com)



Der neue Cursor 16 kommt zuerst im Case IH Steiger 715 zum Einsatz.

## Cursor legt zu

FPT stellt den neuen Cursor 16 TST vor. Seine erste Serienverwendung hat der Motor im Case IH Steiger 715. Das Sechszylinder-Aggregat mit 15,9 l Hubraum leistet in diesem Fahrzeug maximal 572 kW/778 PS bei 1900 U/min und ist mit einem zweistufigen Turbolader ausgestattet. Bei 1400 U/min beträgt das Drehmoment maximal 3255 Nm. Die Commonrail-Einspritzung der zweiten Generation arbeitet mit 2500 bar. Veränderungen am Brennraum erlauben laut FPT nun eine Verdichtung auf 220 bar. Die Abgasnorm der Stufe V erfüllt der Motor ohne AGR und DPF. FPT betont die kompakte Bauweise und das Leistungsgewicht des neuen Cursor 16 TST.

[fptindustrial.com](http://fptindustrial.com)

## Perkins mit H2

Im Rahmen des Projekts Coeus, das von der britischen Regierung über das Advanced Propulsion Centre UK (APC) mit 11,14 Mio. Pfund gefördert wird, soll ein 7-Liter-Industriemotor der Serie Perkins 1200 mit Hybrid-Elektrokomponenten für den Betrieb mit Wasserstoffkraftstoff entwickelt werden.

Perkins arbeitet nach eigenen Angaben dazu mit Equipmake und der Loughborough Uni-

versity's Mechanical, Electrical and Manufacturing Engineering School zusammen, um ein fortschrittliches Drop-in-Hybridaggregat mit mehreren Brennstoffen, zunächst Wasserstoff, zu entwickeln und zu produzieren. Das Aggregat soll in der Lage sein, sein Diesel-äquivalent in Bezug auf Leistungsdichte und Ansprechverhalten direkt zu ersetzen.

[perkins.com](http://perkins.com)



Aus einem aktuellen Basismotor soll ein mit Wasserstoff betriebenes Aggregat entstehen.

## Modulare Filter

Mann+Hummel setzt bei Filtern für Hydrauliköl und Kraftstoff auf ein modulares System. Bei der Produktentwicklung legte das Unternehmen nach eigenen Angaben Wert auf ein modulares Design, das den Anschluss unterschiedlicher Leitungsquerschnitte und Sensoren ermöglicht. Das Produktportfolio im Bereich Hydraulikfilter kann mit verschiedenen Gehäusen, Filterelementen und unterschiedlichen Dichtungen kombiniert werden. Es handelt sich um ein modulares System, welches laut Hersteller kundenspezifische Lösungen

unterstützt, ohne maßgeschneiderte Werkzeuge für den einzelnen Kunden zu benötigen. Auch bei Kraftstofffiltern verfolgt das Unternehmen diesen Ansatz. Der Aufbau, bestehend aus unterschiedlichen Köpfen sowie einer Vielzahl von Filtermedien und Zubehörteilen, gestattet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. So kann beispielsweise nur das Filterelement aus dem umgebenden Kunststoffgehäuse entnommen und getauscht werden.

 [mann-hummel.com](http://mann-hummel.com)



Mann+Hummel stellt außerdem den selbstreinigenden Luftfilter Entaron XR vor.  
Fotos: Werkbilder

## Blow-by-Spezialist



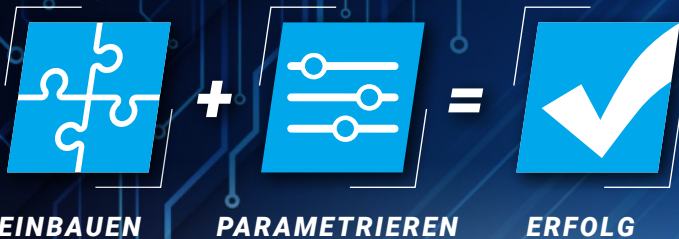
Der neue Filter reinigt Abgase aus dem Kurbelgehäuse.

UFI Filters hat für den Cursor 16 TST einen rotierenden und selbstreinigenden Blow-By-Filter entwickelt. Nach Angaben des Unternehmens beträgt die Filterleistung über 90 %. Der Filter besteht aus einem mehrlagigen Kunstfasermaterial sowie einem Metallgewebe. Die Blow-By-Filtertechnologie von UFI Filters filtert die vom Motor im Brennraum erzeugten Ölaerosole und gewinnt diese zurück. Der Filter leistet laut UFI Filters einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffemissionen, die direkt an der Kurbelwelle entstehen, indem er den Ausstoß von Schadstoffen wie Kohlendioxid, Stickoxide und Feinstaub in die Atmosphäre verhindert.

 [ufifilters.com](http://ufifilters.com)

# SMART MOVE – DIE VÖLKEL-APPLIKATIONEN

**VÖLKEL**  
MIKROELEKTRONIK



**VÖLKEL macht Ihre  
Maschine noch besser!**

**ERFOLG  
EINFACH  
EINBAUEN**



Individuelle Entwicklungen auf Basis modularer Hard- und Software

-  **einfache Integration**
-  **schnelle flexible Anpassung**
-  **schneller am Markt**

Völkel Mikroelektronik GmbH · Otto-Hahn-Straße 30 · 48161 Münster ·  +49 2534 9731-0 ·  [info@voelkel.de](mailto:info@voelkel.de)



[www.voelkel.de](http://www.voelkel.de)



Vor allem wenn der Diesel im Winter lange im Tank lagert, macht der Einsatz von Additiven Sinn.

Nutzen und Anwendung von Dieseladditiven

# Den Diesel impfen

Vor allem als vorbeugende Maßnahme gegen die Dieselpest raten Mineralölhändler zur Verwendung eines Additivs. Doch es gibt noch weitere Effekte.

**E**in Additiv wird einem Grundstoff meist im geringen Mischverhältnis beigemischt und beeinflusst dessen Eigenschaften positiv. Beispielsweise sind auch die Milch im Kaffee oder der Zitronensaft im Obstsalat Additive. Während die Milch den Geschmack und die Konsistenz des Kaffees beeinflusst, hat der Zitronensaft vor allem die Funktion eines Antioxidans. Genauer gesagt verhindert die Ascorbinsäure im Zitronensaft, dass die Früchte auch im geschnittenen Zustand braun werden, also oxidieren. Im Bereich der Mineralöle und Kraftstoffe sind die Funktionen solcher Additive meist deutlich komplexer. Einer der Spezialisten



In diesem Tank sind bereits harzartige Ablagerungen zu erkennen. Diese können z. B. beim Befüllen aufgewirbelt werden und Filter verstopfen.

in diesem Bereich ist das Unternehmen Innospec (Kasten „Innospec“). Am deutschen Standort in Herne im Ruhrgebiet unterhalten wir uns mit Daniel Kukielka, Anwendungstechniker für Dieseladditive sowie mit Steven Schmidt aus dem Vertriebsinnendienst über die Thematik.

## Gemeinsame Standards

Zunächst ein Blick auf die Anforderungen an den in Europa hergestellten Diesel: Die EN 590 für Dieselmotorkraftstoffe legt seit 2009 unter anderem fest, dass der an Tankstellen gelieferte Diesel mit einem Bioanteil von 7 % versehen sein muss. Für diesen Anteil kommen im sogenannten B7-Diesel

## GUT ZU WISSEN

Hauptinflussfaktoren für die Alterung und Zersetzung des Diesels sind Sauerstoff, Wasser, Licht und in den Tank eindringende Mikroorganismen.

Die Additive sind in der Lage, den Vorgang der Dieselpest nahezu ganz zu stoppen.

Gibt es bereits Anzeichen der Dieselpest, kann ein Bakterizid eingesetzt werden, um die Zersetzung zu stoppen und den übrigen Diesel aufzubrechen.

Weitere praktische Tipps zur Vorbeugung des Dieselpestbefalls finden Sie in profi 9/2020 auf Seite 74.

vorrangig Stoffe auf Rapsölbasis zum Einsatz. Zudem sollte der Kraftstoff aufgrund der sicheren Lagerung und Handhabung einen Flammpunkt ab 55 °C besitzen. Bestimmte Anforderungen bedingen eine sogenannte Grundadditivierung des Diesels. Das bedeutet, dass der Kraftstoff beispielsweise eine gewisse Schmier- und Fließfähigkeit besitzen muss. Letzteres spielt vor allem im Winter eine entschei-

dende Rolle, da der Diesel laut Norm bis -21 °C fließfähig sein muss. Zudem werden besondere Anforderungen an die Sauberkeit der Tanklastzüge gestellt. „Alles in allem ist der in Europa angebotene Diesel von guter Qualität und unterliegt ständigen Kontrollen“, so Daniel Kukielka.

### Diesel altert

Allerdings haben sich diese Anforderungen bis auf den Schwefelgehalt seit fast 15 Jahren kaum geändert. Die Motoren- und Abgas-technik hingegen hat große Sprünge gemacht.

„Häufige Probleme bei neueren Motoren, die durch den Kraftstoff verursacht sein können, sind z. B. verstopfte Injektoren und eine erhöhte Rußproduktion. Daraus resultieren eine vermehrte Rußpartikelfilter-Regeneration und im schlimmsten Fall sogar Leistungsverluste, höhere Kraftstoffverbräuche und Totalausfälle. Die EN 590 ist im Grunde nicht mehr konform zur aktuellen Dieselsechnologie“, berichtet Daniel Kukielka zur aktuellen Situation.



Hier ist die Alterung des Diesels bereits durch feste Bestandteile und die trübe Färbung in der Flasche rechts zu erkennen.



Die weit vorangeschrittene Dieselpest zeigt sich durch die dunkle Verfärbung und den Schlamm am Boden.

Das Problem liegt in der Lagerfähigkeit des Diesels. An der Tankstelle spielt dies häufig keine Rolle, da der Diesel nur eine kurze Zeit von etwa ein bis drei Wochen in den Lagertanks verbleibt. Anders sieht es vor allem in der Land- und Forstwirtschaft aus, wo der Diesel saisonal gekauft wird und außerhalb der Arbeits-saison auch länger in den Tanks lagert.

In diesem Fall kann es dazu kommen, dass der Diesel durch Einflussfaktoren wie Licht, Wasser, Sauerstoff und Temperaturschwankungen instabil wird und mit der Zeit in seine Bestandteile zerfällt. Dies wirkt sich vor allem bei neuen Motoren erheblich auf die Verbrennung aus.

Ein weiteres Problem der Lagerung ist die Kondenswasserbildung im Tank. Dieses Wasser sinkt aufgrund höherer Dichte im Vergleich zum Kraftstoff auf den Tankboden. Zudem gelangen Bakterien, Pilzsporen oder Hefen z. B. durch das Be- und Entlüftungsventil in den Tank. Die Mikroorganismen nutzen das sauerstoff-



## Fliegl F-CON

### Das revolutionäre Schnellkupplungssystem

- Zentral zusammengeführte Leitungen – **kein „Kabelsalat“** (Leitungen für Daten, Strom, Wasser, Bremsen, Hydraulik Dünge- und Reinigungsmittel)
- Bis zu 12 Hydraulikanschlüsse
- Offen und **uneingeschränkt skalierbar**
- Unkomplizierte Montage – **einfachstes Handling**
- SKV- oder flachdichtende Kupplungen **frei konfigurierbar**
- 2-Kreis-Bremsanlagen **im Anhängerbetrieb kuppelbar**
- Absolut **prozesssichere Verbindung** der Stecker mit den Kupplungen und Steckdosen
- Verwendung an sämtlichen Schleppern, Anbaugeräten, Anhängern, Maschinen und Anlagen
- **Marken- und ausführungneutral**



Fliegl Fahrzeugbau GmbH  
Oberpöllnitzer Straße 8  
D-07819 Triptis

☎ +49 36482 830-0  
☎ +49 36482 830-60  
✉ fcon@fliegl-fahrzeugbau.de

f-con.fliegl-trailer.com

# SPEZIAL FAHRZEUGKOMPONENTEN

haltige Wasser als Lebensraum. Sie ernähren sich von langkettigen Kohlenwasserstoffen (Alkane), die vor allem im Bioanteil des Diesels vorhanden sind. Die Ausscheidungen der Mikroorganismen führen zur Bildung von Bioschlamm im Tank, besser bekannt als Dieselpest. Der Schlamm sorgt dann für verstopfte Filter.

Das Problem wird durch immer kleinere Maschenweiten der Dieselfilter moderner Motoren (5 bis 15 µm) verstärkt. Gelangen dennoch Feststoffe durch das Filter, kann es zu Schäden im Treibstoffsystem kommen, da diese durch den hohen Einspritzdruck moderner CommonRail-Motoren von bis zu 2800 bar regelrecht zugeschossen werden und kleine Öffnungen verstopfen.

## Additive auf dem Prüfstand

Um solchen Problemen vorzubeugen, können Sie über den Kauf von Diesel mit zusätzlicher Additivierung nachdenken. Additive wie „DK plus Strong Performance“ von Innospec und vergleichbare Produkte anderer Hersteller sollen durch sogenannte Anti-Fouling-Komponenten die Entwicklung von Mikroorganismen bremsen oder ganz stoppen.

Die DLG führte eine Prüfung nach dem internationalen Standard ASTM 1259-05 durch. Darin wurde nachgewiesen, dass das genannte Additiv eine antimikrobielle Wirkung gegenüber den Dieselpesterregern *Pseudomonas aeruginosa*, *Hormoconis resinae* und *Yarrowia tropicalis* hat.

Laut DLG wurde das Keimwachstum bei allen Proben um mehrere Zehnerpotenzstufen (log-Stufen) verlangsamt oder sogar ganz gestoppt. Bei allen drei Teststreifen waren nach 28 Tagen keine Keime mehr nachweisbar.

Ebenfalls wurde der Einfluss auf das Kraftstoffsystem und die reinigende Wirkung vorhandener Verschmutzungen im Kraftstoffsystem, wie Verkokungen oder Versottungen der Injektoren bzw. Einspritzdüsen untersucht. Hierfür wurde die standardisierten CEC-Prüfung nach der Vorschrift CEC F-98-08, 7 durchgeführt, bei



Gealterter Diesel kann zu Ablagerungen an der Düsenadel (innen) und den Einspritzöffnungen (außen) führen. Die Folgen sind eine unsaubere Verbrennung bis hin zum Totalausfall.

der ein Dieselmotor gezielt durch mit Zink belasteten Diesel verschmutzt wird. Die Ergebnisse zeigten, dass nach Zugabe des Additivs Verschmutzungen wieder entfernt und auch vorbeugende Effekte nachgewiesen werden konnten. Dies sind z.B. die Beseitigung von Leistungsverlusten sowie Kraftstoffeinsparung durch die bessere Einspritzung.

## Weitere Wirkungen und Anwendung

Außer der Wirkung als Biozid und Motorreinigung werden dem vorgestellten Additiv weitere Effekte zugesprochen. Beispielsweise soll die Schmierfähigkeit verbessert werden, die vor allem bei hohen Belastungen den Motor und das Einspritzsystem schonen sollen.

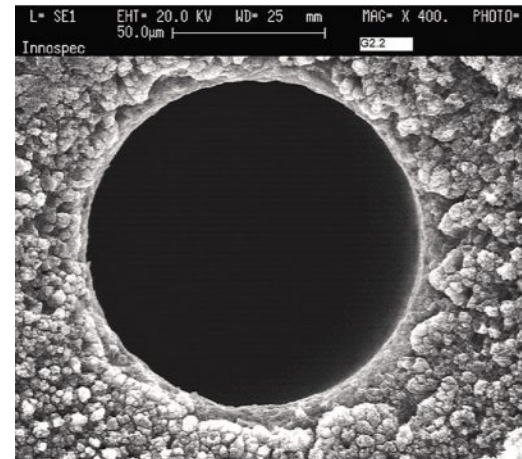
Weitere Faktoren, die sich laut Innospec mit dem Additiv beeinflussen lassen, sind z.B. eine Erhöhung der Cetanzahl von 51 (nach Norm) auf bis zu 55. Hierdurch wird das Abbrennverhalten verbessert, was wiederum die Laufkultur des Motors sowie dessen Leistung positiv beeinflussen soll.

Ebenfalls enthält das Additiv laut Hersteller einen Korrosionsschutz – falls Wasser in das Kraftstoffsystem gelangt – sowie eine zusätzliche Anti-Schaum-Komponente. Diese sorgt dafür, dass der Schaum beim Tanken schneller zusammenfällt und damit z.B. das Befüllen zweiteiliger Tanks verbessert.

Um die Gefahr von Fehlanwendungen wie der falschen Dossie-



Um Diesel auf Pilz- und Bakterienbefall zu untersuchen, stellen Innospec und andere Hersteller Schnelltests bereit.



Diese Mikroskopaufnahmen zeigen Injektoren: Links ist die saubere Öffnung eines Injektors und rechts die verstopfte zu sehen.

Fotos: Innospec (5), Neunaber (1), Bertling (3)

rung zu umgehen, liefert Innospec seine Additive nur an Mineralölhändler aus. Entweder erfolgt die Dosierung direkt beim Kunden während des Einfüllvorgangs durch den Tankwagenfahrer oder über spezielle Dosiersysteme am Lager. Die Dosierung beträgt in unserem Beispiel 1:1000, also 1 l Additiv auf 1000 l Diesel.

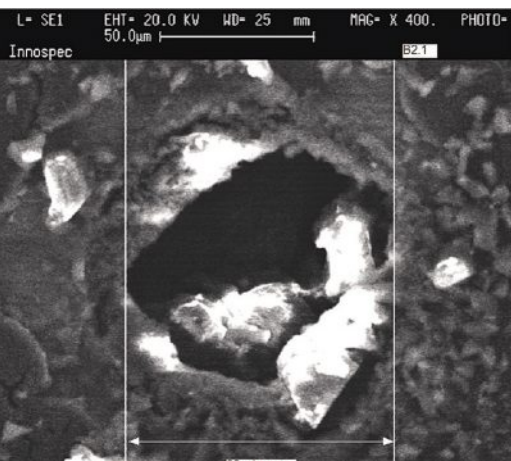
## Kosten

Spielen auch Sie mit dem Gedanken, additivierten Diesel zu beziehen? Dann fragen Sie bei Ihrem Kraftstoffhändler gezielt nach, welches Mittel er verwendet und welche Wirkungen dieses erzielen soll. Beispielsweise vertreiben Mineralölhändler mit dem Additiv DK plus Strong Performance versetzten Diesel unter dem Namen Premium-Diesel Ecodrive.

Die Kosten betragen in diesem Beispiel etwa 2 Cent mehr pro Liter im Vergleich zum Standard-Diesel. Ein von den Eigenschaften vergleichbarer B0-Diesel, also ein Diesel ohne Bioanteil, kostet hingegen pro Liter etwa acht bis neun Cent mehr.

## Fazit

Für die Anwendung von Dieseladditiven in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben spielt vor allem der vorbeugende Schutz gegen die Dieselpest und die Dieselpaltung eine entscheidende Rolle. Die Hersteller von Dieseladditiven versprechen meist noch viel mehr.



So benennt auch das Unternehmen Innospec eine Reihe positiver Effekte, die ihre Dieseladditive mit sich bringen. Die Wirksamkeit der Motorreinigung sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen prüfte das Unternehmen zusammen mit der DLG. Die Ergebnisse sind positiv.

Alexander Bertling

## INNOSPEC

Das Unternehmen Innospec mit Hauptsitz im amerikanischen Englewood (Colorado) beschäftigt über 1900 Mitarbeiter in 24 Ländern. Es hat sich auf die Herstellung sämtlicher Additive für die Ölindustrie von der Förderung über die Verarbeitung in Raffinerien bis hin zum Endprodukt spezialisiert. Am Firmensitz in Herne mit etwa 150 Mitarbeitern werden vor allem Additive für Diesel und Heizöl hergestellt. Die Produkte werden direkt an die Mineralölhändler in Gebindegrößen von der 1-l-Flasche bis hin zum IBC-Container (1000 l) vertrieben. Um die Produkte und deren Wirksamkeit zu untersuchen, hat das Unternehmen eigene Prüflabore, arbeitet aber auch mit unabhängigen Laboren und Testinstituten wie der DLG zusammen.



