

# MECHATRONIK

## Synergien in Industrie 4.0



**brose**  
Excellence in Mechatronics

Das Brose System für angetriebene Seitentüren macht auch den manuellen Betrieb komfortabler und sicherer. Eine integrierte Radarsensorik erkennt Hindernisse und stoppt die Türbewegung vor einer Kollision.

### TITEL

Bei der Entwicklung seines neuen Seitentürantriebs hat der Zulieferer Brose das Feedback der Kunden einfließen lassen. Das Ergebnis ist kompakter, leichter, günstiger – und bietet Endkunden noch mehr Komfort.

Seite 6

### INFRASTRUKTUR

Mit hochpräzisen MWR-Produktionsschlüsseln von Atlas Copco erfolgt bei BMW eine durchgängig dokumentierte Montage der Bremsschläuche an den Pkw-Achsen.

Seite 34

### SOFTWARE

KI in der Lackieranlage: Advanced Analytics von Dürr erhöht die Anlagenverfügbarkeit und verbessert die Oberflächenqualität.

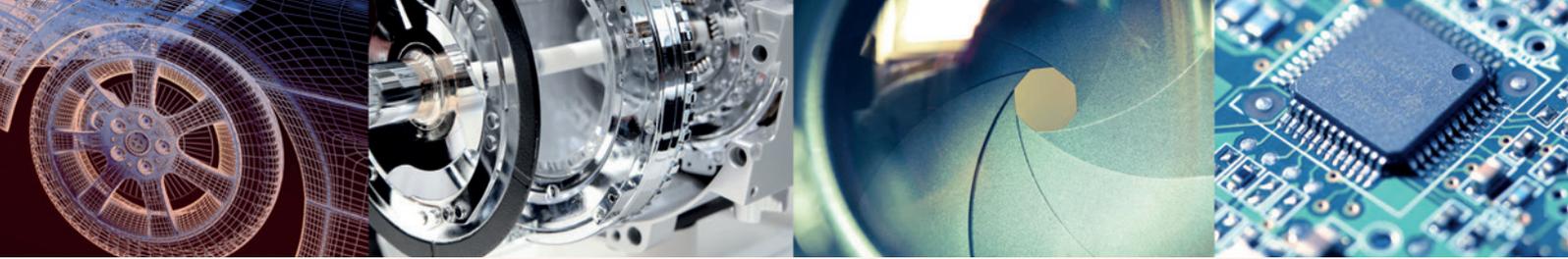
Seite 40

### VORSCHAU

**sps**

24.–26.11.2020  
Messe Nürnberg

Seite 47



# MECHATRONIK.STELLENMARKT

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)

128.  
Jahrgang  
2020

Sie möchten eine Stellenanzeige in unserer Fachzeitschrift schalten?

## Kurzcharakteristik

MECHATRONIK widmet sich als branchenübergreifende Fachzeitschrift für Engineering und Automatisierung den Synergien in Industrie 4.0. Denn gerade das technologische Zusammenspiel macht die Entwicklung von effizienteren und smarten Produkten von morgen bereits heute möglich.

## Top-Themen

Antriebstechnik, Künstliche Intelligenz, Mensch-Roboter-Kollaboration, Automatisierung, Predictive Maintenance, Sensorik, Industrial Internet of Things, Mechatronik, Smart Factory, Digital Twin

## Leserzielgruppe

Geschäftsführer, technische Manager, Entwicklungs- und Systemingenieure, Systemintegratoren, Konstruktionsleiter

## Nutzen Sie unsere Standardformate (B×H):

- B 175 x H 250 mm 2.800,00 zzgl. MwSt.
- B 85 x H 250 mm 1.800,00 zzgl. MwSt.
- B 175 x H 122 mm 1.800,00 zzgl. MwSt.
- B 175 x H 80 mm 1.100,00 zzgl. MwSt.
- B 85 x H 122 mm 900,00 zzgl. MwSt.

**Beratung? Rufen Sie uns an oder schreiben Sie eine E-Mail.**  
Wir freuen uns auf Sie!

**MECHATRONIK**  
Synergien in Industrie 4.0



**Auflage: 11.100 Exemplare** (Stand: 1/2020)  
**Nächster Erscheinungstermin: 18.9.2020**  
**Eingang Daten: 11.9.2020**  
Weitere Erscheinungstermine: 12.11.2020, 10.12.2020, 24.2.2021



Beispiel für 1/2-seitige Anzeige - verkleinert - B 85 mm x 250 mm

**GESUCHT IN MÜNCHEN, AB SOFORT, IN VOLLZEIT UND VORERST BEFRISTET**

**MECHATRONIKER (M/W), ELEKTROMECHANIKER (M/W)**

### Ihre Aufgaben

Im Schichtbetrieb übernehmen Sie die technische Betreuung der elektromechanischen Brief- und Paketverteilanlagen im Briefzentrum München. Dazu sorgen Sie für die reibungslose Funktion und führen die notwendigen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aus.

### Ihr Profil

- Abgeschlossene Ausbildung zur Elektrofachkraft (m/w) gemäß DIN VDE 0105-100, z. B. zum Mechatroniker (m/w) oder vergleichbare Qualifikation
- Führerschein Klasse B
- Sehr gute Kenntnisse in Mechanik, Pneumatik, Elektrik, Elektronik und IT
- Eigenverantwortlich, selbstständig und flexibel
- Analytisches und systemorientiertes Vorgehen
- Kommunikativ, überzeugend und sicher im Auftreten

### Ihre Vorteile

Wir bieten Ihnen einen Tariflohn und die attraktiven Sozialleistungen eines Großunternehmens.

### Ihr Kontakt

Fragen beantworten gerne Frau Hannelore Tampier und ihr Team telefonisch unter **089 16398-3737**. Wir freuen uns auf Ihre schriftliche Bewerbung inkl. tabellarischem Lebenslauf an Deutsche Post AG, Niederlassung BRIEF München, 19-2, 80322 München – oder per E-Mail an [postjobs-muenchen@deutschepost.de](mailto:postjobs-muenchen@deutschepost.de).

[de.dpdhl.jobs](http://de.dpdhl.jobs)

**MENSCHEN VERBINDEN. LEBEN VERBESSERN.**

Deutsche Post  

**Unser Bestellservice**

**Faxbestellung: 09229 / 973 45 91**



09229 / 973 45 90



09229 / 973 45 91



[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)



[mechatronik@creativ-AG.de](mailto:mechatronik@creativ-AG.de)



cm creativ management AG  
Schwarzach 16 · 95336 Mainleus

\_\_\_\_\_  
Firma / Institution

\_\_\_\_\_  
Name, Vorname

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer

\_\_\_\_\_  
PLZ, Ort

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

# Automobilindustrie in der Krise

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

der wichtigste Wirtschaftszweig Deutschlands ist durch Covid-19 in die Krise geraten mit massiven Produktions- und Absatzrückgängen. Dieser Einbruch trifft die Branche zum Zeitpunkt des Wandels in Richtung Elektromobilität, Autonomes Fahren oder Connected Car, alles andere als ein guter Zeitpunkt. In der gesamten EU arbeiten 13,8 Millionen Menschen in der Autobranche, was mehr als sechs Prozent aller Arbeitsplätze entspricht. In Deutschland allein sind 2,5 Millionen Beschäftigte direkt und damit auch ihre Familien indirekt vom Automobil abhängig. Nicht zu vergessen die vielen mittelständischen Betriebe in der Zuliefererindustrie. Wirtschaftsexperten prognostizieren als Folge der Corona-Pandemie die größte Rezession der Nachkriegszeit.

100 Milliarden Euro Umsatz pro Jahr in anderen Wirtschaftsbereichen sind auf die Automobilindustrie zurückzuführen. 12 Prozent der Steuereinnahmen (93 Milliarden Euro) von Bund, Ländern und Kommunen hängen am Automobil.

## Ruf nach schnellen EU-Hilfen

Durch die Pandemie wurde eine schwere Absatzkrise ausgelöst und die Lieferketten unterbrochen. In Ländern wie Spanien, Italien oder Frankreich halbierte sich der Absatz von Neuwagen in den ersten fünf Monaten des Jahres. Branchenkenner sprechen von einem langen, dunklen Tunnel in der die Autoindustrie steckt. Jetzt soll möglichst schnell Geld fließen, damit die Wirtschaft wieder auf die Beine kommt. Es profitieren aufgrund der komplexen Lieferketten nicht nur direkt die Hersteller und indirekt die Zuliefererindustrie, sondern auch alle vor- und nachgelagerten Branchen, wie Stahl-, Elektro-, Textil- und Chemieindustrie, aber auch der Pkw- und Nutzfahrzeughandel sowie Werkstätten und Service.

Positive Signale sind für den Automobilmarkt erkennbar: So zeigt die Konjunktur erste Anzeichen der Besserung, auch China, der wichtigste Absatzmarkt für die Automobilbranche, meldet eine positive Entwicklung.

Eine informative MECHATRONIK mit Schwerpunkt Automobiltechnik wünscht Ihr

*Manfred Weber*

Manfred Weber, Dipl.-Betriebswirt (FH)  
Herausgeber MECHATRONIK

**Folgen Sie uns @ Social Media!**

MECHATRONIK\_CM  
MECHATRONIK.INFO  
mechatronik\_cm



## Mehr Präzision. Magneto-induktive Abstandssensoren

### mainSENSOR

- Messen statt schalten: idealer Ersatz für Schalter und Näherungssensoren
- Hohe Grundempfindlichkeit und Temperaturstabilität
- Verschiedene Sonderausführungen: Edelstahl | Kunststoff | Sensorplatte
- Optimales Preis-Leistungs-Verhältnis, ideal zur Serienintegration



Kontaktieren Sie unsere  
Applikationsingenieure:  
Tel. +49 8542 1680

[micro-epsilon.de/mds](https://micro-epsilon.de/mds)

ControlNet DeviceNet EtherNet/IP



EtherCAT

CANopen

INTERBUS

LOWMIDRANGE INDEPENDENT DEVELOPER

CC-Link IE Field

CC-Link



## Anybus® X-gateway

für Feldbus & Ethernet

- Einfache Kopplung unterschiedlicher Feldbus- und Industrial-Ethernet-Standards
- Slave/Slave- oder Master/Slave-Varianten
- Auch für die Verbindung unterschiedlicher SPS-Systeme geeignet
- Schnelle und einfache Konfiguration, ohne Programmierung!

und für nicht busfähige Geräte...

## Anybus® Communicator

Externe Busschnittstelle für nicht busfähige Geräte

Geräte-Anbindung an alle namhaften Feldbusse und Industrial-Ethernet-Protokolle über RS-232/485/422, Modbus-RTU, CAN, ASCII, DF1 und proprietäre Protokolle



## INHALT

**TITEL** Seite 6–7  
Flexibler Türöffner **brose**  
Excellence In Mechatronics

**PRODUKT.NEWS** Seite 8–17

**BRANCHEN.NEWS** Seite 18–19

**ROBOTIK** Seite 22–25  
22 Modulare Lösungen für mehr Flexibilität in der Montage

**ANTRIEBSTECHNIK** Seite 26–30  
26 Go Trabi Go!  
Erste Hilfe für das DDR-Kultauto  
29 Wälzlager-Rekonditionierung:  
So gut wie neu



**SENSORIK UND MESSTECHNIK** Seite 31–33

31 Integrierte End-of-Line Prüfstände als Erfolgsfaktor für die Elektromobilität

**INFRASTRUKTUR** Seite 34–36

34 Achsmontage bei BMW durchgängig dokumentiert

**KOMMUNIKATION** Seite 37–39

37 Testkonzepte für eine erfolgreiche C-V2X-Markteinführung

**SOFTWARE** Seite 40–46

40 Künstliche Intelligenz in der Lackieranlage

43 Mit digitalen Technologien zu leichteren E-Fahrzeugen

**MECHATRONIK.VORSCHAU** **sps**

47 24.–26.11.2020  
Messe Nürnberg

**MECHATRONIK**

3 Editorial  
20–21 **MECHAGRAM**  
48–49 Guide  
50 Impressum  
51 Vorschau | Firmen.Index



**Kabel & Leitungen**

- Über 33.000 Produkte ab Lager
- Kundenindividuelle Lösungen
- Alle Branchen und Anwendungen
- Eigene Produktion in Spitzenqualität

**QUALITÄT**  
**Made in Germany**



Das Brose System für angetriebene Seitentüren macht auch den manuellen Betrieb komfortabler und sicherer. Eine integrierte Radarsensork erkennt Hindernisse und stoppt die Türbewegung vor einer Kollision.

# Flexibler Türöffner

Bei der Entwicklung seines neuen Seitentürantriebs hat der Zulieferer Brose das Feedback der Kunden einfließen lassen. Das Ergebnis ist kompakter, leichter, günstiger – und bietet Endkunden noch mehr Komfort.

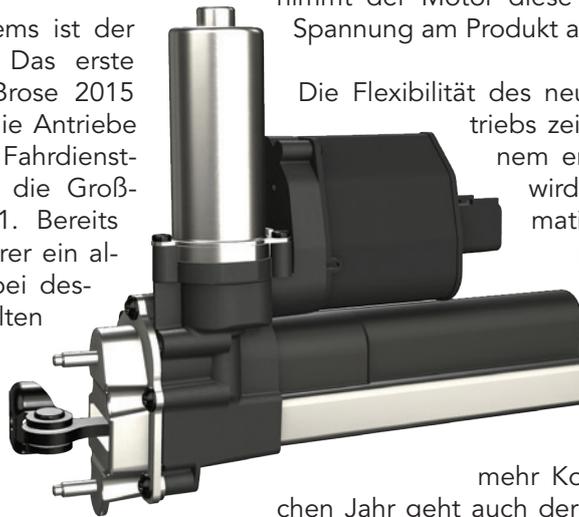
Der komfortable Zugang zum Fahrzeug nimmt für das Mobilitätserlebnis der Zukunft eine Schlüsselrolle ein. In der Vorstellung von Brose erkennt das Auto den Fahrer bereits aus der Entfernung und begrüßt ihn mit Projektionen auf dem Boden oder in den Fensterscheiben. Durch eine Geste signalisiert der Fahrzeugnutzer, dass er einsteigen möchte. Die Türen öffnen sich von selbst, eine Sensorik verhindert dabei Kollisionen. Zum komfortableren Einsteigen fährt das Lenkrad in das Armaturenbrett und die Sitzkontur passt sich an. Dieses futuristisch anmutende Szenario macht das Familienunternehmen schon in der nächsten Fahrzeuggeneration möglich.

Herzstück des Zugangs-Systems ist der elektrische Seitentürantrieb. Das erste Konzept des Produkts hat Brose 2015 vorgestellt. Inzwischen sind die Antriebe in selbstfahrenden Taxis des Fahrdienstvermittlers Uber im Einsatz, die Großserien-Fertigung startet 2021. Bereits 2019 präsentierte der Zulieferer ein alternatives Antriebskonzept, bei dessen Entwicklung die gewandelten Marktanforderungen im Vordergrund standen. Für mehr Einsatzmöglichkeiten sollten Gewicht und Bauraum reduziert werden – und das bei geringeren Kosten.

