

# messtec drives Automation

1 32. Jahrgang  
Februar · 2024

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

**traffic**  
Technik, die bewegt.  
**inside**



**ZIMMER**  
group

**Automatisierter Genuss**  
Heutige und zukünftige Trends in der Lebensmittelindustrie –  
und wie Greifer diesen gerecht werden

**Interview**



Klaus Cierocki, ZwickRoell

KI in der  
Materialprüfung  
ab Seite 14

**all about automation**



Tanja Waglöhner, Easyfairs

Vorschau aaa  
Friedrichshafen  
ab Seite 38

**Interview**



Rainer Traub, Balluff

40 Jahre RFID  
bei Balluff  
ab Seite 44

**WILEY**

# HOCHVOLT Messtechnik

Sichere Temperaturmessung an HV-Komponenten

- ✓ HV Sensoren Typ K + Pt100/1000
- ✓ HV Spannungsmessung
- ✓ HV Sensorkabel Beschleunigung & DMS
- ✓ Hochflexible HV Leitungen
- ✓ HV Prüfadapter

automotive  
**testing expo 2024**  
europe  
04.-06. Juni 2024  
Stuttgart / Halle 10 / Stand 1312



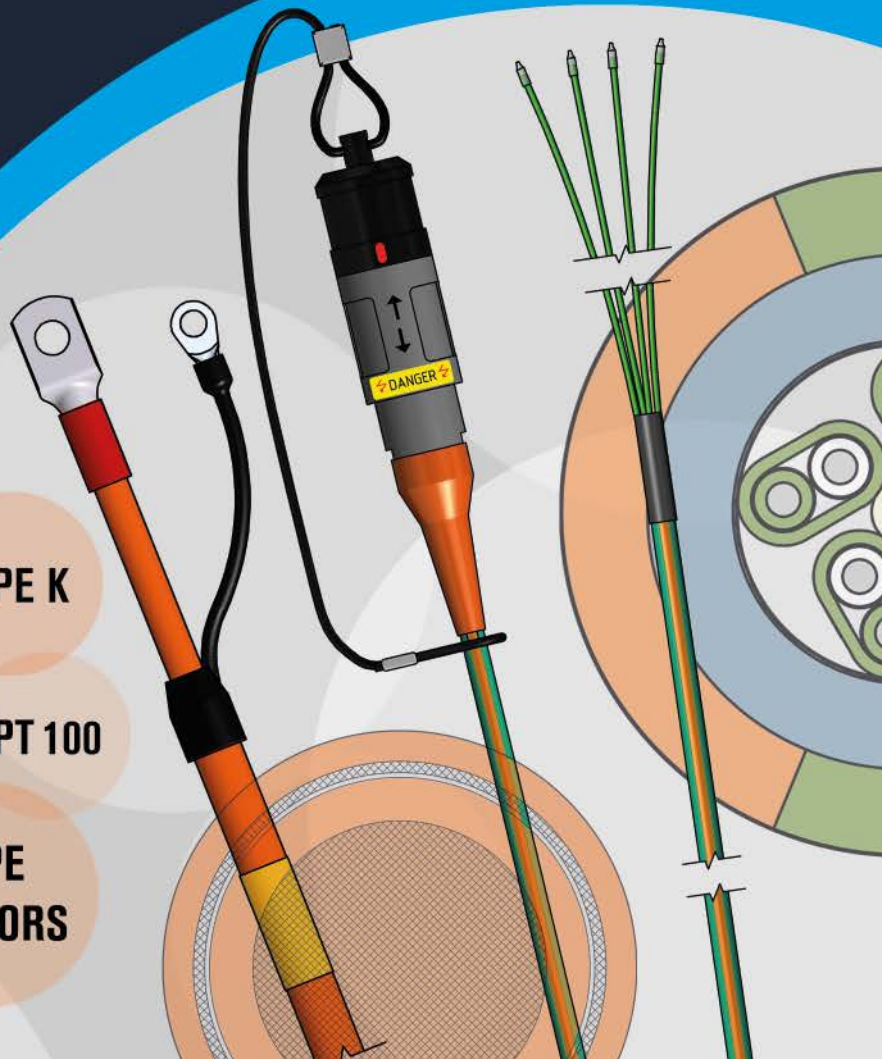
+49 / 2162 / 898-0

[www.sab-cable.com](http://www.sab-cable.com)

TYPE K

ANALOG  
SIGNAL PT 100

IEPE  
SENSORS



# Ihr Partner für die **industrielle Mess- und Prüftechnik**

- Universelle Messdatenerfassung
- Prüfstände & Automatisierung
- Schwingungsmessung
- Prozessmonitoring & Störungsanalyse
- Dezentrale Datenerfassung
- Branchenlösungen

## Leben Sie glücklich.

Im meinem ersten Editorial des vergangenen Jahres habe ich Sie nach Ihren Plänen für Ihr Leben gefragt – Haustier, Camper, Reisen? Wie viel davon haben Sie schon von Ihrer To-Do-Liste streichen können? Welchen Wunsch haben Sie sich erfüllt? Vermutlich keinen – denn Sie haben ja noch Zeit. Und vermutlich haben Sie recht. Doch wie würde Ihre Antwort lauten, wenn ich Sie immer zu Beginn eines Jahres frage, wie viele Dinge Sie von Ihrer Liste schon haben abhaken können? Ich weiß, dass die gestiegenen Lebenshaltungskosten meist keinen Raum für Reisen oder Extrawünsche lassen. Früher gehörte auch ich eher zu denen, die sich für Zurückhaltung und Sicherheit statt für Mut entschieden haben. Heute – zwei Jahre und viele emotionale und zu frühe Abschiede später – gehöre ich zwar noch immer nicht zu den ganz Mutigen, doch bin ich zur Einfach-mal-machen-Fraktion übergewechselt – und lebe glücklich damit.

Machen auch Sie einfach mal & leben Sie glücklich.

*Anke Grytzka-Weinhold*

Anke Grytzka-Weinhold





NEWSLETTER  
Registrierung

Jetzt  
LESER  
werden!

Lesen Sie die inspect oder messtec drives Automation jederzeit und überall.

Registrieren Sie sich auf:  
www.wileyindustrynews.com



14

**MENSCHEN & MÄRKTE**

**14** „Das Thema KI wird uns in der Materialprüfung stärker beschäftigen“  
Im Gespräch: Klaus Cierocki, Geschäftsführung ZwickRoell

**16** **Premiere des AutomationsBest Awards**  
Impressionen der Award-Verleihung auf der SPS Smart Production Solutions 2023 in Nürnberg

20

**TECHNOLOGIE**

**TITELSTORY**

**ZIMMER**  
group

**20** **AUTOMATION**  
**Automatisierter Genuss**  
Heutige und zukünftige Trends in der Lebensmittelindustrie – und wie Greifer diesen gerecht werden

**22** **SENSORIK**  
**Kontaminationsfreie und sichere Produktion**  
Elektronische Inline-Druckmessmethode für sterile Prozesse

**24** **AUTOMATION**  
**Der künstliche Barkeeper**  
Wie können Barroboter zum Wohlbefinden der Gäste beitragen?

**27** **MechatronikNews**

**32** **AUTOMATION**  
**Umspritzte Kabelkomponenten**  
M12: K- und L-Kabelsteckverbinder mit UL-Zulassung

**33** **Produkte**  
Automation

**34** **MESSTECHNIK**  
**Mit negativen Emissionen zur Klimaneutralität**  
Messtechnik für die Direct-Air-Capture-Technologien

**37** **Produkte**  
Sensorik

**38** **SONDERTEIL ALL ABOUT AUTOMATION**  
**„Messeziele auf angenehme Art und Weise erreichen“**  
Im Gespräch: Tanja Waglöhner, Geschäftsführerin bei Easyfairs

**40** **Produkte**  
Vorschau aaa Friedrichshafen

44

**APPLIKATION**

**44** **AUTOMATION**  
**„Wir spielen eine bedeutende Rolle in der Zukunft von RFID“**  
Im Interview: Rainer Traub, Product Cluster Manager Identification, spricht über 40 Jahre RFID bei Balluff

**47** **Produkte**  
Sensorik

**48** **BILDVERARBEITUNG**  
**Simulation der Donutherstellung**  
Roboter und Bildverarbeitung prüfen Donuts vollautomatisiert

**50** **Produkte**  
Messtechnik  
Antriebstechnik

**WILEY**

**Welcome to the knowledge age**

Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen.



53

Im Gespräch:  
Andrea Coraddu, TU Delft



54

Straßenbeläge  
mit 3D bewerten



56

Sensorik für  
Spezialfahrzeuge



58

RGB für  
Seecontainer



60

Sensorik für  
die Bahn



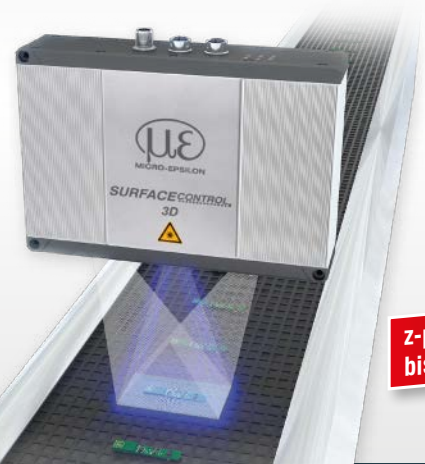
62

Detektion  
mittels Radar



64

Hat das Lenkrad  
ausgedient?



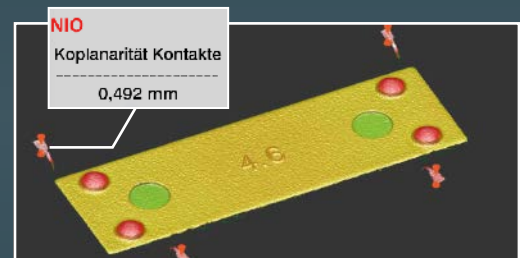
z-precision  
bis zu 0,4 µm

NEU

surfaceCONTROL 3D 3500

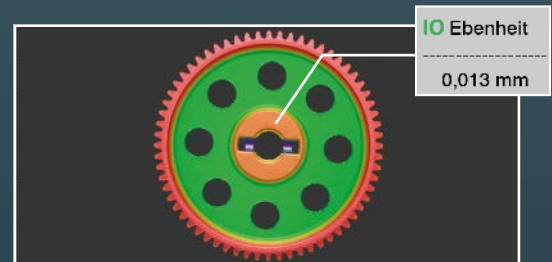
## Die neue Generation der hochpräzisen Inline 3D-Messung

- Automatisierte Inline-3D-Messung zur Geometrie-, Form- & Oberflächenprüfung
- Messfelder bis 180 x 245 mm
- Bis zu 2,2 Mio. 3D-Punkte / Sekunde
- Einfache Integration in alle gängigen 3D-Bildverarbeitungspakete
- Leistungsstarke 3D-Software



NIO  
Koplanarität Kontakte  
0,492 mm

Koplanaritätsmessung



IO Ebenheit  
0,013 mm

Ebenheitsmessung

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:  
Tel. +49 8542 1680

[micro-epsilon.de/3D](http://micro-epsilon.de/3D)



### Lernen, Anwenden, Vernetzen: Automatisierungstreff 2024

Der Automatisierungstreff, ein Event für Fachleute und Entscheidungsträger im Bereich industrieller Automatisierung, IT und Energie, findet vom 16. bis 18. April 2024 im WTZ-Tagungszentrum in Heilbronn statt. Auch dieses Jahr stehen praxisnahe Anwender-Workshops und der Marktplatz Industrie 4.0 im Mittelpunkt. Die Workshops bieten Einblicke in Schlüsseltechnologien und aktuelle Themen wie Big Data, Cyber-Physische Systeme, Digital Twins, Edge- und Cloud-Computing sowie KI. Auch aktuelle Energiethemata spielen auf der diesjährigen Veranstaltung eine wichtige Rolle. Teilnehmer haben die Möglichkeit, verschiedene Technologien und Systeme vor Ort zu testen und direkt mit Experten in Kontakt zu treten. Der Marktplatz Industrie 4.0 ist eine gute Gelegenheit, das Verständnis für Industrie 4.0 zu vertiefen. Hier können Besucher reale Anwendungsfälle und konkrete Lösungsansätze kennenlernen und sich über individuelle Schritte informieren, die im Kontext von Industrie 4.0 für ihr Unternehmen wichtig sind. Als besonderes Highlight und ganz im Zeichen der Energiewende wird dieses Jahr unter allen Marktplatz-Besuchern und Workshop-Teilnehmern ein E-Moped verlost.

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

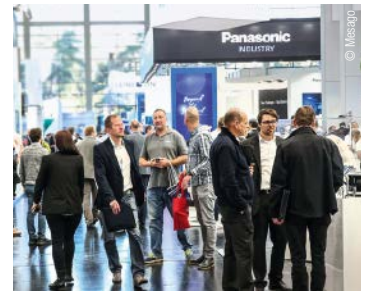
### ZVEI erwartet Produktionsrückgang um zwei Prozent

„2023 ist für die deutsche Elektro- und Digitalindustrie insgesamt recht ordentlich gewesen“, bilanziert ZVEI-Präsident Gunther Kegel das vergangene Jahr im Rahmen der ZVEI-Jahresauftaktpressekonferenz. „Zum dritten Mal in Folge konnte die reale, preisbereinigte Produktion gesteigert werden – auf Basis der Zahlen bis einschließlich November um 1,4 Prozent.“ Damit habe sich die Branche in einem schwierigen Umfeld als robust erwiesen. „Zur Wahrheit gehört aber auch, dass die Unternehmen noch historisch hohe Auftragsbestände abarbeiten konnten, als die Neubestellungen spätestens ab dem zweiten Quartal bereits zurückgingen.“ Die nominalen Erlöse der Branche erreichten im vergangenen Jahr mit 242 Milliarden Euro erneut eine Rekordmarke (+8 Prozent). Abermals hat sich die in ihrer Zusammensetzung heterogene Branche uneinheitlich entwickelt. Den stärksten Produktionszuwachs verzeichneten Batterien (+7 Prozent), gefolgt von elektronischen Bauelementen (+6 Prozent), Energietechnik (+4 Prozent) und Automation (+3 Prozent). Die Gebrauchsgüter dagegen verzeichneten einen deutlichen Rückgang (-13 Prozent). „Erfreulich ist, dass bei der Beschäftigung nochmals zugelegt werden konnte“, sagt Kegel. Allein in Deutschland beschäftigte die Branche zuletzt 910.000 Menschen (+12.000 gegenüber 2022).

[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

### Mesago stellt Analyse zur SPS 2023 vor

Auf insgesamt 128.000 m<sup>2</sup> präsentierten die internationalen Aussteller auf der SPS – Smart Production Solutions vom 14. – 16.11.2023 ihre Produkte und Lösungen dem Fachpublikum in Nürnberg. Die Relevanz der Messe für die Branche sowie die Zufriedenheit der Teilnehmer wird durch die Analyse bestätigt. Insgesamt nutzten 1.229 Aussteller die Gelegenheit vor Ort, neue Kundenkontakte zu knüpfen und bestehende Geschäftsbeziehungen mit den Fachbesuchern zu forcieren. Die Zufriedenheit der ausstellenden Unternehmen lässt sich auch in Zahlen ausdrücken: 78 Prozent haben bereits mehrfach an der SPS teilgenommen und 99 Prozent bewerten die SPS als wichtig oder sehr wichtig für ihr Unternehmen. Zudem zeigte die Besucherbefragung, dass die richtigen Ansprechpersonen für Aussteller vor Ort waren: 71 Prozent der Fachbesucher sind an den Beschaffungsentscheidungen ihrer Firma beteiligt.



Auf der SPS haben sich vergangenes Jahr 50.081 Fachbesucher über die aktuellen Trends, Produkte und praxisnahen Automatisierungslösungen informiert. Wie zufrieden sie waren, spiegelt sich in den Ergebnissen der Besucherbefragung wider: 94 Prozent würden erneut auf die Messe kommen, 95 Prozent würden sie an Kollegen und Kunden weiterempfehlen und insgesamt sind 98 Prozent mit ihrem Besuch sehr zufrieden oder zufrieden. Das Fachpublikum vor Ort überzeugten die vielfältigen Produktneuheiten und Trends sowie der Wissens- und Erfahrungsaustausch auf internationaler Ebene.

Mit Blick auf die Weltkarte nahmen 38 Prozent der Aussteller 2023 aus dem Ausland teil. Nach Deutschland sind die Top 5 Ausstellernationen: China, Italien, die USA, den 4. Platz teilen sich die Schweiz, Österreich und Taiwan und an fünfter Stelle stehen die Niederlande. Insgesamt kamen 28 Prozent der Besucher aus dem Ausland. Es nahmen sogar 27 Prozent mehr Besucher aus dem nichteuropäischen Ausland an der SPS im Vergleich zu 2022 teil.

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

### Führungswechsel bei Schneider Electric

Für die Region Deutschland, Österreich und die Schweiz ist bei Schneider Electric ab dem 1. April 2024 ein neuer Zone President zuständig. Stefan Gierse (45, Bild) folgt auf Christophe de Maistre, der das Amt seit 2019 innehatte. Gierse war vor seinem Wechsel zu Schneider Electric fast 20 Jahre für Siemens tätig. Dort hatte er verschiedene Führungspositionen in den Bereichen Produktmanagement, Vertrieb und Business Development inne und war unter anderem auf internationaler Ebene als EVP Strategy and Technology tätig. Zuletzt arbeitete er als Senior Vice President Global Sales and Marketing im Bereich Factory Automation.



[www.schneider-electric.de](http://www.schneider-electric.de)

## Endress+Hauser: Matthias Altendorf gibt Geschäftsführung ab

Endress+Hauser vollzieht den angekündigten Wechsel an der Firmenspitze: Peter Selders (54) übernimmt als CEO die Leitung des schweizerischen Spezialisten für Messtechnik und Automatisierungslösungen. Der promovierte Physiker ist seit 2004 im Unternehmen tätig und leitete bislang das Kompetenzzentrum für Füllstands- und Druckmesstechnik mit Sitz in Maulburg. Er ist in der 70-jährigen Firmengeschichte der vierte CEO der Gruppe. Sein Vorgänger Matthias Altendorf (56) wechselt nach zehn Jahren an der Spitze in den Verwaltungsrat der Firmengruppe. Er hatte 2014 als erster familienfremder CEO die Nachfolge von Klaus Endress angetreten. Jetzt löst er den 75-Jährigen als Präsident des Verwaltungsrats ab. Dort werden künftig zwei Mitglieder der dritten Generation die Interessen der Gesellschafterfamilie wahrnehmen: Neben Sandra Genge zieht zum 1. Januar 2024 auch Steven Endress in das Gremium ein, ein Enkel des Firmengründers. Die Nachfolge von Peter Selders bei Endress+Hauser Level+Pressure tritt Dirk Mörmann (50) an, der dort bisher Hauptbereichsleiter Technik und Mitglied der Geschäftsleitung war. Alle diese Veränderungen hatte Endress+Hauser bereits im Februar 2023 angekündigt.

[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)



Peter Selders (li.) übernimmt als CEO, Matthias Altendorf (re.) wird neuer Präsident des Verwaltungsrats.

**Bihl  
+ Wiedemann**

# WENIGER STECKER...

## All About Automation in Friedrichshafen steht in den Startlöchern

Nachdem die erste All About Automation Messe 2024 in Hamburg Mitte Januar stattfand, steht am 5. und 6. März 2024 der größte Event der Messereihe auf dem Programm. Weit über 350 Aussteller (2023: 321 Aussteller), darunter 66 Neuaussteller, werden auf der All About Automation in Friedrichshafen ihre Lösungen zeigen. Zum zehnjährigen Bestehen der Messereihe, die erste All About Automation fand 2014 in Friedrichshafen statt, sind dies neue Aussteller-Höchstzahlen. Das spezielle Messekonzept ermöglicht es, einfach miteinander in Kontakt zu kommen und individuelle Lösungen zu besprechen. Die Stände der Aussteller haben eine vergleichbare Größe und ein einheitliches Standbaukonzept. So entsteht ein im besten Sinne übersichtliches Messeelebnis. Die Aussteller sind in zwei Messehallen untergebracht. Die Wege sind kurz, der Besucher behält die Übersicht und kann schnell zwischen den einzelnen Ständen und Vortragsbereichen wechseln. Wie auch in den Vorjahren sind Snacks und Getränke auf den Coffee-Lounges für alle kostenfrei. Thematisch deckt die All About Automation das gesamte Spektrum der Automatisierungstechnik und Industrierobotik ab. Digitalisierung und Vernetzung spielen ebenfalls eine große Rolle.

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





Icotek mit Geschäftsführertrio in die Zukunft

Die Icotek-Unternehmensgruppe vollzieht zum Jahreswechsel eine Neuausrichtung an der Unternehmensspitze. Der Gründungsgesellschafter und langjährige CEO Bruno Ehmann zieht sich aus der operativen Unternehmensführung zurück, bleibt der Unternehmung aber weiterhin als Beirat verbunden. Christian Schurr, seit dem Jahr 2015 für Icotek tätig, wurde zum Jahresbeginn als CFO in die Geschäftsführung berufen. Er zeichnet verantwortlich die Bereiche Personal, Finanzen, IT und Recht. Gemeinsam mit den beiden CEOs Philipp und Valentin Ehmann bildet er das neue Geschäftsführertrio des Unternehmens. [www.icotek.com](http://www.icotek.com)

◀ Christian Schurr, Bruno Ehmann, Valentin Ehmann, Philipp Ehmann (v.l.n.r.).

**light+building**  
03.03.2024 - 08.03.2024  
Frankfurt am Main  
Halle 9, Stand D51

**all about automation**  
05.03.2024 - 06.03.2024  
Friedrichshafen  
Halle B2, Stand 213

**LogiMAT**  
19.03.2024 - 21.03.2024  
Stuttgart  
Halle 1, Stand 1A14

**Automatisierungstreff**  
16.04.2024 - 18.04.2024  
Heilbronn  
WTZ-Tagungszentrum



MEHR-VERBINDUNG.DE



Universal Robots erzielt starke Verkaufszahlen

Universal Robots, der dänische Hersteller kollaborierender Roboter (Cobots), meldet für das vierte Quartal einen Umsatz von 103 Millionen US-Dollar. Das entspricht einem Anstieg von 21 Prozent gegenüber dem vierten Quartal 2022. Zudem war es das bisher umsatzstärkste Quartal des Weltmarktführers. Der Jahresumsatz 2023 betrug 304 Millionen US-Dollar, sieben Prozent weniger als 2022. Im Jahr 2023 verzeichnete Universal Robots eine starke Nachfrage nach dem ersten seiner Cobots für schwere Traglasten, dem UR20, insbesondere für Palettier- und Schweißanwendungen. Im November brachte Universal Robots mit dem UR30 das zweite Modell der neuen Cobot-Serie auf den Markt, der seinen Kunden neue Automatisierungsmöglichkeiten eröffnet. Der UR20 und der UR30 machten zusammen 30 Prozent des Umsatzes im vierten Quartal aus. [www.universal-robots.com](http://www.universal-robots.com)



## Althen und M&L Smarter Solutions gründen Partnerschaft für IIoT-Lösungen

Grundstein für die Partnerschaft ist das gemeinsame Verständnis für die Vernetzung von Sensoren, Maschinen und Systemen, die Erfassung und Analyse großer Datenmengen, die Automatisierung von Prozessen sowie der Aspekt Nachhaltigkeit durch effizientere Ressourcennutzung für die Digitalisierung von industriellen Prozessen. Die Verknüpfung von Business-Intelligence-Lösungen seitens M&L mit Soft- und Hardware von Althen ermöglicht auf die Anwendung angepasste IIoT-Lösungen. Das Erfassen, Verfolgen, Analysieren und Steuern von Produktionsabläufen steht im Mittelpunkt der neuen Partnerschaft. Althen und M&L haben hierzu ein kostenloses Whitepaper veröffentlicht, das den Aufbau und die erfolgreiche Inbetriebnahme einer IIoT-Lösung, von der Auswahl der Plattform mit drahtlosen Beschleunigungssensoren bis zum Monitoring und der Inbetriebnahme, aufzeigt und praxisnahe Hilfestellungen liefert. Es kann auf der Althen-Website heruntergeladen werden. [www.althen.de](http://www.althen.de)



Timo Hartmann (li.), Althen, und Matthias Mauer, M&L, bei der Unterzeichnung des Partnerschaftsvertrags.

**Bihl  
+ Wiedemann**

**WENIGER STECKER  
MEHR VERBINDUNG**  
DURCH AS-INTERFACE

## RS Components und Hauber-Elektronik kooperieren

RS und Hauber-Elektronik haben eine weitreichende Partnerschaft vereinbart. Das inhabergeführte Unternehmen fertigt Sensorik für das Smart Condition Monitoring mit hohem Qualitätsstandard vom Gehäusedesign bis zur Funktionalität. Ein besonderer Schwerpunkt liegt bei Industrie-4.0-fähigen-Lösungen mit IO-Link-Vernetzung. Die von RS ins Sortiment aufgenommenen Reihen HE100, HE101 (Baureihe HE10X), HE200, HE205 sowie HE050 werden den unterschiedlichen Anforderungen gerecht. Die Schwingungssensoren HE200 und HE205 bieten zustandsbasierte Überwachung von Anlagen und Maschinen mit Funktionaler Sicherheit in SIL2 und je nach Anforderung auch gemäß Ex-Schutzanforderungen. Die Sensoren decken einen Temperaturbereich von -40 bis 125 °C ab. Zur Ausstattung gehören Schaltausgänge mit einstellbarer Verzögerungszeit. Beim HE200 wird an den beiden Schaltausgängen ein Überschreiten der jeweils eingestellten Grenzwerte signalisiert. Der HE205 signalisiert an den beiden Schaltausgängen ein Über- bzw. Unterschreiten des eingestellten Fensterbereichs (Window-Funktion). Beide Serien messen die Schwinggeschwindigkeit in mm/s, rms oder die Schwingbeschleunigung in g, rms und verfügen über Analogausgänge von 4 bis 20mA. [www.rs-components.com](http://www.rs-components.com)



© RS Components



### Polymerlager sparen Kosten und CO<sub>2</sub>

Eine gemeinsame Studie von Wissenschaftlern der RWTH Aachen und Igus zeigt erstmalig, welche Kosten sich in Anwendungen sparen lassen, wenn statt klassischer Metalllager schmiermittelfreie Polymerlager von Igus zu Einsatz kommen: bis zu 14 Millionen Euro pro Jahr. Die Studie berechnet zudem erstmals den Umwelt-effekt – unter anderem bei der Brauerei Heineken. Heineken Brasil beispielsweise spart durch den Austausch von Metalllagern durch Polymerlager an 600 Lagerstellen jährlich CO<sub>2</sub>-Äquivalente in Höhe von 180 kg. [www.igus.de](http://www.igus.de)



### Hima übernimmt norwegisches Unternehmen

Die Hima Group hat das norwegische Technologieunternehmen Origo Solutions übernommen. Der entsprechende Unternehmenskaufvertrag wurde am 8. Januar unterzeichnet und trat zum 31. Januar in Kraft. Mit dieser Transaktion wollen beide Unternehmen ihre Wachstumsstrategien fortsetzen und ihr Lösungsangebot für die Prozessindustrie und den Bereich der erneuerbaren Energien erweitern. Im Vordergrund steht dabei die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit, die Hima unter dem Motto „Safety goes digital“ vorantreibt. Origo Solutions war zuvor im Besitz von Moreld (60,1 Prozent) und Aker Capital (39,9 Prozent) und Teil der Moreld Group, einer industriellen, multidisziplinären Engineering-Gruppe, die Dienstleistungen in den Bereichen Offshore-Energie und Schifffahrt anbietet. Origo Solutions hat sich insbesondere mit Sicherheits- und Automatisierungslösungen zur Überwachung und Steuerung und zum Schutz von Offshore- und Onshore-Anlagen sowie mit ganzheitlichen Scada-Systemen für die Windindustrie etabliert. Seit mehr als 20 Jahren ist Origo Solutions zudem die exklusive Hima-Vertretung in Norwegen. Hima wird die Kontinuität des Managements sicherstellen: Bjørn-Tore Lenes als CEO und Glenn Kjetil Nystøl als CFO werden Origo Solutions weiterhin leiten. Die 100 Mitarbeitenden in Kristiansand (Hauptsitz), Stavanger und Arendal werden übernommen und weitere Einstellungen sind geplant. Das Unternehmen wird weiterhin unter dem Namen „Origo Solutions“ mit dem Zusatz „A Hima Company“ firmieren. [www.hima.com](http://www.hima.com)



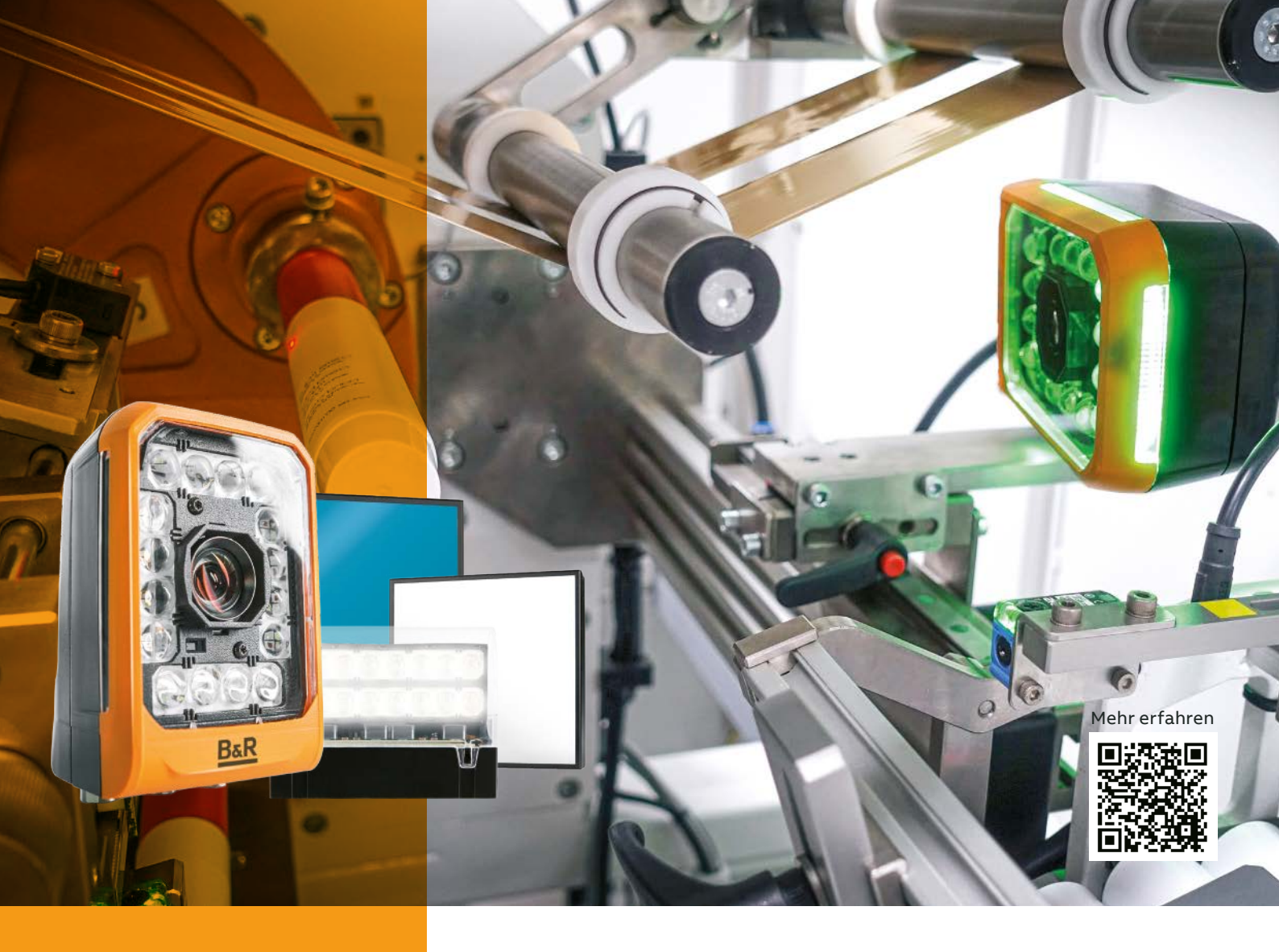
Matthias Ernst, Bundesagentur für Arbeit, Jörg Mayer, Geschäftsführer Spectaris, Dorothea Schütz und David Wolfmeyer, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (v.l.n.r.)