In Herne befindet sich die Produktion von Dieseladditiven und anderen Produkten auf einem alten Zechengelände.

## S-Serie black edition Stilvoll durch die Nacht. Starkes Licht. Starkes Design.

Top-Performance im attraktiven Design! Energiesparend, schlagfest, korrosionsbeständig – die perfekten LED-Arbeitsscheinwerfer für jede Anforderung. Entdecken Sie jetzt die unschlagbare Kombination von Leistung und Stil und besiegen Sie die Dunkelheit mit den Arbeitsscheinwerfern der S-Serie black edition!



Mehr Informationen



COMING SOON



HELLA GmbH & Co. KGaA  
Rixbecker Straße 75  
59552 Lippstadt/Germany  
www.hella.com/soe

### LiDAR-Sensoren

# Das autonome Auge

LiDAR-Sensoren spielen eine wichtige Rolle in Prozessautomatisierung und autonomen Maschinen. Wir haben uns die Technik angesehen.

**L**iDAR ist die Abkürzung der englischen Begriffe „Light detection and ranging“. Ein LiDAR-Sensor sendet einen Laserstrahl aus. Die Reflexionen lassen Rückschlüsse auf die Umgebung zu. So sind sehr genaue Abstandsmessungen möglich und die Ausdehnung von umliegenden Objekten kann bestimmt werden.

In autonomen Fahrzeugen kommt die Technik zum Beispiel zum Einsatz, um Hindernisse im Umfeld zu erkennen. Mittlerweile hat die Technik auch in Smartphones Einzug gehalten. Dort dient der Sensor zur Verbesserung der Bildqualität.

Für Fragen rund um landwirtschaftliche Anwendungen der LiDAR-Technologie standen uns Experten der Sick AG, eines

weltweit führenden Herstellers von Sensortechnik für Automationsanwendungen, Rede und Antwort.

### So funktioniert es

In der einfachsten Ausführung arbeiten LiDAR-Sensoren als eindimensionale Distanzmesssysteme zur punktförmigen Abstandsmessung. LiDAR-Sensoren für

### GUT ZU WISSEN

LiDAR-Sensoren arbeiten mit augensichtlicher Lasertechnik und messen Abstände.

Eine aktive Lichtquelle macht sie unabhängiger vom Umgebungslicht, der Einfluss bleibt aber bestehen.

Die Auswertung der Daten kann je nach Anwendung einfacher sein als beim Einsatz von Kameras.



Viele autonome Fahrzeuge nutzen LiDAR für die Umfeldüberwachung. Fotos: Berning, Böhrnsen

den automotiven Einsatz arbeiten zweier- oder dreidimensional. In der 2-D-Variante scannt der Laser in einer Ebene. Wird er z. B. auf 1,5 m Höhe waagrecht montiert, liefert er ein auf Abstandswerten basierendes Abbild der Umgebung in dieser Ebene. 2-D Sensoren werden technisch realisiert, in dem der Laser von unten auf einen rotierenden Spiegel trifft, der zur Senkrechten um 45° geneigt ist. Auch die Reflexionen treffen wieder auf den Spiegel und werden nach unten durch eine Sammellinse zur Empfängereinheit abgelenkt. Der Laserstrahl wird in Impulsen abgegeben, diese sind auf die Rotationsgeschwindigkeit des Spiegels abgestimmt. Messfrequenzen bis



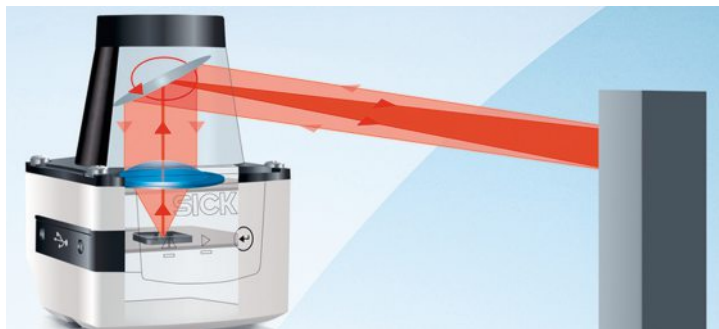
etwa 50 Hz sind mit einem Sender und Empfänger möglich. Erhöht man deren Anzahl in der Sensoreinheit, sind auch höhere Frequenzen bis 600 Hz machbar. Die Auflösung des Bildes hängt von der Rotationsgeschwindigkeit des Spiegels im Verhältnis zu den ausgegebenen Laserimpulsen ab. Mit zunehmendem Abstand vom Sensor liegen die Messpunkte weiter auseinander. Das Bild wird unschärfer.

3-D-Sensoren senden fächerförmig Laserstrahlen in mehreren Lagen aus. Anhand der Reflexionen entsteht ein dreidimensionales Bild. Da die Lagen mit zunehmendem Abstand vom Sensor auch zueinander einen immer größeren Abstand haben, liegen auch die Messpunkte zur Senkrechten immer weiter auseinander. Je mehr Lagen, desto schärfer „sieht“ der Sensor also auch noch in größerer Entfernung. Neben dem Einsatz von mehreren Lagen gibt es auch optische Möglichkeiten, den Laserstrahl zwischen den Lagen aufzuteilen, um die Messgenauigkeit zu erhöhen.

## Keine Kamera

Anders als der Sensor einer Digitalkamera sammelt LiDAR nur indirekt Informationen über die Farbe eines Objekts. Bewegung lässt sich dagegen erfassen und auswerten. Die Messfrequenz liegt auf einem vergleichbaren Niveau zur Bildwiederholrate von Kameras. Da LiDAR mit einer eigenen Lichtquelle arbeitet, „sieht“ es auch im Dunkeln. Genau wie die Kameratechnik unterliegt aber auch LiDAR dem Einfluss des Umgebungslichts. Je weniger Reflexionen ein Objekt verursacht und je heller das Umgebungslicht, desto eher kommt LiDAR an seine Grenzen. Die Reflexion hängt von der Farbe des Objekts ab, grob gesagt: Je dunkler, desto weniger Reflexion.

LiDAR kann Objekte erfassen, die im direkten Sichtbereich liegen – eine Gemeinsamkeit mit der Kameratechnik. Umwelteinflüsse wie Regen, Schnee, Nebel oder Staub haben deshalb auch auf die Messung einen Einfluss. Moderne Sensoren sind aber in der Lage, diese bis zu einem gewissen Grad herauszufiltern. Da der Laserstrahl bei kleinen Objekten wie Wassertropfen oder Staubpartikeln selten ganz auftrifft, kommt es zu schwachen Reflexionen. Über



**2D-LiDAR-Sensor:** Der mittig ausgestrahlte Laser trifft auf ein Objekt. Die Reflexionen gelangen per Spiegel und Linse zum Empfänger.  
Grafik: Sick AG

eine Mehrechoauswertung lassen sich diese kleinen Objekte herausfiltern, nur die wirklich relevanten werden erfasst. Es gilt aber: Wo das Auge nichts mehr sieht, zum Beispiel bei extremem Regen oder dichtem Staub, hat auch der Sensor seine Grenzen. Ein Nebeneffekt der intelligenten Bildauswertung: Auch der Verschmutzungsgrad der Sensorscheibe kann gemessen werden. Der Sensor meldet sich zur Reinigung, bevor es zu einem Ausfall kommt.

Sind die Bedingungen dauerhaft „undurchsichtig“ für LiDAR und Kamera, ist ein Radarsensor die bessere Wahl. Radar (Radio detection and ranging) arbeitet nach einem vergleichbaren Prinzip wie LiDAR, es werden allerdings elektromagnetische Wellen ausgesendet und deren Reflexion gemessen. Die Reichweite ist größer, allerdings ist Radar weniger genau.

## Einfache Auswertung

Ein Kamerabild liefert komplexe, detaillierte Informationen, die schwierig auszuwerten sind. Bei LiDAR-Sensoren kann die Auswertung je nach Ausstattung dagegen

schon im Sensor erfolgen. Heraus kommt kein großes Datenpaket zur Weiterverarbeitung, sondern ein einfaches binäres Ausgangssignal. Der Anwender konfiguriert im Sensor über einen Webserver mit grafischer Oberfläche einen Bereich, in dem bei Detektion eines Objekts eine Aktion erfolgen soll. Wird etwas erfasst, schalten ein oder mehrere binäre Ausgänge. So kann zum Beispiel im Rahmen eines Sicherheitskonzeptes relativ einfach ein Bereich um eine Maschine herum überwacht werden.

**Frank Berning**



# MADE TO SHAPE THE FUTURE



12.-18. NOVEMBER 2023  
BESUCHEN SIE UNS  
HALLE 16 STAND C13



**ÜBER 50 JAHRE  
IM ZEICHEN  
IMMER HÖHERER  
STANDARDS**



2023 - Copyright © UFI FILTERS spa

[www.ufifilters.com](http://www.ufifilters.com)





Monitore und Head up-Displays überall sowie Gesten- und Sprachsteuerung: Sieht so die Kabine von morgen aus? Fotos: Tovornik

OnField: Fahrerkabine 4.0

# Der Arbeitsplatz der Zukunft?

Wie die Kabine einer Landmaschine in Zukunft aussehen könnte, haben wir bei einem exklusiven Blick hinter die Kulissen beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT) gesehen.

**G**PS-Lensysteme sowie Sensoren zur automatischen Maschineneinstellung und -überwachung halten Einzug in die Landtechnik. Da stellt sich die Frage, wie der Arbeitsplatz des Fahrers, also die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine (engl.: Human Machine Interface, HMI), künftig aussehen muss. Im Rahmen des Projekts „Fahrerkabine 4.0“ (Umfrage in profi 4/2021), wird deshalb ein Arbeitsplatz entwickelt, der in der Lage ist,

das aktuelle Beanspruchungslevel des Fahrers zu erkennen und darauf zu reagieren. So kann einerseits eine Überforderung vermieden und andererseits bei einer geringen Beanspruchung eine Handlungsempfehlung angeboten werden.

So soll der Landwirt auf der Maschine Tätigkeiten ausführen, die sonst im Anschluss erledigt werden müssten – egal, ob die Kontrolle der Biogasanlage, des Melkroboters oder der Getreidelogistik.

Neben dem Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation sowie dem Institutsteil für mobile Arbeitsmaschinen des KIT sind das Institut für Agrartechnik der Uni Hohenheim sowie die Firmen Claas, Budde Industrie Design und Inmach Intelligente Maschinen GmbH an dem Projekt beteiligt. Gemeinsam wollen sie zunächst Messverfahren entwickeln, die den Zustand der Fahrerbeanspruchung erkennen. Dabei geht es unter anderem um den Puls, der per

Armband gemessen wird. Als ebenfalls aufschlussreich zeigt sich das Kamera-Tracking der Augenbewegungen.

Wird eine niedrige Beanspruchung des Fahrers erkannt, können ihm dann maschinenfremde Aufgaben zur Bearbeitung angeboten werden. Um dabei den Anforderungen an ein intuitives und nutzerfreundliches HMI gerecht zu werden, muss der Arbeitsplatz Fahrerkabine mit ansprechenden Inter-



Noch größer als heute und ohne Lenkrad bietet die Kabine Platz für die verschiedenen Aufgaben. Grafiken: Budde Industrie Design

aktionsmöglichkeiten ausgestattet sein. Als besonders aussichtsreich wird hier die Verwendung von Augmented Reality angesehen.

## Erweiterte Realität

Unter Augmented Reality (AR) versteht man eine erweiterte Realität, bei der z.B. Elemente in die Umgebung projiziert werden, ohne die Kabine mit Bedienelementen zu überfrachten. Neben Monitoren in den beiden A-Säulen und drei Dachhimmel-Displays dienen dabei insbesondere die Scheiben der Kabine als Projektionsflächen für die individualisierbaren Anzeigen.

Hinzu kommt die Erforschung der Möglichkeiten zur Sprach-Assistenz und Gesten-Steuerung in einer Landmaschinenkabine. Voraussetzung dafür sind z. B. auch Kamerasysteme, die die Umfeld-Überwachung der Maschine sicherstellen.

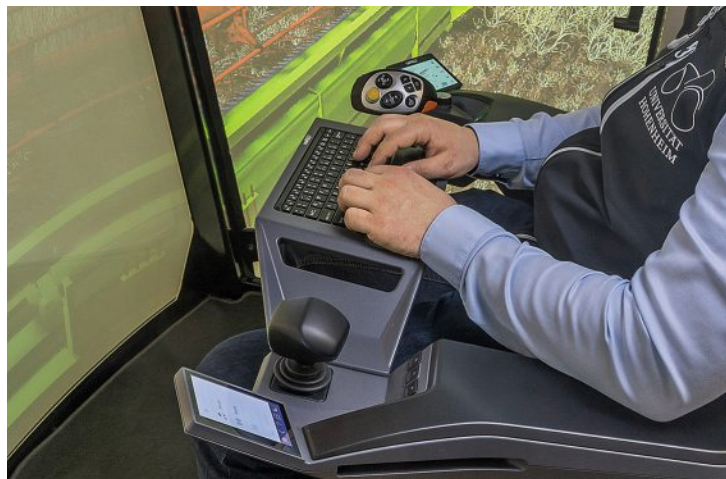
## Erster Prototyp

Steigt man das erste Mal in die OnField 4.0-Kabine, fällt neben dem großen Platzangebot die fehlende Lenksäule auf. Stattdessen gibt es nicht nur rechts, sondern auch links vom Sitz eine Bedienarmlehne mit Joystick und Touch-Monitor. Außerdem bekommt der Sitz künftig drei Modi, die der Fahrer per Knopfdruck anwählen kann.

Nach links gedreht ist der Entspannungsmodus. In der Mitte, mit Blick auf den Erntevorsatz, hat man den Arbeitsmodus. Und nach rechts gedreht befindet sich der Fahrer im sogenannten Büromodus. Hier kann



Links gedreht ist der Fahrer im Entspannungs-Modus, mittig im Arbeits-Modus und nach rechts gedreht im Büro-Modus.



Für die Büroarbeit gibt es eine passgenaue Tastatur mit Trackpad, die sonst an der rechten Seitenwand geparkt wird.

dann die Seitenscheibe als Anzeige genutzt werden. Und an der Wand hängt griffbereit eine Computer-Tastatur mit Trackpad, die passgenau zwischen den Armlehnen positioniert werden kann.

Da das System die Beanspruchung des Nutzers kennt und darauf reagiert, kann eine individuelle Unterstützung erfolgen. Dazu gilt es noch, das Auslastungsprofil mit einem möglichen Anforderungsprofil der

## GUT ZU WISSEN

Beim Projekt geht es primär darum, die Fahrer-Beanspruchung bei wechselnder Belastung zu ermitteln.

Ist die gering, können andere Aufgaben angeboten oder in den Modus zur Entspannung geschaltet werden.

Es gibt eine Demonstrationskabine, ein Funktionsmuster auf einem Mährescher folgt.

Nebenaufgaben zu verknüpfen, das sich vor allem durch die jeweilige Tätigkeit der Person ergibt. Auch dazu ist der „Demonstrator“ entstanden, mit dem man das Zusammenspiel aller Funktionen testet. Der Abschluss des Projektes ist dann die Integration eines Funktionsmusters der Kabine auf einem Mährescher.

**Hubert Wilmer**

SYSTEMS & COMPONENTS IS PART OF

**AGRI  
TECHNICA**<sup>DLG</sup>  
THE WORLD'S NO. 1

**MESSE-GUIDE | EXHIBITION GUIDE**

# SYSTEMS COMPONENTS

**2023** 12-18 NOVEMBER, HANOVER, GERMANY  
PREVIEW DAYS 12/13 NOVEMBER

## EXPERT STAGE

Environment & Safety  
Powertrain Technologies  
Networking & Automation  
Digital Services

## AWARD

SYSTEMS & COMPONENTS  
Trophy - Engineers' Choice  
Winners  
Nominees

## KNOWLEDGE

Electrification of powertrain  
Human and machine in harmony  
Predictive maintenance



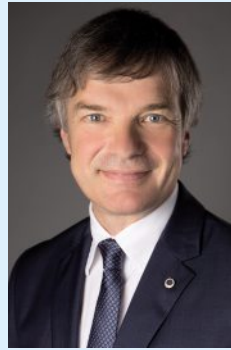
[www.systemsandcomponents.com](http://www.systemsandcomponents.com)

MADE BY



# Blick in die Zukunft

**T**echnisches Spotlight, Expertenforum und B2B-Plattform - die SYSTEMS & COMPONENTS hat sich als führender Branchentreff der internationalen Zulieferbranche für den Off-Highway-Sektor etabliert. Sie zeigt neueste Entwicklungen und Innovationen auf dem Gebiet der Komponenten für Landmaschinen sowie verwandte Sektoren und stellt damit die optimale Ergänzung zur Weltleitmesse AGRITECHNICA dar.



Die Messe richtet den Blick in die Zukunft der Off-Highway-Technologie. Vernetzung und Automation der Mensch-Maschine-Schnittstelle rücken immer stärker in den Fokus. Die Maschinen werden zunehmend komplexer und die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle. Weitere Schwerpunkte sind Digital Services verschiedenster Natur, vom 3-D-Druck über Predictive Maintenance bis zu Big-Data- und KI-Anwendungen, sowie die neuen innovativen Antriebssysteme. Hier geht es um Elektrifizierung, Wasserstoff und moderne E-Fuels.

Vernetzung und Automation in Richtung autonomes Fahren und innovativer Sensor- und Kamerasysteme sind weitere wichtige Themen. Umweltschutz und Sicherheit bleiben bedeutende Schwerpunkte der SYSTEMS & COMPONENTS. Hohe Priorität im Hinblick auf den Umweltschutz haben Technologien und Komponenten zur Verminderung von Emissionen und Bodendruck wie zum Beispiel intelligente Fahrwerke. Bei wasserstoffbasierten Technologien sind wir noch weit von der Serienreife entfernt. Durch die neuen politischen Entwicklungen und den Ukraine-Krieg rückt dieses Thema jedoch wieder stärker in den Fokus der Branche. Beim autonomen Fahren geht es um intelligente, kostengünstige, redundante Systeme, um sicherheitskritische Funktionen bei Ausfällen von Elektronikbauteilen oder bei Unfällen darzustellen. Hier stehen wir noch ganz am Anfang. Erste autonome Roboter sind unterwegs auf den Feldern. Das ist eine Entwicklung, die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten erst richtig in der Praxis ankommen wird. Die dafür notwendigen Komponenten werden auf der SYSTEMS & COMPONENTS zu sehen sein.

Ich freue mich auf Ihren Besuch in Hannover! Sprechen Sie mit den Experten und schauen Sie sich die aktuellen Spitzenprodukte persönlich an.

Prof. Dr. Till Meinel, Vizepräsident der DLG

## A look at the future

Technical spotlight, expert forum and B2B platform - SYSTEMS & COMPONENTS has become established as the leading meeting point for the international off-highway sector supplier industry. It showcases the latest developments and innovations in the field of components for agricultural machinery as well as related sectors, and is therefore an optimum addition to AGRITECHNICA, the world's leading trade fair.

The trade fair will be turning its sights to the future of off-highway technology. Focus is increasingly shifting to the networking and automation of the human-machine interface. Machines are becoming increasingly complex and the human-machine interface plays a crucial role in this context. The trade fair will also be focusing on diverse forms of digital services, from 3D printing and predictive maintenance up to and including big-data and AI applications as well as the new, innovative drive systems. This will be concerned with electrification, hydrogen and modern e-fuels.