Dies gelang durch eine entscheidende Änderung bei der manuellen Betätigung der Seitentür: Der Antrieb besitzt nun eine Servofunktion, die den Nutzer aktiv unterstützt. Damit lässt sich die Tür auch in Hang- und Schräglagen ohne große Anstrengung von Hand bewegen. Konstruktive Verbesserungen reduzieren das Gewicht von 1.800 auf 1.200 Gramm. Außerdem ist der Antrieb deutlich kompakter: Die Einbautiefe verringert sich beispielsweise um rund 30 Prozent und der Motor kann in verschiedenen Winkeln angebracht werden. Da sich zusätzlich keine beweglichen Teile in der Tür befinden, ist das Produkt flexibel einsetzbar – etwa in schmalen Einbauräumen oder zusammen mit schräg verbauten Fensterhebern. Maßnahmen zur Akustikoptimierung von Motor und Getriebe sorgen für einen geräusch-

armen Betrieb. Durch weniger Bauteile, von denen zudem 90% einem Baukasten entstammen, steigt die Robustheit und der neue Seitentürantrieb ist deutlich günstiger als die erste Variante.

Beim Funktionsumfang hat der Kunde die Wahl: Immer enthalten sind das automatische Öffnen und Schließen, die Servofunktion sowie ein stufenloser Türfeststeller. Optional bietet Brose den Türantrieb mit integriertem Steuergerät an – per „Plug&Play“ lässt er sich so leicht in bestehende Elektronik-Architekturen einfügen. Außerdem entscheidet der Kunde, ob der Antrieb eine vollwertige Bremse enthalten soll. Alternativ übernimmt der Motor diese Funktion mit, solange Spannung am Produkt anliegt.



Die Flexibilität des neuen Brose Seitentürantriebs zeigt sich bereits bei seinem ersten Einsatz: Ab 2023 wird er in einem großformatigen Elektro-SUV eines nordamerikanischen Fahrzeugherstellers verbaut werden und beim Kofferraumzugang über die seitlich aufschwenkende Hecktür für mehr Komfort sorgen. Im gleichen Jahr geht auch der erste Radarsensor des Zulieferers in Serie. Durch diese Technologie werden Gestenerkennung und Kollisionsschutz deutlich genauer als bisher – und das Zugangserlebnis der Zukunft rückt in greifbare Nähe.

## AUTOR

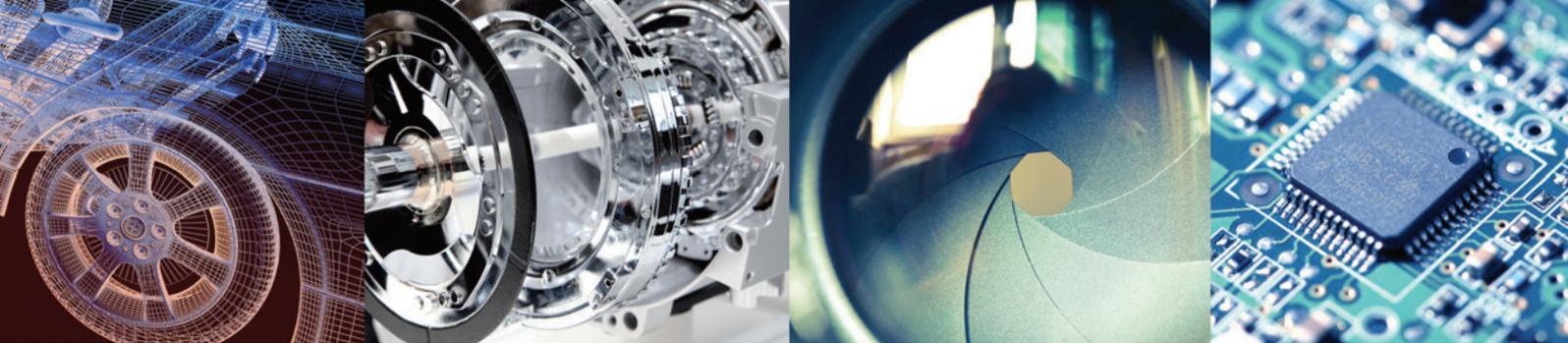
Nico Oertel

Leiter Produktteam Türantriebe, Brose Gruppe

## KONTAKT

Brose Fahrzeugteile SE & Co. KG, Coburg  
Max-Brose-Straße 1, 96450 Coburg  
Tel.: +49 9561 21-0  
E-Mail: [info@brose.com](mailto:info@brose.com)  
Internet: [www.brose.com](http://www.brose.com)

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)  
Artikelsuche: **ME2123641**



# MECHATRONIK.PRODUKT.NEWS

## Gateway/Bridge-Lösung für CAN-FD (CAN) mit LUA-Script-Verarbeitung und erweitertem Schnittstellendesign

Mit dem neuen Service-Pack 2 erweitert HMS den Funktionsumfang seiner kompletten Ixxat CAN@net NT und CANbridge NT Geräteserie um eine LUA-Script-Verarbeitung, mit deren Hilfe ereignisgesteuerte Aktionen einfach programmiert werden können. Darüber hinaus wird mit dem neuen CAN@net NT 100 die Geräteserie durch eine Variante mit angepasstem Schnittstellendesign komplettiert.

Die Ixxat CAN@net NT und CANbridge NT Produktfamilien ermöglichen eine intelligente und nahtlose CAN-basierte Vernetzung vor Ort und aus der Ferne. Die CANbridge NT ermöglicht die einfache Kopplung von bis zu vier CAN- und CAN-FD-Netzwerken unter Einsatz von Filter- und

Übersetzungsfunktionen. Dies ermöglicht u. a. eine Vereinfachung der Verdrahtung durch Einsatz von Baum- und Stern-Topologien bei gleichzeitigem Schutz der Segmente durch galvanisch getrennte Schnittstellen. CAN@net NT Geräte verfügen darüber hinaus über eine zusätzliche Ethernet-Schnittstelle und ermöglichen mittels Kopplung von bis zu vier CAN@net NT Geräten den Aufbau von weit verteilten Netzwerken. Ferner erlaubt das CAN@net NT den Fernzugriff auf CAN- und CAN-FD-Netzwerke über Ethernet und PC.

**Neue SP2-Funktionalität macht die CAN@net NT und CANbridge NT Serie noch leistungsfähiger**  
Neben Filter-, Mapping-, und Manipulationsmöglichkeiten für

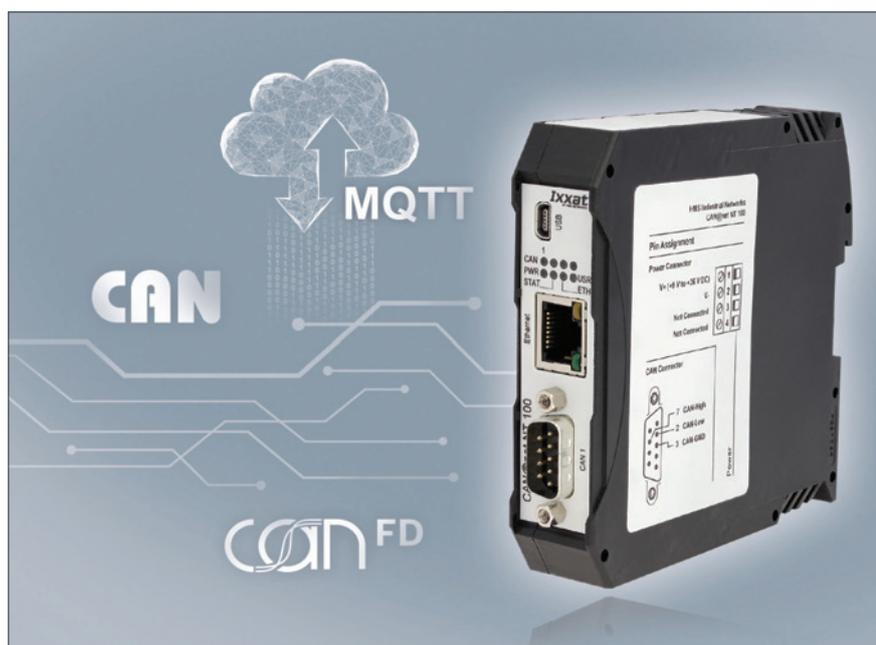
Nachrichten können auf allen Geräten mittels "Action Rules" Event-getriggerte Aktionen ausgeführt werden. Hierbei dienen u. a. Nachrichteninhalte und Status-Informationen als Trigger. Durch die Ethernet-Schnittstelle der CAN@net NT Serie und die Unterstützung des MQTT-Protokolls wird eine direkte Cloud-Anbindung ermöglicht, um z. B. Alarm- und Status-Meldungen sowie Nachrichteninhalte auf mobile Endgeräte zu übertragen.

Mit dem Service Pack 2 wird nun eine LUA-Script-Verarbeitung eingeführt – Beliebige, nutzerdefinierte Events und Aktionen können hierdurch äußerst flexibel definiert und verknüpft werden. Ferner wurde die MQTT-Funktionalität um den Empfang von Nachrichten erweitert. Aus der Cloud empfangene MQTT-Nachrichten können unter Einsatz von LUA-Skripten auf Plausibilität geprüft, vorverarbeitet und auf den CAN-Bus gesendet werden.

### CAN@net NT 100 – Neue Gerätevariante

Neben den Gerätevarianten mit Schraubklemmen für die CAN-/CAN-FD-Anbindung wird mit dem CAN@net NT 100 nun auch ein Gerät mit D-Sub-9-Anschluss angeboten. Das CAN@net NT 100 kann somit direkt als Nachfolgeprodukt für das ältere CAN@net II eingesetzt werden und erleichtert den Gerätetausch in Bestandssystemen.

[www.hms-networks.de](http://www.hms-networks.de)



## Näherungssensoren der Serie E2EW: zuverlässige Erkennung von Eisen und Aluminium

Hersteller in der Automobilindustrie sind bestrebt, der Nachfrage nach Elektrofahrzeugen nachzukommen und den Kraftstoffverbrauch durch leichtere Fahrzeuge zu senken, indem sie Aluminium gegenüber Eisen vorziehen. Da die Verbreitung gemischter Produktionslinien, die beide Metalle enthalten, zunimmt, steigt auch die Nachfrage nach Näherungssensoren mit geeignetem weiten Schaltabstand.



Die neue E2EW-Serie von Omron, einem Anbieter von End-to-End-Automatisierungslösungen, wurde für genau diese Anforderungen entwickelt. Die äußerst langlebigen Näherungssensoren bieten aktuell den weitesten Schaltabstand in ihrer Kategorie und wurden optimiert, um den rauen Bedingungen typischer Automobil-schweiprozesse mit einer Fluorkunststoffbeschichtung standzuhalten, die eine erhohnte Spritzbestandigkeit bietet.

Der Schaltabstand ist etwa doppelt so weit wie bei Vorgängermodellen für eisenhaltige Metalle und sechsmal so weit wie bei Vorgängermodellen für Aluminium. Damit bieten sie die ideale Lösung für Mischmetall-Produktionslinien. Aufgrund der identischen Schaltabstände für beide Metalle unterstützen die Sensoren eine gemeinsame Konstruktion für die Positionserkennung. Zudem reduzieren sie unerwartete Anlagenausfalle, indem sie Erfassungsfehler bei instabilen Objekten minimieren.

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

## Exakte Roboterpositionierung mit Laserdistanzsensoren

Bei der Serienproduktion von Fahrzeugen sind zahlreiche Fertigungsschritte automatisiert und erfolgen mit modernen Herstellungsverfahren, die auf innovativen Technologien basieren. Unabdingbar sind dabei präzise Sensoren. Sie ermöglichen die hochgenaue Roboterpositionierung, beispielsweise bei der Cockpit-Montage.

Die Fahrzeugkarosserien fahren im Takt an die jeweilige Stelle der Montagelinie. Dabei muss die Karosserie exakt an der vorgesehenen Bearbeitungsposition

stoppen. Nur dadurch wird ein reibungsloser Einbau über den Roboter möglich, der das Cockpit zwischen der A- und der B-Säule in das Fahrzeug führen muss.

Die korrekte Position, an der die Karosserie stoppen soll, wird durch Laser-Laufzeit-Sensoren der Reihe optoNCDT ILR1030-8/LC1 von Micro-Epsilon ermittelt. Diese Distanzsensoren eignen sich aufgrund ihrer kurzen Ansprechzeit besonders für diese und vergleichbare Anwendungen. Der Sensor ist dazu am Roboterwerkzeug befestigt.

Gemessen wird in einem Abstand von ca. 600 bis 700 mm und einer Messrate von 100 Hz auf die A- und die B-Säule des Fahrzeugs. Der Sensor sendet dazu kurze Laserimpulse aus. Fährt das Auto über das Band ein, trifft das Laserlicht zunächst auf die A-Säule und wird auf die Optik des Sensors zurückreflektiert. Das Messsystem ist so eingestellt, dass es beim nächsten Auftreffen, diesmal auf der B-Säule, ein analoges Ausgangssignal von 4–20 mA an die SPS ausgibt, die schließlich den Stopp der Linie veranlasst. Das Fahrzeug ist nun korrekt positioniert und der Greifer wird durch die Steuerung aktiviert. Dieser führt nun das Cockpit zwischen der A- und der B-Säule hindurch an die vorgesehene Einbauposition.

Die Vorteile des Sensors liegen in der einfachen Integration in die Produktionslinie und der Oberflachenunabhangigkeit. Auch auf anspruchsvollen schwarzen Hochglanz-Oberflächen sowie auf Metallic-Lacken sind mit den Sensoren von Micro-Epsilon präzise Messungen möglich. Dank des berührungslosen Messprinzips bleibt die MessobjektOberflache stets unversehrt.

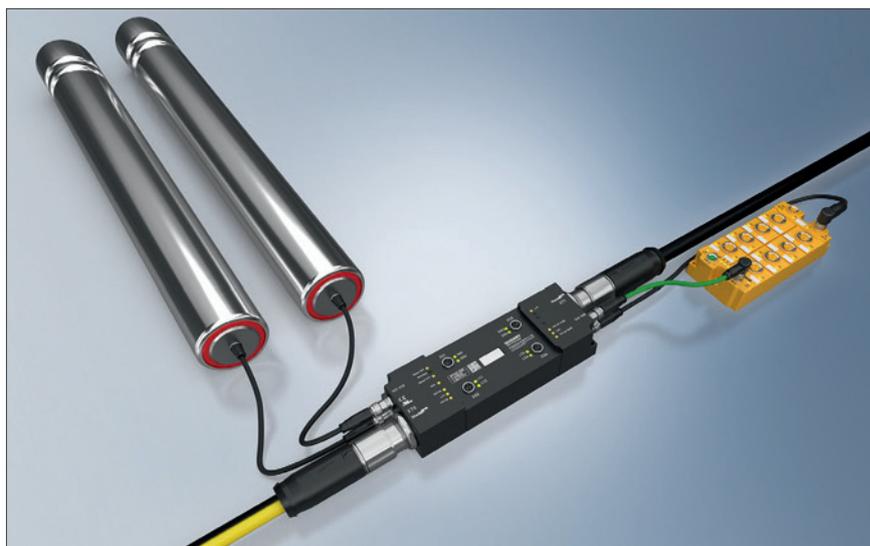
[www.micro-epsilon.com](http://www.micro-epsilon.com)



## Neue EtherCAT-Box ermöglicht besonders effiziente Rollenbahnsysteme

Mit der neuen EtherCAT-Box EP7402 lassen sich die Steuerungsarchitektur und Verkabelung von Rollenbahnsystemen deutlich effizienter gestalten. Dieser kompakte Motor-Controller für BLDC-Motoren eignet sich mit der hohen Schutzart IP 67 ideal für Förderaufgaben in der Intralogistik und Montagetechnik sowie in der Verpackungs-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie.