### Pilotprojekt zur Fachkräftegewinnung auf Auslandsmessen

Auf der Spie Photonics West in San Francisco hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erstmals ein Fachkräfte-Informationsmodul auf seinem „Informationsstand des Bundes“ präsentiert. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Industrieverband Spectaris zielte die Initiative darauf ab, internationale Fachkräfte für den deutschen Arbeitsmarkt zu gewinnen. Der Pilotversuch in San Francisco fokussierte sich auf die Photonikbranche, die einen hohen Bedarf an qualifizierten Fachkräften hat. Interessierte Akademiker erfuhren von den vereinfachten Arbeits- und Zuwanderungsmöglichkeiten nach Deutschland. Die Resonanz auf das neue Konzept war positiv. Sowohl das BMWK als auch Spectaris zogen eine positive Bilanz und prüfen nun die Fortsetzung auf weiteren Auslandsmessen. [www.spectaris.de](http://www.spectaris.de)

### Baumüller gründet Unternehmen für Schifffahrt in Norwegen

Das Systemhaus der Baumüller-Gruppe hat mit Anlegg og Marine Service und Nogva Holding das Unternehmen Marine Hybrid Solutions (MHS) gegründet. Der Hauptsitz von MHS befindet sich rund 80 km südlich von Oslo in Tønsberg/Vestfold, Norwegen. CEO des neuen Unternehmens ist Børge Nogva, der eine langjährige Erfahrung im Schiffbau vorweisen kann. Marine Hybrid Solutions konzentriert sich in Norwegen auf Schiffsantriebe mit vollelektrischen Lösungen und dieselektrischen Hybridantrieben. MHS hat es sich zum Ziel gesetzt, neue und verbesserte Lösungen auf den Markt zu bringen, um die immer strengeren Anforderungen an den Schiffsbetrieb zu erfüllen. So sollen die Schiffe der Zukunft auf mehrere Energiequellen wie Brennstoffzellen, Batterien, Solarzellen, Windturbinen und mit alternativen Kraftstoffen betriebene Motoren zugreifen können. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Digitalisierung. Cloudbasierte IoT-Lösungen gepaart mit intelligenten Automatisierungslösungen und Künstlicher Intelligenz (KI) sollen den Schiffsbetrieb effizienter und nachhaltiger machen. [www.baumueller.com](http://www.baumueller.com)

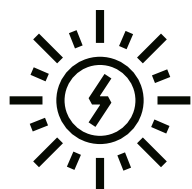


Mehr erfahren



# Keine Grenzen in Sicht

## Vision kann mehr.



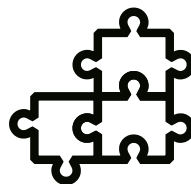
Hell



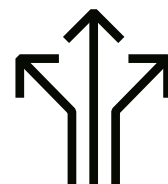
Schnell



Synchronisiert



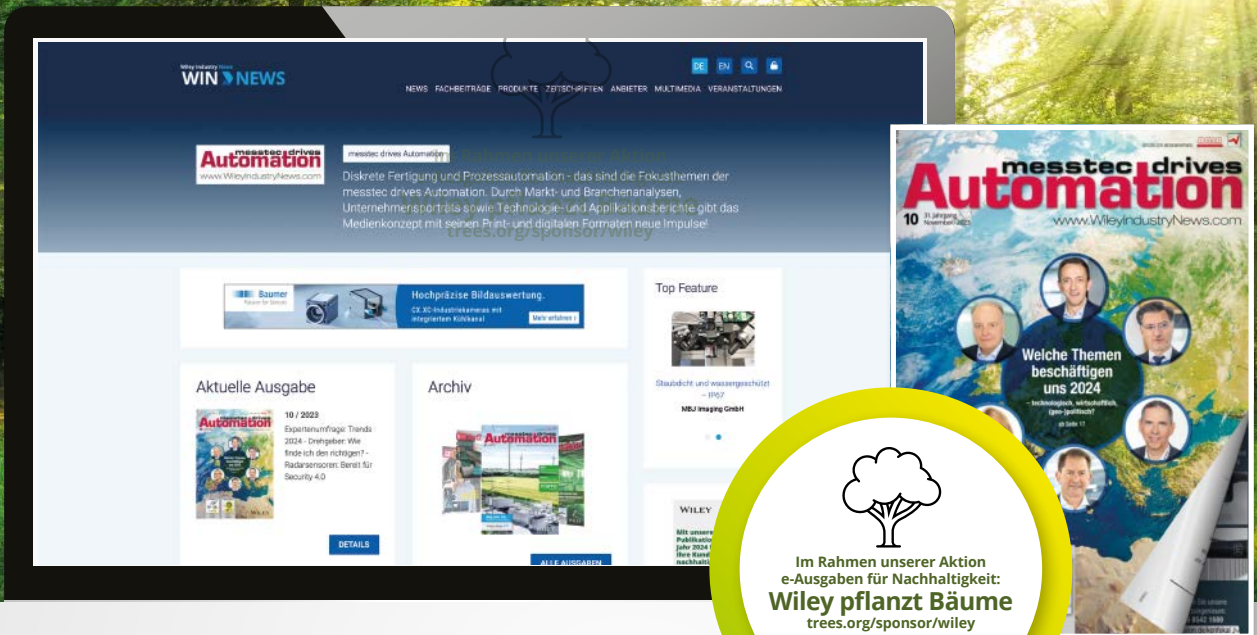
Integriert



Flexibel

B&R bietet ein einzigartiges Vision-System bestehend aus Kameras, Objektiven, Beleuchtung und Software. Alle Komponenten sind nahtlos in das B&R-Automatisierungssystem integriert. Durch kompromisslose Leistungsstärke und Skalierbarkeit entstehen noch nie dagewesene Fähigkeiten für Maschinen und Anlagen.

[br-automation.com](http://br-automation.com)



# Entscheiden Sie: e-Ausgabe, gedrucktes Heft – oder beides

Liebe Leser\*innen der messtec drives Automation, sehr gerne möchten wir Ihnen wie bisher aktuelle Technologien der Prozessautomation sowie der diskreten Fertigung in Interviews, Hintergrundberichten und Applikationen zur Verfügung stellen. **Voraussetzung** dafür ist, **dass Sie sich** für die e-Ausgabe, die gedruckte Ausgabe oder für beide Varianten **entscheiden**.



wileyindustrynews.com/  
newsletter-bestellen

**Die digitale Ausgabe ist nur einen Klick entfernt – dank Newsletter-Alert!**

Bitte hier registrieren oder den nebenstehenden QR-Code scannen, falls Sie unseren Newsletter noch nicht erhalten:

**www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen**

Wenn Sie sicherstellen möchten, auch künftig die gedruckte Ausgabe zu erhalten, senden Sie bitte eine kurze Nachricht mit Ihrer (beruflichen) Postadresse und gewünschtem Zeitschriften-Titel (hier: messtec drives Automation) an:

**WileyGIT@vuservice.de**

**Wichtig:** Falls weder eine Rückmeldung auf dieses Schreiben noch ein Abonnement vorliegen, gibt es im Rahmen des Wechserversands keinen Anspruch auf die Zustellung einer Ausgabe.

Nutzen Sie diese Adresse bitte auch für Adressänderungen und Print-Abbestellungen. Lesen Sie nachhaltig – lesen Sie unsere E-Ausgaben. Dankeschön für Ihre Unterstützung.

Dr. Katja Habermüller  
Business Strategy Director

Steffen Ebert  
Publishing Director



## Wenglor Österreich feiert 30-jähriges Bestehen

Das 30-jährige Bestehen der österreichischen Niederlassung wurde im Rahmen der Smart Automation in Linz gemeinsam mit den Kundinnen und Kunden gefeiert. Seit der Gründung im Jahr 1993 steht Kundenvertrauen im Zentrum des operativen Geschäfts. „Neben der sehr zufriedenstellenden wirtschaftlichen Entwicklung erfüllt uns die Kontinuität von Wenglor in Österreich mit besonderem Stolz. Die langjährige Betriebszugehörigkeit vieler Kolleginnen und Kollegen sowie vertrauensvolle Kundenbeziehungen über Jahrzehnte haben das Unternehmen wesentlich geprägt“, betont Dieter Ensbrunner, Geschäftsführer von Wenglor Österreich. [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com)



## Balance Drive und ZG Hypoid gehen Partnerschaft ein

Die Schweizer Unternehmen Balance Drive und ZG Hypoid gelten beide als Experten bei Verzahnungen und arbeiten in diesem Bereich ab sofort eng zusammen. Balance Drive verfügt über langjährige Erfahrung und Kompetenz in der Getriebeauslegung und -berechnung. ZG Hypoid ist ein Spezialist in der Verzahnungstechnik und verfügt über jahrzehntelange Erfahrung in der Auslegung, Berechnung und Fertigung von Sonderverzahnungen. Die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen ermöglicht es, die Vorteile von Kronenrad-Royal-Verzahnungen optimal zu nutzen. Diese Verzahnungen bieten eine hohe Tragfähigkeit, Präzision und Effizienz. In enger Zusammenarbeit werden die Verzahnungen an die jeweiligen Anwendungsanforderungen angepasst und mit modernen Fertigungsverfahren hergestellt. [www.balance-drive.com](http://www.balance-drive.com)

## Klaus Rosenfeld bleibt Vorstandsvorsitzender der Schaeffler AG

Der Aufsichtsrat der Schaeffler AG hat die Wiederbestellung von Klaus Rosenfeld (57) als Vorsitzender des Vorstands für eine weitere Periode von fünf Jahren beschlossen. Klaus Rosenfeld war im März 2009 als Finanzvorstand zur Schaeffler Gruppe gewechselt. Im Oktober 2013 übernahm er zusätzlich zu seiner Tätigkeit als CFO zunächst übergangsweise die Position des Vorstandsvorsitzenden. Im Juni 2014 wurde er zum Vorstandsvorsitzenden der Schaeffler AG bestellt, deren Börsengang unter seiner Führung im Oktober 2015 erfolgte. Mit der Roadmap 2025 legte Klaus Rosenfeld im Jahr 2020 den Grundstein für die Weiterentwicklung der Schaeffler AG hin zu einer führenden Motion Technology Company. [www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)



Klaus Rosenfeld

## Werden Sie ein EMV-Profi

Viele Feldbus- und Netzwerkfehler werden durch die Kabel-Asymmetrie verursacht. Wir zeigen Ihnen in Zusammenarbeit mit der Firma Lapp, wie Sie diese bereits mit der Konstruktion vermeiden können.

Unsere Workshops auf dem Automatisierungstreff  
17.-18.04.2024



Fehlersuche mit Bordmitteln und Freeware



Kabel-Asymmetrie in der Antriebs- und Energietechnik

[www.leadec-services.com/feldbustechnik](http://www.leadec-services.com/feldbustechnik)

leadec



# „Das Thema KI wird uns in der Materialprüfung stärker beschäftigen“

Im Gespräch: Klaus Cierocki,  
Geschäftsführung ZwickRoell

„Wer wachsen möchte, muss ins Ausland denken“ – doch sind die geopolitischen Voraussetzung so schwierig wie selten zuvor. Dennoch ist ZwickRoell international gut aufgestellt und geht den Pfad des internationalen Wachstums weiter. Wie, warum und wie der Prüfmaschinenhersteller den Trends Digitalisierung und KI begegnet, darüber sprechen wir mit Klaus Cierocki.

**Mit Blick auf den Umsatz lag ZwickRoell im September 2023 leicht über dem Niveau des Vorjahres, doch knapp hinter Plan. Wie sind die Aussichten respektive die Erwartung an das Jahr 2024?**

**„Wer wachsen möchte, muss ins Ausland denken. Denn die Rahmenbedingungen in Deutschland sind mit steigenden Energiepreisen und fehlenden Fachkräften wenig rosig“, so eine Ihrer Aussagen anlässlich Ihrer Pressekonferenz Anfang Oktober 2023. Ist deshalb die Entscheidung gefallen, das Unternehmen stärker international auszurichten und zukünftig als SE zu firmieren?**

**Welche Absatzmärkte außerhalb Europas haben Sie im Blick und wie schätzen Sie das Wachstum vor Ort ein?**

**Klaus Cierocki:** Wir erwarten bei uns in der Firmengruppe ZwickRoell in Summe ein moderates Wachstum, das zwischen sieben und acht Prozent liegt. In unserem Heimmarkt rechnen wir mit einem verhaltenen Zuwachs. In Asien und Nordamerika sehen wir eine dynamischere Marktentwicklung und rechnen hier mit höheren Wachstumsraten im Vergleich zu 2023.

**Klaus Cierocki:** Wir sind seit einigen Jahren international stark aufgestellt. Im Jahr 2022 haben wir beispielsweise schon rund 70 Prozent unseres Umsatzes außerhalb Deutschlands erwirtschaftet. In Deutschland sind wir sehr solide unterwegs und haben hier bereits eine starke Marktdurchdringung. Daher fokussieren wir uns künftig stärker als bisher auf internationale Märkte, sprich auf Europa, aber vor allem auch auf Nordamerika und Asien. Einhergehend damit ist auch die Umfirmierung der Rechtsform unserer Muttergesellschaft von der AG hin zur europäischen Aktiengesellschaft SE ein Ausdruck dessen und trägt dieser Entwicklung Rechnung. Für uns war es die richtige Entscheidung und der folgerichtige Schritt, um unsere Wachstumsstrategie konsequent zu verfolgen und umzusetzen.

**Klaus Cierocki:** Der Fokus liegt gemäß unserer Wachstumsstrategie klar auf Nordamerika und Asien. In Nordamerika sehen wir deutlich zweistellige Wachstumsraten und peilen einen Umsatz von fast 30 Millionen Euro an. In Asien respektive China als größten Einzelmarkt neben Deutschland erwarten wir ebenfalls ein starkes Wachstum und planen einen Umsatz von rund 40 Millionen Euro. Wir sind zuversichtlich, dass unser internationales Team alles daransetzt, die Ziele zu erreichen.

**Experten sehen die geopolitischen Veränderungen in dem Verhältnis zu China mittelfristig als die größte Herausforderung. Wo sehen Sie die größten Aufgaben für die deutsche Industrie, die es 2024 zu bewältigen gilt?**

**Klaus Cierocki:** Sicherlich müssen die geopolitischen Veränderungen im Verhältnis zu China kontinuierlich beobachtet und neu bewertet werden, woraus sich auch für 2024 Herausforderungen ergeben. Ich denke hierbei beispielsweise an die Themen Lieferketten, Technologietransferschwierigkeiten oder Marktzugangsprobleme. Letzteres ist sicherlich mit als größte Herausforderung zu sehen, welche eine langfristige Planung aber gleichzeitig auch agile Anpassungsstrategien der gesamten deutschen Industrie erfordert.

**Als Megatrend für 2024 wird oft die Digitalisierung genannt. Welche Rolle spielt diese für Sie als Hersteller von Prüfmaschinen?**

**Klaus Cierocki:** Die Digitalisierung spielt für uns als Prüfmaschinenhersteller schon heute eine wichtige Rolle, der wir uns mit großem Enthusiasmus widmen. Und das Thema wird noch bedeutender in den nächsten Jahren. Unsere Kunden „produzieren“ mit unseren Prüfmaschinen enorme Mengen an Messdaten. Das Potenzial dieser „Big Testing Data“ wird bisher noch unzureichend genutzt. Dieses Jahr haben wir auf der TestXpo unser Test Data Management vorgestellt, welches unseren Kunden zukünftig einen deutlichen Mehrwert bietet. Mess- und Maschinendaten, auch von mehreren Maschinen und Standorten, können hier in Echtzeit ausgewertet und für Trendanalysen oder Predictive-Maintenance-Funktionen herangezogen werden. Dies steigert die Effizienz, reduziert Fehler und Ausfallzeiten. Sicherlich wird uns das Thema KI auch in der Materialprüfung zukünftig stärker beschäftigen.

”  
*Die Digitalisierung spielt für uns als Prüfmaschinenhersteller schon heute eine wichtige Rolle, der wir uns mit großem Enthusiasmus widmen. Und das Thema wird noch bedeutender in den nächsten Jahren.*  
 “

**Welche weiteren Trends gibt es aktuell im Bereich der Mess- und Prüftechnik?**

**Klaus Cierocki:** In der Mess- und Prüftechnikbranche sind die Dynamik und der Innovationsgeist seit Jahren sehr beeindruckend. Getrieben werden wir hier natürlich von den globalen Megatrends, wie Nachhaltigkeit oder Net Zero. Dies spiegelt sich beispielsweise in der enormen Nachfrage nach unseren Wasserstoffprüflösungen wider. Mit dem zunehmenden Fokus auf eine CO<sub>2</sub> neutrale Energieversorgung und alternative Antriebstechnologien steigt auch die Notwendigkeit von Prüflösungen entlang der kompletten Wertschöpfungskette der Wasserstofftechnologie. Das beginnt bei Prüflösungen für Elektrolyseure, über Prüfsysteme für Wasserstoffleitungen und -Tanks, bis hin zu Prüfanwendungen für Brennstoffzellen und Lithium-Ionen-Batterien.

**Wo liegen Ihre Schwerpunkte im Bereich F&E?**

**Klaus Cierocki:** Wie bereits erwähnt wollen wir die Themen Digitalisierung, Data Management und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Prüftechnik weiter vorantreiben und haben hierzu diverse Entwicklungsprojekte bereits aufgesetzt. Ein weiterer Entwicklungsschwerpunkt liegt beim Thema Automatisierung. Hier wollen wir vor allem die Range „nach unten“ erweitern, sprich unseren Kunden einfache und flexible Automatisierungslösungen auch für ein geringes Prüfaufkommen bieten. Zum einen setzen wir hier auf die Weiterentwicklung des Cobots-Ansatzes, zum anderen aber auch auf kleine lineare Automatisierungen, die einfach durch den Kunden selbst implementiert beziehungsweise nachgerüstet werden können.

**Was wünschen Sie sich für das Jahr 2024 – persönlich und für die Industrie in Deutschland?**

**Klaus Cierocki:** Für das kommende Jahr wünsche ich uns als ZwickRoell sowie der gesamten Industrie Stabilität und Wachstum in diesen dann doch nicht immer ruhigen Zeiten. Ich hoffe, dass der Abbau bürokratischer Hürden und Unwegsamkeiten durch die Politik vorangetrieben wird, um den Standort Deutschland zu stärken und wieder mehr und schneller – im übertragenen Sinne gesprochen – PS auf die Straßen zu bringen. Politik und Wirtschaft müssen ihre Kräfte bündeln und besser zusammenarbeiten, damit Arbeitsplätze nicht gefährdet werden. Und für mich persönlich, als BVB-Fan wäre es klasse, wenn die Borussia 2024 dann doch einmal wieder die Deutsche Meisterschaft gewinnt. (lacht) (agry)



## Die Gewinner des AutomationsBest Award 2023 sind:

### BEST PRODUCT

- 1. Baumer Group**  
Potentiometrischer Füllstands-  
sensor CombiLevel PLP70
- 2. Leuze**  
Laser-Positioniersystem  
AMS 100i für die Intralogistik
- 3. Balluff**  
Ultraschall-Positionssensor

### BEST SOLUTION

- 1. Stecher Automation**  
Matrix-Control-System (MCS)
- 2. Beckhoff Automation**  
Modularer Industrieroboter-  
Baukasten: Atro-System
- 3. Pilz**  
Wartungssicherung Key-in-Pocket

### BEST START-UP

- 1. Replique**
- 2. ai-omatic solutions**
- 3. Camsens**

# Premiere des AutomationsBest Awards

## Impressionen der Award-Verleihung auf der SPS Smart Production Solutions 2023 in Nürnberg

Bei der Verleihung am Abend des ersten Messtages durften wir acht von neun Gewinnern inklusive gut gelaunter Unterstützung an unserem Wiley-Messestand begrüßen. Auch wenn das Mikrophon seine Aufgabe nur mäßig erfüllt hat, so ließ die Körpersprache der Gewinner erkennen, dass wir jede Menge Spaß hatten. Wenn auch Sie sich im kommenden Jahr für unseren AutomationsBest Award bewerben möchten, dann schauen Sie ab Ende März auf [www.Pro-4-Pro.com](http://www.Pro-4-Pro.com) vorbei. Hier finden Sie alles Wissenswerte für die Einreichung 2024.







Thomas Morscher, Leitung Produktentwicklung Atro bei Beckhoff Österreich – Mark Winker, Technical Sales Manager bei Replique – Michael Schwarz, Product Manager bei Leuze – Christian Seyfried, Product Manager bei Balluff – Julian Budde, Product Manager bei Baumer – Anke Grytzka-Weinhold, Chefredaktion der messtec drives Automation – Fabian Stecher von Stecher Automation – Chriss Baumeister, Sales Engineer bei Pilz und Roland Blank, Founder und CEO von Camsens (v.l.n.r.)



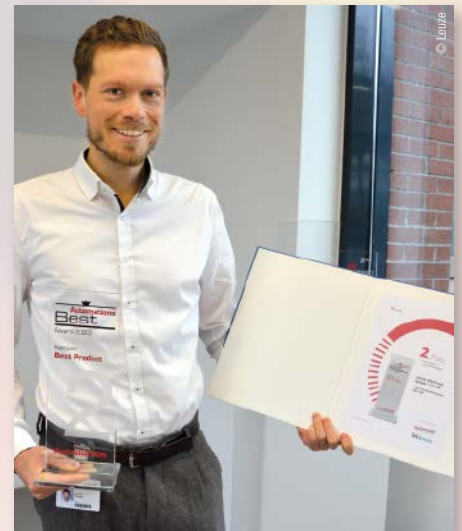
Christian Seyfried, Product Manager bei Balluff, erhielt den Award für seinen Ultraschall-Positionssensor.



Wer einen Award für das beste Start-up erhält, kann diesen auch auf der Messe zeigen: Roland Blank, Founder und CEO von Camsens.



Platz 1 in der Rubrik Best Product ging an Julian Budde, Product Manager bei Baumer, und den potentiometrischen Füllstandssensor CombiLevel PLP70.



Michael Schwarz, Product Manager bei Leuze, schaffte es mit dem Laser-Positioniersystem AMS 100i für die Intralogistik auf Platz 2 bei den besten Produkten.



Der Panorama-Funktion von Smartphones sei Dank, dass fast alle Besucher der Verleihung auf das Bild passen.



Die Wartungssicherung Key-in-Pocket ist so klein, dass Chriss Baumeister, Sales Engineer bei Pilz, sie kurzerhand aus der Hosentasche zog.

# Take spectral analysis to new heights with KnowItAll 2024



**Powerful software. Quality data.  
Results you can rely on.**

**KnowItAll** combines all the tools and spectral databases you need for effective analysis into a **single, easy-to-use interface to make your lab its most efficient.**

Compatible with over 130 instrument formats, it streamlines your entire workflow regardless of how many techniques and instruments you use.

**WILEY**

[sciencesolutions.wiley.com](https://sciencesolutions.wiley.com)



# TITELSTORY

## AUTOMATION

**ZIMMER**  
group

Die Zimmer Group steht heute mehr denn je für Innovationskraft *Made in Germany*. Das Ziel: technologisch führende Produkte, global, jederzeit. Das Unternehmen erreicht mit seinem Vertriebsnetz 125 Länder. In den einzelnen Technologiebereichen gewährleistet die Gruppe einen umfassenden und transparenten Service über alle Komponenten und Lösungen. Klar aufgestellt vereint die Zimmer Group Technologien aus Handhabungs-, Dämpfungs-, Linear-, Verfahrens-, Maschinen- und Systemtechnik – für alle Branchen, aus einer Hand.



Der Kleinteilegreifer der Serie GEP 2000 greift zerbrechliche Lebensmittel, wie hier eine Eiswaffel.

# Automatisierter Genuss

Heutige und zukünftige Trends in der Lebensmittelindustrie – und wie Greifer diesen gerecht werden

Die Lebensmittelindustrie steht heute vor vielfältigen Herausforderungen – automatisierte Prozesse gestalten den Markt neu. Ein Experte für Handhabungs-, Dämpfungs-, Linear-, Verfahrens-, Maschinen- und Systemtechnik reagiert darauf mit Komponenten, Systemen und kompletten Anlagen, mit denen Lebensmittel sicher und zuverlässig verarbeitet, verpackt und transportiert werden können.

Ein Blick auf die Chancen der Automatisierung zeigt: Die Zukunft der Lebensmittelindustrie ist vielversprechend und bietet neue Möglichkeiten. Dabei geht es nicht nur um die Steigerung der Effizienz in der Produktion, sondern auch um die Sicherheit von Lebensmitteln. Automatisierte Systeme erkennen potenziell gefährliche Verunreinigungen und sortieren entsprechende Lebensmittel aus. Gleichzeitig werden die Arbeitsbedingungen für die Beschäftigten verbessert, indem Roboter und Maschinen gefährliche und repetitive Tätigkeiten übernehmen. Eine automatisierte Produktion gewährleistet zuverlässig die Einhaltung von Standards und der Produktqualität bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung.

## Greifer, Roboter und Zubehör im Hygienic Design

Die Zimmer Group hat bereits eine Vielzahl von Einzelkomponenten und Systemlösungen für verschiedene Kunden aus der Lebensmittelindustrie entwickelt und realisiert. Die Einsatzgebiete sind vielfältig. Wenn es um die Automatisierung in der Lebensmittelindustrie geht, ist Hygiene ein wichtiger Faktor – Stichwort Hygienic Design. Das bedeutet, dass alle Komponenten so konstruiert sind, dass sie leicht zu reinigen sind und keine Ablagerungen von Schmutz oder Bakterien zulassen. Spezielle Materialien wie Edelstahl, PEEK oder PET sind hier besonders gefragt. Aber auch Greifer und Anlagen selbst müssen so konstruiert sein,

dass keine Hohlräume entstehen, in denen sich Schmutz ansammeln kann. Hygienic Design ist somit ein wichtiger Faktor für die Zukunft der Lebensmittelindustrie, um eine sichere und hygienische Produktion zu gewährleisten.

Zudem ist die Verwendung von H1-Fetten als lebensmittelkonforme Schmierstoffe entscheidend für die Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln. Diese Art von Fetten wurde von der Food and Drug Administration (FDA) speziell für die Lebensmittelindustrie klassifiziert. Die Zimmer Group hat auf diese erhöhten Anforderungen beispielsweise mit einer Protoktor-Variante der Baureihe GEP2000 reagiert. So sind die elektrischen Kleinteilegreifer mit lebensmittelechtem H1-Fett geschmiert, kor-



Für das Handling von Kekspackungen kommen 32 Greifer der Serie GEP2000 zum Einsatz.

rosionsgeschützt und mit abgedichteten Führungen ausgestattet.

### Kleinteilegreifer mit automatischer Teileerkennung und IO-Link

Endeffektoren müssen neben den hygienischen Anforderungen auch den Ansprüchen an Flexibilität, Robustheit und Sicherheit in automatisierten Prozessen gerecht werden. Unterschiedliche Formen, Größen, Oberflächen und Produktionsumgebungen erfordern intelligente, anpassungsfähige Komponenten und Greifsysteme. Um unterschiedliche Produkte zuverlässig zu erkennen und sicher zu greifen, verfügt die Baureihe GEP2000 über eine integrierte Lageerkennung.

Die automatische Teileerkennung bietet eine zusätzliche Qualitätssicherung im Prozess. Standardwerte für Werkstücke inklusive Toleranzen können im Greifer hinterlegt werden. Durch die integrierte, automatische Teileerkennung werden Abweichungen im Produkt durch den Greifer erkannt und eine Aussortierung kann sofort erfolgen. Die serienmäßige mechanische Selbsthemmung gewährleistet zudem einen sicheren Halt auch bei Stromausfall oder Not-Aus. Der Kleinteilegreifer ist in den Varianten Digital I/O und IO-Link erhältlich. Letztere ermöglicht eine besonders komfortable Ansteuerung und Anbindung an die Anlage.

Die Vorteile des Kleinteilegreifers mit IO-Link-Technologie verdeutlicht ein Anwendungsfall in der Lebensmittelindustrie: Das Unternehmen Rotzinger PharmaPack hat gemeinsam mit der Zimmer Group eine Multi-Carrier-Anlage mit 32 GEP2000-Greifern für das Handling von 300 g schweren Keksverpackungen ausgestattet. Die Herausforderung bestand darin, eine kabellose und frei positionierbare Lösung für die Greifer zu finden, um die Flexibilität und Effizienz des Anlagenbetriebs zu maximieren. Die Zimmer Group löste diese Aufgabe mit dem Greifer GEP2010, der aufgrund seiner IO-Link-Fähigkeit eine draht-

lose Kommunikation in Echtzeit, eine einfache Parametrierung sowie eine permanente Positionserfassung der Greiferbacken ermöglicht. Die drahtlose Kommunikation zwischen Endeffektor, Bridge-Kommunikationsmodul und Master-Kommunikationsmodul am SPS-Modul sorgt für eine zuverlässige und unkomplizierte Übertragung von Prozess- und Zustandsinformationen. Diese Lösung bietet neben Wirtschaftlichkeit und Flexibilität auch eine hohe Zuverlässigkeit und minimiert mögliche Fehlerquellen durch Kabelbruch.