Networking and automation in preparation for autonomous driving and innovative sensor and camera systems are further important topics. Environmental protection and safety will remain important focuses of SYSTEMS & COMPONENTS. In terms of environmental protection, high priority is being given to technologies and components for reducing emissions and soil pressure, such as intelligent suspension systems, for instance. Hydrogen-based technologies are still a long way off from series production maturity. Thanks to recent political developments and the Ukraine war, the industry is once again increasingly shifting its focus to this topic.

Autonomous driving is concerned with intelligent, inexpensive, redundant systems for replicating safety-critical functions if electronic components fail or in the event of accidents. These are still in their infancy. The first autonomous robots are already underway on fields. This is a development that will only really make its way onto farms in the coming years and decades. The components required for it will be on display at SYSTEMS & COMPONENTS.

I look forward to your visit in Hanover! Talk to the experts and and take a look at the latest top products.

Prof. Till Meinel,  
Vice President of DLG

## AGRITECHNICA 2023

12.-18. November  
Exklusivtage: 12. und 13. November  
Messegelände Hannover  
Öffnungszeiten:  
täglich 9.00 bis 18.00 Uhr

12-18 November  
Preview days: 12/13 November  
Hanover exhibition grounds  
Opening times:  
Daily from 9am to 6pm

[www.agritechnica.com](http://www.agritechnica.com)





SYSTEMS & COMPONENTS

# Digitale Transformation nimmt Fahrt auf

„Green Productivity“ lautet das Leitthema der SYSTEMS & COMPONENTS, die vom 12. bis 18. November 2023 zeitgleich mit der AGRITECHNICA stattfindet. Das Messe-Duo beschäftigt sich schwerpunktmäßig einmal mehr mit der Frage, wie Landwirte ihre Produktivität steigern und gleichzeitig den Boden und die Umwelt schonen können. Technologien, die ein höheres Maß an Automatisierung und Vernetzung ermöglichen, stehen dabei auf dem Messegelände in Hannover im Mittelpunkt.

**W**ie lässt sich der wachsende Bedarf an qualitativ hochwertigen Lebensmitteln und Futtermitteln sicherstellen und gleichzeitig der Weg zur Klimaneutralität verfolgen? Antworten auf diese Frage will die SYSTEMS & COMPONENTS gemeinsam mit der AGRITECHNICA liefern. Die B2B-Plattform für die Zulieferindustrie des gesamten Off-Highway-Sektors steht in diesem Jahr unter dem Leitthema „Green Productivity“ und lädt zur Diskussion über die Chancen und Herausforderungen neuer

Technologien ein, die einen nachhaltigen Wandel in der Landwirtschaft auslösen. Die SYSTEMS & COMPONENTS hat sich als führender Branchentreff der internationalen Zulieferbranche für den Off-Highway-Sektor etabliert. Sie zeigt neueste Entwicklungen und Innovationen auf dem Gebiet der Komponenten für Landmaschinen sowie verwandte Sektoren und stellt damit die optimale Ergänzung zur Weltleitmesse AGRITECHNICA dar. Branchenführer, mittelständische Unternehmen und Start-ups präsentieren hier ihre Kompetenz und Innova-

tionskraft in den Bereichen Motoren, Elektronik, Antriebstechnik, Hydraulik, Kabinen und Kraftheber sowie Ersatz- und Verschleißteile.

## **Automatisierung – Megatrend im Off-Highway-Sektor**

In einem sind sich die Experten einig: Die Steigerung der Produktivität und Effizienz in der Landwirtschaft ist nur durch eine nachhaltige Nutzung der Maschinen und Ackerflächen möglich. Bei der Umsetzung dieser beiden ehrgeizigen Ziele sehen sich

die Landwirte einer Reihe von Herausforderungen gegenüber. Diesen stellen sich die Aussteller auf dem Messegelände in Hannover mit unterschiedlichen Lösungen, wie Fahrerassistenz- und Maschinenoptimierungssystemen, Precision-Farming-Technologien oder auch autonomen Antriebskonzepten in verschiedenen Leistungsklassen. Diese halten die Maschinen in der Spur und erkennen, wie der Boden beschaffen ist. Vor zehn Jahren wäre kaum denkbar gewesen, was intelligente Anbaugeräte in Verbindung mit Mähdrescher, Häcksler und Traktoren in Kombination mit intelligenter Sensorik, Elektronik, GPS-basierter Satellitennavigation und Plug-in-Technologien heute bei der zielgerichteten Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen erreichen – ganz im Sinne des Precision Farming, das sowohl auf der SYSTEMS & COMPONENTS als auch der AGRITECHNICA im Mittelpunkt steht. Mobile Arbeitsmaschinen entwickeln sich dabei zunehmend zum „Smart Device“ für die Feldarbeit, indem sie mithilfe vernetzter Sensoren kontinuierlich Daten erfassen – ein Trend auf der SYSTEMS & COMPONENTS, der mittlerweile die gesamte Off-Highway-Branche dominiert. Softwarelösungen bereiten diese Daten zu informativen Mehrwerten für den Landwirt auf. Sie helfen nicht nur bei der Analyse und Modellierung des Pflanzenwachstums, sondern auch dabei, Maschinenstillstände und Fehlfunktionen

frühzeitig zu erkennen. Immer häufiger fallen in diesem Zusammenhang auch auf dem Messegelände in Hannover die Schlagworte Condition Monitoring und Predictive Maintenance. Der Fokus liegt dabei auf der Zustandsüberwachung des gesamten Antriebsstrangs.

### Start-ups treiben die Innovationen voran

Längst halten auch die Fahrer in den Kabinen der Baumaschinen keine großen Lenkräder oder Bedienhebel mehr in der Hand. Die elektrohydraulische Vorsteuerung über multifunktionale Joysticks ist die Grundvoraussetzung für die nächste Stufe der Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen auf dem Weg zum „Controlled traffic farming“.



Was die Umsetzung automatisierter und vernetzter Maschinenfunktionen in der Praxis betrifft, besteht die Herausforderung nicht zuletzt darin, moderne Kommunikations- und Informationstechnologien bereitzustellen.

Die Navigationslösung für ganze Flotten autonomer Arbeitsmaschinen selbst entwickeln oder zukaufen? Make or buy? Diese Frage beschreibt treffend die Situation, in der sich die Konstrukteure mobiler Arbeitsmaschinen für Bauindustrie, Land- und Forstwirtschaft oder den Bergbau gleichermaßen befinden. Immer häufiger suchen deshalb die marktführenden Unternehmen aus der Land- und Baumaschinentechnik den Zugang zu Hightech-Start-ups, um gemeinsam mit ihnen den digitalen Wandel voranzutreiben. Sie vereinen die Kompetenzen in den Bereichen Robotik, Bilderkennung oder Navigation und ermöglichen so die Fortschritte bei der Arbeit im anspruchsvollen Gelände. Insbesondere im Bereich Künstliche Intelligenz (KI) spielen kleine Firmen als Kooperationspartner eine immer größere Rolle. Im Gegenzug für ihr Know-how profitieren die Start-ups von den internationalen Netzwerken der Maschinenbauer und deren Kompetenz in Vertrieb und Service. Die optimale Plattform für diesen Wissens- und Technologietransfer in der Off-Highway-Branche ist die SYSTEMS & COMPONENTS.

# Schmierfrei



Sparen Sie  
83 kg Schmierfett  
pro Jahr\*

Das verschleißfeste und wartungsfreie Faserverbund-Gleitlager igutex® TX3 ist für den schmierfreien Einsatz bei extremen Bedingungen konzipiert. Maschinenstillstände durch Mangel-schmierung sind ausgeschlossen und kein Schmierfett gelangt in die Umwelt. Getestet im igus® Testlabor bis 130 MPa, 0,01 m/s schwenkend und mit 180 MPa schwellenden Lasten.

Tel. 02203-9649-145 info@igus.net  
motion plastics®

igus.de  
/hochlast-gleitlager

\* Schmiermittelverbrauch einer Para-Linkage-Schar mit 1/3 Liter Schmierfett pro Tag x 250 Einsatztage/Jahr

# Experten-Infos und Talks auf der Expert Stage



Das Leitthema wird auch prägend für die fachliche Diskussion unter Herstellern, Ingenieuren und Ingenieurinnen sowie weiteren internationalen Experten auf der Expert Stage der SYSTEMS & COMPONENTS sein. Das Fachprogramm bietet facettenreiche Einblicke in die aktuellen Themen der Zulieferindustrie.

Die Vorträge, Produktpräsentationen und Live-Diskussionen sind in vier Segmente geclustert: Umwelt und Sicherheit, Innovative Powertrain-Technologien, Vernetzung,

Automation und Digital Services, wie Predictive Maintenance, 3-D-Druck, Cyber Security, Augmented Reality, sowie KI und Data Management.

Das aktuelle Programm finden Sie hier:



## SYSTEMS & COMPONENTS: digital transformation is picking up pace



'Green Productivity' is the guiding theme of SYSTEMS & COMPONENTS, which will be taking place in parallel with AGRITECHNICA from 12 to 18 November 2023. Once again, the two trade fairs will be focusing primarily on the question of how farmers can increase their productivity while protecting the soil and the environment at the same time. Technologies that enable an increased level of automation and networking will form the focus at the trade fair grounds in Hanover.

How can the growing demand for high-quality foods and feeds be met while remaining on course to achieving climate neutrality at the same time? Together with AGRITECHNICA, SYSTEMS & COMPONENTS will be providing answers to this question. This year, the guiding theme of the B2B platform for the entire off-highway sector's supplier industry will be 'Green Productivity', and the event will be extending an invitation to discuss the opportunities and challenges presented by new technologies that are heralding in a sustainable transformation in agriculture. SYSTEMS & COMPONENTS has become established as the leading get-together for the international off-highway sector supplier industry. It showcases the latest developments and innovations in the field of components for agricultural machinery as well as related sectors, and is therefore an optimum addition to Agritechnica, the world's leading trade fair. This is where industry leaders, medium-sized companies and start-ups present their expertise and innovativeness in the areas of engines, electronics, drive technology, hydraulics, cabs and power lifts as well as replacement and wear parts.

### Automation - megatrend in the off-highway sector

One aspect that experts are all agreed on is the fact that increasing productivity and efficiency in agriculture can only be achieved through the sustainable use of machines and arable land. Farmers see themselves confronted with a range of challenges in implementing these two ambitious goals. At the trade fair grounds in Hanover, exhibitors will be facing up to these with diverse solutions such as driver assistance and machine optimisation systems, precision farming technologies or even autonomous drive concepts in various output categories. These keep the

machines on track and recognise the soil conditions. What intelligent implements are now capable of achieving in the targeted cultivation of farmland in conjunction with combine harvesters, choppers and tractors in combination with intelligent sensor systems, electronics, GPS-based satellite navigation and plug-in technologies - entirely in keeping with precision farming, which will form the focus at both SYSTEMS & COMPONENTS and AGRITECHNICA - would have been virtually unthinkable ten years ago. In this process, mobile working machines are increasingly developing into 'smart devices' for field work by continuously collecting data with the aid of networked sensors - a SYSTEMS & COMPONENTS trend that is now dominating the entire off-highway industry. Software solutions process these data to provide farmers with added information value. They help not only to analyse and model plant growth, but also to detect machine standstill and malfunctions early on. The key terms of condition monitoring and predictive maintenance are being increasingly heard in this context, including at the trade fair grounds in Hanover. Focus in this case is on monitoring the condition of the entire drive train.

### Start-ups are driving innovations forwards

Drivers in the cabs of construction machines have long since ceased holding large steering wheels or control levers in their hands. Electro-hydraulic pilot control using multifunctional joysticks is the essential prerequisite for the next stage of automating mobile working machines on the road to 'controlled traffic farming'. The challenge involved in implementing automated and networked machine functions in practice is by no means least the provision of modern communications and information technologies.

Should the navigation solution for entire fleets of autonomous working machines be developed internally or purchased? Make or buy? This question fittingly describes the common situation in which designers of mobile working machines for the construction industry, agriculture and forestry or mining find themselves. The agricultural and construction machine technology market leaders are therefore seeking access to high-tech start-ups with increasing frequency in order to drive digital transformation forwards together with them. They are bringing together expertise in the fields of robotics, image recognition or navigation and therefore enabling progress when working on demanding terrain. Small companies are playing an increasingly important role as cooperation partners, particularly in the area of artificial intelligence (AI). In return for their know-how, the start-ups benefit from the machine manufacturers' international networks and their sales and service expertise. SYSTEMS & COMPONENTS is the optimum platform for this knowledge and technology transfer in the off-highway sector.

### Expert information and talks on the Expert Stage

Professional debate amongst manufacturers, engineers and other international experts on the Expert Stage at SYSTEMS & COMPONENTS will also be dominated by the guiding theme. The technical programme will be offering multi-faceted insights into the supplier industry's current issues. The talks, product presentations and live discussions will be clustered into four segments: environment and safety, innovative powertrain technologies, networking and automation as well as digital services such as predictive maintenance, 3D printing, cyber security, augmented reality, AI and data management.





# SYSTEMS & COMPONENTS TROPHY 2023 ENGINEERS' CHOICE

Im Rahmen der AGRITECHNICA verleiht die DLG die „SYSTEMS & COMPONENTS Trophy – Engineers' Choice“ für Komponenten und Systeme. Sie würdigt damit den hohen Stellenwert und die Innovationskraft der Zulieferindustrie für die Landtechnik.

Mit der Trophy werden Komponenten oder Systeme mit einem neuartigen oder erheblich verbesserten Konzept ausgezeichnet, die einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung und Produktion von landwirtschaftlichen Maschinen und anderen Off-Highway-Maschinen leisten. Zentrale Bewertungskriterien sind die praktische

Bedeutung für die Branche, Vorteile in Bezug auf Rentabilität und Prozesse, für Umwelt und Energieverbrauch sowie Verbesserungen hinsichtlich Arbeitsbelastung und Sicherheit. Die Preisträger werden von einer Jury gewählt, die sich aus Entwicklungsingenieuren der auf der AGRITECHNICA ausstellenden Landmaschinenhersteller zusammensetzt.

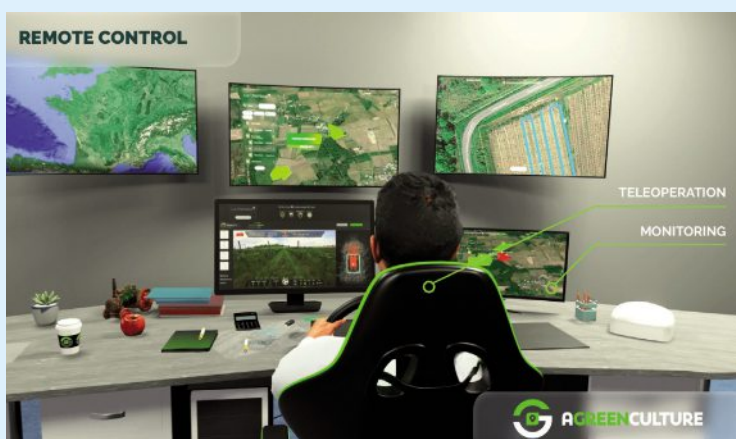
DLG will be awarding the 'SYSTEMS & COMPONENTS Trophy – Engineers' Choice' for components and systems as part of AGRITECHNICA. With this, DLG is acknowledging the outstanding innovativeness of the supplier industry and its great importance to agricultural machinery.



The trophy honours components or systems with an innovative or considerably improved concept which make a significant contribution to the development and production of agricultural machinery and other off-highway machines. Central evaluation criteria include practical importance to the industry, advantages in terms of profitability and processes, importance to the environment and energy consumption as well as improvements in terms of workload and safety. The prize-winners are to be chosen by a jury consisting of development engineers from agricultural machinery manufacturers exhibiting at AGRITECHNICA.

## SYSTEMS & COMPONENTS Trophy – Engineers' Choice: Winners 2023

AGREENCULTURE, AGCbox, Halle/Hall 7 Stand A20



AGCbox ist die einzige serienmäßige Lösung für Maschinen- und Traktorhersteller, die ihre Geländefahrzeuge vollständig automatisieren wollen. Die Positionierungs- und Führungsvorrichtung umfasst eine Safencing-Funktion, die es den Maschinen ermöglicht, in Europa legal zu arbeiten, ohne dass eine menschliche Aufsicht erforderlich ist.

AGCbox is the only off-the-shelf solution designed for machine and tractor manufacturers who aim to fully automate their off-road vehicles. The positioning and guiding device includes a Safencing function enabling machines to operate legally in Europe without requiring human supervision.

**BONDIOLI & PAVESI GmbH Deutschland, E.D.I. (Electronic Data Interchange) Driveshaft, Halle/Hall 15 Stand E28**



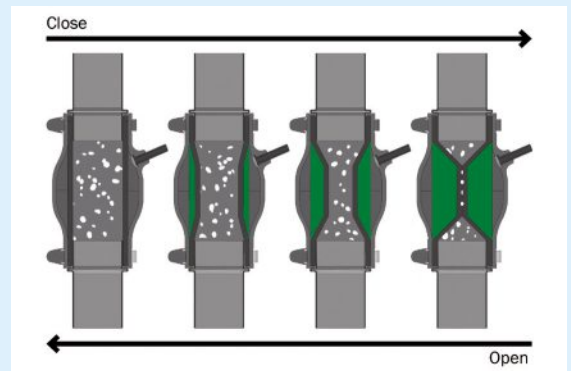
Die EDI-Antriebswellen von Bondioli & Pavesi sind mit Sensoren und Steuergeräten ausgestattet, die die Betriebsparameter der Antriebswelle selbst überwachen und Daten austauschen können, um die Produktivität, die Zuverlässigkeit, die Wartung und die Betriebsbedingungen des Gesamtsystems Traktor-Gelenkwelle-Implement zu verbessern.

Bondioli & Pavesi's EDI driveshafts are equipped with sensors and ECUs that can monitor the working parameters of the driveshaft itself and exchange data to improve the productivity, the reliability, the maintenance, and the operating conditions of the complete system Tractor-Driveshaft-Implement.

**Zunhammer GmbH, FLUSTO, Halle/Hall 23 Stand B33**

Die neuartigen FLUSTO-Ventile von Zunhammer sperren den Güllefluss ab, indem sie einen Schlauch von außen zusammendrücken, anstatt einen innenliegenden Ballon oder Ähnliches aufzublasen. Die innovativen Aspekte sind das Fehlen störender Komponenten, eine platzsparende Bauweise und das transparente Gehäuse für eine einfache Wartung und Fehlersuche.

The all-new FLUSTO valves from Zunhammer shut off manure flow by compressing a hose from the outside instead of inflating an interior balloon or similar element. The innovating aspects are the lack of interfering components, a space-saving design and the transparent housing for easy maintenance and troubleshooting.

