

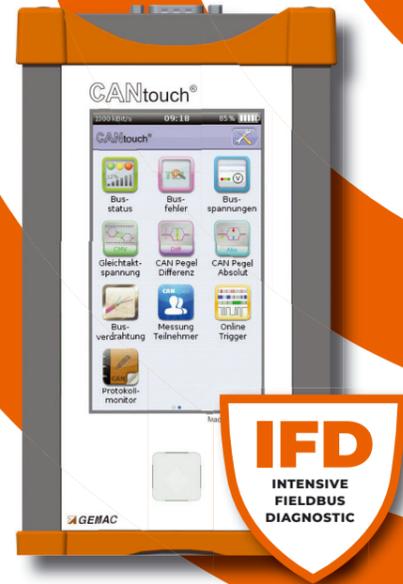
# MOBILE AUTOMATION

HANSER  
**automotive**



**Vielfalt der mobilen Automation im  
Überblick: Von Komponenten über  
Systeme bis hin zum Engineering**

**IFD Intensive Fieldbus Diagnostic – Finden Sie Störungen bevor sie überhaupt auftreten.**



**Sicher in jeder Lage.**

**GEMAC**

[gemac-chemnitz.com](http://gemac-chemnitz.com)



**POWER IMU**

**GEMAC Motus® – Die ERSTE POWER-IMU für Mobile POWER-Maschinen.**



EDITORIAL

Nach zwei Jahren Corona-Pause mit Messe-Ausfällen, -verschiebungen und digitaler Schnellschüsse freut sich nun die Bau- und Bergbaumaschinenbranche auf ihr Highlight als Präsenzveranstaltung. Denn vom 24. bis 30.10.2022 öffnet die bauma in München ihre Pforten – live und in Farbe. Dass die Aussteller sehr früh auf das Messehighlight gesetzt haben, haben bereits im Januar die Buchungszahlen verdeutlicht. So wurden bereits im ersten Monat des Jahres 97 Prozent der angebotenen Fläche bestätigt, trotz vieler Ungewissheiten. Nun präsentieren mehr als 3.000 Aussteller ihr Unternehmen und neue Produkte auf

## Im Zeichen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit

200.000 m<sup>2</sup> Hallenfläche und 414.000 m<sup>2</sup> Außenfläche. Damit ist die Messe bei ihrem Erstauftreten nach Corona an der erfolgreichen Veranstaltung von 2019 schon fast dran: Vor drei Jahren informierten sich knapp 630.000 Besuchern bei mehr als 3.500 Ausstellern über die Highlights aus Bauwesen, Baustoffen und Bergbau.

Wie auch die Automobilindustrie ist die Branche geprägt von den Schlagworten Digitalisierung und Nachhaltigkeit – als Leitplanken der Zukunft. Sie spiegeln sich in den fünf Messeleitthemen, Bauweisen und Materialien von morgen, Weg zu autonomen Maschinen, nachhaltiger und effizienter Bergbau, digitale Baustelle sowie der Weg zu Null-Emissionen, wider. Der Weg, um diese Ziele zu erreichen, dürfte mehr als steinig werden – insbesondere, wenn es darum geht, den CO<sub>2</sub>-Aus-

stoß möglichst zeitnah zu senken. Ein Ziel, dass man u. a. durch das Fahren und Arbeiten mit hybriden und komplett elektrisch angetriebenen Fahrzeugen und Baumaschinen erreichen möchte. Auch CO<sub>2</sub>-reduzierte Baumaterialien zählen zu den Bereichen, die hohes Emissionseinsparpotenzial haben.



© StudioLine Photography

Darüber hinaus steht die digitale Baustelle im Mittelpunkt des Messegesehens. Digitale Planungs- und Bauprozesse versprechen Effizienz, mehr Umweltschutz, Sicherheit und nicht zuletzt Wirtschaftlichkeit. Grundvoraussetzung: ein herstellerunabhängiger Kommunikationsstandard für die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation. Ebenso spielen Datenmanagement, Bauwerksdatenmodellierung, Virtual- und Augmented-Reality sowie digitale Zwillinge eine wichtige Rolle für digitales Arbeiten auf Baustellen und im Bergbau. Die bauma 2022 verspricht mit ihren Themen also spannend zu werden.

*Stefanie Eckardt*

Stefanie Eckardt, Chefredakteurin  
[stefanie.eckardt@hanser.de](mailto:stefanie.eckardt@hanser.de)

**CATTRON**



**IHR SPEZIALIST FÜR FUNKFERNSTEUERUNGEN UND MEHR**

Erfahren Sie mehr unter [Cattron.com](http://Cattron.com).

**CONNECT. CONTROL. PROTECT.**

BESUCHEN SIE UNS AUF DER

**bauma**

OKTOBER 24-30, 2022

MESSEGELENDEN MÜNCHEN

HALLE C5 STAND 136



08

Die Zukunft auf dem Feld und der Baustelle liegt in (teil-) automatisierten Fahrzeugen und Maschinen. Hierfür hat STW die neue ESX.4-Steuerungsserie entwickelt. © STW



26

MEGATRON-Joysticks mit CAN-Bus-Schnittstelle eignen sich unter anderem ideal für den Einsatz in Baumaschinen. © Aleksey Stemmer | Fotolia



56

Assistenzsysteme im Maschinenumfeld können den Maschinenführer gezielt vor Gefährdungen warnen oder sogar drohende Kollisionen mit einem Bremsengriff verhindern. © ITK Engineering



**TTCControl**  
HYDAC INTERNATIONAL

## TTC 2000

### A complete and future proof ECU series

The TTC 2000 is a scalable series of robust controllers designed to meet the needs of upcoming highly automated off-highway vehicles.

The series and its first ECU families, the TTC 2300 and the TTC 2030 offer full flexibility to reuse applications regardless of machine size.

- Modularity and software reuse
- Large set of interfaces for high-speed connectivity and smart sensors
- Future proof components
- Safety-certified by TÜV Nord
- Reduced testing and validation costs
- Faster development time

Hall A3, booth 550  
visit us at bauma Munich

More information:

[products@ttcontrol.com](mailto:products@ttcontrol.com)

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

## INHALT

### Editorial

- 3 **Im Zeichen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit**  
von Stefanie Eckardt

### Systeme

- 6 **Assistenzsysteme unterstützen Fahrer von Baumaschinen**
- 8 **Leistungsstarke Mobilcontroller für künftige Herausforderungen**
- 12 **Ferndiagnose und Monitoring leichtgemacht**
- 14 **Radarsensoren verbessern Sicherheit in Kies, Sand und Schnee**

- 16 **Secure IoT Device Management**
- 18 **Perfekte Unterstützung: Der VÖLKEK-Navigator**
- 21 **Sicherheit auf höchster Ebene**
- 24 **Leichte Bedienung für schweres Gerät**
- 26 **Sensoren und Joysticks mit CAN-Bus für mehr Effizienz**

### Komponenten

- 30 **Hohe Robustheit und Positionierungsmöglichkeit**
- 32 **FLXtreme – zukunftsweisende mobile Installationstechnologie**

- 34 **Lenkeigenschaften mit mehr Freiheiten und Komfort**
- 36 **Mit vollelektrischen Nutzfahrzeugen Maßstäbe setzen**
- 38 **Zukunftssichere Vernetzung von Kommunalfahrzeugen**
- 40 **Motor-, Getriebe- und Kupplungsschäden sicher vermeiden**
- 42 **Display-Familie für die mobile Automation**
- 43 **Erfolgsfaktor IoT-Asset-Tracking**
- 44 **Lösungen zur Blindbedienung von Touchscreens**
- 46 **»Wenn es um funktionale Sicherheit bei mobilen Maschinen geht, sind wir dabei«**

### Engineering

- 48 **Die Quadratur des Kreises**
- 50 **Lange Reparatur- und Ausfallzeiten? Nein, Danke!**
- 52 **Herausforderungen in der Simulation**
- 54 **Leistungsmessung an elektrifizierten Baumaschinen**
- 56 **»Wann ist sicher sicher genug?«**
- 58 **Safety-Engineering einfach integriert**
- 60 **Preisfindung digitalisieren und Verkauf optimieren**
- 62 **Moderne Steuerungstechnologien für die Mobile Automation**
- 64 **Power IMU 2023 – Verbesserung der dynamischen Genauigkeit**
- 66 **High-End VCI mit Mobilfunkkommunikation**
- 68 **b-CANCubeX Kleinsteuerungen**
- 70 **Impressum**
- 71 **Unternehmens- und Inserentenverzeichnis**

# 100% clever sauber



**heinrichs**  
drehteile

HN LÜ-OR | ENTLÜFTUNGSVENTIL

**Unsere Lösung für eine zuverlässige Entlüftung**

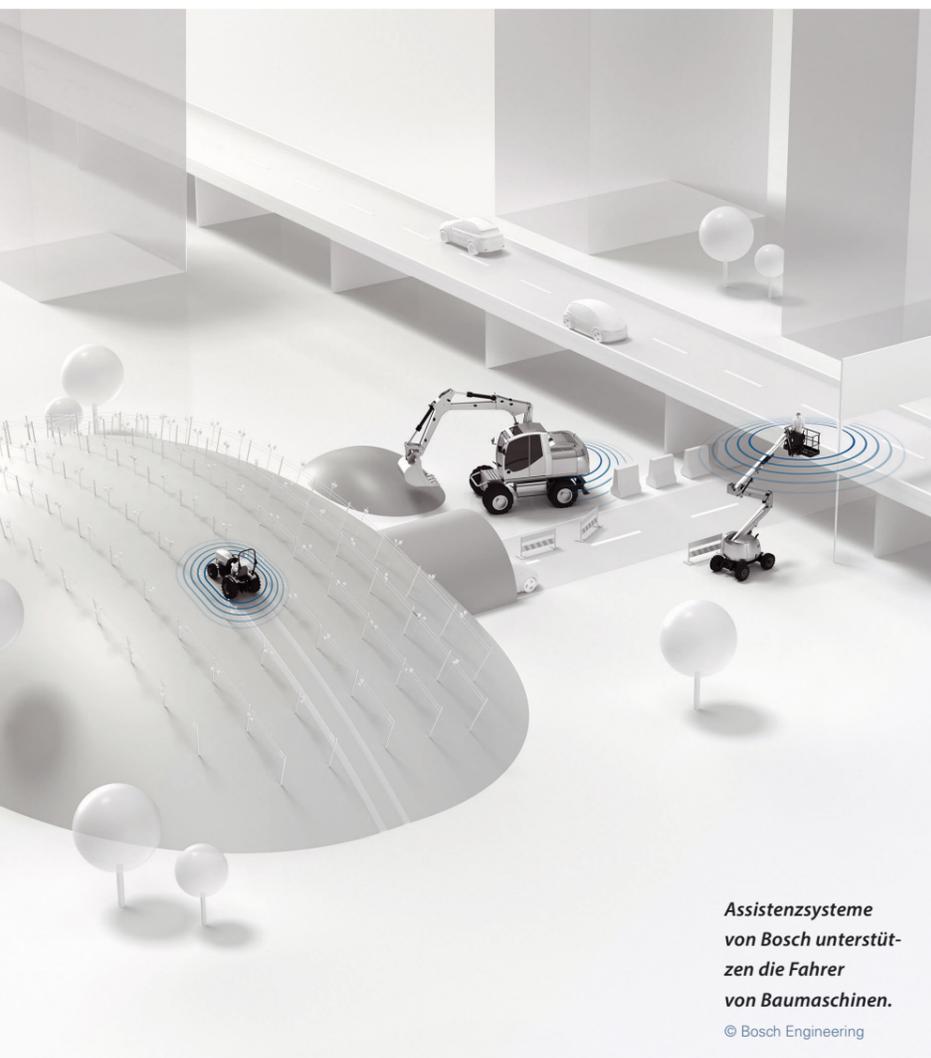
Elektrotriebmotoren sauber und zuverlässig entlüften. Einzigartige Konstruktion gegen Feuchtigkeit und Schmutz. Öffnungsdruck 0,15 – 0,25 bar. 100%-Kontrolle, dank automatischer Montage. Montierte Transportdichtung und Schmutzkappe möglich.

Mehr Sicherheit auf der Baustelle

# Assistenzsysteme unterstützen Fahrer von Baumaschinen

Assistenzsysteme für Baumaschinen bieten das Potenzial, die Gefahr von Unfällen mit Personen- und Sachschäden und dadurch auch die Stressbelastung der Fahrer zu senken. Ein neuer, speziell auf die Anforderungen des Bausegments angepasster Sensor- und Systembaukasten von Bosch für Assistenzsysteme bietet hohe Flexibilität für die Integration ins Fahrzeug, hohe Funktionssicherheit und große Robustheit.

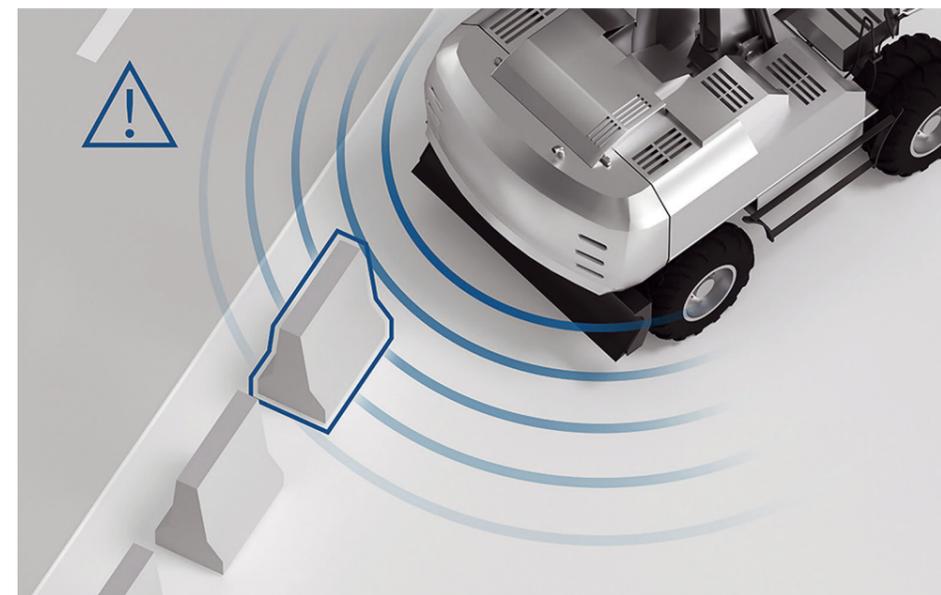
Manuel Wesle-Zehetmair, Camille Marbach und Carina Engelhart



Assistenzsysteme von Bosch unterstützen die Fahrer von Baumaschinen.

© Bosch Engineering

Nach wie vor sind Baustellen ein Schwerpunkt für Arbeitsunfälle. Informationen der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) zufolge wurden im Jahr 2021 mehr als 100.000 Arbeitsunfälle in der Bauwirtschaft und bei baunahen Dienstleistungen gemeldet, 85 davon mit Todesfolge [1]. Statistisch ereignet sich damit rund alle vier Tage ein tödlicher Unfall auf deutschen Baustellen. Eine Unfallursache sind Kollisionen von Baumaschinen mit Personen oder Hindernissen. Um Sach- oder gar Personenschäden zu vermeiden, müssen die Fahrer von Baumaschinen daher permanent das gesamte Umfeld des Fahrzeugs im Blick haben. Das setzt sie unter mentalen und physischen Stress und führt zu körperlichen Belastungen, beispielsweise durch das ständige Kopfdrehen nach links und rechts für eine freie Sicht beim Rangieren oder Rückwärtsfahren. Assistenzsysteme zur Umfeldsensierung können einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung der Sicherheit auf der Baustelle leisten und die Arbeit der Baumaschinen-Führer erleichtern. Speziell für besonders anspruchsvolle Off-Highway-Anwendungen wie Baumaschinen hat Bosch daher einen Baukasten mit abgestimmten Systemen und Sensoren für weiterführende Assistenzfunktionen entwickelt und auf den Markt gebracht.



Der Sensorbaukasten von Bosch umfasst unterschiedliche Ultraschall- sowie Radarsensoren- und ein Multikamerasystem. © Bosch Engineering

## ADAS mit hoher Flexibilität, Funktionssicherheit und Robustheit

Die Assistenzfunktionen für Baumaschinen sind in der Regel so ausgelegt, dass sie durch akustische und/oder optische Warnhinweise sowie Anzeigen auf dem Display des Fahrzeugcockpits wertvolle Hinweise zu erfassten Personen und Hindernissen im Umfeld des Fahrzeugs geben oder zur direkten Arbeitsunterstützung beitragen. Beispiele sind die Sensierung der Schaufelbelastung von Baggern oder die Kollisionswarnung zur Front- oder Heckabsicherung der Maschine. Erkennen die Systeme Personen oder Gegenstände im Detektionsraum, geben sie entsprechende Warnungen aus und zeigen die genaue Position auf dem Display an, sodass der Fahrer auch unübersichtliche Bereiche seiner Maschine im Blick behält.

Der Sensorbaukasten von Bosch umfasst unterschiedliche Ultraschall- sowie Radarsensoren- und ein Multikamerasystem, die flexibel konfigurierbar sind und sich so maßgeschneidert auf die Anforderungen der spezifischen Anwendung und Assistenzfunktion abstimmen lassen. Dabei greift Bosch auf Know-how sowie bewährte Basistechnologien aus dem Automobilbereich zurück und entwickelt diese kontinuierlich für den Off-Highway-Einsatz weiter. Die Systeme vereinen dadurch hohe Funktionssi-

cherheit und große Robustheit, auch unter widrigen Einsatzbedingungen.

Für die einfache optische Aufbereitung der Sensorinformationen hat Bosch das Off-Highway Vision entwickelt. Das System zeigt den Video-Stream des Multikamerasystems und erstellt ein Overlay, das erkannte Objekte im Detektionsbereich der Radar- und Ultraschallsensoren optisch hervorhebt. Durch eine elektronische Fusion der Sensordaten werden die Vorteile der unterschiedlichen Sensorprinzipien optimal kombiniert und so die Leistungsfähigkeit des Assistenzsystems erhöht. Das Off-Highway Vision System ist als Prototypensystem ausgelegt. Bosch gibt den Herstellern von mobilen Arbeitsmaschinen damit einen validierten funktionalen Grundbaukasten an die Hand, mit dem sie einfach und unkompliziert eigene Assistenzsysteme nach dem „Plug & Play“-Prinzip konzipieren und entwickeln können.

## Der Weg zur vollautomatisierten Baumaschine

Die derzeit verfügbaren Assistenzfunktionen sind die erste Stufe hin zur automatisierten und vernetzten Baumaschine der Zukunft, die ihre Arbeiten vollkommen selbsttätig ausführt, ohne dass ein Maschinenführer manuell eingreifen muss. Bosch und Bosch Rexroth erleichtern den Herstellern von

Baumaschinen den Schritt zur Maschinenautomatisierung durch die Entwicklung eines abgestimmten, in sich kompatiblen und verifizierten Komplettsystems, das neben der oben beschriebenen Sensorik aus dem hochperformanten Automatisierungs-Zentralsteuergesetz besteht. Dieser neue Off-Highway Robotics Controller (ORC) bildet das Bindeglied zwischen den Sensorsteuergesetzen und der maschinenseitigen Elektronik. Als zentrale Einheit unterstützt der ORC die Sensorfusion, Geländekartierung (Terrain Mapping) sowie Objektlokalisierung und bildet damit die Basis für die Voll-Automatisierung. Die Soft- und Hardware zur Automatisierung von Bosch lässt sich nahtlos in das BODAS-Portfolio (Bosch Rexroth Digital Application Solutions) integrieren. Mit BODAS steht den Nutzern ein modulares, offenes, skalierbares und einfach zugängliches End-to-End-Ökosystem an Mobilelektronik- und Telematik-Lösungen zur Verfügung, welche die Maschinenproduktivität und -Effizienz erhöhen. BODAS bietet damit schon heute die Grundlage für skalierbare Teilautomatisierung. Mit den Systemen von Bosch und Bosch Rexroth rückt die Vision der vollautomatisierten Baustelle von morgen schon heute in greifbare Nähe. ■

## Quellenverzeichnis

[1]BG Bau (Hrsg.): Leichter Rückgang bei den Arbeitsunfällen in der Bauwirtschaft in 2021 – Branche nur gering von Covid-19 betroffen. Online: <https://www.bgbau.de/die-bg-bau/presse/presseportal/pressemitteilung/leichter-rueckgang-bei-den-arbeitsunfaellen-in-der-bauwirtschaft-in-2021-branche-nur-gering-von-covid-19-betroffen>, aufgerufen am 17. August 2022

## Bosch Engineering

[www.bosch-engineering.com](http://www.bosch-engineering.com)



**B.Eng. Manuel Wesle-Zehetmair** ist Produktmanager Umfeldsensorik Off-Highway bei Bosch Engineering in Holzkirchen. © Bosch Engineering



**Dipl.-Ing. Camille Marbach** ist Produktmanager Umfeldsensorik Off-Highway bei Bosch Engineering in Abstatt. © Bosch Engineering



**M.Sc./MBA Carina Engelhart** ist Produktmanagerin Fokus Marketing für Off-Highway bei Bosch Engineering in Abstatt. © Bosch Engineering

Für funktional sichere Applikationen

# Leistungsstarke Mobilcontroller für künftige Herausforderungen

Die Zukunft auf dem Feld und der Baustelle liegt in (teil-)autonomen Fahrzeugen und Maschinen. STW aus Kaufbeuren wird dieser Entwicklung mit der neuen ESX.4-Steuerungsserie gerecht. Sie ist optimiert für hohe Datenströme und funktional sichere Applikationen. Verschiedene Steuerungsvarianten lassen Maschinenhersteller die richtige Lösung für jede Systemarchitektur finden.



Die Zukunft auf dem Feld und der Baustelle liegt in (teil-)autonomen Fahrzeugen und Maschinen. Hierfür hat STW die neue ESX.4-Steuerungsserie entwickelt. © STW

Die ESX.2-Steuerungsfamilie hat würdige Nachfolger gefunden. Nachdem die bewährte Lösung über zwanzig Jahre erfolgreich in unzähligen mobilen Arbeitsmaschinen Signale verarbeitet und Aktoren angesteuert hat, präsentiert STW mit der ESX.4-Familie eine neue Serie von Mobilsteuerungen mit völlig neuentwickelter Architektur. Stefan Hohn, Product Manager Mobile

Controller bei STW, erläutert den neuen Ansatz: „Wir haben die gesamte Steuerungsfamilie auf einer einheitlichen Prozessorplattform aufgesetzt. Die Multi-core Aurix Plattform ist mit ihren drei 300-MHz-Kernen leistungsstark genug für anspruchsvollste Applikationen. Unabhängig von der Steuerungsvariante verfügen alle ESX.4-Mobilcontroller, neben den gewohnten CAN-Schnittstel-

len, über mindestens einen gemanagten Ethernet-Switch mit bis zu 1 Gbit Transferrate und BroadR-Reach-Schnittstelle.“ Mit diesen Schnittstellen sind auch datenintensive Anwendungen keine Herausforderungen für die neuen Controller der Automatisierungsspezialisten aus Kaufbeuren. Der gemanagte Switch entlastet zudem den Hauptprozessor.



Die neue ESX.4-Steuerungsfamilie von STW bietet für jede Maschinenkomplexität die passende Lösung. © STW

Wie alle Produkte von STW sind auch die neuentwickelten Controller für die harschen Umgebungsbedingungen optimiert, denen sich Land-, Bau-, Forst- oder Kommunalmaschinen aussetzen. Alle Steuerungen sind in einem Aluminiumdruckgehäuse mit Schutzart von bis zu IP6k9k integriert. Vibrationen, Schmutz und Staub oder extreme Temperaturen sind kein Hindernis für die frei programmierbare Steuerungsfamilie ESX.4.

## Für jede Anwendung die richtige Steuerung

Unterschiede finden sich in der Zahl der Anschlüsse und den Abmessungen der kleinsten Variante ESX.4cs-gw, der mittleren ESX.4cm-a und der XL-Variante ESX.4cl. Während die ESX.4cs-gw und ESX.4cm-a über einen Ethernet-Switch mit jeweils vier Ethernet-Schnittstellen verfügen, ist die ESX.4cl mit zwei Switches ausgestattet. Die Großsteuerung ESX.4cl verfügt über insgesamt sechs verschiedene Ethernet-Schnittstellen, einer der Anschlüsse ist als 1 Gbit/s-Port für höchste Signalgeschwindigkeit ausgelegt. Bei der ESX.4cl stehen dem Entwickler 53 Low-Side- und High-Side-Ausgänge sowie 60 Multifunktionseingänge zur Verfügung. 34 frei konfigurierbare Multifunktionseingänge und 29 Low-Side- und High-Side-Ausgänge bietet die mittlere Version ESX.4cm-a, während das kompakteste Modell, die ESX.4cs-gw, immer noch 12 Multifunk-

tionseingänge und 16 Low-Side und High-Side-Ausgänge bereitstellt. Mit Hilfe der Multifunktionseingänge kann die ESX.4-Familie verschiedene Signaltypen, wie zum Beispiel auch Inkrementalsignale und das SENT-Protokoll, lesen und verarbeiten. Für eine Versorgung der angebotenen Sensoren bietet der Controller feste und programmierbare Versorgungsspannungen von 5 bis 12 V. Stefan Hohn: „Dieser Ansatz gewährleistet, dass der Maschinenent-

wickler keine Kompromisse bei der Systemauslegung eingehen muss, Oversizen ist ebenfalls nicht notwendig. Die richtige Steuerungsgröße für die individuelle Anwendung – das war unser Ziel.“

Somit sind die Steuerungen maximal flexibel einsetzbar. Anwendungsgrenzen gibt es nicht, weder in Richtung kleinerer Maschinen noch hinsichtlich hochkomplexer Fahrzeuge, wie Christian Klausner, Director of Product Management bei STW, darlegt: „Wer eine vergleichsweise einfache Anwendung realisieren möchte, mit wenigen Aktoren und Sensoren, der greift zur ESX.4cs-gw. Wer eine hochautomatisierte Applikation umsetzen möchte, wie sie im Moment etwa häufig in der Landtechnik zu finden ist, der baut ein System mit der ESX.4cl auf. Mit der ESX.4cs-gw, unterstützt durch weitere kleinere Steuerungen oder IO-Knoten, bieten wir auch die Möglichkeit eine dezentrale Fahrzeugarchitektur zu realisieren.“

## Einfach und anwenderfreundlich

Neben der einfachen Auswahl der richtigen Steuerung für die jeweilige Anwendungscomplexität stand auch die einfache Programmierung und nutzerfreundliche Implementierung der



Christian Klausner, Director of Product Management bei STW: „Maschinenhersteller finden in unserer Steuerungsfamilie immer die passende Lösung, egal für welche Maschinen- und Applikationscomplexität.“ © STW

Steuerung im Fokus der Entwicklung. Als Spezialisten für die funktionale Sicherheit suchte STW vor allem nach einer Lösung, um deren Gewährleistung besonders anwenderfreundlich umzusetzen. Stefan Hohn erläutert, für welchen Ansatz sich STW entschieden hat: „Wir machen es dem Maschinenentwickler so einfach wie möglich. Die Multicore Plattform bietet den großen Vorteil, dass Non-Safety- und Safety-Applikationen auf unterschiedlichen Kernen appliziert werden können. Das erleichtert die Produktpflege enorm, da eine nachträgliche Safety-Zertifizierung des Gesamtsystems im Fall von Updates einer nicht sicherheitsgerichteten Funktion auf dem Application Core nicht nötig ist. Durch unsere vorbereitende SIL 2 / PL d-Zertifizierung der Aurix-Plattform gestaltet sich der Initialaufwand im Engineering zudem geringer – im Vergleich zu anderen Plattformen ohne entsprechende Zertifizierung.“



Stefan Hohn: „Unser Ziel war es, es dem Maschinenkonstrukteur mit der ESX.4-Familie so leicht wie möglich zu machen.“ © STW

Ein weiteres Plus für die neue Steuerungsfamilie ist die Unterstützung von openSYDE. openSYDE ist die open-source Software-Plattform von STW für die Implementierung, Inbetriebnahme und Analyse von Steuerungssystemen. Die Software begleitet den gesamten Produktlebenszyklus der Maschine: von der Variablendefinition über die Systemdokumentation bis hin zum Support. Die komplette Systemdefinition, -konfiguration, -pflege und -dokumentation kann zentral verwaltet werden.

openSYDE ist dank Drag-and-Drop-Editor und vordefinierten Libraries sehr intuitiv zu bedienen. Da auch openSYDE bereits TÜV-zertifiziert bis SIL 2 / PL d ist, ist die Software-Umgebung die per-

fekte Lösung speziell für Safety-Applikationen. Darüber hinaus ist openSYDE im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Entwicklungsumgebungen open-Source und somit offen für stetige Verbesserungen aus der Community. Weiterhin lassen sich auch Produkte von Drittanbietern in dieses Framework integrieren, insbesondere die Komponenten und Systeme aus dem STW ECO-System.

#### Perfekt abgestimmtes Ökosystem

Das STW ECO-System zeichnet sich durch die technologieübergreifende Kombination und Integration der Systeme und Produkte aus. Alle Komponenten des Systembaukastens sind optimal aufeinander abgestimmt und gewährleisten maximale Kompatibilität. Das Besondere: Das betrifft nicht nur eigene STW-Produkte, sondern alle zertifizierten Produkte von Drittanbietern aus dem umfassenden Partnernetzwerk von STW.

Was das bedeutet, erklärt Christian Klausner: „Braucht ein Maschinenher-

steller für sein System eine Komponente, die es in unserem Portfolio nicht gibt, hat er über die zertifizierten Produkte des ECO-Systems die Möglichkeit, das gewünschte Produkt ebenso einfach via openSYDE zu implementieren als wäre es ein STW-Produkt. Somit können wir mithilfe des Partnernetzwerks als Single-Source-Support und -Dienstleister der Maschinenhersteller agieren. Das erleichtert Abstimmung, Beratung und Engineering gleichermaßen.“

#### Bereit für morgen

Mit den aktuell verfügbaren ESX.4-Derivaten ist das Ende der Entwicklung jedoch noch lange nicht erreicht. In der näheren Zukunft sollen weitere branchenoptimierte Lösungen sowie weitere Controllergrößen eingeführt werden, die eine noch spezifischere Bedienung des Bedarfs der Maschinenhersteller erlauben werden. Hierzu gehört beispielsweise

eine Variante, die für die Bedingungen in der Landtechnik optimiert ist, sowie eine Erweiterung des Steuerungsportfolios um ein besonders kleines und ein sehr großes Modell.

Stefan Hohn gibt einen Einblick, was die Zukunft bei STW in Sachen Automatisierungstechnik bringen wird: „Wir entwickeln unser ESX-Portfolio natürlich immer weiter. Aber auch neben den Mobilcontrollern arbeiten wir an Produkten für die künftigen Herausforderungen in mobilen Maschinen. Für die mobile Robotik entwickeln wir einen High-Performance-Controller, mit dem hochautomatisierte und autonome Prozesse abgebildet werden können. Wir sind bestens gerüstet für die Zukunft der Baustelle, auf dem Feld, im Forst oder im kommunalen Umfeld.“ ■

Sensor-Technik Wiedemann  
[www.stw-mobile-machines.com](http://www.stw-mobile-machines.com)

Nach Unterlagen der Firma **Sensor-Technik Wiedemann** in Kaufbeuren.

## Ernteroboter für Karls Erdbeeren

Am Rande des IAV-Geländes in Gifhorn entsteht eine eigene Testinfrastruktur für den Ernteroboter, der bereits in der Vorsaison Erdbeeren auf dem Areal des Projektpartners „Karls Erdbeerhof“ geerntet hat. Zukünftig heißt es auch in Gifhorn: Auf die Pflanzen, fertig los. Bereits Ende 2021 wurde das Gebiet für den Bau geebnet. Auf einer Fläche von ca. 360 m<sup>2</sup> steht nun ein Folientunnel, unter dem im Mai Erdbeerstelen in insgesamt fünf Pflanzgängen ein neues zu Hause finden.

„Mit unserem eigenen kleinen Erdbeerfeld bilden wir die Bedingungen, die wir bei unserem Kunden nahe Rostock vorfinden, so realitätsgetreu wie möglich direkt an unserem Entwicklungsstandort ab. Dadurch ist es uns möglich schnellere Entwicklungsschleifen zu absolvieren und Anpassungen am Roboter direkt vor Ort vorzunehm-

en, ohne den bisher hohen logistischen Aufwand“, erklärt Enrico Neumann, Produktmanager Erntesysteme bei IAV.

In dieser Erntesaison pflücken demnächst drei bis vier Roboter die Früchte auf Karls Erdbeerhof. Ein weiterer Prototyp erntet ergänzend in Gifhorn. So werden sukzessive technische Optimierungen getestet und in die Versuchsflotte zurück gespiegelt. Damit die neue Prüfinfrastruktur tatsächlich nahe an die Pflanzgänge beim Kunden herankommt, ist die Halle mit einigen technischen Features ausgestattet. „Neben einer eigenen Bewässerungsanlage verfügt unsere Erdbeerplantage auch über wichtige Automatisierungen. Sensoren messen für die Pflanzen wichtige Umweltfaktoren, wie etwa die Windgeschwindigkeit, Sonneneinstrahlung und Temperatur. Lüftungsschlitze und Tore



In Gifhorn entsteht eine eigene Testinfrastruktur für einen Ernteroboter. © IAV

im Zelt lassen sich automatisch öffnen und schließen, sodass wir die Grundvoraussetzungen schaffen können, die die Erdbeeren für eine optimale Reifung benötigen“, so Projektleiter Dr. Manus Thiel. Bis zum Projektabschluss Ende 2023 wird hier getestet und geerntet.

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

## PCAN-Diag FD

### Mobiles Diagnosegerät für CAN, CAN FD und J1939

Das PCAN-Diag FD ist ein Handheld-Gerät zur Diagnose von CAN- und CAN-FD-Bussen auf physikalischer und Protokoll-Ebene.