### Greifer für die Erdbeerernte, den automatisierten Eisverkauf & einen Barista-Roboter

Für seinen Roboter Berry nutzt das Start-up Organifarms eine Standardkomponente der Serie GEP2000 der Zimmer Group. Der Roboter wurde speziell für die Erdbeerernte entwickelt. Das Pflücken reifer Beeren wird nun vom Elektrogreifer der Zimmer Group übernommen. Durch die präzise und intelligente Positionserkennung öffnet sich der Endeffektor erst kurz vor der Frucht. Die von Organifarms speziell entwickelten Greifbacken ermöglichen gleichzeitiges Schneiden und Klemmen. Dabei wird im oberen Bereich des Stiels geschnitten und im unteren Bereich geklemmt, sodass die Frucht sicher gehalten wird. Der Vorteil: Die Erdbeere wird nicht berührt, wodurch keine Druckstellen entstehen können. Stattdessen legt der Roboter die Ernte vorsichtig direkt in eine Schale – bereit für den Verkauf.

Nicht nur bei der Erdbeerernte, sondern auch beim automatisierten Eisverkauf an Straßenständen setzt man auf Handhabungstechnik der Zimmer Group. Der erste vollelektrische Hightech-Softeisroboter von Erni und dem Unternehmen Enkerl ist mit einem ABB Robotics GoFa und einem HRC-Greifer der Zimmer Group ausgestattet und bedient die Kunden autonom. Ein weiterer Greifer der Serie GEP2000 öffnet und schließt präzise die Backen,

um die Eistüten auszugeben. Dabei werden hohe Sicherheits- und Hygienestandards eingehalten, damit die Lebensmittel vor der Ausgabe an die Kunden nicht kontaminiert werden.

Auch beim vollautomatischen Barista-Roboter MyAppCafé kommt der Kleinteilegreifer zum Einsatz. Durch die Zusammenarbeit des Gastronomen Michael Stille, der Firma IBS Ingenieurbüro Dr. Klaus Schnürer (IBS) und der Zimmer Group als Spezialist für Handhabungstechnik wurde der Roboter entwickelt, der frisch zubereitete Kaffeespezialitäten servieren kann. Eine Herausforderung war das Greifen der unterschiedlichen Kaffeebechergrößen, wofür der elektrische 2-Backen-Parallelgreifer GEP2013IO-00-A der Zimmer Group ausgewählt wurde.

### Vorteile von Automatisierung und Roboter-Einsatz in der Lebensmittelindustrie

Wie in anderen Branchen wird auch in der Lebensmittelindustrie die Automatisierung und die Unterstützung durch Roboter in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Kosteneinsparungen, die Minimierung von Fehlern in Produktionsabläufen und die vereinfachte Einhaltung von Qualitätsstandards sind nur drei von vielen Vorteilen. Die Zimmer Group gestaltet diese Entwicklung mit Komponenten, Systemen und kompletten Anlagen für die Lebensmittelindustrie aktiv mit. Dabei legt das Unternehmen besonderen Wert auf die Einhaltung hoher Hygienestandards und die zuverlässige Funktionalität der Produkte.

**Autorin**  
**Margot Johanna Pompe**  
PR und Content Editor



**Zimmer Group**  
www.zimmer-group.com



# Kontaminationsfreie und sichere Produktion

## Elektronische Inline-Druckmessmethode erhöht die Sicherheit steriler Prozesse in der Lebensmittelindustrie

Absolute Sterilität, Optimierung der Prozessabläufe und Reduzierung der Betriebskosten – in diesem Spannungsfeld muss die Lebensmittelindustrie ihre Produktionsverfahren ausrichten. Die Messtechnik zur Kontrolle der einzelnen Prozessparameter spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Ein „trocken“ messender Inline-Prozessstransmitter soll die Überwachung dieser Messgröße in sterilen Anwendungen auf eine höhere Stufe heben.

Die entscheidende Voraussetzung für eine einwandfreie Produktqualität ist eine Herstellung unter aseptischen Bedingungen. Die rückstandsfreie Reinigung von Rohrleitungen und Tanks zählt dabei zu den zentralen Aufgaben nach den einzelnen Prozessschritten. Sämtliche Prozesse sind durchgehend heterogen instrumentiert, hier treffen Absperrventile, Pumpen und Messgeräte unterschiedlicher Hersteller aufeinander. Eine solche Aneinanderreihung verursacht folglich einen erheblichen Reinigungsaufwand. Mehrere Durchgänge mit unterschiedlichen Substanzen wie Zitronensäure und Lauge sind notwendig, steriler Satteldampf markiert den Abschluss.

Der letzte Schritt im Reinigungsprozess stellt zugleich einen kritischen Moment dar. Trifft der bis zu 150 °C heiße Dampf auf Wasserpartikel vorheriger Reinigungsdurchläufe, kommt es unweigerlich zu explosionsartigen Reaktionen – den Druckschlägen. Dieser Effekt ist auch unter der Bezeichnung „Water Hammer“ beziehungsweise „Wasserhammer“ bekannt. Diese „Wasserhämmer“ können eine Gewalt entfachen, welche die im Prozess eingesetzten Druckmessgeräte bis hin zum Ausfall beschädigen kann. Konsequenz in solchen Fällen: Das Verfahren muss gestoppt werden, um die betroffenen Geräte auszutauschen.

Allerdings wird nicht jeder Schaden wie beim Geräteausfall umgehend erkannt, und dann können die Folgen von Druckschlägen durch Produktverunreinigungen weit gravierender ausfallen. Denn ein Teil der Messstellen in der Lebensmittelherstellung sind mit Druckmittlersystemen mit integrierter Druck- oder Prozessstransmitter bestückt. Werden deren Membranen auf der Prozessseite beschädigt, tritt die Übertra-

gungsflüssigkeit des Druckmittlers aus und kontaminiert das Produkt. Eine Verunreinigung kann auch bei Keramiksensoren vorkommen. Im Schadensfall gehen sie zwar sofort in den Fehlermodus, dennoch gelangen losgelöste Keramikpartikel in das Medium. Damit ist die Produktreinheit hier ebenfalls nicht mehr gegeben.

In den meisten Fällen muss die betroffene Charge dann vernichtet werden. Die wirtschaftlichen Folgen sind beträchtlich: Die Anlagen laufen in der Regel im 24-Stunden-Betrieb, sodass vor der Einleitung von Gegenmaßnahmen bereits eine große Menge Produkt umgesetzt ist. Ein solcher Verlust ließ sich bisher ausschließlich durch ein Druckmittlersystem mit integrierter Membranüberwachung (eine patentierte Wika-Lösung) vermeiden. Es arbeitet mit einer Doppelmembran: Bei Beschädigung der prozessseitigen Membran setzt das System zeitgleich ein Alarmsignal ab. Die zweite Membran hält den Prozess geschlossen, bis der Fehler behoben ist.

### Druckerfassung ohne Übertragungsflüssigkeit verhindert Kontamination

Die Wika-Entwicklung zur Drucküberwachung in aseptischen Verfahren zielt darauf ab, dass zuvor beschriebene Gefährdungspotenzial weiter zu reduzieren und zugleich den Reinigungsprozess zu verbessern. Der Inline-Prozessstransmitter Typ DMSU22SA mit HART-7-Kommunikationsprotokoll und Flanschanschluss wird, wie der Name sagt, ein Teil der Rohrleitung. Seine Konstruktion ermöglicht ein besseres Strömungsverhalten als herkömmlich angebaute Messgeräte.

Ein weiterentwickeltes Hygienic Design macht das Messelement um ein Vielfaches

widerstandsfähiger gegenüber Druckschlägen und anderen extremen Prozessbedingungen. Zugleich erfasst der DMSU22SA den Druck ohne Übertragungsflüssigkeit und verursacht damit im möglichen Schadensfall keine Kontamination. Darin besteht der wesentliche Unterschied zu den bisher üblichen Inline-Messanordnungen mit Rohrdruckmittlern oder frontbündig eingebauten Prozessstransmittern.

### Fehlerausgleich bis zu Faktor 10 besser

Herzstück des neuen Geräts ist das hermetisch abgeschlossene Sensorelement aus Edelstahl 316L. Es ist wie eine Rohrfeder elliptisch und verformt sich entsprechend unter Druck. Auf dem Sensorkörper ist eine Wheatstone'schen Messbrücke angebracht, um die Änderungen des elektrischen Widerstands aufgrund des jeweiligen Drucks exakt zu erfassen und an den Transmitter zu übertragen. Der DMSU22SA verfügt zusätzlich über einen Pt-Sensor für eine aktive Temperaturkompensation zwischen -10 °C und +80 °C. Sein Fehlerausgleich ist bis zu Faktor 10 besser als der bei herkömmlichen Geräten und ermöglicht deshalb eine genauere Prozesssteuerung.

### Besseres Strömungsverhalten und erhöhte Prozesssicherheit

Zwar unterscheiden sich die Durchmesser von Rohrleitung und Rohrsensor. Dennoch weist das neue Messgerät gemäß einer Widerstandsbeimessung ein deutlich besseres Strömungsverhalten auf als andere Lösungen, auch als diejenigen mit Hygieneanschlüssen. Die totraumfreie Konstruktion trägt somit dazu bei, Energie für die Aufrechterhaltung des Prozessdrucks bezie-



Der Inline-Prozessstrahler Typ DMSU22SA mit HART-7-Kommunikationsprotokoll und Flanschanschluss wird ein Teil der Rohrleitung, sodass seine Konstruktion ein besseres Strömungsverhalten ermöglicht als herkömmlich angebaute Messgeräte.

ungsweise für CIP/SIP-Verfahren sowie Wasser und Reinigungsmittel einzusparen.

Um die Prozesssicherheit zu erhöhen, verfügt der Rohrsensor über eine robuste Wandung. Sie hat, je nach Geräteausführung, eine Stärke bis zum Zehnfachen einer herkömmlichen Druckmittlermembran (0,05 mm). Dennoch können anhaltend widrige Prozessbedingungen auch hier Undichtigkeiten herbeiführen, durch die Produkt in den Raum zwischen Sensor und Stützrohr eindringt. Dieser ist evakuiert und hat eine integrierte Vakuumüberwachung, deren Sensor bereits bei einem Druckwert von 50 mbar reagiert. Der Anlagenbetreiber wird sofort direkt via HART-Protokoll informiert. Wo kein Bus-Leitsystem vorhanden ist, lässt sich der Schadensfall über einen Fehlerstrom signalisieren.

Die Implementierung einer Drucküberwachung per Inline-Prozessstrahler empfiehlt sich in erster Linie für Neuanlagen. Ein Umrüsten bestehender Anlagen mit dem neuen System stellt einen unverhältnismäßigen Aufwand für den Anlagenbetreiber dar. Um das Risiko einer Produktverunreinigung zu minimieren, können die Unternehmen bei einem Retrofit auf das Wika-Druckmittlersystem Typ DMSU21SA mit integrierter Membranüberwachung zurückgreifen.

**Konzipiert für Neuanlagen mit digitalisierten Abläufen**

Fazit: Mit dem „trocken“ messenden Inline-Prozessstrahler von Wika mit integrierter Sensorüberwachung lässt sich die Prozesssicherheit in der Lebensmittelproduktion erhöhen.

Die Entwicklung mit der Typenbezeichnung DMSU22SA schließt eine Produktkontamination aus und ermöglicht aufgrund einer aktiven Temperaturkompensation eine genauere Verfahrenssteuerung. Sein Strömungsverhalten senkt den Verbrauch von Betriebsmitteln. Das Gerät ist in erster Linie für den Einsatz in Neuanlagen mit digitalisierten Abläufen konzipiert.

**Autor**  
*Tobias Hench, Product Management,  
Process Instrumentation Pressure*



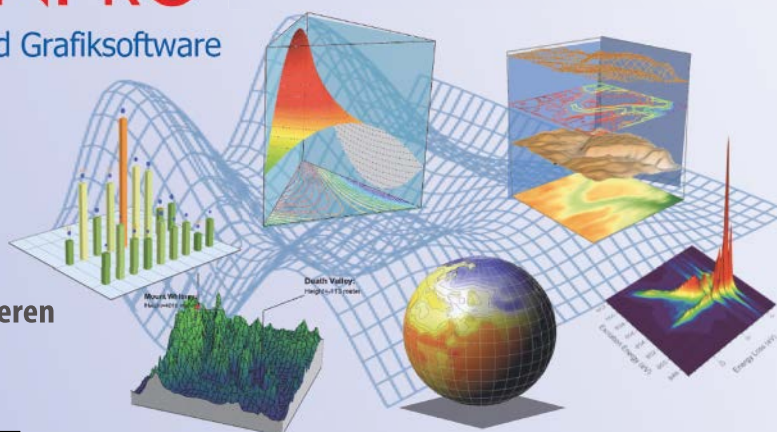
**Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG**  
[www.wika.com](http://www.wika.com)

Bilder: © Wika

**ORIGINPRO®**  
Datenanalyse- und Grafiksoftware

Mit ADDITIVE und OriginPro große Messdaten-Mengen

- effizient Auswerten
- professionell Analysieren
- publikationsreif Visualisieren



**ADDITIVE**  
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT

[www.additive-origin.de](http://www.additive-origin.de)

**Treffen Sie unsere Spezialisten!**

**analytica**  
09.-26. Mai 2024  
Halle 17, Stand B18

**Hannover Messe**  
22.-26. Mai 2024  
Halle 17, Stand B18

**Control**  
23.-26. Mai 2024  
Halle 10, Stand 1217

**Sensor+Test**  
11.-13. Juni 2024  
Halle 1, Stand 424





# Der künstliche Barkeeper

## Wie können Barroboter zum Wohlbefinden der Gäste beitragen?

Mit dieser Frage beschäftigt sich eine Serie von drei Artikeln. Im dritten und damit letzten Teil erörtern die Autoren, wie die Roboter verbessert werden könnten, um das Wohlbefinden der Kunden und Gäste zu erhöhen und besser auf ihre individuellen Wünsche und Anforderungen einzugehen. Dabei kann künstliche Intelligenz eine wichtige Rolle spielen. Zudem werden ethische und soziale Probleme beim Einsatz von Barrobotern diskutiert und mögliche Lösungen angedeutet.

In diesem Teil werden Erweiterungen der Barroboter und Verbesserungen des Einsatzes vorgeschlagen, um Gästen und Kunden ein angenehmes Erlebnis zu vermitteln und ihr Wohlbefinden und ihre Gesundheit zu steigern. Dabei wird der Gedanke fortgeführt, dass es sich bei einer gastronomischen Einrichtung um ein soziales Umfeld handelt. Es fließen Schlussfolgerungen aus den Expertengesprächen und den Beobachtungen ein, zudem eigene Erfahrungen – beide Autoren haben jahrelang als Servicekräfte in der Gastronomie gejobbt. Für die Strukturierung wird wieder das Modell mit den fünf Dimensionen herangezogen.

### Interaktion

Bei der Interaktion könnten individuelle Bedürfnisse der Gäste berücksichtigt werden. So könnte der Barroboter nach einer Identifizierung – über Gesichtserkennung oder ein Login – wissen, dass er einen Allergiker, Diabetiker, Vegetarier oder Veganer vor sich hat. Entsprechend könnte er beim Zubereiten der Getränke bestimmte Inhaltsstoffe vermeiden oder zusetzen. Dies trägt zum Wohlbefinden und zur Gesundheit der Kunden bei.

Ein individuell erstelltes Profil würde darüber hinausgehen. Der Benutzer könnte seine Präferenzen in jeglicher Hinsicht angeben, etwa in Bezug auf seinen Geschmack oder auf ökologische und ethische Aspekte. Beispielsweise könnte er biologische Zutaten aus lokalem Anbau bevorzugen, natürlich in Abstimmung mit den Möglichkeiten der Maschine und der Komponenten.

Emotionserkennung mit Hilfe von Gesichtserkennung oder Stimmerkennung wäre ebenfalls eine Option. So könnte der Roboter, wenn der Gast traurig wirkt, mit Worten aufmuntern oder ein kostenloses Getränk offerieren. Umgekehrt könnte der Roboter bei fröhlichen Gästen die Stimmung anheizen. Die Emotionserkennung kann ferner dazu benutzt werden, die Reaktionen des Benutzers zu studieren und Barroboter und Setting zu optimieren.

### Kommunikation

Mit Blick auf die Kommunikation konnte festgestellt werden, dass vorhandene Funktionen der Barroboter gar nicht oder nur eingeschränkt genutzt wurden. Bei Barney Bar lautete die Erklärung des CEO, dass die Umgebungsgläusche zu laut gewesen wären und die Mikrofone deshalb vorsorglich abgeschaltet wurden. In Restaurants und Cafés wäre das gleiche Problem vorhanden. Allerdings kann der Gast am Tresen nahe am Roboter sitzen, sodass die Kommunikation dort doch gelingen könnte.

Die Bartender-Witze, die Barney bereits beherrscht, könnten in einem geeigneten Umfeld aktiviert werden. Sie tragen zur Unterhaltung und zum Wohlbefinden der Gäste bei. Eine Rolle spielt auch der Name, den man etwa bei Barney Bar oder Barney Barista eingegeben hat. Wie der CEO im Expertengespräch ausführte, könnte der Roboter zum entsprechenden Zeitpunkt sagen: „Hi Michael, here comes your espresso“.

ChatGPT auf der Basis von GPT-3 hat im Jahre 2022 große Aufmerksamkeit erzielt (Stokel-Walker 2022). Man kann ein solches System – heutzutage GPT-4 – in einen Barroboter integrieren und ihn dadurch beliebig gesprächig werden lassen. Damit hat der Benutzer den gewünschten Dialog und das gewünschte Entertainment. Das maschinelle Gegenüber versteht allerdings nicht wirklich, was er sagt, und es hat auch kein eigentliches Interesse am Gast.

Vielsprachigkeit ist eine Erweiterung, die sich mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen umsetzen lässt, die wiederum auf KI beruhen können. Damit kann sich der Roboter anders als ein durchschnittlicher Barkeeper an Personen aus allen Kultur- und Sprachkreisen wenden und diesen ein angenehmes Erlebnis vermitteln. Der Kunde fühlt sich nicht nur im wörtlichen Sinne verstanden, sondern auch wertgeschätzt.

Die meisten Barroboter, darunter die beiden im Detail behandelten, haben einen Arm. Sie wirken ein wenig wie Lebewesen, was durch die Bewegung verstärkt wird, die zielgerichtet und

sicher ist. Manche haben zwei Arme, wodurch der Eindruck verstärkt wird und man an einen Menschen oder nichtmenschlichen Primaten denkt. Zwei Arme ermöglichen andere und gleichzeitige Tätigkeiten. Mit weiteren Armen könnte man den Showeffekt vergrößern, würde dadurch aber eine hohe Komplexität schaffen und die humanoide Anmutung abschwächen.

Lio, der Pflegeroboter, der auf demselben Roboterarm wie Barney basiert, hat im Betrieb meistens zwei Magnetaugen, die zwar keine Funktion, aber eine Wirkung haben: Die Patienten nehmen ihn als Schlange, Vogel oder sogar Menschen wahr (Bendel et al. 2020). Solche Zusätze könnte man auch bei Barrobotern anbringen, bei einarmigen wie zweiarmigen. Das Konzept wird Robot Enhancement genannt (Bendel 2022b). Man könnte zudem weitere Accessoires benutzen, wobei diese bei humanoiden Robotern besser funktionieren.

### Nähe

Aktuell stehen die Barroboter in der Schweiz in der Shopping Mall und dem Supermarkt. Sie bilden dort gastronomische „Inseln“. Geselligkeit kann kaum aufkommen, auch wenn die Beobachtungen zeigten, dass einige Gäste miteinander ins Gespräch kamen. Barroboter könnten in Cafés und Restaurants integriert werden. Allerdings kann auf der Basis der Expertengespräche und eigenen Erfahrungen gesagt werden, dass dies in vielen Betrieben schwierig werden würde, da der Platz fehlt. Dagegen könnte man in modernen, größeren Betrieben durchaus solche Einbauten vornehmen, und bei Neubauten könnte man sie einplanen.

Der Robobarista scheint weniger eine soziale Nähe zu erlauben als Barney Bar oder Barney Barista. Er ist im Grunde ein Roboter im Gewand eines Automaten. Barney dagegen ist so nahe wie ein Barkeeper und kann sogar angefasst werden. Bei einer schnellen Bewegung spürt man einen Windhauch. Er ist kein Automat mehr, auch nicht dem Anschein nach.



## Nutzen

Der Nutzen von Barrobotern liegt darin, dass sie eine Dienstleistung erbringen, indem sie Cocktails oder Kaffee zubereiten und servieren. Damit unterstützen respektive ergänzen sie Servicekräfte und dienen Kunden. Mit Hilfe der oben genannten Verbesserungen erweitert sich der Nutzen. Die Barroboter werden zu Barkeepern, die den Kunden unterhalten, sich mit ihm unterhalten, seine Bedürfnisse kennen und einbeziehen. Sie gehen sogar über den Barkeeper hinaus, indem sie Weltanschauungen, Diäten und Krankheiten strikt berücksichtigen und die Getränke standardisiert herstellen.

## Ethische und soziale Diskussion

Im Folgenden wird eine kurze ethische und soziale Diskussion geführt. Diese ist nach Problemfeldern geordnet. Die fünf Dimensionen kommen immer wieder vor, stehen aber nicht im Vordergrund.

### 1. Überschätzte Kommunikationsmöglichkeiten

Wenn der Barroboter über herausragende Kommunikationsmöglichkeiten verfügt, etwa basierend auf GPT-3 oder GPT-4, hat der Gast den Eindruck, dass ihn jemand wirklich versteht, ernstnimmt und wertschätzt. Verstärkt wird dies durch eine animaloide oder humanoide Anmutung. Dies kann mit der Gefahr von Täuschung und Betrug verbunden sein (Schulze

et al. 2021). Dem entgegenwirken könnte man durch wiederkehrende Aussagen des Barroboters, dass er nur eine Maschine ist. Dies wurde beispielsweise in Chatbots und Sprachassistenten implementiert (Bendel 2018). Auch wenn die Wirkung wenig erforscht wird (vielleicht ist dem Benutzer letztlich egal, dass er es mit einer Maschine zu tun hat), wird doch immerhin Transparenz hergestellt.

### 2. Einseitige Beziehungen

Der Gast, der eigentlich soziale Nähe sucht, auch zum Barkeeper, wird mit einer einseitigen Beziehung abgespeist beziehungsweise gibt sich mit dieser zufrieden (Bendel 2021). Im Extremfall reduziert er echte menschliche Kontakte. Soziale Orte, die das Café oder das Restaurant sind, werden zum unsozialen Ort, Maschinen zu Projektionsflächen einsamer Menschen. Auch hier kann man von Täuschung und Betrug sprechen (Schulze et al. 2021).

Der Problematik könnte man ebenfalls durch wiederkehrende Aussagen des Barroboters, dass er nur eine Maschine ist, entgegenwirken. Auch andere V-Effekte (Effekte der Verfremdung und Desillusionierung nach dem Konzept des deutschen Dramatikers Bertolt Brecht) sind möglich (Bendel 2018). So könnte der Barroboter Geräusche und Töne von sich geben, die man nicht einem Menschen zuordnet oder die eine Beziehung üblicherweise stören. Hinzuzufügen ist, dass manche Barkeeper der sexuellen Beläs-

tigung durch Gäste ausgesetzt sind. Diese Situation kann durch Barroboter verbessert werden, wenn sie den menschlichen Kollegen ersetzen oder zur Seite stehen, bei gefährlichen Hotspots auch mit Hilfe von Überwachungsfunktionen. Zudem kann der Roboter zum Gesprächsgegenstand werden. Dann hilft er, echte soziale Beziehungen zu bilden.

### 3. Verletzung der informationellen Autonomie

Wenn der Roboter eine Kamera hat, wenn er Gesichtserkennung und damit verbunden auch Emotionserkennung durchführt, besteht die Gefahr, dass persönliche Daten verarbeitet und weitergegeben werden. Dabei kann die Situation des Konsumierens von Alkohol problematisch sein. Der Gast wird in vielen Fällen keine informationelle Autonomie haben, also nicht die Daten einsehen, überprüfen, verändern und löschen können.

Es wäre wünschenswert, entsprechende Optionen zu schaffen und dem Benutzer die informationelle Autonomie zurückzugeben. Dies könnte über das Display des Roboters, die natürlichsprachlichen Fähigkeiten des Roboters oder über den Account, den man einrichtet, abgewickelt werden. Zudem sollte die vorhandene bildverarbeitende Technologie möglichst sparsam und erst nach Zustimmung eingesetzt werden.

westermann **DRUCK** | **pva**

# Wir drucken so bunt wie das Leben.

Ressourcenschonend und wenn Sie mögen, auch klimaneutral.

#### Auftrags- und Kundenbetreuung

Klaus-von-Klitzing-Straße 2  
76829 Landau in der Pfalz

Tel: +49 (0) 6341 142-0

#### Produktion

Georg-Westermann-Allee 66  
38104 Braunschweig

[www.westermann-druck.de](http://www.westermann-druck.de)

#### 4. Ersetzung von Mitarbeitern

Barroboter können Mitarbeiter ganz oder teilweise ersetzen. Zudem können sie einem Tätigkeiten wegnehmen, die man gerne und in hoher Qualität ausgeübt hat, etwa das Zubereiten von Kaffee mit dem richtigen Aroma, das Rühren und Schütteln von Cocktails oder das Zubereiten von Kaffee, mitsamt der Vorführung von Tricks. Solche Tätigkeiten können sogar das Selbstverständnis des Barkeepers ausmachen. Wenn er dazu degradiert wird, den Cocktail zu verzieren, könnte das erhebliche Auswirkungen auf die Zufriedenheit im Beruf haben.

Es ist darauf zu achten, dass Barroboter eher der Unterstützung als der Ersetzung dienen. Bei der Unterstützung ist darauf zu achten, dass für den Barkeeper nicht zentrale und sinnstiftende Tätigkeiten wegbrechen. Er könnte aber die Verblüffung des Benutzers ausnutzen und zu seinen Gunsten gebrauchen. Er würde zumindest am Anfang als jemand erscheinen, der eine Innovation beherrscht und besitzt. Diese Variante des Noveltyeffekts wird sich aber sicherlich abnutzen.

#### 5. Unfälle und Schäden

Bei einem Kiosk können kaum Unfälle passieren, in die Gäste involviert sind. Bei Roboterarmen, die sich frei im Raum hinter der Theke bewegen, ist dies dagegen möglich. Zwar sind Cobots für die Nähe zu Menschen geschaffen. Aber in einer offenen, zugänglichen Umgebung können unerfahrene Benutzer ein Problem werden. Sie können im Prinzip vom Roboter verletzt werden, wenn sie sich zu schnell bewegen, ihn anfassen oder ihm in die Quere kommen.

Die Lösung liegt hier im Design oder in der Technik. Man kann den freien Arm an bestimmten Stellen vom Benutzer abschirmen, ohne dass man ein vollständiges Gehäuse aus Glas und Metall nutzt. Oder man verbessert den Cobot, der ohnehin schon gut mit Nähe von Menschen umgehen kann, noch weiter für die spezifische Situation. So könnte man die Geschwindigkeit bei der Zubereitung der Getränke reduzieren, was freilich dem Showeffekt zuwiderläuft.

#### 6. Irrtümer in Bezug auf die Inhaltsstoffe

Wenn der Roboter Weltanschauungen, Diäten und Krankheiten der Gäste berücksichtigt, indem er beim Zubereiten der Getränke Inhaltsstoffe vermeidet, liegen darin Chancen und Risiken. Die Gesundheit und das Wohlbefinden können gesteigert werden. Allerdings können sie bei Fehlern auch beeinträchtigt werden. Es stellen sich dann auch Fragen zu Verantwortung und Haftung. Der Roboter selbst kann keine Verantwortung tragen.

Es ist wichtig, dass der Benutzer sein Profil selbst erstellen und kontrollieren kann. Die Prozesse des Roboters müssen regelmäßig überprüft werden, ebenso die physischen Quellen, auf die er zugreift, etwa die Flaschen beziehungsweise Schläuche an der Decke. Letztlich lassen sich Fehler nicht vermeiden, aber es

könnten sogar weniger sein als bei Servicekräften, die womöglich die Diäten und Krankheiten gar nicht kennen und einschätzen können. In diesem Sinne könnte der Roboter zu einer Standardisierung und Qualitätsverbesserung und letztlich zur Gesundheit der Gäste beitragen.

#### Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag widmete sich der Frage, wie Barroboter das Wohlbefinden der Gäste erhöhen können. Er erarbeitete zunächst Grundlagen zu Servicerobotern und sozialen Robotern. Dabei stellte er fest, dass manche Serviceroboter soziale Roboter sind und viele soziale Roboter Serviceroboter. Zudem gilt, dass manche Serviceroboter auf der Technologie von Industrierobotern beruhen. Herangezogen wurde zur Einordnung und Bestimmung das Modell mit den fünf Dimensionen sozialer Roboter.

Gastronomieroboter können zu den Servicerobotern gezählt werden, wobei diese auf Industrierobotern beruhen und soziale Roboter sein mögen. Barroboter können zum Wohlbefinden und zur Gesundheit von Gästen beitragen, ihnen Getränke servieren, die ihnen schmecken, und dabei ein besonderes Erlebnis ermöglichen. Im Moment sind Vorbehalte von Gastronomen und Gästen vorhanden. Diese muss man ernst nehmen, und man muss als Hersteller darauf reagieren. Die genannten Verbesserungen können den Barroboter ein Stück weit in einen Barkeeper verwandeln und die Bedürfnisse des Kunden in den Mittelpunkt stellen. Dabei sind sogar nützliche Funktionen möglich, die vorher nicht oder kaum vorhanden waren. Diese haben in mehreren Fällen mit künstlicher Intelligenz zu tun. Allerdings kann der Barroboter die Bedienung in sozialen Belangen kaum ersetzen. Gut denkbar ist, dass er sich als Unterstützung des Barkeepers – ganz im Sinne eines klassischen Cobots – etabliert.

#### Literatur

Bendel, O. 2022a. 450 Keywords Digitalisierung. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

Bendel, O. 2022b. Möglichkeiten und Herausforderungen des Robot Enhancement. In Schleidgen, S.; Friedrich, O.; Seifert, J. (eds.) Mensch-Maschine-Interaktion – Konzeptionelle, soziale und ethische Implikationen neuer Mensch-Technik-Verhältnisse. Münster: Mentis, 267–283.