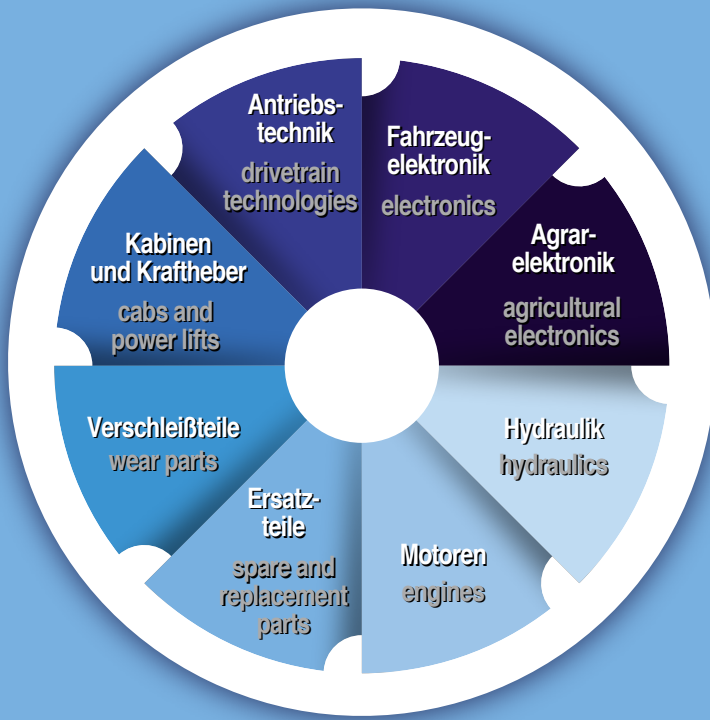


**SYSTEMS & COMPONENTS Trophy – Engineers’ Choice: Nominees 2023**

<b>AEF - Agricultural Industry Electronics Foundation e.V.</b>	<b>Enhanced Road safety for agricultural vehicles</b>	<b>Halle/Hall 8 Stand D15</b>
Unfälle mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen sind selten, aber wenn sie passieren, haben sie oft schwerwiegende Folgen für die Beteiligten. Durch die Implementierung eines funkbasierten Systems zum Austausch von Informationen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf der Grundlage von ISOBUS können Warnmeldungen verbreitet und gefährliche Verkehrssituationen möglicherweise vermieden werden.	Accidents with Ag vehicles rarely occur, but when they do, they often have serious consequences for those involved. By implementing a radio-based system to exchange intentions amongst road users based on ISOBUS, warnings and possible avoidances of dangerous traffic situations will be possible.	
<b>agoparts LexCom Informationssysteme GmbH</b>	<b>agoparts spare-parts research based on image recognition</b>	<b>Halle/Hall 2 Stand A24</b>
Die Suche nach Teilen wird durch die KI-gestützte Bildsuche in agoparts erheblich erleichtert. Durch die optionale Angabe einer Modell- oder Seriennummer werden die Ergebnisse weiter eingegrenzt, sodass der Nutzer schnell das Gesuchte finden kann.	Searching for parts is made much easier via the AI-supported image search in agoparts. Optional specification of a model or serial number further narrows down the results, allowing the user to quickly find what they are looking for.	
<b>ARGO-HYTOS GmbH</b>	<b>Return filters with AirEX air separation</b>	<b>Halle/Hall 17 Stand F12</b>
Luft hat viele negative Auswirkungen auf Hydrauliksysteme, nicht nur auf das Öl selbst, sondern auch auf die Maschinenfunktionen. Mit dem einzigartigen AirEX-Luftabscheidesystem kann das Tankvolumen reduziert sowie die Wechselintervalle verlängert werden.	Air has a lot of negative effects on hydraulic systems, not just on the oil itself but also on machine functions. With the unique AirEX air separation system the tank volume can be reduced as well as change intervals can be extended.	
<b>COBO S.p.A</b>	<b>VDS-ATX</b>	<b>Halle/Hall 8 Stand A05</b>
VDS ATX ist die neue innovative Cobo-Säule für Off-Highway-Fahrzeuge, die ein schlüsselloses System und ein optisch verklebtes 7-Zoll-TFT-Display mit Multitouch in einem sofort einsatzbereiten Komponentensystem beinhaltet.	VDS ATX is the new innovative Cobo column for Off-Highway vehicles that includes a keyless system and an optical bonded 7-inch TFT display with multi-touch within an out-of-the-box component system.	
<b>elobau GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>aISA (adaptive Interface Systems in Agricultural tractors)</b>	<b>Halle/Hall 17 Stand F28</b>
<b>Gemeinschaftsentwicklung mit / Joint development with SAME DEUTZ-FAHR DEUTSCHLAND GmbH and Competence Center ISOBUS e.V.</b>		
Das aISA System bietet ein neues Maß an Benutzerfreundlichkeit, indem das Arbeitsgerät (aISA Client) die multifunktionale Armlehne (aISA HMI) im Traktor entsprechend den Bedürfnissen der Bedienung des Arbeitsgeräts konfigurieren kann. Die Betriebsanforderungen werden vom Gerätehersteller vordefiniert, an den Traktor übertragen und der Algorithmus auf dem aISA Server stellt die aISA HMI auf eine optimierte Konfiguration ein.	The aISA System provides a new level of usability by letting the implement (aISA Client) configure the multi-functional armrest (aISA HMI) in the tractor according to the needs of the implement's operation. The operating requirements are predefined by the implement manufacturer, transmitted to the tractor, and the algorithm on the aISA Server adjusts the aISA HMI to an optimized configuration.	

<b>Fernsteuergeräte Kurt Oelsch GmbH</b>	<b>Steering joystick LPR-2515</b>	<b>Halle/Hall 17 Stand F35</b>
Der LPR-2515 von FSG ist ein in die Armlehne des Fahrzeugsitzes integrierter Fahrzeug-Lenkjoystick, der eine direkte Rückmeldung über die Radstellung gibt, deutlich weniger Armbewegungen erfordert und somit ein ermüdungsfreies Fahren unterstützt. Er ermöglicht eine sichere Lenkfähigkeit auch bei Ausfall der Rückmeldeeinheit.	The LPR-2515 from FSG is a vehicle steering joystick integrated into the vehicle seat armrest that provides direct feedback on wheel position, requires significantly less arm movement and thus supports fatigue-free driving. It enables safe steering capability even in the event of feedback unit failure.	
<b>iGRAIN Eye-Grain ApS</b>	<b>iGRAIN All-In-One Sensor Cable</b>	<b>Halle/Hall 6 Stand G03</b>
Über die reine Temperaturmessung hinaus bietet das neue iGRAIN All-In-One (AIO) Sensorkabel die Analyse von CO <sub>2</sub> , Kohlenhydraten, flüchtigen organischen Stoffen, Getreidereifegasen und Feuchtigkeit, was einen großen Schritt in Richtung eines sicheren und hocheffizienten Getreidemanagements bedeutet.	Beyond a pure temperature measurement the new iGRAIN All-In-One (AIO) Sensor Cable offers analysis of CO <sub>2</sub> , carbon hydrates, volatile organics, grain ripeness gasses, and moisture which means a huge step forward towards a safe and highly efficient grain management.	
<b>Impro Fluidtek Europe Sarl</b>	<b>RE 550 Series</b>	<b>Halle/Hall 16 Stand C35</b>
Die Serie RE 550 ist eine Produktreihe von Orbitalmotoren für den Einsatz in landwirtschaftlichen Geräten, die einen niedrigen Energieverbrauch, längere Betriebszeiten, einen höheren Motorwirkungsgrad und wettbewerbsfähigere Gesamtbetriebskosten bieten.	RE 550 Series is a product line of orbital motors for usage in agricultural equipment offering a low energy consumption, longer working hours, higher motor efficiency and a more competitive total cost of ownership.	
<b>IWN GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>VariQtire</b>	<b>Halle/Hall 7 Stand F52</b>
VariQtire ist die neue Generation von Reifendruckkontrollsystemen für Traktoren und Landmaschinen. Kernstücke des patentierten Systems sind die interne, achsumfassende Drehdurchführung, eine einfache Installation und das Nachrüstkonzept.	VariQtire is the new generation of tire pressure control systems for tractors and agricultural machines. Centerpieces of the patented system are the internal, axle-encompassing rotary union, an easy installation and its retrofitting concept.	
<b>Lenord, Bauer &amp; Co. GmbH</b>	<b>VarioCODER</b>	<b>Halle/Hall 15 Stand F48</b>
Der induktive Rotorstellungssensor VarioCODER ist eine maßgeschneiderte, flexible Lösung, die auf einem modularen Ansatz basiert und sich perfekt an das Motordesign des Kunden anpasst.	The VarioCODER inductive rotor position sensor is a tailor-made, flexible solution based on a modular approach, which perfectly adapts to the customers' engine design.	
<b>MOBA Mobile Automation AG</b>	<b>HLC-4000 Wheel loader weighing system</b>	<b>Halle/Hall 15 Stand H53</b>
Das Radlader-Wiegesystem HLC-4000 fasst eine ganze Reihe von Funktionen zusammen und hebt den Prozess des mobilen Wiegens auf ein neues Niveau - für effizientere Ladevorgänge und mehr Sicherheit.	The HLC-4000 wheel loader weighing system summarizes a whole range of functions and takes the process of mobile weighing to a new level - for more efficient loading processes as well as improved safety.	
<b>Rockinger Agriculture GmbH</b>	<b>R0845D automatic 50mm hitch with camera system</b>	<b>Halle/Hall 6 Stand C15</b>
Mit der automatischen 50-mm-Kupplung mit Kamerasystem R0845D von Rockinger gehören Sichtbehinderungen in Richtung des Anhängemaßls der Vergangenheit an. Das System sorgt für höheren Kupplungskomfort und mehr Sicherheit für den Benutzer.	The Rockinger R0845D automatic 50mm hitch with camera system sets obstructions to the view of the towing eye to the status of a thing from the past and thus provides higher coupling convenience and increased user safety.	
<b>Rockinger Agriculture GmbH</b>	<b>Ball hitch KS80 with safety sensor</b>	<b>Halle/Hall 6 Stand C15</b>
Die Rockinger KS80 Kugelkopfkupplung mit Sicherheitssensor überträgt ihren Verriegelungszustand auf das Display in der Fahrerkabine und sorgt so für mehr Sicherheit und Fahrerkomfort.	The Rockinger KS80 Ball hitch with safety sensor transfers its locking status to the display in the driver cabin and thus provides more safety and driver convenience.	
<b>Rockinger Agriculture GmbH</b>	<b>KS80 Ball hitch with wear insert</b>	<b>Halle/Stand: 6 / Stand C15</b>
Die Rockinger „KS80-Kugelkupplung mit Verschleißeinsetz“ besitzt eine wartungsarme KS80-Kugelkalotte, die mit einem Verschleißeinsetz ausgestattet ist. Die Kugelkupplung muss deshalb nicht geschmiert werden und benötigt somit weniger Wartung.	The Rockinger KS80 Ball hitch with wear insert offers a low-maintenance KS80 ball calotte, which is equipped with a wear insert, a ball hitch that does not require lubrication and therefore requires less maintenance.	
<b>Schumacher GmbH</b>	<b>ARISTA crop lifter with QuickFit system</b>	<b>Halle/Hall 13 Stand B26</b>
Mit dem neuen ARISTA Schnellhebegerät mit QuickFit System von Schumacher gehören lose Teile und die Suche nach Werkzeug der Vergangenheit an. Mit dem Schnellspannmechanismus lässt sich der Ährenheber per Daumendruck im Winkel verstellen, lösen oder arretieren.	With the new ARISTA crop lifter with QuickFit system from Schumacher, loose parts and the search for tools are a thing of the past. With its quick-fit mechanism the crop lifter can be adjusted in angle, released, or locked in place simply at a press of the thumb.	
<b>Thomas Group</b>	<b>IPH (Integrated Pilot Head)</b>	<b>Halle/Hall 16 Stand D03</b>
Das IPH ist ein 3/2-Wege-Proportionaldruckminderventil (PPRV) zur präzisen Regelung des Volumenstroms von Hauptsteuerventilen für Off-Highway-Maschinen. Mit der flachen Montageschnittstelle kann das IPH entweder an einen Verteiler oder direkt an das Hauptsteuerventil angeschlossen werden.	The IPH is a 3/2 way proportional pressure reducing valve (PPRV) for precise controlling the volume flow of main control valves for Off-Highway machinery. With the flat mounting interface, the IPH can be connected either to a manifold or directly to the main control valve.	
<b>Ullmann s.r.o.</b>	<b>AROW</b>	<b>Halle/Hall P11 Stand D83</b>
Die Ullmann AROW-Box ist die umfassende Lösung für intelligentes Jäten aus der Box, geeignet für alle Arten von Jätmaschinen.	Ullmann AROW box stands as the comprehensive solution for intelligent weeding out of the box, suitable for all types of weeding machinery.	
<b>Walterscheid GmbH</b>	<b>Walterscheid Connected Service Counter</b>	<b>Halle/Hall 15 Stand D11</b>
Die Walterscheid Connected Service (WCS) Counter ist der erste nachrüstbare Stundenzähler für Landmaschinen, der direkt auf den Schaft einer Zapfwelle montiert werden kann. Da er sowohl die Bewegung des Anbaugeräts und der Zapfwelle erfasst, dann die tatsächliche Nutzung der Maschine von reinen Fahrzeiten unterschieden werden.	The Walterscheid Connected Service (WCS) Counter is the first retrofittable operating hours counter for agricultural machinery that can be mounted directly on the PTO shaft. By measuring both the operating hours of machine and PTO shafts, the actual workload of the machine can be distinguished from the pure driving times.	

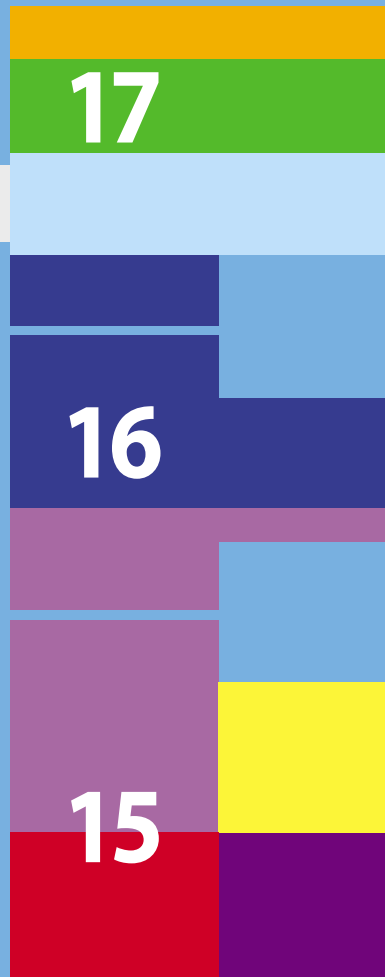
# SYSTEMS & COMPONENTS im Überblick



Technisches Spotlight, Branchentreff und B2B-Plattform – die SYSTEMS & COMPONENTS ist der Besuchermagnet für mehr als 100.000 Fachbesucher aus Management, Einkauf sowie Forschung und Entwicklung. Das Ausstellungsangebot in den Hallen 15, 16 und 17 bietet Ihnen einen umfassenden Überblick der aktuellen Trends und wirft einen Blick in die Zukunft der Landtechnik. Rund 800 Branchenführer, mittelständische Unternehmen und Start-ups aus 41 Ländern präsentieren ihre Kompetenz und Innovationskraft in den Bereichen Fahrzeugelektronik, Agrarelektronik, Antriebstechnik, Hydraulik, Motoren, Kabinen und Kraftheber sowie Ersatz- und Verschleißteile. Das umfangreiche Fachprogramm der Expert Stage rundet das Ausstellungs- und Informationsprogramm ab. Veranstalter der AGRITECHNICA und der SYSTEMS & COMPONENTS ist die DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft).

## SYSTEMS & COMPONENTS at a glance

A spotlight on the technology inside machines, meeting point and B2B platform – SYSTEMS & COMPONENTS is a crowd-puller that attracts more than 100,000 trade visitors from management, purchasing and R&D. Halls 15, 16 and 17 are dedicated to a comprehensive display of the latest trends and cast a look into the future of farm machinery. Around 800 industry leaders, medium-sized companies and start-ups from 41 countries will be presenting their expertise and innovativeness in the fields of engines, electronics, agricultural electronics, drivetrain technologies, hydraulics, cabs and power lifts as well as spare, replacement and wear parts. The show and information programme will be complemented by the extensive technical programme on the Expert Stage. AGRITECHNICA and SYSTEMS & COMPONENTS are organised by DLG (German Agricultural Society).



## Fachgruppenplan / Key Areas

-  Verschleißteile  
Wear parts
-  Fahrzeugkabinen,  
An- und Aufbauten  
Vehicle cabs and mounting  
systems
-  Fahrzeugelektrik und -elektronik  
Vehicle electrics and electronics
-  SYSTEMS & COMPONENTS  
Expert Stage
-  Hydraulik  
Hydraulics
-  Antriebstechnik und Komponenten  
Drive technologies  
and components
-  Ersatzteile  
Spare and replacement parts
-  Motoren  
Engines
-  Agrarelektronik  
Agricultural electronics



- A Werkstatt Live und Internationales Händler- und Dienstleistungszentrum / Workshop Live and International Dealer Center
- B DLG-Spotlight Smart Farming
- C Drive Experience
- D DLG-Spotlight Inhouse Farming (+ Expert Stage)
- E agrifood start-ups
- F Expert Stage
- G Farming Simulator
- H Campus & Career
- CA** Tagungsbereich / Conference area
- IC** Information Center
- CC** Convention Center
- DLG DLG stand
- IVL IVL-International Visitors' Lounge

**Fachgruppen nach Schwerpunkten / Key areas**      **Halle / Hall**

Traktoren / Tractors	3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 20
Mähdruschtechnik / Machinery and equipment for combining	3, 4, 13, 20
Häckseltechnik / Machinery and equipment for chopping	13, 20, 25, 27
Rodetechnik (Hackfrüchte) / Machinery and equipment for beets and potatoes	25
Transport / Transport	4
Mobile Ladetechnik / Mobile loading machines	6, 9
Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung / Soil working and seed-bed preparation	5, 9, 11, 12
Saat und Bestellung / Drilling and sowing	5, 11, 12
Mineralische Düngung / Mineral fertilizing	9
Organische Düngung / Organic fertilizing	22, 23
Pflanzenschutz / Plant protection	9, 21
Bewässerung / Irrigation	21
Mäh- und Presstechnik / Machinery and equipment for mowing and baling	13, 25, 27
Erntegutaufbereitung, -förderung, -konservierung und -lagerung / Harvest conditioning, conveying, preservation and storage	6, 7

**Fachgruppen nach Schwerpunkten / Key areas**      **Halle / Hall**

Technik für mechanischen Pflanzenschutz / Machinery and equipment for mechanical plant protection	5, 9, 11, 12, 13, 21, 27
Saatgut, Pflanzenschutzmittel, Dünger / Seed, plant protection agents, fertilizers	9
Robotik / Robotics	21
Agrarsoftware und Technik für Precision Farming / Agricultural software and precision farming technology	8, 9
Futtermischwagen / Feed mixers	21
Forst / Forestry technology	26 + Freigelände/ outdoor area
Kommunaltechnik / Landschaftspflege / Municipal applications / Landscape management	26
Obst, Gemüse und andere Sonderkulturen / Fruit, vegetables and other special crops	21
Ministerien, Verbände, Organisationen / Ministeries, associations, organisations	24
Beratung und Finanzierung / Consulting and financing	24
Gebrauchtmaschinenhandel / Used machine trade	2
Reifen und Räder / Tyres and wheels	4, 7, 20
Werkstattausrüstung / Workshop equipment	2
Spielwaren / Toys	21

Neue Antriebskonzepte für mobile Maschinen

# Elektrifizierung des Antriebstrangs

Nicht nur auf den Straßen, auch im Off-Highway-Sektor gewinnt die Elektromobilität an Bedeutung. Die führenden Technologieanbieter treiben die Elektrifizierung mit integrierten Systemlösungen konsequent voran. Unternehmen präsentieren unterschiedlichste Hybridkonzepte und rein elektrische Antriebslösungen – und das für nahezu jedes Maschinensegment.