- High-Speed-CAN-Kanal (ISO 11898-2)
  - Erfüllt die CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
  - CAN-Bus-Anschluss über D-Sub, 9-polig (CiA® 303-1)
  - Zuschaltbare CAN-Terminierung
- Spannungsversorgung über internen Akku oder Netzteil
- Übersichtliche Präsentation des Datenverkehrs
- Konfigurierbare, lesbare Darstellung der CAN-ID und -Daten
- Aufzeichnung und Wiedergabe der CAN-Nachrichten
- Messung der CAN-Buslast und -Terminierung
- Spannungsprüfung am CAN-Anschluss für die Pins 6 und 9
- Speziell für CAN und CAN FD entwickelte Oszilloskopfunktion

Das neue **J1939 Add-in** erweitert den Funktionsumfang des Diagnosegeräts um die Unterstützung für den Standard SAE J1939 und kann auch für bereits erworbene Geräte freigeschaltet werden.

- Anzeige von J1939-Daten interpretiert durch PG- und SP-Definitionen
- SAE-J1939-Datenbasis mit allen Definitionen und Parametern
- Verwendung von bis zu 20 benutzerdefinierten PGs
- Dekodierung von Multipacket-Nachrichten
- Unterstützung der Adressanforderung (Address Claiming)
- Anzeige von DM- und DTC-Diagnose-Daten



#### INFO

### STW auf der bauma

Besuchen Sie STW auf der bauma 2022 in Halle A2, Stand 225.



Beim Kauf mobiler Maschinen geht es nicht nur um eine hohe Qualität oder einzelne Maschinenfunktionen, sondern auch um ein umfassendes digitales Angebot mit dem damit verbundenen Effizienzgewinn. © Bulmor



Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen

## Ferndiagnose und Monitoring leichtgemacht

Beim Kauf mobiler Maschinen geht es längst nicht mehr nur um eine hohe Qualität oder einzelne Maschinenfunktionen. Käufer von Premium-Maschinen erwarten heute zusätzlich ein umfassendes digitales Angebot mit dem damit verbundenen Effizienzgewinn. Auf der anderen Seite stellen Maschinenhersteller mit einem eigenen Angebot ihre Wettbewerbsfähigkeit sicher und senken oft sogar ihre Servicekosten. Dass eine derartige Lösung ohne hohen Aufwand und Investments auskommt, zeigt das Beispiel von Bulmor und TTControl.

Mario Mayr und Nico Bouguerra

„Unser Ziel war eine Maschine, die eigenständig Probleme, Störungen und fällige Wartungen erkennt“, so Thomas Jakowiak, Geschäftsführer von Bulmor. „Diese Informationen sollten dann sowohl unserem Techniker als auch dem Kunden automatisiert und ortsunabhängig übermittelt werden. „Zusammen mit unserem Technologiepartner TTControl haben wir dann beschlossen nicht nur ein Fernwartungssystem für Bulmor-Maschinen aufzusetzen, sondern parallel auch ein digitales Angebot für die Maschinenbenutzer auf Kunden-seite schaffen“, ergänzt Peter Schweitzer, technischer Leiter bei Bulmor.

„Wir haben uns schnell für die schlüsselfertige Lösung TTConnect Cloud Services entschieden.“

Die TTConnect Cloud Service Management-Plattform lässt sich per Plug-and-Play-Funktionalität integrieren und bietet den Kunden von Maschinenherstellern viele Vorteile. So lassen sich Fahrzeuge und Flotten mit wenig Aufwand überwachen. Dank des hohen Integrationsgrads eines robusten IoT-Gateways ermöglicht TTConnect Cloud Service zudem über die herkömmliche Geräteüberwachung hinaus ein vollständiges Maschinenmanagement.

Eine der Herausforderungen lag in der fortschrittlichen Architektur der Ma-

schine aber auch in der überaus herausfordernden Zeitschiene. So war neben der Kommunikation innerhalb der Maschine von Telematikmodul mit ECU und Display über CAN, auch die Kommunikation über Ethernet notwendig.

### Einfache Integration trotz komplexer Fahrzeugarchitektur

„Unsere Erfahrung mit hochkomplexen Fahrzeugarchitekturen hat geholfen, für Bulmor termingerech eine passende Lösung zu entwickeln“, betont Valentin Ecker, Product Manager IoT bei TTControl. „Durch den intensiven Austausch mit dem Team von Bulmor während

des Entwicklungsprozesses konnten wir frühzeitig zusätzliche Kundenwünsche verstehen und in die Entwicklungsplanung aufnehmen.“ TTControl entwickelte auf Wunsch von Bulmor ein spezielles CODESYS-VPN-Feature als Teil der Telematiklösung. Dieses erlaubt den Fernzugriff zum CODESYS-Display und auch zur ECU. So lassen sich nun selbst aufwändige Programmierarbeiten ortsunabhängig durchführen, ohne dass ein Entwickler die oft weiten Wege zum Kunden auf sich nehmen muss. Das eigens entwickelte CODESYS-Feature steht nun auch Kunden in anderen Segmenten zur Verfügung.

„Die unmittelbare und unkomplizierte Kommunikation mit dem Entwicklungsteam von TTControl bezüglich Hardware und Applikationen hat die rasche Ent-

wicklung befördert“, erläutert Peter Schweitzer, technischer Leiter bei Bulmor. „Der fortlaufende Austausch hat geholfen sich verändernde oder neue Anforderungen aufzunehmen und so Fehlentwicklungen zu vermeiden.“

wicklung befördert“, erläutert Peter Schweitzer, technischer Leiter bei Bulmor. „Der fortlaufende Austausch hat geholfen sich verändernde oder neue Anforderungen aufzunehmen und so Fehlentwicklungen zu vermeiden.“

## Maschinenbau-Tradition seit 1879



Zusammen mit TTControl hat Bulmor nicht nur ein Fernwartungssystem für seine Maschinen aufgesetzt, sondern parallel auch ein digitales Angebot für die Maschinenbenutzer auf Kunden-seite geschaffen. © Bulmor

wicklung befördert“, erläutert Peter Schweitzer, technischer Leiter bei Bulmor. „Der fortlaufende Austausch hat geholfen sich verändernde oder neue Anforderungen aufzunehmen und so Fehlentwicklungen zu vermeiden.“

### Selbstdiagnose inklusive

Die Selbstdiagnose-Funktion erlaubt dem Bulmor-Techniker die Maschine bereits vor dem ersten Servicetermin digital zu begutachten. So hat dieser die richtigen Ersatzteile gleich parat und bringt die Maschine rascher wieder in den Verkehr. Das spart dem Kunden nicht nur Wartungskosten, sondern erhöht auch die Einsatzzeit der Maschinen erheblich. Eine rückwirkende Analyse der Maschine ist zudem langfristig möglich. Funktionen lassen sich nachträglich aktivieren

Die neue Technologie fasst Bulmor unter dem Namen „myBulmor“ zusam-

dardmäßig in der Serie der Premiummaschinen von Bulmor verbaut und lässt sich jederzeit nachträglich aktivieren. So hat der Kunde die volle Flexibilität und behält stets die Kontrolle über das System. ■

TTControl

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

Bulmor

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



Mario Mayr ist bei der Firma Bulmor Teamleiter der Abteilung Software Engineering und die Projektleitung des myBulmor Projekts. © Bulmor



Nico Bouguerra ist Senior Communication Expert für TTControl. © TTControl

### Topcon Electronics

Seit nahezu 30 Jahren befasst sich Topcon Electronics, ehemals Wachen-dorff Elektronik, mit elektronischen Geräten. Die Entwicklung des Unternehmens mit Sitz in Geisenheim am Rhein ist mit dem Erfolg der OPUS-Bediengeräte untrennbar verbunden. Die Umfirmierung erfolgte im April 2017.

Als führender Hersteller von automotiven Bediengeräten für mobile Arbeitsmaschinen ergänzt sie das Portfolio der TOPCON Positioning Group, die dadurch ihr Engagement im OEM-Bereich weiter ausbaut.

Mit den OPUS-Bediengeräten ist das Unternehmen in vielen Branchen und mobilen Arbeitsmaschinen vertreten: in Bau- und Landmaschinen, in den Fuhrparks der Kommunen und in zahlreichen Sonderfahrzeugen. Den guten Ruf weit über die Grenzen Deutschlands hinweg verdankt es technologischen Spitzenleistungen, einer herausragenden Produktqualität und einer vertrauensvollen Partnerschaft mit ihren Kunden.

Die Topcon Electronics freut sich darauf, als Teil der Topcon-Familie die neuen Chancen am globalen Markt wahrzunehmen, sich weiterhin als Garant für innovative Produkte zu beweisen und ihre Kunden mit Spitzentechnologien „Made in Germany“ zu begeistern.



Topcon Electronics  
GmbH & Co. KG  
Industriestraße 7  
D-65366 Geisenheim  
Telefon: +49 (0) 6722/4026-0  
Fax +49 (0) 6722/4026-850  
Web:  
[www.topcon-electronics.de](http://www.topcon-electronics.de)  
E-Mail:  
[dl-opus-info@topcon.com](mailto:dl-opus-info@topcon.com)



**Auch in Skigebieten kann die für die Automobilbranche entwickelte Radar-Technologie zu mehr Sicherheit beitragen.**

© Joshua Sukof | Unsplash

## Technologietransfer

# Radarsensoren verbessern Sicherheit in Kies, Sand und Schnee

Millionenfach wurden und werden die Radarsensoren von Continental bereits in Pkw und Industriefahrzeugen eingesetzt. Dabei könnten sie auch in anderen Anwendungsszenarien und Industrien echten Mehrwert für Produktivität und Sicherheit bieten. Was dazu nötig ist? Technologie-Know-how aus Jahrzehnten Entwicklungstätigkeit in hunderten Projekten – und etwas Fantasie.

Matthias Clemenz

In modernen Pkw steckt jede Menge Technologie für mehr Effizienz, Komfort und Sicherheit: Radar, Lidar und Surround-View-Kameras, High-Performance-Computer, Steuerungseinheiten und Software – und nicht wenige dieser

Automotive-Komponenten wurden von Continental entwickelt. Ein besonders erfolgreiches Beispiel dafür sind Radarsensoren, die speziell in sicherheitsrelevanten Anwendungen den Maßstab für die Branche prägen. Sie erkennen Ge-

genstände, Entfernungen und Geschwindigkeiten zuverlässig – auch bei schlechten Lichtbedingungen, in staubigen und schmutzigen Umgebungen, bei Regen, Dampf und Nebel, in sehr hohen oder tiefen Temperaturen. Selbst

starke Erschütterungen haben keinen negativen Einfluss auf ihre Leistungsfähigkeit – das macht Radar zu einer interessanten Technologie für Anwendungen abseits von Fahrzeug und Straße. Deswegen beschäftigen sich die Radar-Kollegen des hauseigenen Entwicklungs- und Produktionsdienstleisters Continental Engineering Services (CES) nicht nur mit hunderten Automotive-Projekten, sondern auch mit Machbarkeitsstudien, Messkampagnen, Integrationsarbeiten – und der ein oder anderen ungewöhnlichen Idee.

## Natürliche Ressourcen effektiv fördern

Ein Beispiel dafür, wie die CES-Kollegen ihr Wissen über Radarsensoren einschließlich Hard- und Software-Entwicklung für neue kundenspezifische Anwendungen konkret einsetzen konnten, ist die Volumenstrommessung mit dem Conti Load Sense. Entwickelt für den Einsatz im Bergbau, macht das radargestützte Monitoring-System zum Beispiel Fördergurtsysteme in der Kiesindustrie effizienter und zuverlässiger. Denn für Unternehmen in dieser Schlüsselbranche hängt die Gewinnung des geförderten Materials oft von der individuellen Beladung des Fördergurts ab. Conti Load Sense tastet das Material und den Fördergurt mithilfe von 2D-Radar (Ortung und Abstand) sowie Ultraschall aus verschiedenen Winkeln ab, um die Position der Ladung und des Gurts zu bestimmen. Auf diese Weise kann das Volumen des Transportguts genau ermittelt, präzise und einfach abgerechnet sowie die Anlage durch die automatische Dichtenerkennung wirtschaftlicher betrieben werden. In anderen Anwendungen kann Conti Load Sense in Kombination mit weiteren Sensoren zur Leistungsüberwachung eingesetzt werden und dient so dem Energiesparen.

## Mehr Sicherheit im Schneegestöber

Ursprünglich wurden Radarsensoren für den Einsatz in Fahrzeugen entwickelt, um die Sicherheit zu erhöhen. Im Kontext des Kollisionsschutzes können sie Hindernisse, Entfernungen und Geschwindigkeiten auch dann korrekt



Mithilfe von 2D-Radar und Ultraschalltechnologien tastet Conti Load Sense das Material und den Fördergurt aus verschiedenen Winkeln ab. © Continental

wahrnehmen, wenn Fahrer und unterstützende Kameras aufgrund von schlechter Sicht durch Niederschlag, Nebel und Wind an ihre Grenzen kommen. Und genau durch diese Eigenschaft können sie auch in Skigebieten mit ihren teils extremen Wetter- und Lichtverhältnissen wichtige Unterstützung leisten. Dazu haben sich die Radar-Experten der CES gleich zu zwei Anwendungsszenarien Gedanken gemacht: Zum einen können Radar-basierte Monitoring-Systeme für bestimmte Areale auch durch das dichteste Schneegestöber erkennen, wenn unvorsichtige Skifahrer verschneiten Schlepplift-Pfosten gefährlich nahekommen. Durch eine kurze Warnung kann der Liftbetreiber die Anlage verlangsamen oder sogar anhalten, um schmerzhafte Zusammenstöße zu vermeiden. Ein stationärer Einsatz von Radarsensoren ist zudem bei Gondelbahnen eine Möglichkeit, durch Windböen ausgelöste, starke Pendelbewegungen der einzelnen Gondeln auch ohne direkte Einsicht von der Talstation festzustellen und entsprechend zu reagieren.

## Von Bäumen und Kamelen

Und schließlich können für den Automotive-Einsatz entwickelte Technologien wie Radarsensoren auch in eher ungewöhnlichen Situationen unterstützen – wenn die Situation einfach unübersichtlich und ein Gesamtüberblick unmöglich ist. Oder wenn große Mengen an Objekten gezählt werden müssen.

Mit Radarsystemen können beispielsweise die Baumbestände in Waldstücken genau festgestellt und mit der entsprechenden Software anschaulich dargestellt werden. Solch ungewöhnliche Kundenanfragen sind selten, machen den Entwicklungsingenieuren aber viel Spaß, weil sie ein gewisses Maß an Fantasie erfordern. So war die Verwunderung nicht groß, als aus dem Mittleren Osten die Anfrage kam, ob man denn eine Kamelherde auch anders als „von Hand“ zählen könne. Natürlich kann man, dachten sich die CES-Kollegen – und machten sich sofort an die Entwicklung eines radargestützten Kamel-Zählsystems. Und so kann die Automotive-Kompetenz von Continental auch abseits der Straße und für viele andere Bereiche einen Mehrwert schaffen. Der stetige Technologietransfer in andere Produkte und neue Bereiche – auch für Off-Highway und kleinere Serien – ist einzigartig und zeigt die breite Aufstellung von Continental, die großen Wert darauf legt, nicht nur zwischen den Fahrzeugklassen Know-how zu übertragen, sondern auch zwischen den Unternehmenssektoren ein Reifen, Industrie und Automotive. ■

Continental  
[www.continental.com](http://www.continental.com)



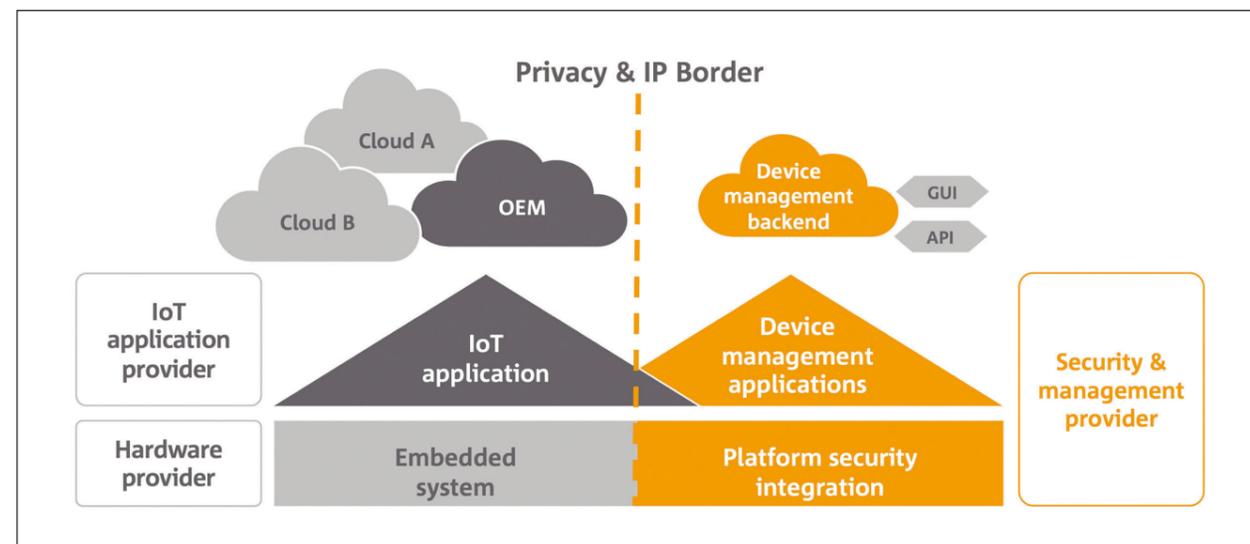
Matthias Clemenz ist Leiter Geschäftsfeldentwicklung für Bereichsübergreifende Technologien und Neue Märkte bei Continental Engineering Services. © Continental

Projekte im Bereich IoT und Connectivity umsetzen

# Secure IoT Device Management

Die Anzahl an IoT-Plattformen und Anwendungen wächst stetig und ist aus modernen vernetzten Systemen nicht mehr wegzudenken. Ziel von OSB connagative ist es, Unternehmen bei IoT-Projekten optimal zu unterstützen, damit sie sich voll und ganz auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können. Mit dem Know-how aus zahlreichen Projekten werden Kunden bei der Umsetzung ihrer Projekte im Bereich IoT und Connectivity unterstützt.

Paul Privler



Die IoT Device Suite besteht aus Software-Komponenten, die auf einem Embedded Device laufen und in das meist Linux-basierte Betriebssystem integriert werden. © OSB connagative

OSB connagative liefert alle notwendigen Grundfunktionen für das sichere Management von verteilten Embedded-Systemen in einer modularen IoT-Device-Management-Software.

Dabei werden alle wichtigen Anforderungen erfüllt, wie sicheres Software-Update für alle Devices, Loggen der Gerätestatus, Konfigurationsmanagement, sichere Zugänge zu den Devices, Schlüssel- und Zertifikatsmanagement, Freischalten von Software-Features, Sim-Card-Management und das Monitoring von wichtigen Maschinen- und Gerätedaten.

Der Einsatz dieser professionellen Device Management Software ermöglicht eine rasche Entwicklung und Markteinführung von Kundenprodukten. Die Zeit vom Proof-of-Concept zur Serienreife wird deutlich verringert.

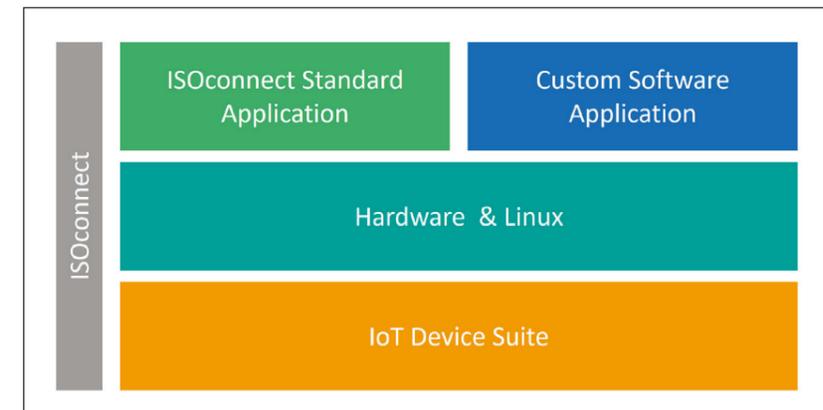
### Daten mit IoT Device Suite sicher managen

Die teilweise auf Open-Source-Projekten und auf Cloud-Technologien basierende IoT Device Suite bietet alles, was benötigt wird, um IoT-Geräte dauerhaft sicher und produktiv zu halten. Sie bein-

haltet unter anderem effektive Funktionen zum sicheren Aktualisieren von Applikations- und Betriebssystem-Software. Weitere Bausteine sind das System-Monitoring, um die Auslastung oder unberechtigte Fremdzugriffe zu ermitteln sowie der Remotezugriff zur Fehlerbehebung.

### Kompatibilität

Die IoT Device Suite besteht aus Software-Komponenten, die auf einem Embedded-System laufen und in das meist Linux-basierte Betriebssystem inte-



Perfekt vernetzt mit ISOconnect © OSB connagative

griert werden. Die Applikationen haben einen geringen Ressourcenbedarf und lassen sich für viele gängige Embedded-Plattformen integrieren. Auch die Integration in Linux-Build-Toolketten wird mit Beispielen unterstützt. Open Source Tools kommen zum Einsatz, um die Software-Updates lokal zu installieren. Deren Integration muss unabhängig von der IoT Suite erfolgen. Bei all diesen Anpassungen stehen die Experten von OSB Connagative ihren Kunden zur Seite. Neben der Anpassung der Plattform stehen auch bereits viele vorintegrierte Hardware-Lösungen von Partnern zur Verfügung.

### Erfahrung mit ISOBUS-Anwendungen

Neben den IoT-Produkten ist OSB connagative Ansprechpartner mit über 20 Jahren Erfahrung, wenn es um die Entwicklung modernster ISOBUS Steuerungs- und Kommunikations-Software für mobile Arbeitsmaschinen geht. Die Experten unterstützen je nach Bedarf – von der Beratung und Schulung über die reine Lizenzierung bis hin zur Software-Entwicklung. Dabei ist es egal, ob ISOBUS bereits genutzt oder ein kompletter Neueinstieg in die ISOBUS-Welt gesucht wird – der Fokus von OSB connagative liegt nicht nur in der Software Entwicklung, sondern auch darauf, die Kunden zu einem ISOBUS-Profi zu machen.

### ISOBUS Software

Mit Branchenexpertise und langjährigem ISOBUS-Know-how entwickeln OSB connagative nach ISO-11783-Stan-

dards und AEF-Guidelines zuverlässige und zukunftsfähige ISOBUS-Software-Komponenten für ECU- und Terminalanwendungen.

### State-of-the-art ISOBUS Tools

Im Rahmen einer Jahreslizenz bietet OSB connagative eine Reihe innovativer Entwicklungs-Tools zur Realisierung verschiedener ISOBUS-Projekte an. Diese Windows-basierten Softwaretools lassen sich auf beliebigen Rechnern installieren und mittels USB Dongles von OSB connagative freischalten.

### Perfekt vernetzt mit ISOconnect

Mit ISOconnect bietet OSB connagative eine smarte, anpassungsfähige Telemetriemessung für die Landwirtschaft an. ISOconnect beinhaltet wichtige ISOBUS-Funktionen wie beispielsweise Task Controller und Data Logger. Zwei verschiedene Hardware-Geräte, entwickelt von der Partnerfirma BHTronik, stehen hierfür zur Verfügung: ISOconnect InCab und ISOconnect ECU. ■

OSB connagative  
www.osb-connagative.com



Paul Privler ist bei OSB connagative für das Business Development IoT verantwortlich. © OSB connagative

### OSB connagative

Ihr professioneller Partner für Secure IoT Device Management

Unsere OSB connagative Experten sind die perfekten Ansprechpartner, wenn es darum geht, Ihre Systeme mit IoT-Geräten zu vernetzen, abzusichern und zu managen. Bei OSB connagative bekommen Sie die notwendige Software sowie IoT-Lösungen und Security-Konzepte als maßgeschneiderte Gesamtlösung aus einer Hand – speziell auch für ISOBUS Anwendungen!

### Unsere IoT Angebote:

Mit der IoT Device Suite und optionalen maßgeschneiderten Anpassungen und Security Konzepten schützen unsere IoT-Security-Experten Ihre IoT-Geräte und vernetzten Systeme effektiv vor Cyberattacken, Produktpiraterie und Datenmanipulation.

### Unsere ISOBUS Leistungen:

Egal, ob Sie einen Neueinstieg in die ISOBUS-Welt suchen oder ISOBUS bereits nutzen: Unsere branchenversierten Experten unterstützen Sie je nach Bedarf – von Beratung und Schulung über die Lizenzierung von Stacks und Basis-Softwaremodulen bis hin zur Softwareentwicklung.



OSB connagative GmbH  
Hans-Fischer-Straße 12  
80339 München  
Telefon: +49 (0) 89/54198282  
Web: www.osb-connagative.com  
E-Mail: info@osb-connagative.com

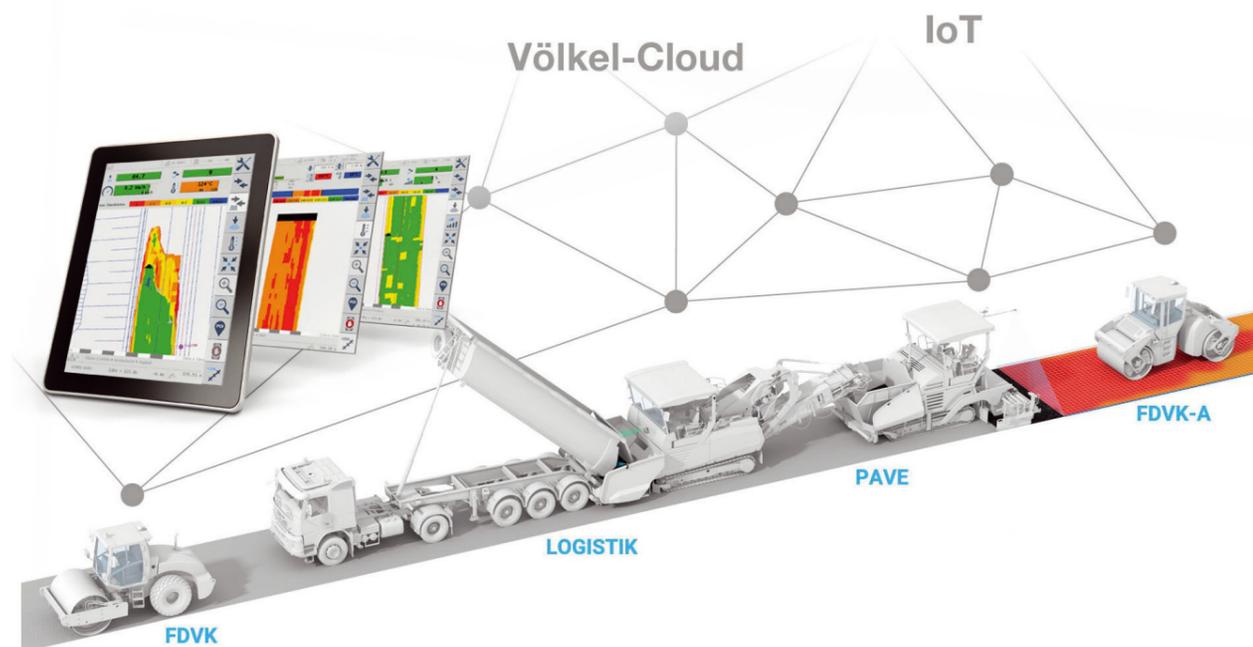
FIRMENPROFIL

## Digitaler Straßenbau

# Perfekte Unterstützung: Der VÖLKEL-Navigator

Die angestrebte Nutzungsdauer von mehr als 10 Jahren bei Deckschichten wird aufgrund der hohen Belastung und extremer gewordenen Umweltbedingungen vielerorts längst nicht mehr erreicht. Die Straßen verschleißten schneller als sie repariert werden können. Damit langfristig der Erhalt des Straßennetzes gelingen kann, ist es erforderlich, auf allen Straßen nach einem noch höheren Qualitätsstandard zu streben, als er derzeit schon eingebaut wird.

Michael Diekmann



Mit dem VÖLKEL-Navigator steht ein modularer, herstellerunabhängiger Full-Liner für den digitalen Straßenbau zur Verfügung. © VÖLKEL Mikroelektronik

Dabei muss ein leicht zu bedienendes Werkzeug zur Qualitätssicherung keine Last sein: das Einbauteam ist ja bestrebt, gute Arbeit zu leisten und begreift es als Unterstützung. Dem Bauunternehmer hilft es, Geld zu sparen, weil kostspielige Fehler vermieden werden und der Auftraggeber spart aufgrund der längeren Standzeit der Bauwerke.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Tragfähigkeit und Langzeitstabilität der einzelnen Asphaltsschichten ist die perfekte Bauausführung.

Der VÖLKEL-Navigator unterstützt den Bauleiter bei der Mengenplanung des Asphalts, der Logistik, der Temperaturbilanz vom Asphaltmischwerk bis zu den Walzen, bei der Verdichtungskontrolle und nicht zuletzt bei der Doku-

mentation des gesamten Einbauprozesses.

Mittels der Software CompactDoc für PC und Laptop wird die Bauzeichnung und das Aufmaß in ein Projekt geladen, die Maschinen und Navigatoren kommissioniert, Sollwerte gesetzt, aber auch das gesamte Projekt ausgewertet – aufbereitet für den Auftraggeber und zur Schulung des Einbauteams. Es hat

sich gezeigt: was gemessen und aufgezeichnet wird, wird erledigt. Nutzer des VÖLKEL-Navigators begreifen ihn nicht als Kontrollinstanz, sondern als Ansporn, die eigene Arbeitsweise zu verbessern.

Der Navigator ist vollständig modular aufgebaut und kann je nach Maschine als PAVE-, FDVK-A- oder als FDVK-Navigator benutzt werden. Der PAVE-Navigator wird außerdem durch eine Logistik-Lösung ergänzt. Es können einzelne, aber auch alle am Asphalteinbau beteiligten Maschinen ausgestattet werden. Der zentrale Messwert auf einer Maschine ist deren GNSS-Position. Alle weiteren Sensoren zur Temperatur- und Verdichtungsmessung oder Mengenbestimmung sowie Wetter- und Umgebungsdaten können optional eingebaut werden.

## Einbau mit digitaler Unterstützung

Auf dem Fertiger können mit dem PAVE-Navigator neben der Übergabetemperatur am Kübel die Temperatur in den Schnecken zur Querverteilung und als Flächen-Scan hinter der Bohle gemessen werden. Der Nutzen dieser zusätzlichen Messungen ist der lückenlose Nachweis der Temperaturbilanz zu Dokumentationszwecken und das etwaige Aufdecken von Problemen mit der Maschinenteknik des Fertigers. Neben den Temperaturen des Asphaltmischguts sind zur Beurteilung von dessen Auskühlverhalten die Temperaturen des zu überbauenden Untergrun-

des sowie die Wetterdaten von Bedeutung. Der VÖLKEL-Navigator verwendet dafür eine Wetterstation, die die Temperatur, den Wind, Feuchte und Taupunkt misst. Alternativ können diese Daten aus dem Internet von der nächstgelegenen Wetterstation abgerufen werden.

Beim Einsatz eines Beschickers wird dessen Kübel-Sensorik einfach per Bluetooth eingebunden.

## Verdichtung im richtigen Maß an der richtigen Stelle

Der FDVK-A-Navigator unterscheidet sowohl zwischen statischer und dynamischer Verdichtung als auch zwischen Vibration und Oszillation. So werden Walzen mit ihren verschiedenen Systemen zur Verdichtung herstellerunabhängig unterstützt.

In der Planung werden Zielwerte für das Temperaturfenster und die erforderliche Anzahl an statischen und dynamischen Überfahrten festgelegt, was den Maschinenführern anhand des visualisierten Walzschemas ermöglicht, Einbaufehler zu minimieren oder auszuschließen.

Nicht nur dem Bauleiter, sondern auch der Walzenflotte steht der Temperatur-Scan des Fertigers in Echtzeit zur Verfügung. Das gibt dem Einbauteam die Möglichkeit zu entscheiden, ob weiterhin ein stringentes Walzschema gefahren oder ob bereits kühlere Asphaltstellen vorrangig behandelt werden sollen.

In der zeitkritischen Teamarbeit des Asphalt-Verdichtens spielt das System

den Vorteil der Cloud-Vernetzung voll aus. Jeder Walzenfahrer sieht das Team-Ergebnis der gesamten Verdichtungsarbeit und kann ohne Verzögerung die Aufgabe eines anderen Teammitgliedes übernehmen, wenn es den Arbeitsplatz verlassen muss, um beispielsweise Wasser nachzutanken.

Am kritischsten in diesem letzten Schritt des Einbaus ist der Prozess des dynamischen Verdichtens. Der Navigator überwacht daher die Walzschemata, registriert, bei welcher Oberflächentemperatur der Asphalt das erste und das letzte Mal dynamisch verdichtet wurde und liefert demjenigen, der verdichtet, einen – mit zunehmenden Überrollungen stagnierenden – Verdichtungswert. Dieser Wert korreliert zwar nicht direkt mit der Dichte, gibt dem Fahrer aber einen Hinweis, wann diese nicht mehr zunimmt und eine weitere Überrollung eher zur Entmischung anstatt zu einem besseren Verdichtungswert führt.

## Wie die Vernetzung funktioniert

Als Medium für die Kommunikation wurde bewusst auf den Mobilfunk gesetzt, weil lokale Funkstrecken aufgrund der Reichweite für die Dimensionen einer Baustelle nicht geeignet sind.

Um auch für Regionen mit schwachem Netz gerüstet zu sein, setzt der VÖLKEL-Navigator auf 3 Strategien:

- 1 Im Vergleich zu Consumer-Produkten verfügen professionelle Mobilfunkmodems und Antennen über »

## Montiert mit einem Click

### Die Kabeldurchführung zum Einrasten

Die Kabeldurchführung KEL-DPZ-CLICK kann direkt von der Frontseite eingerastet oder mit einer Gegenmutter verschraubt werden.

Sie bietet eine hohe Packungsdichte sowie automatische Abdichtung und Zugentlastung.



www.icotek.com

sps  
Halle 9-568

icotek®  
smart cable management

## Völkel Mikroelektronik

Völkel Mikroelektronik ist einer der führenden Anbieter im Bereich elektronischer Steuerungen für mobile Maschinen und Lösungen für die Nutzdaterfassung im digitalen Straßenbau.