Die EtherCAT-I/O-Box EP7402 bietet zwei Ausgänge mit integriertem Motion-Controller für den direkten Anschluss von 24-V-DC-Rollenmotoren oder anderen BLDC-Motoren (bis 3,5A). Über acht zusätzliche digitale Ein-/Ausgänge lassen sich z. B. Lichtschranken anschließen oder es kann auch ohne die zentrale Steuerung eine Kommunikation zwischen verschiedenen Modulen realisiert werden. Die EP7402 übernimmt die komplette Steuerung des Rollenmotors unabhängig vom Hersteller des Förderers oder des Motors. Die Motoransteuerung erfolgt dabei sensorlos. Maximaler Nennstrom, Hochfahr- oder Bremsrampen sowie diverse weitere Parame-



ter können konfiguriert werden, was die optimale Anpassung an unterschiedliche Applikationen ermöglicht.

Im reinen Förderbetrieb lässt sich die EP7402 auch ohne PLC betreiben. Sie stellt hierfür Funktionen wie Zero Pressure Accumulation (ZPA) sowie Einzel- oder Blockabzug zur Verfügung. An den zusätzlichen EtherCAT-Abzweig lassen sich weitere EtherCAT-Teilnehmer anschließen, beispielsweise digitale und analoge I/Os,

Barcodeleser oder Safety Devices. Die nur 174 × 60 × 36,5 mm große EtherCAT-Box kann in beliebiger Einbaulage in Standard-Seitenprofilen am Förderbandrahmen montiert werden. Sie erfordert keine zusätzliche Schutzabdeckung, was zusätzlich Bauraum einspart. Spannungsversorgung und EtherCAT-Kommunikation erfolgen über nur eine Leitung mit einem B23-ENP-Hybridsteckverbinder (28 A/45 °C Stromtragfähigkeit).

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

## Induktive Sicherheitssensoren mit OSSD-Ausgängen

Induktive Sicherheitssensoren mit zwei OSSD-Ausgängen (Output Switching Signal Device) vervollständigen Turcks Portfolio für die Sicherheitstechnik. Mit den Näherungsschaltern können Anwender die Vorteile berührungsloser und damit verschleißfreier Positions- und Bereichsüberwachung nun auch in sicherheitsgerichteten Anwendungen nutzen – ob an Pressen, Kränen, Fahrgeschäften oder Maschinenabdeckungen.

Über ihre OSSD-Ausgänge senden die Sensoren Schaltsignale an Sicherheitssysteme. Darüber erkennen sie Kurzschlüsse, Überlast oder Querschüsse

und prüfen zugleich die Abschaltfähigkeit. Mit SIL 2 (IEC 61508) und dem Performance Level d (EN ISO 13849) erfüllen die Geräte hohe Anforderungen an ihre funktionale Sicherheit.

Turcks neue Produktserie umfasst die bündig einbaubaren Gewinderohrgeräte M12, M18 und M30, jeweils mit hohem gesicherten Einschaltabstand, robustem Metallgehäuse und einem breiten Temperaturbereich von –25 bis 70 °C. Dank ihrer Unempfindlichkeit gegen Staub und Feuchtigkeit verringern die induktiven Näherungsschalter das



Risiko von Anlagenausfällen – und richten sich damit an Nutzer, die eine Safety-Lösung kosteneffizient mit einem Metalltarget anstatt einem speziell montierten Betätiger realisieren wollen.

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

## Leistungstarke Magnetgreifer für Roboter

Der kürzlich überarbeitete Magnetgreifer von Goudsmit Magnetics aus Waalre, Niederlande, dient zum automatisierten Aufnehmen, Ablegen oder Positionieren von Stahlgegenständen oder anderen ferromagnetischen Gegenständen. Mögliche Einsatzbeispiele: Aufnehmen von Blechen aus Pressen, Entstapeln von Produkten aus Kisten, Zusammensetzen von Stahlteilen oder Handling gestanzter Stahlteile, Rohlingen und perforierter Stahlbleche in Roboteranwendungen. Der ultraleichte Magnetgreifer ist mit schaltbaren, permanenten Neodym-Magneten ausgestattet und ist besonders sicher, da der Greifer das Produkt auch bei einer Störung der Druckluft festhält. Er kann in Greifern an Roboterarmen eingesetzt werden. Die Handling-Magnete können mit Hilfe von Druckluft ein- und ausgeschaltet werden und verfügen über eine Gewindebohrung zur Befestigung an einem Roboterarm, gegebenenfalls in Verbindung mit einem Druckstange.

Das macht Magnetgreifer zur effizienten Alternative zu herkömmlichen Robotergrifern als so genanntes Roboter End-of-Arm-Tooling. Das System ist unter anderem zum einzelnen Anheben und Transportieren von dünnen Stahlblechen geeignet. Der Gummiblock am Ende verhindert ein Verschieben des Werkstücks beim vertikalen Aufnehmen sowie Beschädigungen des Werkstücks. Das einfach anzuschließende System ist unter anderem bei einer Reihe großer Automobilhersteller und in der Stahlblechindustrie im Einsatz.

Beim Einsatz dieses Magnetgreifers an Roboterarmen wird die herkömmliche Vakuumtechnik durch Magnetismus ersetzt. Der Nachteil von Vakuumgreifern besteht darin, dass diese störungsanfällig sind und Verschleiß unterliegen. Außerdem müssen die Saugnäpfe richtig



positioniert werden, denn wenn sich diese teilweise auf einem Loch befinden, funktionieren sie nicht. Die von den Herstellern eingesetzten Elektromagnete bieten ebenfalls keine Lösung für dieses Problem, da sie ein zu kleines Magnetfeld besitzen und daher weniger Blechmaterial angehoben werden kann. Ein Magnetgreifer mit Permanentmagneten ist erheblich leichter. Außerdem ist der Greifer verschleißfest und verfügt über eine längere Lebensdauer als Vakuumgreifer.

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

## Lector61x von Sick: Codeleser für Miniaturcodes

Der Trend hin zu Losgröße 1 treibt Entwicklungen im Bereich der Automatisierung von Fertigungsprozessen. Um trotz individueller Produkte kurze Durchlaufzeiten zu sichern und wettbewerbsfähig zu produzieren, liefert Sick passende Sensorlösungen, wie den neuen Lector61x. Mit diesem ergänzt Sick sein Portfolio kamerabasierter Codeleser. Das kompakte Gerät erfasst 1D-, 2D- und Stapelcodes zur Identifikation, Inspektion oder Inhaltskontrolle in der Produktion.

Der kleinste kamerabasierte Codeleser misst gerade einmal 30 mm x 40 mm x 50 mm und ergänzt die Lector-Serie für das Erfassen von 1D-, 2D- und Stapelcodes. Diese werden neben der Logistik- und Automobilbranche für die Rückverfolgung von Bautei-

len vor allem in der sensiblen und miniaturisierten Elektronik- und Solarindustrie bei der Elektronik-Komponenten-, Geräte- und Leiterplatten-Identifikation eingesetzt sowie für die Datumcode-Inspektion, Serialisierung und Packungsinhaltskontrolle in der Konsumgüterindustrie eingesetzt.

Dank kompaktem Gehäuse mit geleiteter Steckereinheit lässt er sich in Produktionslinien mit begrenztem Raum ideal einbauen. Der Lector61x zeichnet sich durch herausragende Leseigenschaften bei sehr kleinen Codes, schlechter Qualität und kurzen Leseabständen aus. Selbst für das menschliche Auge nicht mehr erkennbare Codes kann der Lector61x noch lesen. Sein leistungstarker



DPM-Decoder liest mittels intelligenter Decodier-Algorithmen auch gelaserte oder genadelte Codes fehlerfrei – sogar bei schwachen Kon-

trasten, Verschmutzung oder geringer Codequalität. Das flexible

Beleuchtungskonzept mit acht LEDs und zwei Farben ist steuerbar und ermöglicht eine zuverlässige Codeidentifikation, unabhängig von Oberfläche oder Codefarbe. Die neue stufenlose Fokuseinstellung mit Abstand-LEDs und LED-Zielhilfe ermöglichen schnelle und einfache Inbetriebnahme.

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

## Y-Lock Pullforce – bewährtes Board-to-Cable-System mit FFC „made in Germany“ für Automotive-Anwendungen

Yamaichi Electronics entwickelt, produziert und vertreibt viele verschiedene Automotive-Steckverbinder für Anwendungen wie z. B. Infotainment, Kamerasysteme, Car Computing, Antenne, TV, Navigation, Radar- und Lidar-Systeme, usw. Die Automotive-Produkte werden in ISO TS16949 zertifizierten Werken hergestellt.

Die Y-Lock Serie ist ein Board-to-Cable System und in 3 verschiedenen Versionen verfügbar. Das System hat sich in den letzten Jahren in verschiedensten Applikationen im Automotive-Bereich erfolgreich bewährt. Die zum Steckverbinder passenden FFC (Flexible Flat Cable) werden im eigenen Werk in Deutschland hergestellt.

Das auf dem Non-ZIF Prinzip basierende Steckverbindersystem zeichnet sich vor allem durch die Verriegelung aus, die ohne Öffnen bzw. Schließen einer Klappe oder einer Schublade und ohne Betätigung eines Entriegelungsmechanismus funktioniert. Bei der Version 1 erfolgt die Verriegelung über Rasthaken am Steckergehäuse, die hinter dem Supporting Tape der FFC/FPC verrasten. Ebenso einfach wie das Stecken funktioniert auch die Entnahme der FFC mittels definierter Auszugskraft.

### Erhöhte Belastungsfähigkeit

Das Design aller Versionen wurde besonders auf Einsatzbereiche abgestimmt, die sich erhöhten Anforderungen ausgesetzt sehen. So wurde beispielsweise auf eine erhöhte Belastungsfähigkeit bei Vibrationen und Schock und verschärfte klimatische Anforderungen in einem Temperaturbereich von -40 bis +105°C geachtet. Die Qualifikation erfolgte dementsprechend angelehnt an die anspruchsvolle Automobilnorm LV 214.

### Positive Eigenschaften der Version 1 übernommen

Die Y-Lock Version 2 behält die positiven Eigenschaften der Version 1 bei, bietet aber interessante neue Features. Es kommt ein zusätzlicher Kunststoff-Stiffener zum Einsatz, der mechanisch mit der FFC assembliert wird. Über den Stiffener erfolgt dann die Verrastung mit dem Steckverbinder. Durch dieses neue System wird die Führung der FFC und das Einführen der FFC in den Steckverbinder komfortabler gestaltet. Weiterhin erhöhen sich die Auszugskräfte der FFC von ca. 10 N auf etwa 25 N.

Ein weiterer positiver Aspekt der Y-Lock Serie ist die größtmögliche Absicherung der Kontaktüberdeckung zwischen FFC-Pads und

Steckverbinder. Die Kontaktüberdeckung wird gewährleistet durch die Führung der FFC im Steckverbinder. Die Führung wird bei Version 2 durch den Einsatz des Stiffeners zur Positionierung der FFC nochmals erleichtert. Somit ist eine schiefe Position der FFC gar nicht möglich, wie dies z. B. bei Verwendung von ZIF-Steckverbindungen passieren kann. Damit gibt es keine Gefahr mangelnder Kontaktüberdeckung.

### Version 3 mit zusätzlicher Verriegelung

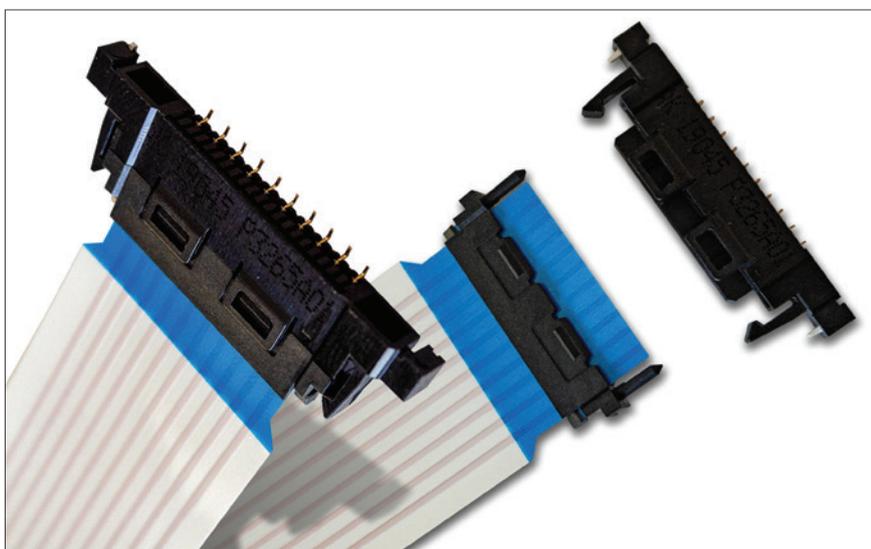
Für noch bessere Kontaktzuverlässigkeit in kritischen Anwendungen ist die Version 3 mit zusätzlicher Verriegelung in Form von seitlichen und frontalen Rasthaken ausgestattet. Ansonsten ist sie baugleich mit Version 2. Das Y-Lock Konzept ist besonders geeignet für raumkritische Verbausituationen und ermöglicht auch ohne Sichtkontakt das sichere Stecken – unabhängig von manuellem oder automatisiertem Einstecken.

### Verschiedene Polzahlen verfügbar

Version 2 des Y-Lock Pullforce ist als 18- und 50-polige Ausführung mit einem Pitch von 0,5 mm und einer Steckerausrichtung von 180° verfügbar. Weitere Polzahlen und Ausführungen sind auf Anfrage erhältlich. Somit wird die schon bestehende Variantenvielfalt der Version 1 sinnvoll erweitert. Version 1 ist mit 0,5 und 1,0 mm Pitch sowie 12 bis 30 Kontaktpins in 90° und 180° erhältlich. Version 3 ist aktuell als 20-polige Version im 1,0 mm Pitch verfügbar. Die Serien werden sukzessive mit neuen Polzahlen erweitert.

Yamaichi Electronics bietet für alle Versionen die passenden FFC mit bzw. ohne zusätzlichen Stiffener. Muster sämtlicher Versionen incl. FFC sind auf Anfrage verfügbar. Die FFC wird in der eigenen Fertigung in Frankfurt (Oder) in Deutschland hergestellt.