**B**asierten die Innovationen in der Antriebstechnik für mobile Arbeitsmaschinen in der Vergangenheit überwiegend auf Dieselmotoren und hydrostatischen Antrieben, liegt der Fokus heute auf der Elektrifizierung des Antriebstrangs. Mit Blick auf die SYSTEMS & COMPONENTS zeigt sich: Der Trend zur Elektromobilität beschränkt sich nicht mehr nur auf Pkws. Um die Produktivität mobiler Arbeitsmaschinen weiter zu steigern, spielt das Thema ebenso in der Land- und Forstwirtschaft, im Bauwesen sowie im Bergbau eine zentrale Rolle. Die

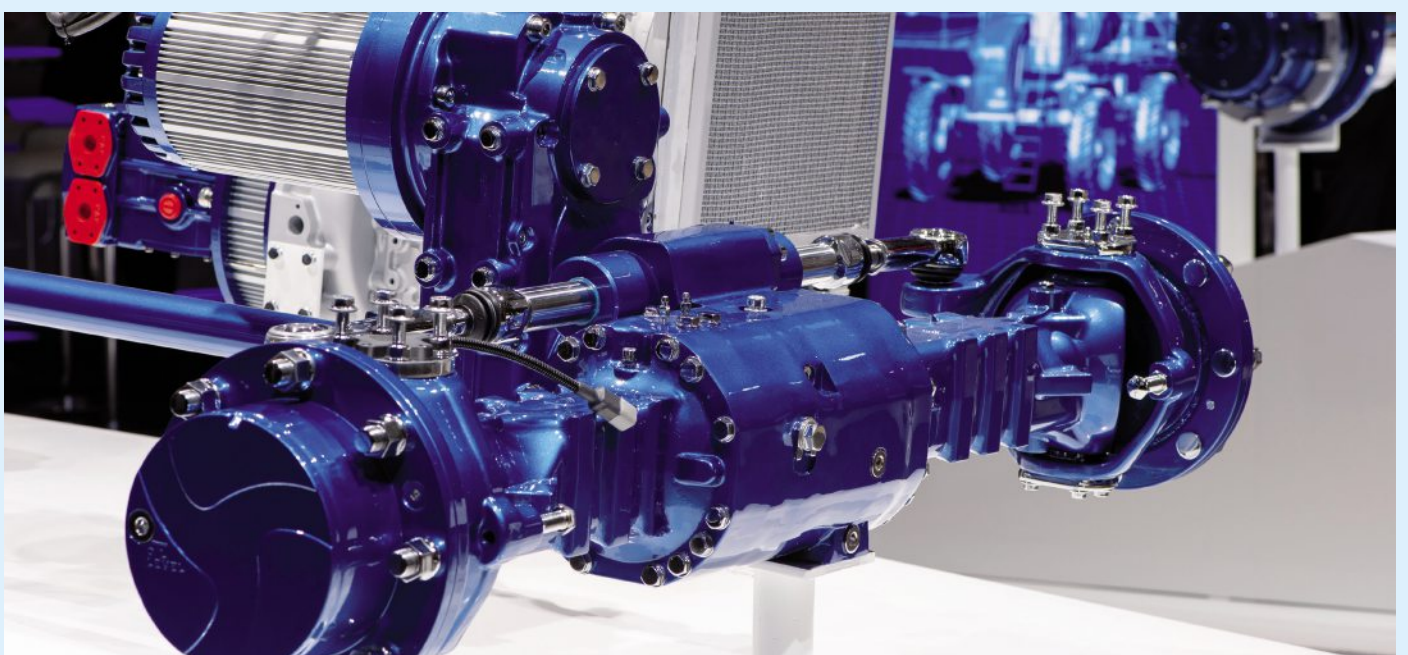
Vorteile elektrischer Antriebe liegen auf der Hand, denn sie enthalten nicht nur weniger bewegliche Teile und müssen seltener gewartet werden als Verbrennungsmotoren. Sie bieten auch eine höhere Energieeffizienz, reduzieren die Emissionen und steigern die Arbeitsleistung.

Die zunehmende Größe und Komplexität der Systeme fordern die Entwickler heraus. Allein den Antriebstrang zu elektrifizieren, sprich den Dieselmotor durch einen Elektromotor auszutauschen, greift als Lösungsansatz zu kurz. Denn egal ob Bagger, Muldenkipper oder Traktor: Mobile

Arbeitsmaschinen sind mit einer Hydraulik ausgestattet, die es nach Möglichkeit ebenfalls zu elektrifizieren gilt. Oder soll der Dieselmotor Teil eines Hybrid-Antriebs werden? Und sollen die Fahrzeuge mit batteriegespeisten Elektroantrieben oder Dieselgeneratoren ausgestattet werden? Das sind Fragen, die am Beginn eines jeden Elektrifizierungsprojekts stehen.

## Skalierbarkeit aus dem Baukasten

Antworten auf diese Fragen finden Ingenieure und Entwickler auf der SYSTEMS &



COMPONENTS. Im Zentrum der B2B-Plattform stehen praxistaugliche Lösungen zur Elektrifizierung, die einfach zu integrieren sind und mit wegweisenden Fahr- und Arbeitsfunktionen zu neuen Geschäftsmodellen führen. Die Technologieanbieter liefern dafür maßgeschneiderte Einbaulösungen je nach Anwendung, Einsatzgebiet und Motorleistung. Von Synchrongetrieben, Lastschaltgetrieben und stufenlosen Getrieben mit den zugehörigen elektronischen Steuerungen bis hin zu Starr- und Lenkachsen findet sich für jede Anforderung das richtige Equipment.

Präsentiert werden speziell für den Off-Highway-Bereich entwickelte modulare Plattformen, die neben Elektromotoren und Invertern auch Getriebe, Software und

Zubehör sowie abgestimmte Batteriesysteme und Hydrauliken umfassen. Der Leistungsbereich deckt mit unterschiedlichen Baugrößen das komplette Spektrum von kompakten bis schweren Arbeitsmaschinen ab. Das Hochvolt-Portfolio umfasst Motoren variabler Leistungsklassen, die so konzipiert sind, dass sie auch als Generatoren eingesetzt werden können, beispielsweise für diesel-elektrische Anwendungen. Mit Spitzenleistungen bis 400 kW und Maximaldrehmomenten über 2.000 Nm bieten sie größtmögliche Gestaltungsfreiheit für die Elektrifizierung bestehender und neuer Fahrzeugarchitekturen. Weitere Schlüsselkomponenten wie DC/DC-Wandler und Onboard-Ladegeräte runden das Angebot auf dem Messegelände ab.

## New drive concepts for mobile machines: electrification of the powertrain



Electromobility is not only increasingly important on the road but also in the off-highway sector. The leading technology suppliers are consistently driving electrification with integrated system solutions. Companies are presenting diverse hybrid concepts as well as 100 percent electric drive solutions - for virtually every segment.

Innovations in drive technology for mobile machinery used to be based on diesel engines and hydrostatic drives, but today's focus now lies on electrification. Looking ahead to SYSTEMS & COMPONENTS 2023, it can be recognised that the trend towards electromobility is no longer limited to passenger cars, but also plays a central role in agriculture and forestry, as well as construction and mining, further increasing the productivity of mobile machinery. The advantages of electric drives are obvious: they contain fewer moving parts, need servicing less often than combustion engines, and also offer better efficiency, lower emissions and higher performance.

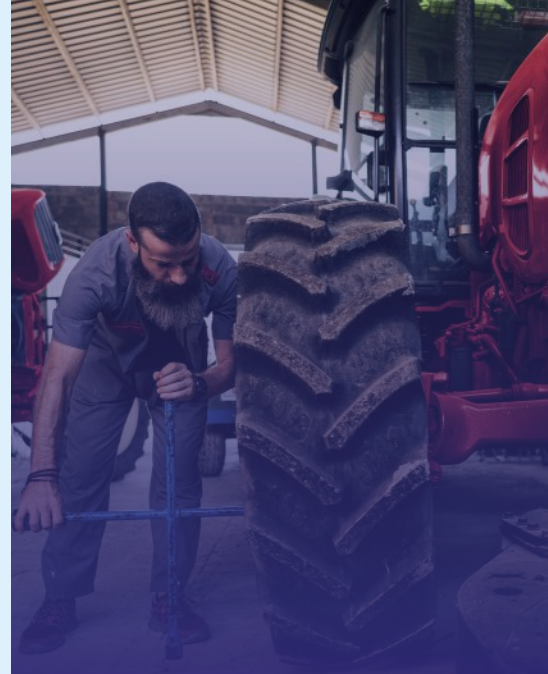
However, the increasing size and complexity of the systems are presenting developers with a challenge. Simply electrifying the powertrain by replacing the diesel engine with an electric motor, for example, falls short as a potential solution. Mobile machinery, be it an excavator, a dumper truck or a tractor, is invariably equipped with hydraulic systems that ideally should also be electrified. Alternatively, the diesel engine could become part of a hybrid drive or the vehicles could be equipped with battery-powered electric drives or diesel generators. Such questions have to be answered at the start of every electrification project.

### Scalability from the modular system

Engineers and developers will find answers to these issues at SYSTEMS & COMPONENTS.

The B2B platform will be focused on practicable solutions for electrification that are easy to integrate and, with pioneering driving and work functions, will lead to new business models. To achieve this, the technology providers are supplying installation solutions that can be customised for application, operating area and engine output. From synchromesh, powershift and stepless gearboxes with corresponding electronic control systems, up to and including rigid and steering axles, the right equipment is available for every requirement.

Modular platforms developed specifically for the off-highway sector, including not only electric motors and inverters, but also gearboxes, software and accessories as well as matching battery and hydraulic systems, will be on show. Compatible with a wide variety of designs, the performance range covers the entire spectrum from compact to heavy-duty working machines. The high voltage portfolio includes variable output motors designed to be used, for example, as generators in diesel-electric applications. With peak outputs of up to 400 kW and maximum torques of over 2,000 Nm, such motors offer the maximum possible design freedom for the electrification of new and existing vehicle architectures. Further key components, such as DC/DC converters and on-board chargers, will round off the range of products on display at the trade fair grounds.



## DER ANPACKER FÜR ANPACKER

### WD-40® MULTIFUNKTIONS-PRODUKT

Millionen von Anwendern in aller Welt schwören auf den legendären Allrounder. Der Grund für den Erfolg des WD-40® Multifunktionsprodukts ist kein Geheimnis: Es löst so gut wie jedes Wartungs- und Reparaturproblem. Extreme Vielseitigkeit und konstante Zuverlässigkeit sind hier Programm.



# Balance zwischen Mensch und Technik



Ob Digitalisierung, Konnektivität oder autonomes Fahren: Die Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen wird auf ein neues Niveau gehoben. Damit einher gehen stark wachsende Anforderungen an die Intelligenz und Flexibilität der Mensch-Maschine-Schnittstelle – künftig wird sie mehr denn je zu einer sicherheitskritischen Fahrzeugkomponente.

**M**obile Arbeitsmaschinen haben in den vergangenen Jahren vielseitige technische Weiterentwicklungen erfahren, um die Sicherheit zu erhöhen. Eine zentrale Rolle nehmen hierbei die Mensch-Maschine-Schnittstellen ein – die sogenannten Human-Maschine-Interfaces (HMI). Moderne Kamera-Monitor-Systeme ermöglichen den Bedienern ein gefahrloses Rangieren

und Fahren. Dies ist beispielsweise bei Fahr- und Schwenkbewegungen von Hydraulikbaggern oder Mähdreschern relevant, da die direkte Sicht auf hintere und seitliche Bereiche oft verdeckt ist. Fahrzeugmontierte Kameras erleichtern die Sicht auf tote Winkel und das Zurücksetzen, indem sie sämtliche Hindernisse im Sichtfeld als Livebilder auf dem Monitor im Cockpit anzeigen – so lassen sich Kollisionen mit Personen oder Gegenständen vermeiden.

## Human and machine in harmony



From digitalisation and connectivity to autonomous driving: the automation of mobile machinery is being taken to the next level. Driven by the sharply rising importance of requirements in intelligence and flexibility, the human-machine interface is becoming an increasingly safety-critical component.

In recent years, many technical developments in mobile machinery have increased safety, with the human-machine interface (HMI) playing a central role. Modern camera and monitor systems allow operators to manoeuvre precisely and safely. This is particularly relevant with hydraulic excavators and combine harvesters, as the rear and sides can often be obscured. Cameras can help remove blind spots and facilitate reversing by displaying obstacles live on monitors in the cockpit, preventing collisions with people or objects.

**High computing power in the driver's cab**  
Operating comfort and the provision of vehicle information is key for off-highway vehicles. To control the ever more complex functions, an increasing volume of data is collected and processed. Thanks to a high-performance graphics processor and an integrated loudspeaker, the displays support the operator with an animated design and audio-visual warnings.

Visitors to SYSTEMS & COMPONENTS can view the ergonomic design of the controllers, which can be combined with a mobile control system or used alone – even under demanding operating conditions thanks to their rugged design. All the devices offer extensive interfacing, such as ISOBUS, the standard for the agricultural sector, and CAN bus, fitted as standard in many construction machines. Ethernet, USB, analogue and digital I/O ensure simple integration into the control system architecture, while analogue video inputs enable the addition of cameras. The integrated PCAP touch - 'Projected Capacitive Touch' - feature additionally offers optimum control of machine functions. With this technology, a window or glass surface becomes touch sensitive, enabling users to use the system as they would a tablet or smartphone. Wi-Fi, mobile phone interfaces and positioning systems, such as GPS or Galileo, can be integrated as required, allowing the implementation of demanding telematics solutions.

## Hohe Rechenleistung in der Fahrerkabine

Der Bedienkomfort und die Bereitstellung von Fahrzeuginformationen spielen für Off-Highway-Fahrzeuge eine zentrale Rolle. Um die immer komplexeren Funktionen zu steuern, muss eine zunehmende Datenmenge aus der Maschine und dem Umfeld erfasst und verarbeitet werden. Dank leistungsstarkem grafischem Prozessor und integriertem Lautsprecher bieten die Displays eine erweiterte Bedienerunterstützung mit animiertem Design und audiovisuellen Warnungen. Die Controller überzeugen durch ihre ergonomische Gestaltung und können entweder in Kombination mit einer mobilen Steuerung oder als Stand-alone-Lösung betrieben werden – dank der hohen Schutzart auch unter anspruchsvollen Einsatzbedingungen. Alle Geräte verfügen über eine umfangreiche Schnittstellenausstattung. Der CAN-



Bus, der in vielen Baumaschinen Standard ist, gehört ebenso dazu wie der ISOBUS im Bereich der Landwirtschaft. Ethernet, USB, analoge sowie digitale Ein- und Ausgänge sorgen für eine einfache Einbindung in die Steuerungsarchitektur. Über analoge Videoeingänge kann das Bild einer mobiltauglichen Kamera dargestellt werden. Zudem bietet der integrierte PCAP-Touch optimale Voraussetzungen für eine komfortable Steuerung von Maschinenfunktionen. PCAP steht für „Projected Capacitive Touch“. Bei dieser Technik wird eine Fenster- beziehungsweise Glasoberfläche tastensensitiv ausgeführt, sodass die Benutzer agieren können, wie sie es von einem Tablet oder Smartphone mit Touchscreen gewöhnt sind. Zu den bei Bedarf integrierbaren Funktionen zählen darüber hinaus WLAN, Mobilfunkschnittstellen und Positionierungssysteme wie GPS oder Galileo, um auch anspruchsvolle Telematik-Lösungen umzusetzen.



## LONG-LIFE POWER TRANSMISSION



[www.benzi.it](http://www.benzi.it)

**BENZI** 

**Reduco**

**evolution**  
HIGH PERFORMANCE SERIES

Wir produzieren seit über 60 Jahren Gelenkwellen, Gelenkwel lensersatzteile, Kupplungen und hochwertige Getriebe lösungen für die Landwirtschaft

BENZI & DI TERLIZZI - via Meda 9, 20065 Inzago (MI) Italy - T: +39 02 95 47 166 - [benzi.main@benzi.it](mailto:benzi.main@benzi.it)

*Innovative solutions for power transmission*

MADE IN ITALY



Was im Predictive Maintenance heute schon möglich ist

# Instandhalten statt reparieren

Erst reagieren und reparieren, wenn ein Defekt auftritt, ist unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht die beste Lösung. Für die Maschinenhersteller wiederum ist die vorausschauende Wartung eine ideale Maßnahme, die Service- und Instandhaltungskosten vor allem in der Gewährleistung zu senken.

**S**o sehr sich mobile Arbeitsmaschinen in ihrer Anwendung und Funktion auch unterscheiden, haben sie alle eines gemeinsam: Sie reizen die Grenzen der Belastbarkeit aus und müssen unter härtesten Umgebungsbedingungen höchste Anforderungen an Effizienz und Betriebssicherheit erfüllen. Unerwartete Störungen, die an der Mechanik, Hydraulik, Elektrik oder Elektronik auftreten, schlagen mit kostspieligen Folgen zu Buche. Auf der SYSTEMS & COMPONENTS suchen die Technologiepartner den Dialog mit den

Kunden, um aktuelle und künftige Anwendungsszenarien rund um die Digitalisierung und Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen zu diskutieren. Immer häufiger fallen in diesem Zusammenhang die Begriffe Condition Monitoring und Predictive Maintenance. Die Vorteile dieser Technologien liegen auf der Hand: frühzeitiges Erkennen von Fehlern, Minimierung von ungeplanten Stillständen und die Unterstützung einer proaktiven Wartung der Maschine. Ein interessanter Anwendungsfall ist der Blick in den Antriebsstrang und etwa die Frage,

warum eine Gelenkwelle Verschleißerscheinungen zeigt. Handelt es sich um die ganz normale Alterung? Oder liegt eine Fehlausrichtung oder Überbeanspruchung vor, die eine frühzeitige Abnutzung zur Folge hat? Doch wer so tief in eine Off-Highway-Maschine blicken will, um technische Mängel im Vorfeld aufzuspüren, benötigt passgenaue Daten sowie präzises Verständnis der jeweiligen Zusammenhänge. Smarte Sensoren, die Beanspruchungen an den aussagekräftigen Stellen erfassen, liefern die benötigten Daten. Mobile Arbeitsmaschinen sind heute

mit einer Vielzahl an Sensoren und Steuergeräten ausgerüstet, deren Signale einen sehr hohen Informationsgehalt aufweisen. Doch erst mit einer intelligenten Kombination aus Sensorik und Echtzeit-Datenanalyse, die aus aktuellen und historischen Daten mittels Algorithmen voraussagt, wann welcher Schadensfall eintritt, lässt sich der optimale Instandsetzungszeitpunkt bestimmen.

## Die „intelligente“ Gelenkwelle im Antriebsstrang

Die neuen Entwicklungen, die auf der SYSTEMS & COMPONENTS vorgestellt werden, sollen die Zustandsüberwachung von Antriebssträngen verbessern und vereinfachen. Gerade für die Zuverlässigkeit von Landmaschinen ist dies wichtig, da die Erntezeitintervalle relativ kurz sind – bei Getreide beispielsweise rund acht Wochen

im Jahr. In dieser Zeit müssen Mähdrescher und Schlepper störungsfrei laufen, um Engpässe in der gesamten landwirtschaftlichen Prozesskette zu vermeiden.

Smarte Sensorik ermöglicht eine optimal an die Bodenbeschaffenheit oder das Erntegut angepasste Steuerung der Maschinen sowie den Einsatz am optimalen Lastpunkt bei gleichzeitiger Vermeidung von Überlasten.

## Maintenance, not repair: predictive maintenance options



Finding the ideal time for maintenance poses a major challenge for operators of mobile working machines. How can unscheduled downtimes be eliminated and operational time maximised? Using the 'digital twin' concept, companies are working on solutions that will take predictive maintenance to a new level.

On construction sites or in a field, the spectrum of modern off-highway vehicles is enormous and the range of drive types, encompassing diesel, gas, electric or hydrogen, is more diverse than ever before. Nevertheless, all mobile working machines, irrespective of their differences in terms of their application and function, have one thing in common: they push the limits of their performance capacity and have to meet the highest standards of efficiency and operating safety, even under the harshest of environmental conditions. The consequences of unexpected mechanical, hydraulic, electrical or electronic system malfunctions can prove costly, and simply reacting by carrying out repairs once a failure has occurred is not the best solution. Additionally, machine manufacturers find that predictive maintenance is an ideal tool for reducing service and maintenance costs, particularly during the warranty period.

At SYSTEMS & COMPONENTS, technology partners will be seeking to discuss current and future applications of digitalisation and automation of

mobile working machines with customers. 'Condition monitoring' and 'predictive maintenance' are now frequent terms used in this context. The advantages of these technologies are readily apparent: early detection of faults, minimisation of unscheduled downtime and support for proactive machine maintenance. For instance, one interesting case concerns the powertrain and the question of a drive shaft is showing signs of wear. Is this just normal wear and tear or is the drive shaft misaligned or otherwise subject to excessive strain, resulting in premature wearing?