Seit über 35 Jahren optimieren wir erfolgreich große Maschinen in der Bau-, Land- und Forstwirtschaft.

In einem wachsenden Markt bieten wir flexible, innovative und maßgeschneiderte Produktlösungen, mit denen sich unsere Kunden im Wettbewerb absetzen.

Vom Prototyp bis zur Serie werden alle unsere Produkte und Lösungen am Standort Münster (Westf.) entwickelt und produziert.

Besuchen Sie uns auf [www.voelkel.de](http://www.voelkel.de) oder rufen Sie uns an. Zusammen werden wir auch bei Ihrer Maschine

### ERFOLG EINFACH EINBAUEN

**VÖLKE**  
MIKROELEKTRONIK

ERFOLG  
EINFACH  
EINBAUEN

Völkel Mikroelektronik GmbH  
Otto-Hahn-Str. 30  
48161 Münster  
Telefon: +49 (0) 2534/9731-0  
Fax: +49 (0) 2534/9731-100  
Web: [www.voelkel.de](http://www.voelkel.de)  
E-Mail: [info@voelkel.de](mailto:info@voelkel.de)

hervorragende Send- und Empfangseigenschaften. Die Modems des VÖLKE-NAVIGATORS haben in Regionen Empfang, wo das normale Smartphone längst versagt.

- Die Netzabdeckung keines Anbieters ist perfekt. Daher setzt der Navigator auf permanentes National- und International-Roaming. Egal, welches nationale oder ausländische Netz zur Verfügung steht, der Navigator nutzt es.



Der FDVK-A-Navigator unterscheidet sowohl zwischen statischer und dynamischer Verdichtung als auch zwischen Vibration und Oszillation. © VÖLKE Mikroelektronik

- Der Navigator unterstützt moderne Mobilfunktechnologien, benötigt aber keine große Bandbreite. Selbst ein 2G-Netz reicht zur Übermittlung der Daten bei Großbaustellen aus. Der vernetzte VÖLKE-NAVIGATOR ist daher beim Bau einer Kreisstraße im abgelegenen Seitental des bayrischen Waldes ebenso erfolgreich im Einsatz wie auf der Flughafen-Großbaustelle, bei dem mehrere Kolonnen miteinander vernetzt werden und sämtliche Prozessdaten austauschen.

### Daten zur Auswertung für alle Prozessbeteiligten

Die Messdaten aller am Einbauprozess beteiligten Teilnehmer werden projektbezogen zentral in der VÖLKE-Cloud

gespeichert. Das PC-Tool CompactDoc ermöglicht mit wenigen Handgriffen das Erstellen von Standardberichten zu jedem einzelnen Prozessschritt für den Auftraggeber.

Weil der CompactDoc und die Browser-basierte VÖLKE-Web-App den vollständigen Zugriff auf alle Prozessdaten haben, wird mit dem VÖLKE-NAVIGATOR die geschlossene Bewertung und Analyse des gesamten Asphalt-einbaus möglich. Von der Logistik über

den Fertiger bis zur letzten Walze stehen sämtliche Messdaten in übersichtlichen Tabellen, Diagrammen und Kartendarstellungen zur Verfügung. So können Schlüsse für zukünftige Bauprojekte gezogen werden. Exportformate ermöglichen den Austausch mit Drittpartnern zu Dokumentations- und Schulungszwecken – Zeitrastervideo Walzschema. ■

Völkel Mikroelektronik GmbH  
[www.voelkel.de](http://www.voelkel.de)

Dipl.-Ing. (FH) Michael Diekmann arbeitet als Produktmanager Digitaler Straßenbau bei Völkel Mikroelektronik GmbH.

## Sicherheitssteuerungen für mobile Anwendungen

# Sicherheit auf höchster Ebene

Mit den Steuerungen der CTL-S700 Serie stellt WIKA Mobile Control eine neue Generation an kompakter Sicherheitselektronik vor, die bestens für den Einsatz in mobilen Anwendungen geeignet ist.

Dustin Gerschner

Sicherheitssteuerungen der CTL-S700 Serie ermöglichen hohe Sicherheit für mobile Maschinen. Speziell für anspruchsvolle Aufgaben mobiler Maschinen entwickelt, bieten sich dem Nutzer unzählige Anwendungsmöglichkeiten. Die kompakten Sicherheitssteuerungen CTL-S700 sind bereit für den Einsatz in sicherheitskritischen Anwendungen nach IEC 61508:2010 SIL 2, ISO 13849-1:2015 PL d und IEC 62061:2015 SIL 2 und bieten zahlreiche Schnittstellen und I/Os für sicherheitsrelevante Maschinensteuerungsaufgaben.

### Hohe Rechenleistung

Mit einem 300 MHz Aurix TC299TX Prozessor, bis zu 64 MB Flash, 2,7 MB SRAM und 32 kB FRAM bringen die Steuerungen der CTL-S700 Serie die notwendige Rechenleistung mit, die komplexe Anwendungen erfordern. Die Programmierung erfolgt einfach über CoDeSys 3.5 SIL 2. Ein Datenlogger

Mit den Steuerungen der CTL-S700 Serie stellt WIKA Mobile Control eine neue Generation an kompakter Sicherheitselektronik vor, die für den Einsatz in mobilen Anwendungen geeignet ist.

© WIKA



sammelt alle relevanten Betriebsdaten und mehrere CANopen Safety- und Ethernet-Schnittstellen sowie bis zu 64 Eingänge und 56 Ausgänge ermöglichen eine gute Vernetzung der Steuerung im System.

### Für raue Umgebungen

Mit der Schutzart IP66/67, einem robusten Aluminium-Gussgehäuse und hoher Schock- und Vibrationsfestigkeit sind die Sicherheitssteuerungen der Serie CTL-S700 bestens für den Einsatz in rauen Umgebungen gerüstet. Damit

sind die Sicherheitssteuerungen der CTL-S700 Serie das intelligente Herzstück zuverlässiger Anwendungen in Mobilkränen, Telehandlern oder Forstmaschinen. ■

WIKA Mobile Control  
[www.wika.com](http://www.wika.com)



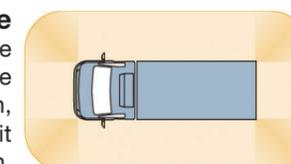
Dustin Gerschner ist Marketing Manager und verantwortlich für Marketing Communications bei WIKA Mobile Control. © WIKA



**BRIGADE**

### 360° Kamera-Systeme

Backeye@360-Systeme sind intelligente Kamera-Monitor-Produkte für bessere Manövrierbarkeit bei niedrigen Geschwindigkeiten, die dem Fahrer mit einem einzigen Bild in Echtzeit eine Rundumsicht des Fahrzeugs vermitteln.



### Sicherheitslösungen für Nutzfahrzeuge



**Mobiler Digitalrekorder Bridge - Gehosteter 4G-Dienst für MDR**  
Das MDR-Angebot umfasst Modelle mit WiFi- und/oder 4G-Anbindung, sodass die Daten vom Rekorder abgerufen werden können, ohne sich dafür tatsächlich zum Fahrzeug begeben zu müssen.

## Magna und Cartken partnern bei autonomen Lieferrobotern

**Magna** und **Cartken** werden zukünftig im Bereich der automatisierten Zustellung zusammenarbeiten. Die Fertigung des Modells C von Cartken hat bereits bei Magna begonnen, in den nächsten Monaten wird die Produktionskapazität sukzessive hochgefahren. Im Rahmen der Zusammenarbeit planen die beiden Unternehmen, weitere autonome Lieferroboter auf Basis der gleichen Plattform für verschiedene Anwendungsbereiche und Robot-as-a-Service-Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Die völlig autonomen Lieferroboter von Cartken können sowohl im Außen- wie auch im Innenbereich eingesetzt werden. Sie sind mit einem Fernüberwachungssystem ausgestattet, das bei Bedarf einen sofortigen Eingriff durch einen Menschen ermöglicht und damit ein hohes Serviceniveau sichert. Die Lieferroboter sind mit mehreren Kameras ausgestattet und reagieren in Echtzeit auf vielfältige Situationen. Dies wird durch eine Kombination aus maschinellem Lernen und SLAM-basierten Navigationsalgorithmen sichergestellt. Derzeit ist die autonome



Magna hat in seinem Werk in Michigan mit der Fertigung des autonomen Lieferroboters Modells C von Cartken begonnen. © Magna

Lieferroboterflotte von Cartken im kommerziellen Betrieb und wird weltweit für verschiedene autonome Lieferanwendungen in Einkaufszentren,

Hotels, Universitäten, im Einzelhandel, in der Gastronomie und in Lagern eingesetzt.

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

## Neues Mitglied in der ISOBUS-Steuergerätefamilie von b-plus

**b-plus** bietet mit dem neuen b-ISOBUS AUX-N Gateway einen schnellen Zugang zu den vom Jobrechner zur Verfügung gestellten Funktionen an beliebigen Bedienelementen. Die Tasten können direkt am UT / Virtual Terminal belegt werden. Ein breites Portfolio an

Joysticks und Tastenbedienelementen ermöglicht eine optimale Abstimmung auf die Kundenanwendung. Optional lassen sich auch Bedienelemente anderer Hersteller anbinden.

Die Verkabelung des ISOBUS-Anschlusses erfolgt mithilfe der im

Traktor vorhandenen ISOBUS InCab-Steckdose werkzeugfrei und ist in wenigen Sekunden erfolgt. Kundenspezifisch können auch weitere Anschlussmöglichkeiten ausgewählt werden.

[www.b-plus.com](http://www.b-plus.com)



b-plus bietet mit dem neuen b-ISOBUS AUX-N Gateway einen schnellen Zugang zu den vom Jobrechner zur Verfügung gestellten Funktionen an beliebigen Bedienelementen. ©b-plus

**GESSMANN**  
Setting big things into motion.



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

**bauma** Halle A2 - Stand 213  
Oktober 24-30, 2022

  
reddot winner 2020  
industrial design

IAV

# Fehler finden. Nicht machen.

Mit Testcases an Fahrzeugen sollen unter anderem Softwarefehler gefunden werden. Damit dabei möglichst fehlerfrei gearbeitet werden kann, automatisieren wir repetitive Aufgaben mit selbst entwickelten Tools. Ganz richtig: Tests können damit einfach schneller erledigt werden.

Ganzheitlich denken, lösungsorientiert handeln: Das ist IAV.

Hier weiterlesen ist nie verkehrt: [www.iav.com](http://www.iav.com)

Würth Elektronik ICS macht Fahrerkabinen von Magni TH zur Kommandozentrale

# Leichte Bedienung für schweres Gerät

Arbeitsbühnen sowie drehbare und starre Teleskoplader bestimmen das Geschäft des Maschinenbauers Magni TH aus Castelfranco Emilia bei Modena. Weltweit geschätzt sind die italienischen Magni-Produkte nicht zuletzt auch wegen ihrer besonders ergonomischen Cockpits. Dort sorgt Würth Elektronik ICS mit seinen robusten, attraktiven und leistungsfähigen Displays für noch mehr Bedienungskomfort und einen besseren Überblick im rauen Betriebsalltag.

Paolo Bricola

Vom einfachen Stapler oder Lader über geräumige Arbeitsbühnen bis zur Spezialmaschine für die Dattelpalmenernte: Mit acht Niederlassungen, 250 betreuten Ländern und rund 450 Mitarbeitern hat sich die 2013 gegründete Magni TH weltweit einen Namen mit dem Bau von Hydraulik-Hebelösungen gemacht. Warum die schweren Geräte aus Norditalien besonders bei Maschinenführern Anklang finden, weiß Eugenio Magni, Geschäftsführer bei Magni: „Bei uns steht der Mensch im Mittelpunkt. Wir bieten optimale Arbeitsbedingungen in der Fahrerkabine. Sie hat eine Panorama-Windschutzscheibe, steht unter erhöhtem Innendruck, damit keine Fremdstoffe eindringen können, und ist sogar mit einem Luftfiltersystem ausgestattet. Fast alle Magni-Heber haben außerdem eine Heizung und Klimaanlage.“ Ein Komfort, an dem auch Würth Elektronik ICS mit seinen programmierbaren WEcabin Displays maßgeblich beteiligt ist.

## Ergonomische Kommandozentrale

Für einen optimalen Überblick in der Magni-Kabine sorgt beispielsweise ein übersichtliches 7- oder 12-Zoll-Display von Würth Elektronik ICS. Die Touchscreens bilden eine ergonomische Kommandozentrale, von der aus sich alle Funktionen der komplexen Maschinen



Alles klar: Die großflächige Frontscheibe im Magni-Cockpit sorgt für optimale Übersicht in jeder Hebesituation. Über ein hochauflösendes Display von Würth Elektronik ICS sind alle Funktionen des Combi Touch Systems gut erreichbar. Der Touchscreen ist in robuster Full-Bonding-Technik ausgeführt. © Magni

steuern lassen. Sie macht viele andere Bedienelemente überflüssig und sorgt nicht zuletzt auch für Ordnung im Cockpit. Die zentralisierte grafische Benutzeroberfläche Magni Combi Touch System (MCTS) zählt zu den Key-Features der Maschinen. Sie führt den Maschinenbediener in elf Sprachen und in einem fünfstufigen Menüsystem durch

alle Features. „Weil das Fahrzeug oft im Freien steht, brauchen wir hier nicht nur ergonomische, sondern auch besonders robuste Bildschirme, die mit den rauen Einsatzbedingungen vor Ort gut zurechtkommen. Als zentrale Schnittstelle zwischen Operator und MCTS braucht der Touchscreen kurze Reaktionszeiten und eine hohe Darstellungs-



Der italienische Hersteller Magni TH aus der Nähe von Modena gehört zu den führenden europäischen Anbietern von hydraulischen Hebelösungen. © Magni

qualität. Diese und andere Eigenschaften haben wir in den WEcabin Displays von Würth Elektronik ICS gefunden.“ Überzeugt habe Würth Elektronik ICS nicht zuletzt auch deshalb, weil ein hohes Qualitätsbewusstsein und eine jahrelange Erfahrung in internationalen Märkten vorhanden seien.

## Full-Bonding-Display

Konkret liefert Würth Elektronik ICS für die MCTS-Cockpits moderne Full-Bonding-Displays. Bei ihnen befindet sich zwischen dem äußeren, berührungsempfindlichen Glas und der eigentlichen TFT-Anzeige kein Luftspalt, sondern ein Gel. Diese Technologie wurde ursprünglich für Smartphones entwickelt, gewinnt aber wegen ihrer Robustheit und Qualität gerade im Automotive-Sektor immer mehr an Bedeutung. Full-Bonding-Displays sind bei schwierigen Lichtverhältnissen besser abzulesen, weil das Gel lichtverstärkend wirkt. Gel statt Luft vermeidet außerdem interne Kondenswasserbildung, selbst bei starken Temperaturschwankungen. Ein weiterer Vorteil: Die Einzelteile sind ohne mechanische Komponenten zusammengefügt und daher besser gegen Feuchtigkeit abgedichtet.

## Starke Grafikprozessoren

Für die optimale Grafikdarstellung kommen High-End-Prozessoren in den WEcabin Displays zum Einsatz. Sie sind führend in Performance und Geschwindigkeit. Dual-Core-CPUs mit Grafikbeschleuniger sorgen bei den 7-Zoll-Displays für eine flüssige Darstellung, selbst bei dreidimensionalen Strukturen. In der 12-Zoll-Variante stecken 64-Bit-Quad-Core-Prozessoren. Damit erreichen sie eine ähnliche Grafikleis-

tung wie bei Smartphones oder High-End-Automobil-Displays.

## Vektorisierte Bildschirmgrafik

Die Programmierung der individuellen grafischen Benutzeroberfläche erfolgt bei den WEcabin Displays mit dem Programmierungstool WEcabin Designer. Die Software stellt alle Bildelemente als Vektorgrafiken im SVG-Format zur Verfügung. Damit lassen sich beispielsweise die Icons sogar während ihrer Darstellung schnell und einfach modifizieren. Der Programmierer kann ihre Farbe und ihr Aussehen verändern, sie rotieren, vergrößern oder verkleinern. Das flexible System erlaubt sogar die Skalierung der Bilder auf größere oder kleinere Display-Varianten, ohne dass es zu Qualitätseinbußen kommt oder die Software auf der Applikationsebene angepasst werden muss.

## Echte Konkurrenzvorteile

„Mit unserer Benutzerführung müssen Einsteiger und erfahrene Operatoren gleichermaßen gut zurechtkommen“, betont Eugenio Magni. „Deshalb ist für uns die Bildschirmernomie von ganz entscheidender Bedeutung. Die WEcabin Displays von Würth Elektronik ICS tragen wesentlich dazu bei, unsere Maschinen komfortabler und anwenderfreundlicher zu gestalten und liefern echte Konkurrenzvorteile.“ ■

Würth Elektronik ICS  
www.we-online.de/ics



Paolo Bricola ist Business Developer bei Würth Elektronik ICS Italia. © Würth Elektronik ICS

## Hitex GmbH

Hitex mit Sitz in Karlsruhe wurde 1976 gegründet und ist heute einer der führenden Anbieter von Tools & Services für komplexe Embedded-Designs. Das Lösungsangebot zu den Schlüsselthemen Software-Qualität, Safety und Security erstreckt sich über den gesamten Entwicklungsprozess.

Seit vielen Jahren begleitet Hitex erfolgreich Entwicklungsprojekte aus dem Bereich Automotive.

Ein Schwerpunkt ist die Entwicklung sicherheitskritischer Systeme nach Standards wie ISO 26262 und IEC 61508.

Mit Werkzeugen für Unit-Test, statische Code-Analyse und Safety-Komponenten macht Hitex Software leistungsfähiger und sicherer. Durch professionelle Test-Services hilft Hitex nicht nur Entwicklungszeiten zu verkürzen, sondern auch im Budget zu bleiben. Zudem unterstützt das Unternehmen mit Dienstleistungen wie Consulting und Training oder Zertifizierungsbegleitung als auch mit Produktions-Services.

Mit Hitex haben Sie die Sicherheit, dass Ihr System funktioniert, von hoher Qualität ist, die geforderten Safety-Standards erfüllt und erfolgreich zertifiziert wird.

**hitex**  
EMBEDDED TOOLS & SOLUTIONS

Hitex GmbH  
Greschbachstr. 12  
76229 Karlsruhe  
Telefon: +49 (0) 721/9628-0  
Web: www.hitex.de  
E-Mail: sales@hitex.de



MEGATRON-Joysticks mit CAN-Bus-Schnittstelle eignen sich unter anderem ideal für den Einsatz in Baumaschinen.

© Aleksey Stemmer | Fotolia

Viel mehr als nur eine Schnittstelle

# Sensoren und Joysticks mit CAN-Bus für mehr Effizienz

MEGATRON baut sein Angebot an CAN-Bus-fähigen Produkten kontinuierlich aus, weil immer mehr Kunden auf das verlässliche Bussystem setzen. Zunächst wird das Programm um Sensoren mit CAN-Bus erweitert: Sie bereiten das Rohsignal bereits am Ort der Messung auf, sodass zur Anbindung an ein CAN-Netzwerk keine kostenintensiven I/O- oder Gateway-Module benötigt werden.

Matthias Herrmann

Das Bussystem Controller Area Network (CAN) wurde in den 1980er Jahren entwickelt, um die Vernetzung von Steuergeräten im Pkw zu erleichtern. Die Ingenieure schufen eine serielle Schnittstelle, die eine hohe Datenübertragungssicherheit bietet, un-

empfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen ist und eine direkte Verbindung von zahlreichen elektronischen Komponenten ermöglicht. Dadurch benötigt man deutlich weniger Kabel.

Die Vorteile von Bussystemen werden mittlerweile in allen Bereichen der

Industrie und Medizintechnik geschätzt. Das liegt nicht zuletzt an der erweiterten Gesamtfunktion der Geräte: Sensoren mit CAN-Bus verfügen beispielsweise über eine integrierte Fehlerprüfung und Filterung. Kunden profitieren deshalb von geringeren Kosten für die

## KOMPONENTEN

Entwicklung einer eigenen Elektronik oder separaten Auswerteeinheit. Zusätzliche Sensoren und Eingabegeräte können ohne großen Programmieraufwand in das CAN-Bus-Netzwerk integriert werden. Das unterstützt ein modulares System, das optimal an die Applikationsanforderungen angepasst werden kann.

### Anwender bekommen einen intelligenten Sensor

Produkte mit CAN-Protokollen wie CANopen und CAN J1939 unterscheiden sich deutlich von Sensoren mit einfachen analogen Ausgängen. Das Messsignal wird bei ersteren im Gehäuse des Sensors selbst – vor der Übertragung an den Empfänger – intelligent verarbeitet: Auf der integrierten Elektronik wird das Rohsignal des Sensors nicht nur gespeichert, sondern erfährt auch eine Prüfung oder optional eine Filterung oder Mittelung, bevor es über den CAN-Bus versendet wird.

gration und Material. Darüber hinaus erlaubt CAN bei ordnungsgemäßem Betrieb auch die Aufzeichnung der Historie der Gerätezustände. Insbesondere können Fehler, Alarme und Warnungen protokolliert und gespeichert werden. Diese erweiterte und verbesserte Funktionalität bietet mehr Sicherheit, Komfort und Information.

### Standardisierte Signalaufbereitung und -übertragung mit CANopen und CAN J1939

Die CAN-Produkte von MEGATRON werden wahlweise mit CANopen oder als CAN SAE J1939-Variante geliefert. Die CANopen-Schnittstelle ist für Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Automatisierungstechnik, im Anlagenbau und bei mobilen Maschinen verbreitet. Die CAN J1939-Schnittstelle ist ein Standard für den Einsatz in Nutz- und Sonderfahrzeugen.

Am Beispiel von Drehgebern lassen sich die Vorteile des CANopen-Proto-



Die neuen robusten, hochgenauen CAN-Drehgeber der Serie HTB36E sind die neue Speerspitze im Programm von MEGATRON. © MEGATRON

Auch bei der Spannungsversorgung sind diese Produkte flexibel. Die Sensoren akzeptieren meist einen weiten Eingangsspannungsbereich von bis zu 32V. Dadurch können die Sensoren ohne zusätzliche Wandlung oder Stabilisierung beispielsweise direkt durch das Bordnetz einer batteriebetriebenen Maschine versorgt werden. Das spart zusätzlich Kosten bei Entwicklung, Inte-

kolls hervorragend demonstrieren, denn für dieses Protokoll stehen verschiedene Modi zur intelligenten Signalübertragung zur Verfügung. Im asynchronen Betriebsmodus werden Messwerte nur dann über den Bus übertragen, wenn ein internes Ereignis stattfindet, zum Beispiel nur bei Änderung des Messwerts oder nach Ablauf eines internen Timers. Im synchronen Be-

**RK Terminalhalterung**  
...hochfest, flexibel und individuell anpassbar!



- VESA- oder Universalanschluss
- vibrations sichere Arretierung der Neigung – 15° rastbar
- Anschluss wahlweise 90° drehbar oder 60° schwenkbar
- ohne Werkzeug einstellbar
- Reduziereinsätze zum Anschluss verschiedener Rohrquerschnitte / Durchmesser
- optionale Befestigungskonsolen erhältlich

### Ausführungen:



### Flexible Anbindungen:



**MRS Electronic GmbH & Co.KG**

Das Unternehmen MRS Electronic entwickelt und produziert seit über 20 Jahren intelligente Steuerungselektronik sowie kundenspezifische Hard- und Softwarelösungen für die Fahrzeugindustrie.

Als Teil der MRS Group mit internationalen Standorten sowie weltweiten Vertriebspartnern, bietet MRS auch Kunden aus dem Ausland Unterstützung vor Ort.

Insbesondere in dem Bereich der Kleinststeuerungen in leichter und kompakter Bauweise für Fahrzeuge aller Art zählt MRS mit seinen über 400 Mitarbeitenden zu einem der innovativsten Unternehmen. Durch das über viele Jahre aufgebaute Wissen und die Kompetenz, komplexe Anwendungen zu realisieren, kann MRS individuelle Kundenlösungen konzipieren, entwickeln und in Serie fertigen. Dies geschieht am Hauptstandort in Rottweil. Hier wird mit viel Wert auf Qualität auf modernen Maschinen produziert und validiert.

Eine immer größere Rolle spielt dabei auch Software. MRS beschäftigt daher eigene Entwickler nicht nur für Hardware-nahe "embedded" Programmierung, sondern auch für Web- und mobile App-Entwicklung.

Neben intelligenten Steuerungen zählen außerdem Gateways, elektromechanische Relais und HMI-Systeme (inklusive UI Design und Programmierung) zum Portfolio. Egal ob Hydraulik, Beleuchtung oder Motoren – MRS bietet Lösungen für die Bereiche Automotive, Agrar oder für den Einsatz in Nutzfahrzeugen.



MRS Electronic GmbH & Co. KG  
Klaus-Gutsch-Str. 7  
78628 Rottweil  
Telefon: +49 (0) 741/2807-0  
Web: [www.mrs-electronic.com](http://www.mrs-electronic.com)  
E-Mail: [info@mrs-electronic.com](mailto:info@mrs-electronic.com)



Die Fingerjoysticks der Serie TRY 120 eignen sich ideal für mobile Anwendungen. Sie sind optional mit CANopen oder CAN J1939 erhältlich und damit prädestiniert für den Einsatz in mobilen Maschinen und Fahrzeugen. © MEGATRON



In diesem Jahr bringt MEGATRON auch den beliebten 3D-Joystick SpaceMouse Module mit CAN-Bus auf den Markt. Der Joystick wurde speziell für die Mensch-Maschine-Interaktion im industriellen Umfeld entwickelt und zeigt seine Stärken besonders in der Medizintechnik und Robotik. © MEGATRON

triebsmodus folgt die Messwertübertragung regelmäßig an andere Busteilnehmer im Rahmen eines extern gesendeten SYNC-Befehls. Zusätzlich können diese Sensoren neben Messwerten auch berechnete Werte ausgeben, was bei Drehgebern beispielsweise neben der Winkelposition auch eine Drehzahl oder eine Winkelgeschwindigkeit sein kann.

**Drehgeber mit CAN-Bus: Programmierbar und hochpräzise**

Im Produktbereich Drehgeber wächst das Portfolio stetig – jüngste Beispiele sind die neuen robusten, hochgenauen CAN-Drehgeber HTB36E und FHB58. Die digitale Schnittstelle sorgt hier für die zuverlässige und digitale Übertragung und Übergabe der Messwerte an die Applikation und garantiert eine reibungslose Integration und Überwachung des Drehgebers. Mit ihrer magnetischen Messwerterfassung und der

digitalen Signalverarbeitung bilden die Sensoren die ideale Basis, um Messsignale über den CAN-Bus zu übertragen. Sie sind massiv gebaut und eignen sich daher sehr gut für den Einsatz in rauen Umgebungen. Darüber hinaus verfügen die Drehgeber über eine doppelt kugelgelagerte Edelstahlwelle für eine besonders lange Lebensdauer und große Lagerlast und weisen eine hohe IP-Schutzart auf. Die Drehgeber sind als Multiturn-Variante mit energieautarkem Zähler (ohne Batterie oder Getriebe, Energy Harvesting) für die Umdrehungszählung verfügbar. Zudem erreichen diese Varianten durch die patentierte Technologie eine bemerkenswerte Systemgenauigkeit und Wiederholgenauigkeit (besser als ±0,09°) und können bis zu 2<sup>43</sup> Umdrehungen zählen (Multiturn-Auflösung bis 43 Bit). Ein weiterer Vorteil ist die freie Wahl der Single- und Multiturn-Auflösungen sowie die automatische Detektion der Baudrate.

**Joysticks mit CAN-Bus: Modern und innovativ**

MEGATRON hat in zahlreichen Kundenprojekten umfangreiches Anwendungs-Know-how aufgebaut und ist mit den Anforderungen bestens vertraut. Die Nachfrage nach den Produkten mit CAN-Bus steigt deshalb stetig: „Das Interesse an unseren hochpräzisen Drehgebern und Joysticks ist groß“, berichtet Christoph Haude, Leiter des Produktmanagements. Deshalb stattet MEGATRON immer mehr Produkte mit CAN-Bus-Schnittstellen aus. Besonders zu erwähnen ist das SpaceMouse Module mit CAN-Bus-Schnittstelle, das dieses Jahr auf den Markt kommt. Der innovative 3D-Joystick wurde speziell für die Mensch-Maschine-Interaktion im industriellen Bereich entwickelt und ermöglicht die intuitive Steuerung komplexer Bewegungen – zum Beispiel bei Robotern. Und auch bei klassischen Joysticks sind mittlerweile viele Serien mit

CAN-Bus verfügbar. Neben den kompakten Fingerjoysticks der Serien TRY100 und TRY120 und Modellen mittlerer Größe wie TRY50 und TRY52 sind es vor allem die robusten, großen Handjoysticks der Serie TRY54, die auf das Bussystem setzen. Letztere ist sogar ausschließlich mit CAN-Bus verfügbar, da bei Maschinen für den harten Einsatz meist dieses Protokoll eingesetzt wird.

**Der Kunde im Fokus**

Der Elektronik-Experte ist spezialisiert auf passgenaue Sensorik- und Joysticklösungen. Das Produktprogramm orientiert sich an den Bedürfnissen der Kunden und wird ständig optimiert. Dabei zahlen sich die Kundennähe, Flexibilität und die Produktqualität offensichtlich aus: Immer mehr Hersteller von Nutzfahrzeugen, mobilen Arbeitsmaschinen sowie aus dem Maschinen- und Anlagenbau setzen in ih-

ren Applikationen CAN-Bus-Produkte von MEGATRON ein. Im Portfolio finden sich aber auch Drehgeber mit analogen oder inkrementalen Schnittstellen sowie zahlreiche Joysticks als Analog- oder USB-Variante. Die Oberbayern bieten dabei einen besonderen Service: Sämtliche Produkte werden bereits in relativ geringen Stückzahlen auf Wunsch individuell modifiziert. „Unser Ziel ist es, für den Kunden die bestmögliche Lösung hinsichtlich Funktionalität und Wirtschaftlichkeit der Applikation zu finden“, beschreibt Geschäftsführer Thomas Volkwein die Firmenphilosophie. ■

Megatron  
[www.megatron.de](http://www.megatron.de)



Matthias Herrmann ist Marketing Manager bei der MEGATRON Elektronik GmbH & Co. KG. © MEGATRON

WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

**REDLINE POWER BOXES**  
**PLATTFORM-KONZEPT**  
**MIT MEHRWERT**

Systemlösungen für die Stromverteilung, Signalübertragung und Funktionssteuerung in mobilen Maschinen und Nutzfahrzeugen.

[www.we-online.de/ics](http://www.we-online.de/ics)



6 F



	Überzeugendes Servicekonzept
	Robust und langlebig
	REDline Power Boxes
	Kompakte & modulare Architektur
	Hohe Wirtschaftlichkeit
	Schnelle Projekt- abwicklung

Immer mehr elektrische Linearantriebe im Einsatz

# Hohe Robustheit und Positionierungsmöglichkeit

Neben der hydraulischen Verstellung haben sich elektrische Linearaktuatoren für die Verstellung von Baugruppen in landwirtschaftlichen Maschinen längst etabliert. In den Feldhäckslern des Landmaschinenherstellers Krone aus Spelle verstellen Linearaktuatoren von LINAK die Rückwand des Wurfbeschleunigers und die Walzen des Corn-Conditioners.

Christian Renner



Neben der hydraulischen Verstellung haben sich elektrische Linearaktuatoren für die Verstellung von Baugruppen in landwirtschaftlichen Maschinen längst etabliert. © LINAK GmbH

Digitalisierung und Automatisierung werden in der Landwirtschaft immer wichtiger. Die exakte millimetergenaue Verstellung von unterschiedlichen Baugruppen ist in vielen Arbeitsschritten unumgänglich. Gleichzeitig müssen die Landmaschinen extrem viel aushalten und unter schwierigen Bedingungen volle Leistung bringen. Das gilt auch für die verbauten Komponenten. Der Einsatz von Hydraulik hat in Land-

maschinen eine lange Tradition und gilt für viele Aufgaben als Standardlösung. Gegenüber Hydraulikzylindern mussten elektrische Verstellsysteme in den vergangenen Jahrzehnten zunächst beweisen, dass sie Vibrationen, Staub oder extreme Temperaturbedingungen ebenso standhalten können und viele Aufgaben viel besser bewältigen als hydraulische Systeme. LINAK hat bereits im Jahr 2005 den Linearaktor LA36 auf

den Markt gebracht, der für die Aufgaben in landwirtschaftlichen Maschinen gut gerüstet ist. Grundidee bei der Konstruktion des Antriebs war: Er muss hohe Schutzklassen erfüllen und extrem robust sein. Seitdem hat der dänische Hersteller diesen und alle weiteren Antriebe immer weiter optimiert und mit zusätzlichen Merkmalen ausgestattet, um den hohen Anforderungen des Marktes gerecht zu werden.

## Anforderungen an den Aktuator

Im Feldhäckler Big X von Krone sind die Anforderungen an den Aktuator ebenfalls sehr hoch. Über eine Kinematik verstellt der Antrieb die beiden Walzen des Corn-Conditioners zwischen 0,5 und 7,0 Millimeter. Dabei muss er zum einen den hohen Kräften standhalten, die auf die Walzen wirken. Zum anderen muss er trotz der hohen Vibrationen und Erschütterung direkt an der Walze eine exakte Verstellung ermöglichen. „Die Maschine hat mit einer Schnittbreite bis zu maximal 10,5 Metern einen Durchsatz von bis zu 400 Tonnen in der Stunde. Das erfordert viel Leistung und alle eingesetzten Bauteile müssen extrem robust sein“, erläutert Jan Keuter, verantwortlich für den Bereich Elektrokonstruktion im Unternehmen Krone. Für ihn gewinnt die elektrische Verstellung in Landmaschinen mehr und mehr an Bedeutung. „Elektrik steht in Konkurrenz zu Hydraulik. Wobei Hydraulik immer vorhanden ist



In den Feldhäckslern des Landmaschinenherstellers Krone verstellen Linearaktuatoren von LINAK die Rückwand des Wurfbeschleunigers und die Walzen des Corn-Conditioners.