[www.yamaichi.eu](http://www.yamaichi.eu)



## Harting Automotive mit Volkswagen Group Award 2020 ausgezeichnet

Hohe Auszeichnung für die Harting Technologiegruppe: Die Tochtergesellschaft Harting Automotive ist mit dem Volkswagen Group Award 2020 in der Kategorie E-Mobility ausgezeichnet worden. Mit dieser Auszeichnung würdigt der Volkswagen-Konzern die außergewöhnlichen Leistungen und die hohe Innovationskraft, mit denen Harting Automotive zum Erfolg der Volkswagen AG beiträgt, wie es in der Dankesurkunde heißt.

Im volatilen Bereich der Elektromobilität zeichne sich das Unternehmen durch proaktive, schnelle und zielgerichtete Handlungsweise aus, auf kurzfristige Volumenschwankungen und ungeplanten Zusatzbedarf reagiere die Tochtergesellschaft flexibel und partnerschaftlich. Mit einem breiten Spektrum an Ladekabeln stelle Harting Automotive die Marken- und werksübergreifende Versorgung mit dem Ladekabel Mode 3

sicher, heißt es in der Urkunde weiter. Harting Automotive sei ein wichtiger und verlässlicher Bestandteil der VW Lieferkette.

### Steigende Nachfrage nach E-Mobility-Lösungen

Die Tochtergesellschaft Harting Automotive ist seit langem auf dem Markt der Zuliefererindustrie zuhause und registriert eine stark gestiegene Nachfrage nach E-Mobility-Lösungen. Als Wegbereiter für zuverlässige, saubere und umweltschonende E-Mobilität bietet Harting Automotive für alle relevanten Märkte maßgeschneiderte Lösungen und Komponenten, entwickelt und produziert Lade-Equipment für Elektro- und Plug-In-Hybridfahrzeuge.



So liefert die Tochtergesellschaft unter anderem Ladelösungen für den Modulare E-Antriebs-Baukasten (MEB) von Volkswagen, den Audi e-tron und den Porsche Taycan. Der Harting Technologiekonzern kann auf jahrzehntelange Erfahrungen in der Anschluss- und Übertragungstechnik von Daten, Signalen und Strom verweisen und hat bereits frühzeitig das steigende Umweltbewusstsein in der Gesellschaft in Sachen Verkehr erkannt und die sich daraus ergebenden Anforderungen und Chancen.

[www.harting-systems.com](http://www.harting-systems.com)

## Roboterprüfsystem für Elastomerproben

Zug- und Weiterreißversuche sind für Entwicklung und Herstellung von Elastomeren essentiell. Als weltweit führender Anbieter für synthetischen Kautschuk hat sich Arlanexo für ein automatisiertes Prüfsystem von ZwickRoell entschieden, das speziell auf Elastomerprüfungen ausgelegt ist. Das Unternehmen Arlanexo ist auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb synthetischer Hochleistungskautschuke spezialisiert, die unter anderem in der Automobil- und Reifenindustrie, der Bauwirtschaft oder der Öl- und Gasindustrie zum Einsatz kommen. Die dabei in großer Zahl anfallenden Zug- und Weiterreißversuche zu automatisieren entlastet Laborpersonal von eintönigen Standardaufgaben.

Das Kernstück der Anlage ist eine Z1010 Prüfmaschine mit einem 1 kN Kraftaufnehmer und symmetrisch

schließenden, pneumatischen Probenhaltern. Durch ihren hohen Prüfraum bietet sie genügend Platz für Prüfungen an hochdehnbaren Materialien. Exakte Längenänderungsmessungen liefert der berührungslose Extensometer lightXtens von ZwickRoell. Er arbeitet verschleißfrei und ist bestens für Proben geeignet, die eine hohe Bruchenergie aufweisen und bei Bruch peitschenartig zurückschlagen können.

Ein 6-Achs-Industrieroboter von Kuka übernimmt das Handling der Proben, die in tragbaren Magazintürmen gelagert werden.



Die Dicke der Proben wird vorab an drei Stellen bestimmt und die für den lightXtens nötigen Markierungen angebracht. Die Anlagensteuerung erfolgt durch die ZwickRoell Automatisierungssoftware autoEdition 3, während testXpert III die Prüfdaten aufnimmt, verarbeitet und an das Hausnetz des Kunden weitergibt.

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

## Strategische Partnerschaft von Siko und STW

Siko und Sensor-Technik Wiedemann (STW) vereinbaren eine strategische Partnerschaft, mit dem Ziel, den Markt der mobilen Arbeitsmaschinen noch besser mit gemeinsamen Lösungen auf Basis individueller Stärken erschließen zu können. Durch die Zusammenarbeit profitieren die Kunden, indem sie auf komplette Systeme von der Messtechnik bis hin zu Automatisierung und Cloud-basierten Konzepten zugreifen können. Die strategische Partnerschaft ist die natürliche Erweiterung einer langjährigen guten Zusammenarbeit und schafft die Basis für gemeinsame Entwicklungen und Abstimmung der Produktportfolios. STW bietet für den Markt

der mobilen Arbeitsmaschinen Lösungen von Sensorik, Steuerungen, Mensch-Maschine-Schnittstellen bis hin zu Vernetzung, Datenmanagement und Cloud Anbindungen. Siko ist ein Spezialist für robuste und innovative Messtechnik für unterschiedlichste Messaufgaben, wie z. B. Längen-, Winkel- und Drehzahlmess-technik. Auf vertrieblicher Ebene sind gemeinsame Vermarktungsaktivitäten auf Basis des Eco-Systemgedankens vorgesehen. Darüber hinaus sind auch gemeinsame Entwicklungsprojekte geplant, die das Know-How der beiden Firmen



Bild: AndreyPopov, istockphoto.com

optimal bündeln, um Produkte und Lösungen mit hohem Kundennutzen zu realisieren. Dazu gehört der Ausbau des Sensorikbaukastens für die Mobilhydraulik mit neuen bzw. erweiterten Funktionalitäten und die Bereitstellung funktional sicherer Systeme.

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

## Energieeffiziente KfW-55-Lagerhalle in Betrieb genommen

Knapp zehn Monate nach dem ersten Spatenstich startet CTX mit der Nutzung seiner neuen Lagerhalle. Das moderne, bewegliche Hochregalsystem aus verfahrbaren Regalen ermöglicht sowohl eine kompakte Lagerung als auch den Einzelzugriff auf die Paletten. CTX erweitert seine Lagerkapazität damit um zusätzliche 2.650 Paletten.

Die neue Halle entspricht dem KfW-Effizienzhaus-Standard 55, dem aktuell höchsten Standard für industrielle Gebäude. Dank einer Photovoltaik-Anlage auf dem Hallendach wurde der Neubau als Plus-Energiegebäude eingestuft. Der produzierte Strom fließt direkt als Eigenverbrauch in Wärmepumpe, Hallenbeleuchtung und

Stapler-Ladegeräte. Überschüsse werden ins Netz gespeist. Die Wärmepumpe in Kombination mit einer Betonkernaktivierung kühlt und heizt die Lagerhalle nach Bedarf. Dies garantiert ein angenehmes Raumklima ohne Zugluft oder störende Geräusche. Die LED-Beleuchtung mit Präsenzschtaltung trägt ebenfalls zur Energieeffizienz bei.

Mit dem Neubau steigerte CTX nicht nur die Lagerkapazität erheblich, sondern schuf auch zusätzliche Flächen für Container-Anlieferungen im Wareneingang und Bereitstellungsflächen im Warenausgang. Da die Produkte von CTX auch in Konsignationslagern bei Großkunden und Spedi-

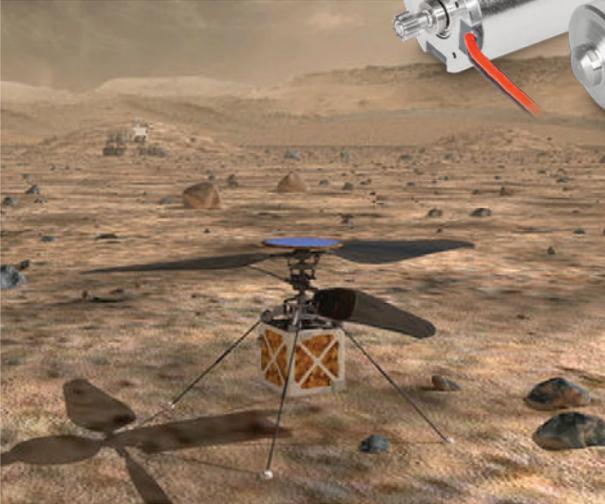
teuren gelagert werden, ist eine Nachsprung-Lieferung möglich. Im bereits bestehenden Kleinteile-Lager von CTX entstanden durch Umbaumaßnahmen neue Büro- und Arbeitsflächen für die Abteilung Qualitätssicherung/-prüfung.

Zeitgleich mit der Inbetriebnahme der neuen Lagerhalle führt CTX ein DataMatrix-Code-System ein, das die Wareneingangsprüfung sowie die Identifizierung und Rückverfolgbarkeit von Artikeln und Warenflüssen vereinfacht bzw. optimiert. Überdies sind eine Chargen-Verwaltung und eine datengestützte Lagerplatz-Zuweisung möglich. Damit trägt das System insgesamt zu kürzeren Durchlaufzeiten und verringerten Fehllieferungen bei.

Durch umfangreiche Lagerhaltung, strategische Lagerplanung und umsichtiges Handeln war und ist CTX auch in Zeiten von Corona ein verlässlicher Partner für seine Kunden. So wurden insbesondere systemrelevante Kunden aus dem Bereich Medizintechnik (Beatmungsgeräte, MRT-Geräte) zeitnah und zuverlässig beliefert.

[www.ctx.eu](http://www.ctx.eu)





Der Perseverance Rover wird voraussichtlich am 18. Februar 2021 auf dem Mars landen – aber nicht alleine. An der Unterseite des Gefährts montiert ist eine Helikopter-Drohne namens Ingenuity. Diese wiegt 1,8 kg, ist solarbetrieben und wird einige, kurze Flüge absolvieren, sowie Luftbilder schießen. Sechs bürstenbehaftete DCX-Motoren mit einem Durchmesser von 10 mm steuern die Neigung der Rotorblätter und somit die Flugrichtung.



## MECHAGRAM

Mars  
Perseverance Rover

Maxon-Antriebe  
fliegen zum  
Roten Planeten

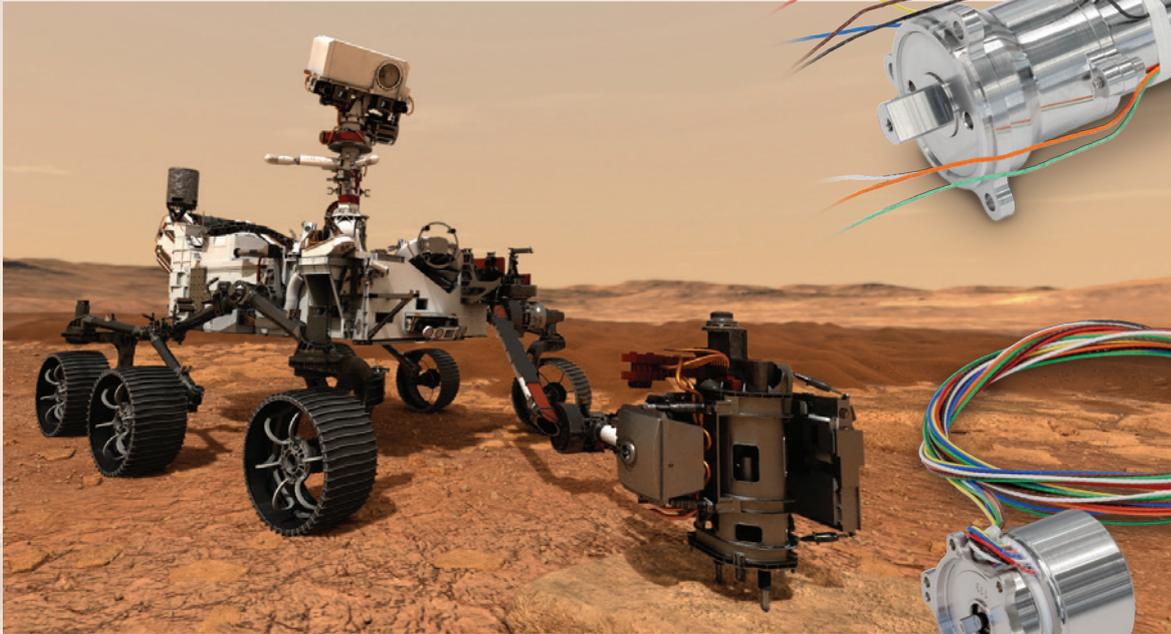
maxon motor gmbh

Folgen Sie uns  
auf Instagram!



@mechatronik\_cm

Die Mission macht den nächsten Schritt, indem sie auch nach Anzeichen für das vergangene mikrobielle Leben sucht.



Für die Handhabung der Proben im Innern des Rovers werden mehrere Motoren von Maxon eingesetzt. Sie sind unter anderem im Roboterarm verbaut, der die Proben von Station zu Station navigiert. Auch bei der Versiegelung der Probenbehälter und deren Platzierung kommen maxon Motoren zum Einsatz. Zum ersten Mal sind bürstenlose DC-Motoren gewählt worden: Neun EC 32 flat und ein EC 20 flat in Kombination mit einem Planetengetriebe GP 22 UP.

### **Maxon-Antriebe fliegen mit NASA-Perseverance-Rover zum Roten Planeten**

Die NASA sendet ihren fünften Rover zum Mars. Er soll Bodenproben sammeln, die später auf der Erde analysiert werden. Im Gepäck hat er zudem einen Helikopter, der erstmals Flüge auf dem Roten Planeten durchführen wird. Maxons Präzisionsmotoren sind dabei gleich für mehrere missionskritische Aufgaben zuständig.



Zu Besuch in Zwickau: Geschäftsführer Frank Hofmann (rechts) und Kevin Buettner, technischer Verkaufsberater bei igus (links).

## Go Trabi Go! Erste Hilfe für das DDR-Kultauto

■ Ersatzteilhändler tunt Lenkungen mit Gleitlagern aus Hochleistungskunststoffen von igus.

Es herrschen schwere Zeiten für 30.000 Trabis in Deutschland. Ersatzteile für das DDR-Kultauto drohen auszugehen. Zum Glück gibt es Frank Hofmann – einen Trabi-Liebhaber aus Zwickau, der Verschleißteile nachbauen lässt. Sein neuester Coup: Eine Schwenklagerbuchse für die Lenkung, gefertigt aus Hochleistungskunststoff des Kölner Unternehmens igus und somit wesentlich robuster als das Original.

Ein SUV mit 400PS, breit, hoch und dominant, zwei Tonnen schwer. Für viele Menschen ist ein solches Schwergewicht Statussymbol. Nicht aber für Frank Hofmann. Das Herz des gelernten Rundfunk- und Fernsehmechanikers aus Zwickau schlägt für ein anderes Fahrzeug. Es ist klein, bescheiden und nur 26PS stark. Die Rede ist vom Trabi – gebaut vom VWB Automobilwerk Zwickau von 1958 bis 1990: Das Symbol der Wiedervereinigung Deutschlands.