Bendel, O. (ed.). 2021. Soziale Roboter: Technikwissenschaftliche, wirtschaftswissenschaftliche, philosophische, psychologische und soziologische Grundlagen. Wiesbaden: Springer Gabler.

Bendel, O. 2020. Serviceroboter aus Sicht der Ethik. In Lindenau, M.; Meier Kressig, M. (eds.) Schöne neue Welt? Zwischen technischen Möglichkeiten und ethischen Herausforderungen. Vadian Lectures Band 6. Bielefeld: transcript, 57–76.

Bendel, O. 2018. Das GOODBOT-Projekt. In Bendel, O. (ed.) Handbuch Maschinenethik (Springer Reference Geisteswissenschaften). Wiesbaden: Springer.

Bendel, O.; Gasser, A.; Siebenmann, J. 2020. Co-Robots as Care Robots. 2020. AAAI 2020 Spring Symposium "Applied AI in Healthcare: Safety, Community, and the Environment" (Stanford University). In ArXiv, 10. April 2020. Cornell University, Ithaca 2020. <https://arxiv.org/abs/2004.04374>.

Dick, P. K. 2018. Sämtliche 118 SF-Geschichten: Der Philip-K.-Dick-Companion. Leipzig: Zweitausendeins.

Garcia-Haro, J. M.; Oña, E. D.; Hernandez-Vicen, J.; Martinez, S.; Balaguer, C., Service Robots in Catering Applications: A Review and Future Challenges, Electronics, 10 (1), 47 (2021).

Hung, C.-F.; Lin, Y.; Ciou, H.-J.; Wang, W.-Y.; Chiang, H.-H., FoodTemi: The AI-Oriented Catering Service Robot. In 2021 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW), 2021, pp. 1–2.

Lemm, B. 2021. Roboter in der Gastronomie: Das Café der Zukunft. <https://www.gastroinfoportal.de/news/gastroinfoportal-beverage-heissgetraenke/das-cafe-der-zukunft/>.

Maxwell, B. A.; Meeden, L. A.; Addo, N. A. 1999. The Robot Waiter Who Remembers You. In AAAI Technical Report WS-99-15. <https://www.aaai.org/Papers/Workshops/1999/WS-99-15/WS99-15-001.pdf>.

Peier, L. 2022. Ein Serviceroboter in einem Café hinter der Bar. Bachelor Thesis at the School of Business FHNW. Olten: School of Business FHNW.

Salim, Z. 2021. S'pore's first robot barista ELLA to be deployed at 30 MRT stations. Vulcan Post, 19 August 2021. <https://vulcanpost.com/757320/robot-barista-ella-to-be-deployed-at-30-mrt-stations/>.

Schulze, H.; Bendel, O.; Schubert, M. et al. 2021. Soziale Roboter, Empathie und Emotionen. Bern: Zenodo. <https://zenodo.org/record/5554564>.

Seyitoglu, F.; Ivanov, S. 2020. Understanding the robotic restaurant experience: a multiple case study. Journal of Tourism Futures, 18 November 2020. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JTF-04-2020-0070/full/html>.

Stokel-Walker, C. 2022. AI bot ChatGPT writes smart essays – should professors worry? Nature, News Explainer, 9 December 2022. <https://www.nature.com/articles/d41586-022-04397-7>

#### Autoren

**Oliver Bendel und Lea Kristin Peier**  
Oliver Bendel lehrt und forscht seit 2009 an der Fachhochschule Nordwestschweiz.  
[www.oliverbendel.net](http://www.oliverbendel.net)

# Mechatronicnews®

AUTOMATISIERUNG | ANTRIEBSTECHNIK | TECHNOLOGIETRENDS

DAS MAXIMUM AN PRÄZISION: DAS  
ZAHNSTANGENGETRIEBE LIFGO HP®  
FÜR HÖCHSTE ANFORDERUNGEN

**LEANTECHNIK** MOVEMENT  
our  
PASSION



Mehr dazu auf  
**SEITE 2**

#### IMPRESSUM

#### HERAUSGEBER

Köhler + Partner GmbH  
Brauerstraße 42  
21244 Buchholz i.d.N.  
Tel.: +49 4181 92892-0  
Fax: +49 4181 92892-55  
info@koehler-partner.de

#### GESCHÄFTSFÜHRUNG

Jan Phillip Köhler, Julia Köhler-Cordes

#### BILDNACHWEIS

Archiv, Köhler + Partner GmbH

[www.koehler-partner.de](http://www.koehler-partner.de)



**KÖHLER + PARTNER**

Presse- und Werbeagentur

# DAS MAXIMUM AN PRÄZISION

Hochgenaue lange Hübe – mit dem neuen Zahnstangengetriebe lifgo hp®

**Bisher konnten Maschinenachsen hochpräzise Verfahrbewegungen über größere Entfernungen nur mit deutlichen Dynamikverlusten ausführen. Bei dem neuen lifgo hp® von LEANTECHNIK ist das ganz anders.**

Das Geheimnis der Getriebe liegt in der besonderen Bauweise: Beim lifgo hp® sind Führung und Antrieb in einem einzigen Bauteil untergebracht. Dadurch verringert sich nicht nur der benötigte Bauraum, es werden auch viele Teile eingespart. Hinzu kommt die Schrägverzahnung: Sie sorgt für eine extrem hohe Positioniergenauigkeit von bis zu 2 µm. Das stufenlos einstellbare Zahnflankenspiel erhöht die Genauigkeit nochmals. Darüber hinaus gewährleistet das lifgo hp® auch bei großen Hublängen eine hohe Steifigkeit der Achse, ohne dass es zu Einbußen bei der Dynamik kommt.

Mit dem lifgo hp® lassen sich aber nicht nur hochpräzise Hübe beliebiger Länge ausführen. Durch den Einsatz von zwei Ausführungen des Zahnstangengetriebes können Maschinenbauer auch die Anzahl der Achsen in Bearbeitungs-

zentren von vier auf zwei reduzieren. Der lifgo hp® eignet sich aber nicht nur für den Werkzeugmaschinenbau – er ist ideal für alle Anwendungen, in denen lange Hub- oder Verfahrbewegungen mit höchster Präzision ausgeführt werden müssen. LEANTECHNIK liefert das Zahnstangengetriebe mit Hubkräften zwischen 1.800 N und 22.600 N. Dank der geringen Abmessungen finden die Getriebe auch in engen Bauräumen Platz.



© stockadobe.com/ Parilov

## LEANTECHNIK AG

Im Lipperfeld 7c | 46047 Oberhausen | Tel.: +49 208 495 25-0  
info@leantechnik.com | www.leantechnik.com

**LEANTECHNIK** MOVEMENT  
our  
PASSION

# EINROHR-LINEARACHSEN FÜR DIE EINFACHE HANDVERSTELLUNG

## Gleit-Schiebeführungen mit einstellbarer Rastfunktion

Die neuen Gleitführungen RK LightUnit-G und RK LightUnit-G telescope ergänzen das Programm von RK Rose+Krieger an Einrohr-Linearachsen für die einfache Positionierung per Hand. Besondere Merkmale der neuen Linearachsen aus Aluminium sind die einstellbare Rastposition des Führungsschlittens beziehungsweise des Führungsrohrs, die gewichtsreduzierte Konstruktion, die Korrosionsbeständigkeit sowie die einfache Montage mit nur einem Werkzeug.

Durch die einstellbaren Rastpositionen sind die neuen Gleitführungen unter anderem prädestiniert für Formatverstellungen an Förderstrecken, die Positionierung von Sensoren und Lichtschranken sowie Anwendungen, bei denen eine Positionierung oder Höhenverstellung per Hand erfolgen soll.

### Exakte Positionierung

Bei der RK LightUnit-G werden für die exakte Positionierung des Führungsschlittens sogenannte Positionierungselemente in der Nut des offenen C-Führungsprofils befestigt. Beim Verfahren rastet der Rastbolzen des Führungsschlittens automatisch in die Positionierungselemente ein. Im Gegensatz zur RK LightUnit-G besitzt die Teleskopausführung ein Führungsrohr, das per Hand positioniert werden kann. Dabei können mittels der Positionierungselemente im C-Führungsprofil ebenfalls beliebig viele Rastpositionen definiert werden.

### Zahlreiche praktische Features für den Kunden:

- Positionierungselemente können jederzeit mittels eines Innensechskantschlüssels verstellt werden.
- Das Aluminium-Führungsprofil ist im Zuschnitt bis zu einer Länge von 1.500 mm frei wählbar.
- Die Führungsschlitten aus Kunststoff stehen in 3 verschiedenen Ausführungen zur Verfügung.
- Verschiedene Typen von Führungsschlitten können auf einem Führungsprofil eingesetzt werden.
- Alle Komponenten können einzeln bezogen werden und sind ab Lager lieferbar.

Mehr erfahren:



### RK ROSE+KRIEGER GMBH

Potsdamer Str. 9 | 32423 Minden | Tel.: +49 571 9335-0  
info@rk-online.de | www.rk-rose-krieger.com



# GERINGE KOSTEN ODER HOHE EFFIZIENZ?

## Maßgeschneiderte Antriebslösungen für Warehouse-Anwendungen von NORD

NORD DRIVESYSTEMS bietet mit dem kostenoptimierten LogiDrive Basic und dem hocheffizienten LogiDrive Advanced zwei unterschiedliche Antriebslösungen für die Warehouse-Logistik, die verschiedene Anforderungen erfüllen. Allerdings überzeugen beide durch ihr geringes Gewicht, einen kompakten Bauraum, einfache Verdrahtungsmöglichkeiten und maximale Anwenderfreundlichkeit.

### Geringe Kosten: LogiDrive Basic

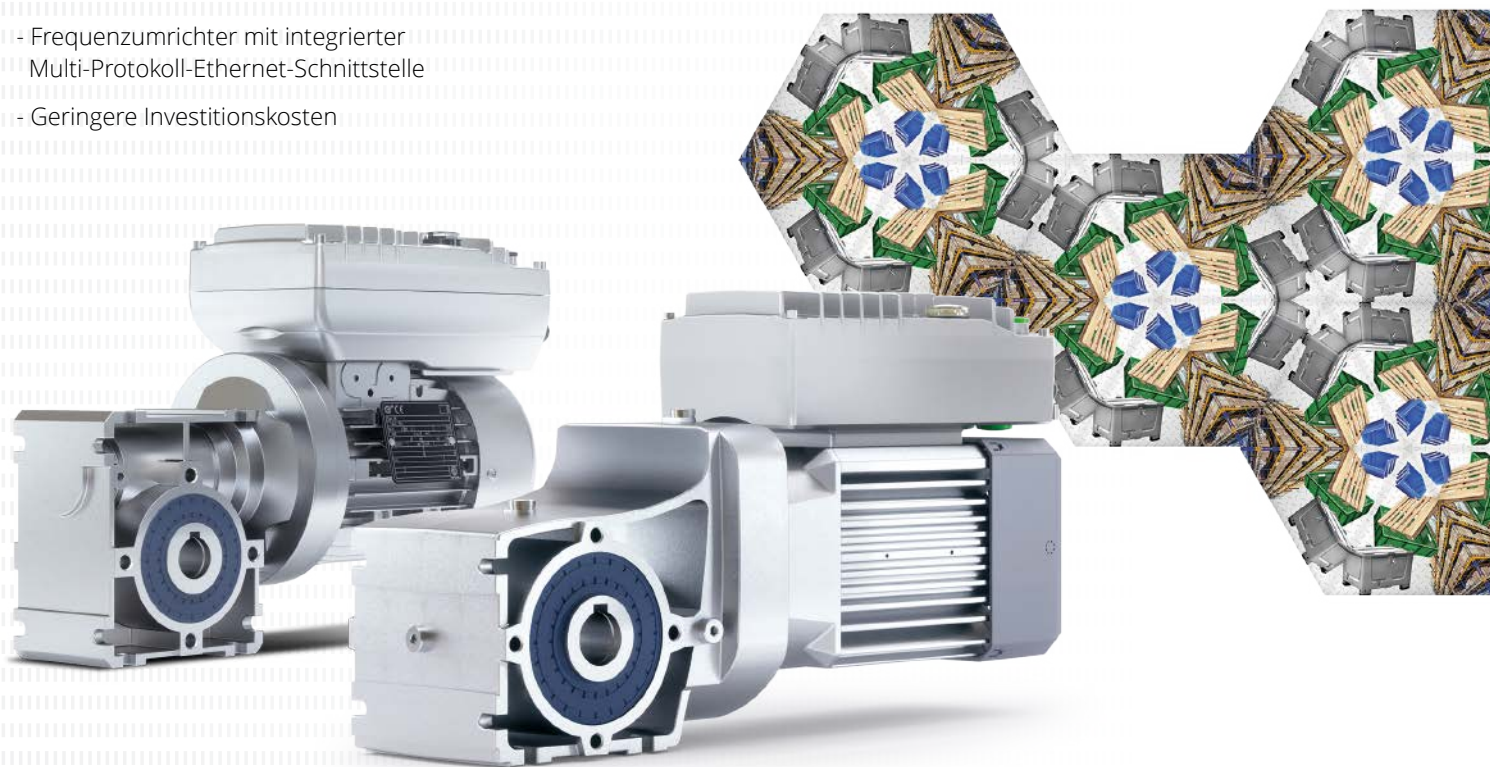
Ein IE3 Asynchronmotor, der dezentrale Frequenzumrichter NORDAC ON und ein Getriebe aus dem NORD Portfolio bilden zusammen die Antriebslösung LogiDrive Basic. Die Komponenten sind optimal aufeinander abgestimmt und erfüllen alle wesentlichen Standards von Warehouse-Anwendungen.

- Großer Verstellbereich
- Frequenzumrichter mit integrierter Multi-Protokoll-Ethernet-Schnittstelle
- Geringere Investitionskosten

### Hohe Effizienz: LogiDrive Advanced

LogiDrive Advanced setzt sich aus einem hocheffizienten IE5+ Synchronmotor, dem dezentralen Frequenzumrichter NORDAC ON+, der speziell für optimiertes Regelverhalten ausgelegt wurde, und einem Getriebe aus dem NORD Portfolio zusammen. Die Antriebslösung ist perfekt an die Anforderungen der Warehouse-Logistik angepasst. Ihren sehr hohen Wirkungsgrad erreicht sie über einen großen Drehzahl- und Lastbereich, was eine Variantenreduzierung möglich macht.

- Hohe CO<sub>2</sub>-Ersparnis
- Frequenzumrichter mit integrierter Multi-Protokoll-Ethernet-Schnittstelle
- Maximale Energieeffizienz



**GETRIEBE + MOTOR + UMRICHTER = DER ANTRIEB.**

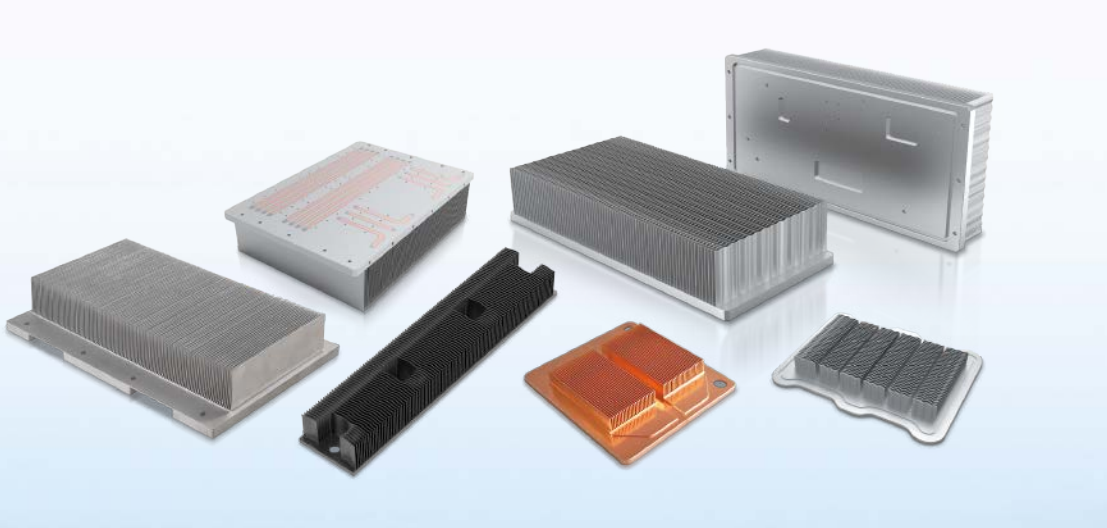
### GETRIEBEBAU NORD GMBH & CO. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 | 22941 Bargteheide | Tel.: +49 4532 289-0  
info@nord.com | www.nord.com



# HOHE SPEZIFISCHE LEISTUNGSDICHTE

## Hochleistungskühlkörper mit geschälten Rippen



Die Leistungsanforderungen an moderne Hochleistungselektroniken steigen stetig – und damit auch die Anforderungen an die Kühlung. Um eine hohe spezifische Leistungsdichte bei Kühlkörpern zu gewährleisten, setzt CTX Thermal Solutions unter anderem auf das Skived Fin-Verfahren. Bei diesem Verfahren werden die Kühlrippen in einem Stück aus dem Kühlkörper geschält.



Individuell



Zuverlässig



Leistungsstark

Die Aufgabe eines Kühlkörpers ist die schnelle und effiziente Entwärmung von Leistungselektronik. Voraussetzung hierfür ist eine möglichst große wärmeleitende Oberfläche. Die klassische Kühlkörperbauform ist daher der Rippenkühlkörper. Um diesen herzustellen, stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung: eines davon ist das Skived Fin-Verfahren, das CTX schon lange anbietet. Dieses ist ideal, wenn Hochleistungselektroniken einen sehr effektiven Wärmetransport benötigen. In der Regel wird die Wärme der Kühlkörper dabei zusätzlich durch Systemlüfter abgeführt, wodurch eine noch effektivere Kühlung möglich ist.

Beim Skived Fin-Verfahren werden die Kühlrippen aus einem Aluminium- oder Kupferblock einzeln herausgeschält – ganz ohne die thermischen Widerstände, die unvermeidlich bei Löt-, Kleb- oder Pressverbindungen auftreten. Die Verbindung zwischen Rippen und Kühlkörper wird dabei nicht un-

terbrochen. Auf diese Weise entstehen Kühlkörper mit einer hohen Dichte an besonders feinen und hohen Rippen, die übergangslos mit der Kühlkörperbasis verbunden sind.

Der Skived-Kühlkörper kann dabei eine Lamellenfeinheit erreichen, die durch kein anderes Verfahren realisiert werden kann. Auch das Verhältnis zwischen Lamellenhöhe und Lamellendicke ist besser als beispielsweise beim Extrusions-Verfahren. Im Vergleich zur Aluminium- oder Kupferextrusion lassen sich mit dem Schälen der Kühlkörper teure Werkzeugkosten einsparen. Das Skived Fin-Verfahren eignet sich dadurch auch ideal für die Muster- oder Kleinserienfertigung.

**CTX THERMAL SOLUTIONS GMBH**

Lötscher Weg 104 | 41334 Nettetal | Tel.: +49 2153 7374-0  
info@ctx.eu | www.ctx.eu

**CTX** THERMAL SOLUTIONS | KEEP IT COOL



K- und L-kodierte Steckverbinder in M12-Bauform eignen sich zum Übertragen elektrischer Leistung in Wechsel- beziehungsweise Gleichstromanwendungen. Ein Spezialist für Rundsteckverbinder hat jetzt umspritzte Kabelkomponenten im Programm, die gemäß der Norm UL 2238 für den Einsatz auf dem nordamerikanischen Kontinent entwickelt wurden.

# Umspritzte Kabelkomponenten

## M12: K- und L-Kabelsteckverbinder mit UL-Zulassung für den nordamerikanischen Markt

Binder, Anbieter industrieller Rundsteckverbinder, ergänzt sein M12-Portfolio um K- und L-kodierte umspritzte Kabelsteckverbinder der Serien 823 und 824, die gemäß UL 2238 entwickelt wurden. Ihr Einsatzgebiet ist die Spannungsversorgung von Feldgeräten in der Automatisierungstechnik. Hier hat sich die Übertragung elektrischer Leistung über M12-Schnittstellen als eine grundlegende Anforderung etabliert. Die Steckverbinder stellen eine Alternative zur Leistungsanbindung mittels 7/8-Zoll-Verbindungstechnik dar.

Die K-Kodierung kennzeichnet dabei 5-polige Steckverbinder für Wechselstromanwendungen, wie die Versorgung von Antrieben oder Frequenzumrichtern. Zu den Zielapplikationen der – ebenfalls 5-poligen – Steckverbinder mit L-Kodierung gehören DC-Kleinantriebe, dezentrale I/O-Module und andere mit Gleichspannung gespeiste Automatisierungskomponenten an Feldbussystemen.

Die K-kodierten Produkte der Serie 824 mit Schraubverriegelung zeichnen sich durch ihre Stromtragfähigkeit von bis zu 12 A pro Pin unter Dauerlast bei Bemessungsspannungen von 630 V (AC) aus. Die L-kodierten Produkte der Serie 823 haben einen Bemessungsstrom von 16 A und eine Bemessungsspannung von 63 V (DC). Vergoldete Kontakte garantieren dabei die sichere Stromübertragung. Die Vollumspritzung der Steckverbinder gewährleistet einen Umgebungsschutz der Schnittstelle nach IP68.

### Bereit für Nordamerika

Die zügige Einführung neuer Produkte auf den Märkten verschiedener Weltregionen ist eine zunehmend wichtige Anforderung im Wettbewerb. Der Export nach Nordamerika beispielsweise erfordert die Konformität mit US-amerikanischen Sicherheitsvorschriften. Diese wiederum lässt sich anhand des Prüfzeichens eines qualifizierten und anerkannten Testlabors belegen. Mit dem UL-Prüfzeichen der Underwriters Laboratories können Hersteller elektromechanischer Verbindungstechnik nachweisen, dass ihre Produkte den Sicherheitsanforderungen für Nordamerika entsprechen.

### Anwendungsgebiet:

- AC- beziehungsweise DC-Spannungsversorgung in der Automatisierungstechnik

### Eigenschaften:

- Verschlussart: Schraubverschluss
- Anschlussart: Crimpen, am Kabel angespritzt
- Polzahl: 4+PE (K-kodiert), 4+FE (L-kodiert)
- Bemessungsspannung: 630 V(AC) beziehungsweise 63 V(DC)
- Bemessungsstrom: bis 16 A (L-Kodierung)/ 12 A (K-Kodierung)
- Betriebstemperaturbereich: -40 °C bis +90 °C
- Schutzart: IP68 (gesteckt)
- Steckzyklen: >100

Die K- und L-kodierten umspritzten M12-Kabelsteckverbinder wurden gemäß IEC 61076-2-11 für den Einsatz im Umfeld der Industrieautomation entwickelt. Produktdesignern und Installateuren steht damit eine robuste und variabel anwendbare Verbindungstechnik zur Verfügung, die auch bei hohen Umgebungstemperaturen eine zuverlässige Leistungsübertragung an AC- und DC-Feldkomponenten gewährt. Die Schnittstellen nach IP68 sind mit einer geschützten Dichtung in der M12-Buchse ausgestattet, und die Verschraubung im M12x1-Gewinde ist mit einer Rüttelsicherung versehen. Es stehen ferner Anschlussquerschnitte von 1,5 mm<sup>2</sup> mit Aderendhülse und von 2,5 mm<sup>2</sup> ohne Aderendhülse zur Wahl.

### M12 – entwickelt für die Industrieautomation

Die K- und L-kodierten umspritzten M12-Kabelsteckverbinder wurden gemäß IEC 61076-2-11 für den Einsatz im Umfeld der Industrieautomation entwickelt. Produktdesignern und Installateuren steht damit eine robuste und variabel anwendbare Verbindungstechnik zur Verfügung, die auch bei hohen Umgebungstemperaturen eine zuverlässige Leistungsübertragung an AC- und DC-Feldkomponenten gewährt. Die Schnittstellen nach IP68 sind mit einer geschützten Dichtung in der M12-Buchse ausgestattet, und die Verschraubung im M12x1-Gewinde ist mit einer Rüttelsicherung versehen. Es stehen ferner Anschlussquerschnitte von 1,5 mm<sup>2</sup> mit Aderendhülse und von 2,5 mm<sup>2</sup> ohne Aderendhülse zur Wahl.



Franz Binder GmbH & Co.  
www.binder-connector.de



## Neues PC-Modul verfügbar

Das PC-Modul P2202 von Cincoze, das Compmall exklusiv anbietet, ist ab sofort verfügbar. In ihnen werden neue Prozessoren der 12. Generation verbaut. In der i3-Variante sorgt der Alderlake-Prozessor mit seinen sechs Kernen für eine 1,62-fache Leistung im Vergleich zum Vorgänger. Wie die i3-Variante, kann auch bei der i5-Variante eine maximale Taktfrequenz von 4,4 GHz erreicht werden. Zudem ist die i5-CPU mit ihren zehn Kernen insbesondere für anspruchsvolle Aufgaben geeignet. Es können 4800-MHz-DDR5-SO-DIMM-Arbeitspeicher bis zu 64 GB verwendet werden. Die Grafikleistung basiert auf der integrierten Intel-UHD-Grafik, die bis zu vier unabhängige Displays ansteuern kann. Diese können per DisplayPort, HDMI, VGA und den proprietären CDS-Anschluss angeschlossen werden.



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

## Kabeleinführungsleisten für den Lebensmittelbereich

Icotek stellt seine Kabeleinführungsleisten KEL-ER-BL vor. Die KEL-ER-BL ist eine teilbare Kabeleinführung für Leitungen mit und ohne Stecker. Je nach Ausführung werden Leitungen mit einem Durchmesser von 1 bis 35 mm eingeführt, mit IP65 abgedichtet und gleichzeitig nach DIN EN 62444 zugentlastet. Die Schutzart IP65 wird durch die eingespritzte Dichtung und die Verwendung von Einfachtüllen erreicht. Die entsprechenden Kabeltüllen werden bei der Montage automatisch im Rahmen fixiert. Nach vollständiger Bestückung wird der Abschlussdeckel aufgeschraubt. Die neue Kabeleinführungsleiste passt auf Standardausbrüche für 10-, 16- und 24-polige schwere Steckverbinder. Die Ausbruchbreite kann statt 36 mm auch bis zu 46 mm betragen, somit können auch Leitungen mit größeren konfektionierten Steckverbindern eingeführt werden. Die Baugröße KEL-ER-BL-B setzt auf Ausbrüche der Größe 46 x 46 mm (z. B. für Regler und Zähler) auf.



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

## Applikationsspezifische SPE-Leitungen in fünf Varianten

Im Rahmen seiner Produktserie Catline hat SAB Bröckskes anwendungsspezifisch optimierte SPE-Leitungen in fünf Varianten auf den Markt gebracht. Der Spezialkabel-Hersteller wirkt als Mitglied des SPE-Netzwerks aktiv an der Fortentwicklung dieser Technologie mit. SPE bietet im Vergleich zu herkömmlichen 4-paarigen Ethernet-Verbindungen signifikante Einsparpotenziale, da sich hohe Datenraten über lange Distanzen material-, platz- und kostensparend mit nur einem Paar Kupferadern übertragen lassen. Die von SAB Bröckskes neu entwickelten CATLine-SPE-Leitungen halten starken mechanischen Belastungen und Temperaturen stand und weisen eine hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien, Ölen und Reinigungsmitteln auf. Zum Portfolio gehören die beiden auf die steigenden Datenübertragungsraten in der Automatisierung abgestimmten Varianten Catline SPE C-Track und SPE Robot.



[www.sab-kabel.de](http://www.sab-kabel.de)

## Hohe Verschlusskraft gepaart mit Wirtschaftlichkeit – Verschlussbügel IL-BRID

Die konsequente Anwendung von hybriden Designkonzepten um eine hohe Funktionalität mit geringen Kosten zu vereinen, ist ein wichtiger Baustein der industriellen Evolution. So setzen auch die Ilme-Steckverbindergehäuse der Serie IL-BRID diesen Gedanken in die Praxis um. Durch den Einsatz einer Edelstahlfeder in einem Thermoplast-Verschlussbügel kombiniert IL-BRID die hohe mechanische Widerstandsfähigkeit mit einer signifikanten Kostensenkung. Wahlweise in doppelter oder einfacher Längsbügel-Variante steht dieser Verschluss bei allen Standard-Gehäusen der Baugrößen 44.27 bis 104.27 zur Verfügung. Durch die hohe Haltekraft der Edelstahlfeder im Bügel aus selbstverlöschendem Thermoplast, erreicht dieser patentierte Mechanismus die IP65 bzw. die IP66/IP69. IL-BRID-Gehäuse sind kompatibel zu herkömmlichen Standard-Gehäusen mit den bekannten Metall- oder Kunststoffbügeln.



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

## Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik

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



### Mikro-Schlauchverbinder und Verschraubungen

- **Viele Ausführungen und Verbindungsmöglichkeiten**  
Luer-Lock-Adapter, Schlauchtüllen, Schlauchverschraubungen, Tri-Clamp-Verbinder, Kapillar-Verbinder, Steckverbinder
- **Gefertigt aus hochwertigen Werkstoffen**  
Fluorkunststoffe, Edelstähle, Polyolefine, Polyamide u.v.m.
- **Chemikalienresistent, temperaturbeständig und sterilisierbar**  
Mit Zulassungen nach FDA und USP Class VI



**Reichelt  
Chemietechnik  
GmbH + Co.**

Englerstraße 18  
D-69126 Heidelberg  
Tel. 0 62 21 31 25-0  
Fax 0 62 21 31 25-10  
[rct@rct-online.de](mailto:rct@rct-online.de)



# Mit negativen Emissionen zur Klimaneutralität

## Messtechnik für die Direct-Air-Capture-Technologien

Soll weltweit Klimaneutralität bis 2050 erlangt und der globale Temperaturanstieg durch den Treibhauseffekt seit Beginn der Industrialisierung auf 1,5 Grad begrenzt werden, sind grundlegende Maßnahmen in allen Sektoren notwendig. Das Hauptaugenmerk der von fossilem Kohlenstoff abhängigen Industrien liegt dabei auf der Dekarbonisierung durch die Vermeidung oder das Reduzieren von Emissionen mittels des Einsatzes von Erneuerbaren Energien, grünem Wasserstoff, Effizienzsteigerungen und der Stärkung der Kreislaufwirtschaft. Doch laut Weltklimarat lässt sich die Erderwärmung nur entsprechend begrenzen, wenn es zu negativen Emissionen kommt, das heißt der Atmosphäre dauerhaft CO<sub>2</sub> entzogen wird. „Ohne das Abscheiden und anschließende Speichern oder Nutzen des Gases sind die Klimaziele nicht erreichbar“, betont Oliver Seifert, Mitglied des strategischen Industriernetzwerks Energie und Kraftwerke bei Endress+Hauser.