© LINAK GmbH

und oftmals die naheliegende Lösung ist.“ Allerdings habe sich eine elektrische Verstellung in den vergangenen Jahren ebenso als Standard durchgesetzt. „Iso-Bus und ein 50 Ampere Anschluss sind fast auf allen Maschinen serienmäßig verbaut“, so Keuter ergänzend.

Steigt der Grad der Automatisierung, können elektrische Verstellsysteme ihre Vorteile ausspielen. Das bestätigt auch Jan Keuter: „Wenn wir beispielsweise unterschiedliche Positionen anfahren müssen und dafür eine exakte Lage rückmeldung benötigen, ist es meistens günstiger und vor allem in der Konstruktion einfacher, einen elektrischen Antrieb zu verwenden.“ Genau das ist der Fall bei der Verstellung der beiden Walzen des Corn-Conditioners. Über eine Kinematik verstellt der Antrieb den Abstand der beiden Walzen stufenlos. Die optimale Einstellung der Walzen zum Aufbrechen der Maiskörner ist nur mit Hilfe einer exakten Positionsrückmeldung möglich. Hierfür kommen Potentiometer zum Einsatz, die bereits in dem Antrieb integriert sind. „Die Ansteuerung für die Bewegung des Aktuators kommt in diesem Fall von der Steuerung des Maishäckslers“, erläutert Jan Keuter. Allerdings kann er sich vorstellen, in Zukunft einen Aktuator mit integrierter Steuerung und Leistungselektronik zu nutzen. Das hätte unter anderem den Vorteil, dass man dadurch Kabel einsparen könnte und die eigene Steuerung zusätzlich entlasten würde.

## Antriebsdaten auslesen

LINAK hat bereits eine Vielzahl von Aktuatoren mit einer integrierten Steuerung und Leistungselektronik im Programm. Diese erlauben zahlreiche

Möglichkeiten, die Anforderungen an komplexe Bewegungen umzusetzen. Unter anderem gibt es Schnittstellen zu unterschiedlichen Bus-Systemen, beispielsweise LIN-Bus oder CAN SAE J1939. Auch ein paralleles Verfahren der Antriebe ohne externe Steuerung ist mit LINAK IC-Antrieben möglich. Ein weiterer Vorteil ist das Auslesen der Daten aus dem Antrieb. Das betont auch Jan Keuter: „Der Service wird in Zukunft eine noch wichtigere Rolle spielen. Deswegen ist es wichtig, den Zustand der Maschine überwachen zu können. Beispielsweise die Temperatur in bestimmten Bereichen der Maschine oder die Anzahl der Zyklen, die der Aktuator gefahren hat.“

Direkt über dem Antrieb für die Verstellung der Walzen des Corn-Conditioners sitzt ein weiterer elektrische Linearaktor von LINAK, der die Rückwand des Wurfbeschleunigers verstellt. Durch die Verstellung der Rückwand wird der Wurfkanal verjüngt und dadurch die Wurfweite erhöht. Auch wenn dieser Antrieb weniger Kraft aufbringen muss, so ist doch extremen Erschütterungen ausgesetzt. „Wir testen unsere Maschinen und die verwendeten Komponenten in unserem eigenen Validierungs-Testzentrum. Hier müssen auch die Antriebe von LINAK ihre Qualität unter Beweis stellen. Wir wollen als Premiumanbieter nur Produkte von höchster Qualität einsetzen und diesen Anspruch erfüllt LINAK seit vielen Jahren“, so Jan Keuter abschließend. ■

LINAK GmbH  
www.linak.de



Christian Renner ist Marketingleiter bei LINAK GmbH. © LINAK

## LINAK GmbH

LINAK bietet elektrische Antriebslösungen. Unsere Produkte verbessern die Lebensqualität und die Arbeitsumgebung der Menschen. Mit unseren innovativen Antriebslösungen bringen wir Bewegung in Krankenhausbetten, Büroische, Landmaschinen, Fahrzeugen und in einige der härtesten industriellen Anwendungen auf der ganzen Welt.

Wir sind nah an unseren Kunden und verstehen deren Markt, deren Kultur und deren Sprache. Mehr als 2.400 engagierte Mitarbeiter stehen für LINAK und das in mehr als 30 Tochtergesellschaften und 12 Vertriebspartnern weltweit. Wir haben Produktionsstätten in Dänemark, den USA, China, der Slowakei und Thailand. LINAK steht für eine hohe Qualität, denn die Produkte werden von branchenführenden Experten entwickelt mit modernsten Technologien und mit perfektionierten Herstellungsmethoden produziert. Das sichert die hohe Qualität von LINAK Antriebssystemen – weltweit.

LINAK GmbH ist mit ca. 80 Mitarbeitern eine der größten Tochtergesellschaften von LINAK A/S in Dänemark. Die deutsche Niederlassung befindet sich in der Region Oberhessen, im mittleren Gebiet von Deutschland. Dies bietet nicht nur logistische Vorteile, sondern ermöglicht eine große Nähe zu unseren Kunden. Im Laufe der Jahre hat LINAK Lob, Auszeichnungen und Preise für ein Unternehmen mit rasantem Wachstum, ideenreichen Produkten, sozialem Bewusstsein und einem guten Arbeitsplatz erhalten.



LINAK GmbH  
An der Berufsschule 7  
63667 Nidda  
Telefon: +49 (0) 6043/9655-0  
Fax: +49 (0) 6043/9655-60  
Web: www.linak.de  
E-Mail: info@linak.de

I/O-Kabelbäume standardisieren

# FLXtreme – zukunftsweisende mobile Installationstechnologie

Der Traum jedes Elektrokonstruktors im Mobilmaschinen- und Sonderfahrzeugbau ist die Standardisierung des Kabelbaums über alle Varianten einer Maschine hinweg. Das gelingt jedoch nur mit flexibel anpassbaren, platzsparenden CAN-IO-Modulen. Die neue Generation FLXtreme von DATA PANEL bietet genau das und noch weitere Vorzüge für Konstrukteure, Monteure und Bediener.

Michael Dietrich

Die Lösung für eine einfache und zukunftsichere Installation liegt in flexibel einstellbaren Signalarten und einfacher Erweiterbarkeit von CAN-IO-Modulen – so wie bei der neuen FLXtreme Produktfamilie umgesetzt. Im Gegensatz zu Klemmkästen lässt sich FLXtreme auch in enge Maschinenbau-räume integrieren. Auf der Versorgungsseite benötigt das Modul nur eine einzige 6-polige DT-Versorgungsleitung. I/O-seitig werden bei der ersten Variante 4-polige DT-Ports für Ausgänge und 6-polige DT-Ports für Eingänge verwendet.

## Modular und flexibel

Bei der Inbetriebnahme lassen sich die Signalarten der Aus- und Eingänge flexibel an die Applikation anpassen. Das gelingt per SDO-Nachricht direkt von der Steuerung oder alternativ per Windows Konfigurationstool. Das Protokoll der Module kann zwischen CANopen und SAE J1939 umgestellt werden. Die Baud-Rate ist zwischen 125, 250 oder 500 kbit/s wählbar, die Basisadresse (Node ID) kann per Software eingestellt und optional mittels vergossenen DT Adresssteckern um +1 bis +8 erhöht werden. Firmware-Updates können alternativ zu einer Übertragung per PCAN-USB Gateway einfach und ohne zusätzliche Hard- und Software per USB Direktupload aufgespielt werden.

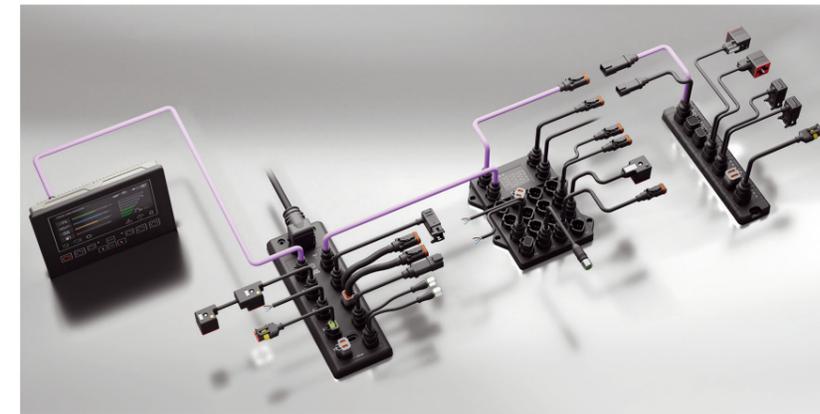
Am zweiten CAN-Hybridanschluss



FLXtreme als Kabelbaumerweiterung für zeitgemäßes Optionsmanagement © DATA PANEL

können weitere Module per Daisy-Chain angehängt werden. Die Lösung, wenn ungeplant weitere IO-Signale dazukommen oder für ein professionelles Optionsmanagement. Bei cleverer Auslegung der Maschinen-Software ist das Nachrüsten von Erweiterungen via

Plug & Play so einfach, dass der Vorgang auch von Nicht-Elektronikern bewerkstelligt werden kann. Das einfache nachträgliche Upgraden von Maschinenfunktionen eröffnet nebenbei ganz neue Geschäftsmodelle für die Hersteller.



xtremeDB, xtremeBLOCK und FLXtreme (v.l.n.r.) erweitern eine Displaysteuerung. © DATA PANEL

## Zuverlässig und sicher

Im Montagealltag passiert es schnell: Eine Anschlussleitung wird falsch eingesteckt, die Maschine hat Fehlfunktionen bei der Inbetriebnahme. FLXtreme verhindert solche zeitraubenden Fehler im Ansatz und bringt ein integriertes Kodiersystem für 4- und 6-polige AT- und DT-Steckverbinder mit. Die dazu erforderlichen Kontaktschlösser (Wedgelocks) sind im Set mit den FLX-Kodierelementen erhältlich. DT- und kompatible Steckverbinder anderer Hersteller sind damit ebenfalls nachträglich kodierbar.

Die aktuellen Normen und Richtlinien für die Maschinensicherheit im mobilen Umfeld, stellen Konstrukteure vor große Herausforderungen. FLXtreme hat aus diesem Grund galvanisch getrennte Ausgänge mit an Bord, die zum Beispiel über ein Sicherheitsrelais allpolig abgeschaltet werden können. Mit FLXtreme können sichere Ausgangsstromkreise bis PL d realisiert werden. In der Praxis vervielfacht die K3 Funktion die Anzahl der sicher beschalteten Ausgänge bei nur geringen Mehrkosten.

## Robust und beständig

Ausfälle der Elektronik und damit Stillstände auf dem Acker oder in der Baugrube können größere Kosten verursachen. Aus diesem Grund sollte nur auf Verdrahtungslösungen gesetzt werden, die im rauen Maschinenalltag bestehen. Das bei FLXtreme eingesetzte Gehäusematerial ist mineralisch verstärkt, schlagfest und medienbeständig. Es verbindet sich hervorragend mit der eingesetzten Vergussmasse. Das sorgt für eine Dichtigkeit bis IP68 und Strahlwasserfestigkeit bis IP69K. Auch schnelle Temperaturwechsel, Vibrationen, mechanische Schocks oder UV-

Strahlung können der dauerhaft laserbeschrifteten Gehäusekombination nichts anhaben. Aus elektronischer Perspektive wurden robuste Schutzfunktionen und Schaltungen entwickelt, die auch Extremsituationen standhalten. Das beweisen umfangreiche EMV-Prüfungen nach verschiedenen Standards in renommierten Laboren. Zusammengefasst sind die FLXtreme-Module darauf ausgelegt, ein ganzes Maschinenleben lang sicher zu funktionieren.

Ein weiterer Grundsatz der DATA PANEL lautet Fehler zu finden, statt zu suchen. FLXtreme unterstützt bei der Fehleridentifikation vor Ort mit leicht verständlichen, farbigen und großen LED-Signalen direkt am zugehörigen Steckplatz. Ergänzt wird das durch eine individuell anpassbare Übertragung von detaillierten Diagnosedaten per Buskommunikation. Die Fehlerquelle kann dadurch schnell eingegrenzt und beseitigt werden.

## Fazit

Dem Ersetzen von Klemmkästen und einer Standardisierung von Kabelbäumen steht dank FLXtreme nichts mehr im Wege. Das trifft vor allem bei Maschinen mit großer Variantenausprägung oder bei einer hohen Anzahl an kundenspezifischen Zusatzoptionen zu. Auch als I/O-Erweiterung von Displaysteuerungen ist FLXtreme neben xtremeDB und xtremeBLOCK perfekt geeignet. ■

DATA PANEL

[www.data-panel.eu](http://www.data-panel.eu)



Michael Dietrich ist Vice President Sales and Marketing bei Data Panel. © DATA PANEL

## DATA PANEL GmbH

Die DATA PANEL GmbH ist ein Unternehmen in der international tätigen Murrelektronik Gruppe. Wir stehen für standardisierte, robuste, dezentrale Installationslösungen, die sich einfach in mobile Maschinen und Sonderfahrzeuge integrieren lassen. Dafür bringen wir jahrzehntelange Erfahrung in der Automatisierungstechnik mit.

Qualität und Funktionalität sichern, Varianz steigern und dabei Ressourcen schonen – die Herausforderung an zeitgemäße, elektronische Installationstechnik in mobilen Maschinen ist hoch. Wir bei DATA PANEL stellen uns diesen Themen und bieten Ihnen einen echten Mehrwert.

Innovation und Kundenorientierung gehen bei uns Hand in Hand. Dezentrale und modulare Ansätze der Automatisierungstechnik stehen dabei im Fokus. Mit unserer persönlichen Vor-Ort-Beratung gewährleisten wir maximale Kundennähe. Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir individuelle, kosteneffiziente und vor allem zukunftsfähige Installationskonzepte.

Konkret bedeutet das, Kabelbäume zu standardisieren und Klemmkästen auf ein Minimum zu reduzieren. Dies erreichen wir mit unserem Systembaukasten aus robusten und jederzeit erweiterbaren CAN IO Modulen und dazu passenden Leitungen und Zubehör.

Unser Anspruch ist es, die Nr. 1 in der modularen, dezentralen Installationstechnik von mobilen Maschinen zu sein. Frei nach dem Motto: „Automatisierungstechnik gesteckt – was sonst?“

**DATA PANEL**  
POWERED BY MURRELEKTRONIK

DATA PANEL GmbH  
Blumenstr. 22/1  
71522 Backnang  
Telefon: +49 (0) 7191/90436910  
Web: [www.data-panel.eu](http://www.data-panel.eu)  
E-Mail: [info@data-panel.eu](mailto:info@data-panel.eu)

Steer-by-Wire

# Lenkeigenschaften mit mehr Freiheiten und Komfort

Für die Fähigkeit, mobil zu sein, ist das Lenken eines der wichtigsten Funktionen. Bei Mobilmaschinen werden meistens Lenksysteme mit einer Fremdkraftlenkung benötigt. Das Orbitrol oder Lenkaggregat hat sich als zuverlässiges hydrostatisches System etabliert. Steer-by-Wire geht einen Schritt weiter.

Damian Frankiewicz

Die ISO 5010 unterscheidet unter anderem die Anforderungen für Lenkanlagen gemäß den jeweiligen maximalen Fahrgeschwindigkeiten. Bei Fahrgeschwindigkeiten > 20 km/h wird von der Norm gefordert, dass die Lenkeigenschaften bei einem Systemausfall weiter erhalten bleiben.

Selbstverständlich müssen bei der Systemauslegung auch weitere „branchenspezifische“ Normen berücksichtigt werden. Das Parker Steer-by-Wire-System ist für Fahrgeschwindigkeiten

von > 20 km/h ausgelegt und agiert als integrierbares Subsystem (Bild 1).

**Input**

Die Lenkbefehle werden durch elektronische Signale weitergegeben. Eine hydromechanische Anbindung entfällt. Per Joystick bietet sich die Möglichkeit, die Maschine aus der Armkonsole heraus zu lenken. Ein Vorteil ist der Wegfall der Lenksäule, wodurch sich die Sicht aus der Kabine und die Ergonomie des Fah-

lers deutlich verbessern. Falls weiterhin der Wunsch besteht, die Lenkbefehle durch eine Drehbewegung einzuleiten, ist das Parker Lord TFD die beste Wahl. Durch das newtonsche Fluid können die Lenkeigenschaften und das Fahrgefühl der Maschine proportional abgestimmt werden – zum Beispiel anliegendes Drehmoment beim Lenken, Umdrehungen bis Endanschlag und der Endanschlag selbst.

Welches Gerät final sowie optimal zu den Lenkanforderungen einer Ma-

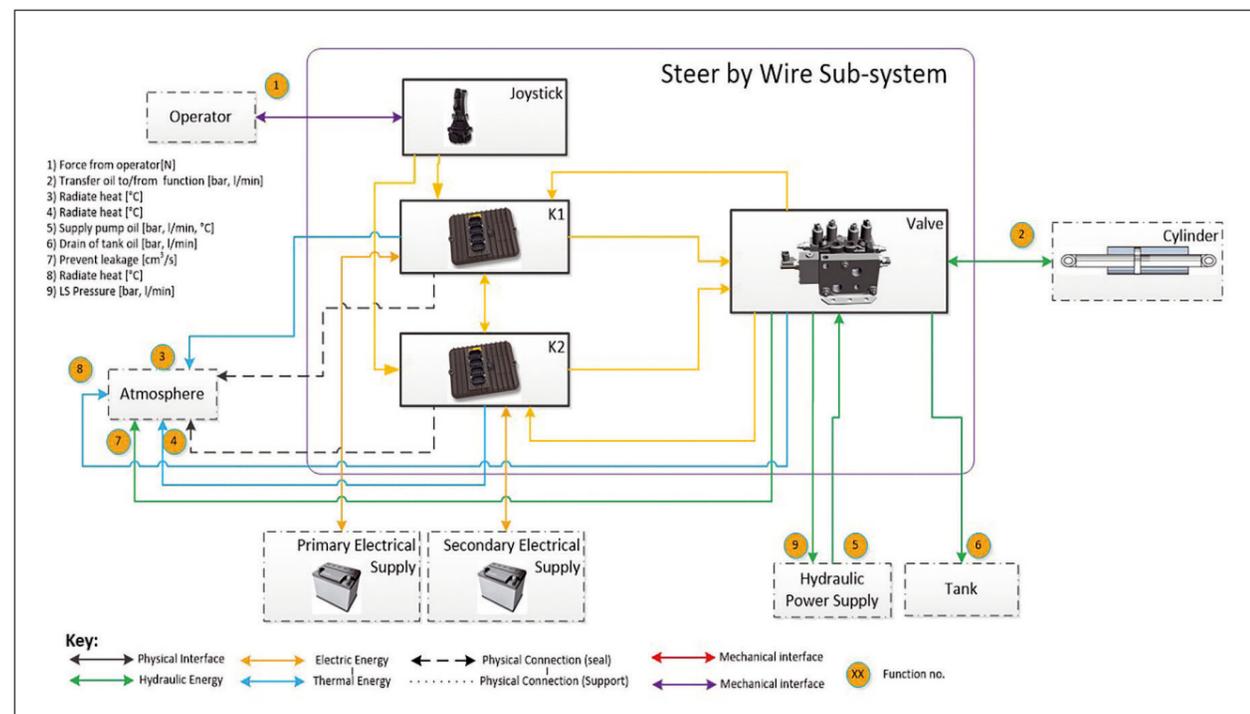


Bild 1: Systemaufbau Steer-by-Wire © Parker Hannifin

schine passt, hängt von einigen Faktoren ab. Entscheidend ist ein direktes Feedback, damit der Bediener das Gefühl einer optimalen „Beherrschbarkeit“ der Maschine erhält.

**Logik**

Die Steuergeräte IQAN MC41FS erfüllen den Sicherheitsintegritätslevel SIL 2 und werden nach der Sicherheitsnorm ISO 13849 bewertet. Dabei werden zwei Steuergeräte eingesetzt, die über einen internen CAN-Bus kommunizieren und sich gegenseitig überwachen. Falls ein Gerät ausfallen sollte, übernimmt das andere vollständig die Steuerung. Zusätzlich werden die Eingangssignale von beiden Steuergeräten gelesen und verglichen. Die Software IQANdesign ist das Herzstück des Systems, die individuell angepasst wird. Durch das Hinzufügen von zusätzlichen Parametern, wie Lenkverhalten in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit oder dessen Änderung entfaltet das System sein volles Potenzial, was mit einem klassischen Lenkaggregat nicht vergleichbar ist. Sowohl Open-Loop- und Closed-Loop-Systeme als auch autonomes oder teilautonomes Fahren lassen sich dadurch realisieren. Die Kommunikation zwischen der Maschine und dem System erfolgt über J1939 oder CANopen.

**Output**

Zur Ansteuerung der Lenkachse oder des Lenkzylinders kommt das SBW110-Ventil (Bild 2) zum Einsatz, das auf der langjährig bewährten L90LS-Serie basiert. Dabei spielt es keine Rolle, ob bei der Lenkung ein Differential- oder Gleichlaufzylinder eingesetzt wird.

Eines der Besonderheiten bei dem Ventil ist, dass zwei Steuerkreise vor-

Bild 2: SBW110-Ventilserie für Steer-by-Wire-Anwendungen

© Parker Hannifin



handen sind. Diese stellen eine sicherheitsrelevante Redundanz dar, die unabhängig voneinander arbeitet. Überwacht werden die Steuerkreise separat mithilfe eines Druck- und Wegmessensensors.

Das SBW110 ist mit weiteren Arbeitssektionen der L90LS- und K220LS-Serie kombinierbar, wodurch eine kompakte Ventilbauweise mit sämtlichen Arbeitsfunktionen möglich ist.

**Funktionale Sicherheit**

Das System muss so aufgebaut sein, dass mögliche Bedienfehler, Störungen oder Fehler der Hardware nicht zu einem Verlust der Lenkfähigkeit der Maschine führen. Entscheidend ist, dass zum Beispiel bei einem Kurzschluss des ersten Vorsteuerkreises die Elektronik sehr schnell reagiert und in Sekundenbruchteilen auf den zweiten Regelkreis umschaltet, um ein Ausbrechen der Maschine zu verhindern.

Die funktionale Sicherheit basiert auf dem Standard ISO 13849 für die elektronischen und hydraulischen Komponenten des Steer-by-Wire-Systems. Die Bewertung erfolgt mithilfe des Performance Levels PL.

**Kabine ohne hydraulische Komponenten**

Bei den meisten Maschinen ist heutzutage Standard, dass sämtliche Arbeitsfunktionen elektrohydraulisch betätigt werden. Als renommierter Lieferant und Systempartner von OEMs mit langjähriger Erfahrung im Bereich von Mobilventilen und Steuerungen bietet Parker sämtliche benötigten Hard- und Software-Komponenten, um den nächsten Schritt in der technischen Evolution von Lenksystemen zu gehen. Das SBW110-Ventil bietet erhöhte Effizienz, gesteigerte Feinfühligkeit und vereinfachte Wartungstätigkeiten des Lenksystems. Individuelle und maßgeschneiderte Lenkcharakteristik wird durch die Software realisiert. Für jede Maschinentype ergibt sich die Möglichkeit, eine noch nie dagewesene zukunftsweisende Lenkperformance zu entwickeln, die ein Orbitrol in den Schatten stellt. ■

Parker Hannifin  
[www.parker.com](http://www.parker.com)



**Damian Frankiewicz** ist Application Engineer Mobile Systems bei Parker Hannifin – Vertriebszentrale D-A-CH. © Parker Hannifin

**INFO**

**Auf der bauma**

Für weitere Details und einen technischen Austausch freuen wir uns sehr, Sie auf unserem Stand 215 in Halle A4 begrüßen zu dürfen.



**Komplett emissionsfrei unterwegs ist die elektrische Roboterplattform ROVO von HAWE für den Off-Highway-Einsatz.**  
©HAWE Hydraulik SE

## Elektrifizierung aus einer Hand

# Mit vollelektrischen Nutzfahrzeugen Maßstäbe setzen

Die Elektrifizierung macht vor dem Markt für Off-Highway- und Nutzfahrzeuge nicht halt. Abhängig von Einsatzgebiet und Leistungsspektrum sind unterschiedliche Lösungen realisierbar. Das stellt Aufbau- und Fahrzeughersteller vor neue Herausforderungen. Mit HAWE Hydraulik finden diese einen Systempartner, der das komplette Know-how für Hydraulik und Elektrifizierung aus einer Hand anbietet.

Mit ihrer auf die Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen spezialisierten Tochter HAWE Mattro GmbH ist HAWE in der Lage, das Beste aus zwei Welten aus einer Hand anzubieten: die Kompetenz in Sachen Elektrifizierung von mobilen Arbeitsmaschinen gepaart mit der Systemberatung für eine auf Effizienz getrimmte Arbeitshydraulik.

Die Praxis zeigt, nur den Antriebsstrang von mobilen Arbeitsmaschinen zu elektrifizieren, greift zu kurz. Egal ob Ladekran, Müll- oder Winterdienstfahrzeug, die Maschinen sind mit Arbeitshydraulik ausgestattet, die ebenfalls zu elektrifizieren ist.

### Herausforderung Nummer eins: Energieeffizienz

Die große Herausforderung dabei ist das Thema Energieeffizienz. Denn Bat-

terien sind teuer, schwer und benötigen viel Platz. Eine in Sachen Effizienz optimierte Arbeitshydraulik sorgt für eine größere Reichweite des Antriebs und damit weniger Kompromisse in Sachen Performance.

Zu Beginn eines jeden Elektrifizierungsprojektes steht die Frage, wieviel Elektrifizierung in der Arbeitsmaschine erfolgen soll. Wird nur der Antriebsstrang elektrifiziert; sprich der Dieselmotor wird durch einen Elektromotor ersetzt und die Arbeitshydraulik bleibt fast unverändert? Oder soll der Dieselmotor bleiben und nur die Arbeitshydraulik elektrisch angetrieben werden? Oder, als dritte Variante, wird das komplette Fahrzeug elektrifiziert?

Dazu gilt es, die Arbeitszyklen exakt zu definieren und festzulegen, was die Maschine leisten muss. Legt die Ma-

schine lange Strecken zwischen verschiedenen Einsatzorten zurück und absolviert dazwischen kurze Arbeitseinsätze, spricht das eher für eine Elektrifizierung der Arbeitshydraulik. Wird aber beispielsweise eine Baustelle angefahren, um dort längere, schwere Arbeiten zu verrichten und steht dort im Zweifel sogar Ladeinfrastruktur zur Verfügung, wird man sich eher für eine vollelektrifizierte Arbeitsmaschine entscheiden.

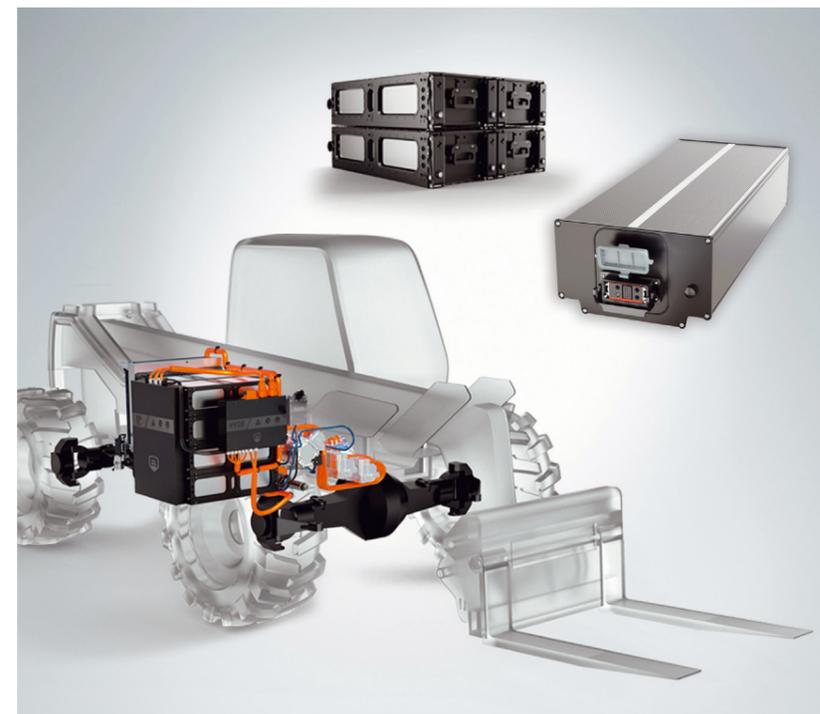
### Mit Know-how unterstützen

Den erforderlichen Input liefert entweder der Kunde oder HAWE unterstützt dabei. Bei Bedarf kommen HAWE-Techniker vor Ort, stattdessen eine Maschine mit Mess-Equipment aus und lassen sie einen Tag arbeiten. Die so entstandenen Messschriebe geben Aufschluss darü-

ber, welche Leistung, Drehmomente und elektrischen Ströme erforderlich sind, um die anfallenden Arbeiten ausführen zu können. Das wiederum lässt sich umrechnen in E-Motorgöße, Pumpengröße und die weiteren Komponenten der Hydraulik.

In Sachen Elektromotor setzt HAWE

ratorsensoren, zusammen mit Steuergerät und der passenden Software werden Standby- und Überschuss-Druck jederzeit optimal an die jeweilige Anwendung angepasst. Die Drehzahlanpassung des Motors gepaart mit einer Schwenkwinkelregelung der Pumpe ermöglicht den Betrieb im jeweiligen Wir-



**Speziell für den Einsatz in Off-Highway Arbeitsmaschinen konzipiert sind die Lithium-Ionen Batteriepacks von HAWE Mattro – geeignet für den Antrieb der Arbeitshydraulik und der Traktionsbatterie.** © HAWE Hydraulik SE

auf permanent erregte Synchronmotoren. Sie sind deutlich leistungsstärker und kompakter und ermöglichen dank der Dauermagnete höchste Wirkungsgrade, insbesondere im Teillastbereich.

Beim Umrichter ist es sinnvoll, modular aufgebaute Versionen zu verwenden, die bei Bedarf nachgerüstet werden können. HAWE hat Plug-&-Work-Lösungen im Sortiment, die vom Anwender schnell und unkompliziert verbaut werden können.

Für das Zusammenspiel von Pumpen und Ventilen empfiehlt HAWE elektronische Load-Sensing-Systeme. Diese Kombinationen aus Verstellpumpe und Steuerblock bzw. Wegeventilen ergänzt um elektronisches Flow-Sharing gehören zu den effizientesten Antrieben in der Hydraulik. Pumpen und Ventile werden über einen CAN-Bus angesteuert und geregelt. Über Druck- und Tempe-

kungsgrad-Optimum. Das Flow-Sharing sorgt dafür, dass sämtliche Funktionen sicher ausgeführt werden, sollte es im System zu einer Unterversorgung im Gesamtdurchfluss kommen.

### Neue Einsatzgebiete

Im Ergebnis entstehen mobile Arbeitsmaschinen, die in Sachen Energieeffizienz Maßstäbe setzen und gleichzeitig neue Einsatzgebiete eröffnen, zum Beispiel wenn innerstädtische Einsätze von dieselbetriebenen Fahrzeugen nicht mehr erlaubt sind. ■

**HAWE Hydraulik SE**  
[www.hawe.com](http://www.hawe.com)

Nach Unterlagen der Firma **HAWE Hydraulik SE** in Aschheim bei München.

## KOMPONENTEN

### HAWE Hydraulik SE

HAWE Hydraulik SE setzt mit seinen effizienten und kompakten Antriebs- und Steuerungslösungen auf die Leistungsdichte der Hydraulik. Diese Technologie ist dank elektronischer Ansteuerung, modernen Schnittstellen und Offenheit für die genutzte Antriebsart universell einsetzbar. Getreu dem Motto „Solutions for a world under pressure“ leisten wir damit in unzähligen Branchen einen Beitrag zu nachhaltigem Wirtschaften und energieeffizienten Maschinen. Zusammen mit der 100%-Tochter HAWE Mattro GmbH bietet das Unternehmen alles rund um das Thema Elektrifizierung von mobilen Arbeitsmaschinen sowie der dazugehörigen Hydraulik. Gemeinsam mit dem Vertriebs- und Servicenetzwerk der HAWE Gruppe bieten die Ingenieure weltweit alles aus einer Hand – von kompetenter Beratung, passender Komponentenauswahl, optimierten Prototypen bis hin zum Serienprodukt. Am Standort Schwaz (Österreich) werden modular aufgebaute Lithium-Ionen-Batteriepacks, innovative Batteriesysteme sowie das dazu passende Zubehör entwickelt und produziert. Die hauseigene elektrische Roboterplattform kann über ein breites Netzwerk an langjährigen Partnern zu einer autonom fahrenden und vielseitig einsetzbaren Off-Highway-Arbeitsmaschine ausgebaut werden.



**HAWE Hydraulik SE**  
Einsteinring 17  
85609 Aschheim  
Telefon: +49 (0) 89 379100-1000  
Web: [www.hawe.com](http://www.hawe.com)  
E-Mail: [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de)

Fortschreitende Digitalisierung

# Zukunftssichere Vernetzung von Kommunalfahrzeugen

Mit der fortschreitenden Digitalisierung steigt die Nachfrage nach Konnektivität in Kommunalfahrzeugen und deren Vernetzung, verbunden mit einer schnellen, ortsunabhängigen Diagnose und Analyse aller Fahrzeugdaten. Zu den Treibern gehören im Kommunalbereich auch gesetzliche Aufzeichnungspflichten im Rahmen von Arbeitsberichten. Das setzt die schnelle und zuverlässige Kommunikation voraus.

Thorsten Spanka



*In Kommunalfahrzeugen wird die Konnektivität immer wichtiger, um kundenspezifische Auswertungen und auch gesetzlichen Aufzeichnungspflichten zuverlässig zu ermöglichen.*

© kadmy | istock

Die Kommunen müssen bei ihren Fahrzeugen der Straßenreinigung und für den Winterdienst verschiedenste Funktionen nachweisen, beispielsweise Maschinenfunktionen: Ist ein Schiebeschild oben oder unten? Ist der Salzstreuer eingeschaltet, wie viel Salz wurde wo ausgebracht? Mit welcher Streubreite am jeweiligen Ort? Bei der Übermittlung der gesammelten Daten an eine Cloud stellen Gateways wie das multifunktionale Automotive-Gateway NG800 von NetModule die notwendige robuste Kommunikation si-

cher. Im IP69K-Gehäuse ist es staub- und wassergeschützt und geeignet für den Einsatz in rauer Umgebung. Es integriert u.a. ein LTE-Modem, WLAN 802.11a/b/g/n, sowie einem höchst genauen GPS. Über einen standardisierten Automotive-Stecker können kabelgebundene Schnittstellen wie CAN, Fast Ethernet oder Automotive Ethernet angeschlossen werden. Mit vielfältigen, optional wählbaren Features sind anspruchsvolle Telematik-Anwendungen wie Predictive Maintenance, Condition Monitoring, Software-Updates Over-

the-Air und Telemetrie einfach umsetzbar. Dahinter steht das modulare Konzept aus Software, Elektronik und mechanischen Komponenten, das die Optimierung für spezifische Anwendungen erlaubt. Davon profitieren Kommunen auf mehrfache Weise.