Hofmann hat sich als kleiner Junge in das DDR-Kultauto verliebt, in einen Trabi 500, der dem Nachbarn des Großvaters gehörte. „Für mich gab es kein schöneres Auto. Ich hatte mich besonders in das Hinterteil verguckt“, schwärmt Hofmann. „Es stand fest: Irgendwann würde ich selbst stolzer Besitzer sein“. Als junger Erwachsener, im Jahr 2000, dann der Versuch, einen defekten Trabi zu restaurieren. „Ich habe wochenlang Ersatzteilkataloge gewälzt. Fürchterlich frustrierend, weil es viele Teile einfach nicht mehr gibt“, erinnert sich Hofmann. Doch Krisen sind bekanntlich auch Chancen. „Plötzlich kam mir die Idee, mich selbstständig zu machen, mit einem eigenen Online-Shop für Ersatzteile.“ Gesagt, getan. 2006 ging der Shop Trabantwelt.de online.

## 30.000 Trabi-Besitzer fiebern allein in Deutschland Ersatzteilen entgegen

Hofmann hat ins Schwarze getroffen. Trabi-Liebhaber finden sich auf der ganzen Welt – allein in Deutschland sind 30.000 Fahrzeuge zugelassen. Und alle Besitzer singen das schmerzhaftes Lied der Ersatzteilversorgung. „Ich habe damals mit drei Kartons im Keller angefangen“, sagt Hofmann. Heute, 13 Jahre später, sei Trabantwelt.de Marktführer in Deutschland. „Die Ersatzteile füllen drei Lagerhallen – von einzelnen Schrauben für Zierleisten, über Scharniere für Kofferraumklappen bis hin zu ganzen Fahrwerken und Tuningmotoren mit 35 PS.“ Zwölf Mitarbeiter kümmern sich um den Versand der mittlerweile 1.800 Teile und sorgen für Nachschub.

## Schwierige Ersatzteilversorgung sorgt für Suche nach neuen Lösungen

Die Ersatzteilversorgung hat ihre Tücken. Beispiel Lenkung. Mangelware sind Schwenklagerbuchsen für die Achsschenkel, die schwenkbaren Radträger. „Nach dem Mauerfall gab es ein Lager in Werdau, das geräumt wurde. Wir haben die Originalbuchsen schaufelweise abtransportiert und hatten Ruhe“, erzählt Hofmann. Doch dann der Schock im Lager, als die blaue Kiste mit den Buchsen leer war. Was nun? Importware aus einfachem Kunststoff kam nicht in Frage, zu schlecht ist die Qualität, zu gering die Lebensdauer. „Wir wollten deswegen die Komponenten selbst fertigen lassen.“ Und so hat sich Hofmann im Internet auf die Suche nach einem Partner für die Fertigung der Schwenklagerbuchsen gemacht.

## Cross-Rennen als Feuertaufe für Schwenklagerbuchsen aus Kunststoff

Fündig geworden ist Hofmann bei igus – ein Kölner Unternehmen, das seit Jahrzehnten auf die Entwicklung von Hochleistungskunststoffen spezialisiert ist und Serien- und Sonderlager im Spritzgussverfahren und mit 3D-Druckern herstellt. „Viele Hersteller bieten eine Fertigung erst ab einigen hunderttausend Exemplaren an. Entsprechend froh war ich, dass sich bei igus auch wesentlich kleinere Serien wirtschaftlich herstellen lassen“, sagt Hofmann. Und so begann die Zusammenarbeit. Eine Originalbuchse ging per Post nach Köln. Es folgte eine Konstruktionszeichnung. Eine Drehmaschine erstellte einen Prototyp. Den Prototyp wollte Hofmann vor der Serienfertigung testen. Wie gerufen kam dafür das Acht-Stunden-Stoppelfeldrennen im sächsischen Pausa. Die Renn-Trabis flitzen stundenlang über unebenes Gelände – eine Belastungsprobe für die Lenkung.

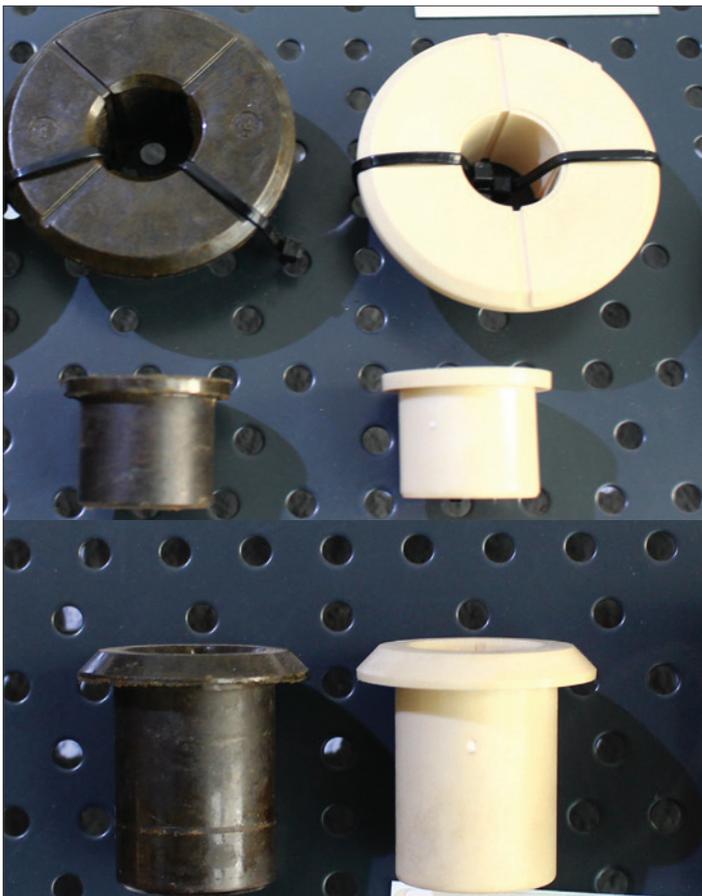


Achsschenkel eines Trabis mit Radaufhängung: In das Bauteil eingepresst sind Schwenklagerbuchsen aus iglidur J Hochleistungskunststoff (beige).

Ein befreundetes Rennteam konnte Hofmann von einem A-B-Vergleich überzeugen. In einem Fahrzeug kamen die Original-DDR-Buchsen zum Einsatz, im anderen die Buchsen aus dem iglidur Hochleistungskunststoff. Welche Variante würde siegen? Nach dem Crossrennen legte sich Hofmann unter die Autos, gespannt zu sehen, wie es den Buchsen ergangen ist. Das Ergebnis überraschte. Die DDR-Buchse war ausgeschlagen, der Wettbewerber aus Köln hingegen hatte kaum etwas abbekommen. „Das war eine phänomenale



Blick unter den Trabi: Die Spurstangen schwenken den Achsschenkel. In die Achsschenkel eingepresst sind die verschleißfesten und wartungsfreien iglidur J Gleitlager.



Schwenklagerbuchsen im Vergleich: Links DDR-Originale aus mit Harz verpressten Textilabfällen, rechts Buchsen von igus aus Hochleistungskunststoff.

Feuertaufe“, freut sich Hofmann. „Für uns stand ab diesem Moment fest: Die Produkte sind als Ersatzteile Gold wert.“ Und so begann die Serienproduktion. Zum Einsatz kam das Spritzgussverfahren, bei dem aufgeschmolzener Kunststoff durch eine Düse in ein geschlossenes Werkzeug gespritzt wird und aushärtet. Die gespritzten Gleitlager sind im Vergleich zu den gedrehten Varianten nochmals robuster. „Mit dieser Qualität schießen wir uns als Händler fast schon selbst ins Bein“, lacht Hofmann. „Die Gleitlager sind so robust, sie halten unfassbar lange. Ein Kunde, der die Lager kauft, wird so schnell also kein weiteres benötigen.“

### Hochleistungskunststoff macht Lenkung leichtgängiger

Doch was macht den Qualitätsunterschied aus? Die Original-Buchsen bestehen aus mit Harz verpressten Textilabfällen. Die Pendanten aus Köln hingegen aus iglidur J, ein Hochleistungskunststoff, den igus im Labor entwickelt hat. „Das Material hat eine Dichte von  $1,49 \text{ g/cm}^3$  und eine Druckfestigkeit von  $35 \text{ MPa}$  – das entspricht in etwa dem Druck von zwei Kleinwagen, die auf einem Zeige-

finger lasten“, erklärt Kevin Buettner, technischer Verkaufsberater bei igus. Das Material sei so robust und verschleißfest, dass es sich in der Industrie zu einer beliebten Alternative zu metallischen Gleitlagern entwickelt hat. „Der Hochleistungskunststoff ist eine Mischung aus einem Basispolymer, Fasern und Füllstoffen sowie Festschmierstoffen“, sagt Büttner. „Die Basispolymere sind entscheidend für die Verschleißfestigkeit. Die Fasern und Füllstoffe verstärken die Lager, sodass sie auch hohe Kräfte und Kantenbelastungen aufnehmen.“ Ein weiterer Vorteil zu den Original-Buchsen: Das DDR-Produkt ist hygroskopisch. Es nimmt über seine poröse Oberfläche Wasser auf und quillt auf wie ein Schwamm. „Viele Trabi-Besitzer haben deshalb mit schwergängigen Lenkungen zu kämpfen“, erklärt Hofmann. „Ein Problem, das die Gleitlager aus Hochleistungskunststoff gelöst haben.“ Die Feuchtigkeitsaufnahme der Lager aus dem Polymer iglidur J beträgt im Normklima etwa  $0,3\%$ . „Die Lenkung bleibt somit dauerhaft leichtgängiger.“ Anwender müssen die Lager nicht schmieren – sie ermöglichen einen Trockenlauf mit niedrigsten Reibwerten. Festschmierstoffe, mikroskopisch kleine Partikel, lösen sich automatisch, schmieren die Lager und vermindern Reibung. Dass Hofmann Kunden trotzdem empfiehlt, die Lager zu schmieren, hat einen anderen Grund. Die Schmierung schützt die Welle der Lenkung vor Korrosion.

### Schnelle Lieferung ab Stückzahl 1 direkt ab Lager

Hofmann muss sich um die Verfügbarkeit der Schwenklagerbuchsen keine Sorgen mehr machen. Neigt sich der Vorrat dem Ende, bestellt der Geschäftsführer die Buchsen bei igus nach. Das Spritzgusswerkzeug ist gelagert und jederzeit verfügbar. Und auch die Käufer sind von den Produkten begeistert. „Wir haben bislang nur positives Feedback erhalten“, freut sich Hofmann. Und genauso soll es sein. „Das Schrauben am Trabi ist ein Hobby, eine Leidenschaft, die nicht zur Frustration führen soll. Sie soll Spaß machen!“

#### AUTOR

Dirk Tietz

Branchenmanager Automotive, igus

#### ANBIETER

igus GmbH

Spicher Straße 1a, 51147 Köln

Tel.: +49 2203 9649-0

E-Mail: [info@igus.de](mailto:info@igus.de)

Internet: [www.igus.de](http://www.igus.de)

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)

Artikelsuche: **ME2123643**



*Die Entwicklung und Fertigung von Antriebssystemen für Elektromobilität stellt höchste Ansprüche an die Flexibilität und Zuverlässigkeit von Prüf- und Messtechnik.*

# Integrierte End-of-Line Prüfstände als Erfolgsfaktor für die Elektromobilität

Die Gestaltung des weltweiten Wandels hin zur Elektromobilität ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Dabei spielen Prüfstandlösungen eine wichtige Rolle: Denn wer vollelektrisch fahren will, muss die Effizienz im Blick und die Technologie im Griff haben. Direkt in die Fertigungslinie integriert garantieren sie eine vollautomatisierte Prüfung, Qualifizierung und gegebenenfalls Separierung der gefertigten Produkte. Damit stellen die End-of-Line (EOL)-Systeme von Kistler ein wirkungsvolles Instrument zur Qualitätssicherung entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Antriebsstrang und Antriebskomponenten dar.



Elektromobilität ist auf dem Vormarsch. Die Vorteile von sogenannten „New Energy Vehicles“ liegen dabei auf der Hand. Egal ob rein batteriebetriebene E-Autos, Plug-In-Hybrids, E-Bikes oder E-Scooter – sie alle punkten durch weitgehende oder vollständige Emissionsfreiheit, einen höheren Wirkungsgrad des Motors und eine vereinfachte Auslegung des Antriebsstrangs. Die Kistler Gruppe bietet Know-how, Expertise, Produkte und Gesamtlösungen für den Bereich Elektromobilität und das über die gesamte Wertschöpfungskette: Forschung und Entwicklung, Umformen, Formen, Fügen, Messen, Überwachen, und Montieren in der Fertigung und Endmontage, bis hin zu kompletten Produktionslinien und verschiedenen Lösungen im Bereich Testing.

Eine besondere Herausforderung stellen fehlerfrei gefertigte Elektromotorkomponenten dar, deren Komplexität und Leistungsfähigkeit stetig steigen. Zusätzlich stellen wachsende Produktionsvolumina die Automobilindustrie vor immer größere Herausforderungen.

### Modulare End-Of-Line-Systeme als Erfolgsfaktor

Eine weitgehende Automatisierung in der Fertigung ist zentral, um die hohen Qualitätsanforderungen an Elektromotoren zu erfüllen, gleichzeitig aber auch die Kosten im Griff zu haben. Deshalb entwickelt Kistler in Zusammenarbeit mit führenden Automobilherstellern neue Technologien und Systeme – beispielsweise Prüfstände, die direkt in die Fertigungslinie der Fahrzeuge integriert sind.

Der Experte für Messtechnik vereint dabei jahrzehntelange Erfahrung in den Bereichen Prüfstandssysteme und EOL-Integration und liefert entlang der Produktionskette maßgeschneiderte und schlüsselfertige EOL-Lösungen. Vom All-in-one-Konzept einer einzelnen Zelle bis zur Reihenschaltung unterschiedlicher Zellen – der Aufbau der Messkette folgt den Spezifikationen der Anwendung. Dabei wird besonders darauf geachtet, dass die einzelnen Module, die integrierte Messtechnik und deren Software zur Steuerung des Prüfstandes einander einwandfrei ergänzen. Zusätzlich sind alle EOL-Systeme von Kistler so konzipiert, dass sie möglichst flexibel auf neue Prüflinge umgerüstet werden können. Im Fall steigender Produktionszahlen ist der bedarfsgerechte, schnelle Ausbau von Fertigungslinien möglich.

## Mehr Effizienz in Entwicklung und Produktion

End-of-Line Prüfsysteme kommen sowohl in der Produktion selbst wie auch bei der Entwicklung neuer Technologien zum Einsatz. Für Forschung und Entwicklung bieten End-of-Line Prüfstände von Kistler entscheidende Vorteile für die Automobilindustrie. Beim vollelektrischen Fahren rückt das Gesamtsystem aus Hauptantrieb und sämtlichen Nebenantrieben im Fahrzeug verstärkt in den Fokus. Eine Gesamtfahrzeugsimulation ist unumgänglich, um die Motorenregelung für verschiedene Fahrprofile zu optimieren und ein effizientes Zusammenspiel aller Antriebskomponenten zu ermöglichen. Durch die Integration von EOL-Systemen erfolgt diese Simulation auf dem Prüfstand. Aufwändige Tests auf der Straße lassen sich so umgehen.