Kohlendioxid lässt sich auf diversen Wegen aus der Atmosphäre entfernen. Zu den naturbasierten Lösungen gehören Aufforstung, Kohlenstoffbindung durch spezielle Landwirtschaft im Boden oder die Pyrolyse von Biomasse

zu Biokohle, die dann als Bodenverbesserer wiederum in die Erde eingebracht wird. Da hier der Landverbrauch groß ist, entwickeln etliche Unternehmen aktuell neue technische Lösungen zur Abtrennung von CO<sub>2</sub> direkt aus der Umgebungsluft – so genannte Direct Air Capture-Verfahren (DAC). Das auf diese Weise gewonnene hochreine CO<sub>2</sub> wird dann in geologischen Formationen eingelagert (Carbon Direct Removal) oder direkt als klimaneutraler Rohstoff zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe (SAF), von Chemikalien oder als Kohlen säure in der Getränkeindustrie genutzt (CCU – Carbon Capture and Utilization). 2022 waren laut der Internationalen Energieagentur (IEA) weltweit 18 kleinere DAC-Anlagen in Betrieb. Gerade befindet sich der DAC-Markt jedoch an der Schwelle zum großtechnischen Bereich: 2024 soll die erste Anlage mit einer Abscheidungskapazität von bis einer zu einer Million Tonne CO<sub>2</sub> jährlich in den USA starten.

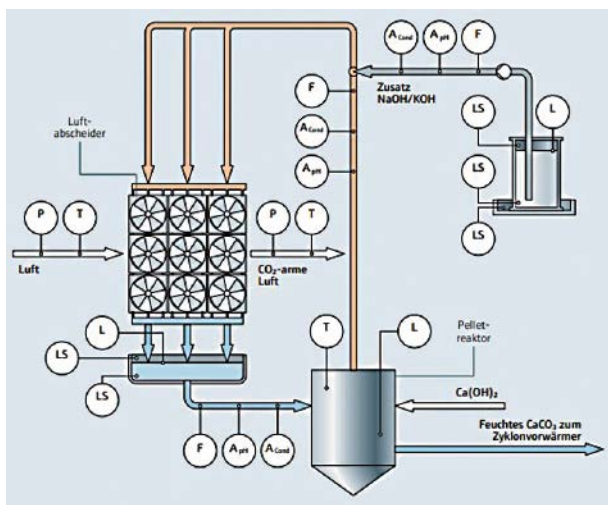
In der Regel bestehen die bislang eingesetzten Verfahren zur direkten Luft-Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus zwei Hauptschritten:

- Zuerst wird die Umgebungsluft mittels Ventilatoren in Kollektoren gesaugt, in denen

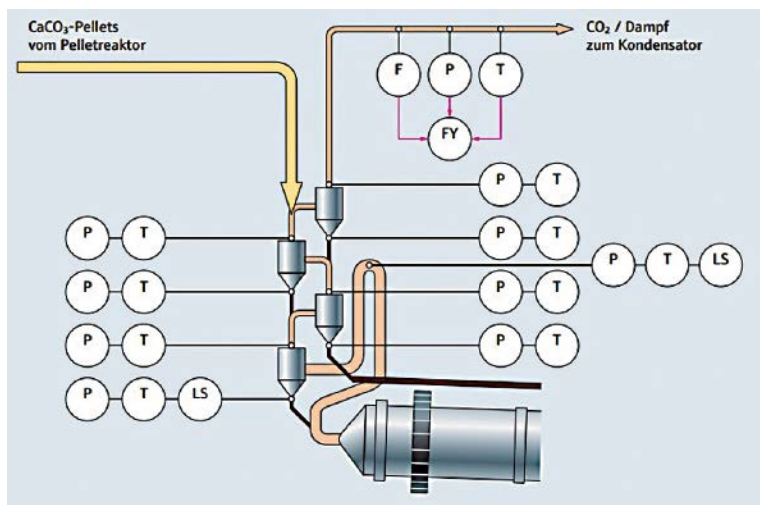
das CO<sub>2</sub> von den übrigen Luft-Komponenten separiert und chemisch an ein Trägermaterial gebunden wird (Capture). Bei Solid-Air-Capture-Verfahren (S-DAC) sind das feste Amine auf Filtern, flüssigkeitsbasierte Liquid-Air-Capture-Technologien (L-DAC) nutzen dazu Amin- oder Hydroxidlösungen (Alkalilauge). Die restliche Luft wird wieder in die Umgebung entlassen.

- Danach wird das CO<sub>2</sub> im so genannten Regenerationsschritt durch erhebliche Energiezufuhr in Form von Wärme vom jeweiligen Sorptionsmittel getrennt, so dass dieses für einen neuen Zyklus bereitsteht und das abgeschiedene Gas nachfolgend gelagert oder weiterverwendet werden kann.

Endress+Hauser hat die Entwicklung dieser Verfahren von Anfang an begleitet: „Wir verfügen heute über ein breites Know-how in diesem Anwendungsbereich mit Tausenden von installierten Sensoren“, so Oliver Seifert. „Genaue Messungen sind nötig, um die auf chemischen Verfahren basierenden Prozesse sicher und effizient zu machen und ihren besonderen Herausforderungen zu begegnen.“



L-DAC Verfahren mit Alkalilauge – Schritt 1: Im Luftabscheider wird Umgebungsluft mittels Ventilatoren durch Filterelemente gesogen, die permanent mit Lauge durchspült werden. Die hierbei entstehende Karbonatlösung reagiert im Pelletreaktor mit gelöschtem Kalk zu CaCO<sub>3</sub>.



L-DAC Verfahren mit Alkalilauge – Schritt 2: Im Zyklonvorwärmer werden die aus dem Pellet-Reaktor kommenden CaCO<sub>3</sub>-Pellets mit Hilfe der Wärme aus dem Kalzinierer durch mehrere Zykline vorgewärmt. Im Kondensator findet durch Abkühlung eine erste Trennung von Wasser und CO<sub>2</sub>-Gas statt.

Um das 1,5-Grad Ziel des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, muss Kohlendioxid auch direkt großtechnisch aus der Atmosphäre entfernt werden. Zahlreiche Unternehmen weltweit arbeiten an solchen chemisch basierten Direct-Air-Capture-Technologien. Entsprechende Messtechnik sorgt für die Effizienz und Sicherheit der Prozesse – und unterstützt dabei, die Verfahren zur Erreichung ihrer Wirtschaftlichkeit möglichst zügig weiterzuentwickeln.

**Die Bedeutung des Drucks: Verfügbarkeit erhöhen**

Beispiel Solid-Air-Capture (S-DAC): Hier bindet sich das Kohlendioxid an festen Aminen auf Filtern im Inneren der Kollektoren. Sind diese nach rund zwei bis drei Stunden gesättigt, werden die Kollektoren von der Umgebungsluft getrennt und der Regenerationszyklus beginnt. „Der Differenzdruck steigt durch die zunehmende Sättigung der Filter, daher ist eine Überwachung dieses Prozesswertes entscheidend“, sagt Oliver Seifert. Zu diesem Zweck kann eine Differenzdruckmesszelle wie die Endress+Hauser Deltabar PMD55B verwendet werden, die den Differenzdruck (DP) direkt liefert. Diese Sensoren werden in vielen Anlagen weltweit eingesetzt. In anderen Anwendungen wird der Druck mit einer Druckmesszelle sowohl am Eingang als auch am Ausgang aller Kollektoren gemessen. Wenn der Differenzdruck einen bestimmten Wert überschreitet, startet die Desorptionsphase.

**Die Bedeutung der Temperatur: Effizienz bestimmen**

Viele Prozesse rund um Direct Air Capture beinhalten Heizen und Kühlen. „Hier ist die

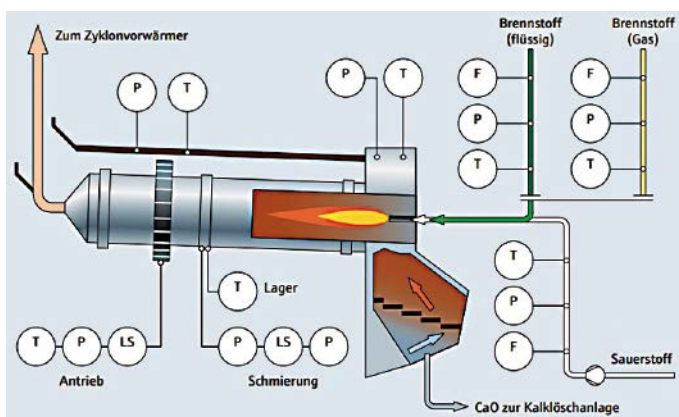
genaue Messung der Temperatur zur Überprüfung der Menge der weitergeleiteten Energie wichtig, um die Effizienz zu überwachen und Energiebilanzen zu erstellen“, erklärt Oliver Seifert.

Bei S-DAC wird eine heiße Flüssigkeit auf Wasserbasis durch die Filter geleitet, um diese auf circa 100 °C zu erhitzen. Dadurch wird das CO<sub>2</sub>-Gas freigesetzt. Dieses und die Feuchtigkeit werden abgesaugt, abgekühlt und der CO<sub>2</sub>-Wasser-Trennung zugeführt. L-DAC-Verfahren arbeiten hingegen bei der Desorption mit weitaus höheren Temperaturen. Hier wird das CO<sub>2</sub> im Kollektor zum Beispiel mit Kaliumhydroxid (KOH) aus der Luft ausgewaschen. Die so entstandene Kaliumcarbonat (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)-Lösung wird in einen Reaktor geleitet, in dem Pellets aus Calciumhydroxid (Ca(OH)<sub>2</sub>) mit ihr reagieren und festes, feuchtes Calciumcarbonat (CaCO<sub>3</sub>) bilden. Im Zyklonvorwärmer wird durch Trocknung der Pellets Kalkstein (trockenes Calciumcarbonat). Dieser wird in einen Kalzinierer überführt, dort auf rund 900 °C erhitzt, wodurch Branntkalk entsteht und das eingefangene CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt wird. Danach wird der Branntkalk (CaO) mit Wasser zur Reaktion gebracht, wobei wieder

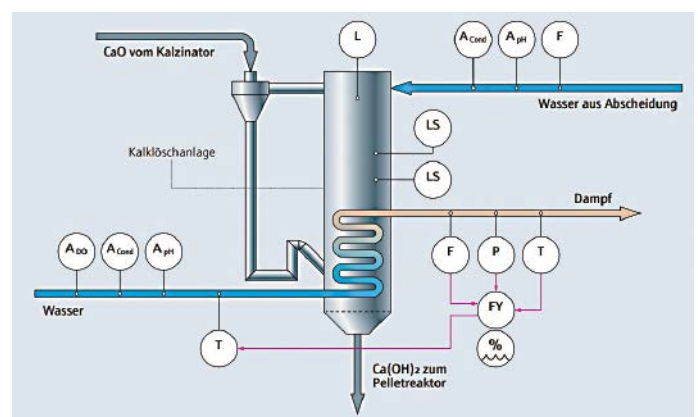
rum Calciumhydroxid entsteht, das zurück zum Pellets-Reaktor für den neuen Zyklus gelangt. „Für die vibrierenden Umgebungen der Kalzinier-Anlagen werden typischerweise Thermometer mit iTerm-StrongSens-Technologie eingesetzt, selbst Stoß- und Schwingungsfestigkeit von >60 g können diesen nichts anhaben“, so Oliver Seifert.

**Die Bedeutung der Wasserqualität: Abschaltungen vermeiden**

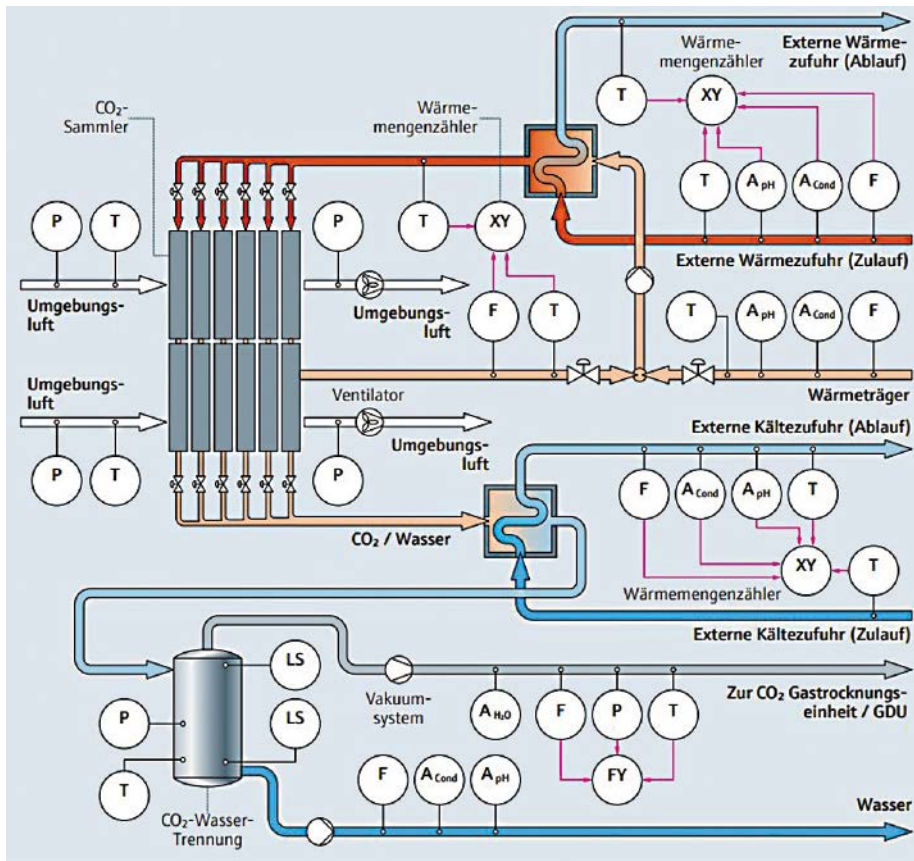
Das bei DAC-Prozessen genutzte Kühl- und Heizungswasser muss überwacht werden, um Probleme mit Korrosion und so kostspielige Abschaltungen der DAC-Anlagen zu vermeiden. Zu diesem Zweck werden Parameter wie pH-Wert, Leitfähigkeit und gelöster Sauerstoff (DO) überwacht. „Bei flüssigkeitsbasierten Ansätzen ist die Überwachung des pH-Werts auch ein wichtiger Parameter, um die Menge des aus der Atmosphäre ausgewaschenen CO<sub>2</sub> zu bestimmen“, so Oliver Seifert. Memosens-2.0-Sensoren von Endress+Hauser digitalisieren den Messwert im Sensor und transferieren ihn kontaktlos zum Messumformer. Das verhindert eine Verfälschung der Messwerte durch Feuchtigkeit und Korrosion, sorgt für eine erhöhte



L-DAC Verfahren mit Alkalilauge – Schritt 3: Im Kalzinierer wird durch Verbrennungswärme, die Temperaturen von über 700 °C erzeugt, CO<sub>2</sub> aus dem CaCO<sub>3</sub> freigesetzt und CaO (Branntkalk) produziert.



L-DAC Verfahren mit Alkalilauge – Schritt 4: Das CaO aus dem Kalzinierer reagiert mit dem Wasser im Slaker zu Ca(OH)<sub>2</sub> (gelöschter Kalk). Dies ist eine stark exotherme Reaktion. Dem Kühlwasser wird eine so hohe Energiemenge zugeführt, dass Dampf entsteht. Das Ca(OH)<sub>2</sub> wird dann zurück in den Pellet-Reaktor geleitet.



**Feststoffbasierter Direct-Air-Capture-Prozess (S-DAC):** CO<sub>2</sub> wird mit Filtern unter Verwendung von festen Aminen aus der Umgebungsluft herausgefiltert. Wenn die Filter gesättigt sind, werden die Filterelemente isoliert. Durch Erhitzen auf Temperaturen von rund 100 °C wird das abgeschiedene CO<sub>2</sub> wieder abgegeben. Anschließen wird das Gas heruntergekühlt und kondensierendes Wasser wird abgeschieden. Nun wird das produzierte CO<sub>2</sub> weiter behandelt.

Verfügbarkeit der Messstellen und damit störungsfreie Prozesse. Memosens-Sensoren können jetzt das Achtfache an Daten speichern und ebnen damit den Weg für vorausschauende Wartung und IIoT-Services.

**Die Bedeutung des Füllstandes: Vorräte verwalten**

„Der Füllstand spielt bei der Verwaltung des erzeugten CO<sub>2</sub> eine Rolle, das in der Regel in flüssiger Form gelagert wird. Hinzu kommt die Bestandsüberwachung der in den L-DAC-Verfahren verwendeten Lösungen“, erklärt Oliver Seifert. Vibronik-Grenzscharter wie Liquiphant bieten eine zuverlässige Überfüllsicherung, für kontinuierliche Füllstände werden sowohl Differenzdrucksensoren als auch Radarmesstechnik verwendet.

**Die Bedeutung des Durchflusses: Erfassung der CO<sub>2</sub>-Menge**

„Die aus der Atmosphäre gewonnene CO<sub>2</sub>-Menge ist der wichtigste Leistungsindikator von Direct-Air-Capture-Anlagen“, so Oliver Seifert. Für deren Erfassung gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten: Liegt das CO<sub>2</sub> vor der Abtrennung von Wasser als feuchtes Gas vor, werden Wirbelstrommessgeräte eingesetzt. Der Prowirl F 200 etwa verfügt über eine Druck- und Temperaturkompensation, um Massendurchfluss

und Normvolumendurchfluss (z.B. in Nm<sup>3</sup>) zu erzeugen. Liegt das CO<sub>2</sub> als trockenes Gas vor, werden häufig thermische Massedurchflussmessgeräte wie t-mass 300/500 verwendet. Diese liefern direkt Massen- und Normvolumendurchflüsse. Für die Messung von flüssigem oder überkritischem CO<sub>2</sub> ist Coriolis die beste Technologie welche den Massendurchfluss respektive die Dichte mit sehr guter Genauigkeit misst. „Die Dichte ist ein besonders nützlicher Parameter, da sie es ermöglicht, die Qualität des erzeugten CO<sub>2</sub> zu bestimmen. Die Verschleppung von unerwünschten Komponenten wie Wasser kann so leicht erkannt werden“, erklärt Oliver Seifert.

**Zukunftsfeld mit aktuell fehlender Wirtschaftlichkeit**

Investoren und Nationen sehen Direct Air Capture als Zukunftsfeld im Kampf gegen den Klimawandel. Seit 2020 haben Regierungen fast vier Milliarden US-Dollar an Fördermitteln für DAC bereitgestellt; eines der führenden DAC-Startups hat jüngst eine halbe Milliarde Euro in einer Finanzierungsrunde eingesammelt. Bis zur Wirtschaftlichkeit der Technologie gibt es allerdings noch viele Herausforderungen zu lösen: Noch liegt der Preis pro abgeschiedener Tonne CO<sub>2</sub> laut Aussagen der führenden DAC-Unternehmen je nach Verfahren bei 125 bis 800

US-Dollar. „Das rührt daher, dass die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre mit 0,04 Volumenprozent weitaus niedriger ist als in Punktquellen wie im Strom von Rauchgasen. Dadurch ist das Abscheiden entsprechend aufwendiger und energieintensiver“, erklärt Oliver Seifert. Schätzungen zufolge benötigen DAC-Technologien 1.400 bis 2.500 kWh an erneuerbarer Energie, um eine Tonne CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu gewinnen. Bis 2050 wollen die Unternehmen den Tonnen-Preis auf 41 bis 82 Dollar senken. Geschehen soll das durch den großskaligen Aufbau der Verfahren, durch Energieoptimierungen und weitere Prozessverbesserungen. „Auch hier bilden hochpräzise Messungen die Basis: Sie helfen, die Prozesse besser zu verstehen und so die Wirkungsgrade der Anlagen zu erhöhen“, sagt Oliver Seifert.

**Autorin**  
**Christine Böhringer,**  
*schreibt als freie Journalistin für Endress+Hauser*

**Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG**  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

### Encoder für mobile Maschinen

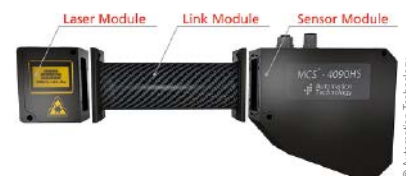
Der Drehgeber EAM580RS im Safety-Design von Baumer, speziell für mobile Maschinen und Aussenanwendungen entwickelt, vereinfacht das Safety-Engineering. Mit ihm erfüllt Baumer die neuesten funktionalen Sicherheitsanforderungen (SIL2/PLd gemäss IEC 61508, ISO 13849:2023 und IEC 61800-5-3). Dieses Sicherheitszertifikat erleichtert und beschleunigt das Engineering und insbesondere die Systemabnahme, da es eine zusätzliche Dokumentation stark vereinfacht. Neben dem Safety-Design bietet der Drehgeber den Vorteil einfach nutzbarer Zusatzdaten. Er liefert zur Maschinenüberwachung und für andere Zwecke Informationen zu Umdrehungen, Betriebszeit und Eingangsspannung. Der Encoder ist mit der kostenfreien Software Baumer Sensor Suite für unterschiedliche Anforderungen konfigurierbar.



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

### Sensoren für Lebensmittel und Logistik

ECS steht für Eco Compact Sensor und ist der neue Sensor von AT. Durch den Einsatz von preisgünstigeren Optiken und Sensoren sowie durch die Unterstützung durch Laser mit Wellenlänge 660 nm der Klasse 2M sind die Produkte der ECS-Serie zu einem günstigen Preis erhältlich, ohne dabei an Performance einzubüßen. Konzipiert als standardisierte Variante eignen sich die Sensoren für Applikationen in der Lebensmittel-, und Logistikindustrie sowie Robot Vision, für die keine High-Performance-Technologie erforderlich ist. Mit einer Ausgabe von 2.048 Punkten pro Profil und einer Geschwindigkeit von bis zu 43 kHz bieten die ECS-Sensoren eine schnelle und präzise Erfassung von Daten nach dem Prinzip von Lasertriangulation. Zudem stehen verschiedene Field of Views zur Verfügung wie zum Beispiel 100 oder 160 mm.



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

### Multicode-Reader kommuniziert über IO-Link

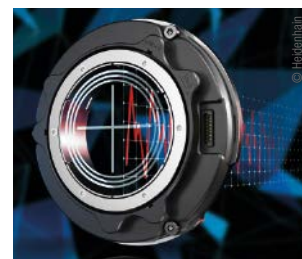
Der Multicode-Reader O2I von IFM ermöglicht die Auswertung von verschiedenen 1D- und 2D-Codes und Texten in einem einzigen Bild. Anwendungen dieses neuen Vision-Sensors finden sich vor allem in der Logistik. Der O2I überprüft Codes und Textinformationen auf ihre Qualität oder stellt die Nachverfolgbarkeit entlang des gesamten Prozesses sicher. Für den Einsatz in dunklen oder verschatteten Umgebungen ist der O2I mit einer integrierten RGBW-Beleuchtung ausgestattet. Damit kann er selbst schwierige Farbkombinationen zwischen Code, Text und Hintergrund zuverlässig erkennen. Der Reader verwendet zur Datenübertragung über IO-Link den COM3-Standard mit einer Geschwindigkeit von 230,4 kBaud. Zur besseren Übertragbarkeit werden Daten mit einer Größe von mehr als 32 Bytes automatisch in mehrere Blöcke aufgeteilt.



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

### Induktiver Drehgeber mit integrierter Vibrationsanalyse

Ein integrierter Beschleunigungssensor im neuen induktiven Drehgeber ECI 123 Splus von Heidenhain ermöglicht die Positionsmessung und Schwingungsanalyse mit nur einem Gerät. Das vereinfacht die Zustandsüberwachung und Wartungsplanung für hochbelastete Anlagen in der Automatisierung. Der ECI 123 Splus übernimmt die Positionsmessung und Schwingungsanalyse und damit die Antriebsregelung und Zustandsüberwachung von rotierenden Maschinenelementen in einem Gerät. Dabei verknüpft er die erfassten Schwingungssignale mit den Positionswerten, liefert also auch Informationen, die einen schnellen Rückschluss auf Art und Lage einer Vibrationsquelle zulassen. Zudem können bis zu drei externe Temperatursensoren an den Drehgeber angeschlossen werden.



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

### Lineargeber mit geringerem Volumen

TR Electronic hat seine Lineargeber verkleinert. Durch die Optimierung und eine technologische Überarbeitung der Abtastung und Messwertermittlung konnte die notwendige Gehäuselänge um 10 mm verkürzt werden. Mit der gekürzten Elektronik erreichen die LM\_I46 nun maximale Vibrations- und Schockresistenz bis zu 100 g Schock (DIN EN 60068-2-27, DIN EN 60068-2-6) und bis zu 20 g. Gleichzeitig bedeutet ein 10 mm kürzeres Gehäuse auch einen verkürzten Hebelarm für seitliche Zugbeanspruchung. Die aktualisierten Versionen sind in ihrer Anwendung vollständig kompatibel zu Bestandsgeräten – sie können 1:1 ausgetauscht werden ohne etwas an der Steuerungskonfiguration zu ändern.



[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)

### Radarsensoren für Schiff und Hafen


Vega hat neue Radarsensoren vorgestellt. Der Vegapuls 6X misst mit einer Frequenz von 80 GHz und zeichnet sich durch eine gute Fokussierung und eine große Dynamik aus. Auch bei Nebel, Kondensat oder Anhaftungen an der Antenne bleibt die Messung zuverlässig und präzise. Beste Voraussetzungen für den Einsatz im Container-Terminal, wo Salzwasser, Wellen und Wind mitunter für turbulente Bedingungen sorgen. Unter anderem wird er bereits in einem Schiffsanlegemesssystem, kurz SAMS, eingesetzt. Das soll nicht nur Schäden an der Kaimauer vermeiden, sondern auch die Funktions- und Betriebssicherheit im Überseehafen steigern.



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

# „Messeziele auf angenehme Art und Weise erreichen“

Im Gespräch: **Tanja Waglöhner, Geschäftsführerin bei Easyfairs**



Die all about automation hat als überschaubares, regionales Messekonzept erreicht, was so mancher international ausgerichteten Veranstaltung fehlt: Erfolg. Was die aaa hat, was andere nicht haben, was Besucher und Aussteller gleichermaßen schätzen und warum die Messe offen für Kooperationen ist, das erfahren Sie im Gespräch mit Tanja Waglöhner.

**Dieses Jahr planen Sie sieben Veranstaltungen in Deutschland und eine in der Schweiz. Was ist das Besondere Ihres Messekonzeptes, der USP sozusagen?**

**Tanja Waglöhner:** Die all about automation versteht sich als auf regionale Besucherzielgruppen ausgerichtete Fachmessereihe für Industrieautomation, Robotik und Digitalisierung. Für Aussteller sind die Messen zeit- und kosteneffizient umsetzbar. Alle Aussteller begegnen sich auf Augenhöhe: Die im Systemstandkonzept realisierten Stände sind vergleichbar groß. Keiner dominiert den anderen. Die Messen sind daher im besten Sinne überschaubar. Für die Besucher lässt sich die Messeteilnahme durch die räumliche Nähe ohne großen Aufwand realisieren. Der Servicelevel ist für Aussteller und Besucher hoch.

**Sind weitere Standorte in Planung?**

**Tanja Waglöhner:** Ich denke wir haben aktuell in Deutschland eine gute Abdeckung. Wie weit das Konzept der all about automation auch im europäischen Ausland umgesetzt werden kann, werden wir in den nächsten Monaten intensiv bei Easyfairs prüfen. Vor 2025 oder 2026 wird hier aber nicht mit konkreten Neuerungen zu rechnen sein.

**Warum findet die aaa an den Standorten Wetzlar, Straubing und der Schweiz im Zwei-Jahres-Turnus statt?**

**Tanja Waglöhner:** Generell müssen sich die aaa-Termine in den Gesamtmessekalender der Automatisierungsbranche einfügen. Auch wenn der Besucher nur eine all about automation besucht: Zahlreiche Aussteller sind an mehreren Standorten mit dabei und bestücken meist auch noch andere Messen. Gemeinsam mit Ferien- und Feiertagswochen bleibt eine endliche Anzahl an möglichen Terminen. In der Schweiz wechseln wir uns mit der Sindex ab, das heißt ein Jahr all about automation, ein Jahr Sindex. In Straubing starten wir stets im Automatica freien Jahr.



**Was schätzen die Besucher an der aaa, was die Aussteller?**

**Tanja Waglöhner:** Für beide gilt: auf angenehme Art und Weise die Messeziele erreichen. Die Besucher schätzen die klare thematische Ausrichtung der Messen, die Kompaktheit und das Servicekonzept mit zum Beispiel kostenfreien Snacks und Getränken. Das ergibt eine Atmosphäre, in der man sich als Besucher willkommen fühlt und schnell und effizient seine Gespräche führen kann. Die Aussteller schätzen die Qualität der Kontakte auf der aaa, die Einfachheit der Messeorganisation und den familiären Charakter.

**Seit Herbst 2022 kooperiert die aaa mit dem Deutschen Robotik Verband. Sind weitere Kooperationen angedacht?**

**Tanja Waglöhner:** Wir sind offen für alle Formen der inhaltlichen Kooperation, die den Ausstellern oder Besuchern nutzen und so Mehrwert auf die Messen bringen. Dies ist beim DRV definitiv gegeben. Zum Thema IoT kooperieren wir mit den IoT Use Cases von Madeleine Mickleit und Team. In Chemnitz haben wir eine ganze Reihe regionaler Kooperationspartner zum Beispiel IHKs, Institute und Wirtschaftsförderungen. Ja, wir möchten und fördern ein vielfältiges Netzwerk an Kooperationen und arbeiten stetig an dessen Ausbau.

**Wo sehen Sie allgemeine (thematische) Trends in der Fertigungsautomation? Gibt es regionale Unterschiede?**

**Tanja Waglöhner:** Ich bin sicher nicht die richtige Person, um fundiert über Automatisierungstrends zu sprechen. Das überlasse ich den fachlichen Experten und unseren Besuchern. Diese haben wir befragt, zu welchen Themen sie verstärkt Informationen auf den all about automation Messen haben möchten. Hier die Top 5: KI und maschinelles Lernen, Nachhaltigkeit in der Automation, Intelligent Vision und smarte Sensoren, Retrofit, Safety und Security. Regionale Unterschiede kann ich übrigens nicht erkennen.