## Ermitteln und Überwachen der Flotte

Der integrierte GPS-Empfänger liefert genaueste Angaben zu GPS-Position, Fahrweg, Kilometerstand und Ge-



Das NG800 Telematik-Gateway ermöglicht es, unterschiedliche Onboard-Systeme verschiedener Spezialfahrzeuge zu bündeln und zentral zu überspielen. © NetModule

windigkeit für die Datenerfassung. Bei Müllwägen und Fahrzeugen der Straßenreinigung sowie Winterdiensten können damit Füllstand, zum Beispiel Abfall, Wasser, Salz oder Split über die Lkw-Achslast exakt ausgewertet und Rückschlüsse auf Prozesse und Verbräuche gezogen werden. Die in den NG800 Telematik-Gateways integrierte RS-232 Schnittstelle ermöglicht den Anschluss weiterer Sensoren von Drittanbietern, um beispielsweise Ort und Zeit der Be-/Entladung der Fahrzeuge zu dokumentieren. Welches Areal die Tour umfassen soll, lässt sich mithilfe von Geofencing eingrenzen – beim Eintreten oder Verlassen dieses Bereichs wird automatisch ein Signal ausgelöst. Überprüfen lassen sich u.a. die Betriebsstunden von Fahrzeugen, Gewicht und Zuladung, und auch Füllstände am Beginn und Ende der Tour. Das gewährleistet zudem einen Betriebsmittel-Diebstahlschutz für Benzin, Wertstoffe und ähnliches.

## Benzinkostenersparnis

Ein CAN-Bus ermöglicht den Check von Betriebsparametern wie Geschwindigkeit, Drehzahl des Motors, die sich auf den Kraftstoffverbrauch und letztlich auf den Motorzustand auswirken, um einer unrentablen Benutzung der Fahrzeuge vorzubeugen. Das unterstützt Kommunen, um ihre Fahrzeuge effizient zu führen und Fahrzeugwartungskosten zu senken.

## Predictive Maintenance

Spezifische Messdaten – u.a. genaue Betriebsstunden des Motors, etwaige Fehlercodes und Fehlfunktionen in

Steuergeräten und Komponenten – ermöglichen Rückschlüsse auf proaktive Wartungsintervalle. Das unterstützt dabei, Kosteneinsparung zu maximieren und unnötige Ausfallzeiten zu minimieren. In vielen Fällen können kleinere Updates der Fahrzeugtechnik „Over-the-Air“ erfolgen, und damit Standzeiten in der Werkstatt eingespart werden.

## Kosten und Controlling

Zu den häufig erfassten Daten gehören Anzahl der Fahrzeuge und Kosten, zum Beispiel Anschaffung, Abschreibung, Verbräuche, wie Kraftstoff und Nutzungsprofile – u.a. Kilometerleistung und Nutzungsdauer. Das Controlling bietet den Kommunen einen wichtigen Ansatzpunkt für Optimierungsprozesse. Das ermöglicht ggf. Fahrzeuge Kommunen-übergreifend zu nutzen und Standzeiten zu minimieren. In jedem Fall unterstützt es die geforderte Aufzeichnungspflicht in den Arbeitsberichten.

Weil das Reporting und Controlling zentrale Rollen spielen, rückt die Konnektivität von Kommunalfahrzeugen und Maschinen immer mehr in den Fokus. Für die Zukunft gerüstet sind Betreiber mit den Lösungen des Kommunikationsspezialisten NetModule, der auf über 20 Jahre an Erfahrung verweist. Als ein Teil der Hirschmann- bzw. Belden-Gruppe mit 8000 Mitarbeitern global werden komplette kundengerechte Lösungen für Fahrzeuge und die Zulieferindustrie entwickelt. ■

NetModule AG  
www.netmodule.com

Thorsten Spanka ist bei NetModule für Sales IoT & Industries verantwortlich.

## NetModule AG

Die zur Belden-Gruppe gehörende NetModule ist ein führender Hersteller von Kommunikationsprodukten für M2M und IoT. Zum Angebot zählen Lösungen für Anwendungen im Bereich Transportation sowie den öffentlichen Nah- und Fernverkehr.

Von der drahtlosen Sprach-/Datenkommunikation bis zur komplexen ITxPT-Kommunikationsplattform – wir bringen IP-Netzwerktechnologie in Fahrzeuge und schaffen mit unseren Geräten und Lösungen die Basis für eine zuverlässige Digitalisierung. Von unserem prämierten Automotive IoT Gateway, über Switches bis hin zu Fahrzeug-Routern – alle unsere Devices sind E-Mark zertifiziert und für den Einsatz in rauen Umgebungen ausgelegt. Dank ITxPT-Konformität profitieren Verkehrsbetreiber von Sicherheit und Interoperabilität bei ihren Infrastrukturen.

Unsere Devices ermöglichen Anwendungen in eMobility, Telematik, Condition Monitoring, CCTV, Flottenmanagement und mehr. Auch Betreiber von Spezialfahrzeugen wie Busse, Kommunal-, Blaulich-, Landmaschinen) können ihre Onboard-Systeme einbinden. Gemeinsam mit unseren Kunden realisieren wir zudem maßgeschneiderte Lösungen für kundenspezifische Zielapplikationen. Mit unserer Connectivity Suite ermöglichen wir die Steuerung, Überwachung und Wartung der eingesetzten Geräte per Fernzugriff.

Setzen Sie auf unsere Zuverlässigkeit und Flexibilität.

**NET MODULE**

NetModule AG  
Maulbeerstrasse 10  
3011 Bern, Schweiz  
Telefon: +41 (0) 31/985 25 10  
Web: www.netmodule.com  
E-Mail: info@netmodule.com

Gewindesensor mit Stillstandsignal

# Motor-, Getriebe- und Kupplungsschäden sicher vermeiden

Ganz gleich für welchen Einsatzzweck, mobile Arbeitsmaschinen müssen leistungsfähig, stets verfügbar und zuverlässig sein. Dabei werden sie zumeist unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt. Lenord+Bauer hat einen platzsparenden M12-Gewindesensor entwickelt, der den speziellen Anforderungen im Schwerlastfahrzeugmarkt begegnet. Dank optionalem Stillstandsignal ist er zudem für Sicherheitsanwendungen geeignet.

Ulrich Marl

Kompakter Gewindesensor  
von Lenord+Bauer

© Lenord+Bauer



### Zustand des Kabelsystems überprüfen

Mit dem optionalen Stillstandsignal ist es möglich, den Zustand des Kabelsystems zu überprüfen und die Einsatzbereitschaft des Nebenabtriebes zu signalisieren. Der Sensor pulst beim Einschalten ein Signal mit konstanter Frequenz. Er ist daher passend für Sicherheitsanwendungen, bei denen der Status des Sensors und der Verkabelung vor dem Ausführen der Anwendung überprüft werden muss.

Der Gewindesensor eignet sich zudem für Geschwindigkeitsmessungen, bei denen die Synchronität mehrerer Achsen sichergestellt werden muss. Denkbar sind elektronische Regelungen in zukünftig durch Elektromotoren direkt angetriebenen Achsen in Landmaschinen, Nutzfahrzeugen oder anderen industriellen Getriebesystemen. ■

Lenord+Bauer  
[www.lenord.de](http://www.lenord.de)



Ulrich Marl ist Key Account Manager Automotive bei Lenord+Bauer.  
© Lenord+Bauer

Die für Fahrzeuganwendungen qualifizierten einkanaligen Gewindesensoren ermöglichen den störungsfreien Betrieb von industriellen und landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Sie werden eingesetzt, um die Drehzahl am Ein- und Ausgang eines Antriebes zu messen.

Ein permanenter Abgleich der gemessenen Geschwindigkeiten schützt das Gesamtsystem, da ein zu spät erkanntes Blockieren des Antriebsstrangs zu erheblichen mechanischen Schäden an den Antriebskomponenten führen kann.

### Beispiel: Saugfahrzeug zur Kanalreinigung

Ein typisches Anwendungsbeispiel ist ein Saugfahrzeug zur Kanalreinigung, bei dem eine Pumpe über den Dieselmotor und den Nebenantrieb angetrieben wird. Kommt es zur plötzlichen Blockade der Pumpe, muss der Abtrieb sofort auskuppeln. Ansonsten besteht die

Gefahr, dass der mit 1600 U/min laufende Dieselmotor abrupt stoppt und erhebliche dynamische Energie freigesetzt wird.

Elektronische Komponenten werden häufig direkt von der Fahrzeugbatterie versorgt und müssen deshalb gegen Überspannung und Spannungsspitzen geschützt sein. Die Störfestigkeit wird nach dem internationalen Standard ECE R10 geprüft. Die Gewindesensoren erfüllen diese Vorgabe und sind dank hohem Überspannungsschutz für den Betrieb an Batteriespannung geeignet.

Die robusten Sensoren wurden für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen entwickelt. Staub, Feuchtigkeit oder starke Temperaturschwankungen beeinträchtigen sie nicht. Das wartungs- und verschleißfreie, magnetische Messsystem im Edelstahlgehäuse ist unempfindlich gegen typische Getriebeöle und hält zudem Schock und Vibration stand.

# SCHURTER AG

Die SCHURTER Gruppe ist als Schweizer Familienunternehmen weltweit erfolgreich tätig. Mit unseren Komponenten für sichere Stromzuführung, Eingabesystemen für einfache Bedienung und anspruchsvolle Gesamtlösungen überzeugen wir unsere Kunden durch Agilität und exzellente Produkt- und Servicequalität. Wir fokussieren uns auf die Industrielektronik, Medizintechnik, Automobiltechnologie, Daten und Kommunikation, Luft- und Raumfahrt sowie Energietechnik.

### Produkte und Lösungen

SCHURTER ist führend als Innovator, Produzent und Anbieter von Komponenten für den Geräteschutz, sowie von Geräteverbindungen, Schaltern und EMV-Produkten. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden werden Eingabesysteme entwickelt und produziert.

Darüber hinaus bietet SCHURTER für die Elektronikindustrie auch Dienstleistungen im Bereich der Leiterplattenbestückung an. Der Geschäftsbereich Solutions begleitet Gesamtlösungen von der Projektierung bis zur Fertigung von Endprodukten.

Unser Produktportfolio:

- Geräteschutz (Sicherungen, Gerätesicherungshalter, Geräteschutzschalter, Spannungswähler)
- Geräteverbindungen (IEC-Gerätesteckvorrichtungen, Gerätestecker, Gerätesteckdosen, Geräteeinbaustecker, Geräteanschlussstecker, Netzanschlussleitungen, Netzweiterleitungen)
- Schalter (Metalltaster- und Tastaturen, Printmount- und Frontpanel-Taster, Public Transport Switch, Anzeigeelemente)



SCHURTER UAI 1206 SMD-Sicherung © SCHURTER

- EMV-Produkte (1- und 3-phasige Netzfilter mit und ohne Netzstecker, Sinusfilter, Drosseln, Impulstransformatoren)
- Eingabesysteme (Folientastaturen, Touchscreens, Touchpanels, Displays, Gehäuse- und Bediensysteme, Komplettlösungen)

### Kompetenzen

SCHURTER bietet von elektronischen Komponenten über Eingabesysteme bis hin zu kompletten Lösungen alles. Unsere Kompetenzen umfassen Entwicklung, Kunststoff-Spritzguss, Metallverarbeitung, Galvanik, Montage mittels automatisierter

Robotik-Systeme, Verarbeitung von Touchscreens und Folientastaturen in Reinräumen, Fertigung von Gehäusesystemen, Bestückung von Leiterplatten, Entwicklung und Produktion von EMV-Produkten, Siebdruck und Herstellung von Wickelgütern.

### International

Die SCHURTER Holding AG hat ihren Hauptsitz in Luzern (Schweiz). Unsere Produkte entwickeln, produzieren und vertreiben wir in Werken in Brasilien, China, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Indien, Italien, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Singapur, Tschechien, Ungarn und USA.

**SCHURTER**  
ELECTRONIC COMPONENTS

SCHURTER AG  
Werkhofstrasse 8-12  
6002 Luzern, Schweiz  
Telefon: +41 (0) 41/369 31 11  
Web: [www.schurter.com](http://www.schurter.com)  
E-Mail: [contact.ch@schurter.com](mailto:contact.ch@schurter.com)

Standard 7,0“; 10,1“; 15,6“ TFT Display optional mit Touch, Gehäuse und Software

## Display-Familie für die mobile Automation

SemsoTec Group präsentiert eine TFT-Display-Familie für Anwendungen in Land-, Forst-, Bau- und Spezialfahrzeugen und erfüllt damit Anforderungen wie hohe Helligkeit, geringe Reflektion, Vibrationsbeständigkeit, Wasserdichtigkeit und Staubschutz. Die Familie besteht aus Displays in den Diagonalen: 7,0“; 10,1“ und 15,6“ TFT und ist optional mit PCAP-Touchscreen lieferbar.

Oliver Gropp

Display-Familie für mobile Maschinen: robust und sonnenlichtlesbar

© LivingImages | iStock; SemsoTec GmbH



Die Displays sind speziell entwickelt für extreme Umgebungsbedingungen im Außenbereich. Das Display-Design mit hoher Helligkeit bis 1.100 cd/m<sup>2</sup> und hohem Kontrast von 900:1 sorgt für eine hervorragende Ablesbarkeit bei direkter Sonneneinstrahlung. Die Displays sind UV-geschützt.

Allen gemeinsam ist der erweiterte Temperaturbereich von mindestens -30 bis +80° C und ein ausgezeichneter Blickwinkel von mindestens 80/80/80/80.

Der optional verfügbare PCAP-Touchscreen arbeitet mit einem modernen Controller, der gegenüber Wasser und Salzwasser immun ist, auch mit Handschuhen oder Stift bedient werden kann und sehr gute EMV-Eigenschaften aufweist. Multitouch und Gestenbedienung sind ebenso möglich. Ergänzend bietet SemsoTec optisch verklebte Gläser zum Schutz vor Missbrauch (IP65), Wasser und Staub sowie blendfreie Oberfläche des Abdeckglases zur Reduzierung von Reflexionen.

### Optical Bonding

SemsoTec verfügt über langjährige Erfahrungen in der Entwicklung von Optical Bondingprozessen, insbesondere für das 2-Komponenten-OCR-Silicon-

Bonding. Auf der hauseigenen Fertigungslinie können Displays bis zu 32“ – abhängig vom Bildseitenverhältnis – gebondet werden. Durch Optical Bonding, das Verkleben von Display und Deckglas, wird die Ablesbarkeit deutlich verbessert, vor allem bei hellem Umgebungslicht. Die Frontscheiben werden durch einen speziellen Klebstoff mit dem Display verbunden. Dadurch werden unerwünschte Reflexionen vermieden.

Darüber hinaus konstruiert und produziert SemsoTec ein auf die Applikation des Kunden abgestimmtes vibrations-sicheres Gehäuse, unterstützt bei der mechanischen Integration und entwickelt kundenspezifische Steuerungs- und HMI-Software. Ebenso lassen sich die Glas-Display-Touch-Lösungen mit kapazitiven Geräten wie Schaltern mit

Force-Feedback, Anzeigeplatinen und Kameras ausstatten.

Zur Ansteuerung bietet SemsoTec eine Smart Version mit eingebetteter Hochleistungs-PCU (Dual Core Cortex-A72 + Quad Core Cortex-A53) bzw. kundenspezifische Schnittstellen- und Steuerplatinen (SPI, CAN; Ethernet, HDMI).

Die Display-Familie ist erweiterbar; alternative Größen und Auflösungen sind möglich. ■

SemsoTec GmbH  
www.semsotec.de



Oliver Gropp ist Marketing Manager bei SemsoTec in Garching.  
© SemsoTec

Baumaschinen & Co. vernetzen und optimal einsetzen

## Erfolgsfaktor IoT-Asset-Tracking

Baumaschinen und -geräte sind teuer. IoT-basiertes Tracking – auch von nicht-stromversorgten Assets – schafft die Grundlage für ihren effizienten Einsatz. Sensolus liefert dazu Hard- und Software aus einer Hand.

Baustellen-Assets wie Baumaschinen, Behälter oder Geräte anzuschaffen, instand zu halten, ihren Einsatz auf Baustellen zeitlich und logistisch zu koordinieren, kostet Bauunternehmen ebenso wie Baumaschinen-Verleiher Zeit und Geld. Wer hier effizient arbeitet, dem winken durch beste Auslastung nicht nur höhere Gewinne, der gewinnt auch mehr Flexibilität, um am Markt zu agieren und neue Chancen zu nutzen. Sensolus ist ein Spezialist für Asset-Tracking und Sensor-Technologie, der Unternehmen der Baubranche ermöglicht, sowohl stromversorgte als auch nicht-stromversorgte Baustellen-Assets zu digitalisieren, per IoT zu vernetzen, zu tracken und ihren Einsatz über eine leistungsfähige cloudbasierte Management-Plattform zu optimieren.

### Robuste Datensammler vor Ort

Sensolus verfügt über eine Tracker-Palette, die sich gezielt für das jeweilige Einsatz-Szenario konfigurieren und mit verschiedenen Sensoren bestücken lässt. Die Tracker sind sehr robust und wurden speziell für raue Außenbedingungen konzipiert. Sie verfügen über intelligente Bewegungs- und Neigungserkennung und lassen sich durch spezielle Sensoren – beispielsweise für Temperatur und Füllstand – ergänzen. Sie können daher nicht nur zur Lokalisierung von Baumaschinen und -geräten eingesetzt werden, sondern auch zur Gewinnung wertvoller Informationen über Bewegungsmuster, Füllstände, Umgebungstemperatur oder Feuchtigkeit.

### Auch für nicht-stromversorgte Assets

Stromversorgte Assets wie Fahrzeuge können über GPS-basierte Tracker von Sensolus digital erfasst, lokalisiert und



Die digitale Lösung von Sensolus sorgt für vollständige Transparenz stromversorgter und nicht-stromversorgter Assets und liefert wichtige Erkenntnisse zur Verbesserung logistischer Abläufe.

© Sensolus

administriert werden. Ihre Vernetzung funktioniert – vergleichbar zum Smartphone – über GPS und die 4G- oder 5G-Mobilfunknetze, benötigt allerdings eine externe Stromversorgung. Für alle nicht-stromversorgten Assets wie Container, Behälter, Baugeräte bietet Sensolus kabellose, batteriebetriebene Tracker an: Sie nutzen eine Kombination aus Geolokalisierungstechnologien (GPS, Bluetooth, Netzwerk-Triangulation und Wi-Fi) und kommunizieren verschlüsselt sowie stromsparend via NarrowBand IoT (NB-IoT), so dass ihre Batterien mindestens fünf Jahre halten. NB-IoT ist eine weltweit standardisierte Mobilfunktechnologie, wie sie in Deutschland zum Beispiel durch die Deutsche Telekom bereitgestellt wird, mit der Sensolus erst kürzlich eine Kooperation eingegangen ist. Die Partnerschaft ist entstanden, um Unternehmen der Industrie, Transport- und Logistikwirtschaft in Deutschland gemeinsam eine leistungsfähige Lösung für intelligentes Asset-Tracking und -Management per IoT-Technologie anzubieten. So lassen sich auch nicht-stromver-

sorgte Baustellen-Assets digital vernetzen und ins Internet of Things holen.

### Smarte Management-Plattform

Für die Konfiguration seiner Tracker und das Management der Baustellen-Assets bietet Sensolus eine Cloud-basierte Management-Plattform, die per Plug and Play-Ansatz einfach zu bedienen ist. Sie lokalisiert die vernetzten Assets nicht nur, sondern unterstützt Unternehmen durch eine KI-basierte Analyse und Auswertung der Tracker-Daten – beispielsweise bei Bestandsmanagement, Arbeitsprozesse, Auslastungs- und Zustandsüberwachung. So gewinnen Verantwortliche wichtige Erkenntnisse, um ihren Einsatz von Baumaschinen und -geräten effizient zu gestalten und mehr Flexibilität am Markt zu gewinnen. ■

Sensolus  
www.sensolus.com

Nach Unterlagen der Firma Sensolus im belgischen Gent.

Herausforderung mangelnder Sichtkontakt

# Lösungen zur Blindbedienung von Touchscreens

Anders als physikalische Eingabekomponenten gestatten touchbasierte Bediensysteme aufgrund fehlender haptischer Rückmeldung keine Bedienung ohne Sichtkontrolle. Der HMI-Spezialist RAFI hat sich dieser Herausforderung angenommen und bietet für die kundenspezifischen Bediensysteme aus dem GLASSCAPE-Programm Lösungen, die eine sichere Blindbedienung seiner Touchdisplays ermöglichen.

Während sich herkömmliche elektromechanische Befehlsgeräte wie Schalter, Taster oder Regler ertasten lassen und es dem Bediener ermöglichen, die Anwendung permanent im Blick zu behalten, erfordert die Betätigung von Touch-basierten Eingabefeldern regelmäßigen Sichtkontakt. Dies kann besonders bei der Steuerung von mobilen Maschinen hinderlich sein, wenn sich Fahrzeugführer auf die Umgebung konzentrieren müssen.



Mit FLEXSCAPE, TWIN TOUCH und HAPTIC TOUCH bietet RAFI drei innovative Eingabe-Technologien zur Blindbedienung seiner Touchdisplays © RAFI

### RAFI-Technologien zur haptischen Eingangskontrolle

Als Pionier auf dem Gebiet industrietauglicher Touch-Eingabesysteme hat sich RAFI bereits frühzeitig mit dieser Aufgabenstellung befasst. Heute bietet der HMI-Spezialist mit den haptischen FLEXSCAPE-Bedienelementen, der TWIN-TOUCH-Technologie zur kombinierten Berührungs- und Kraftmessung sowie den neuen Force-Feedback-Systemen der HAPTIC TOUCH-Serie drei ausgereifte und miteinander kombinierbare Lösungen zur taktilen Kontrolle von Touch-Eingaben. Die FLEXSCAPE-Drucktaster, -Dreh-Drückgeber, und -Fingerwheels zur Blindbedienung von Touch-Funktionen werden ohne Durchbrüche oder Bohrungen auf dem Touchscreen fixiert. Da die Betätiger die Zielfunktionen durch Kontaktierung der Touchscreen-Oberfläche auslösen,

ist keine zusätzliche Auswerteelektronik erforderlich.

### Kraftabhängige Eingabeerkennung

Die Touchdisplays der TWIN-TOUCH-Serie verfügen über eine kombinierte Berührungs- und Kraftmessung, die mittels im Rahmen integrierter Kraftsensoren den zur Bedienung ausgeübten Druck erfassen. Auf dieser Basis lassen sich der kapazitiven Eingabefläche individuelle Druckkräfte zur Aktivierung zuweisen, sodass ein unbeabsichtigtes Auslösen durch versehentlichen Kontakt oder beim blinden Ertasten aufgebracht FLEXSCAPE-Bedienelemente ausgeschlossen ist.

### Realistische Simulation von Taster-Feedback

Jetzt präsentiert RAFI mit den Force-Feedback-Displays der HAPTIC-TOUCH-Reihe den nächsten Meilenstein für intuitive Touch-Bediensysteme: Durch die

Kombination der TWIN TOUCH-Technologie mit einem multifunktionalen Force-Feedback für verschiedene Signalmuster bieten die neuen Systeme eine taktile Bediensicherheit in bisher nicht gekannter Weise. HAPTIC-TOUCH-Displays sind in der Lage, das taktile Feedback verschiedener Eingabeelemente, beispielsweise das charakteristische Einrasten von Kurzhubtastern oder die physikalische Rasterung

von Slidern, realitätsnah wiederzugeben. Die fühlbaren Raststufen und das taktil unterscheidbare Verhalten virtueller Eingabeelemente vereinfachen die sichere haptische Orientierung auf den HMI-Oberflächen erheblich. Dabei trägt das kraftabhängige Auslöseverhalten nicht nur zum realistischen Schaltgefühl bei, sondern ermöglicht es Fahrzeug- sowie Baumaschinenführern, nach gewohnter Manier mit aufliegenden Fingern nach den gewünschten Funktionen zu suchen, ohne dadurch unbeabsichtigte Eingaben zu verursachen. Sowohl TWIN-TOUCH-Displays als auch die neuen HAPTIC-TOUCH-Panels werden von RAFI nach individuellem Bedarf mit FLEXSCAPE-Betätigern bestückt und gewährleisten dadurch eine auch bei der Blindbedienung in dieser Form einzigartige Sicherheit. ■

RAFI  
www.rafi-group.com

Nach Unterlagen der Firma RAFI in Ravensburg.



# DER HERZSCHLAG UNSERER BRANCHE

bauma, München, 24.-30. Oktober 2022



JETZT TICKET SICHERN:  
bauma.de/ticket



33. Weltleitmesse für Baumaschinen, Baustoffmaschinen, Bergbaumaschinen, Baufahrzeuge und Baugeräte



TYRO CEO Henk van der Meij (9.v.r) mit seinem TYRO-TEAM und dem Cattron Management Chris Cremer (7.v.r), Brian Wess (5.v.r) und Stefan Schwiers (4.v.r) © Cattron

# »Wenn es um funktionale Sicherheit bei mobilen Maschinen geht, sind wir dabei«

Mobile Maschinen, insbesondere der On-Highway und Off-Highway Bereich, unterliegen strengen Anforderungen im Bereich Functional Safety. Des Weiteren werden diese Maschinen immer komplexer, was eine Bedienung per Funkfernsteuerung unumgänglich macht. Wie sich Cattron diesen Herausforderungen stellt, erklärt Stefan Schwiers, Sales Director EMEA.

**Cattron ist ja eher bekannt für Funkfernsteuerungen für Hallenkrane. – Dieses Jahr stellen Sie auf der BAUMA aus – was erwarten Sie sich von der Messe?**

Wir sind seit über 75 Jahren unterwegs im Bereich Funkfernsteuerungen, und Sie haben Recht, einer unserer Schwerpunkte liegt im Bereich der Hallenkrane. Sobald es um Funktionale Sicherheit geht sind wir dabei und dies ist ein sehr wichtiges Thema bei Mobilien Maschinen, denn einige Funktionen müssen über die Funkfernsteuerung mit einem sehr hohen Sicherheitslevel ausgeführt werden, um Unfälle zu vermeiden.

Viele Baumaschinen sind derart komplex und durch ihre schiere Größe so unübersichtlich, dass es für den Maschinenführer schwer ist, den Überblick über das gesamte Umfeld zu behalten. Hier können wir das gesamte Maschinenumfeld sicherer gestalten, indem zum Beispiel unser Safe-D Stop als mobiler Not-Aus von weiteren Mitarbeitern genutzt werden kann. Diese Funktion ist mit einem Performance Level PL d abgesichert. Somit freuen wir uns auf der BAUMA auf viele Gespräche mit Maschinenherstellern, Systemintegratoren und natürlich mit Endkunden der Maschinen.

**Sie haben vor kurzem das niederländische Unternehmen TYRO übernommen. Wie läuft die Integration?**

TYRO ist ein sehr bekannter Player im Bereich der mobilen Maschinen. Eine bekannte Applikation ist zum Beispiel das Fernsteuern von gelenkten Achsen an Sattelaufliegern und somit hat das Unternehmen einen starken Bezug zu dieser Branche der Baumaschinen. Diese Produkte fehlten bei Cattron bisher im Portfolio, dafür bringen wir Produkte der funktionalen Sicherheit und die Möglichkeit, mit 2,4 GHz zu arbeiten, mit. Damit ergänzen sich die Unternehmen ideal.



© Cattron

## Stefan Schwiers

ist seit 2018 bei Cattron als Regional Sales Director EMEA in Deutschland tätig und ist hier verantwortlich für alle vertrieblichen Aktivitäten der Cattron in der Region. Er hat einen elektrotechnischen Hintergrund und Erfahrung in unterschiedlichen Industrien und Ländern gesammelt. Darunter Maschinen und Anlagenbau, sowie viele Jahre im Bereich der Industrie 4.0 in denen er als Mitglied der Geschäftsleitung für die strategische Ausrichtung der Unternehmen zuständig war.

Der Standort in den Niederlanden ist für uns für den dortigen Markt von großer Bedeutung und somit wird dieser auf jeden Fall weitergeführt. Das unterstreicht auch nochmals unseren Footprint in Europa – Cattron produziert in Tschechien, dort ist auch das Engineering ansässig.

**Wie gehen Sie mit Anforderungen aus dem Bereich der Funktionalen Sicherheit um?**

Das ist eine unserer Kernkompetenzen, die wir durch die lange Erfahrung im Umfeld der Fernsteuerungen von Lokomotiven aufbauen konnten. Die gültigen Normen im Bahnbereich wie die EN 50239 werden von uns erfüllt, was nicht nur durch die moderne Hard- und Software-Architektur des Senders und Empfängers unser ECLO/PRO-Produkte geschieht, sondern auch durch den da-

mit verbundenen Entwicklungsprozess gewährleistet ist. Somit sind uns auch die Anforderungen der Norm für Mobile Arbeitsmaschinen EN 13849 geläufig. Genau dieses Know-how setzen wir auch bei Neuentwicklungen für Produkte für den Bereich der mobilen Maschinen ein.

**Mit welchen Vorteilen überzeugen Sie Ihre Kunden?**

Cattron hat einen sehr starken „customized focus“. Unser Baukasten lässt es zu, die Produkte kunden-individuell anzupassen. Das bringt natürlich eine gewisse Komplexität in der Auftragsbearbeitung und Produktion mit sich, die nicht jeder Hersteller verträgt. Aber hier können wir wieder auf die Erfahrungen aus dem Bereich Projektmanagement und Engineering aus dem oben erwähnten Bahntechnik-Bereich zurückgreifen. Des Weiteren benötigt die starke Kundenorientierung auch entsprechend hohes Know-how im Bereich Vertrieb und Customer-Support, auf das wir sehr stolz sind. Ein weiterer Vorteil sind in der aktuellen Zeit sicherlich auch unsere kurzen Lieferzeiten. Wir haben unsere Hausaufgaben in der Beschaffung und Logistik gemacht und schaffen es, in 4 bis 6 Wochen eine Funkfernbedienung zu liefern.

**Welche Trends sehen Sie für die nächsten Jahre für Ihre Branche?**

Es gibt weiterhin sehr viele konventionelle Baumaschinen, die sich sukzessive in Richtung Automatisierung und IoT entwickeln werden. Somit ist es für uns als Hersteller von Funkfernsteuerungen wichtig, auch in Zukunft die richtigen Schnittstellen an die Maschine zur Verfügung zu stellen. Zum anderen erwartet der Maschinenführer deutlich mehr Feedback in Bezug auf seine Arbeit. Große Displays für die Fernsteuerung für echtes Feedback sind inzwischen etabliert, auch wenn dies zu Lasten der Akku-Laufzeit geht. Ich gehe davon aus, dass es noch weitergehen wird, bis hin zu haptischem Feedback wie Vibrationen oder sogar Assistenz-Systemen für Geführtes Arbeiten. ■

**Cattron**  
[www.cattron.com](http://www.cattron.com)

## CATTRON: Ein globales Unternehmen

CATTRON ist ein global tätiges Unternehmen welches bereits seit 75 Jahren im Bereich der Funkfernbedienungen tätig ist.

Im Bereich Lokomotiven und Hallenkrane ist CATTRON ein namhafter Hersteller – für Anwendungen bei Mobilien Maschinen bietet das Unternehmen ebenfalls interessante Lösungen, sowohl für On-Highway Fahrzeuge als auch für den Off-Highway Bereich.

Das Unternehmen verfügt über sehr hohes Know How im Bereich Funktionaler Sicherheit, welches insbesondere bei den Applikationen im Bereich RAILWAY gefordert ist. Diese Erfahrung findet sich in den Entwicklungsprozessen sowie dem Projektmanagement für diese Produkte und die Projekte wieder. Auch bei Neuentwicklungen für Produkte des Bereichs der Mobilien Maschinen sind diese Qualitäten von entscheidender Bedeutung.

Der Hauptsitz von CATTRON liegt in Ohio, USA – das Unternehmen verfügt über 11 weltweite Niederlassungen, wobei die EMEA Aktivitäten vom Büro in Krefeld aus koordiniert werden. Die modernen Produktionsstätten sind in Warren, USA und Liberec, Tschechien, zu finden.

Vor wenigen Monaten wurde das Unternehmen TYRO aus den Niederlanden von CATTRON übernommen, wodurch der europäische Footprint und der Bezug zu den Mobilien Maschinen nochmals verstärkt wird.



**Cattron GmbH**  
Europark Fichtenhain A 13a  
47807 Krefeld, Germany  
Telefon: +49 (0) 02151/4795-0  
Web: [www.cattron.com](http://www.cattron.com)  
E-Mail: [sales.EU@cattron.com](mailto:sales.EU@cattron.com)



Kundenspezifischer Drehzahlsensor mit integrierter Steckerlösung © Rheintacho

Maßgeschneiderte Lösungen für jede Anwendung

## Die Quadratur des Kreises

Kundenspezifische Lösungen bringen viele Vorteile, aber auch Herausforderungen. Der Messtechnik- und Sensorik-Spezialist Rheintacho hat hierfür Strategien und Lösungsansätze erarbeitet.

Dieser Drehzahlsensor entspricht weitgehend unseren Vorstellungen. Lediglich das Anschlussinterface weicht von unserem Firmenstandard ab. Da können Sie doch sicherlich eine Anpassung für uns vornehmen?!“ So oder ähnlich laufen Gespräche zwischen Thomas Distel, Senior-Branchenmanager bei Rheintacho, und (potenziellen) Kunden mit einiger Regelmäßigkeit ab. Was ist die Lösung? Einfache Frage, einfache Antwort: Eine kundenspezifische Lösung muss her! Leider ist es aber auch im Projektalltag so, dass die einfachen Antworten selten langfristig und unter Berücksichtigung aller Aspekte auch die besten Antworten sein müssen.