Im Rahmen der Produktion agieren die integrierten EOL-Prüfstände als leistungsfähige Frühwarnsysteme für kritische Abweichungen. Jedes gefertigte Produkt wird vollautomatisch geprüft, qualifiziert und bei ungenügender Qualität sofort separiert. Die erhobenen Daten liefern darüber hinaus konkrete Anhaltspunkte, wie sich die Produktionsprozesse weiter optimieren lassen, so dass Produktionsfehler gar nicht erst entstehen. Hersteller von E-Motoren und Antriebskomponenten gehen so einen wichtigen Schritt in Richtung Effizienz und Industrie 4.0: Dank der verbesserten Transparenz und Rückverfolgbarkeit erfüllen sie wichtige Anforderungen des Marktes und verschlanken ihre Audit-Prozesse.



### AUTOR

Dr. Rüdiger Lange  
Head of Strategic Business Field - Test Stand  
Systems and Solutions, Kistler

### ANBIETER

Kistler Instrumente GmbH  
Umberto-Nobile-Straße 14  
71063 Sindelfingen  
Tel.: +49 7031 3090-0  
Internet: [www.kistler.com](http://www.kistler.com)

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)

Artikelsuche: **ME2123645**

**Intelligent Testing**  
Keine Kompromisse bei der  
Sicherheit

**Zwick / Roell**

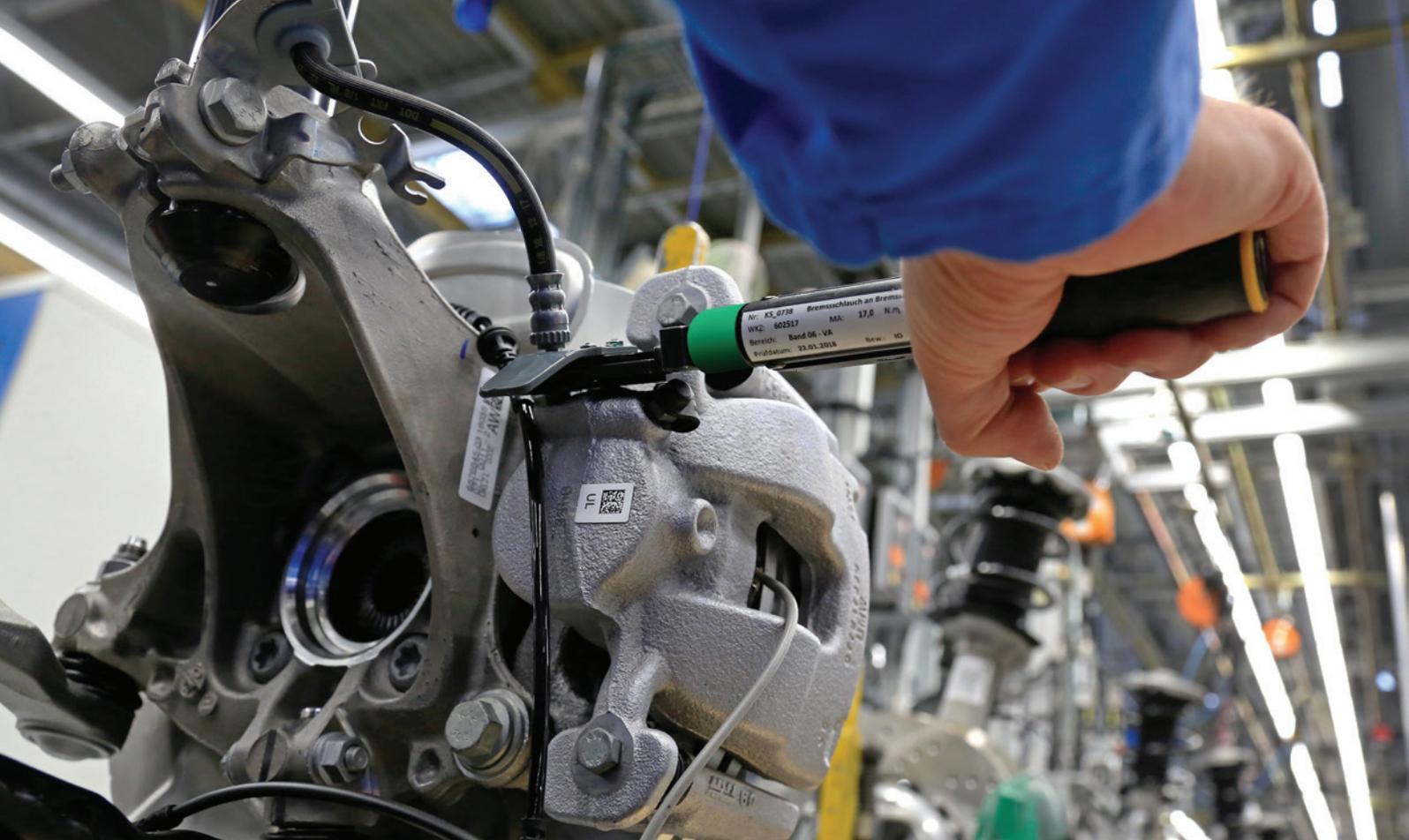


[www.zwickroell.com](http://www.zwickroell.com)

Ob Sicherheitsgurt, Airbag oder Motorradhelme, bei der Qualitätskontrolle von sicherheitsrelevanten Produkten gibt es keine Kompromisse. Die ProLine von ZwickRoell ist die ideale Prüfmaschine für Funktionsprüfungen an Bauteilen und Standardprüfungen an Werkstoffen.

**ProLine bis 100 kN**





Mit hochpräzisen MWR-Produktionsschlüsseln werden die Bremsschläuche an den Pkw-Achsen von Hand verschraubt. Die Anziehergebnisse sind dank Smart Connected Assembly rückverfolgbar dokumentiert.

## Achsmontage bei BMW durchgängig dokumentiert

- Die extrem hohe Fertigungsvarianz macht trotz aller Automatisierung manuell ausgeführte Montageschritte in der Automobilindustrie weiterhin unverzichtbar. Um auch hier Fehler sicher zu vermeiden, nutzt BMW in seiner Achsfertigung eine aktive Prozessüberwachung. Die Lösung von Atlas Copco Tools kontrolliert die entscheidenden Parameter schon während des Verschraubens, informiert die Werker und dokumentiert alle Anzugsvorgänge lückenlos im BMW-Produktionssystem.

**A**chsen, Achsen, Achsen. Mehr als 330.000 Einheiten fertigt BMW in seinem Werk Regensburg jährlich für unterschiedliche Modelle der 1er Serie (3- und 5-Türer), die 3er Limousine und die M3-Limousine, den BMW X1 und X2, das 4er Cabrio sowie das M4 Cabrio und den BMW 2er Gran-Tourer. Sie laufen alle über dieselbe Linie, doch trotzdem gleicht kaum eine der anderen. Weil die Kunden sich ihr Wunschfahrzeug individuell konfigurieren können, sorgt das in der Montage buch-

stäblich für viel Abwechslung. Das wird Besuchern in der Achsfertigung schon auf den ersten Blick klar, denn die zahlreichen Varianten und Kombinationsmöglichkeiten springen dem Betrachter auf Anhieb ins Auge. Rund einhundert verschiedene Front-, Heck- und Allradantriebsversionen für die verschiedensten Motorisierungen, dazu Rechtslenker, Linkslenker, Modelle mit sonderlackierten Bremssätteln ... gibt es zu entdecken.

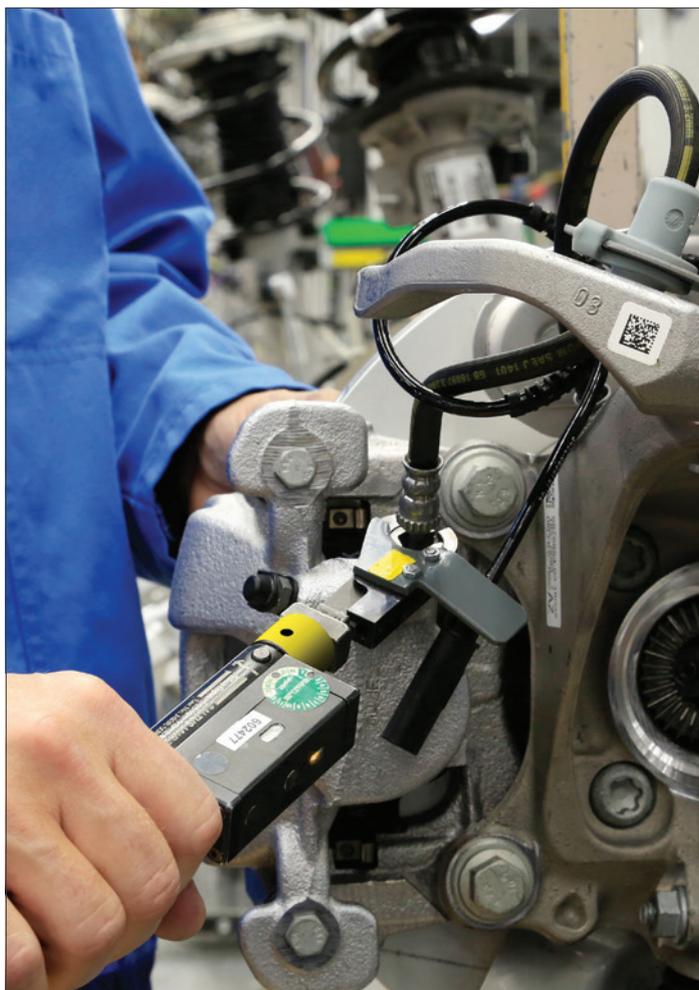
Hochqualifizierte Montagemitarbeiter stellen in drei Schichten sicher, dass an wirklich jeder dieser vielen hunderttausend Achsen die Bremsleitungen korrekt angezogen werden. Wichtige Unterstützung bekommen sie dabei von mechatronischen Drehmomentschlüsseln der MWR-Baureihe (MWR steht für Mechatronic WRench) und Focus-61-Steuerungen, die Atlas Copco Tools für die industrielle Serienfertigung entwickelt hat.

### Werker informiert – Montage im Fluss

Wie BMW diese intelligent vernetzte Technik nutzt, lässt sich an einem gerade in die Montagestation einlaufenden Achsmodul für einen 3er gut verfolgen. Der Bandabschnitt stellt eine Montagezelle dar, in der flinke Hände sofort damit beginnen, Hydraulikschläuche für die Bremsen an den vorgesehenen Stellen zu platzieren. Nachdem sie deren Gewindeanschlüsse eingefädelt haben, ziehen die Werker sie mit den dokumentationsfähigen MWR-Knickschlüsseln präzise endfest. „Die sofortige Rückmeldung am Werkzeug und über Info-Bildschirme in der Zelle gibt den Bedienern beruhigende Gewissheit über das Montageergebnis und sie können sich dem nächsten Bauteil zuwenden“, sagt Christian Böhm, der als Spezialist für die Qualitätssicherung bei Atlas Copco Tools tätig ist und das BMW-Werk betreut.

### Durchgängig dokumentations-sicherer Datentransfer

Synchron zu den Schraubvorgängen übertragen die akkugespeisten MWRs via Datenfunk Drehmomente und Drehwinkel jeder einzelnen Verschraubung an die in der Station installierte Focus-61-Steuerung. Diese kommuniziert ihrerseits mit dem BMW-eigenen Produktionsleit- und Steuersystem und weiß über die Vorlaufdaten auch schon genau, zu welchem Auto die nächste ankommende Achse gehört. Die BMW-Fertigungsverantwortlichen schätzen laut Böhm an dieser Ausrüstung insbesondere, dass das Atlas-Copco-System ohne jegliches Zutun der Werker alle Anziehdaten in Sekundenbruchteilen erfasst und sie mit den Datensätzen des jeweiligen Fahrzeugs verheiratet. „Die so entlasteten Kollegen können sich jetzt ganz auf den eigentlichen Schraubprozess konzentrieren, und trotzdem behält BMW den flächendeckenden Überblick.“ Statt eines bloßen I.O.-Signals (I.O. = in Ordnung) speichert das neue System die Anziehdaten jedes einzelnen Achsmoduls newtonmeter- und winkelgradgenau, attestieren die bayerischen Automobilbauer der vernetzten Art zu schrauben. Und diese Werte sind auch nach vielen Jahren noch sauber rückverfolgbar, was vor dem Hintergrund etwaiger Produkthaftungsfragen sehr wertvoll ist.



*Präzise Schraubresultate sind wesentlich aussagekräftiger und eine intelligent vernetzte Montage hilft unseren Kunden, die immer komplexer werdenden Forderungen nach Dokumentationsfähigkeit, Prozesssicherheit und Ergonomie zu erfüllen.*

### Ergonomisches Produktions- und Prüfwerkzeug in einem

Weil die farbigen Info-Displays im Blickfeld der Mitarbeiter nach Ampelmanier und darüber hinaus mit den gemessenen Werten unmittelbares Feedback über jedes individuelle Anziehergebnis geben, können die Werker bei etwaigem Überschreiten der strengen BMW-Toleranzen sofort gegenwirken oder nachbessern. Die Schlüssel vom Typ MWR 25 TA halten die Genauigkeitsvorgabe von  $\pm 7\%$  problemlos ein und nach den positiven Erfahrungen der Regensburger sind praktisch keine Fehler mehr aufgetreten. Weil die handlichen MWR-Produktionsschraubschlüssel trotz ihrer integrierten Funkmodule obendrein weniger als ihre Vorgänger wiegen, ist die Arbeit durch bessere Ergonomie einmal mehr leichter geworden. Doch das ist für Böhm und seinen Kunden nicht der wesentlichste Vorteil der elektronischen Handschlüssel.

### Nach fest kommt ab

„Gewöhnliche Drehmomentschlüssel bestätigen zwar, dass ein Mindestdrehmoment erreicht wurde, doch zu fest angezogene Schraubverbindungen bleiben unentdeckt“, warnt der Qualitäts-Experte. Das birgt gerade bei sicherheitskritischen Schraubfällen, wie an der Bremsanlage, ein gewisses Risiko. Gefügeveränderungen im Material durch ein Überlasten beim Anziehen könnten schlimmstenfalls zum Ausbleiben der Bremswirkung führen. Dieses Grundproblem hätten auch die halbintelligenten Knickschlüssel der nächsten Generation noch nicht gelöst. Letztere überwachen zwar schon das Drehmoment, jedoch konnten sie noch keine Anziehungswinkel erfassen, geschweige denn dokumentieren, blickt Böhm zurück: „Eine gewisse Restunsicherheit blieb und zusätzliche Prüfschritte waren hierdurch nötig. Das machte die Montage für BMW allerdings ein Stück weit ineffizient.“

### Smart Connected Assembly

Dass die Kombination aus Focus-61-Steuerung und den MWR-Schlüsseln für BMW einen hohen Optimierungswert hat, erkannten die Regensburger schon nach ersten gemeinsamen Tests mit Atlas Copco Tools: Durch ihre richtungsweisende Kompatibilität ließ sich die kommunikationsfähige Schraub- und Prüftechnik mit minimalem Aufwand in das vorhandene System integrieren und alle relevanten Daten wurden auf Antrieb fehlerfrei in die Datenwelt von BMW übertragen. Jetzt gibt es kein Vertun mehr, ob eine Verschraubung I.O. ist oder nicht, bestätigen die Produktionsverantwortlichen. Die Anwendung erfüllt genau die BMW-Vorgaben und -Richtlinien – und die Produktion bleibt unterbrechungsfrei im Fluss.