**Inwieweit spiegeln sich diese Themen auf den Messen wider?**

**Tanja Waglöhner:** In allererster Linie natürlich im Angebot der Aussteller. Diese wissen am besten, welche Themen gerade für ihre Kunden wichtig sind und wohin sie selbst die Entwicklung der Automation und Robotik treiben möchten. Auch auf der Talk Lounge, dem Vortragsbereich der all about automation, werden die Trendthemen viel Raum bekommen.

**Was ist Ihre Prognose für das Jahr 2024 – wird es ein gutes Jahr?**

**Tanja Waglöhner:** In punkto all about automation wage ich zu sagen: ja. Die Messen sind an einigen Standorten bereits ausgebucht und wir tun alles dafür, dass der Besucherzuspruch hoch bleibt und weiter ansteigt.

**Und eine abschließende Frage: Was wünschen Sie sich für das Jahr 2024?**

**Tanja Waglöhner:** Dass wir zu Weihnachten 2024 dankbar auf das Jahr zurückblicken und sagen: es war ein gutes Jahr. (agry)

## EKS Engel: TSN-Analyzer überwacht Funktion von Echtzeit-Netzwerken

Auf der all about automation in Friedrichshafen wird EKS Engel sein Produktportfolio für die LWL-Technik präsentieren. Highlight am Stand wird zudem der neue TSN-Analyzer sein, den EKS Engel in Zusammenarbeit mit InnoRoute und RealtimeIT entwickelt hat. Der Analyzer überwacht die Funktion von Echtzeit-Netzwerken speziell im Bereich Hardware-Entwicklung aber auch bei Projektierung und Inbetriebnahme entsprechender Netze. Der TSN-Analyzer sendet über eine Ethernet-Schnittstelle einen Strom an Paketen an die getestete Komponente – zum Beispiel einen TSN-Switch. Über eine zweite Ethernet-Schnittstelle analysiert der TSN-Analyzer dann, ob die Priorisierung richtig abgelaufen ist. Eine passende Software visualisiert das Ergebnis und erlaubt so Anpassungen. Damit wird er zu einem Kernbestandteil bei der Entwicklung und im Test von TSN-fähigen Geräten.

Das Produktportfolio des familiengeführten Unternehmens umfasst sowohl Lichtwellenleiter-Systeme für Feldbusse und Ethernet-Switches als auch Systeme für die Übertragung von Audio-, Video- und Telefonsignalen sowie Livestreaming-Systeme. Typische Anwendungsfelder finden sich beispielsweise in der Fabrik- und Prozessautomatisierung, im Verkehrswesen oder in der Sicherheitstechnik. Zudem unterstützt das Unternehmen die Anwender durch ein breites Dienstleistungsangebot,



Der Analyzer überwacht die Funktion von Echtzeit-Netzwerken speziell im Bereich Hardware-entwicklung aber auch bei Projektierung und Inbetriebnahme entsprechender Netze.

© EKS Engel

das von kundenspezifischen Hard- und Software-Entwicklungen bis hin zur Planung und Umsetzung maßgeschneiderter Infrastrukturen für die Datenkommunikation reicht.

Stand: B2-233

[www.eks-engel.de](http://www.eks-engel.de)

## Baumer: Schnelle, präzise & einfach parametrierbare Sensoren

Das Schweizer Familienunternehmen Baumer bietet eine umfassende Produktpalette mit Best-in-Class Anspruch für die Fabrik- und Prozessautomation: von smarten Positionssensoren und Drehgebern bis zu Prozess- und Kraftsensoren. Hinzu kommen Smart-Vision-Sensoren und Komponenten für die automatisierte Bildverarbeitung. Die intelligente Fertigung stellt neue Anforderungen an Performance und Usability von Sensoren. Robotik-Anwendungen, Qualitätsinspektion und Prozessüberwachung sind auf schnelle, präzise, einfach parametrierbare Sensoren angewiesen. Hierfür stellt Baumer ein breites Produktportfolio bereit, beispielsweise für die Montage- und Handhabungstechnik:

- voll-digitale induktive Sensoren in kleinen Bauformen messen mikrometergenau,
- Lichtschranken und -taster detektieren 24/7 und sind durch smarte Features schnell einsatzbereit,
- intelligente, kompakte Ultraschallsensoren: minimaler Blindbereich, maximaler Erfassungsbereich,
- zuverlässiges Codelesen mit einfacher Handhabung,
- smarte 2D-Profilesensoren für einfaches Positionieren und Inspizieren.

Stand B2-602

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



Die smarten 2D-Profilesensoren der OX-Serie von Baumer können Roboter mit exakten Positionsdaten versorgen. In diesem Beispiel platziert der Greifer Teile an einem Galvanikgestell.



Sicherer 24/7 Betrieb auch bei schwierigen Objekteigenschaften, Montagepositionen oder Lichtverhältnissen. Optische Sensoren von Baumer sorgen für eine hohe Anlageneffizienz, unter anderem bei der Detektion von Leiterplatten.

Bilder: © Baumer

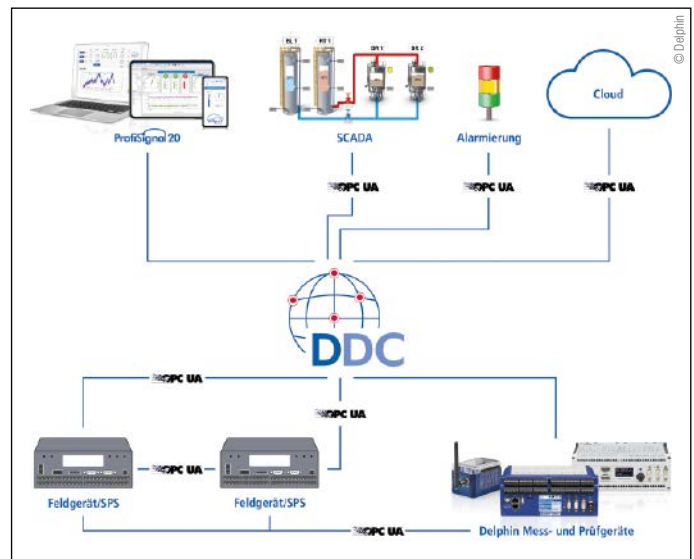


## Delphin: OPC UA für Datenlogger und Messtechnik-Software

Der offene Standard OPC UA (Unified Architecture) macht die industrielle Kommunikation einfacher. Er ermöglicht den sicheren, zuverlässigen, Hersteller- und Plattform-unabhängigen Datenaustausch von der Sensor- und Feldebene bis hinauf zum Leitsystem und bis in die Cloud. Davon profitiert auch die Messdatenerfassung. Bei Delphin ist die komplette OPC-UA-Durchgängigkeit sowohl bei den Datenloggern als auch bei der Messtechnik-Software gegeben und jede nur denkbare Architektur lässt sich realisieren. Dies ist eine wichtige Grundlage für das Gelingen der Digitalen Transformation respektive der IT-OT-Integration zum Beispiel im Maschinenbau.

Sowohl die zentrale Messdatenmanagement-Software Delphin Data Center (DDC) als auch die DAQ-Hardware von Delphin verfügen neben einer OPC-UA-Client- und Server-Schnittstelle zur hoch performanten Übertragung von Live-Messdaten auch über eine OPC-UA-HA-Server-Schnittstelle, mit der historische Messdaten komfortabel ausgelesen und analysiert werden können (teils optional). Sowohl für Live-Messdaten als auch für historische Messwerte ermöglicht eine spezielle von Delphin entwickelte binäre Messdatenbank Datenübertragungsraten von bis zu 500.000 Datenpunkten pro Sekunde. So können selbst Rohdaten aus Schwingungsmessungen via OPC UA übertragen werden.

Die ganz auf Performance ausgelegte Messdatenbank ermöglicht zudem Anwendungen mit bis zu 20.000 OPC-UA-Nodes. Ein OPC-UA-Node ist ein Objekt, das Attribute wie Data Access (DA) oder Historical Data Access (HDA) besitzen kann, die mit Delphin-Kanälen verknüpft werden können. Um diese große Anzahl an Kanälen einbinden zu können, verfügt das DDC zudem über eine intuitiv bedienbare Browse-Funktion. Auch die verschiedenen Datenlogger von Delphin können direkt über OPC UA kommunizieren. Hier stehen verschiedene Geräteserien zur Verfügung, deren Schwerpunkte zum Beispiel auf der kompakten,



Das Delphin Data Center bietet neben einem zentralen Messdatenmanagement auch einen standortunabhängigen Datenzugriff.

modularen, vielkanaligen oder auf der Schwingungsmessdatenerfassung liegen. Durch eine große Schnittstellenvielfalt sind die Datenlogger und die Messtechniksoftware von Delphin generell sowohl für die Kommunikation auf Feldebene als auch in alle anderen Unternehmensebenen und in die Cloud gerüstet.

Stand B2-433

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

# IHR LÖSUNGS- PARTNER

Unser Antrieb für Ihre Technologieführerschaft



Mit unseren individuellen und nachhaltigen elektrischen Antriebslösungen verhelfen wir Ihnen zur Technologieführerschaft.

Erleben Sie unsere Lösungen auf der **all about automation Friedrichshafen** am 5. und 6. März 2024, **Stand B1-530**.

**AMK**motion

## Lapp: Automatisierungslösungen und Verbindungen für die Robotik

„Auf der all about automation kommen Expert:innen, Anwender:innen und Entscheider:innen zusammen. Hier ist Lapp mit seinem Fachwissen sowie seinem Leistungsspektrum und Produktportfolio in den Bereichen industrielle Kommunikation und Automation genau richtig“, konstatiert Karl Heckl, CSO LA EMEA. Das Unternehmen mit Sitz in Stuttgart nimmt erstmals an der Fachmesse in Friedrichshafen teil. Für Lapp gewinnt die Single-Pair-Ethernet-Technologie (SPE) zunehmend an Bedeutung, da sie herkömmliche Feldbusse ablöst und die Integration in IP-basierten Netzwerken ermöglicht. Auf der aaa stellt das Unternehmen neben den bekannten zweiadrigen Leitungen und Patchcords auch SPE-Steckverbinder und Prototypen von Switches vor. Das umfassende Angebot wird durch die Einführung der ersten Advanced-Physical-Layer-Leitungen (APL) von Lapp abgerundet. Sie markieren einen bedeutenden Fortschritt

in der explosionsgefährdeten Prozessautomation, da sie eine höhere Übertragungsrage bei größeren Reichweiten ermöglichen.

### Trends und Zukunftstechnologien

Besucher:innen erhalten auf dem Messestand Einblicke in das Thema Gleichstrom für die nachhaltige und effiziente Fabrik. Zudem wird die ZeroCM-Technologie ein Ausstellungsschwerpunkt sein. Die bewährten Ölflex-Connect-Lösungen, das Rundumsorglospaket von Lapp für Kabelkonfektionen, Servokonfektionen und Schleppketten sowie Lichtwellenleiter für das Handling großer Datenmengen runden das Angebot des Verbindungsexperten auf dem Messestand ab.

Stand B1-223

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



## AMKmotion: Anbieter elektrischer Antriebssysteme präsentiert Hybridverteiler und Synchron-Servomotor mit integriertem Wechselrichter



Der Hybridverteiler KHY vereinfacht die Zusammenführung verschiedener Signale und Versorgungsspannungen aus der zentralen Antriebsebene.

AMKmotion versteht sich als Partner für den industriellen Maschinen- und Anlagenbau. Das Portfolio bietet elektrische Antriebs-, Steuerungs- und industrielle Automatisierungstechnik. Der Hybridverteiler KHY vereinfacht die Zusammenführung verschiedener Signale und Versorgungsspannungen aus der zentralen Antriebsebene. Damit dient er als intelligente Schnittstelle zur dezentralen Antriebswelt. Das standardisierte Interface ist als Anreihmodul aufgebaut und ermöglicht so, zentrale Schaltschrankgeräte zu erweitern. Für den Kurzschluss- und Überlastschutz sind Schmelzsicherungen integriert. Zusätzlich überwacht der KHY den Zwischenkreisstrom und den dezentralen Antriebsstrang über einen I<sup>2</sup>t-Zähler. Das Abschaltverhalten lässt sich individuell konfigurieren.

Ebenfalls in Friedrichshafen zu sehen: der iDT5. Dieser vereint den Wechselrichter iX mit dem Servomotor DT. Beide sind direkt miteinander verdrahtet und daher schnell



Der Synchron-Servomotor mit integriertem Wechselrichter iDT5 spart Zeit beim Einbau. Der Wechselrichter sitzt hier direkt verdrahtet auf dem Servomotor.

montiert. Wie auch die Einzelkomponenten sitzt die mechatronische Funktionseinheit in einem Metallgehäuse, das den schock- und vibrationsfesten Wechselrichter und Servomotor nach Schutzart IP65 vor Staub und Feuchtigkeit schützt. Der Anwendende kann den Antrieb mit anderen Komponenten, wie etwa dezentralen Servowechselrichtern, nach dem Daisy-Chain-Konzept miteinander verkabeln.

Stand B1-530

[www.amk-motion.com](http://www.amk-motion.com)

## Bihl+Wiedemann: Funktionale Sicherheit und Digitalisierung – mit reduziertem Verdrahtungsaufwand und ohne teure Ethernetmodule

Automatisierungslösungen mit ASi-5 und ASi-3 stellen für viele unterschiedliche Anwendungsfälle eine feldbusunabhängige Alternative zur Parallelverdrahtung und zu ethernetbasierten Lösungen im Feld dar. Durch die Anschlusstechnik mit Profilkabel und Durchdringungstechnik sparen Anwender Kosten und Ressourcen, da auf vorkonfektionierte Kabel und Stecker verzichtet werden kann. Die Möglichkeiten, unterschiedliche Topologien einzusetzen sowie Safety- und Standardsignale aller Generationen auf derselben Leitung zu nutzen und damit bestehende Applikationen um neue Generationen oder um Sicherheitstechnik zu erweitern, machen Anlagen mit AS-Interface auch deutlich flexibler und damit zukunftsfähiger.

Im Bereich der Sicherheitstechnik mit ASi Safety at Work und ASi-5 Safety bietet Bihl+Wiedemann Lösungen für alle Anlagengrößen sowie für diverse Spezialanwendungen wie Muting, sichere Betriebsartenwahl oder Drehzahlüberwachung. Durch die Übertragung aller Signale über ein zweiadriges Profilkabel ist keine kostspielige doppelte Infrastruktur notwendig. Für eine erfolgreiche Umsetzung von IIoT-Lösungen hat Bihl+Wiedemann mit ASi-5 ein leistungsstarkes Datenshuttle aus der Feldebene in die OT und IT und mit seinen ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways mit OPC-UA-Schnittstelle auch eine zukunftssichere Konnektivität in IT-Systeme. Und in der Antriebstechnik können einfache Funktionen wie Start/Stop wirtschaftlich mit ASi-3 realisiert werden, während für anspruchsvollere Applikationen ASi-5 Motormodule für die Steuerung von Rollenantrieben, Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter führender Anbieter zur Verfügung stehen.

Stand B2-213

[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)



ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways mit integriertem ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor, OPC-UA- und Webserver übertragen als Schnittstelle und Netzwerkknoten Daten sowohl in OT- als auch in IT-Umgebungen.



Mit einem umfangreichen Portfolio von ASi-5 und ASi-3 Motormodulen von Bihl+Wiedemann lassen sich Antriebslösungen bedarfsgerecht und kosteneffizient realisieren – unabhängig von den eingesetzten Steuerungen oder Antrieben.

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



Fachmesse für  
Industrieautomation



## Friedrichshafen

Messe Friedrichshafen  
5.+6. März 2024

[www.automation-friedrichshafen.com](http://www.automation-friedrichshafen.com)

Gratisticket  
sichern:  
Code 1440



QR-Code scannen oder Code auf  
[www.automation-friedrichshafen.com/  
messticket-friedrichshafen](http://www.automation-friedrichshafen.com/messticket-friedrichshafen) eingeben  
und Gratisticket aktivieren.

10  
YEARS

all about  
automation

by  
EASYFAIRS



# „Wir spielen eine bedeutende Rolle in der Zukunft von RFID“

**Im Interview: Rainer Traub, Product Cluster Manager Identification, spricht über 40 Jahre RFID bei Balluff**

Warum Balluff in Sachen RFID weiß, „wie es geht“, wieso das Unternehmen in der Zukunft der Technologie eine bedeutende Rolle spielt und wie RFID im UHF-Bereich der Durchbruch gelingt, darüber sprachen wir mit Rainer Traub.

**40 Jahre RFID bei Balluff: Wie ist Balluff dazu gekommen und wie sieht die Zukunft aus?**

**Rainer Traub:** Die 40-jährige Expertise im Bereich RFID resultiert aus einem kontinuierlichen Fokus auf Innovation und Kundenbedürfnisse. Wir haben das gesamte Spektrum von Datenträgern bis zu Auswerteeinheiten ständig verbessert. Unsere Zukunft ist vielversprechend: Mit 40 Jahren Applikationsnähe und technischer Tiefe zeigen wir, dass wir genau wissen, „wie es geht“. Durch enge Partnerschaften im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Automobilindustrie sind wir bestens aufgestellt. Unser breites Portfolio, insbesondere im Bereich HF (13,56 MHz), und kontinuierliche Weiterentwicklung sichern uns eine bedeutende Rolle in der Zukunft von RFID.

**Inwieweit hat Balluff zur Entwicklung der RFID-Technologie beigetragen?**

**Rainer Traub:** Balluff hat eine entscheidende Rolle in der Gestaltung des RFID-Marktes gespielt, insbesondere in herausfordernden industriellen Umgebungen wie beispielsweise in Werkzeugmaschinen. Hier haben wir Standards gesetzt, die sich mit Eigenschaften wie Kühl-/Schmiermittel-Beständigkeit, dem bündigen Einbau in Metall und der 100-prozentigen Verlässlichkeit auseinandersetzen. Ein Beispiel ist die „Balluff Pille“, die in einer Normbohrung im Steigkegel von Werkzeugen integriert wird. Diese Innovation diente nicht nur als Wegbereiter für den RFID-Markt, sondern etablierte sich auch als Standard, den viele Tool-Management-Systeme heute noch nutzen. Heute engagiert sich Balluff aktiv in relevanten Gremien zur Standardisierung und Normierung. Als Mitglied im AIM, dem Dachverband für die RFID-Technologie, setzen wir uns weiterhin dafür ein, Industriestandards voranzutreiben und zu fördern.

**Was sind RFID-Systeme und für welche Aufgaben (in der Industrie) werden sie eingesetzt?**

**Rainer Traub:** RFID-Systeme, basierend auf berührungsloser Kommunikation, teilen sich grob in induktive (für kürzere Abstände) und funkbasierte Systeme (für größere Abstände) auf. Anwendungen reichen von Rückverfolgbarkeit und Asset-Management bis zu Authentifizierung, Überwachung und Logistiksteuerung in der Produktion.

**Wie gehören der Electronic Product Code (EPC) und RFID zusammen?**

**Rainer Traub:** Der Electronic Product Code (EPC) findet vor allem in UHF-Anwendungen Verwendung. In geschlossenen werksinternen Kreisläufen wird eine kundeneigene Behälter-Nummer zur Identifikation in den EPC-Speicher des Datenträgers geschrieben, während die Bearbeitungs- oder Prozessdaten in übergeordneten IT-Systemen verwaltet werden. Bei offenen Anwendungen außerhalb des Unternehmens erfolgt die EPC-Realisierung nach einem GS1-Kodier-Schema wie SGTIN und GRAI. Abhängig von den Unternehmensanforderungen bietet GS1 für UHF verschiedene Kodierschemata an. Im Gegensatz dazu spielt EPC bei HF-Systemen keine Rolle, stattdessen wird mit einer unveränderbaren Unique-ID (UID) gearbeitet. Hier verwendet der Kunde den sogenannten User-Speicher, um eigene Datenstrukturen einzuführen, wobei diese Speicher im Vergleich zu UHF-Datenträgern oft größer sind, typischerweise mehrere Kilobyte anstatt der üblichen 96, 128 oder 512 Bit.

„  
*Über die vergangenen Jahre beobachtet man im Markt eine Preiserosion für die Datenträger. Kostendruck entsteht vor allem, wenn es um einfache Labels mit hohem Volumen geht, die für den einmaligen Gebrauch bestimmt sind.*

**Wo sehen Sie die Vorteile der Technologie, wo die Grenzen?**

**Rainer Traub:** RFID sammelt beispielsweise gegenüber optischen Systemen wie dem Barcode Punkte, weil es robuster ist gegen Verschmutzung und mechanische Beschädigung und auch mit UHF zum Beispiel Massenerfassung (Bulk reading) ermöglicht. Zudem sind die Daten im User-Speicher veränderlich, das heißt der Datenträger kann on-the-Fly in dynamischen Prozessen nicht nur gelesen, sondern auch mit zusätzlichen Informationen beschrieben werden. Auch bei schnellen dynamischen Prozessen sehen wir Vorteile gegenüber Kamerasystemen, die RFID-Datenerfassung und Verarbeitung kann einfach schneller erfolgen als das Auswerten eines Kamerabildes. Was ein großer Vorteil von RFID ist und dessen Bedeutung auch immer mehr zunimmt, ist das Thema Daten-Security bezüglich Lesen und Schreiben von Daten (Kopierschutz, Schreibschutz, passwortgesteuerter Zugriff etc.) Jedoch gibt es auch Grenzen. Die bisherigen UHF-Lesegeräte auf dem Markt sind meist zu groß, um direkt in die Maschine oder das Maschinenbett eingebaut zu werden. Sie benötigen zu viel Platz und müssen einen bestimmten Abstand zu den Datenträgern einhalten, um eine erfolgreiche Erfassung zu gewährleisten. An dieser Stelle kommt bei Balluff-Kunden oft der M30-Reader mit integrierter IO-Link-Schnittstelle zum Einsatz. Er kann in die Maschine eingebaut werden und seine patentierte Antenne sorgt für einen sicheren Empfang innerhalb eines Bereichs von bis zu 50 Zentimetern, sofern die Datenträger entsprechend groß sind.

**Ein weiterer wichtiger Punkt sind die Kosten. Wo liegen diese aktuell für den Einsatz von RFID-Technologien?**

**Rainer Traub:** Die Kosten für optische oder RFID-Lesegeräte sind nicht sehr unterschiedlich, der große Preisunterschied entsteht durch die Codierung vom Objekt, in Form von Barcode gegenüber RFID-Datenträger. Über die vergangenen Jahre beobachtet man im Markt eine Preiserosion für die Datenträger. Kostendruck entsteht vor allem, wenn es um einfache Labels mit hohem Volumen geht, die für den einmaligen Gebrauch bestimmt sind. Die Kosten variieren je nach verwendetem Frequenzband und den Anforderungen an die Robustheit. Bei Datenträgern gibt es verschiedene Arten. Zum Beispiel gibt es Labels aus Papier, die einfach gestaltet sind. Es gibt auch robuste, eingehaute Datenträger, die Temperaturen über 200 °C aushalten können, oder Datenträger, die direkt auf oder in Metall appliziert werden können. Diese Arten haben sehr unterschiedliche Preise, von wenigen Cent bis zu einigen hundert Euro für sehr spezielle Anwendungsfälle. Die Frage der Kosten verbindet auch immer die Frage des Nutzens und in diesem Zusammenhang des Business Cases: Wenn sich dieser nach wenigen Jahren oder sogar nach wenigen Monaten amortisiert, werden die Investitionen typischerweise getätigt.

**Was braucht es an Entwicklungen respektive Entscheidungen, damit RFID der Durchbruch gelingt?**

**Rainer Traub:** Im Bereich industrieller Identifikation mit HF-Systemen wurde der Durchbruch bereits vor vielen Jahrzehnten erreicht. Bei der UHF-Technologie sieht es etwas anders aus. Es gibt viele Berichte, die potenzielle Kunden fehlerhafte Vorstellungen von dieser Technologie vermittelt haben. Die UHF-Technologie ist sehr empfindlich gegenüber den Umgebungsbedingungen am Einsatzort des Kunden und in dessen Anlage. In Datenblätter von Transponderherstellern zum Beispiel steht, dass die Kommunikationsreichweite zehn Meter beträgt. In der tatsächlichen Anwendung stellt sich jedoch heraus, dass nur noch zwei Meter übrig sind. Das bedeutet eine erhebliche Reduzierung von 80 Prozent, was in realen Anwendungen keine Seltenheit ist.

”  
*Die zukünftigen Herausforderungen liegen insbesondere im Bereich UHF, wo die Technologie weiter optimiert werden muss, um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden.*  
 “

**Aber warum ist das so?**

**Rainer Traub:** Die UHF-Datenblätter enthalten Leseabstände, die üblicherweise bei zwei Watt Leistung im reflexionsarmen Raum ermittelt werden. Gesetzlich ist diese Leistungsgrenze vorgeschrieben. Praktisch zeigen sich jedoch bis zu 80 Prozent reduzierte Leseabstände. Dies liegt an der Wellenausbreitung und Reflexionen in der Umgebung. Wenn eine Antenne einen Datenträger bestrahlt, entstehen neben der direkt abgestrahlten Welle auch reflektierte Wellen. Diese reflektierten Wellen können Phasenverschiebungen haben, was zu einer Auslöschung des Signals führt. In der Realität gibt es viele Reflexionen und Phasenverschiebungen durch Objekte in der Umgebung, was zu niedrigeren Energieniveaus für den Datenträger führt und die angegebenen Leseabstände der Datenblätter unrealistisch macht. Unseren Kunden empfehlen wir daher immer die Machbarkeit sprich einen Versuchsaufbau an der echten Anlage zu prüfen und die RFID-Systeme entsprechend einzumessen.

**Ein immer mehr in den Fokus rückendes Thema ist die Nachhaltigkeit. Wie sieht es mit der Umweltverträglichkeit der Technologie aus?**

**Rainer Traub:** RFID-Produkte unterliegen Umweltrichtlinien wie RoHS und REACH, die nachhaltige Materialien und einen umweltfreundlichen Energieverbrauch gewährleisten. Die Umweltverträglichkeit der RFID-Technologie gewinnt an Bedeutung, da sie durch Prozessoptimierung und Rückverfolgbarkeit gezielten Ressourceneinsatz ermöglicht. Die Umweltfreundlichkeit variiert je nach Anwendung. In der Produktion werden RFID-Datenträger oft wiederverwendet, was die Abfallmenge deutlich reduziert. Im Gegensatz dazu zeigt sich bei Labels ein Trend zum einmaligen Gebrauch. RFID hat das Potenzial, Umweltfreundlichkeit zu fördern, besonders durch Prozessoptimierung und nachhaltige Materialverwendung. Eine umfassende Betrachtung der Umweltauswirkungen erfordert jedoch die Berücksichtigung des spezifischen Anwendungsfalls.

**Welche Identifikationslösungen hat Balluff im Portfolio?**

**Rainer Traub:** Balluff ist in Branchen wie der Automobilindustrie, dem Energiesektor und der Verpackungsindustrie tätig. Unsere RFID-Produkte finden Anwendung in verschiedenen Szenarien, darunter Produktionslogistik, Rückverfolgbarkeit von Werkzeugen, Identifikation von Wechselteilen und Zugangskontrolle. Unsere Stärken liegen in der Entwicklung von Digitalisierungs- und IIoT-Anwendungen. Wir bieten ein umfassendes RFID-Portfolio, darunter LF-Systeme wie BIS L (125 kHz) und BIS C (70/455 kHz) für den Nahbereich. Im HF-Bereich haben wir das größte Portfolio auf dem Markt mit Produkten wie BIS M (13,56 MHz) für die Teileverfolgung im Nahbereich. Unsere Auswerteeinheiten unterstützen weltweit gängige Schnittstellen, und im UHF-Bereich (860-960 MHz) konzentrieren wir uns auf die Entwicklung von UHF-Technologie im Bereich bis zu 1,5 Metern, um die Anforderungen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie der Automobilindustrie zu erfüllen.

**Wie ist RFID Ihrer Meinung nach abschließend zu beurteilen?**

**Rainer Traub:** Abschließend betrachtet ist RFID in der industriellen Identifikation unverzichtbar geworden. Es hat sich längst von einer technologischen Nische zu einer weit verbreiteten Anwendung entwickelt. Die kontinuierliche Entwicklung und Verbreitung in verschiedenen Branchen zeugen von seiner Relevanz. Die zukünftigen Herausforderungen liegen insbesondere im Bereich UHF, wo die Technologie weiter optimiert werden muss, um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden. (agry)



### Kompakter Hall-Effekt-Drehgeber



Der Hall-Effekt-Singleturn-Drehgeber HSM14F von Megatron ist mit einer Gehäusetiefe von 6,2 mm kompakt gebaut. Weitere Merkmale sind die hohe Auflösung und die lange Lagerlebensdauer. Mit der optional verfügbaren redundanten Elektronik eignet sich der Drehgeber auch für den Einsatz in Anwendungen mit erhöhten Anforderungen an die Betriebssicherheit. Nicht nur die Gehäusetiefe, sondern auch der Gehäusedurchmesser des HSM14F ist mit 14 mm sehr gering. Seine kompakten Abmessungen machen den Drehgeber zum optimalen Winkelsensor für alle Applikationen mit geringem Einbauraum. Der HSM14F bietet eine Auflösung von 12 Bit (4096 Schritte) und einen elektrisch wirksamen Drehwinkel von 360°. Drehwinkel von 90°, 180° und 270° sowie kundenspezifische Werte sind ebenfalls möglich.

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

### Stellungsregler mit Anzeige der Ventilstellung



Emerson bringt einen kompakten Stellungsregler mit Anzeige der Ventilstellung auf den Markt, der schnell und einfach in Betrieb genommen werden kann. TopWorx DVR Switchbox ist ein kompakter und langlebiger Stellungsregler mit zuverlässiger Rückmeldung der Auf/Zu-Stellung von Ventilen. Die Switchbox kombiniert ein langlebiges Kunstharzgehäuse, eine kompakte Bauform und eine patentierte Exzenterkonstruktion mit zuverlässiger Rückmeldung der Ventilstellung und ist für den Einsatz in Wasser- und Abwasseranlagen, Produktionslinien für Nahrungsmittel und Getränke sowie industriellen Versorgungsanlagen geeignet. Die für raue Umgebungen entwickelte Switchbox verfügt über Komponenten aus Edelstahl, die eine zuverlässige, korrosionsbeständige Lösung zur Anzeige der Ventilstellung bieten, um einen reibungslosen Betrieb der Prozesse von Kunden zu ermöglichen.