Abhängig von dem Umfang und der Art, der als notwendig erachteten kundenindividuellen Anpassung, können wirtschaftliche Mindeststückzahlen sehr leicht die üblichen Bedarfsmengen der industriell geprägten, typischen Rheintacho Kundschaft um ein Vielfaches übersteigen, wie Wolfgang Sexauer, Leiter Vertrieb & Marketing, betont: „Wir bewegen

uns in einem sehr anspruchsvollen Industrieumfeld. Unsere Kunden haben keine automotiv- oder B2C-ähnlichen Bedarfsmengen. Sie legen Wert auf die perfekte Balance aus hoher Qualität, Kosteneffizienz und der Sicherstellung eines langen Produktlebenszyklus.“

### Lösungsansätze

Was ist die Lösung? Rheintacho differenziert bereits in der Analysephase eines Projektes zwischen den anwendungsspezifischen Anforderungen, die kundenübergreifend als sinnvoll bewertet werden und deren individuelle Änderung auch aufwändig wäre. Aufwendig im Hinblick auf Änderungen, der Geometrie sowie dem Elektronik-Layout. Aber auch unter Betrachtung von Qualifizierungs- und Validierungs-Maßnahmen. Und eben kundenspezifischen Ausprägungen. Beispielhaft dafür ist sicherlich das Anschlussinterface.

Ein intelligentes Design zeichnet sich auch dadurch aus, dass kundenspezifische Individualisierungen mit geringstmöglichem Aufwand umgesetzt werden können und im optimalen Fall auch bereits bei kleineren Losgrößen kommerziell attraktiv bleiben. Lösungen können nur dann optimal sein, wenn sie die Anforderungen genau treffen. Das erfordert gute Markt- und Anwendungskennnisse, verbunden mit der Fähigkeit zum Zuhören und zum Dialog.



Kundenspezifischer Sensor für Detektion von Drehzahl, -richtung und Temperatur © Rheintacho

Verantwortlich für einige bedeutende Partner im Messtechnik-Bereich ist Jörn Strasser, Senior-Branchenmanager: „Bei digitalen Handtachometern und Stroboskopen ist Rheintacho ein echter hidden Champion und Europas größter Hersteller – und wir fühlen uns in dieser Position auch sehr wohl.“

Im Unterschied zur Sensorik, sind die Differenzierungen im Messtechnikbereich meist marketing-getriebene Umsetzungen der Corporate Identity und eher selten funktionale

Unterschiede. In Bezug auf den Aufwand macht dies keinen Unterschied – ganz im Gegenteil. Bei Drehzahlsensoren ist die Entscheidung für oder gegen eine individuelle Lösung eine emotionslose, kostenmotivierte Angelegenheit: Eine Individualisierung bietet üblicherweise schlicht und ergreifend Vorteile, die sich auch bewerten lassen. Sei es durch eine unternehmensweite Standardisierung bei Steckverbindern. Oder eine einheitliche Signalschnittstelle und damit verbunden produktübergreifend einheitliche Steuerungen. Ist eine Individualisierung zu aufwendig, wird ein Kompromiss attraktiver. Jedoch ist diese Lösung dann eben genau ein Kompromiss. Im Servicefall kann das dann exakt die Situation sein, in der der Servicemitarbeiter im Feld von einem Stecker „überrascht“ wird. Überrascht, weil eine schon oft verbaute Komponente mit der Steuerung auf einmal nicht wie gewünscht korrekt kommuniziert, sondern zuerst speziell konfiguriert werden muss. Natürlich sind diese Fälle durch eine gute und saubere Dokumentation in den Griff zu bekommen. Theoretisch auf jeden Fall.

### Marktnische erfolgreich bedienen

Mit dieser Strategie, die bereits seit Jahrzehnten verfolgt wird, hat sich Rheintacho einen guten Namen erarbeitet. Der Freiburger Messtechnikspezialist ist sowohl im Marktsegment Messtechnik als auch im Segment Sensorik erfolgreich mit kundenindividuellen Produkten auf den Märkten. Wolfgang Sexauer: „Diese anspruchsvolle Marktnische bedienen wir mit Begeisterung und Erfolg. Und auch dem Streben, unseren Projektpartnern einfach die perfekten Produkte an die Hand zu geben. Ganz wichtig ist es für uns, mit unseren eigenen, unter dem Rheintacho Logo verkauften Produkten technisch auf dem aktuellsten Stand zu sein. Wir müssen glaubhaft und authentisch unser Knowhow täglich unter Beweis stellen. Ohne diese solide Basis, wären erfolgreiche OEM-Produkte einfach nicht erfolgreich zu vermarkten.“ ■

Rheintacho  
[www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de)

Nach Unterlagen der Firma **Rheintacho** in Freiburg.

GEHÄUSE  
für mobile Automation

Stark und verlässlich  
in allen Branchen.

Infos unter:  
[www.bopla.de](http://www.bopla.de)

BOPLA

A Phoenix Mecano Company

So entstehen Lösungen!

Cloud-gestützte Diagnose bringt Prozesssicherheit und erhöht Effizienz

# Lange Reparatur- und Ausfallzeiten? Nein, Danke!

Mobile Arbeitsmaschinen sind dauerhaft extremen Belastungen ausgesetzt. Der Einsatz unter schwierigen Bedingungen hat großen Einfluss auf die Verfügbarkeit der Maschinen. Vor allem bei infrastrukturkritischen Geräten wie Feuerwehrfahrzeugen ist die durchgehende Einsatzfähigkeit sogar lebensnotwendig. Mit Softing TDX steht dafür eine ganzheitliche Lösung für den Aftersales zur Verfügung.

Julian Mayer



Durch den Einsatz von Cloud-Technologie werden Service-Tester intelligent und können dynamisch auf die jeweiligen Besonderheiten einzelner Fahrzeuge reagieren. © Softing Automotive

- lung der Verbauliste
- Automatische Abläufe zur effizienten Lokalisierung von Fehlern
- Mechanismen zur Auswertung von Fehlerursachen und Wahrscheinlichkeiten
- Reparaturanleitungen zur schnellen Fehlerbehebung durch den Service-techniker

Fehlt nur einer dieser Bestandteile oder ist nicht auf dem aktuellen Stand, kann das den gesamten Reparaturprozess verzögern. Umso ärgerlicher ist es, wenn wertvolle Zeit für die Reparatur verloren geht, weil die Service-Techniker vor Ort nicht mit dem aktuellen, fahrzeugspezifischen Diagnose-Content versorgt sind. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die fahrzeugspezifischen Daten über den Lebenszyklus ändern und der Service-Tester regelmäßig angepasst werden muss. Die manuelle Vorbereitung für den Einsatz im Feld liefert daher viele Möglichkeiten für Fehler.

Um unnötige Wege für den Service-Techniker zu vermeiden, verfügt Softing TDX über die Funktionalität, den zum jeweiligen Fahrzeug passenden Diagnose-Content zu überprüfen und bei Bedarf den Tester dynamisch zu ergänzen: sozusagen Diagnose-Content on Demand.

## Die Cloud macht den Service-Tester intelligent

Sind die korrekten Daten für das spezifische Fahrzeug vorhanden, steht der Re-

im gleichen Maße die Tools, mit denen sie gewartet und repariert werden.

Das hat zur Folge, dass in den Werkstätten und in besonderem Maße im Feld die Servicetechniker zu jeder Zeit mit dem geeigneten Servicetester ausgestattet sind, ohne selbst große Vorbereitungen treffen zu müssen.

## Ohne aktuelle Service-Daten keine Reparatur

Ein effizienter Service-Tester besteht nicht nur aus einer intuitiven Benutzeroberfläche auf PC oder Tablet. Hier zählt, was unter der Haube steckt: Der wesentliche Inhalt ist der Diagnose-Content. Dieser besteht unter anderem aus folgenden Komponenten:

- Fahrzeugbeschreibungsdaten zur Variantenerkennung und Darstel-

Neben Elektrifizierung sind Automatisierung und Digitalisierung die großen Megatrends im Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen. Diese Trends bringen Fahrzeugfunktionen hervor, die die Effizienz in der täglichen Arbeit zwar enorm erhöhen, allerdings durch ihre Komplexität die Wartung und Reparatur extrem erschweren. Die Forderung nach dauerhafter Verfügbarkeit und erhöhter Effizienz steht absolut im Gegensatz zu teuren Standzeiten und ungeplanten Reparaturen, die durch komplexe Wartungs- und Reparaturvorgänge bedingt sind. Bei kritischen Geräten, zum Beispiel Feuerwehrfahrzeugen, kann das im schlimmsten Fall sogar Menschenleben kosten.

Daher ist es notwendig, dass nicht nur die mobilen Arbeitsmaschinen automatisiert und digital werden, sondern



Beispiele für einen Servicetester auf PC und Tablet © Softing Automotive

- Wurde das vorgegebene Service-Intervall eingehalten?
- Wer hat die Wartung durchgeführt?
- Welche Lösung wurde für ein bestimmtes Problem bereits gefunden?

Somit kann eine Lösung für einen Fehler schneller gefunden und behoben werden, was die Time-to-Repair signifikant reduziert.

## Softing TDX: Toolbox zum Erstellen individueller Service-Tester

Das Lösungspaket von Softing für den Aftersales ist kein fertiger Tester, son-

dern eine Toolbox mit der sich individuelle Servicetester-Lösungen selbst erstellen und pflegen. Es skaliert mit den Anforderungen und leistet einen großen Beitrag zur Effizienzsteigerung im Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen. Zusätzlicher Mehrwert wird durch die optimale Integration in etablierte Prozesse und die Einbindung von Datenbanken und Managementsystemen erreicht. Softing TDX hilft durch seine hohe Flexibilität und leichte Erweiterbarkeit Reparaturzeiten enorm zu reduzieren und unnötige, zeitaufwendige Tätigkeiten für Service-Techniker zu minimieren. ■

Softing Automotive  
[www.automotive.softing.com](http://www.automotive.softing.com)



Julian Mayer ist als Produktmanager bei Softing Automotive Electronics für die Aftersales Diagnose und Softing TDX verantwortlich. © Softing

## Leistungsanalyse am elektrischen Antriebsstrang Am Prüfstand und mobil

### Einfache Anwendung Sichere und präzise Messungen

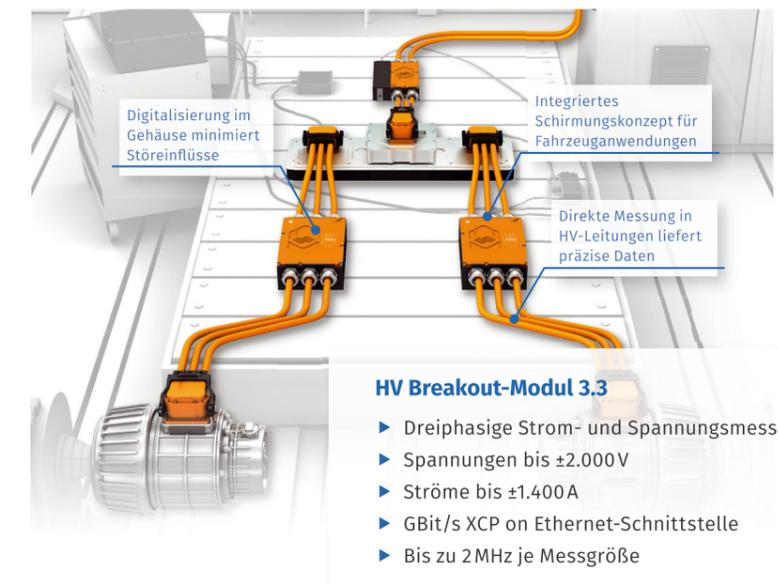
Die HV Breakout-Module 3.3 sind der Ausgangspunkt für vielfältige Analysen in Echtzeit.

Die Messschaltung für Ströme und Spannungen zur 3-phasigen Leistungsmessung ist im Modul angelegt. Die Phasenströme und -spannungen werden absolut synchron abgetastet.

Das robuste Gehäuse und die Anschlussmöglichkeiten über Kabelverschraubungen oder PowerLok-Stecksystem erlauben einen flexiblen, dezentralen und identischen Messaufbau am Prüfstand und im Versuchsträger.

Mit dem Vector eMobilityAnalyzer für vMeasure exp oder CANape werden alle nötigen Leistungswerte in Echtzeit berechnet.

Mehr erfahren Sie unter: [www.csm.de/bm33](http://www.csm.de/bm33)



### HV Breakout-Modul 3.3

- ▶ Dreiphasige Strom- und Spannungsmessung
- ▶ Spannungen bis  $\pm 2.000V$
- ▶ Ströme bis  $\pm 1.400A$
- ▶ GBit/s XCP on Ethernet-Schnittstelle
- ▶ Bis zu 2MHz je Messgröße



Ein Baustellen-szenario als typische Anwendung von Off-Highway-Fahrzeugen.

© IPG Automotive

## Automatisierte Offroad-Nutzfahrzeuge

# Herausforderungen in der Simulation

Offroad-Nutzfahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen werden hohe Leistungen abverlangt: Sie sind meist täglich im intensiven Dauereinsatz und müssen dabei schwere Lasten bewegen oder verschiedene Anbaugeräte antreiben, die wieder um eine hohe Last auf die Arbeitsmaschine aufbringen. In der Entwicklung von offroadtauglichen Nutzfahrzeugen ist der nächste Schritt deren Automatisierung zur Rationalisierung des Betriebs.

Dr. Sami Bilgic Istoc

Während die Entwicklung der automatisierten Fahrfunktion schon komplex ist, gestaltet sich deren Freigabe extrem aufwendig, wie im Pkw-Bereich seit einiger Zeit bekannt ist. Im Offroad-Bereich kommen jedoch weitere Randbedingungen hinzu: ein ständig sich veränderndes Umfeld, unvorhersehbare Wetter- und Untergrundbedingungen sowie ein deutlich breiteres Spektrum an fahrdynamischen Zuständen im Vergleich zu Straßenfahrzeugen.

Die simulationsbasierte Erprobung mit virtuellen Prototypen stellt im Pkw-Bereich seit vielen Jahren eine Standardmethode bei der Entwicklung von automatisierten Fahrfunktionen dar. Beim Test von automatisierten Offroad-

Nutzfahrzeugen ist diese Methode jedoch noch nicht weit verbreitet, weil die genannten Aspekte eine erhöhte Herausforderung in der Simulation darstellen. Die Simulationsplattformen CarMaker und TruckMaker bieten ein Gesamtpaket für die virtuelle Erprobung von automatisierten Fahrzeugen, das aufgrund seines großen Funktionsspektrums und seiner Flexibilität auch für den Test von automatisierten Offroad-Nutzfahrzeugen geeignet ist.

### Umgebungssimulation

Automatisierte Fahrzeuge nehmen ihre Umwelt über eine Reihe von Sensoren wahr: Kameras, Lidar, Radar sowie Ultraschallsensoren ergeben fusioniert

ein genaues Abbild der näheren Umgebung des Fahrzeugs und erlauben so die automatische Planung und Ausführung von Fahrmanövern. In der komplexen Einsatzumgebung von Offroad-Nutzfahrzeugen ist die Wahrnehmung dieser Sensoren oftmals beeinträchtigt, etwa durch aufgewirbelten Staub, Schlamm, Wettereinflüsse oder bereits durch starke Aufbaubewegungen des Fahrzeugs beim Passieren einer Schlechtwegstrecke. Die physikalischen Sensormodelle von CarMaker und TruckMaker bieten verschiedene Optionen, um diese Situationen nachzubilden. Speziell beim Befahren von Schlechtwegstrecken zeigt sich die Notwendigkeit einer detailgetreuen Fahrdynamiksimulation. Sowohl die Umge-

bungswahrnehmung als auch die Regelung des Fahrzeugs sind im Offroad-Bereich eingeschränkt. Einfache Fahrsimulatoren ohne komplexe Fahrdynamiksimulation sind entsprechend für das Testen automatisierter Fahrfunktionen nicht geeignet, da sie die Aufbaubewegungen weder qualitativ noch quantitativ abbilden können. CarMaker und TruckMaker bieten neben der Simulation von nichtlinearer Fahrwerkskinematik und flexibler Fahrzeugaufbauten die

3D-Modellen zugewiesen werden, so dass deren Einfluss auf die Sensorsimulation realistisch zum Tragen kommt. Ein eigenes Traffic-System unterstützt zudem die Simulation dynamischer Objekte wie Menschen, Tiere oder anderer Fahrzeuge. Auch für die Berücksichtigung fahrdynamischer Eigenschaften, zum Beispiel einer Änderung des Reibwerts etwa beim Durchfahren von Pfützen, gibt es eine breite Palette von Konfigurationsmöglichkeiten.



Vegetation und nicht befestigte Untergründe stellen die simulationsbasierte Erprobung vor Herausforderungen. © IPG Automotive

Möglichkeit der Anbindung erweiterter physikalischer Reifenmodelle, die hochgenau die Dynamik der meist großen Reifen mobiler Arbeitsmaschinen reproduzieren.

### Szenarienerstellung

Die im Off-Highway-Bereich übliche raue Einsatzumgebung kann nur dann detailgetreu simuliert werden, wenn das entsprechende Szenario auch für die Simulation implementiert wurde. CarMaker und TruckMaker ermöglichen den Import von Szenarien und deren Komponenten in offenen Formaten wie OpenDrive, OpenScenario oder OpenCRG. Neben dem Import fertiger Szenarien bieten CarMaker und TruckMaker auch einen eigenen Szenarioeditor, der beim Aufbau der Szenarien mithilfe von 3D-Modellen, Topologie und Texturen unterstützt. Zur erweiterten Sensorsimulation steht eine zentrale Materialdatenbank bereit, die technologiespezifische, physikalische Parameter enthält. Die Materialien können den

### Fazit

Die Simulationsplattformen CarMaker und TruckMaker werden bereits von vielen Fahrzeugherstellern zur Freigabe automatisierter Fahrfunktionen eingesetzt. Speziell im Off-Highway-Bereich ist die simulationsbasierte Erprobung durch zahlreiche Herausforderungen im Vergleich zu der Erprobung von Onroad-Fahrzeugen erschwert. Eine Simulationsplattform mit hochgenauer, echtzeitfähiger Fahrdynamiksimulation unterstützt Entwickler autonomer Off-Highway-Fahrzeuge dabei, für alle Herausforderungen von heute und morgen gewappnet zu sein. ■

IPG Automotive  
www.ipg-automotive.de



Dr. Sami Bilgic Istoc ist Business Development Manager Off-Highway bei der IPG Automotive GmbH: sami.bilgic@ipg-automotive.com  
© IPG Automotive

## IPG Automotive GmbH

Als weltweit agierender Technologieführer für den virtuellen Fahrversuch entwickelt IPG Automotive innovative Simulationslösungen für die Fahrzeugentwicklung. Die Software- und Hardwareprodukte werden durchgängig im Entwicklungsprozess von der Konzeptphase über die Validierung bis hin zur Freigabe eingesetzt. Durch die Arbeit mit virtuellen Prototypen lässt sich der Ansatz des Automotive Systems Engineering fortwährend verfolgen, und neue Systeme können im virtuellen Gesamtfahrzeug entwickelt, getestet und abgesichert werden.

IPG Automotive ist Experte auf dem Gebiet der virtuellen Entwicklungsmethoden für die Anwendungsfelder Autonomes Fahren, ADAS, Powertrain und Fahrdynamik. Gemeinsam mit internationalen Kunden und Partnern aus der Automobil- und Zulieferindustrie hilft das Unternehmen, die zunehmende Komplexität in diesen Bereichen zu meistern. Seine Lösungen steigern dabei die Effizienz im Entwicklungsprozess.

Als Ergänzung zur realen Testfahrt leistet IPG Automotive mit der Übertragung des realen Fahrversuchs in die virtuelle Welt einen wichtigen Beitrag zum technischen Fortschritt. Und bestimmt so die Mobilität von morgen im Hinblick auf Komfort, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit mit.



IPG Automotive GmbH  
Bannwaldallee 60  
76185 Karlsruhe  
Telefon: +49 (0) 721/98520-0  
Fax: +49 (0) 721/98520-99  
Web: www.ipg-automotive.com  
E-Mail: info@ipg-automotive.com

Hohe Spannungen und Ströme im HV-Bordnetz

# Leistungsmessung an elektrifizierten Baumaschinen

Die Elektrifizierung von Baumaschinen und mobilen Arbeitsgeräten schreitet voran. Getrieben von höheren Auflagen für die Abgaswerte bietet die Entwicklung neuer Antriebskonzepte auch Vorteile für die Nutzer: Kostenvorteile durch kleiner werdende Produktionskosten von HV-Batterien, geringerer Wartungsaufwand an elektrifizierten Antriebssträngen und verbesserte Nutzungsmöglichkeiten.

Johan Mathä

Für die Entwicklung elektrifizierter Maschinen ergeben sich neue Herausforderungen: Höhere Spannungen und Ströme im HV-Bordnetz, unterschiedliche Bordnetze nebeneinander sowie unterschiedliche Grade der Elektrifizierung. Damit einhergehend finden sich neue Komponenten im elektrischen Antriebsstrang (HV-Batterien, Inverter, Elektromotoren) und mehr notwendige Steuergeräten. Auch die Messtechnik muss sich diesen neuen Gegebenheiten anpassen. Dafür haben Vector Informatik und CSM ihre Kompetenzen für Messtechnik Hard- und Software in einem abgestimmten Messsystem gebündelt, das die synchrone Erfassung vieler und verschiedener Messgrößen sowie die Analyse in Echtzeit ermöglicht.

## Leistungsanalysen

Leistungsanalysen im elektrischen Antriebsstrang dienen der Validierung der einzelnen Komponenten sowie der Beurteilung der Effizienz, um die Leistungsfähigkeit und Einsatzzeit (einem kritischen Punkt bei der Nutzung elektrifizierter Maschinen) zu erhöhen. Für die Erfassung von Strom und Spannung werden je nach anliegender Spannung geeignete Messgeräte in die Leitungen eingesetzt. Im HV-Bordnetz kommen HV-Breakout-Module zum Einsatz. Diese sind in verschiedenen Varianten für ein- und dreiphasige Messungen verfügbar und liefern durch die direkte



**Strom- und Spannungsmessung im HV-Bordnetz: HV Breakout-Module 1.2 (einphasige Messung) messen zwischen HV-Batterie und Inverter. Ströme und Spannungen werden zwischen Inverter und Elektromotoren dreiphasig mit HV Breakout-Modulen 3.3 gemessen.** © CSM

Messung in den HV-Leitungen präzise Messergebnisse, weil mögliche Störeinflüsse vermieden werden. In besonders engen Bauräumen werden die HV BM Split Module verwendet, die die Bestandteile der HV-Breakout-Module in drei einzelnen Gehäusen beinhalten. Für die Strommessung in 24-V- und 48-V-Bordnetzen werden bekannte Verfahren – Mess-Shunts, LEM-Sensoren oder Stromzangen – verwendet und an CSM Messmodule angeschlossen.

Alle Messmodule werden über EtherCAT oder CAN miteinander verbunden und über XCP-Gateways angeschlossen. Diese Gateways synchronisieren die EtherCAT-Daten besser als 1 µs und bündeln die CAN-Daten. Alle Daten werden auf XCP-on-Ethernet umgesetzt und an den Messrechner weitergegeben. Mit der Funktionsbibliothek eMobilityAnalyzer für die Vector Software vMeasure exp oder CANape werden alle gewünschten Analysen wie

Wirkungsgrad, Effektivleistung oder Welligkeiten in Echtzeit durchgeführt.

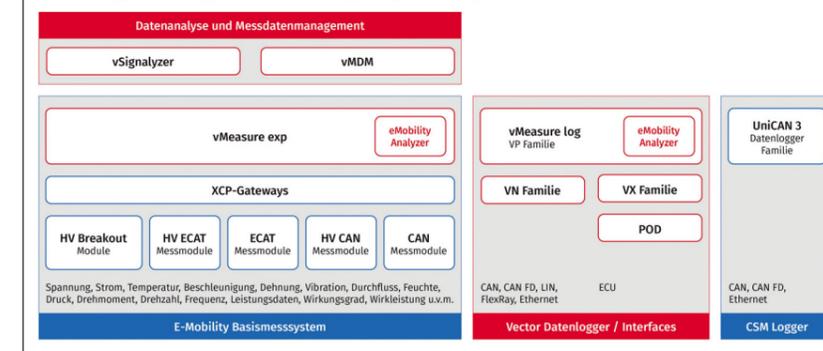
Die Messung des Wirkungsgrades einzelner Komponenten – E-Motor, Inverter, DC/DC Wandler usw. – ist besonders wichtig, denn sie kommen meist von unterschiedlichen Herstellern. Mit dem eMobilityAnalyzer wird der Wirkungsgrad beispielsweise eines Inverters mit einem einfachen Klick analysiert. Aber erst die Messung des Gesamtwirkungsgrades zum Beispiel des Antriebsstrangs zeigt, ob die Abstimmung des Gesamtsystems die geplante Performance zeigt.

## Qualität des Hochvolt-Bordnetzes

Neben Leistungsanalysen kann mit einem solchen Messaufbau auch die Qualität des HV-Bordnetzes validiert werden. Insbesondere bei permanenten Systemen, zum Beispiel mit mehre-

## E-Mobility-Messsystem

Datenerfassung, -visualisierung, Online Datenverarbeitung und -synchronisierung



**Systematik des Vector CSM E-Mobility-Messsystems. Dank einheitlicher Protokolle und abgestimmter Schnittstellen können alle Komponenten für die Erfassung von Messgrößen mit Messmodulen, aus Steuergeräten und Fahrzeug-Bussen einfach in einem Messaufbau kombiniert werden. Dies erlaubt flexible Anpassungen für die jeweilige Messaufgabe.** © CSM

ren Elektromotoren, ist eine umfangreiche Analyse des Bordnetzes notwendig, denn die hochfrequent schaltenden Inverter verursachen rückwirkend eine Strom- und Spannungswelligkeit in den HV-DC-Stromkreisen sowie hohe Schirmströme. Die Ripple-Analyse wird ebenfalls mit den eingesetzten HV-Breakout-Modulen und dem eMobilityAnalyzer durchgeführt. Für die Messung und Beurteilung von Schirmströmen kommt eine besondere Version der HV-Breakout-Module zum Einsatz.

## Einbindung weiterer Messgrößen

Temperaturen spielen für den reibungslosen Betrieb aller Systeme eine wichtige Rolle. Ihre Messung zeigt, ob die Kühlung der Leistungselektronik, der Motoren oder der HV-Batterie zuverlässig arbeitet zum Beispiel auch unter Volllast. Für die HV-Batterien ist die Temperaturmessung besonders wichtig, weil sie nur in einem idealen Temperaturfenster zuverlässig arbeiten. Solen Temperaturen während des Betriebes gemessen werden, werden einfach HV-sichere Temperaturmessmodule in die Messkette über CAN eingebunden. Diese Messmodule ermöglichen in Verbindung mit HV-sicheren Sensorkabeln die einfache und sichere Verwendung von bekannten PT-Sensoren oder Thermoelementen. Ähnlich verhält es sich, wenn Drücke im Hydrauliksystem oder Kräfte in Auslegern gemessen werden sollen: Die nötigen Messmodule werden einfach über EtherCAT oder CAN in die Messkette eingebunden und die gewonnenen Messdaten können gemeinsam mit anderen Größen ausgewertet und korreliert werden.

## Daten aus Steuergeräten

Neue Lösungen wie die Digitalhydraulik bedingen eine erhöhte Anzahl an Steuergeräten, deren Daten mit gemessenen Daten abgeglichen werden müssen, um die optimalen Einstellungen vornehmen zu können. Daten aus ECUs und Bussen können mit Schnittstellen von Vector Informatik erfasst und synchronisiert in die Analyse mit einbezogen werden. Zudem können Steuergeräte kalibriert werden, um unterschiedliche Einstellungen direkt zu testen.

## Einfacher Einsatz – überall

Mit den Bestandteilen aus dem Vector CSM E-Mobility-Messsystem lassen sich Analysen in Echtzeit durchführen. Die HV-sichere Messtechnik erlaubt einfache und sichere Messungen in den neuen Bestandteilen des HV-Bordnetzes verschiedener Antriebsstrangkonzeppte. Zudem können aus NV-Anwendungen bekannte Sensoren verwendet werden. Aufgrund des kompakten Hardware-Designs kann diese nahe an der Messstelle verbaut werden, wodurch lange und störanfällige Sensorkabel vermieden werden. Zudem kann der Messaufbau auf dem Prüfstand und im Fahrversuch verwendet werden, wodurch sich Ergebnisse vergleichen lassen und man Zeit und Kosten spart. ■

CSM GmbH  
www.csm.de



Johan Mathä ist Manager E-Mobility bei CSM. © CSM

## Unabhängiger Vertriebspartner aus Leidenschaft

Seit 1999 versorgt das Kompetenzteam für partnerschaftliche Zusammenarbeit – die Schreiber Meßtechnik GmbH und die a.b.jödden gmbh – mit vollem Engagement seine Kunden mit Sensoren zum Messen von Weg, Winkel, Neigung, Druck, Temperatur, Beschleunigung, Vibration, Durchfluss und Niveau.

Neben dem breiten Programm hochwertiger Standardprodukte entwickelt die a.b.jödden gmbh auf Wunsch auch individuelle Sonderanfertigungen. Langjährige Erfahrung und schnelle Anpassungsfähigkeit tragen zur Lösung – auch technologisch anspruchsvoller Aufgaben – bei, auch wenn die Herausforderung groß ist.

Zur Verarbeitung und Auswertung der Sensorsignale ist eine breite Palette von

- Elektronikmodulen
  - Programmierbaren Anzeigen
  - Dataloggern
  - Kundenspezifischen Geräten und Baugruppen
- im Bereich Mess-, Steuer- und Regelungstechnik verfügbar.

In Zusammenarbeit mit der Schreiber Meßtechnik GmbH bietet das Unternehmen ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015 und damit die Grundlage für hohe Produktqualität. Ein eigenes Prüf- und Entwicklungslabor und die hausinterne Mechanik- und Elektronikfertigung sorgen für zusätzliche Sicherheit.

**abj – Spezialist für kundenspezifische Messanforderungen!**



a.b.jödden gmbh  
Europark Fichtenhain A 13a  
47807 Krefeld  
Telefon: 0049 2151 516259-0  
Fax: 0049 2151 516259-20  
Web: www.abjoedden.de  
E-Mail: info@abjoedden.de

# »Wann ist sicher sicher genug?«

Assistenzsysteme leisten einen wichtigen Beitrag zur Arbeitssicherheit, da sie den Maschinenführer gezielt vor Gefährdungen warnen oder sogar drohende Kollisionen verhindern können. Bei teil- oder vollautomatisierten Funktionen kommen heutige Assistenzsysteme an ihre Grenzen, da sie nicht als Sicherheitsfunktion im Sinne der ISO 12100 entwickelt wurden. Welche Anforderungen an solche Systeme gestellt werden und was abseits der funktionalen Sicherheit noch relevant ist, verrät Dr. Sebastian Jakobs, Lead Engineer für Funktionale Sicherheit bei der ITK Engineering GmbH.

*Assistenzsysteme im Maschinenumfeld leisten einen wichtigen Beitrag zur Arbeitssicherheit, da sie den Maschinenführer gezielt vor Gefährdungen warnen oder sogar drohende Kollisionen mit einem Bremsengriff verhindern können. © ITK Engineering*



## Worin liegt der Unterschied zwischen assistierenden und teil-/vollautomatisierten Systemen?

Assistenzsysteme, wie zum Beispiel ein Kollisionsvermeidungssystem, sollen den Operator einer Maschine in seiner Aufgabe unterstützen und entlasten. Dabei bleibt die Sicherheitslast jedoch beim Operator, da man sich den Schwächen der zugrundeliegenden Technologien bewusst ist. Somit dürfen Assistenzsysteme nicht zur Risikominimierung der Maschine genutzt werden. Teil- oder vollautomatisierte Systeme hingegen übernehmen einen Teil der Maschinenfunktion bzw. erfordern keinen Eingriff mehr durch den Operator. Diese stellen Sicherheitsfunktionen dar, die entsprechend den Standards zur funktionalen Sicherheit entwickelt werden müssen.

## Müssen also Prinzipien der funktionalen Sicherheit bei Assistenzsystemen nicht angewandt werden?

Da per Definition Assistenzsysteme im Maschinenumfeld keine Sicherheitsfunktion darstellen, fallen diese nicht direkt unter die Standards zur funktionalen Sicherheit. Da sich der Nutzer jedoch in aller Regel auf die Funktiona-

lität verlässt, sind auch für solche Funktionen Basismechanismen nötig, um die korrekte Funktionalität zu überprüfen. Die ISO 21815 für Assistenzsysteme im Erdbaumaschinenumfeld fordert zum Beispiel eine Eigendiagnose während des Start-Ups und zyklische Diagnosen zum Test der Grundfunktionalität während des Betriebs. Der Standard legt jedoch nicht fest, welche Diagnosen nötig sind. Hier können Methoden aus der funktionalen Sicherheit helfen, um geeignete Maßnahmen zu definieren. An dieser Stelle sei erwähnt, dass sich durch die Nutzung eines Assistenzsystems neue Risiken ergeben könnten, die entsprechend der ISO 12100 bewertet und mitigiert werden müssen.

## Worin sehen Sie aktuell die größten Herausforderungen im Zusammenhang mit zunehmender Automatisierung?

Unwegsames Gelände und externe Einflüsse, wie Staub, Regen oder Schnee stellen eine große Herausforderung für die Sensorik und Algorithmik dar, zuverlässig zwischen Hindernissen und befahrbarem Gelände unterscheiden zu können. Das gilt gleichermaßen für assistierende als auch für (teil-)automatisierte Systeme. Einerseits soll das System zuverlässig Kollisionen verhindern, andererseits aber eine hohe Verfügbarkeit garantieren und nur auf kritische Hindernisse reagieren. Das wird auch von den beiden Standards ISO 21815 und ISO 17757 aufgegriffen,



© ITK Engineering

### Dr. Sebastian Jakobs

studierte und promovierte an der Technischen Universität Kaiserslautern im Bereich Physik. Er trat 2016 bei ITK Engineering zunächst als Functional Safety Engineer ein. Seit 2022 ist Dr. Jakobs Lead Engineer für Funktionale Sicherheit im Unternehmen.

die eine Minimierung von falschpositiven und -negativen Erkennungen fordern. Falsche Entscheidungen eines solchen Systems können ihren Ursprung in verschiedenen Ursachen haben. Hierbei reicht es nicht aus, nur E/E-Fehler zu betrachten, die ganz klassisch im Zusammenhang mit der funktionalen Sicherheit stehen. Auch funktionale Unzulänglichkeiten spielen dabei eine entscheidende Rolle.