Such deep insights into the workings of an off-highway machine, tracking down technical defects before they occur, require precise data as well as a detailed understanding of the respective contexts. Smart sensors that measure the load at key points provide the required data. Indeed, mobile machinery is now equipped with multiple sensors and control units, meaning that measurement capacity has never been greater. The optimum time for a repair, however, can

only be determined through intelligently combining sensors and real-time data analysis, using algorithms to predict what sort of damage will occur when, on the basis of current and historic data.

### The 'intelligent' drive shaft in the powertrain

The new developments on show at SYSTEMS & COMPONENTS in Hanover will improve and simplify condition monitoring for powertrains. These developments hold particular promise for the reliability of agricultural machinery, important when considering the relatively short harvesting periods – around eight weeks a year for cereals, for instance. During this period, combine harvesters and tractors must operate without malfunctions to prevent bottlenecks throughout the entire agricultural process chain. Smart sensors enable machine control to adapt optimally to the soil conditions or to the harvested crop as well as operating at the optimum load point.



## CBM Anhängetechnik und Frontkraftheber

KRAFT UND SICHERHEIT FÜR DIE ANSPRUCHSVOLLSTEN ANFORDERUNGEN



Hall 17 – Stand C13



Vergleichstest Rangierwagenheber

# Kraft ist nicht alles

Mit über 1 000 Euro sind Rangierwagenheber mit Hublasten von 8 t und mehr keine Schnäppchen. Wir haben drei gängige Modelle miteinander verglichen.



Airpress  
Jumbo Jack

Compac  
8T-HC-G3

Winntec  
Y42 1000

**O**b beim Räderwechsel oder verschiedenen Montagearbeiten, der Rangierwagenheber ist eine unentbehrliche Hilfe in der Hofwerkstatt. Umso wichtiger ist es, dass die Geräte sicher sind, ordentlich Kraft haben, eine möglichst große Hubhöhe erreichen und sich leicht bewegen lassen. Wir haben drei Exemplare mit Hubhöhen über 600 mm genauer unter die Lupe genommen:

- » den 8T-HC G3 von Compac,
- » den JJ 10/920 Heavy Duty Jumbo Jack von Airpress sowie
- » den Y42 1000 von Winntec.

## GUT ZU WISSEN

Die maximal angegebenen Hubkräfte gelten häufig nicht für den gesamten Hubbereich.

Trotz nahezu identischer Preise gibt es große Unterschiede bei Qualität und Bedienung.

Die Geräte von Compac und Winntec liegen nahezu gleichauf. Der Jumbo Jack von Airpress muss sich der Konkurrenz geschlagen geben.

Während die Kandidaten von Airpress und Winntec eine maximale Traglast von 10 t haben, ist der 8T-HC G3 von Compac nur für bis zu 8 t ausgelegt. Alternativ gibt es den Heber auch als 10-t-Ausführung mit einer Hubhöhe von 710 mm. Airpress und Compac stellten uns die Geräte direkt zur Verfügung. Beim Winntec-Heber unterstützte uns der Fachhändler Winkler.

## Fest im Griff

Beginnen wir bei den Griffstangen, die sich deutlich in ihrer Form und der Bedienbarkeit der Entlastungsventile unterscheiden.

## TESTURTEILE IM VERGLEICH

	COMPAC 8T-HC G3	AIRPRESS JJ 10/920 JUMBO JACK	WINNTEC Y42 1000
Rangieren/Rollwiderstand	+	+	+
Aufnahme	+	+	+
Handgriff	++	--	+
Fußpedal	+	-	+
Absenken	+	○	+
Hubkraft	-	++	+
Lackierung	○	-	+
Konstruktion/Schweißnähte	+	○	○

Benotung: ++ = sehr gut; + = gut; ○ = durchschnittlich; - = unter-durchschnittlich; -- = mangelhaft

Der Kunststoffgriff des Compac-Geräts liegt sehr gut in der Hand, und man kann die Last feinfühlig nach dem Hochziehen der Griffstange und einem Drehen nach rechts absenken. Im Vergleich dauert das Absenken ohne Belastung bei diesem Heber am längsten. Deshalb wäre eine Raste für die Ventilbetätigung in Senkposition wünschenswert.

Das Gerät von Winntec überzeugte uns ebenfalls. Der Griffbügel liegt gut in der Hand, ist jedoch aus Metall. Das Ablassventil betätigt man über ein griffiges Rändel ebenfalls feinfühlig. Als einziges Ablassventil bleibt dieses offen und muss nach dem Ablassen wieder zuge dreht werden.

Beim Jumbo Jack von Airpress haben wir bei der Griffstange einige Verbesserungswünsche. Vor allem der spitze Eisengriff für das Entlastungsventil gefiel uns gar nicht, da er im Zusammenspiel mit der hohen Federbelastung der Griffstange zum gefähr-



Der Jumbo Jack wiegt mit knapp 130 kg rund 30 kg weniger als auf dem Typenschild angegeben. Schwergewicht ist das Compac-Gerät mit rund 180 kg. Fotos: Bertling

lichen Geschoss werden kann. Außerdem löste sich die Stange bei unseren Einsätzen ab und zu, da sie lediglich durch eine Madenschraube festgeklemmt wird.

Bei der Konkurrenz erfolgt dies mit einer durchgehenden Schraube (Compac) bzw. mit einem robusten Klemm-Mechanismus, der per Sechskantschraube gespannt wird (Winntec). Außerdem lässt sich die Griffstange des Jumbo Jack nicht ganz herunterdrücken. Bei Maschinen, unter die der kompakte Wagenheber weit untergeschoben werden muss, schlägt die Stange am Fahrzeug an. Die Griffstangen der anderen lassen sich deutlich weiter nach unten drücken.

### Unterschiede beim Fußpedal

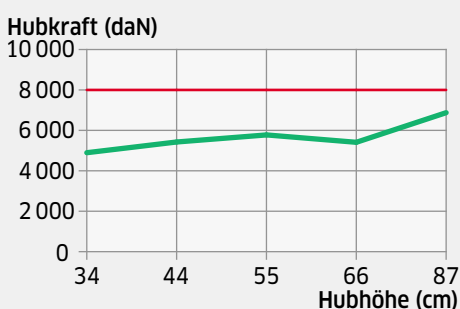
Während bei den Modellen von Compac und Winntec das Fußpedal mit einer Auslösekraft von angenehmen 60 bis 80 N getreten wird (rund 6 bis 8 kg), ist diese beim Jumbo Jack mit rund 250 N bzw. 25 kg etwa dreimal so hoch. Da das Pedal zudem recht kurz baut und sich direkt hinter der Griffstange befindet, wird das Treten zur Fitnessübung – zumal man das Pedal für eine Hubhöhen-differenz von 45 cm rund 73-mal treten muss. Bei der Konkurrenz genügen hierfür 42 bzw. 47 Tritte. Das Pedal des Winntec-Hebers ist schön lang gebaut, wäre aber leicht außermittig neben der Griffstange besser platziert. Beim Compac gefällt die gute Erreichbarkeit, ein etwas längeres Pedal wäre jedoch schöner.

### Rangierbarkeit

Wie es der Name Rangierwagenheber ver-rät, sollte man die Geräte auf Hallenböden

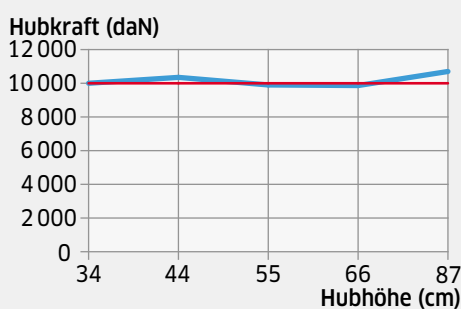
## MAXIMALE HUBKRÄFTE IM VERGLEICH

### Compac 8T-HC G3



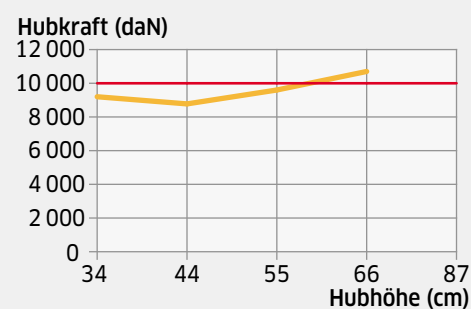
Der Compac 8T-HC G3 blieb unter den Erwartungen in puncto Hubkraft.

### Airpress JJ 10/920 Jumbo Jack



Trotz der Probleme mit dem Pumpventil ist das Steckenpferd des Jumbo Jacks seine Kraft.

### Winntec Y42 1000



Der Winntec Y42 1000 schlug sich bei den Messungen insgesamt solide. Grafiken: Tovornik

## SPEZIAL FAHRZEUGKOMPONENTEN

und bestenfalls auch auf etwas raueren Oberflächen gut rangieren können. Die Geräte von Compac und Winntec bauen mit 180 bzw. 154 cm deutlich länger als der kurze Jumbo Jack mit 125 cm. Dies wirkt sich auch auf den Radstand aus, der bei den Wagenhebern von Compac und Winntec rund 25 cm länger ist. Beide lassen sich auf ebenen Hallenböden gut unter das Fahrzeug bewegen. Ein schnelles Verrücken ist bei den längeren Geräten allerdings ein Kraftakt. Ein Pluspunkt bei Compac sind dann die optionalen Lufträder (Aufpreis 109 Euro ohne MwSt.), die mittig am Wagen montiert werden. Laut Hersteller kann man den Wagen so deutlich einfacher unter den Aufnahme- punkt bewegen. Leider lagen die Räder dem Test-Kandidaten nicht bei.

Beim Jumbo Jack kann die Hinterachse aufgrund der kurzen Konstruktion und des Griffstangenanschlags auch ohne Zusatz-



Bei der Hubhöhe hat das Compac-Gerät die Nase vorn, der Airpress Jumbo Jack folgt.



Mit einer Wiegezelle haben wir die maximalen Hubkräfte sowie den Hubkraftverlust in einer Stunde ermittelt. Der Wagenheber von Compac blieb in puncto Kraft unter den Werksangaben.

räder recht einfach nach links oder rechts verschoben werden. Allerdings wirkt sich die hohe Belastung der vorderen Rollen negativ auf die Lenkung und somit die Rangierfähigkeit aus. Hier haben die Geräte mit größerem Radstand die Nase vorn. Die Größe und die Form der Rollen sowie deren Schmierung haben ebenfalls Einfluss auf die Rangierbarkeit. Die Rollengröße ist bei allen Kandidaten nahezu identisch. Kleine Unterschiede weist der Wagenheber von Winntec auf, an dem auch die Laufflächen der großen Rollen bauchig sind. Der Jumbo Jack sowie das Gerät von Winntec besitzen schmierbare Rollen. Entweder werden diese per Schmiernippel oder über Ölbohrungen gewartet. Ein kleiner Kritikpunkt sind die nach unten hin offenen Kugellager der Lenkung beim Jumbo Jack und Winntec-Wagenheber. Hier kann sich

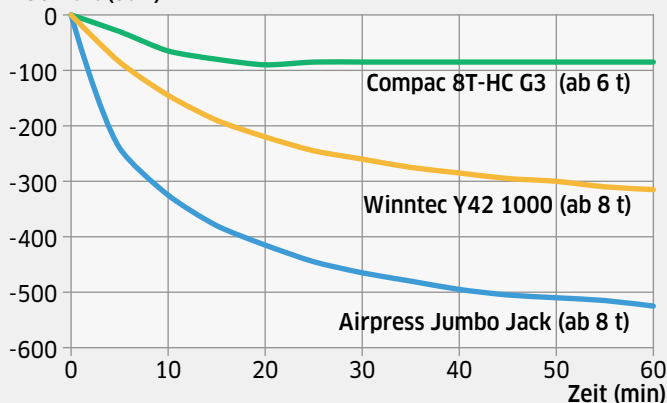
auf Dauer Dreck ansammeln und die Lenkung beeinträchtigen. Beim Jumbo Jack kann diese Lagerung jedoch auch geschmiert werden – schön. Beim Gerät von Compac können die Rollen nur nach der Demontage geschmiert werden – hier besteht Verbesserungspotenzial.

### Hubhöhen und -kräfte

Den größten Aufnahmeteller besitzt mit 16,5 cm der 8T-HC G3 von Compac. Mit 14 cm hat der Jumbo Jack von Airpress die kleinste Aufnahme. Beim Jumbo Jack und Winntec-Heber sind die Tellerränder deutlich mehr aufgekantet. Unterm Strich hatten wir bei keinem Kandidaten Probleme mit abrutschenden Lasten. Entscheidender ist die mögliche Hubhöhe. Mit knapp über 1 m kommt der Wagenheber von Compac am höchsten, dicht gefolgt vom Jumbo Jack mit 92 cm. Der Winntec Y42 1000 hebt seine Last zwar nur bis in rund 70 cm Höhe, er kann jedoch mit einer minimalen Aufnahmehöhe von nur 16 cm prima auch für das Anheben eines Pkw genutzt werden. Mit etwas über 24 cm wird es beim Jumbo Jack dafür knapp mit der Unterfahrhöhe. Die maximalen Hubkräfte sowie den Hubkraftverlust nach einer Stunde haben wir mit einer Wiegezelle gemessen. Bei der maximalen Hubkraft konnte vor allem der Jumbo Jack von Airpress überzeugen. Unabhängig von der Hubhöhe erreichte er die vorgegebenen 10000 daN (rund 10 t). Ein Wermutstropfen ist das Pumpventil. Bei höheren Gewichten ab etwa 6 t baute

## HUBKRAFTVERLUST IN EINER STUNDE

Hubkraft (daN)



Wir belasteten jedes Gerät bei 55 cm Hubhöhe mit einem Gewicht, das etwa 2 t unter der maximalen Nennlast des Herstellers liegt. Vor allem der anfängliche Kraftverlust der Heber variiert stark.

# MESSWERTE IM VERGLEICH

COMPAC  
8T-HC G3

AIRPRESS  
JJ 10/920  
JUMBO JACK

WINNTEC  
Y42 1000

## ABMESSUNGEN

Länge	180 cm	125 cm	154 cm
Breite	46 cm	40 cm	48,5 cm
Höhe (vorne)	34 cm (32 cm)	31 cm (39 cm)	25 cm (34 cm)
Länge Griff bis Drehpunkt	115 cm	111 cm	122 cm
Durchmesser Rollen (v/h)	9/13 cm	8/16 cm	6/14 cm
Breite Rollen (v/h)	4/6 cm	3,5/5,7 cm	3,5/6 cm
Radstand	103,5 cm	76 cm	100 cm
Durchmesser Aufnahmeteller	16,5 cm	14 cm	15 cm
Hubhöhe min/max	18/100,5 cm	24,5/92 cm	16,5/68,5 cm

## SONSTIGES

Leergewicht	181 kg (180 kg <sup>1)</sup> )	128 kg (160 kg <sup>1)</sup> )	135 kg (134 kg <sup>1)</sup> )
Maximale Hublast <sup>1)</sup>	8 t	10 t	10 t
Anz. Schmiernippel (-bohrung)	1	4 (2)	3 (2)
Hübe für 45 cm Hubhöhe <sup>2)</sup>	42	73	47
Betätigungskraft Pedal	60 N	250 N	80 N
Preis (ohne MwSt.)	1 319 €	1 260,41 €	1 290 €

<sup>1)</sup> Herstellerangaben; <sup>2)</sup> 25 bis 60 cm Hubhöhe

es bei zu schnellem Pumpen teilweise keinen Druck auf, wodurch der Hebel nach unten schnellte. Erst nach kurzer Wartezeit ist der Druckpunkt wieder zu spüren. Auch das Ventil zum Herablassen quitierte zeitweise seinen Dienst und musste mehrmals betätigt werden, damit es wieder vollständig schloss. Insgesamt verlor der Jumbo Jack innerhalb einer Stunde etwa 500 daN bei unserem Hubkraftverlust-Versuch und bildet damit das Schlusslicht.

Standfester war der 10-t-Wagenheber von Winntec. In allen Höhen erreichte er nahezu die angegebene maximale Hubkraft. Zudem hielt er bei unserem Hubkraftverlust-Versuch gut dicht und bewegt sich mit rund 300 daN Verlust im Mittelfeld.

Bei den max. Hubkräften lag der Wagenheber von Compac unter den Erwartungen. Die maximal angegebene Hubkraft konnte vor allem bei niedrigen Hubhöhen nicht erreicht werden und lag teils 2500 daN unter dem Nennwert. Allerdings hielt das Gerät sehr gut den Druck und verlor lediglich 100 daN an Hubkraft.

## Qualität und Fazit

Kritik müssen wir an den teils mangelhaften Lackierungen innerhalb der Rahmen-Innenseiten üben, wie sie beim Jumbo Jack oder im Hubarm bei Compac zu finden sind. Zwar ist Korrosion kein großes Problem, doch kann man bei über 1000 Euro Anschaf-

fungspreisen (alle Preise ohne MwSt.) eine ordentliche Lackierung erwarten.

Das Gleiche gilt für einige Schweißnähte, die Winntec teils etwas unsauber ausführt. Zudem ist anzumerken, dass das Gewicht des Jumbo Jacks zu unserer Verwunderung rund 30 kg unter der Typenschildangabe liegt.

Unter dem Strich überzeugte der gut 1300 Euro teure Compac 8T-HC G3 durch die große Hubhöhe und sehr gute Bedien-

barkeit. Ernüchternd war seine Hubkraft. Der ebenfalls rund 1300 Euro teure Winntec Y42 1000 punktet durch die gute Bedienung, teils unsaubere Schweißnähte sind sein Manko. Der kompakte Jumbo Jack von Airpress ist mit 1260 Euro der günstigste und stärkste im Vergleich, fällt aber vor allem durch den gefährlichen Griff und das schwergängige Fußpedal negativ auf.

Alexander Bertling

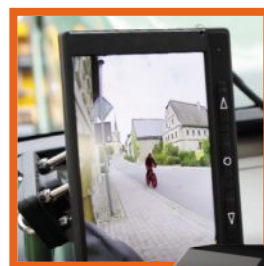


## Sicheres Einfahren in unübersichtlichen Kreuzungen

### Bewährtes und zertifiziertes System in neuem Gehäuse

Das Frontkamera-Monitor-System (auch Q-KMS genannt) für Traktoren, dient zur Behebung der Sichtfeld einschränkung durch Vorbaumaßüberschreitung von mehr als 3,5 m oder bei Verwendung von Frontanbaugeräten im Straßenverkehr.

Das bewährte Q-KMS von MEKRAtronic gibt es jetzt in neuem Gehäuse in Erstausrüster-Qualität. Besuchen Sie uns auf der Agritechnica und überzeugen Sie sich von den Vorteilen.



Hier finden Sie weitere Infos zum Q-KMS



AGRI  
TECHNICA

12.-18. November 2023, Hannover  
Halle 17 Stand B14

# SPEZIAL FAHRZEUGKOMponentEN

## COMPAC 8T-HC G3



Der Griff aus Kunststoff liegt sehr gut in der Hand. Dreht man die Griffstange nach rechts, lässt sich der Heber feinfühlig absenken.



Die Pedalkraft ist angenehm und der Heber ist zügig hochgepumpt.



Der flach geformte Aufnahmeteller ist der größte und werkzeuglos entnehmbar.



Der Heber ist gut verarbeitet. Lediglich im Hubarm fehlt die Lackierung.



Der Heber zeichnet sich durch seine enorme Hubhöhe von über 1 m aus.