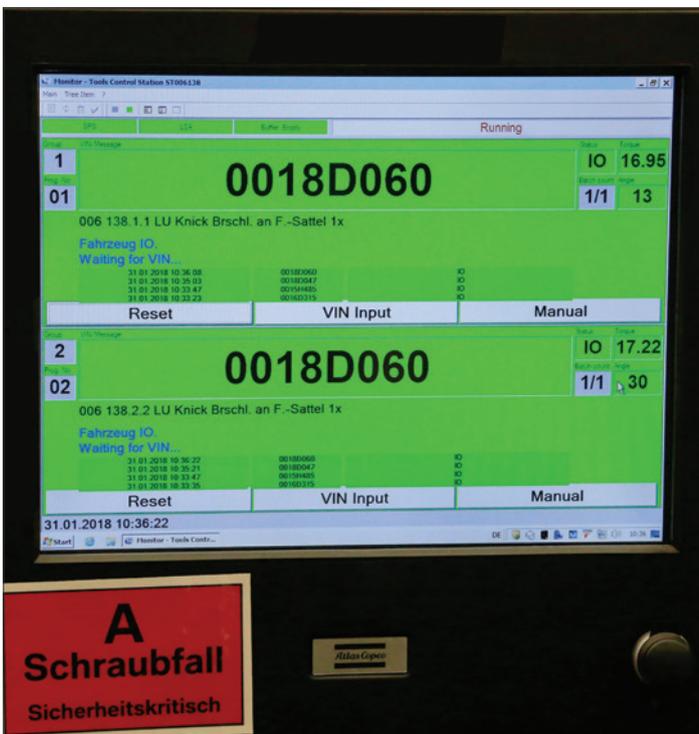
#### AUTOR

Heiko Wenke  
Communications Specialist, Atlas Copco Tools

#### ANBIETER

Atlas Copco Tools Central Europe GmbH  
Langemarckstraße 35, 45141 Essen  
Tel.: +49 201 2177-0  
Fax: +49 201 2177-100  
Internet: www.atlascopco.de

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)  
ME2123646



Alles im grünen Bereich! Der Blick aufs große Display im Sichtfeld der Werker gibt umfassende Auskunft über das Montageergebnis. Grünes Licht und die Zahlenwerte bestätigen: Hier wurden die Sollvorgaben – 17 Newtonmeter Drehmoment und Anziehungswinkel zwischen 10 und 100 Grad – bei den Bremsleitungsverschraubungen sicher eingehalten. Per Datenfunk werden alle Anziehergebnisse der akkugespeisten MWR-Schrauber an die Focus-61-Steuerung (rechts) und in das übergeordnete Produktionsleit- und Steuersystem von BMW übermittelt, über die Fahrzeugidentifikationsnummer (VIN) mit dem jeweiligen Auto verwechslungssicher verheiratet und durchgängig dokumentiert.



Die Vernetzung von Autos über 5G verspricht das Transportsystem zu revolutionieren.

# Testkonzepte für eine erfolgreiche C-V2X-Markteinführung

- Fahrerassistenzsysteme (Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) und Entwicklungen für automatisiertes Fahren werden dazu beitragen, die Zahl der Verkehrsunfälle weiter zu verringern. Ohne Zugang zu einem digitalen Vorausblick auf das Verkehrsgeschehen für alle Verkehrsteilnehmer, wird die Wirkung der neuen Technologien jedoch lokal begrenzt bleiben.

Die Vehicle-to-Everything (V2X)-Kommunikation erlaubt es in naher Zukunft, ein Verkehrssystem zu gestalten, in dem die Teilnehmer durch den Austausch von Informationen kooperieren. Wie bei allen offenen Systemen sind Standards erforderlich, um ein gemeinsames Regelwerk für die technische Umsetzung zu schaffen. Sie bilden die Grundlage, Interoperabilität der Systeme verschiedener Fahrzeughersteller und Zulieferer zu ermöglichen. Standards für die V2X-Kommunikation sind in einer Vielzahl von Spezifikationen festgelegt, die alle Aspekte von der Funkzugangstechnologie bis hin zu den Nachrichtentypen und der Anwendung definieren. Weltweit wurden verschiedene Standards für kooperative intelligente Transportsysteme (Cooperative Intelligent

Transport Systems, C-ITS) entwickelt. Die V2X-Kommunikation über die Mobilfunktechnologie wird als Cellular-V2X (C-V2X) bezeichnet. C-V2X wird derzeit unter dem Begriff Internet-of-Vehicles (IoV) in China zur Markteinführung gebracht. Häufige Argumente pro C-V2X sind die vollumfängliche Fahrzeugkommunikation über eine einzelne Technologie und das bereits bestehende Mobilfunk-Ecosystem. Das heißt einerseits zeitkritische Information mit lokalem Bezug direkt über die zellulare Vehicle-to-Vehicle (V2V)-Kommunikation austauschen zu können. Gleichzeitig erfolgt mit derselben Technologie der Zugriff auf Weitverkehrsdatennetze über die Mobilfunkinfrastruktur durch die zellulare Vehicle-to-Network (V2N)-Kommunikation.



*Rohde & Schwarz bietet die geeigneten Lösungen, um C-V2X von der physikalischen Funksignalerzeugung, über die Kommunikationsprotokolle bis hin zur Anwendung zu verifizieren.*

C-V2X hat das Potential, alle Verkehrsteilnehmer zu vernetzen, um Informationen zur Verkehrssituation untereinander, mit der Infrastruktur und externen Cloud-Diensten auszutauschen. Da C-V2X auf der heute bereits weit verbreiteten 4G LTE-Mobilfunktechnologie aufbaut und 3GPP bereits Standards für die 5G V2X-Technologie mit größeren Bandbreiten und niedrigeren Latenzzeiten spezifiziert hat, ist die Zukunftssicherheit gewährleistet. Zudem verfügt die Telekommunikationsindustrie über große Erfahrung mit verschiedenen Herstellern in einem weltweiten Markt. Prozesse und Regeln zur Verifikation der technischen Konformität als Voraussetzung zur Interoperabilität, wurden durch die Telekommunikationsindustrie entworfen und werden weltweit erfolgreich angewendet.

### Mit 5G in die automobiler Zukunft

In absehbarer Zukunft wird ein Großteil der C-V2X-Kommunikation über LTE erfolgen. Sobald die Mobilfunkinfrastruktur von 5G in Betrieb geht, verlagert sich ein Teil der Fahrzeug-zu-Netzwerk-Kommunikation (V2N) dorthin. Andere C-V2X-Funktionen zur Fahrzeug-zu-Fußgänger (Vehicle-to-Pedestrian, V2P)-, Fahrzeug-zu-Fahrzeug (Vehicle-to-Vehicle, V2V)- und Fahrzeug-zu-Infrastruktur (Vehicle-to-Infrastructure, V2I)-Kommunikation für die grundlegenden C-ITS-Dienste werden auf absehbare Zeit weiterhin auf dem LTE-Standard beruhen.

Um sicherzustellen, dass die Anforderungen aller Beteiligten in dem erweiterten C-V2X-Ecosystem berücksichtigt werden, wurde die 5G Automotive Association (5GAA) gegründet. 5GAA ist eine industrieübergreifende Organisation maßgeblicher Unternehmen aus der Automobil- und Telekommunikationsindustrie, die sicherstellen, dass die zukünftige Konvergenz von Telekommunikations- und Automobilanwendungen erfolgreich umgesetzt wird. Die Arbeitsgruppen der 5GAA behandeln verschiedenste Themen. Unter anderem nehmen sie technologische Bewertungen vor und unterstützen Feldversuche, um technische Konzepte in der realen Umgebung des Straßenverkehrs testen zu können.

### Der sichere Weg zu einer erfolgreichen C-V2X-Einführung

Tests sind die grundlegende Voraussetzung für jedes Produkt, das erfolgreich am Markt eingeführt werden soll, und sie begleiten ein Produkt während aller Phasen seiner Entstehung, von Forschung und Entwicklung, über die Produktion, bis zur Typprüfung. Die Herausforderung im Testen von C-V2X liegt im Zusammenspiel zwischen automobil- und telekommunikationsspezifischen Komponenten und Funktionen. Die C-V2X-Funktschnittstelle kann bezüglich ihrer Funkeigenschaften isoliert getestet werden.

Der vollständige Funktionsumfang, mit seinen regionalen Ausprägungen für C-ITS, ist erst verifizierbar, wenn die automobilerseitigen Kommunikationsschnittstellen und Funktionen berücksichtigt werden. Die Verwendung von Nachrichtentypen und die übermittelte Information über C-V2X ist kontextabhängig. Sinnvoll ist daher, die C-V2X Komponenten in Verkehrsszenarien zu prüfen. Rohde & Schwarz bietet mit seinem Produktportfolio die geeigneten Lösungen, um C-V2X zu verifizieren. Eine intuitive grafische Nutzerschnittstelle zur Erstellung von umfassenden und komplexen Verkehrsszenarien ermöglicht die effiziente Untersuchung im Labor, ohne frühzeitig aufwendige Feldversuche durchführen zu müssen.

Testen der C-V2X-Komponenten nach Vorgaben eines einzelnen Herstellers löst nicht die Fragen der Konformität und der weltweiten Interoperabilität. Hier lohnt sich ein Blick auf die Testprozesse, die in der Telekommunikationsindustrie zum Einsatz kommen. Der weltweite Erfolg des 3GPP-Mobilfunksystems ist in Teilen auf harmonisierte Testverfahren zurückzuführen und die industrieweit anerkannte Zertifizierung.

Im Lauf der Jahre hat sich das Global Certification Forum (GCF) als Instanz für den Nachweis der Konformität etabliert. Als Teil des Zertifizierungsprozesses wird die Konformität von Mobilfunkgeräten, Funkmodulen, Modems und Plattformen durch Konformitätstests, die 3GPP standardisiert, belegt. Darüber hinaus erfordern einige Mobilfunknetzbetreiber weitergehende Tests. Dazu gehört die Leistungsbewertung des Mobilfunkgeräts sowie der Nachweis, dass spezifische Netzwerkfunktionen, die nicht Teil der Zertifizierung sind, standardkonform implementiert sind. Angesichts der zunehmenden Vernetzung von Fahrzeugen und der Forderung nach weltweiter Interoperabilität empfiehlt sich, ein solches Testverfahren auch für C-V2X Komponenten zu eruieren.

5GAA unterstützt ein entsprechendes harmonisiertes Testprogramm für C-V2X. Dieser Ansatz könnte weltweit harmonisierte Testverfahren, eine Reihe von technischen Mindestanforderungen und regionalspezifische Konfigurationen umfassen. Für die Telekommunikationsindustrie könnte dieses Programm aus den 3GPP-Konformitätstests der Funkzugangsprotokolle bestehen.

Für die darüber liegenden anwendungsnahen Protokollschichten gilt es, die regionalen C-ITS-Standards zu beachten, unterteilt in die Regionen Europa, USA und China. Dazu arbeitet Rohde & Schwarz in Standardisierungs- und Industriegremien mit, die die Entwicklung der erforderlichen Technologien vorantreiben, um die Brücke zwischen der automobilen Welt und der Telekommunikationsindustrie zu schlagen.

#### AUTOR

Holger Rosier  
Technology Manager, Rohde & Schwarz

#### ANBIETER

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Mühldorfstraße 15  
81671 München  
Tel.: +49 89 4129-0  
Fax: +49 89 4129-12164  
Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)  
Artikelsuche: **ME2123647**

## GOUDSMIT MAGNETICS

### Magnetgreifer für Roboterhandling



Magnetgreifer für (perforiertes) Blech-Handling oder Stahlgitter in automatisierten Produktionslinien, Robotern und Pick & Place Systemen. Keine Umrüstung für unterschiedliche Produkte notwendig. Nachhaltig durch geringeren Energieverbrauch.

[info@goudsmitmagnets.com](mailto:info@goudsmitmagnets.com)  
[goudsmitmagnets.com](http://goudsmitmagnets.com)

**SPS** 24. bis 26. November 2020

**sps**

## SPS 2020 als rein virtuelle Veranstaltung

Aufgrund der durch die Corona-Pandemie maßgeblich veränderten Rahmenbedingungen und den weiterhin bestehenden Reiserestriktionen hat die Mesago Messe Frankfurt entschieden, die **SPS** 2020 in einem rein virtuellen Format stattfinden zu lassen.

„Wir bedauern sehr, die diesjährige **SPS** 2020 in Nürnberg absagen zu müssen“, so Martin Roschkowski, President Mesago Messe Frankfurt GmbH. „Anfang Sommer sahen die Vorzeichen sehr gut aus und wir sind fest davon ausgegangen, dass die Messe im November in Nürnberg stattfindet. Unser zu dem Zeitpunkt geplantes Schutz- und Hygienekonzept wurde positiv aufgenommen und mit vielen Mesesebeteiligten weiterentwickelt. Das hat uns wieder gezeigt, wie gut die **SPS** Community zusammenarbeitet und dafür möchten wir uns herzlich bedanken.“

Zu den Hauptgründen für die Absage der Veranstaltung gehören die in vielen Gesprächen geäußerten großen Bedenken der Beteiligten bezüglich der maßgeblich veränderten Rahmenbedingungen und die Sorge um die Mitarbeiter. Die vorgeschriebenen strikten Abstands- und Hygieneregeln sowie



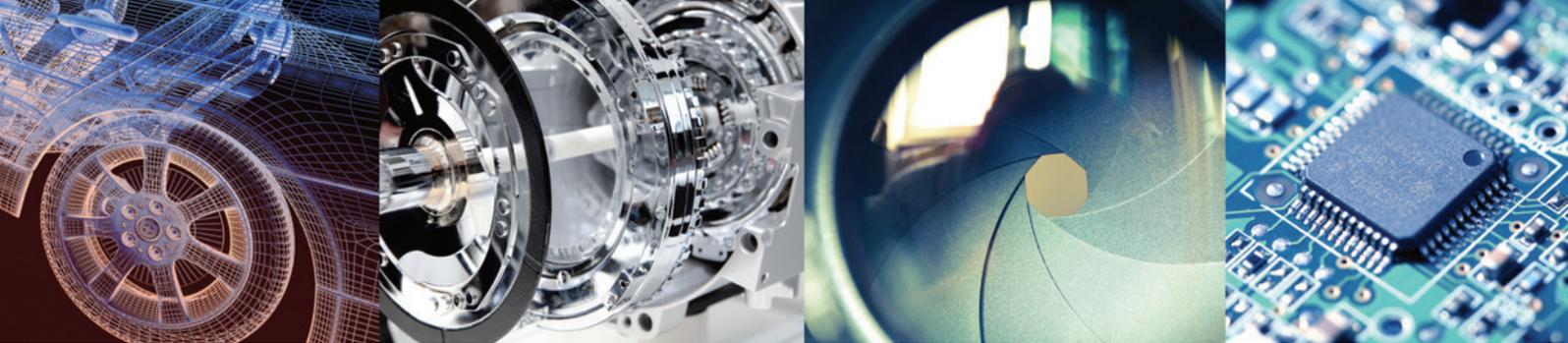
Bild: Mesago / Malte Kirchner

Reiserestriktionen und eine durch die Pandemie verursachte unsichere wirtschaftliche Lage legen nahe, dass die Messe nicht in der gewohnten Qualität durchgeführt werden kann. „Die **SPS** zeichnet sich durch intensive Fachgespräche und den Austausch zwischen Ausstellern und Besuchern aus. Aktuell sehen wir leider kaum eine Möglichkeit, dies vor Ort in gewohnter Weise möglich zu machen“, fasst Sylke Schulz-Metzner, Vice President **SPS**, zusammen.