## Können Sie näher auf das Thema funktionale Unzulänglichkeiten eingehen und die Abgrenzung zur funktionalen Sicherheit erläutern?

In der Automobilbranche fällt das unter den Begriff Safety of the intended functionality, kurz SOTIF, die im kürzlich erschienenen Standard ISO 21448 behandelt wird. Abseits der in der funktionalen Sicherheit betrachteten zufälligen Hardware-Fehler und systematischen Fehler können auch funktionale Unzulänglichkeiten zu einem unsicheren Verhalten des Systems führen. Beispiel dafür ist ein LiDAR-Sensor, der einerseits Staub als Hindernis interpretiert und andererseits ein Objekt aufgrund einer zu geringen Reflektivität nicht als solches erkennt. Folglich muss identifiziert werden, welche funktionalen Unzulänglichkeiten ein System aufweist und welche sogenannten „Triggering Conditions“ zu einem gefährlichen Verhalten führen können. Die beiden Standards ISO 21815 und ISO 17757 adressieren diese Themen anhand von Beispielen, definieren jedoch nicht, wie

Fehler der Sollfunktion systematisch betrachtet und mitigiert werden können. Weiterhin können vom Operator falsch interpretierte Systeminformationen zu gefährlichen Situationen führen, sodass auch die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine ein gewisses Gefährdungspotential innehaben kann und in die Analysen einfließen sollte. Aufgrund der schier unendlichen Vielzahl an denkbaren Szenarien, die im Kontext SOTIF beleuchtet werden müssen, ist es notwendig, in einem systematischen Vorgehen die genauen Ziele und Strategien zu definieren, um eine Argumentation für die Sicherheit der Funktion aufbauen zu können.

## Welchen Beitrag kann ITK Engineering hier leisten?

Neben unserer Expertise im Bereich funktionaler Sicherheit können wir auf unsere domänenübergreifende Erfahrung und Methodenexpertise zurückgreifen, um den Kunden ganzheitlich in seiner Entwicklung und Integration unterstützen zu können. Dabei hat es sich bewährt, Methoden und Herangehensweisen aus anderen Domänen wie Automotive oder Industrie zu adaptieren und in geeigneter Form im Baumaschinenbereich anzuwenden – zum Beispiel SOTIF nach ISO 21448. Mittels dieser Systematik können wir schon frühzeitig in der Entwicklung funktionale Unzulänglichkeiten ermitteln, notwendige Anpassungen der Spezifikation und Architektur vornehmen und ein geeignetes V&V-Konzept entwickeln. Im Bereich Simulationen bietet ITK mit Individual Virtual Environment & Sensor Simulation (IVESS) ein Framework an, das die Entwicklung und den Einsatz von Assistenzsystemen und die Automatisierung an verschiedenen Punkten unterstützen kann. Beispielsweise können wir in einer frühen Designphase mittels Simulationen geeignete Sensorpositionen an der Maschine oder auch notwendige Veränderungen am Sensorset ermitteln. Während der Entwicklungsphase liefern Simulationen realitätsnahe synthetische Daten zum Test der Algorithmik und gegen Ende der Entwicklung können wir mit IVESS kritische Corner Cases ermitteln, auf die dann der Fokus für reale Tests gelegt werden kann. ■

**ITK Engineering**  
[www.itk-engineering.de](http://www.itk-engineering.de)

## ITK Engineering: Partner für Zukunftstechnologie

Mit rund 1.300 Mitarbeitern ist ITK Engineering ein international anerkanntes Technologieunternehmen, das sich durch ausgeprägte Expertise in der Digitalisierung, Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung von Systemen auszeichnet. Durch kundenspezifische System- und Softwareentwicklung, v.a. im Bereich Embedded Systems, trägt ITK dazu bei, die Mobilität von morgen mitzugestalten und setzt sich zum Ziel, sowohl menschlich als auch technologisch zu begeistern und Maßstäbe zu setzen.

Im Zentrum stehen langfristige und nachhaltige Partnerschaften – sowohl mit Kunden als auch mit Mitarbeitern – weshalb Vertrauen, Sicherheit und ein respektvoller Umgang großgeschrieben werden. Namhafte Unternehmen aus den Bereichen Automotive, Medizintechnik, Robotik, Motorsport, Bahntechnik, Industrie 4.0 sowie Gebäudetechnik setzen bei der Entwicklung maßgeschneiderter Systemlösungen auf die Flexibilität, das Engagement sowie die Professionalität von ITK Engineering. Safety und Cyber Security, modellbasierte Softwareentwicklung sowie virtuelle Absicherung (MiL, SiL, PiL, HiL) gehören zu den Kernkompetenzen. Darüber hinaus entwickelt ITK intelligente Algorithmen (Regelungstechnik, Bild- und Signalverarbeitung) sowie kundenspezifische und plattformunabhängige Lösungen für das Internet der Dinge.



**ITK Engineering GmbH**  
Im Speyerer Tal 6  
76761 Rülzheim  
Telefon: +49 (0) 7272/7703-0  
Fax: +49 (0) 7272/7703-100  
Web: [www.itk-engineering.de](http://www.itk-engineering.de)  
E-Mail: [info@itk-engineering.de](mailto:info@itk-engineering.de)



Bei modernen Landmaschinen macht die Integration von Sensoren, Aktoren und Controllern flexible Funktionen und Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen möglich.

© Tescka | Freepik

Menschen und Umwelt schützen

# Safety-Engineering einfach integriert

Gerade mobile Arbeitsmaschinen bedürfen einer umfassenden Safety-Ausstattung, um Menschen, Maschinen und Umwelt zu schützen. Um dieses Niveau einfach, sicher und schnell zu erreichen, braucht es Entwicklungssysteme wie logi.CAD 3 mit einer integrierten Safety-Toolchain.

Michael Plankensteiner

Bei modernen Bau-, Land- oder Transportmaschinen macht die Integration von Sensoren, Aktoren und Controllern flexible Funktionen und Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen möglich. Auf den Maschinensteuerungen muss ein Applikationsengineering realisiert werden, das das optimale Zusammenspiel aller Maschinenmodule ermöglicht und gleichzeitig die geforderte funktionale Sicherheit gewährleistet.

In der Praxis gestaltete sich dieses Safety-Engineering oft noch schwierig. Denn bisher waren am Markt keine Entwicklungsumgebungen (IDE) verfügbar, bei denen Sicherheitsfunktionen gemeinsam mit den eigentlichen Anwendungen programmiert werden konnten. Stattdessen mussten die Entwickler für beide Bereiche auf unterschiedliche Systeme zurückgreifen.

Durch technologische Fortschritte im Bereich der Software-Entwicklungsumgebungen gibt es neue Möglichkeiten zur effizienteren Verzahnung von Applikation- und Safety-Engineering. Im Bereich mobiler Arbeitsmaschinen macht sich das der Allgäuer Automatisierungsspezialist Sensor-Technik Wiedemann zu nutze. Das Unternehmen aus Kaufbeuren im Allgäu bietet seinen Kunden für deren Arbeitsmaschinen einen umfangreichen Lösungsbaukasten.

## Automatische Code-Generierung spart Zeit

Die zentrale Stelle, an der in STW-Kundenprojekten alle Fäden zusammenlaufen, ist openSYDE. Das Open-Source-Tool ist eine integrierende Software, mit der Anwender über den gesamten Lebenszyklus hinweg das Design, die

Entwicklung, die Konfiguration und den Service ihrer Anwendung vornehmen. In der Designphase erstellt der Entwickler damit die Systemdefinition, beschreibt die Schnittstellen zwischen den verwendeten Geräten und legt die Gerätekonfiguration fest.

logi.CAD 3 wird direkt aus openSYDE heraus gestartet und übernimmt automatisch die Konfiguration für die Steuerungsprogrammierung. In logi.CAD 3 können vorgefertigte Funktionen aus mitgelieferten Bibliotheken oder vom Entwickler selbst erstellte Funktionsmodule genutzt werden. Weil logi.CAD 3 als Projektfile ein einfaches ASCII-Format verwendet, kann die Grundkonfiguration der Steuerungsprogrammierung vollautomatisch mithilfe eines Codegenerators erfolgen. Das spart wertvolle Engineering-Zeit.

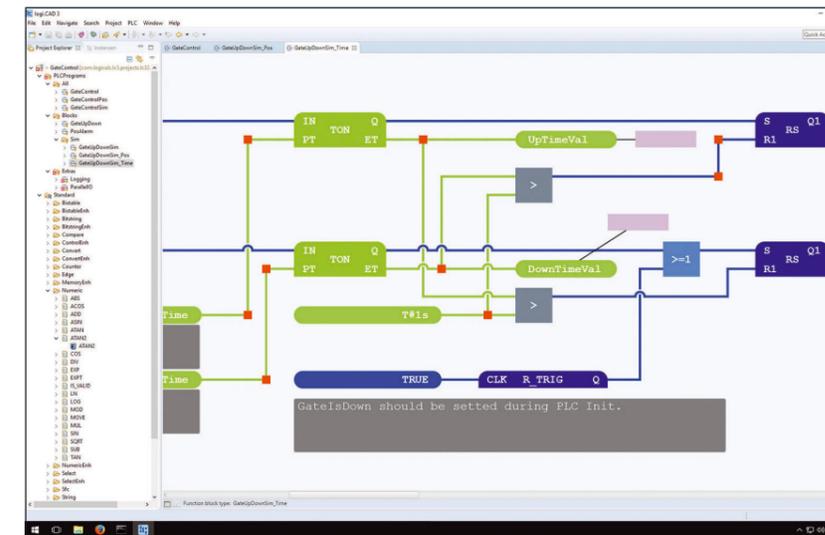
## C oder IEC-61131 – freie Sprachenwahl

In der Automation ist C die verbreitete Programmiersprache, während anderswo IEC-61131-Sprachen zum Einsatz kommen. Bei logi.CAD 3 haben Anwender die freie Wahl. Für Entwickler, die grafisch programmieren, gibt es im logi.CAD-Engineering-System auch einen FBD-Editor. Dort, wo es gewünscht ist, lassen sich auch Programmiersprachen mischen, zum Beispiel um bestehende C-Funktionen auch in der neuen Steuerungsgeneration weiter zu verwenden oder um Matlab/Simulink für Regelungsfunktionen zu verwenden.

Ein weiterer Vorteil von logi.CAD 3 in Verbindung mit dem Micro-Runtime-System (µRTS) ist der kleine Speicherbedarf des Systems. Dadurch haben Anwender viel mehr Platz für die Anwendung und deren Daten zur Verfügung. Und logi.CAD 3 basiert auf Eclipse und ist daher auf allen Plattformen langfristig verfügbar.

Auch in puncto effiziente Projektunterstützung bietet logi.CAD 3 alle Möglichkeiten, die Anwender heute von einem leistungsfähigen Engineering-Werkzeug erwarten. So unterstützt das System moderne Quellcode-Verwaltungstools wie GIT und eine nahtlose Integration in Continuous Integration & Test-Umgebungen. Ein Unit-Test-Framework für Funktionen und Funktionsbausteine gewähr-

## ENGINEERING



logi.CAD 3 ist ein offenes, skalierbares und leistungsfähiges System, das die effiziente Erstellung herstellerunabhängiger Automatisierungslösungen erlaubt und die Performance in jeder Projektphase erhöht. © logi.cals GmbH

leistet eine hohe Sicherheit sowie Qualität und verkürzt die Time-To-Market.

### Funktionale Sicherheit inklusive

Darüber hinaus unterstützt logi.CAD 3 die Entwicklung von sicherheitsgerichteten Anwendungen bis hin zum Sicherheitslevel SIL 3 mit einem zertifizierten Baukasten. In der aktuellen Steuerungsgeneration ESX4 von STW werden die Anforderungen der unterschiedlichen Sicherheitsstandards dank der Nutzung von logi.CAD 3 zusammen auf einer Hardware-Plattform umgesetzt werden und damit ISO-26262-konforme Anwendungen unterstützen können.

Durch die Einbindung der Lösungen von logi.cals ermöglicht STW den Nutzern seiner ESX.4-Steuerungssysteme ein applikationsbegleitendes Safety-Engineering, das den herkömmlichen Engineering-Optionen in puncto Effizienz und den realisierbaren Sicherheitslevel überlegen ist. ■

logi.cals GmbH  
www.neuron-automation.eu



Michael Plankensteiner ist CEO der logi.cals GmbH. © logi.cals GmbH

## SENSOREN

## FÜR MOBILE MASCHINEN



- Positionssensoren für Hydraulikzylinder – kein Bohren des Kolbens notwendig
- Robuste Drehgeber für Winkel-, Wege- und Drehzahlmessung
- Seilzuggeber zur linearen Wegmessung mit robuster Seilzugtechnik
- Neigungssensoren zur berührungslosen Erfassung von absoluten Winkelpositionen

bauma 2022, Halle A2, Stand 415



## Entwicklung eines Preismoduls

# Preisfindung digitalisieren und Verkauf optimieren

Preisfindung effizient und zeitgemäß gestalten. Prozesse zu digitalisieren und nachhaltig umzustellen, in denen klassische Papierkataloge der Vergangenheit angehören. Das war die Aufgabe, die ServiceXpert im Auftrag der AVANT TECNO Deutschland GmbH übernommen hat.

Hansjörg Kögel

Bild	Teilnummer	Beschreibung (Englisch)	Beschreibung (Deutsch)	Original Preis	Rabatt Preis	Aufpreis	Vorheriger Preis	End Preis	Löschen
	A424286	AVANT 630	AVANT 630	€	€	€	€	€31.000,00	
	A433088	AVANT 635	AVANT 635	€	€	€	€	€36.300,00	

ServiceXpert hat für die AVANT TECNO Deutschland GmbH ein Preismodul für alle AVANT Maschinen, Ersatzkomponenten und Anbaugeräte entwickelt. © AVANT TECNO / ServiceXpert

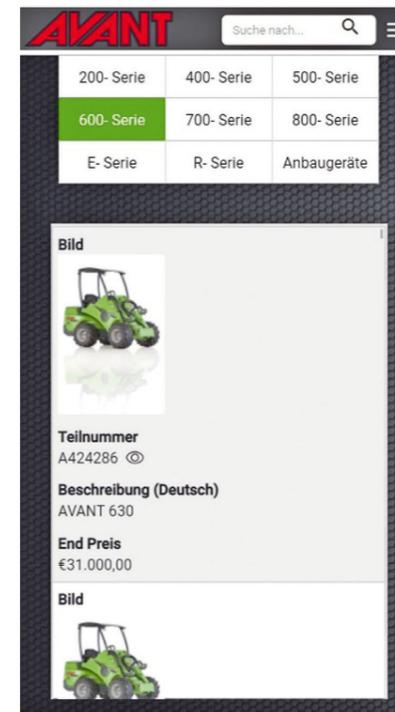
AVANT produziert jährlich mehr als 45.000 multifunktionale Lader und Anbaugeräte im Werk in Ylöjärvi, Finnland, und vertreibt diese weltweit. Um Händler und Kunden User-freundlich mit State-of-the-art-Technologie bei der Preiskalkulation zu unterstützen, hat sich die deutsche Vertriebsgesellschaft AVANT TECNO Deutschland an den Entwicklungsdienstleister ServiceXpert gewandt. In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden haben die Ingenieure mit über 20-jähriger Erfahrung in Planung, Realisierung und Betrieb von technischen Informationssystemen ein Preismodul für alle AVANT Maschinen, Ersatzkomponenten und Anbaugeräte entwickelt.

Die AVANT Preis-Administratoren in Deutschland können mittels des Preismoduls einen aktuellen, digitalen Preiskatalog erstellen. Dabei werden die Preisvorgaben aus der finnischen Zentrale im Preismodul für den deutschen Markt neu kalkuliert und festgeschrieben. Das Ergebnis der Computerunterstützten und daher sehr effizienten und fehlerfreien Neukalkulation ist der Preiskatalog für das jeweilige Jahr sowie die Erstellung der Verkaufspreislisten und Verteilung in die Händlerorganisation in Deutschland. Neben einem Datenbank-Design wurden bei der Systementwicklung Strukturen implementiert, die als Vorbereitung das Preismodul „ready for cloud“ machen.

## Agile Methodiken

ServiceXpert wendet bei Software-Entwicklungsprojekten bevorzugt die agile Methodik und Vorgehensweise an, die folgende Vorteile aufweist:

- flexibler und schlanker Entwicklungsprozess sowie universelle Anwendbarkeit,
- frühe, kontinuierliche Einbindung des Kunden und damit verbunden schnelles Kundenfeedback,
- kurzfristige Änderungen von Anforderungen finden auch in einer späten Entwicklungsphase noch Berücksichtigung,
- die Qualität der erzeugten Kundenprodukte steht im Mittelpunkt und



Nach der Einführung des Preismoduls hat AVANT im Anschluss die Entwicklung der AVANT Sales App beauftragt. © AVANT TECNO / ServiceXpert

- permanenter Wissenstransfer an den Kunden.
- Durch diese Vorgehensweise konnte das Preismodul im gesetzten Zeit- und Budgetrahmen realisiert werden. Die Umsetzung der Applikation trägt seither zur Optimierung AVANT-interner Prozesse bei, weil die zeitintensive Übernahme und Kalkulation der Konzern-Preisvorgaben im Excel-Format vermieden wird und damit die aktuellen Produkte mit den Preisinformationen schneller im deutschen Markt verfügbar sind.

## Entwicklung einer Verkaufs-App

Nach der Einführung des Preismoduls hat AVANT im Anschluss die Entwicklung der AVANT Sales App beauftragt. Bei der Entwicklung dieser Erweiterung wurde das Preismodul zunächst hinsichtlich der responsiven, native App-ähnlichen Darstellung auf einem mobilen Endgerät, wie Smartphone oder Tablet, optimiert. Außerdem wurde eine umfangreiche Suchfunktionalität, ähnlich wie die Google-Suche, entwickelt, die es den Verkäufern und Händlern ermöglichen soll, die Preise von AVANT Produkten noch schneller und effizienter zu finden. Das ursprüngliche Preismodul wurde abschließend unter Nutzung der skalier-

baren Software-Basis und eines minimalen Rollenkonzeptes, das Administratoren und Händlern eine spezifische Datenansicht auf mobilen Endgeräten erlaubt, in eine native App Umgebung eingebunden. Die AVANT Sales App steht in den gängigen App Stores zum Download für die die Händlerorganisation zur Verfügung.

Die Entwicklung des Preismoduls und der AVANT Sales App basiert auf wiederverwendbaren Software-Komponenten, die von ServiceXpert entwickelt worden sind, um die schnelle und qualitativ hochwertige Einführung von Apps für den After Sales zu ermöglichen. ServiceXpert übernimmt zudem die kontinuierliche Wartung für die Preismodulkomponenten.

## Digitale Preisfindung auf der bauma

Das Preismodul sowie die AVANT Sales App stehen den Händlern auch auf der bauma 2022, der weltgrößten Verkaufsmesse u. a. für Baumaschinen und Anbaugeräte, zur Verfügung. Jörg Majoli, Geschäftsführer der AVANT TECNO Deutschland GmbH betont: „Mit ServiceXpert konnten wir einen kompetenten Partner gewinnen, der technisch unsere Preisfindung in Deutschland digitalisiert und damit den Verkaufsprozess für alle AVANT Produkte maßgeblich optimiert hat. Die professionelle, kooperative und ziel fokussierte Vorgehensweise der Ingenieure der ServiceXpert ist immer wieder beeindruckend!“

Das ServiceXpert Team der IT-Systementwicklung übernimmt seit über zwei Jahrzehnten die Planung, Realisierung und den Betrieb von technischen Informationssystemen und bringt wie bei den Software-Lösungen für AVANT TECHNO Deutschland tiefes Know-how und Leidenschaft für mobile Applikationen in kundenspezifisch, effizient zugeschnittene Lösungen ein. ■

ServiceXpert  
www.servicexpert.de



Hansjörg Kögel ist Account Manager / Head of Software Development bei ServiceXpert in München. © ServiceXpert

## ServiceXpert Gesellschaft für Service-Informationssysteme mbH

Seit über 20 Jahren ist ServiceXpert das System- und Softwarehaus bei führenden Nutzfahrzeugherstellern und deren Zulieferindustrie in Deutschland und Europa. Wir verstehen uns als Dienstleister, der stets einen ganzheitlichen Ansatz von der Entwicklung eines Fahrzeugs bis zum After-Sales-Service verfolgt.

Als etablierter Engineering-Partner für die Elektrik-/Elektronikentwicklung fokussieren wir uns auf modellbasierte Funktions- und embedded Softwareentwicklung (mit AUTOSAR Classic und AUTOSAR Adaptive) sowie Test und Integration bis ins Gesamtfahrzeug und wachsen kontinuierlich in den Zukunftsdomänen E-Mobility, automatisiertes Fahren und Connectivity.

Wir fungieren als Diagnose Kompetenz Partner mit spezifischem Know-how, innovativen Lösungen und strukturiertem Vorgehen als Schnittstelle zwischen OEM und Zulieferer und tragen zur Qualitäts- und Prozessoptimierung der Wertschöpfungskette bei.

Unsere Diagnosespezialisten beraten ihre Kunden bei der Auswahl und Implementierung von durchgängigen Diagnoselösungen und -applikationen (onboard/remote (OTA)/offboard).

Unser Team der IT-Systementwicklung plant, realisiert und betreibt technische Informationssysteme für Hersteller. Mit über 20 Jahren Erfahrung entwickeln wir modulare Informationsplattformen (Content Container) und mobile Applikationen, stets effizient auf Kundenanforderungen zugeschnitten.



ServiceXpert  
Gesellschaft für Service-Informationssysteme mbH  
Ingolstädter Straße 45  
80807 München  
Telefon: +49 (0) 89/2444209-0  
Web: www.servicexpert.de  
E-Mail: office@servicexpert.de



REINHOLZ erstellt sichere, individuelle und leistungsfähige Automatisierungslösungen für Sonder- und Serienfahrzeuge.

© REINHOLZ

REINHOLZ Technologies – leistungsstarke Lösungen für Sonder- und Serienfahrzeuge

# Moderne Steuerungstechnologien für die Mobile Automation

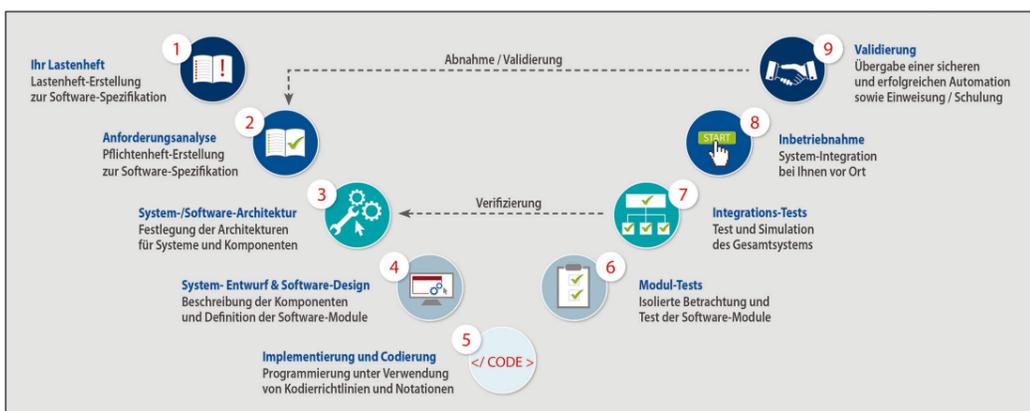
Vom ersten Konzept und der Erstellung von Software-Architekturen über die individuelle SPS-Software-Entwicklung bis zur endgültigen Inbetriebnahme: REINHOLZ erstellt sichere, individuelle und leistungsfähige Automatisierungslösungen für Sonder- und Serienfahrzeuge sowie Prototypen. Dabei bietet das Systemhaus zusätzliche Dienstleistungen rund um die mobile Automation.

## Karsten Reinholz

Spezielle SPS-Steuerungen und moderne Bedienelemente für den weltweiten Einsatz in rauen Umgebungen garantieren beständige Funktionsfähigkeit auch unter schwierigen Bedingungen. Normen und Vorschriften zu den Fahrzeuganforderungen und der funktionalen Sicherheit werden somit er-

füllt. Arbeitshydraulik, hydrostatische Fahrtriebe und Fahrzeughandlung – einfache sowie komplexe Aufgaben müssen auch unter extremen Bedingungen zuverlässig und präzise erfüllt werden. Automatisierungslösungen müssen neben den funktionalen Anforderungen auch extremen Temperaturen, Vibratio-

nen, Feuchtigkeit, Staub etc. standhalten. Trotzdem sind für den individuellen Arbeitseinsatz einfache, komfortable und unkomplizierte Beobachtungs- und Bedienelemente gefordert. Die Lösungen von REINHOLZ kommen hier mit den geforderten Steuerungs- und Bedienfunktionen weltweit zum Einsatz, be-



REINHOLZ-Projektverlauf gemäß V-Modell © REINHOLZ

währte Entwicklungsabläufe gewährleisten höchste Qualität und Zuverlässigkeit.

## Herstellerunabhängige Beratung

Neutrales Engineering mit Branchenerfahrung garantiert den Erfolg für die individuelle Entwicklung von Systemstrukturen. Die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Pflichtenheften bildet den Beginn der V-Modell-Realisierung. Elektroplanung und Schaltschrankkonstruktion basieren auf einer konkreten Anforderungsdefinition sowie speziellen mobilen Ansprüchen.

## Software-Lösungen nach Maß gemäß IEC 61131

Sichere, individuelle und leistungsfähige Software-Applikationen für Serienfahrzeuge oder Prototypen werden mit Steuerungssystemen von ifm, Bosch Rexroth, STW oder weiteren Komponentenherstellern realisiert und sind optimal geeignet für die speziellen Anforderungen der mobilen Automation.

Hier spielt die Software-Entwicklung unter CODESYS eine sehr große Rolle. CODESYS hat sich bei vielen Steuerungsherstellern als „die“ Entwicklungsplattform durchgesetzt. REINHOLZ hat sich als langjähriger CODESYS-Premium-Partner gezielt auf die Umsetzung mobiler Anwendungen spezialisiert. Weiterhin werden auch C/C++-Applikationen auf Kundenwunsch realisiert.

## Usability – HMI-Anwendungen mit Produktmentalität

Human-Machine-Interface-Lösungen (HMI) sind die smarte Antwort auf immer komplexere Prozesse und höhere Ansprüche an die Funktionalität von Maschinen und Anlagen. Sie sind optimal auf die speziellen Anforderungen an das Bedienen und Beobachten der automatisierten Arbeitsvorgänge zugeschnitten. Das Usability-Team von REINHOLZ gewährleistet eine praktikable und komfortable Bedienung mit Cockpit-Design.

## Safety-Kompetenz

Die Gewährleistung von Sicherheit für Mensch, Umwelt und Maschine hat höchste Priorität. REINHOLZ ist auf die besonderen Anforderungen zur Umset-

zung der funktionalen Sicherheit spezialisiert und begleitet Kunden gemäß den normativen Vorgaben auf dem Weg zu einem sicheren Fahrzeug – von Gefährdungsanalysen und Risikobeurteilungen über die sicherheitsgerichtete Programmierung (gemäß SIL/PL-Klassifizierung) bis zu normativen Dokumentationen.

## Kommunikation

Aktuelle Bus-Technologien gewährleisten eine schnelle und zuverlässige Kommunikation. Der CANopen-Bus ist nach wie vor eins der stabilsten und am häufigsten eingesetzten Bus-Systeme der mobilen Automation. Das Tuning und die optimale Bus-Konfigurationen sind der Garant für stabile Automatisierungslösungen. Per GSM werden Fernzugriffe ermöglicht und Daten transferiert.

## REINHOLZ-Testcenter

Im eigens entwickelten Testcenter führen die REINHOLZ-Test-Spezialisten für unterschiedliche Kundenanforderungen ein effizientes, toolgestütztes Testen durch – von der Planung über die automatisierte Durchführung bis zur Dokumentation. Regulatorisch notwendige Tests werden so vom Kostenfaktor zum Qualitätsfaktor.

## Weltweiter Service

Weltweite Inbetriebnahmen gehören zum Tagesgeschäft des REINHOLZ-Teams. Ob Remote-Diagnose und -Support oder Service beim Kunden vor Ort – schnelle Reaktionszeiten und strukturierte Fehleranalysen vermeiden Stillstände. Aktuelle Steuerungsplattformen bieten hierbei sehr komfortable Diagnosemöglichkeiten, welche vom Automatisierer einzusetzen sind.

REINHOLZ bietet gemeinsam mit etablierten Hardware-Herstellern ganzheitliche und PLC-basierende Automatisierungslösungen für mobile Arbeitsmaschinen an. Ein Trend, der sich bei Fahrzeugherstellern immer mehr durchsetzt. ■

REINHOLZ Software & Technology GmbH  
www.reinholz-sat.de



Karsten Reinholz ist Geschäftsführer bei REINHOLZ Software & Technology in Itzehoe. © REINHOLZ

## Erfolgreiche Automatisierung von mobilen Arbeitsmaschinen – made by REINHOLZ

Als Systemhaus für industrielle Technologien hat sich REINHOLZ auf die Automatisierung von mobilen Arbeitsmaschinen und Sonderfahrzeugen spezialisiert.

Für einen stabilen, wartungsfreundlichen und robusten Einsatz bietet das Unternehmen als neutraler Partner modernste Steuerungstechnologien und Systeme u. a. für Baumaschinen, Flurförderzeuge, Landmaschinen, Airport- und Kommunalfahrzeuge, Hafenlogistik und sonstige Spezialfahrzeuge an.

Tiefe Branchenkenntnisse und spezielles Know-how aktueller Automatisierungsanforderungen schaffen sichere, individuelle und leistungsfähige Steuerungslösungen mit „smarter“ Bedienbarkeit. Weltweiter Support & Service runden das Portfolio von REINHOLZ ab.

Die Entwicklung und Dokumentation von Safety-Anwendungen, industrielle IT-Lösungen und automatisierte Tests im REINHOLZ-Testcenter gehören ebenso zum Leistungsumfang wie Prototyp-Entwicklungen auf Basis aktueller J1939-Mechanismen, CANopen-Technologien und dezentraler Hardware-Architekturen.

Die REINHOLZ-AKADEMIE für Automation bietet praxisnahe Trainings und Coachings zu Systemen und Programmierplattformen, speziell auf CODESYS-Basis und ausgerichtet auf die Mobile Automation.

Das REINHOLZ-Expertenteam wächst... besuchen Sie uns gern auf <https://reinholz-sat.de/karriere/>



REINHOLZ  
Software & Technology GmbH  
Fraunhoferstraße 3  
25524 Itzehoe  
Telefon: +49 (0) 4821/949790-0  
Fax: +49 (0) 4821/949790-49  
Web: [www.reinholz-sat.de](http://www.reinholz-sat.de)  
E-Mail: [info@reinholz-sat.de](mailto:info@reinholz-sat.de)



Erfolgreiche Nutzung  
des GEMAC Motus  
durch HSM.

© GEMAC Chemnitz GmbH



Erweiterung des Sensorportfolios

# Power IMU 2023 – Verbesserung der dynamischen Genauigkeit

Nach der erfolgreichen Markteinführung des GEMAC Motus wird GEMAC ab 2023 das Sensor-Portfolio durch neue innovative Produktlösungen erweitern. Neben der neuen Ausführung GEMAC Motus BLACKLINE im Kunststoffgehäuse wird die Low-Cost-Variante GEMAC Motus GREENLINE das Portfolio abrunden.

Thomas Kießling

Mit dem GEMAC Motus – der ersten PowerIMU für Mobile Power-Maschinen – wurde eine für unterschiedliche Einsatzgebiete konfigurierbare Sensor-Messeinheit entwickelt, die eine 6-Achs-Bewegungserfassung an mobilen Maschinen, wie Baumaschinen, Landmaschinen, Forstmaschinen, Kran- und Hebertechnik sowie bei Schiffen, ermöglicht.

Die Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH & Co. KG (HSM), langjähriger Partner von GEMAC, setzt den GEMAC Motus bereits erfolgreich in seiner Forstmaschine Harvester 405H ein. „Die Entscheidung für GEMAC fiel durch die lange zuverlässige Zusammenarbeit, die gute Betreuung, die große Flexibilität in der Sensor-Konfiguration und den Span-

nungsausgang“, so Max Skibbe, Entwicklungsingenieur bei HSM. „Die gesteckten Ziele sind voll erreicht. Es kommt zu einer sehr guten Kompensation der Fahrzeugbeschleunigungen und die Automatikfunktionen können sehr präzise und schnell arbeiten. Der Komfort für den Fahrer wurde merklich gesteigert und die Maschinenproduktion erhöht.“

## GEMAC Modus BLACKLINE

GEMAC Motus BLACKLINE wird über vergleichbare technische Eigenschaften verfügen und bietet mit dem Kunststoffgehäuse und unterschiedlichen Genauigkeitstypen auch kostengünstige Varianten.

- Hochpräzise Messung der statischen ( $\pm 0,1$  bis  $\pm 0,3^\circ$ ) und dynamischen (bis  $\pm 0,5^\circ$ ) Genauigkeit
- Erhöhung der Messgeschwindigkeit durch Berechnungen in der Messeinheit
- Automatische und individuelle Konfiguration der Anbaulage und Achsen für die Neigungsausgabe
- Flexible Nullpunkt-Einstellung und präzise Berechnung aller Winkelformate
- Individuelle Konfigurationen der Sensorfusion

Der bei GEMAC Motus BLACKLINE selbstentwickelte Sensor-Fusions-Algorithmus für die hochgenaue Orientierungsberechnung ist durch Optimierungen noch robuster geworden.