### PLUS UND MINUS

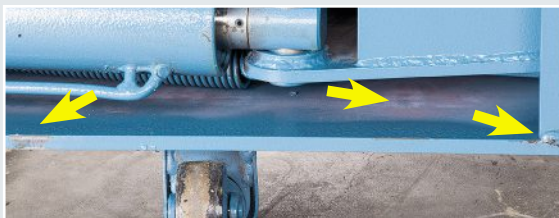
- ⊕ Konstruktion und Verarbeitung
- ⊕ Griff und Ventil
- ⊕ Hubhöhe
- ⋮
- ⊖ Hubkraft
- ⊖ Rollenschmierung
- ⊖ Lackierung des Hubarmes innen

## AIRPRESS JJ 10/920 JUMBO JACK



Gut gefallen haben uns die schmierbaren Rollen des Jumbo Jack.

Kritik müssen wir an der mäßigen Lackierung und Lackabplatzern üben.



Das Fußpedal ist schwergängig und benötigt viele Hübe.



Der Anschlag der Griffstange verhindert ein weites Unterschieben.



Mangelhaft ist der spitze Griff, der zum gefährlichen Geschoss werden kann.

### PLUS UND MINUS

- ⊕ Hubhöhe
- ⊕ Hubkraft
- ⊕ Kompakte Abmessung
- ⋮
- ⊖ Gefährlicher Griff
- ⊖ Schwergängiges Fußpedal
- ⊖ Lackierung

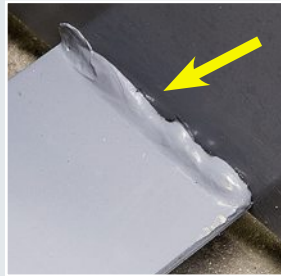


## WINNTEC Y42 1000

Neben den Rollen lässt sich auch die Lagerung des Hubarms schmieren.



Anlass zur Qualitätskritik geben die teils etwas unsauberen Schweißnähte an der unteren Seite des Wagenhebers.



## PLUS UND MINUS

- ⊕ gute Rangierbarkeit
- ⊕ Ablassventil
- ⊕ Niedrige Aufnahme
- ⊖ Schweißnähte
- ⊖ Hubhöhe
- ⊖ Verschweißte Lenkrollenachsen



Die Achsen der Lenkrollen sind verschweißte und lassen sich nur als Paket tauschen.



Gut gefallen hat uns das feinfühliges Drehventil zum Ablassen des Wagenhebers.



Als niedrigster Kandidat passt der Winntec-Heber auch unter Pkw.



Graepel® 

## Creating safety.

### Produktlösungen aus Lochblech und Blechprofilrosten

Graepel ist ein weltweit führender Systemlieferant und zeichnet sich durch eine einzigartige Fertigungstiefe, zertifizierte Qualität und starke Kundenorientierung aus. Die Produkte sind gefragte Komponenten für Fahrzeuge aller Art, im Anlagenbau und als Fassadenelement in der Architektur.

Seit 1889 stellt das Familienunternehmen täglich seine Kompetenz in Sachen gelochtes und verformtes Blech unter Beweis.

Besuchen Sie uns auf der  
**AGRITECHNICA**  
Halle 15, Stand E30

Immer mehr Frontanbaugeräte kommen ab Werk mit einem Kamerasystem. Wichtig ist die Eintragung in die Papiere des Zugfahrzeugs. Fotos: Schulz, Tovornik, Werkbild

### Marktübersicht Kamerasysteme

# Sehen macht sicher

Kamerasysteme sorgen für Sicherheit rund um die Maschine. Auch zur Prozessüberwachung lassen sie sich schlau einsetzen. Wir geben einen Überblick.

**B**ereits viele Kleinstwagen sind heute mit einer Rückfahrkamera ausgestattet – aber längst nicht jeder Traktor oder jedes Gespann. Dabei ist die Technik ausgereift, erschwinglich und der Einbau einfacher Lösungen nicht sehr kompliziert. Für Traktoren, Ernte- und Baumaschinen sind neben Rückfahrkameras außerdem verfügbar:

- » 360°-Kameras: Drei oder vier Kameras rund um die Maschine bilden das Umfeld komplett ab.
- » Querverkehrskameras: Ab einem Abstand von 3,50 m zwischen Maschinen-

vorderkante und Lenkrad ist ein Einweiser oder ein Kamerasystem nötig. Die Systeme müssen in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden.

» Funkkameras: Sie lassen sich als klassische Rückfahrkamera fest montieren oder auch variabel mit Magnetfuß zur Prozessüberwachung einsetzen.

#### Günstig im Netz?

Bei den großen Online-Marktplätzen wie Amazon oder Ebay bringt eine Suche nach Rückfahrkameras eine große Zahl an Ergebnissen. Bereits ab etwa 100 Euro gibt

#### GUT ZU WISSEN

Digitale CMOS-Sensoren haben sich bei Kameras gegen die analogen CCD-Sensoren durchgesetzt.

Monitore mit 7-Zoll-Bildschirmdiagonale bieten eine gute Darstellung. Auch Traktorterminals lassen sich einbinden, wenn ein Videoeingang vorhanden ist.

Spezialisierte Anbieter haben Lösungen für den landwirtschaftlichen Einsatz im Programm.

es Sets aus Kamera, Kabeln und Monitor. Einige dieser Lösungen nennen auch die Landwirtschaft als Einsatzgebiet und versprechen mit IP 68 (staub- und wassergeschützt) eine ausreichende Schutzklasse. Viele Kameras aus dem Pkw-Bereich sind dagegen nur für den kurzen Einsatz während der Rückwärtsfahrt gedacht. Von einem Dauerbetrieb raten die Hersteller oft ab.

CMOS-Sensoren. Vor allem bei der Prozessüberwachung mit schnellen Bewegungen ist eine hohe Bildrate für eine flüssige Darstellung nötig. Noch vor wenigen Jahren galten CCD-Sensoren als die bessere Wahl bei schwierigen, dunklen Lichtverhältnissen. Diesen Nachteil haben CMOS-Sensoren mittlerweile mehr als wettgemacht. Die Auflösung der beiden Sensortypen wird unterschiedlich angegeben. Bei

CCD-Sensoren findet sich meist die Angabe TVL (Television-Lines). Das frühere analoge Fernsehbild hat eine Auflösung von 625 TVL, CCD-Kameras liegen zwischen 600 und 1000 TVL. Dagegen wird die Auflösung der CMOS-Technik in Bildpunkten (Pixeln) angegeben, z.B. 1920 x 1080. Je größer die Zahlen, desto höher die Auflösung. Eine höhere Auflösung bringt ein schärferes Bild. Der Monitor muss diese allerdings auch darstellen können.



Einfache Sets gibt es mit Funk oder Kabelanbindung der Kamera.

Die Prozessüberwachung mit mehreren Kameras erfordert einen größeren Monitor mit guter Auflösung.

## Der richtige Winkel

Eine weitere wichtige technische Angabe bei der Auswahl der Kamera ist der Bildwinkel. Hier geben die Hersteller meist nur den Bildwinkel der Bilddiagonalen an. Genauer sind zwei Angaben zum horizontalen und vertikalen Bildwinkel. Der horizontale Winkel beschreibt dabei die seitliche Sicht der Kamera. Er ist in der Regel etwas kleiner als der diagonale Bildwinkel. Für die richtige Wahl muss man den Zusammenhang zwischen Abstand und Größe des

Spezialisierte Anbieter gehen weiter und befassen sich zum Beispiel auch mit der Einbindung von Kamerabildern in Traktor-Terminals oder mit trennbaren Kabelverbindungen bei Kombinationen mit Anhängern und Anbaugeräten. Auch höhere Schutzklassen, wie zum Beispiel IP 69K (Hochdruckreinigung möglich) werden angeboten. Dabei sind die Grundbausteine und Sets oft kaum teurer.

## CCD-Sensoren aus der Mode

Die Kamera bildet den Grundbaustein für ein gutes Bild, ein wichtiges Bauteil ist dabei der Sensor. Oft finden sich Angaben zum Sensortyp schon in der Produktbezeichnung, spätestens aber in den technischen Daten. Aktuell kommen vor allem CMOS-Sensoren zum Einsatz. Sie bilden das Bild direkt digital ab und sind den analogen CCD-Sensoren technisch überlegen.

Aber auch CCD-Sensoren werden oft bei günstigen Kameras noch angeboten. Nachteile gibt es bei sehr hellen Lichtverhältnissen: Hellere Flächen strahlen in dunklere über, das Bild wird undeutlich.

Auch die Bildrate, das heißt, die dargestellten Bilder pro Sekunde, ist geringer als bei



## SPEZIAL FAHRZEUGKOMponentEN

Objekts bzw. der Fläche, die dargestellt werden soll, berücksichtigen. Wollen Sie eine Rückfahrkamera hinten an einem Kipper auf Höhe des Kennzeichens anbringen, muss der Bildwinkel möglichst groß sein. Beispiel: Bei 100° horizontalem Bildwinkel wird ein 2,50 m breites Objekt hinter dem Kipper in gut 1 m Abstand komplett erfasst. Bei einem Winkel von 120° geht der nötige Abstand auf unter 75 cm zurück. Bei einem kleinen Winkel von 50° ist das Objekt erst in einem Abstand von knapp 2,70 m zur Kamera vollständig im Bild.

### Großer Winkel = Verzerrung

Ein großer Winkel gibt also nach hinten einen guten Überblick. Nachteil: Das Bild wird verzerrt dargestellt. Das Abschätzen



360°-Systeme benötigen drei bis vier Kameras rund um die Maschine und müssen genau kalibriert werden.

von Entfernungen, Geschwindigkeiten und der Größe von Objekten fällt dann schwerer. Ein Bildwinkel von 40 bis 70° ist ideal, wenn es auf möglichst wenig Verzerrungen

und eine genaue Einschätzung des Bildes ankommt. Deshalb liegen beispielsweise die Kamerasysteme zur Überwachung des Querverkehrs in diesem Bereich.

## AUSWAHL VON KAMERASYSTEMEN

HERSTELLER	PRODUKT	EINSATZBEREICH	ANZAHL KAMERAS	ÜBERTRAGUNG	BILDWINKEL	MONITOR
Agracom	7" Rückfahrkamera-Set	Rückfahrkamera	1	Funk	114°	7 Zoll
Axion	CRV 7105AHD Set	Rückfahrkamera	1	Kabel	125°	7 Zoll
Brigade	VBV-700C/VBV-770M	Rückfahrkamera	1	Kabel	119°	7 Zoll
Luis	7"-HD System mit Shutter	Rückfahrkamera	1	Kabel	125°	7 Zoll
Mekratronics	Kamera für Schleppermonitor	Rückfahrkamera	1	Kabel	100°	-
Pregler24	Digitales Rückfahrkameraset 7 Zoll	Rückfahrkamera	1	Kabel	120°	7 Zoll
Technikshop24	Funk-Rückfahrkamera	Rückfahrkamera	1	Funk	120°	7 Zoll
Brigade	Cross Traffic	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	40°	7 Zoll
Fliegl	Hawk	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	51°	2 x 7 Zoll
Mekratronics	Q-KMS-light	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	50°	7 Zoll
Mekratronics	Q-KMS-basic	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	70°	2 x 7 Zoll
Mekratronics	Q-KMS professional	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	70°	2 x 7 Zoll
Motec	Kamera-Monitor-System	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	50°	7 Zoll
Satconsystem	Querkamera-Monitor-System light	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	50°	7 Zoll
Satconsystem	Querkamera-Monitor-System	Querverkehr <sup>1)</sup>	2	Kabel	70°	2 x 7 Zoll
Fliegl	Sparrow	flexibel	1	Funk	75°	7 Zoll
Luis	Agrar-Kamera-Set	flexibel	1	Funk	120°	Smartphone
Mekratronics	Funkmodul einzeln	flexibel	-	Funk	-	-
Next Farming	MachineCam Mobility HD	flexibel	1	Funk	110°	7 Zoll
Peres	Automotive-Ethernet-Kamera-System	flexibel	n. Bedarf	Kabel	122°	ab 3,5 Zoll
Simple-Cam	System 1	flexibel	1-2	Kabel	120°	7 Zoll
Axion	AVS-360-Grad M-HD	360°-Kamera	4	Kabel	360°	7 Zoll
Brigade	Blackeye 360°	360°-Kamera	4	Kabel	360°	7 Zoll
Luis	360°-System Heavy Duty	360°-Kamera	4	Kabel	360°	nach Auswahl
Motec	Mobile Vicinity Scout (MVS)	360°-Kamera	4	Kabel	360°	7 Zoll

Die Tabelle zeigt eine Auswahl nach eigener Recherche, Preise ohne MwSt.,



Der Monitor sollte in der Kabine nahe einer für den Fahrer günstigen Sichtachse angebracht werden. Fotos: Tovornik, Werkbild

Die Monitorauswahl sollte zur Bildauflösung der Kamera passen. Denn liefert die Kamera Bilder mit 1920 x 1080 Pixeln und der Monitor kann nur 1280 x 720 Pixel

abbilden, werden die Bilder weniger detailreich dargestellt als möglich wäre. Für den Einsatz in Schlepperkabinen haben sich Monitore mit 7-Zoll-Bildschirmdiago-

nale bewährt. Auflösungen ab 800 x 480 Pixel sind gängig. Für die Darstellung von mehreren Kamerabildern gleichzeitig sind höhere Auflösungen wie z.B. 1024 x 600 Pixel, besser geeignet. Teils werden für diesen Zweck auch 10 Zoll große Monitore angeboten. Der Größenunterschied von 3 Zoll scheint gering, tatsächlich bietet ein 10-Zoll-Monitor mehr als die doppelte Fläche für die Darstellung der Kamerabilder. Oft lassen sich auch vorhandene Traktor- oder Isobus-Terminals für das Anzeigen von Kamerabildern nutzen. Die Systemanbieter haben dafür herstellerspezifische Adapterkabel im Angebot. Es wird kein Platz für einen weiteren Monitor benötigt.

### Kabel: sicheres Bild

Nachträglich fest eingebaute Kameras werden meist vom 12-V- oder 24-V-Bordnetz versorgt und per Videokabel mit dem Monitor verbunden. Die Stromversorgung können Sie nahe der Kamera abgreifen oder zusammen mit dem Videosignal verlegen. Vorher sollten Sie überlegen, ob die



Die ABS-Dose wird oft für den Anschluss von Kameras auf Anbaugeräten genutzt.

Kamera dauerhaft versorgt oder geschaltet angeschlossen werden soll. Videosignal und Stromversorgung werden oft in einem Kabel zusammengeführt. Ein Schalter lässt sich dann nahe dem Monitor in der Kabine unterbringen. Einige Monitore verfügen direkt über die nötige Stromversorgung für die Kamera, so lassen sich beide Komponenten über den Schalter des Monitors bedienen.

Einen einheitlichen Standard für die Kabelverbindungen gibt es nicht. Gängig sind bei einfachen Systemen Chinch-Stecker für das Videosignal, hauptsächlich direkt am Monitor und an der Kamera. Sie sind aber für den professionellen Einsatz mit Feuchtigkeit und Staub nur bedingt geeignet. Viele

## FÜR LANDMASCHINEN

AUSSTATTUNG (ZUBEHÖR)	PREIS	INFOS
Magnethalter	279,90 €	agracom.de
Infrarot-LED für Nachtsicht	auf Anfrage	axion-ag.de
Infrarot-LED für Nachtsicht	458,99 €	brigade-electronics.com/de
automatischer Schutz	auf Anfrage	luis.de
Adapterkabel Schlepper	auf Anfrage	mekratronics.de
Nachtsicht	295,00 €	pregler24.eshop.t-online.de
Infrarot-LED für Nachtsicht	276,47 €	technikshop24.net
(Anzeige auf Traktor-Monitor)	auf Anfrage	brigade-electronics.com/de
Montagegehäuse	ab 2900,00 €	agro-center.de
Grundkomponenten nach Bedarf	auf Anfrage	mekratronics.de
Schutzgehäuse	auf Anfrage	mekratronics.de
Schutzgehäuse	auf Anfrage	mekratronics.de
(2. Monitor)	auf Anfrage	motec-cameras.com
Schutzgehäuse	auf Anfrage	satconsystem.de
Schutzgehäuse, Reinigung, Heizung	auf Anfrage	satconsystem.de
Magnetfuß und Akku	361,34 €	agro-center.de
Bildanzeige per App	auf Anfrage	luis.de
(Kamera, Monitor)	auf Anfrage	mekratronics.de
Magnetfuß und Akku	772,31 €	baywa.de
(Kamera, Switch, Terminal, Leitungen)	auf Anfrage	peres.de/kamera
Magnetfuß, (Akku)	349,00 €	simple-cam.de
(Einstellset)	auf Anfrage	axion-ag.de
(Einstellset)	auf Anfrage	brigade-electronics.com/de
(Einstellset)	auf Anfrage	luis.de
Markierung Entladebereich	auf Anfrage	motec-cameras.com

Anbieter haben teils viele weitere Versionen im Programm; <sup>1)</sup>DLG geprüft



Typischer Einsatz für eine Funkkamera. Es besteht eine Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger. Das Signal ist gut. Fotos: Tovornik

## DEN QUERVERKEHR IM BLICK

Ab 3,50 m Vorbaumaß, dem Abstand zwischen Lenkrad und Vorderkante der Maschine oder des Anbaugeräts, ist im Straßenverkehr an unübersichtlichen Stellen ein Einweiser nötig. Eine Alternative sind Kamerasysteme zur Einsicht in den Querverkehr. Diese müssen in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden.

Voraussetzung dafür sind geprüfte Komponenten. Die auch Teil A genannte Typ-Prüfung führt die DLG durch. Prüfinhalte sind z.B. die Monitor-Darstellung und die Signalverzögerung. In Teil B wird das System am Fahrzeug oder Anbaugerät geprüft, also die konkrete Einbausituation. Dies kann durch eine Prüfstation (TÜV, Dekra) erfolgen.

Danach ist die Eintragung in die Fahrzeugpapiere möglich.

Dabei macht es einen Unterschied, wo die Kameras angebracht sind. Erfolgt die Montage am Traktor, kann eine Eintragung mit verschiedenen Anbaugeräten erfolgen. Diese müssen allerdings genau aufgeführt werden. Daraus resultiert erneute Bürokratie, wenn ein Gerät hinzukommt oder getauscht wird. In Zukunft wäre auch die Angabe eines Bauraums nach vorne denkbar, der von den Kameras abgedeckt wird. Sind die Kameras ab Werk am Anbaugerät montiert und in der Kombination nach Teil A geprüft, erfolgt auch die Prüfung und Eintragung nach Teil B für genau diese Kombination.



An Einmündungen verhelfen Querverkehrskameras zu mehr Übersicht. Fotos: Werkbilder



Anbieter setzen alternativ auf Mini-DIN-Stecker, auch eigene Lösungen der Anbieter sind keine Ausnahme. Spezialisierte Hersteller und Händler bieten zusätzlich passende Verlängerungskabel an und können auch bei der Auswahl beraten.

Für die Anbindung von Kameras auf Anbaugeräten hat sich der ABS-Stecker etabliert. Dabei befindet sich jeweils eine Dose am Anbaugerät und am Traktor. Eine (Spiral-)Kabelverbindung überträgt das Bild. Achtung: Hier gilt es, das anbieterspezifische Kabel mit der ABS-Dose zu verbinden. Auch dafür werden unterschiedlichste vorkonfigurierte Kabelsätze angeboten.

### Funk: nicht immer stabil

Die Bildübertragung per Funk bietet einige Vorteile:

- » Es muss kein Kabel für die Bildübertragung verlegt werden.
- » Das Bild kann auch auf einem anderen Fahrzeug empfangen werden, zum Beispiel vom Häckler-Auswurfkrümmer auf dem Abfahrgespann.

Dabei gibt es aber auch Herausforderungen. Eine Funkverbindung ist nicht so zuverlässig wie ein Kabel. Für sicherheitsrelevante Einsätze, wie zum Beispiel den Einsatz als Querverkehrskamera, kommt die Technik nicht infrage. Im Einsatz muss man immer damit rechnen, dass das Bild ausfallen kann. Die Gefahr ist umso geringer, je weniger die Position von Sender und Empfänger zueinander variiert.