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

### Sensorlösungen für maritime Verbrennungs- und Elektromotoren

Lenord+Bauer hat die Broschüre „Bewegungssensorik für maritime Anwendungen“ herausgebracht. Die Pollage- und Drehzahlgeber des Unternehmens sind zur Drehzahlregelung oder Positionierung in Kreuzfahrtschiffen, Spezialschiffen und Tankern im Einsatz. Zudem erfassen sie Drehwinkel in Pod-Antrieben und Positionen in Schleusentoren. Zudem werden sie in Getriebe- und Windenanwendungen genutzt. Für explosionsgefährdete Bereiche bietet Lenord+Bauer Sensoren mit Atex-Zertifizierung. Die langlebigen Produkte haben sich unter extremen Betriebsbedingungen wie hohen Temperaturschwankungen, Vibrationen, Schock, Salzwasser und -nebel sowie kritischen elektromagnetischen Feldern bewährt. Die Broschüre kann in deutscher oder englischer Sprache als PDF-Datei heruntergeladen oder als gedrucktes Exemplar bestellt werden.



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

### Hochleistungs-lade-Projekt mit Gleichstromzähler

2023 wurde das erste Schnelladesystem für Elektro-Busse der Verkehrsgesellschaft Gersprenztal im hessischen Bensheim in Betrieb genommen. Die Ladelösung basiert auf der Zwischenspeicherung von Energie, die dann zu einem späteren Zeitpunkt schneller und bedarfsgerechter über einen Pantografen wieder abgegeben werden kann. Messspezialist Isabellenhütte Heusler ermöglicht über eine neue Generation von Gleichstromzählern die eichrechtskonforme Erfassung der Energiemengen sowie eine cloudbasierte Bereitstellung aller gesammelten Daten. Eingesetzt wird dabei der IEM-DCR, der mechanisch besonders kompakt und für verschiedene Leistungsgrößen auslegbar ist. Der Gleichstromzähler erfasst sowohl die Energiemenge, die aus dem Speichersystem in den Bus geladen wird, wie auch die Energiemenge, die in den Speicher hinein- oder aus dem Speicher hinausfließt.



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

### Robotik-Applikationen mit der App einrichten

Die Yaskawa App ist ein Software-Plugin für Yaskawa-Roboter (eine sogenannte MotoPlus App), die eine nahtlose Schnittstelle zwischen Visor und Yaskawa-Robotern bietet. Sie deckt alle notwendigen Funktionen zur Integration ab und verfügt über QuickStart-Jobsets für die Software SensoConfig und Beispielroboterprogramme für die Plug-and-Play-Integration. Die Robotic Yaskawa App ermöglicht eine schnelle Integration und einen geringen Entwicklungsaufwand und somit eine höhere Investitionsrentabilität (ROI). Mit der App Version 5.0.3 steht ab sofort auf die Funktion „Trigger3D“ mit Option für „Kamera am Roboterarm“ zur Verfügung.



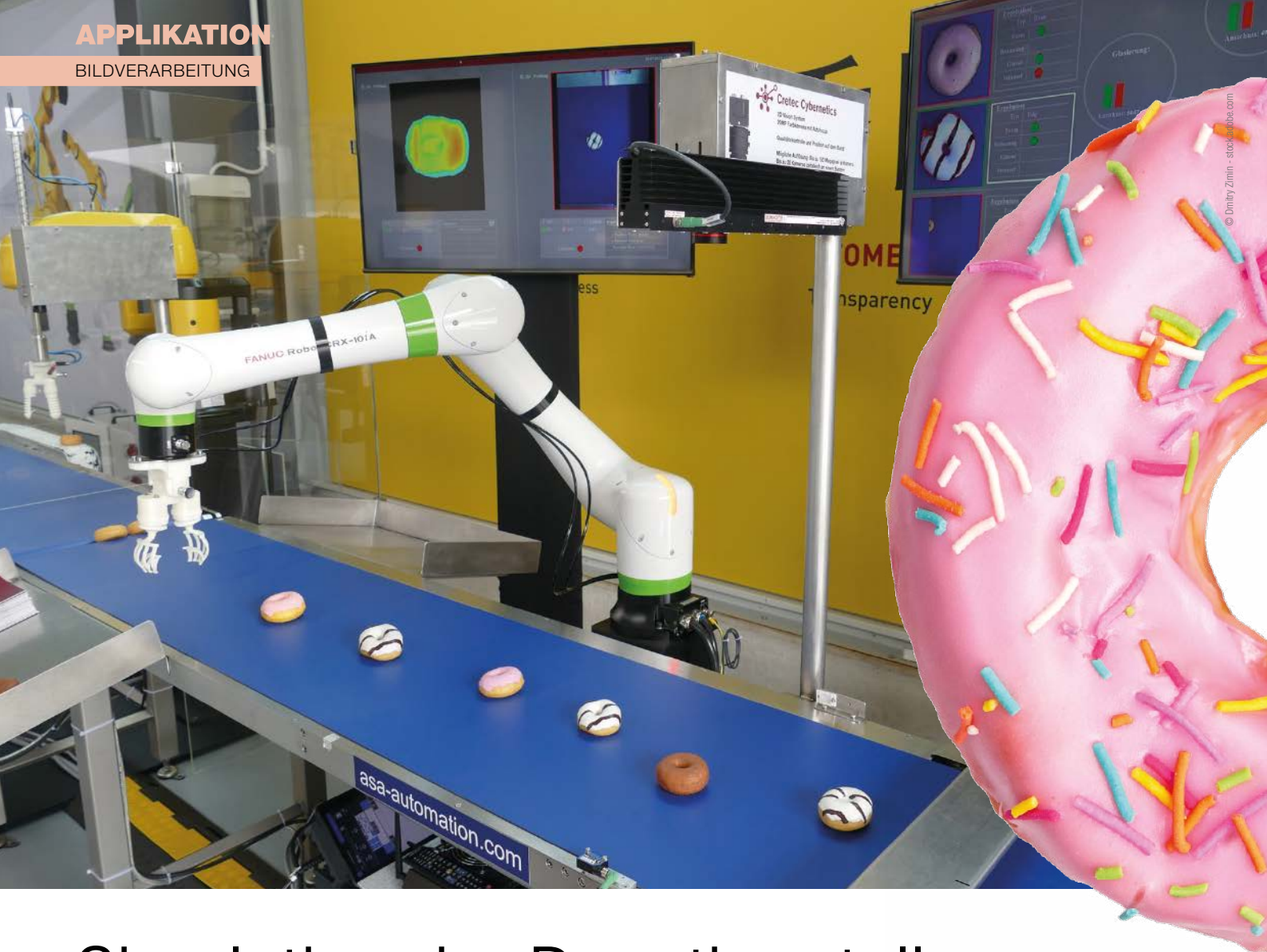
[www.sensopart.de](http://www.sensopart.de)

### Fußpedale für Agrarfahrzeuge

In vielen Nutz- und Spezialfahrzeugen finden FSG-Fußpedale Anwendung: Sie zeichnen sich durch ihre modulare und vor allem flache Bauweise aus und haben viele weitere Vorzüge. Zur Wahl stehen Modelle mit analoger oder digitaler Signalausgabe. Standard sind hier verschleißfreie magnetische Messsysteme mit hoher Lebensdauer, die für sicherheitsrelevante Anwendungen redundant ausgelegt sind und ausfallsicher arbeiten. Das Aluminiumgehäuse mit hohem IP-Schutzgrad (verfügbar bis IP67) hält den alltäglichen Belastungen auch in extremen Situationen stand. Gleichzeitig sorgen die kompakten, flachen Abmessungen für vielseitige Einsatzmöglichkeiten auch bei begrenzter Einbautiefe. Als Schnittstellen stehen 4–20 mA, 0–10 V sowie CAN, CANopen und CANopen safety zur Auswahl.



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



# Simulation der Donutherstellung

## Roboter und Bildverarbeitung prüfen Donuts vollautomatisiert

Mit einer vollautomatischen Testanlage zur Produktion von Donuts zeigen drei Unternehmen aus den Bereichen Robotik und Machine Vision, wie effizient Prozesse in der Lebensmittelindustrie und in anderen Branchen durch den Einsatz von Roboter- und Bildverarbeitungssystemen sein können.

Donut-Attrappen aus Kunststoff laufen am FANUC-Standort Meinerzhagen über das Band der Simulationsanlage einer Donut-Fertigung. Dass die Anlage auch mit echten Backwaren funktioniert, ist sich Christian Schulte, Manager Sales West Germany Sales Center von FANUC, sicher: „Mit dieser Simulation einer vollautomatischen Fertigung im Bereich der Lebensmittelindustrie stellen wir den kompletten Ablauf vom Backprozess über das Glasieren und die Bestreuselung von Donuts bis hin zum Verpacken der fertigen Lebensmittel dar. Unsere Roboter übernehmen dabei vollautomatisch wiederkehrende Tätigkeiten wie das Einsetzen der für gut befundenen Donuts in die Verpackungen und ermöglichen somit äußerst effiziente Abläufe.“

Auf dem Weg bis ans Ende der Linie passieren die Backprodukte diverse Kontrollsysteme, die nach jedem einzelnen Prozessschritt überprüfen, ob die Qualität den festgelegten Anforderungen entspricht. In der FANUC-Anlage übernehmen dabei zwei Bildverarbeitungssysteme von Teledyne Dalsa die Inspektion der Donuts. Für die Auswahl und Integration der optimalen Bildverarbeitung in der Anlage zeichnete die Cretec Cybernetics verantwortlich, die mittlerweile von dem im Juni 2023 neu gegründeten Unternehmen Vision On Line in Langenselbold übernommen wurde.

„Cretec Cybernetics hatte bei dieser Aufgabe die Projektleitung übernommen und von der Integration der Kamera-Technologie über die Auswahl der geeigneten Bildverarbeitungs-

komponenten bis hin zur Programmierung der Bildauswertung das komplette Thema Bildverarbeitung verantwortet. Hinzu kam die Roboterprogrammierung in enger Zusammenarbeit mit unseren Experten bei FANUC“, so Christian Schulte.

### Prüfung in 2D und 3D

Für die Fehlerprüfung an den Donuts kommen zwei nacheinander geschaltete Inspektionssysteme zum Einsatz, erläutert Vision-Online-Geschäftsführer Andreas Schaarschmidt: „An der ersten Station prüfen wir die Donuts dreidimensional von unten und können damit unter anderem erkennen, ob an der Unterseite der Produkte Stücke fehlen, ob unerwünschte Vertiefungen vorhanden sind und ob die Auf-





Mit der Modellfamilie Z-Trak2 ermöglicht Teledyne Dalsa wirtschaftliche Lösungen für die 3D-Inline-Inspektion mit hohen Geschwindigkeiten.



Die Auflösung von 20 Megapixel der Genie Nano von Teledyne Dalsa erlaubt eine genaue Untersuchung des Bräunungsgrades der Backwaren.

lagefläche dem gewünschten Backergebnis entspricht.“ Diese Aufgabe übernimmt ein 3D-Profilensensor der Z-Trak-Serie von Teledyne Dalsa, der sich durch seine Auflösung von 2.048 Bildpunkten pro Profil sowie seine robuste, kompakte Bauweise mit IP67-Gehäuse auszeichnet. Z-Trak arbeitet mit einem integrierten Laser auf Basis der bewährten Triangulationsmethode. „Mit Lasertriangulationssystemen scannt man Prüfobjekte linienmäßig ab. Dadurch reicht uns im Fall der Donut-Prüfanlage ein ganz schmaler Spalt zwischen zwei Transportbändern, um die Backwaren von unten in drei Dimensionen sauber zu untersuchen“, so Andreas Schaarschmidt.

Als zweite Station zur Inspektion der Donuts kommt ein 2D-Bildverarbeitungssystem zum Einsatz, das auf einer Genie-Nano-Flächenkamera von Teledyne Dalsa mit 5 GigE-Interface und einer Auflösung von 20 Megapixel basiert. „Mit dieser deutlich höheren Auflösung lassen sich auch Farben, die komplette Donut-Form sowie die Toppings mit all ihren Variationen von oben kontrollieren“, betont Andreas Schaarschmidt. „Insbesondere die Untersuchung des Bräunungsgrades, die eine exakte Unterscheidung der erkannten Graustufen erfordert, lässt sich mit diesem 2D-System zuverlässiger realisieren als in 3D.“

### Wirtschaftlichkeit optimiert

Die gemeinsam realisierte Anlage bewertet Fanuc-Manager Christian Schulte als vollen Erfolg: „Ein wichtiger Vorteil unserer Simulation besteht darin, dass nicht den Anforderungen entsprechende Backwaren schon frühzeitig im Prozess erkannt werden. Dadurch wird eine Rückführung fehlerhafter Donuts in den Backprozess möglich, um beispielsweise den Teig falsch geformter und noch nicht glasierter Produkte zu nutzen, anstatt ihn zu entsorgen.“ Das System ermöglicht zudem zeitnahe Rückschlüsse und die schnelle Erkennung wiederkehrender Hauptfehler sowie eine zuverlässige Unterstützung bei der Frage, an welchen Stationen im Prozess Parameter nachgestellt oder Werkzeuge überprüft werden müssen. Ganz im Sinne von Predictive Maintenance können Anwender somit frühzeitig reagieren, noch bevor der Ausschuss zu hoch wird.

All diese Faktoren tragen generell dazu bei, die Gesamtwirtschaftlichkeit von Produktionsanlagen zu erhöhen, und das gilt nach Christian Schultes Worten nicht nur für Systeme in der Lebensmittelbranche: „Wir sind davon überzeugt, dass ähnliche Anlagen vielen Herstellern in verschiedenen Industriebereichen dabei helfen können, ihre Prozesse

zu rationalisieren und so ihren Gewinn zu optimieren.“

„Zur Kontrolle anderer Objekte ist es zwar erforderlich, zunächst die Anforderungen an die Bildverarbeitung zu überprüfen und dann die optimalen Systeme für die jeweilige Aufgabe auszuwählen, aber tatsächlich könnten auf einer ähnlichen Anlage auch völlig andere Produkte inspiziert werden“, pflichtet Vision-On-Line-Geschäftsführer Schaarschmidt bei. „Das breite Portfolio von Teledyne Dalsa deckt nach meiner Erfahrung praktisch alle Aufgabenstellungen ab und ich bin mir sicher, dass wir damit auch wirtschaftlich optimierte Lösungen für Projekte in anderen Industriezweigen realisieren können.“



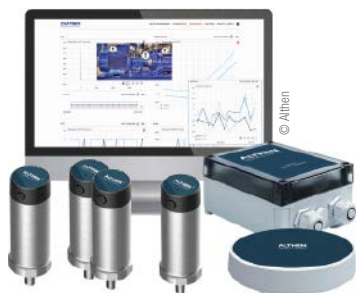
**Teledyne Dalsa**  
www.teledynedalsa.com

**Vision On Line GmbH**  
www.vision-online.eu

**Fanuc Deutschland GmbH**  
www.fanuc.eu

## Funkbasierte IIoT-Zustandsüberwachung durch Vibrationsmessung

Althen bietet zur Vibrationsmessung und Zustandsüberwachung eine Messlösung bestehend aus kabellosen, batteriebetriebenen Schwingungssensoren, die über Gateways die Messdaten an eine Cloud übermitteln, sowie dem „Althen-Monitor“ zur Datenauswertung. Diese Messknoten messen Schwingungen in drei Richtungen und verarbeiten diese Signale bereits im Sensor selbst. Bei Vibrationsmessungen entstehen in der Regel viele Rohdaten, deren Übermittlung per Funk großes Datenvolumen erfordert. Der Schwingungssensor von Althen gibt die Rohdaten jedoch nicht ungefiltert weiter, sondern es lässt sich im Vorfeld festlegen, welche Daten der Schwingbeschleunigung aufbereitet und übermittelt werden sollen. Die Weitergabe erfolgt über ein sich selbst organisierendes Mesh-Netzwerk aus mehreren Messknoten, die untereinander und mit den eingesetzten Gateways kommunizieren. Je nach Anlagensituation und freier Fläche ist zur Funkkommunikation ein Gateway für bis zu 25 Sensoren zuständig. Das Netzwerk kann jederzeit um Messknoten und Gateways erweitert oder verringert werden, je nach Bedarf. Die kabellosen Schwingungssensoren sind auch in einer ATEX-zertifizierten Variante für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen verfügbar. [www.althen.de](http://www.althen.de)



## Werth TomoScope XS Plus mit Submikrofokus-Röntgenröhre

Werth Messtechnik stellt die erste Submikrofokus-Röntgenröhre im wartungsarmen Monoblock-Design für wirtschaftliche Computertomografie-Kompaktgeräte vor. Neben dem Submikrofokus-Modus verfügen die Koordinatenmessgeräte auch über einen High-Power-Modus. Submikrofokusröhren waren bisher besonders wartungsintensiv, was zu langen Stillstandzeiten und hohen Kosten führte. Die neuen Röhren mit bis zu 160 kV Spannung erlauben eine hohe Verfügbarkeit und geringere Wartungskosten im Vergleich zu konventionellen Submikrofokusröhren mit separatem Generator. Hierdurch steht erstmals eine Submikrofokusröhre auch in dieser Geräteklasse zur Verfügung. Häufig wird als Kenngröße die maximale Strukturauflösung im 2D-Durchstrahlungsbild angegeben. Hierfür ist praktisch nur die Brennfleckgröße der Röntgenquelle relevant, andere Einflussgrößen werden weitgehend vernachlässigt. Damit kann man sehr kleine Zahlenwerte von einigen hundert Nanometern spezifizieren. Dieser Wert beträgt bei einem TomoScope XS Plus mit der neuen Submikrofokusröhre etwa 0,8 µm. [www.werth.de](http://www.werth.de)

## Hochauflösendes Highend-Oszilloskope mit erweitertem Funktionsumfang

Die digitalen Mixed-Signal-Speicher-Oszilloskope der Serie SDS7000A sind die neuesten 12-bit Highend-Oszilloskope aus dem Hause Siglent. Die Geräte, bei Meilhaus verfügbar, bieten vier analoge Kanäle mit Bandbreiten von 3 GHz und 4 GHz und eine MSO-Option mit zusätzlich 16 digitalen Kanälen. Die maximale Abtastrate beträgt 20 GS/s (12-bit-A/D-Wandler), die maximale Aufzeichnungslänge liegt bei 1 Gpts/Kanal und die maximale Signal-Erfassungsrate beträgt 1.000.000 Wfm/s. Die Geräte haben einen breiten HD-Touchscreen und bis zu neun Anzeigefenstern. Das digitale Triggersystem mit hoher Empfindlichkeit und geringem Jitter unterstützt mehrere Triggermodi, einschließlich serieller Bus-Triggerung. Tools wie Verlaufswellenformaufzeichnung, Such- und Navigationsfunktionen oder Signalscan ermöglichen die Erfassung, Speicherung und Analyse von Wellenformaufzeichnungen. [www.meilhaus.de](http://www.meilhaus.de)



## DMS-Verstärker mit hoher Präzision

Als Kernelement der Kraft- oder Drehmomentmesskette liefern DMS-Messverstärker der Serie ILA von GTM auch bei hochdynamischen Test- und Prüfstandsanwendungen hohe Präzision. Eigenschaften wie z. B.

die Möglichkeit, mehrere Verstärker für Mehrkanal-Anwendungen zu stacken, bieten Anwendern Wege, die klassische Messkette neu zu denken. Das Ergebnis: ein störungsfreier Betrieb, dadurch präzisere Ergebnisse – und nicht zuletzt auch Einsparpotenziale. Der Messverstärker wird nah am Kraftmesssensor installiert, weg vom Schaltschrank, nah an der Messstelle. Die Verbindung erfolgt nicht über ein langes, kostspieliges (und auch störanfälliges) Messkabel, sondern über eine handelsübliche Ethernetleitung (CAT5 und aufwärts) zu einem Netzwerkschwitch oder direkt zur Steuerung. Mit den DMS-Verstärkern der Serie ILA hat GTM einen Inline-Amplifier entwickelt, der die Signale analoger DMS-Sensoren von Kraftaufnehmern, Drehmomentsensoren oder Mehrkomponentenaufnehmern digitalisiert. Die Serie ILA ist mit einer echten Messrate von 40 ks/s und einer Bandbreite von 2 kHz auch für anspruchsvolle automatisierte Anwendungen geeignet, wie z. B. hochdynamische Test- und Prüfverfahren. [www.gtm-gmbh.com](http://www.gtm-gmbh.com)



## Prüfung von Materialeigenschaften

Um die Materialeigenschaften von Metallen, Elastomerwerkstoffen und anderen Kunststoffen unter realen Anwendungsbedingungen zu charakterisieren, setzt der Prüflabor-Dienstleister Scioflex Hydrogen auf Prüfmaschinen von ZwickRoell. Für vielfältige kraft- und dehnungsgeregelte Zeitstandermüdungsversuche auch unter Wechsellast setzt das Unternehmen die Zeitstandprüfmaschine Kappa 100 SS-CF sowie die servohydraulische ZwickRoell HA100 mit 400 bar Autoklav ein. Damit führt das Unternehmen Materialcharakterisierung im Bereich Wasserstofftechnologien für Neu- und Serienprodukte sowie spezielle Problemstellungen für seine Kunden durch. Dazu gehören im Bereich Metalle Hohlprobenprüfungen, Zugversuche und Ermüdungsversuche an Gewindeproben, sowie bruchmechanische Untersuchungen an CT Proben 1/2". Zu den Prüfungen an Kunststoffen zählen Zugversuche, dynamisch mechanische Charakterisierungen, Ermüdungsversuche und bruchmechanische Untersuchungen. [www.zwickroell.com](http://www.zwickroell.com)

## Dezentrale Kompaktantriebe erweitert

SEW erweitert sein Angebot an dezentralen Kompaktantrieben mit 48V DC Spannung um die netzwerkfähige Variante Movimot Performance ELV. Die Ethernet-basierte Kommunikation ermöglicht eine flexible Steuerung und Materialflussüberwachung, besonders in Anlagen mit komplexen Transportsystemen. Der Antrieb kombiniert Niederspannungsmotorgetriebe mit der Movi-C-Kommunikationsplattform und dem Movisuite-Engineering-Tool. Er liefert bis zu 350 Prozent Drehmoment und eignet sich für dezentrale Lösungen mit hoher Leistungsdichte und Effizienz. Standardisierte M12-Steckverbinder sorgen für schnelle und fehlerfreie Installation. Typische Einsatzbereiche sind Intralogistik und Distributionslogistik.



[www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com)

## Präzisionsgetriebe für Industrie 4.0

Die Nachfrage nach Präzisionsgetrieben steigt. Nabtesco bietet hier performancestarke und zuverlässige Antriebslösungen. Zykloidgetriebe von Nabtesco zeichnen sich durch hohe Dynamik und Präzision, geringen Verschleiß, hohe Schockbelastbarkeit und Überlastfähigkeit aus. Sie bilden damit die Basis für performancestarke, prozesssichere und reibungslose Prozesse in der Fertigungsindustrie. Nabtesco bietet anwenderfreundliche Konzepte für Unternehmen aller Größenordnungen sowie Großserien für Robotikkunden. Das Unternehmen fokussiert sich 2024 neben der Robotik auf den allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau, insbesondere auf den Werkzeugmaschinenbau und die Medizintechnik. Die Servogetriebe der Neco-Serie erfüllen die hohen Anforderungen dieser Branchen mit ihrer Präzision, Robustheit, Modularität und Standardisierung.



© Nabtesco

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

## Servoantriebe für Präzisionsanwendungen

Mit Automation1 XA4 und iXA4 präsentiert Aerotech zwei neue digitale PWM-Antriebe. Die schlanken ein- und mehrachsigen Servomotorantriebe sind für den Einbau in Schaltschränken vorgesehen und verglichen mit dem Wettbewerb für relativ kleines Geld erhältlich. Sowohl die ein- als auch zweiachsige Version umfassen bisher einen vollständigen Motion Controller samt E/A-Erweiterungsoptionen. Im Laufe des Jahres soll zudem eine vierachsige Version folgen sowie E/A-Erweiterung und DC-Motorversorgung für die gesamte Serie. So sind die neuen Antriebe mit ein, zwei und bald auch mit vier Achsen erhältlich.



© Aerotech

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

## Gleit-Schiebeführungen mit individueller Positionierung

RK Rose+Krieger erweitert das Programm seiner Einrohr-Linearachsen für einfache Handverstellung um die Gleitführungen RK LightUnit-G und RK LightUnit-G telescope. Besondere Merkmale der neuen Linearachsen aus Aluminium sind die einstellbare Rastposition des Führungsschlittens beziehungsweise des Führungsrohrs, die gewichtsreduzierte Konstruktion, die Korrosionsbeständigkeit sowie die einfache Montage mit nur einem Werkzeug. Die spindelgetriebene Einrohr-Linearachse RK LightUnit wurde speziell für die einfache Verstellung per Hand entwickelt. Sie besitzt eine aus Aluminium bestehende Spindel sowie Kunststoffgleitlager.



© RK Rose+Krieger

[www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)

## Frequenzumrichter im IP20-Gehäuse

Mit dem SD4B stellt Sieb & Meyer das optimierte Nachfolgemodell des SD2B plus vor. Die Gerätevariante aus der SD4x-Familie verfügt über vielfältige Talente. So kann der SD4B sowohl als hochdynamischer Servoverstärker für den Betrieb von rotativen und linearen Niedervolt-Servomotoren zum Einsatz kommen als auch für einen optimierten Betrieb von hochdrehenden Niedervolt-Synchron- und Asynchronmotoren. Aufgrund seiner Breite von 25 mm benötigt der SD4B nur wenig Bauraum, vereint aber trotz kompakter Maße vielfältige Funktionalitäten in seinem IP20-Gehäuse. So ist der Frequenzumrichter nicht nur standardmäßig mit der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) ausgerüstet, sondern auch mit Schnittstellen für CANopen und Modbus TCP. Eine NRTL/CSA-Zertifizierung des SD4B wurde bereits beantragt.



© Sieb & Meyer

[www.sieb-meyer.de](http://www.sieb-meyer.de)

## Tubulare Direktantriebe für Sortiermaschinen

Automatisierte Sortieranlagen stellen hohe Anforderungen an die in ihnen verbauten Antriebe: Sie müssen schnell und präzise sein. Die linearen Direktantriebe der Serie SVTL von Servotecnica bieten die geforderten Eigenschaften und überzeugen darüber hinaus durch ihre kompakte tubulare Bauform. Die Linearantriebe SVTL von Servotecnica entsprechen damit den Anforderungen, die bei vollautomatisierten Sortierprozessen etwa in den Bereichen Logistik und Verpackung gefordert werden. Auch in so anspruchsvollen Branchen wie Lebensmittelverarbeitung, Chemie, im Recycling und der Abfallwirtschaft, im Bergbau und auch in der Kunststoffindustrie kommen die Direktantriebe der Serie SVTL zum Einsatz. Sie haben sich dort als langlebige und robuste Antriebslösungen vielfach bewährt. Zur Auswahl stehen die beiden Baureihen SVTL S und SVTL I, letztere mit einer integrierten SPS.



© Servotecnica

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

# traffic

2024

1

Technik, die bewegt



Im Gespräch:  
Andrea Corradu, TU Delft





# „Es lohnt, Zusammenhänge zu erkennen“

Wie kann ein digitaler Zwilling Kosten, Kraftstoffverbrauch und Emissionen eines Schiffes reduzieren?

*Andrea Coraddu erforscht an der Technischen Universität Delft die Nutzung digitaler Zwillinge zur optimierten Wartungsplanung von Schiffen und Offshore-Windenergieanlagen. Aus der Kombination von Künstlicher Intelligenz (KI), Big Data und prädiktiver Analytik kann er Abnutzungserscheinungen und potenzielle Störungen an maritimen Anlagen frühzeitig erkennen. Wir haben nachgefragt.*

## Wie kann man einen digitalen Zwilling nutzen, um Smart-Maintenance-Strategien zu entwickeln?

**Andrea Coraddu:** Digitale Zwillinge können eine wichtige Rolle bei der Vorhersage des Zustands von Schiffen und Offshore-Systemen spielen. Das gilt beispielsweise im Antriebstrang von Schiffen für Schiffsrümpfe oder Propeller oder für Offshore-Systeme für Verankerungselemente für schwimmende Windkraftanlagen. Durch die Erstellung eines virtuellen Abbilds dieser Systeme und die Simulation realer Bedingungen können digitale Zwillinge den Ingenieuren helfen, die Leistung zu überwachen, Ausfälle vorherzusagen und so die Wartungspläne zu optimieren.

## An welcher konkreten Anwendung arbeiten Sie?

**Andrea Coraddu:** Eine große Herausforderung ist der Bewuchs des Schiffsrumpfes und der Schiffschraube, der aus der Ansammlung von organischem Material und Organismen besteht. Wenn dieser Bewuchs mit der Zeit zunimmt, erhöht sich der Widerstand am Rumpf. Der Wirkungsgrad des Propellers sinkt, die Geschwindigkeit des Schiffes nimmt ab. Um die gewünschte Geschwindigkeit beizubehalten, ist deshalb in Folge eine höhere Motorleistung erforderlich. Aber eine höhere Motorleistung bedeutet wiederum mehr Kraftstoff – und einen Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Selbst eine 1 mm dicke Schicht aus angesammeltem Bewuchs oder von Kalkablagerungen auf einem Propeller erhöht dessen Oberflächenrauigkeit erkennbar. Zahlen zeigen, dass das Polieren eines Propellers eine Kraftstoffeinsparung von sechs bis zwölf Prozent ermöglichen kann. Eine ganze Menge, wenn man annimmt, dass in der Seeschifffahrt die Treibstoffkosten heute mit etwa 40

bis 60 Prozent der Gesamtkosten zu Buche schlagen. Es lohnt sich also, diese Zusammenhänge präziser erkennen und beschreiben zu können.

## Wo haben Sie angesetzt respektive wie sind Sie vorgegangen?

**Andrea Coraddu:** Zunächst einmal galt es die Frage zu beantworten, wie man einen relevanten, also in unserem Kontext leistungsreduzierenden Bewuchs überhaupt feststellt. Es ist nämlich einigermaßen schwierig, den Leistungsabfall eines

„Wir haben uns überlegt, einen datengesteuerten digitalen Zwilling des Schiffes zu erstellen und damit Geschwindigkeitsverluste aufgrund von Bewuchs vorherzusagen.“

Schiffes aufgrund von Bewuchs an Rumpf und Propeller zu beurteilen, da Faktoren wie Wind, Wellen, Strömungen und die Effizienz der Antriebsmaschinen variieren. Zudem hängt die Entscheidung, wann es Zeit ist, den Propeller und den Rumpf zu reinigen, auch davon ab, welche Leistungseinbußen der Schiffsbetreiber oder Charterer zu akzeptieren bereit ist. Dies bedeutet aber auch, dass keine festen Zeitparameter für die Reinigung festgelegt werden können.