GEMAC Motus BLACKLINE – Neue Power-IMU für Mobile Power-Maschinen © GEMAC Chemnitz GmbH

## Verbesserung der dynamischen Genauigkeit und Robustheit durch „Enhanced Kalman Filter“

Der bisherige Algorithmus wird mit einem speziell auf die Bewegungserfassung optimierten Kalman Filter kombiniert. Im Gegensatz zu anderen Kalman Filtern ermöglicht der von GEMAC entwickelte „Enhanced Kalman Filter“ die Korrektur nichtlinearer Störgrößen, wie sie bei der Bewegungserfassung typischerweise vorkommen. Daraus resultiert eine noch bessere Dämpfung von externen Beschleunigungen oder Vibrationen.

Ebenfalls neu ist die automatische Adaption der Filterparameter entsprechend dem Bewegungszustand des Sensors. Der Sensor erkennt seine aktuelle Lage sowie die Art seiner Bewegung und passt den Sensorfusionsfilter eigenständig an. Schläge oder ruckartige Drehungen werden zuverlässig erkannt und vom Sensor kompensiert.

Eine verbesserte Offset-Korrektur des Gyroskops ermöglicht eine reduzierte Drift der Ausgabedaten. Der Sensor liefert so auch bei sehr dynamischen Anwendungen und dauerhafter Bewegung einer mobilen Maschine noch zuverlässige Werte und führt zu einer verbesserten dynamischen Genauigkeit – auch bei Temperaturänderungen.

Durch den robusteren Sensorfusionsfilter funktioniert der Algorithmus unter allen Bedingungen noch präziser und muss nicht mehr aufwendig konfiguriert werden. Mehr Benutzerfreundlichkeit wird zusätzlich durch Vereinfachungen der Sensorkonfiguration erreicht. Dennoch besitzt der Sensor einen erweiterten Expertenmodus, der weitere individuelle Konfigurationen ermöglicht,

zum Beispiel die Deaktivierung der Filterdynamik (adaptive Dämpfung) und die manuelle Einstellung des Dämpfungsfaktors.

GEMAC Motus BLACKLINE wird es in drei Grundtypen in verschiedenen technischen Ausprägungen geben:

- Erfassung statischer und dynamische Neigung, Beschleunigung und Drehrate
- Erfassung statischer und dynamischer Neigung
- Erfassung statischer Neigung

## GEMAC Modus GREENLINE

Das Portfolio zukünftig abrunden wird die Produktlinie GEMAC Motus GREENLINE. Bei einer Genauigkeit von  $\pm 0,5^\circ$  stehen vor allem Größe und Flexibilität des Sensors im Vordergrund.

Ein schlankeres Design bietet die Möglichkeit eines flexiblen Anbaus des Sensors an der mobilen Maschine, die mit einer variablen (und kundenspezifischen) Montageplatte und Lochmuster ermöglicht wird.

Alle Produktlinien sind für fünf verschiedene Schnittstellen verfügbar: mit den analogen Interfaces Strom und Spannung sowie den digitalen Schnittstellen CAN, CANopen und SAE J1939. Auf Wunsch sind BLACKLINE und GREENLINE zudem für kundenspezifische Projekte auch in verschiedenen Farben erhältlich. ■

GEMAC Chemnitz GmbH  
[www.gemac-chemnitz.com](http://www.gemac-chemnitz.com)

Thomas Kießling ist Head of Sales bei GEMAC.

## GEMAC – Spezialist mit Leidenschaft

Seit über 30 Jahren entwickelt und fertigt die GEMAC aus Chemnitz in den Bereichen Sensorik, Messtechnik und Medizintechnik Module, Komponenten sowie komplexe Baugruppen nach individuellem Kundenwunsch. Die konsequente Fokussierung auf zwei Produktbereiche ermöglicht ein tiefes und umfassendes Verständnis zu Neigungs- und Beschleunigungssensorik sowie zu Intensive Fieldbus Diagnostic IFD.

Mit einem Team aus über 70 Experten, langjähriger Branchenerfahrung sowie umfangreichem Entwicklungs- und Fertigungs-Know-how bietet die GEMAC ihren Kunden das gesamte Leistungsspektrum von der Idee bis zur Serienfertigung.

Durch eine hohe Wertschöpfungstiefe über den gesamten Prozess, den Qualitätsanspruch „Made in Germany“ und die bestmögliche Kundenbetreuung gelingt es, ein Höchstmaß an Kundenzufriedenheit zu erzeugen.

Bereits seit vielen Jahren ist GEMAC nach dem Industriestandard ISO 9001 sowie der Medizintechniknorm ISO 13485 zertifiziert.

## Produktbereiche:

- Neigungs- u. Beschleunigungssensoren, Inertiale Messeinheiten für die digitalen Schnittstellen CAN, CANopen und SAE J1939 sowie die analogen Schnittstellen Strom und Spannung
- Intensive Fieldbus Diagnostic (IFD) für die Bussysteme CAN, CANopen, DeviceNet, SAE J1939, ISOBUS und NMEA2000

**GEMAC**

GEMAC Chemnitz GmbH  
Zwickauer Str. 227  
09116 Chemnitz  
Telefon: +49 (0) 371/3377-0  
Web: [www.gemac-chemnitz.com](http://www.gemac-chemnitz.com)  
E-Mail: [info@gemac-chemnitz.de](mailto:info@gemac-chemnitz.de)



Sontheim unterstützt mit dem neuen Vehicle Communication Interface die Service-Leistung von Fahrzeugherstellern und Vertragswerkstätten.

© Sontheim Industrie Elektronik

## After Sales in neuen Dimensionen gedacht

# High-End VCI mit Mobilfunkkommunikation

Mit dem neuen Vehicle Communication Interface wird die Service-Leistung von Fahrzeugherstellern und Vertragswerkstätten auf ein neues Level katapultiert. Das COMfalcon IoT VCI lässt die Vorteile zweier Welten miteinander verschmelzen und schafft so wichtige Synergieeffekte. Die Robustheit von bewährten Handheld-Service Interfaces wird durch eine erweiterte mobile Konnektivität ergänzt.

Andreas Wehrmann und Daniel Magnus

Wie bereits allgegenwärtig bekannt: die Digitalisierung – und somit auch die Elektrifizierung – im Automotive-Bereich und auch bei mobilen Arbeitsmaschinen nimmt stetig zu. Das erhöht die Anwenderfreundlichkeit, erleichtert endkundenseitige Prozesse und schafft so eine gesteigerte User-Experience. Die Zielerreichung ist dabei jedoch immer mehr von Komplexität und Mehrdimensionalität geprägt. In direkter Korrelation zur erhöhten Vielfalt in einem Fahrzeug steht die Diffizilität der Fahrzeugfehler und deren Analyse. Vor allem sporadisch auftretende Fehler, die unter Umständen dem Service-Team nicht vorliegen, können für den Kundendienst Probleme bergen und zum Zeitfresser werden. Das gilt es zu bewältigen.

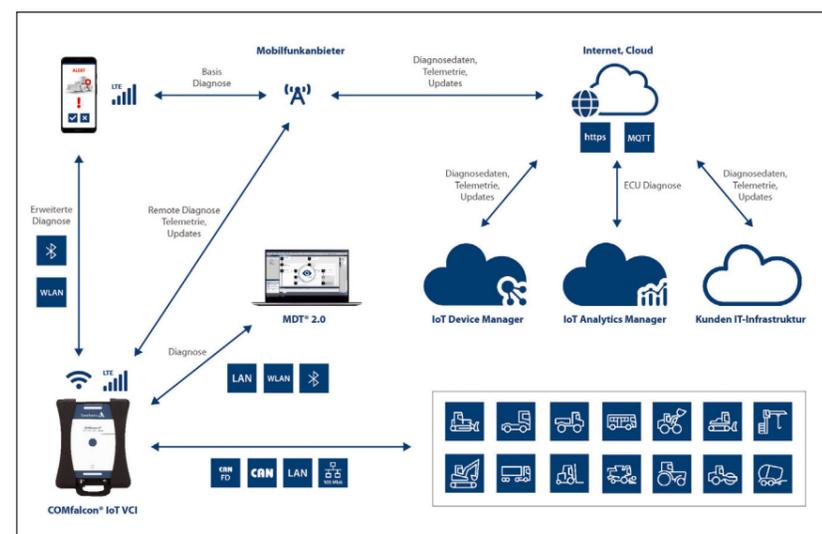
### Synergieeffekte

Telematik-Lösungen, wie der COMhawk xt von Sontheim, können dabei als wertvolle Datenquelle für den Kundendienst dienen. In der COMhawk Familie finden Kunden performante Tele-

metrie-ECUs und können von Low-Cost- bis High-End-Lösungen wählen. Diese Option kann jedoch durch die Beschaffenheit des Fahrzeugs oder aus Kostengründen wegfallen und eine Integration ist deshalb nicht möglich oder unwirtschaftlich. In diesem Fall ist das

linuxbasierte COMfalcon IoT VCI, als Vehicle Communication Interface, der zu verfolgende Lösungsansatz – wenn hohe Qualitätsansprüche und neue Maßstäbe im Service gefragt sind.

Die Ready-to-Go-Lösung bündelt die für den Werkstatteinsatz bekannten Fä-



Darstellung der Diagnose und IoT Möglichkeiten mit dem neuen COMfalcon IoT VCI, dem MDT 2.0 und den Cloud-Lösungen von Sontheim. © Sontheim Industrie Elektronik

higkeiten eines leistungsfähigen VCI's mit der IoT-Technologie einer On-Board-Telematik. Damit einhergehende Anwendungen wie ein/e Remote-Diagnose und Support, Datenlogging oder automatisierte Software-Updates steht nichts mehr im Wege.

Dabei kann das VCI auch zeitweise die Funktion einer On-Board Telematik übernehmen und temporär im Fahrzeug verbleiben, um für einen gewissen Zeitraum relevante Daten aufzuzeichnen und in einen internen Speicher (bis zu 64 GB) oder direkt in eine Cloud zu loggen. Bei Fehlermeldung schaltet sich der Techniker drahtlos über LTE zu und führt basierend auf historischen, geloggtten oder aktuellen Daten eine Analyse durch. Im besten Fall kann dann über ein Over-the-air-Update der Fehler behoben werden, ohne das der Service-Mechaniker vor Ort sein muss.

Bedingt durch verschiedene Ursachen, kann eine erfolgreiche Problemlösung dem First Level Support eventuell nicht möglich sein. Die aus den integrierten Schnittstellen des VCIs resultierende Ortsunabhängigkeit, verschafft dem Service-Team jedoch weitere Flexibilität. Der Fehler kann im letzten Schritt direkt over-the-air an den Erstausrüster (OEM) weitergeleitet werden. Das entlastet After-Sales-Mitarbeiter ungemein und hebt den Service auf den modernen Stand der Technik, ohne weiter nötiges Serviceequipment.

Als Schnittstellen stehen dafür neben der mobilen LTE/2G-Datenverbindung, eine WLAN/LAN, sowie Bluetooth und eine BroadReach-Schnittstelle für einen maximalen Datenaustausch im Vollduplex-Modus von bis zu 100 Mbit/s zur Verfügung. Über vier unabhängige CAN beziehungsweise CAN-FD-Schnittstellen kann das VCI mit einem Fahrzeug verbunden werden. Optional verfügt das VCI auch über eine GNSS-Schnittstelle. Die IP44-Schutzklassifizierung und ein integrierter Bumper bieten dabei den nötigen Schutz im täglichen Umgang mit schweren Arbeitsmaschinen. Neben Standardkabelsätzen (OBD/ISO) können jederzeit kundenspezifische Kabelsätze bereitgestellt werden, weil hierzu bewusst eine steckbare Schnittstelle (D-SUB 25) zum Einsatz kommt. Ein Austausch eines defekten Kabels ist daher ebenfalls problemlos möglich.

### Integrierte Diagnosefunktionen: Embedded und Remote

Die Funktionen des neuen VCIs von Sontheim hören hier noch nicht auf und werden durch durchgehende Diagnose- und IoT-Systemlösungen erweitert.

Global verteilte Entwicklungsteams, unterschiedliche Zeitzonen oder Homeoffice sind nur einige wenige Mobilitätsfaktoren auf Anwender- und Entwicklerseite. Hinzu kommen breit gestreute Einsatzgebiete, schwer erreichbare Arbeitsmaschinen und die Notwendigkeit einer raschen Fehlerbehebung auf Anwender-Seite. Ohne die Option einer Remote-Diagnose sind Anwendungsfälle in Hinblick auf die einwirkenden Faktoren kaum effizient umsetzbar.

### Diagnose an Bord

Das COMfalcon IoT hat deshalb die Modulare Diagnose Toolkette, kurz MDT 2.0, integriert. Dadurch kann je nach Belieben entweder die ganze Diagnoseapplikation oder auch nur einzelne Diagnosefeatures onboard beherbergt werden. So kann beispielsweise ein lokales Software-Update ganz bequem per Knopfdruck durchgeführt und gänzlich auf einen Service Laptop/PC verzichtet werden. Sämtliche Diagnoseroutinen befinden sich direkt auf dem VCI und es ist autark und ohne Software auf dem Endnutzer-Device mittels lokalem Web-Frontend lauffähig. Dank der integrierten Mobilfunkkommunikation LTE und den passenden Cloud-Systemen stehen immer aktuelle Versionen der Diagnose-Software bereit. Somit kann der Anwender entscheiden, ob er betriebssystemunabhängige Endgeräte verwendet oder den Weg Bring-your-own-device einschlagen will, auf Basis von Windows, iOS oder Android basierenden Systemen. ■

Sontheim Industrie Elektronik GmbH  
www.sontheim-industrie-elektronik.de



Andreas Wehrmann ist IoT-Produktmanager bei der Sontheim Industrie Elektronik GmbH.  
© Sontheim Industrie Elektronik



Daniel Magnus ist Marketing Manager der Sontheim Industrie Elektronik GmbH.  
© Sontheim Industrie Elektronik

### Sontheim Industrie Elektronik GmbH

Sontheim bietet seit über 25 Jahren Lösungen für Fahrzeughersteller, Zulieferer und Dienstleister an.

Der Schwerpunkt liegt in der Herstellung von Steuergeräten (auch nach ISO 26262) mit I/O- und Kommunikationsfunktion und in der Diagnosetechnik, in der Sontheim Marktführer im Bereich der Interface-Technik für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge ist. Diese Position soll langfristig gesichert und mit zukunftsweisenden Produkten, modernen Fertigungsverfahren und intelligenten Lösungen ausgebaut werden.

Um den gestiegenen Anforderungen an Diagnose und Testapplikationen gerecht zu werden bietet Sontheim innovative und zukunftsweisende System-Lösungen an. Mit den Systemen können Fahrzeuge konfiguriert, gewartet und bedient (Softwareupdates) werden. Dabei werden alle gängigen Standards unterstützt, an denen Sontheim aktiv in verschiedensten Verbands-Gremien mitwirkt.

Neben Steuergeräten, Telemetrie-Lösungen und VCIs bietet Sontheim die passende Software wie das Modulare Diagnose Tool MDT, Cloud-Software für IoT Anwendungen, sowie Programme zur Erstellung und Entwicklung von ECU-Kommunikation und zahlreiche Protokoll-Stacks an. Dabei wird der gesamte Produktlebenszyklus abgedeckt, von der Entwicklungsphase über die Produktion bis zu Integration und Support. Das Leistungsspektrum umfasst einzelne Prototypen, Serienlieferungen bis zu maßgeschneiderten kundenspezifischen Lösungen, sowie die komplette Technologie- und Vor-Ort Beratung.

Sontheim

Sontheim Industrie Elektronik GmbH

Georg-Krug-Str. 2  
87437 Kempten

Telefon: +49 (0) 831/575900-0  
Web: www.sontheim-industrie-elektronik.de  
E-Mail: info@s-i-e.de

## Einfacher Einstieg in die Programmierung von CAN-Bus-fähigen Steuerungssystemen

# b-CANCubeX Kleinsteuerungen

Für die Automatisierung mobiler Maschinen werden immer komplexere Anforderungen an die Sonderaufbausteuerungen gestellt. Dabei soll eine intelligente Kleinsteuerung verschiedene Parameter der Maschine erfassen, Steuer- sowie Regelfunktionen übernehmen und viele Abläufe im Nutzfahrzeug vereinfachen.

Stefan Zellner

Zu den Bedingungen einer Kleinsteuerung in diesem Umfeld gehört neben der Robustheit des Gerätes vor allem die hohe Leistungsfähigkeit bei möglichst geringem Bauraum. Diese Anforderungen vereint b-plus in Ihrer Kleinsteuerungsreihe b-CANCubeX.

Das Portfolio an Kleinsteuerungen erstreckt sich hier von frei programmierbaren, CAN-Bus-fähigen Kfz-Relais bis hin zu kundenspezifischen Steuerungssystemen. Multifunktionale Ein- und Ausgänge bieten die nötige Flexibilität, um auf geringstem Bauraum die gän-

gigsten Sensorsignale einlesen wie auch digitale und analoge Ausgänge ansteuern zu können. Die Steuerungen können mithilfe der kostenlos zur Verfügung gestellten Entwicklungsumgebung frei in der weit verbreiteten Programmiersprache C programmiert



b-CANCubeMini Sealed

© b-plus

werden. Der Einstieg fällt gerade mit der b-CANCubeX Serie besonders einfach, weil zahlreiche Beispielcodes zu sämtlichen unterstützten Funktionen zur Verfügung gestellt werden.

Zur intuitiven Bedienung von Aufbau- und Fahrzeugfunktionen bietet b-plus neben den Kleinsteuerungen auch diverse CAN-fähige Joystick, Schalter- und Keypad-Lösungen an. Diese lassen sich einfach mit vorgefer-

tigten Bibliotheken in die Programmierung einbinden. Ebenso die CAN-Bus-Kommunikation zu allen gängigen J1939 / FMS LKW Aufbauschnittstellen ist als Software-Baustein verfügbar und lässt sich ohne großen Aufwand in das Anwendungsprogramm integrieren.

Neben den Hardware-Komponenten wird in produktspezifischen Kundentrai-

nings auch auf die individuellen Bedürfnisse jeder Kundenapplikation eingegangen. Erfahrene Applikationsexperten stehen hier zur Verfügung um Sie von der Planung bis zur Umsetzung unterstützen zu können und somit Zeit und Kosten für die Entwicklung zu reduzieren. ■

**b-plus mobile control**  
[www.b-plus.com](http://www.b-plus.com)



Stefan Zellner ist Gruppenleiter Produktmanagement bei b-plus mobile control. © b-plus

Messe Frankfurt Group

mesago

sps

08. – 10.11.2022  
NÜRNBERG

## Bringing Automation to Life

31. Internationale Fachmesse der industriellen Automation

Praxisnah.  
Zukunftweisend.  
Persönlich.

Vom Start-up zum Keyplayer, vom Komplettanbieter zum Spezialisten, vom Hidden Champion zum internationalen Techgiganten, vor Ort in Nürnberg sowie global über die ergänzende digitale Plattform »SPS on air« – finden Sie maßgeschneiderte Automatisierungslösungen für Ihren spezifischen Anwendungsbereich. Entdecken Sie die Innovationen von morgen.

Nutzen Sie den Code **SPS22DAC5** für 50 % Rabatt auf alle regulären Dauerkarten!

Registrieren Sie sich jetzt:  
[sps-messe.de/eintrittskarten](http://sps-messe.de/eintrittskarten)

[sps-messe.de](http://sps-messe.de)

24. – 25. April 2023  
Van der Valk Airporthotel Düsseldorf

### 7th International VDI Conference – Smart Farming

- Schlüsseltechnologien für die **digitale Landwirtschaft**
- Auf dem Weg zur vollständigen Automatisierung auf dem Feld
- Aktuelle **Trends der Robotik** im Kontext der Landwirtschaft – Erfolgsberichte
- **Konnektivität: Interoperabilität und Datensouveränität**
- **Automatisierung** von Systemen mit KI und angepasster Sensorik
- **Autonomes Arbeiten – Safety & Security**
- Wie transformieren Startups den Agrarsektor?

Info und Anmeldung unter: [vdiconference.com/event/smart-farming](http://vdiconference.com/event/smart-farming)



### 8th International VDI Conference – Connected Off-Highway Machines

- Die **Zukunft** von autonomen Bau- und Landmaschinen
- Vernetzte und intelligente **Fahrzeugtechnologie**
- Maschinenwartung und Fernsteuerung
- Die Wichtigkeit des **Datenmanagements**
- Sicherheit von vernetzten Bau- und Landmaschinen
- **Digitale Lösungen** für Flottenmanagement und Flottenbetrieb
- Neue Trends und Geschäftsmodelle durch die Digitalisierung

Info und Anmeldung unter:  
[vdiconference.com/event/connected-off-highway-machines](http://vdiconference.com/event/connected-off-highway-machines)

Vibrationssicher und ergonomisch

# Modularer Monitorhalter für mobile Maschinen

Bau- und Landmaschinen oder auch Begleitfahrzeuge für Schwertransporte sind mit Anzeige- und Bedienelementen ausgerüstet. Um diese vibrationsicher und ergonomisch in der Fahrerkabine zu befestigen, bedarf es zuverlässiger, stabiler Halterungen.



Die RK-Monitorhalterung mit Kugelgelenk und einer Anschlussplatte nach VESA Standard 75 bietet zahlreiche Freiheitsgrade für die Ausrichtung der Anzeigegeräte.  
© RK Rose+Krieger

Der Monitorhalter mit Kugelgelenk gehört zum umfangreichen Bildschirmhalter-System von RK Rose+Krieger. Es bietet zahlreiche Freiheitsgrade für die Ausrichtung der Anzeigegeräte. Das Gelenk erlaubt einen Schwenkbereich von 60° bei einer Belastung von max. 10 kg (statisch). Dank einer speziellen Beschichtung der Kugel und eines als Gebrauchsmuster geschützten Klemmmechanismus' entsteht beim Anziehen des Klemmhebels eine prozesssichere Haftreibung.

Eine zweite Variante der ergonomisch ausrichtbaren Monitorhalterung verfügt über eine Neigungsverstellung in 15°-Rastschritten für Bildschirme, Bedienelemente und Touchpanels bis zu 25 kg (statisch). Sie ist ebenfalls vibrationsicher arretierbar und bietet viele Einstellmöglichkeiten. So lässt sich der Bildschirm drehen, neigen und schwenken und – bei Anbringung an einem Rund- oder Vierkantröhrensystem – auch in der Höhe verstellen. Werkzeuge sind dafür nicht erforderlich. Sämtliche Freiheitsgrade können über Handbedienelemente getrennt voneinander justiert werden.

## Vielfältige Anschluss- und Montageoptionen

Die Monitorhalterung bietet eine größtmögliche Flexibilität hinsichtlich der Anschlussmaße für Endgeräte und der Montagemöglichkeiten. Der Anwender kann geräteseitig zwischen einer kreisförmigen Anschlussplatte nach VESA Standard 50/75/100, einer runden Universalanschraubfläche aus Aluminium und einer speziellen Tablet-Halterung wählen. Die Monitorhalterung ist kompatibel mit der Verbindungstechnik und mit Aluminiumprofilsystem von RK Rose+Krieger, kann aber auch an jedes andere Rohr, Profil oder eine beliebige Wand montiert werden. Die erforderlichen Montageelemente wie Schrauben und Nutsteine zur Befestigung am RK Profilsystem sind im Lieferumfang enthalten.

**RK Rose+Krieger**  
[www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)

Nach Unterlagen der **RK Rose+Krieg GmbH** in Minden.

## IMPRESSUM

**REDAKTION**  
Stefanie Eckardt (Chefredakteurin),  
Susanne Hartenstein

**MEDIA**  
Annemarie Scharl-Send  
annemarie.scharlsend@hanser.de

**LESERSERVICE UND ABONNENTENBETREUUNG**  
Hanser Kundencenter-Team,  
Tel.: +49 89 99830-111, Fax: +49 89 99830-157,  
kundencenter@hanser.de

**VERLAG**  
Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG,  
Kolbergerstraße 22, 81679 München  
Tel.: +49 89 99830-0,  
info@hanser.de,  
www.hanser.de

**GESCHÄFTSFÜHRUNG**  
Jo Lendle, Oliver Rohloff

**LAYOUT UND HERSTELLUNG**  
Karen Jens, Thomas West  
Dieter Bruning (Herstellungsleitung)

**DRUCK**  
L.N. Schaffrath GmbH & Co. KG DruckMedien,  
Marktweg 42-50, 47608 Geldern. Printed in Germany.



Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Die Rechte für die Nutzung von Artikeln für elektronische Pressespiegel oder Online-Presseschauen erhalten Sie über die PMG Presse-Monitor GmbH, Tel. +49 30 28493-0 oder [www.presse-monitor.de](http://www.presse-monitor.de).

Trotz sorgfältiger Prüfung der Inhalte übernehmen der Verlag sowie die Redaktion für die Richtigkeit der Inhalte (Advertorials) keine Haftung. Die Inhalte spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider. Die Unternehmen sind für das zur Verfügung gestellte Bild- und Grafikmaterial im Heft verantwortlich. Insbesondere, ob das Material frei von Rechten Dritter ist.

Für direkte oder indirekte Verweise auf fremde Internet-seiten durch Links oder QR-Codes, die im Verantwortungsbereich der Unternehmen liegen, übernimmt der Verlag keine Haftung. Inhalte und Richtigkeit der bereitgestellten Informationen obliegen dem Anbieter.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Gemäß § 8 Abs. 3 BayPrG geben wir die Inhaber und Beteiligungsverhältnisse wie folgt an: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Kolbergerstr. 22, D-81679 München, Sitz und Registergericht: München HRA 49621, PhG: Carl Hanser Verlagsleitungsges. mbH, Kolbergerstr. 22, D-81679 München, Sitz und Registergericht: München HRB 40463, Kommanditisten: Gertraud Bracker, Buchhändlerin, Weilheim, Wolfgang Beisler, Geschäftsführer, München, Ulrike Beisler, Verlegerin, München, Christoph Beisler, Künstler, München, Florian Bracker, Pastor, Seehausen, Michael Bracker, kaufm. Leiter, Nürnberg, Veronika Bracker, Lehrerin, Weilheim.

**HANSER**

Carl Hanser Verlag, München 2022

# UNTERNEHMEN

- 55 **a.b.jödden GmbH**  
47807 Krefeld | [www.abjoedden.de](http://www.abjoedden.de)
- 6 **Bosch Engineering GmbH**  
74232 Abstatt | [www.bosch-engineering.com](http://www.bosch-engineering.com)
- 23, 68 **b-plus automotive GmbH**  
94469 Deggendorf | [www.b-plus-automotive.com](http://www.b-plus-automotive.com)
- 46 **Cattron GmbH**  
47807 Krefeld | [www.cattron.com](http://www.cattron.com)
- 14 **Continental AG**  
30165 Hannover | [www.continental-offhighway.com](http://www.continental-offhighway.com)
- 54 **CSM GmbH Computer-Systeme-Messtechnik**  
70794 Filderstadt | [www.csm.de](http://www.csm.de)
- 32 **Data Panel GmbH**  
71522 Backnang | [www.data-panel.eu](http://www.data-panel.eu)
- 64 **GEMAC Chemnitz GmbH**  
09116 Chemnitz | [www.gemac-chemnitz.de](http://www.gemac-chemnitz.de)
- 36 **HAWE Hydraulik SE**  
85609 Aschheim | [www.hawe.com](http://www.hawe.com)
- 25 **Hitex GmbH**  
76229 Karlsruhe | [www.hitex.com](http://www.hitex.com)
- 11 **IAV GmbH**  
10587 Berlin | [www.iav.de](http://www.iav.de)
- 52 **IPG Automotive GmbH**  
76185 Karlsruhe | [www.ipg-automotive.com](http://www.ipg-automotive.com)
- 56 **ITK Engineering GmbH**  
83607 Holzkirchen | [www.itk-engineering.de](http://www.itk-engineering.de)
- 40 **Lenord, Bauer & Co. GmbH**  
46145 Oberhausen | [www.lenord.de](http://www.lenord.de)
- 30 **LINAK GmbH**  
63667 Nidda | [www.linak.de](http://www.linak.de)
- 58 **logi.cals GmbH**  
A – 3100 St. Pölten | [www.logicals.com](http://www.logicals.com)
- 22 **Magna International (Germany) GmbH**  
63877 Sailauf | [www.magna.com](http://www.magna.com)
- 26 **MEGATRON Elektronik GmbH & Co. KG**  
85640 Putzbrunn | [www.megatron.de](http://www.megatron.de)
- 28 **MRS Electronic GmbH & Co. KG**  
78628 Rottweil | [www.mrs-electronic.de](http://www.mrs-electronic.de)
- 38 **Netmodule AG**  
CH-3011 Bern | [www.netmodule.com](http://www.netmodule.com)
- 16 **OSB connagtive GmbH**  
80339 München | [www.osb-connagtive.com](http://www.osb-connagtive.com)
- 34 **Parker Hannifin GmbH**  
41564 Kaarst | [www.parker.com](http://www.parker.com)
- 44 **RAFI GmbH & Co. KG**  
88276 Berg/Ravensburg | [www.rafi.de](http://www.rafi.de)
- 62 **Reinholz Software & Technology GmbH**  
25524 Itzehoe | [www.reinholz-sat.de](http://www.reinholz-sat.de)
- 48 **Rheintacho Messtechnik GmbH**  
79111 Freiburg | [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de)
- 70 **RK Rose + Krieger GmbH**  
32423 Minden | [www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)
- 41 **SCHURTER AG**  
CH-6002 Luzern | [www.schurter.com](http://www.schurter.com)
- 42 **SemsoTec GmbH Headquarter**  
85748 Garching bei München | [www.semsootec.de](http://www.semsootec.de)
- 43 **Sensolus**  
B - 9000 Gent, Belgien | [www.sensolus.com](http://www.sensolus.com)
- 8 **Sensor-Technik Wiedemann GmbH**  
87600 Kaufbeuren | [www.stw-mm.com](http://www.stw-mm.com)
- 60 **ServiceXpert GmbH**  
80807 München | [www.servicexpert.de](http://www.servicexpert.de)
- 50 **Softing Automotive Electronics GmbH**  
85540 Haar | [automotive.softing.com](http://automotive.softing.com)
- 66 **Sontheim Industrie Elektronik GmbH**  
87437 Kempten | [www.s-i-e.de](http://www.s-i-e.de)
- 13 **Topcon Electronics GmbH & Co. KG**  
65366 Geisenheim | [www.topcon-electronics.de](http://www.topcon-electronics.de)
- 12 **TTControl GmbH**  
A – 1040 Wien | [www.ttcontrol.com](http://www.ttcontrol.com)
- 18 **Völkel Mikroelektronik GmbH**  
48161 Münster | [www.voelkel.de](http://www.voelkel.de)
- 21 **WIKI Mobile Control GmbH & Co. KG**  
76275 Ettlingen | [www.wika-mc.com](http://www.wika-mc.com)
- 24 **Würth Elektronik ICS GmbH & Co. KG**  
74676 Niedernhall | [www.we-online.de](http://www.we-online.de)
- 49 **Bopla Gehäuse Systeme GmbH**  
32257 Bünde | [www.bopla.de](http://www.bopla.de)
- 21 **Brigade Elektronik GmbH**  
24539 Neumünster | [www.brigade-electronics.com/de](http://www.brigade-electronics.com/de)
- 03 **Cattron GmbH**  
47807 Krefeld | [www.cattron.com](http://www.cattron.com)
- 51 **CSM Computer-Systeme-Messtechnik GmbH**  
70794 Filderstadt | [www.csm.de](http://www.csm.de)
- 2. US **GEMAC Chemnitz GmbH**  
09116 Chemnitz | [www.gemac-chemnitz.de](http://www.gemac-chemnitz.de)
- 04 **Heinrichs & Co. KG**  
56290 Dommershausen-Dorweiler | [www.heinrichs.de](http://www.heinrichs.de)
- 23 **IAV GmbH**  
38518 Gifhorn | [www.iav.com](http://www.iav.com)
- 19 **Icotek GmbH**  
73569 Eschach bei Schwäbisch Gmünd | [www.icotek.com](http://www.icotek.com)
- 4. US **ifm electronic gmbh**  
45128 Essen | [www.ifm.com/de](http://www.ifm.com/de)
- 68 **Mesago Messe Frankfurt GmbH**  
70178 Stuttgart | [sps.mesago.com](http://sps.mesago.com)
- 45 **Messe München GmbH**  
81823 München | [www.messe-muenchen.de](http://www.messe-muenchen.de)
- 11 **PEAK-System Technik GmbH**  
64293 Darmstadt | [www.peak-system.com](http://www.peak-system.com)
- 27 **RK Rose+Krieger GmbH**  
32423 Minden | [www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)
- 59 **SIKO GmbH**  
79256 Buchenbach | [www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)
- 05 **TTControl GmbH**  
A-1040 Wien | [www.ttcontrol.com](http://www.ttcontrol.com)
- 69 **VDI Wissensforum GmbH**  
40468 Düsseldorf | [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)
- 22 **W. Gessmann GmbH**  
74211 Leingarten | [www.gessmann.com](http://www.gessmann.com)
- 29 **Würth Elektronik ICS GmbH & Co. KG**  
74676 Niedernhall | [www.we-online.de](http://www.we-online.de)

# INSERENTEN



# IT'S NOT UNTIL AUTOMATION, IT'S ORANGE.

Wir bringen Bewegung in die Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen! Erleben Sie auf der **bauma 2022** unser umfassendes ecomatmobile-Portfolio. Anfängen beim Sensor über die Infrastruktur bis hin zu Steuerung und cloudbasiertem Maschinen-Management bieten wir Ihnen das passende, robuste Produkt für jeden Einsatzzweck.

Überzeugen Sie sich von den Vorteilen und vielseitigen Möglichkeiten unserer robusten HMI, mit denen Sie Sensor- und Kamera-daten visualisieren und Prozesse in Gang setzen. Lernen Sie die einfache, komfortable Art der Hard- und Software-Integration kennen und heben Sie mit mobile IoT die Effizienz Ihrer Maschinen auf ein neues Level.

Sind Sie bereit für Systemlösungen State of the Art?  
Dann freuen wir uns auf Sie!

## **ifm live erleben!**

**bauma** 24.10. - 30.10.2022

**Halle A2, Stand 203**



[ifm.com/de/bauma](https://ifm.com/de/bauma)