Grundsätzlich begünstigt eine Sichtverbindung zwischen beiden Komponenten den Empfang. Deshalb kann es sinnvoll sein,



Beim Querkamerasystem von Mekra befinden sich die Monitore rechts und links am A-Holm der Kabine. Fotos: Bertling

eine Standardkamera mit einem Funkmodul einzusetzen. Dieses Modul lässt sich mit einer kurzen Kabelstrecke an einer für die Übertragung günstigen Position montieren. Dagegen ist der Einbauort der Kamera meist weniger variabel. Sehr flexibel wird eine Funkkamera in Verbindung mit einem Akku. Mittlerweile sind Kombinationen oder Akku-Ergänzungen für Funkkameras verfügbar. In Verbindung mit einem Magnetfuß lassen sie sich flexibel positionieren und auf unterschiedlichsten Anbaugeräten, Traktoren und Erntemaschinen einsetzen

Wer noch mehr Übersicht möchte, nutzt mehrere Kameras, die ein Bild aus der Vogelperspektive ergeben. Die vom Pkw bekannte 360°-Technik kann auch bei Land- und Baumaschinen eingesetzt und nachgerüstet werden. Wie der Einbau aussieht, haben wir Ihnen in profi 9/2016 an einem Beispiel gezeigt. Je nach Ausführung muss neben Kameras und Monitor noch eine Steuereinheit untergebracht werden. Für den Selbsteinbau eignen sich diese Systeme nur bedingt, da für die Grundeinstellung zum Teil teures Zubehör nötig ist. Sie bieten aber eine sehr gute Übersicht.

### Fazit

Zahlreiche Anbieter haben sich auf Kameras für die Landtechnik spezialisiert. Sie bieten robuste und praxisgerechte Lösungen, oft als vorkonfigurierte Sets. Die Steckersysteme sind nicht genormt. Beim Selbsteinbau gilt es, einmal die Konfiguration zu planen und gegebenenfalls mit dem Verkäufer durchzugehen. Funktechnik bietet Flexibilität, das Signal kann aber abbrechen. Mit einem Akku an der Funkkamera wird diese flexibel einsetzbar.

**Frank Berning**



**MRS Electronic**  
Kompakte Steuerungslösungen  
für Ihre Agrarfahrzeuge



Standard



Custom



Engineered



Software &  
Engineering Service

Besuchen Sie uns  
auf der Agritechnica  
Stand 17/E53



**thomas**  
LED

Halle 17  
A52

Mehr Infos [www.thomasled.de](http://www.thomasled.de)



# SPEZIAL FAHRZEUGKOMponentEN

## Im rechten Licht

Mit dem Arbeitsscheinwerfer Intellilight von Tyri bestimmt der Fahrer selbst, welche Farbtemperatur für ihn je nach Wetterlage und Arbeitsumfeld die beste ist und wann er dimmen möchte.

Die Steuerung basiert auf drahtloser Bluetooth Mesh Technologie. Jeder Scheinwerfer ist mit einem eigenen Router ausgestattet, der ein drahtloses 360-Grad-Netzwerk aufbaut. Die Farbtemperatur lässt sich zwischen 2700 und 6500 K in fünf Stufen einstellen. Dimmen ist zu 100 % möglich und technisch so gestaltet, dass die EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) nicht negativ beeinflusst wird. Die

Scheinwerfer können in Gruppen eingeteilt werden. Jeder Gruppe kann eine Aufgabe zugeteilt werden. Sie sind laut Hersteller einfach zu installieren und zuverlässig. Falls ein Scheinwerfer ausfallen sollte, funktioniert das System trotzdem weiter.

Intellilight wird über eine kostenlose App gesteuert. Eine Fernbedienung für die Funktionen Ein/Aus, Dimmen und Farbwechsel gibt es optional. Jeder Scheinwerfer funktioniert wie ein Repeater für die Reichweitenverlängerung. Eine Canbus-Anbindung für den OEM ist möglich.

[tyrilights.com](http://tyrilights.com)



Mit Intellilight sind verschiedene Lichtfarben per Fernbedienung wählbar, die eine Reichweite von 50 m hat.



Herzstück des flexiblen MConn 7 ist der leistungsstarke 32-Bit-Quad-Core-ARM Cortex-A9-Prozessor mit 2D-, 3D- und Vector-Grafik-Hardwarebeschleunigung.

## Breit und stark

MRS Electronic stellt das Display MConn 7 als Teil der im Produktportfolio enthaltenen HMI-Systeme vor. Anwendungsbreite und Leistungsstärke zeichnen laut Hersteller das Display aus. Es besitzt ein PCAP-Farbdisplay mit 7 Zoll Diagonale. Eine intuitive, vom Smartphone bekannte Bedienung ist möglich. Das Display lässt sich nicht nur als Eingabegerät nutzen, sondern kann auch Steuerungsfunktionen übernehmen. Auf eine weitere Can- oder Lin-Steuerung soll somit häufig verzichtet werden können, was laut MRS für schlankere Systeme und weniger Fehlerquellen im Bordnetz sorgt.

Die Anwendung und Benutzeroberfläche kann eigenständig oder vom UI/UX- und Software-Entwicklungsteam von MRS Electronic programmiert werden. Das MConn 7 soll sich mit zahlreichen Schnittstellen von vergleichbaren Produkten abheben. Die Varianten Basic und A-Quad beinhalten unter anderem Can (2x), Lin, Ethernet, USB (2x), einen Audio-Eingang und 22 digitale und analoge Ein- und Ausgänge. 4G/LTE, GPS, WiFi, Bluetooth, AM/FM und bis zu vier Kameraeingänge sind optional ebenfalls erhältlich. Mit den auf Anfrage erhältlichen 4G/LTE oder WiFi Schnittstellen kann das MConn 7 an die individualisierbare Telematikplattform MRS Cloud Connect angebunden werden.

[mrs-electronic.com](http://mrs-electronic.com)

## Sicher auf Knopfdruck

Das Kabinendrucksystem K Protec Modular von Eberspächer schützt sowohl vor Staub als auch vor Schadstoffen. Der erzeugte Überdruck und ein Filtersystem verhindern das Eindringen von Schadstoff- und Staubpartikeln in die Kabine. Die Modularität des Aufbaus ermöglicht laut Hersteller erstmals bei einem Serienprodukt das Umschalten auf Knopfdruck zwischen einem Filter der Kategorie 4

für Schadstoffe und der Kategorie 2 für Staub – je nach Anwendungsfall. Gerade für universell eingesetzte Landmaschinen verlängert dies die Lebensdauer der deutlich kostenintensiveren Schadstofffilter der Kategorie 4. Zwei Gebläse liefern jeweils 300 W Leistung, während integrierte Dämpfungselemente die Vibrationen reduzieren. Das System ist der Klimaanlage vorgeschaltet und so in die übliche



Das K Protec Modular verlängert mit der automatischen Umschaltfunktion die Lebensdauer kostenintensiver Schadstofffilter.

Kabinenklimatisierung integriert. Die vertikalen und horizontalen Installationsoptionen der Filter sollen höchste Flexibilität beim Einbau erlauben.

Das K Protec Modular gewährt eine Zertifizierung der Kabine gemäß DIN EN 15695.

[eberspaecher.com](http://eberspaecher.com)



Der picoScan150 eignet sich auch für Outdoor-Applikationen.



## Viele Bewegungen

FSG-Fernsteuergeräte, Spezialist für Joysticks und Sensoren, bringt mit dem ST-MHT-GS85 ein Handsteuergerät für eine Lebensdauer von 15 Millionen Zyklen, Standard sind bisher 5 Millionen Zyklen. Um das zu erreichen, reduzierte der Hersteller nach eigenen Angaben zunächst die Zahl der beweglichen Teile und passte die Werkstoffe an. Der entstandene und inzwischen marktreife Topf präsentiert sich laut FSG kleiner und schlanker. Der Kunde kann den Topf mit praktisch allen Griffen aus dem Programm von FSG kombinieren. Für die möglichen Bewegungsrichtungen stehen Kulissen zur Wahl, die Bewegungen in Richtung X- oder Y-Achse sowie X- und Y-Achse gleichzeitig erlauben oder die auf die Begrenzungen innerhalb der X- und Y-Bewegungen verzichten.

Das Handsteuergerät lässt sich modular mit verschiedenen Griffen kombinieren.



Als weitere Besonderheit der Neuentwicklung können Anwender den Griff selbst austauschen – eine Möglichkeit, die Joysticks laut Hersteller nur selten bieten.

[fsg-sensors.de](http://fsg-sensors.de)

## Allround-Scanner

Mit dem picoscan150 präsentiert die Sick AG die erste Variante der neuen Produktfamilie picoScan100 für die Detektion und Lokalisierung von Objekten. Verglichen mit der Tim-Serie bietet deren Nachfolger eine laut Hersteller mindestens um den Faktor 3 verbesserte Reichweite, Auflösung und Scanfrequenz. Im Betrieb soll sich der picoscan150 durch hohe Robustheit gegen Fremdlicht und Beeinflussung durch andere Laserlichtquellen auszeichnen. Zudem gewährleistet die intelligente Signalauswertung laut Sick auch eine hohe Verfügbarkeit im Outdooreinsatz, beispielsweise bei Regen, Schnee oder Staub. Der neue

picoscan150 mit 276° Öffnungswinkel – für lückenlose 360°-Abdeckung bei diagonalen Montage zweier Geräte – steht je nach Arbeitsbereich und Auflösung in drei Leistungsabstufungen zur Verfügung. Interessant ist der neue 2D-Lidar-Sensor z.B. für Intra-logistik-Integratoren, Robotik- und AMR-Unternehmen, Hersteller mobiler Plattformen wie AGVs, Outdoor-Integratoren sowie für Unternehmen, die Prozesse mit Hilfe der Lokalisierung von Objekten automatisieren möchten.

[sick.com](http://sick.com)

# AGRACOM

Technik für Profis

10" Profi AI Kamerasystem:

- ☞ KI-Personenerkennung
- ☞ Touch-Bedienung
- ☞ 2-Finger Zoom
- ☞ 360° Rundumsicht
- ☞ HD-Auflösung
- ☞ Aufzeichnung



Beratung:

**08251 8719879**

Onlineshop:

[www.agracom.de](http://www.agracom.de)

**profiSHOP**

**profi DVD  
Mit Horsch in Australien**

60 Minuten  
Sprachen: Deutsch, Englisch

Art.-Nr.: 002967 | 29,90 €



**profi-  
Abonnentenpreis  
je 24,90 €**



**JETZT BESTELLEN! [shop.profi.de](http://shop.profi.de)**

Landwirtschaftsverlag GmbH, Hülsebrockstraße 2–8, 48165 Münster

**SCHMAHL**

©iStock.com/RobertSchneider

## Körnerprozessorwalzen

**- direkt vom Hersteller -**

**für alle selbstfahrenden Maishäcksler mit Sonderbeschichtung BusaGLAD®**

Seit über 30 Jahren fertigen wir Körnerprozessorwalzen. Durch hohe Präzision und spezielle Beschichtungsverfahren gewährleisten wir eine lange Standzeit und hervorragende Körneraufbereitung.

Wolfgang Schmahl GmbH & Co. KG  
Ringstr. 22-26 - Velbert  
Tel. 0 20 53 - 41 90  
[www.schmahl.tv](http://www.schmahl.tv)

**Besuchen Sie uns auf der Agritechnica in Hannover: Halle 15, Stand C04**

## SPEZIAL FAHRZEUGKOMPONENTEN

### Kraftvoll abdrücken

Haweka TB30 mit 25 000 Newton Abdrückkraft ist die neue elektro-hydraulische Reifenmontiermaschine von Haweka Werkstatt-Technik. Diese ist laut Hersteller sowohl für den stationären als auch den mobilen Service an allen Rädern von Lkw, Bussen, landwirtschaftlichen Fahrzeugen und Baumaschinen geeignet.

Die Spannvorrichtung ermöglicht das Arbeiten an Rädern mit einem Durchmesser von 14 bis 30 Zoll, bei einem maximalen Reifendurchmesser von 1640 mm und einer Reifenbreite von bis zu 850 mm. Das Spannfutter der TB30 ist massiv konstru-



Die Abdrückkraft der TB30 beträgt 25 000 Newton. Eine tragbare Steuersäule soll eine unkomplizierte Bedienung der Montiermaschine garantieren.

iert, um die Bearbeitung von Rädern bis 1 200 kg sicherzustellen. Sollte es zu einem plötzlichen Hydraulikdruckabfall kommen, verhindert ein Rückschlagventil das Öffnen des Spannfeeders. Das Demontage-

und Montagesystem ist mit einem Teller ausgestattet, die Montagenase mit einer Schnellentriegelung.

[profi-werkstatt.net](http://profi-werkstatt.net)

### Schlüssel im Smartphone

Mit PnD3 schließt Marquardt nach eigenen Angaben die Lücke zwischen Smartphone und Fahrberechtigungssystem und macht die Keyless-Go-Technologie via Smartphone auch für Hersteller von Landmaschinen massentauglich und kostengünstig. Fahrer haben mit dem System jeden benötigten Schlüssel am Einsatzort parat. Flottenbetreibern vereinfacht die sichere Weitergabe des digitalen Schlüssels per Key-Sharing die Aus- und Rückgabe der Fahrzeuge. Auch Dienstleistern – zum Beispiel für Wartung, Reinigung, Laden, Tanken – eröffnet PnD3 nach Herstellerangaben neue Möglichkeiten.

Marquardt stellt auf der Agritechnica außerdem die Bedienelemente der

Intelli-Controls-Familie vor. Die wasser- und staubresistenten Bedieneinheiten der Intelli-Controls-Familie lassen sich laut Hersteller in die Fahrzeugsysteme von Land- und Baumaschinen aller Art integrieren. Alle vier Varianten basieren auf einer modularen Technologieplattform und sind hochgradig konfigurierbar hinsichtlich des Bedienkonzepts und der gewünschten Funktionalitäten. Die Bedieneinheiten haben je nach Ausführung vier bis sechs Tasten, die sich ebenso wie der damit kombinierbare Dreh-/Drückschalter an Bedarf, Anforderungen und Cockpit-Design anpassen lassen sollen.

[marquardt.com](http://marquardt.com)



Mit dem PnD3-System verschmilzt der Fahrzeugschlüssel mit dem Smartphone – praktisch auch für Bediener von Landmaschinen.

### Intelligente Achse



Bei Rückwärtsfahrt lenkt die Nachlaufkchse hydraulisch aktiv mit.

Die BPW-Zusatzlenkung mit aktiver Rückwärtssteuerung ist ein elektrohydraulisches Lenksystem, das die Nachlaufkchse bei Rückwärtsfahrt in einem Geschwindigkeitsbereich unter 10 km/h automatisch lenkt. In Verbindung mit der Agrar-Lenkachse macht das BPW-System sperrige Gestänge zur Zwanglenkung unter dem Fahrzeug überflüssig: Ein Sensor erkennt die Rückwärtsfahrt, ein robustes Hydrauliksystem an der Lenkachse sorgt für die Drehbewegung. Es kann vom Fahrzeughersteller bequem als vorgefertigtes Modul eingebaut, konfiguriert und vom Traktor gesteuert werden. Außerdem verkürzt das System laut BPW die Beladungszeit und verlängert die Lebensdauer der Reifen.

[bpw.de](http://bpw.de)

## Kamera-Baukasten

Die Motec GmbH stellt auf der Agritechnica ein modulares System aus digitalen Kameras und flexibel konfigurierbaren Video-steuereinheiten vor, das sich individuell an die Anforderungen der jeweiligen Smart Farming Applikation anpassen lassen soll. Das Angebot umfasst digitale Full HD-Kameras, die als reine Videosensoren agieren, sowie smarte Kameras mit integrierter Intelligenz, die beispielsweise auch als eigenständiges System zur assistierten Objektverfolgung verwendet werden können.

Videocontroller zur Berechnung komplexer Assistenz- und Sicherheitsfunktionen runden den Systembaukasten laut Motec ab. Sie sind einerseits als singuläre Steuerungseinheiten, aber auch mit integriertem Display verfügbar, was die Komplexität in der Automatisierungsarchitektur reduzieren soll. Sämtliche Komponenten lassen



Die Full HD-Digitalkameras vom Typ MCDE7000 verfügen über einen HDR-Sensor mit hoher Dynamik und übertragen die Bild- bzw. Videosignale mit bis zu 30 fps.

sich individuell miteinander kombinieren und konfigurieren. Von der reinen Anzeige eines für den Maschinenführer nicht einsehbaren Bereichs bis hin zu hochautomatisierten Funktionen wie Personen- und Objekterkennung ist mit dem modularen Motec-System nach Herstellerangaben jede kamerabasierte Überwachungsapp-

likation realisierbar. Der OEM kann sowohl die von Motec bereitgestellte Software als auch seine eigenen Software-Applikationen nutzen. Alle Hardwarekomponenten sind für den robusten Heavy-Duty-Einsatz in der Landwirtschaft optimiert.

[motec-cameras.com](http://motec-cameras.com)

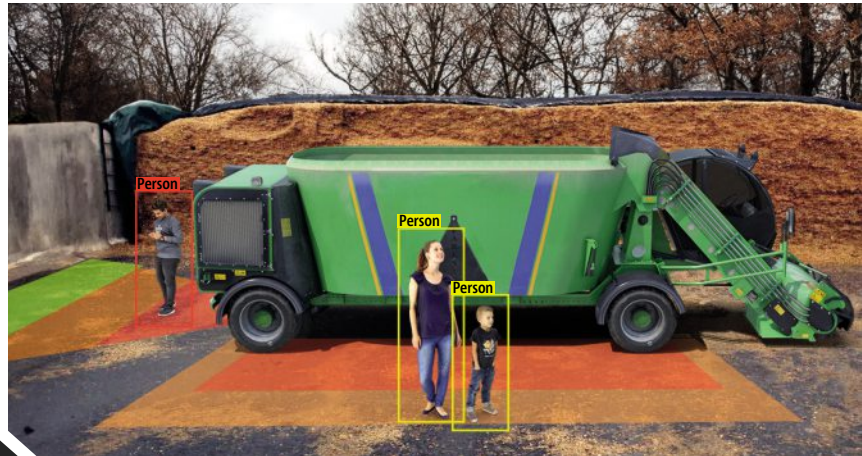


...für mehr Sicherheit, Übersicht und Effizienz!

## Intelligente Kameralösungen mit Personen- und Objekterkennung

### DBC-AI20 Smart Vision AI

Robuste embedded KI Kamera zur Überwachung von Arbeits- und Rangierbereichen



## Intelligente Assistenten für mehr Sicherheit

Unsere Abbiegeassistenzsysteme unterstützen den Fahrer und helfen Unfälle zu vermeiden.



### ICA Turn-Assist AI40

Kamerabasierter Abbiegeassistent mit künstlicher Intelligenz



### ICA Turn-Assist XR45

Radarbasierter Abbiegeassistent mit 77GHz Technologie



# DIE RICHTIGE TECHNOLOGIE FÜR IHRE BEDÜRFNISSE

**FORTSCHRITTLICHE DIESELKRAFTSTOFFE · ERNEUERBARE  
KRAFTSTOFFE · HYBRID · BATTERIEELEKTRISCH · WASSERSTOFF**

Seit 1919 trägt Cummins dazu bei, dass es in der Landwirtschaft vorangeht. Rund um den Globus sind fast eine Million Landmaschinen in landwirtschaftlichen Betrieben im Einsatz. Ob auf heutigen Höfen und Feldern oder in der Zukunft: Cummins bietet die richtigen Produkte für Ihren landwirtschaftlichen Betrieb.

Schauen Sie doch auf der Agritechnica am 12.–18. November bei uns vorbei: Halle 15, Stand H23.