Der Veranstalter Mesago Messe Frankfurt ist bereits in der finalen Umsetzung eines virtuellen Angebots, das Ausstellern und Besuchern die Möglichkeit bietet, sich digital zu den neusten Entwicklungen und Trends in der Automatisierungstechnik auszutauschen. Die virtuelle Plattform **SPS** Connect startet wie die geplante physische Messe Ende November, am 24.11.2020.

[www.sps.mesago.com](http://www.sps.mesago.com)





# MECHATRONIK.GUIDE

## RUBRIKEN

- A. Antriebstechnik
- B. Automatisierungstechnik
- C. Cluster/Verbände/Institutionen
- D. Dienstleistungen
- E. Elektronik und Elektrotechnik
- F. Kommunikation und Interface-Technik
- G. Mechanik/Hydraulik/Pneumatik
- H. Mikrosystem- und Nanotechnik
- I. Optik und Bildverarbeitung
- J. Sensorik und Messtechnik
- K. Software und Engineering
- L. Sonstige
- M. Steuerungs- und Regelungstechnik
- N. Werkstoffe

### A. Antriebstechnik



**Bühler Motor GmbH**  
90459 Nürnberg  
Tel. 0911/45040, Fax 0911/454626  
www.buehlermotor.de



**esitron-electronic GmbH**  
88045 Friedrichshafen  
Tel. 07541/60 00-0, www.esitron.de



**Harmonic Drive SE**

**Harmonic Drive SE**  
06431 5998-0, 65555 Limburg a. d. L.,  
www.harmonicdrive.de



**OWIS GmbH**, 79219 Staufen i. Br.  
+49 7633 9504-0, www.owis.eu



**Sonceboz SA**, CH-2605 Sonceboz  
+41 32 488 1111, www.sonceboz.com

Piezoaktoren



**piezosystem jena GmbH**  
03641/66880, www.piezsystem.de

Positioniersysteme



**OWIS GmbH**, 79219 Staufen i. Br.  
+49 7633 9504-0, www.owis.eu

**phytron**

*Extreme. Precision. Positioning.*

**Phytron GmbH**, 82194 Gröbenzell  
08142 503 250, www.phytron.de



**piezosystem jena GmbH**  
03641/66880, www.piezsystem.de

### B. Automatisierungstechnik



**Bihl+Wiedemann GmbH**  
68199 Mannheim, 0621-33996-0,  
www.bihl-wiedemann.de



**Bomatec AG**  
+41/44/872-1000, www.bomatec.ch



**BRESSNER Technology GmbH**  
Industriestr. 51, 82194 Gröbenzell  
+49 8142 47284-0, www.bressner.de

### D. Dienstleistungen



**Bihl+Wiedemann GmbH**  
68199 Mannheim, 0621-33996-0,  
www.bihl-wiedemann.de



**Harmonic Drive SE**  
06431 5998-0, 65555 Limburg a. d. L.,  
www.harmonicdrive.de



**LTI Motion GmbH**, 35633 Lahnau  
06441 966-0, www.lti-motion.com



**aktivEngineering GmbH**  
EMV-, HF- & CE-Consulting (RED, LVD, ...)  
Elektronik Hard- & Software Entwicklung  
96317 Kronach, info@aktivEngineering.de

## E. Elektronik und Elektrotechnik



**KAMAKA Electronic**  
Bauelemente Vertriebs GmbH  
Ulmer Straße 130, 73431 Aalen  
07361/9662-19, [www.kamaka.de](http://www.kamaka.de)

Verbindungs-lösungen in  
Hochfrequenz-, Hochvolt-  
und Fiber-Optik-Technologie

### Rosenberger

**Rosenberger Hochfrequenz-  
technik GmbH & Co. KG**  
Tel. 08684 18-0, 83413 Fridolfing,  
[www.rosenberger.com](http://www.rosenberger.com)



**MEN Mikro Elektronik GmbH**  
0911 993 35-0, 90411 Nürnberg  
[www.men.de](http://www.men.de)

## F. Kommunikation und Interface-Technik



**Bihl+Wiedemann GmbH**  
68199 Mannheim, 0621-33996-0,  
[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)

## G. Mechanik/Hydraulik/ Pneumatik



**Schweizer GmbH & Co. KG**  
72766 Reutlingen, 07127/95792-143  
[www.schweizer-federn.de](http://www.schweizer-federn.de)

Luftlagerungen



## H. Mikrosystem- und Nanotechnik

Mikrosystemtechnik  
Entwicklung und Fertigung



**micromotive**  
MIKROTECHNIK  
**Micromotive GmbH**  
Tel. 06131/62780-10, Fax -15  
[www.micromotive.de](http://www.micromotive.de)

## I. Optik und Bildverarbeitung



**MICRO-EPSILON**  
**MICRO-EPSILON Messtechnik  
GmbH & Co. KG**  
08542 1680, [www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

Filter



**B & M Optik GmbH**, 65549 Limburg  
Tel. 06431/9860-0, [www.bm-optik.de](http://www.bm-optik.de)

Linsen



**B & M Optik GmbH**, 65549 Limburg  
Tel. 06431/9860-0, [www.bm-optik.de](http://www.bm-optik.de)

Spiegelablenksysteme



**piezosystem jena GmbH**  
03641/66880, [www.piezsystem.de](http://www.piezsystem.de)

Bänke



**OWIS GmbH**, 79219 Staufen i. Br.  
+49 7633 9504-0, [www.owis.eu](http://www.owis.eu)

Kollimatoren



**B & M Optik GmbH**, 65549 Limburg  
Tel. 06431/9860-0, [www.bm-optik.de](http://www.bm-optik.de)

Prismen



**B & M Optik GmbH**, 65549 Limburg  
Tel. 06431/9860-0, [www.bm-optik.de](http://www.bm-optik.de)

## J. Sensorik und Messtechnik



**FRT GmbH**  
51429 Bergisch-Gladbach,  
02204 84 2430, [www.frtmetrology.com](http://www.frtmetrology.com)



**MICRO-EPSILON**  
**MICRO-EPSILON Messtechnik  
GmbH & Co. KG**  
08542 1680, [www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

Sensorik

### First Sensor

**First Sensor AG**  
Tel. 030/6399 2399  
[www.first-sensor.com](http://www.first-sensor.com)

## M. Steuerungs- und Regelungstechnik



**Harmonic Drive SE**  
06431 5998-0, 65555 Limburg a. d. L.,  
[www.harmonicdrive.de](http://www.harmonicdrive.de)



**Sensor-Technik Wiedemann GmbH**  
08341/9505-0, 87600 Kaufbeuren  
[www.sensor-technik.de](http://www.sensor-technik.de)



**MICRO-EPSILON**  
**MICRO-EPSILON Messtechnik  
GmbH & Co. KG**  
08542 1680, [www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

## N. Werkstoffe



**Bomatec AG**  
+41/44/872-1000, [www.bomatec.ch](http://www.bomatec.ch)

# Besuchen Sie uns online!

## Ihr Mechatronik-Portal!

[www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)

Branchen-/Produktnews, Fachbeiträge, Termine und Stellenangebote

## Melden Sie sich kostenlos für unsere Newsletter an!



**.NEWS**

Exklusiver Preview neuer Ausgaben und vieles mehr!



**.MEDIA**

Verpassen Sie keine Redaktions-/Anzeigentermine!

## Folgen Sie uns @ Social Media!



@MECHATRONIK\_CM



@MECHATRONIK.INFO



@mechatronik\_cm



MECHATRONIK Fachzeitschrift

Wir freuen uns auf Sie!

## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER/VERLAG

cm creativ management AG  
Vorstandsvorsitzender – Manfred Weber  
Schwarzach 16  
95336 Mainleus  
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90  
Fax: +49 92 29 / 973 45 91  
E-Mail: info@creativ-AG.de  
Internet: www.creativ-AG.de

### LEITER DES FACHBEIRATS

o. Prof. Dr. rer. nat. Stephanus Büttgenbach, TU Braunschweig  
o. Prof. Dr. rer. nat. Doris Schmitt-Landsiedel, TU München

### FACHBEIRAT

Dr. Frank Ansorge, Fraunhofer IZM, Oberpfaffenhofen – Prof. Dr.-Ing. E.h. Joachim Heinzl, TU München – Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Herzog, TU München – Prof. Dr.-Ing. Jens Lienig, Dresden – Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe, TU Darmstadt – Prof. Dr.-Ing. Christian Siemers, FH Nordhausen – Dr.-Ing. Rainer Stetter, ITQ GmbH, München

### GESCHÄFTSFÜHRUNG

Manfred Weber  
Dipl.-Betriebswirt (FH)

### HERSTELLUNG UND LAYOUT | SOCIAL MEDIA

Herstellungsleitung: Daniel Weber (B.Sc.)  
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90 | E-Mail: d.weber@creativ-AG.de

### REDAKTION

Daniel Weber (B.Sc.)  
E-Mail: mechatronik.redaktion@creativ-AG.de

### ANZEIGEN/VERTRIEB

Brigitte Rosenbusch  
Tel.: +49 92 29 / 973 45 90 | E-Mail: rosenbusch@creativ-AG.de

Carola Weber (Disposition)

Tel.: +49 92 29 / 973 45 90 | E-Mail: c.weber@creativ-AG.de

### BEZUGSPREIS

Jahresabonnement 2020  
(8 Ausgaben) + mechatronik.info Premium  
Inland (inkl. MwSt. und Versandkosten) 163,60 €  
Ausland (inkl. MwSt. und Versandkosten) 168,00 €  
Ausland Luft (inkl. MwSt. und Versandkosten) 176,40 €  
Einzelheft (inkl. MwSt. und Versandkosten) 22,00 €

### DRUCK

Druck und Lettershop: Hofmann Infocom GmbH,  
Emmericher Str. 10, 90411 Nürnberg

### AUFLAGENMELDUNG – IWW GEPRÜFT

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IWW), Berlin



### URHEBER- UND VERLAGSRECHT

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskripts gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. In der unaufgeforderten Zusendung von Beiträgen und Informationen an den Verlag liegt das jederzeit widerrufliche Einverständnis, die zugesandten Beiträge bzw. Informationen in Datenbanken einzustellen, die vom Verlag oder von mit diesem kooperierenden Dritten geführt 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.

### BILDQUELLEN

Sofern nicht anders gekennzeichnet – Bildrechte jeweils bei den in dem Artikel genannten Firmen/Produkten.

### GEBRUCHSNAMEN

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen: Oft handelt es sich um gesetzlich geschützte Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

# MECHATRONIK 9–10 | 2020

Erscheinungstermin: 18.09.2020

Redaktions- und Anzeigenschluss: 08.09.2020

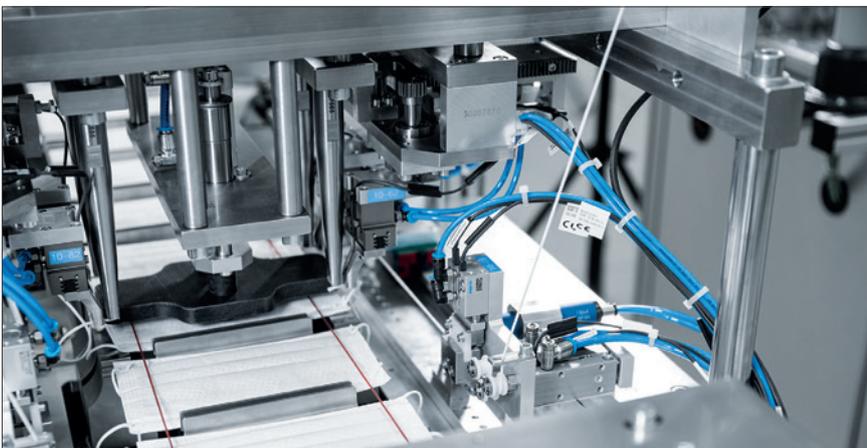
**Schwerpunkt: Medizintechnik**



Im pharmazeutischen Serialisierungsprozess setzen Unternehmen auf die zuverlässige Kontrolle des Glanzensors Glare von Sick.



Die zwei Roboterarme des kleinen NISI-Operationsroboters werden mit Mikromotoren von Maxon angetrieben.



Eine skalierbare Anlage produziert dank Engineering-Support und den Produkten von Festo bis zu 100 Masken pro Minute.

## FIRMEN.INDEX

ABB	22
Atlas Copco	34
B&R	13
Beckhoff	10
Bopla	15
Brose	Titel, 6
CTX Thermal Solutions	19
Dürr	40
Festo	51
Goudsmit Magnetics	11, 39
Harting	18
Helukabel	5
HMS	4, 8
igus	26
Kistler	31
Koco Motion	13
Maxon	20, 51
Mentor	43
Mesago Messe Frankfurt	47
Metrofunk Kabel-Union	U4
Micro-Epsilon	3, 9
Nabtesco	15
Omron	9, 14
Pilz	14
Rittal	12
Rohde & Schwarz	37
SensoPart	16
SEW-Eurodrive	12
Sick	11, 51
Sigmatek	16
Siko	19
SKF	29
STW	19
Turck	10
Yamaichi Electronics	17
ZwickRoell	18, 33

## MECHATRONIK 11 | 2020

ET: 12.11.2020 | AS: 02.11.2020

**Themenschwerpunkt:**  
Intelligente und Sichere Automation

**Special:** SPS, Antriebstechnik

**Weitere Themen:**  
Kommunikation und Interface-  
Technik, Sensorik und Messtechnik,  
Software und Engineering,  
Steuerungs- und Regelungstechnik

## MECHATRONIK 12 | 2020

ET: 10.12.2020 | AS: 30.11.2020

**Themenschwerpunkt:**  
Predictive Maintenance

**Special:** automatica

**Weitere Themen:** Antriebstechnik,  
Mechanik/Hydraulik/Pneumatik,  
Software und Engineering,  
Steuerungs- und Regelungstechnik



# Die DNA von Metrofunk

für Systemerhalt  
hinter der Kulisse



**Metrofunk Kabel-Union GmbH**

Lepsiusstraße 89, D-12165 Berlin, Tel. 030 79 01 86 0

info@metrofunk.de – www.metrofunk.de