Wir haben uns also überlegt, einen datengesteuerten digitalen Zwilling des Schiffes zu erstellen und damit Geschwindigkeitsverluste aufgrund von Bewuchs vorherzusagen. Um diese Verluste einzuschätzen, nutzen wir eine große

Datenmenge, die von den Sensoren des Überwachungssystems an Bord gesammelt wurden, und kombinieren sie mit den aktuellen Erkenntnissen aus Shallow und Deep Learning. Heute können wir bestätigen, dass der Geschwindigkeitsverlust, der mit unseren Methoden ermittelt wurde, zum Beispiel auf der Grundlage von Deep Extreme Learning Machines, ein genaues Bild des Rumpfunges und des Propellerbewuchses zu einem bestimmten Zeitpunkt liefert.

## Was bedeutet dies nun für Smart Maintenance?

**Andrea Coraddu:** Diese Informationen könnten sinnvollerweise zur Optimierung der Planung von Wartungsmaßnahmen genutzt werden. Die Reinigung von Rumpf und Propeller wird heute üblicherweise in festen Intervallen oder in Verbindung mit anderen Wartungsarbeiten durchgeführt. In der Praxis könnten sie je nach dem tatsächlichen Zustand des Schiffsrumpfes und des Propellers mehr oder weniger häufig durchgeführt werden. Und zwar nach Kriterien, die auf der Minimierung von Kosten, Kraftstoffverbrauch und Emissionen basieren.

Wir können uns auch vorstellen, dass man die vorgeschlagene Methode zukünftig bereits in der Designphase zur Bewertung neuer Technologien oder Schiffskomponenten in Bezug auf deren Energie- und Kraftstoffeffizienz nutzen kann. Ich denke da beispielsweise an die Entwicklung neuer Propeller-Geometrien oder die Bewertung von Vorteilen, die sich aus dem Einsatz von Segeln ergeben.



# Bewertung von Straßenbelägen via 3D-Technologie

---

*Straßen müssen regelmäßig inspiziert und gewartet werden. Um diese verlässlich prüfen zu können, haben zwei Unternehmen eine Applikation entwickelt, bei der mithilfe von 3D-Kameras die komplette Straßenbreite gescannt und der Straßenbelag geprüft wird.*

---

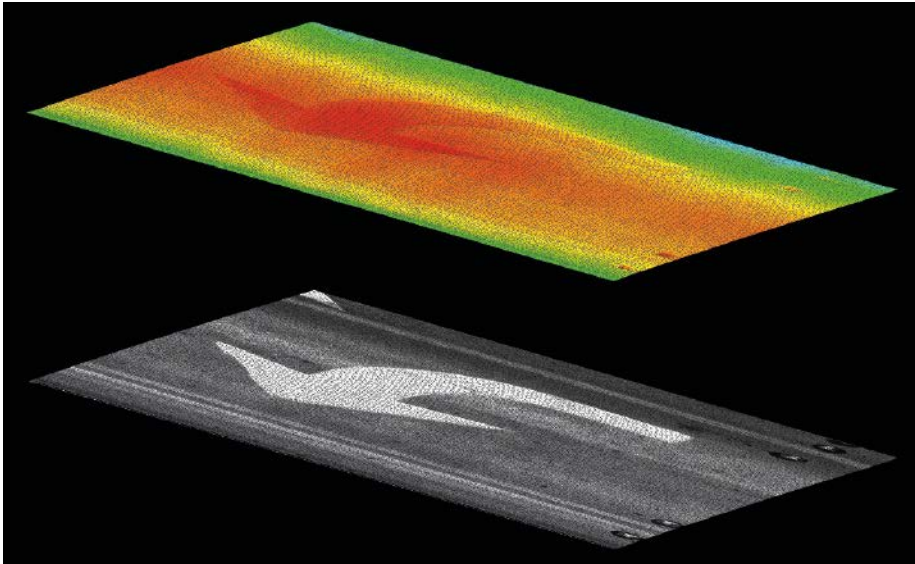
**S**traßen und Straßenbeläge bedürfen ebenso wie Autos einer ständigen Wartung und Reparatur. Hierfür benötigen staatliche Verkehrsbehörden sowie Straßenbaubehörden einen Instandhaltungsplan für eine umfassende Bewertung des Zustands. Da die Sicherheit im Straßenverkehr oberste Priorität genießt, muss eine stetige Kontrolle des Straßennetzes gewährleistet sein. Für solch eine Instandhaltung wird heutzutage 3D-Sensorik eingesetzt,

die die Straßenoberfläche großflächig erfasst und prüft. Anhand dieser 3D-Daten können Straßenschäden wie Risse, Spurrillen und Schlaglöcher verlässlich quantifiziert werden, was wiederum eine Kartierung von Gebieten mit guten und schlechten Straßen ermöglicht.

Einer der Anbieter für die Bewertung von Straßenbelägen via 3D-Sensorik ist das ameri-

kanische Unternehmen HyMIT LLC aus Texas, das gemeinsam mit dem deutschen Technologieunternehmen AT – Automation Technology aus Bad Oldesloe bei Hamburg eine Applikation zur Prüfung eben solcher Oberflächen entwickelt hat. Das Ziel der Applikation: ein 3D-Sen-





Um Unebenheiten verlässlich zu erfassen, verwendet das mit 3D-Kameras ausgestattete System eine Hochleistungslaserlinie, um detaillierte 3D-Längsprofile der darunter liegenden Straße zu erstellen.

sor, der über ein besonders breites Field of View verfügt und zugleich verlässliche, hochpräzise Scans durchführen kann. Die Herausforderungen dabei: die Unterschiede in der Menge des Tageslichts, die Breite der Fahrbahn sowie die Art des Fahrbahnbelages.

#### **Problem: zwei Sensoren, eine Lücke, kein durchgängiger 3D-Scan**

„Die meisten Fahrbahnvermessungssysteme bestehen aufgrund der Breite der Fahrbahn aus zwei Sensoren, die jeweils etwa zwei Meter auf jeder Seite abdecken. Das Problem hierbei ist jedoch, dass durch diese Komplexität, zwei Sensoren nebeneinander installieren zu müssen, eine Lücke in der Überprüfung der Fahrbahn entsteht. Das bedeutet, dass dadurch kein durchgängiger 3D-Scan der Fläche möglich war“, erklärt HyMIT-Manager Robin Huang die anfängliche Komplikation bei der Suche nach dem richtigen Sensor. Seine Lösung: eine 3D-Kamera von AT – Automation Technology.

#### **Lösung: Belagerfassungssystem mit 3D-Kamera und 4K-Bildsensoren**

„Mithilfe der 3D-Kamera der C6-Serie von AT waren wir in der Lage, ein Ein-Sensor-Belagerfassungssystem zu entwickeln, das sowohl einen großen Messbereich als auch eine hohe Profilierungsgeschwindigkeit bietet und nebenbei auch noch zu einem erschwinglichen Preis erhältlich ist“, so Robin Huang weiter. Ebenso überzeugten den HyMIT-Manager die in die 3D-Kameras implementierten hochauflösenden 4K-Bildsensoren, durch die Hochgeschwindigkeitsoperationen wie die Kontrolle von Fahrbahnbelag möglich sind. „Im Vergleich zu anderen Sensoren sorgen die AT-Kamera und ein Hochleistungslaser dafür, dass die Kamera auf jeder Art von Fahrbahnoberfläche (hell oder dunkel) gut funktioniert. Das wichtigste

Merkmal ist dabei die Belichtungszeit, die bis auf wenige Mikrosekunden eingestellt werden kann, wodurch das Problem der Bewegungsunschärfe weitgehend beseitigt wird. Die Bewegungsunschärfe ist nämlich ein großes Problem, wenn man die Fahrbahnoberfläche mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten abscannt“, erläutert Gretchen Alper, die seit März 2023 als Business Director den neuen AT-Standort in Boston leitet.

#### **Hochleistungslaserlinie für die Erstellung von 3D-Längsprofilen**

Die 3D-Kameras werden für diese Applikation in ein Fahrzeug implementiert, das speziell für die Untersuchung des Fahrbahnbelages konzipiert wurde. Um alle möglichen Unebenheiten verlässlich zu erfassen, verwendet das mit 3D-Kameras ausgestattete System eine Hochleistungslaserlinie, um detaillierte 3D-Längsprofile der darunter liegenden Straße zu erstellen. Zudem trägt die Abtaststrategie der AT C6-Modelle von 4.096 Profilpunkten pro Sekunde wesentlich dazu bei, dass auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten nahtlose 3D-Bilder mit minimalen Lücken entstehen.

Die Applikation für die Kontrolle von Straßenbelägen wurde 2013 von HyMIT und AT entwickelt und wird inzwischen von Endkunden und Integratoren in acht Ländern weltweit genutzt. Dazu zählen unter anderem Länder in den USA, in Südamerika sowie in Asien.

**Autorinnen  
Samantha Zizza und Nina Claaßen**



**AT – Automation Technology GmbH**  
www.at-sensors.com

**bay**  
SensorTec

## Sensoren der Spitzenklasse – Made in Germany

Mit über 30 Jahren Sensor-Expertise im Haus sind wir ein führender Anbieter in diesem Bereich. Unsere intelligenten Beschleunigungssensoren bewähren sich weltweit zuverlässig in anspruchsvollsten Anwendungen, wie in Schienenfahrzeugen.

#### **Wir stehen für höchste Qualität, Präzision und Zuverlässigkeit:**

- Kapazitive Beschleunigungssensoren, Drehratensensoren und IMUs
- Ultrarobust, schock- und langzeitstabil
- Niedriges Signalgrundrauschen
- Präzise Messung zwischen +/- 2 g bis zu +/- 200 g
- Vorausschauende Materialprüfung und -Instandhaltung
- Temperaturkompensation, Schutz vor Spritzwasser (IP67) und gegen Steinflug
- Inhouse Kalibrierlabor auch für DAKKS (nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018)

#### **Wir beraten Sie gerne!**



**Bay SensorTec GmbH**  
Tel. +49 89 189 41 49-11  
info@bay-sensors.com  
www.bay-sensors.com

# Brückeninspektion: Hochleistungssensoren für Spezialfahrzeuge von Barin

---

*Der italienische Maschinenbauer Barin stellt mobile Arbeitsbühnen für die Inspektion und Wartung von Brücken her. Bei Ausleger, Arbeitsbühne & Co. setzt das Unternehmen auf Sensorlösungen, die speziell auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt die Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Produktivität erhöhen.*

---

**B**rückeninspektion in Italien: Ein Lkw mit Arbeitsbühne fährt langsam über eine Autobahnbrücke auf der A23, gesteuert vom Personal auf der Plattform. Die Arbeitsbühne – auf dem Chassis des Lkw montiert – reicht über die Brückenbrüstung nach unten. Der vertikale Ausleger stützt eine Arbeitsplattform

unter der Brücke, damit die Bediener das Bauwerk von unten inspizieren können. Sie prüfen Material und Struktur auf Schäden und Abnutzung. Die Sicherheit der Bediener steht dabei an erster Stelle.

Die Arbeitsbühnen von Barin bestehen entweder aus einem Multigelenkausleger mit

einem Arbeitskorb am Ende oder aus einer Arbeitsbühne. Durch eine lückenlose Überwachung lassen sich Positionierungen ausschließen, die eine Gefahr für die Stabilität oder die Struktur der Maschine darstellen könnten. Absolute Drehgeber, Seilzug-Wegsensoren, Neigungssensoren oder induktive Sensoren







Barin-Arbeitsbühnen ermöglichen auch in Hongkong die sichere Brückeninspektion von unten, hier an der Stonecutters Bridge.

liefern Daten über relevante Parameter der Stabilitätskontrolle. Robustheit und Zuverlässigkeit sind für Barin eine Grundvoraussetzung, da die mobilen Maschinen im Freien eingesetzt werden, wo sie Feuchtigkeit, Salz und Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Dies gilt insbesondere für Aufbauten zur Brückeninspektion, die unterhalb des Fahrzeugs zum Einsatz kommen. Arbeitsbühnen, die in der Höhe arbeiten, können bei einem Ausfall der Hydraulik oder der

Elektrik manuell geborgen werden. Bei Plattformen, die in die Tiefe ragen, ist es schwieriger. Um Anforderungen an die funktionale Sicherheit, wie sie beispielsweise die DIN EN 280 oder die EN ISO 13849 stellen, umzusetzen, setzt Barin auf eine redundante Positionserfassung mit je zwei Sensoren.

**„Drehgeber ohne Fehler im Feld“**

Baumer bietet Sensorlösungen, die unter rauen Umgebungsbedingungen von Vorteil sind. Dazu gehören ein erweiterter Temperatur- und Versorgungsspannungsbereich, eine höhere Schutzart sowie weitere Merkmale, die zu einer langen Lebensdauer führen. Das gilt auch für die Magres lagerlosen absoluten Drehgeber von Baumer. Aufgrund ihrer präzisen magnetischen Abtastung sind sie ideal für die Überwachung der Auslegerrotation von Barin-Arbeitsbühnen. Wichtig ist, dass Staub, Nässe und andere Faktoren keinen Einfluss auf die Zuverlässigkeit haben, da die Arbeitsplattformen bei der Brückenreinigung dauerhaft Spritzwasser und Schmutz-

partikeln ausgesetzt sind. „Das berührungslose Funktionsprinzip ist ein Gewinn an Robustheit und damit an Zuverlässigkeit. Kombiniert mit der Tropentauglichkeit der Elektronik konnte ein Drehgeber ohne Fehler im Feld realisiert werden“, erklärt Marco Spagnuolo aus der Engineering-Abteilung von Barin. Die lagerlosen Drehgeber von Baumer sind aufgrund ihrer hohen Schutzart bis IP 67, der hohen Schock- und Vibrationsfestigkeit sowie einer absoluten Genauigkeit von bis zu  $\pm 0,15^\circ$  eine optimale Lösung für diese Anwendung.

**Lösungsorientierte Herangehensweise**

Auch für andere Baumer-Sensoren wie den Neigungssensor GIM140R und GIM500R oder den Seilzug-Wegsensor GCA3 in den Hubarbeitsbühnen von Barin gilt: „Das Baumer-Team versteht unsere Bedürfnisse und hat immer die ideale Lösung parat oder ist bereit, diese zu entwickeln“, so Marco Spagnuolo. „Seit dem Beginn unserer Zusammenarbeit gab es mehrere Situationen, in denen wir Barin-Produkte optimieren mussten. Baumer war immer bereit und in der Lage, die von uns benötigten Innovationen umzusetzen.“ Diese lösungsorientierte Herangehensweise und das Verständnis für die Bedürfnisse sind auf lange Sicht ein Gewinn: „Durch die Partnerschaft mit Baumer werden unsere Brückeninspektionsmaschinen kontinuierlich weiterentwickelt. Aus diesem Grund wird Baumer auch in Zukunft unser verlässlicher Partner sein.“

**Autor**  
**Ralf Steinmann**  
Industry Segment Manager  
Mobile Machines



**Baumer GmbH**  
www.baumer.com



Mobile Arbeitsbühnen für die Brückeninspektion müssen zur Sicherheit der Bediener immer einwandfrei funktionieren. Das Bild zeigt das Barin-Modell AB20S bei einem Einsatz auf der italienischen Autobahn A23.



Magres lagerlose absolute Drehgeber eignen sich für raue Umgebungsbedingungen.



# RBG to go

## Mobiles Regalbediengerät im Inneren eines Seecontainers

*In Containern lassen sich per Schiff und auf der Schiene Güter aller Art transportieren, wobei der gesamte Containerinnenraum ausgenutzt wird. Eine ganz besondere Anwendung jedoch ist ein vollständig automatisiertes Regalbediengerät, das in einen Seecontainer eingebaut ist.*

**S**EW-Eurodrive projektierte schon viele Regalbediengeräte (RBG). Doch ein aktuelles Projekt stellte eine Herausforderung dar: ein Regalbediengerät, das in einen Seecontainer verbaut wird. Die Idee dazu kam von der Abteilung Market Solutions bei SEW-Eurodrive. „Unsere Experten im Bereich der Maschinen- und Anlagenautomatisierung tragen dazu bei, dass sich unsere Kunden mit ihren Lösungen von ihrem Marktumfeld abheben können. Wir bieten Maschinen- und Anlagenbauern individuelle und skalierbare Automatisierungslösungen an. Dabei arbeiten wir eng mit Automation Partnern wie der Firma Inperfektion in Wegberg (NRW) zusammen“, erklärt Heiko Weissgerber, Manager für strategische Portfolioplanung und mechanische Lösungen bei SEW-Eurodrive.

Die üblichen Anforderungen an RBG lauten: höher, schneller, weiter. Das heißt es geht um eine große Hubhöhe und das Fahren mit hoher Geschwindigkeit in engen und möglichst langen Gassen. Doch dieses Regalbediengerät sollte lediglich eine Höhe von 2,30 m haben, wobei auch hier die üblichen technischen Merkmale gelten sollten: hohe Robustheit und Zuverlässigkeit, einfache Ansteuerung und effiziente Bewegung bei optimaler Raumausnutzung. Das Lager sollte nach dem aktuellen Stand der Tech-

nik geplant sein (EN 619:2022) sowie alle normativen und gesetzlichen Vorgaben erfüllen (Maschinenrichtlinie 2006/42/EG).

### Mechanischer Aufbau

Das RBG-Gestell aus Aluminiumschienen füllt den Platz im Container nahezu vollständig aus. Einen kleinen Spalt lässt es noch zur akustisch entkoppelten Außenwand frei. Die zwei Fahrwagen des Regalbediengeräts fahren in Längsrichtung durch den Container. Dazu wurde oben und unten mittig im Rahmen jeweils eine Zahnstange angeordnet. Der Fahrwagen besteht aus separat motorisierten Hub- und Fahrwerken sowie zwei Lastaufnahmemitteln (LAM). Sowohl die Datenübertragung als auch die Energieversorgung erfolgen kabellos. Um die senkrechte Bewegung sicherzustellen, ist ein Mast mit integrierter Lineareinheit mit Zahnriemen verbaut. Rechts und links entlang des Verfahrweges befinden sich rund 500 Lagerplätze, die – bei diesem Projekt – aus einhängbaren Kunststoff-Lagerkisten bestehen.

### Antriebe für RBG und LAM

In den Container wurde ein 120 cm breiter Schaltschrank eingebaut, der Steuerungs- und Sicherheitstechnik, Logikbaugruppen, Schütze

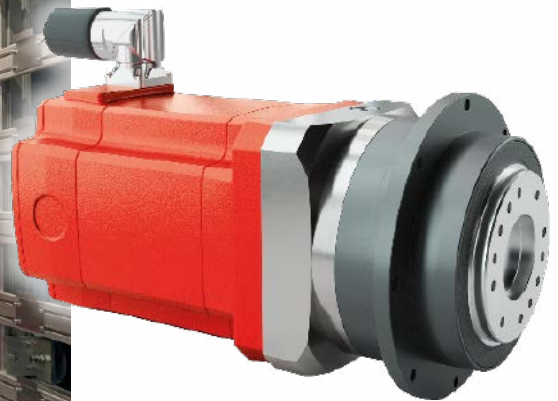
und Netzteile beinhaltet. Die Antriebselektronik für die Fahr- und Hubwerke wurde als platzsparende, dezentrale Variante konzipiert: Alle vier Achsen eines RBG werden mit motornahen Frequenzumrichtern Movimot flexible angetrieben. Diese dezentralen Umrichter treiben energieeffiziente Synchronmotoren der Baureihe CM3C an. Diese Antriebseinheiten übertreffen die maximale Systemeffizienz IES2 gemäß IEC 61800-9-2. Das Aufnahmemittel kann zu beiden Seiten ausgefahren werden und erreicht so die rechts und links eingehängten Lagerkisten. Ein speziell für diese Anwendung entwickelter Greifer nimmt die Lagerkisten jeweils aus einem der Lagerplätze. Aktuell lassen sich Produkte mit einem Volumen bis zu fünf Litern einlagern.

Zum Auslagern werden sie automatisiert auf ein kleines Förderband gelegt und durch eine Luke aus dem Container befördert. Dieses Förderband wird durch kleine Getriebemotoren Movimot Performance ELV angetrieben. Diese Kleinspannungsantriebe bestehen aus einem Kompaktmotor mit DC-48-V-Spannungsvorsorgung und passenden Kompakt-Planeten-, Winkel-, und Winkelplanetengeräten. Zusammen bilden sie eine dezentrale Antriebslösung. Aktuell werden die Motoren der Förderbänder über das I/O-Modul-System von SEW-Eurodrive



© SEW-Eurodrive

Die zwei Fahrwagen des Regalbediengeräts fahren in Längsrichtung durch den Container. Dazu wurde oben und unten mittig im Rahmen jeweils eine Zahnschiene angeordnet. Rechts und links entlang des Verfahrweges befinden sich rund 500 Lagerplätze aus einhängbaren Kunststofflagerkisten.



Energieeffiziente Synchronmotoren der Baureihe CM3C treiben die vier Achsen des Regalbediengeräts an. Sie werden durch motornahen Frequenzumrichter Movimot flexible gespeist.

binär angesteuert. „Seit kurzer Zeit gibt es den 48-V-Getriebemotor Movimot Performance ELV auch in Feldbusausführung“, so Heiko Weissgerber. „Dadurch sparen wir nochmals Verdrahtungsaufwand sowie Platz im Schaltschrank.“ Die Rollenbänder zum Ausfordern sind mit dezentralen EC-Drives ausgestattet.

### Selbstbedienung per Touch

An der Front des Containers ist über dem Ausgabefach ein Display anbracht. Hier kann der Benutzer eine Bestellung aufgeben, indem er das gewünschte Produkt über den Touchscreen auswählt. Dabei handelt es sich um einen Industriemonitor mit Touch-Funktion, der über ein HDMI- und ein USB-Kabel mit der Steuerung Movi-C-Controller UHX86A verbunden ist. Das Programm für die Bedienoberfläche wurde mit einem 3D-Framework programmiert. Es wird auf dem Windows-Betriebssystem ausgeführt, das neben dem Echtzeit-Betriebssystem auf der Steuerung läuft. Durch den hybriden Ansatz der Steuerung wird kein zusätzlicher PC benötigt.

### Optimierte Bewegung

Das Softwaremodul Movikit „StackerCrane“ optimiert bei dieser Anwendung die Fahrzyklen von Hub- und Fahrtrieb und sorgt für energieeffiziente Bewegung. Dabei macht es keinen Unterschied, ob der Mast zwei Meter oder 40 Meter hoch ist. Obwohl der Hub nicht hoch ist, besteht durch die leichte Konstruktion des Masts trotzdem die Gefahr von Schwingungen. Durch das Softwaremodul wird modular eine Dämpfung gegen auftretende Schwingungen implementiert. Für die Funktionen zur Bewegungssteuerung musste keine einzige Zeile Code programmiert werden.

Stattdessen wurden lediglich einige Applikationsparameter eingestellt. Die integrierte digitale Schnittstelle Movilink DDI von SEW-Eurodrive sorgt für eine schnelle Inbetriebnahme. Zusätzlich wurde noch ein Ablaufprogramm für die Bewegung programmiert.

### Sicherer Betrieb

Von der Steuerung erfolgt die Echtzeit-Datenübertragung über das Ethercat-Protokoll per Lichtkommunikation an die Fahrwagen. Dort setzen die dezentralen Umrichter die Steuerbefehle für die dynamischen CM3C-Servomotoren um. Die Energieversorgung des Fahrwagens erfolgt über das induktive Übertragungssystem Movitrans. Somit kommen verschleißfreie Übertragungsmedien an sämtlichen Stellen zum Einsatz, die infolge der Bewegung abgenutzt werden könnten.

Alle beweglichen Teile sind vom Bedienstand räumlich getrennt. Zusätzlich wurde die Anlage mit Sicherheitstechnik ausgestattet: Neben zwei Nothalt-Tastern, die an die Sicherheitssteuerung angeschlossen sind, ist auch vorgesehen, sichere Lichtvorhänge anzuschließen. Einmal ausgelöst, setzt die Elektronik in wenigen Millisekunden die Achse spannungsfrei und überwacht den sicheren Halt der Achsen. Die Kommunikation zwischen Antrieben und Sicherheitssteuerung erfolgt über das sichere Protokoll Safety-over-Ethercat (FSoE – FailSafe over Ethercat).

### Schneller zum Ziel mit StarterSet

Bei dieser Anwendung erleichtern mehrere StarterSet von SEW-Eurodrive als Grundpaket die Arbeit im gesamten Kommissionierungsprozess und darüber hinaus. Ein StarterSet besteht

aus aufeinander abgestimmte Hard- und Software-Bausteine, die spezifisch auf den jeweiligen Maschinentyp zugeschnitten und vorselektiert sind. Damit lassen sich alle Komponenten, die für diese Robotik-Anwendung nötig sind, als Grundpaket einsetzen, flexibel anpassen und individuell erweitern.

### Viele Optionen, zahlreiche Anwendungsfelder

Die Umsetzung dieses RBG-Projekts erfolgte zunächst mit 500 identischen Fächern. Die Anlage kann man flexibel auf die Bedarfe anpassen. Das mobile Lagergerät lässt sich als Einzellösung einsetzen oder mechanisch in eine Linie integrieren. Die Kommunikations- und Leistungsanschlüsse sind nach außen geführt. Um den Container bei extremen klimatischen Umgebungsbedingungen einzusetzen, kann zwischen dem inneren Rahmen und der Außenwand Isoliermaterial eingebracht werden. In heißen Regionen kann ein Klimagerät den Innenraum kühlen. In kalter Umgebung funktioniert die Antriebselektronik auch noch bei -30 °C. Vom automatisierten, mobilen Kleinteilelager über den vollautomatischen Selbstbedienungsladen mit Bezahleinheit bis zum Smart-Farming Projekt liegen bereits mehrere Anfragen vor.

**Autor**  
**Hans-Joachim Müller**  
Marktmanager



**SEW-Eurodrive, Bruchsal**

[www.sew-eurodrive.de/maschinenautomatisierung](http://www.sew-eurodrive.de/maschinenautomatisierung)  
[www.sew-eurodrive.de/self-service-box](http://www.sew-eurodrive.de/self-service-box)

# Sensorik für die Bahn

Sicherheit und Komfort durch Sensoren in Schienenfahrzeugen

*Moderne Sensoren überwachen in Schienenfahrzeugen die Neigung der Waggons, messen Schwingungen und prüfen Antriebswelle, Bremsscheiben und Radreifen auf Verschleiß sowie Funktion. Dies sorgt für planbare Wartungsintervalle, minimiert Zugausfälle und erhöht die Sicherheit für Fahrgäste.*

**M**oderne Sensoren sind in der Lage, eine Vielzahl von Informationen zu sammeln, beispielsweise Geschwindigkeit, Position, Neigung und Abnutzungsgrad von Bauteilen. Mit diesen Daten wird Verschleiß frühzeitig erkannt, Wartungsintervalle werden planbar und Bremsvorgänge oder die Waggonneigung können überwacht werden. Micro-Epsilon bietet ein breites Technologieportfolio für unterschiedliche Messaufgaben.

## Messung des Neigungswinkels

Eine dieser Messaufgaben ist die Erfassung der Neigung des Wagenkastens bei Kurvenfahrten. Eingesetzt werden induktive Wegsensoren der Serie InduSensor EDS. Das sind Langwegsensoren, die für den rauen industriellen Einsatz in Hydraulik- und Pneumatikzylindern sowie zur Weg- und Positionsmessung von Kolben oder Ventilen entwickelt wurden. Sie erfassen Verschiebungen, Weg, Position, Spalte, Auslenkung, Bewegung, Hub, Füllstände und Federwege. Ein druckdichtes Edelstahlgehäuse schützt den Sensor. Controller und Signalaufbereitung sind vollständig im Sensorflansch integriert. Ein Aluminiumrohr dient als Target. Dieses

wird berührungslos und verschleißfrei über dem Sensorstab geführt. Im Hochgeschwindigkeitszug wird mithilfe eines Hydraulikzylinders beim Durchfahren der Kurven der Wagenkasten des Fahrzeuges zum Kurveninneren geneigt. Diese Neigung überwacht der InduSensor EDS. Er leitet die ermittelten Messwerte an die Steuergeräte weiter, welche sie wiederum an die nachfolgenden Wagen weitergeben, um die entstehende Seitenbeschleunigung zu kompensieren. Für Reisende bedeutet dies mehr Komfort: Die seitlichen Beschleunigungskräfte,

die auf die Fahrgäste einwirken, werden deutlich reduziert.

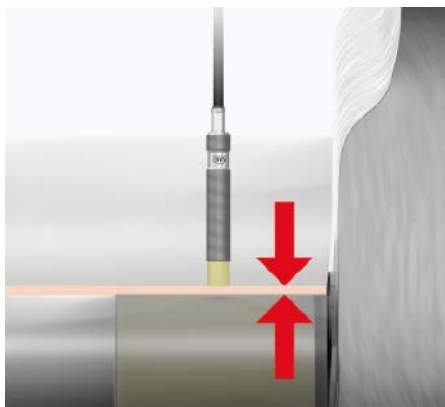
## Schwingungsmessung in Zügen

Eine weitere Möglichkeit, Schwingungen von Waggons zu kompensieren, ist die Messung mit Inertialsensoren. Verschleiß und Abnutzung im Radsatz sowie im Drehgestell können Eigenschwingungen verursachen, die im Fahrgastbereich wahrnehmbar sind. Beschleunigungssensoren der Reihe InertialSensor messen die Schwingungen an verschiedenen Stellen im Triebwagen, in Lokomotiven und in Waggons. Über die Auswertung der hochpräzisen Ergebnisse ist eine Schwingungskompensation möglich.

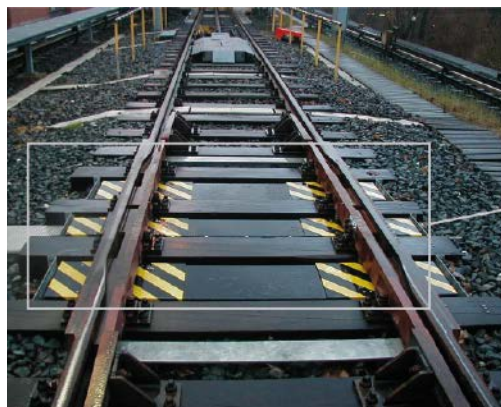
Der Neigungssensor InertialSensor INC5502D von Micro-Epsilon, der mit einer Kombination aus Gyroskop und Beschleunigungssensor arbeitet, eliminiert effektiv Messfehler. Zum Einsatz kommt dabei ein Algorithmus zur Störungskompensation, der sogenannte SensorFusion-Algorithmus. Der Neigungssensor von Micro-Epsilon erreicht dadurch eine sehr gute Signalstabilität und bietet dennoch eine hohe Dynamik. Selbst in sehr dynamischen Anwendungen erzielt der Sensor eine Genauig-



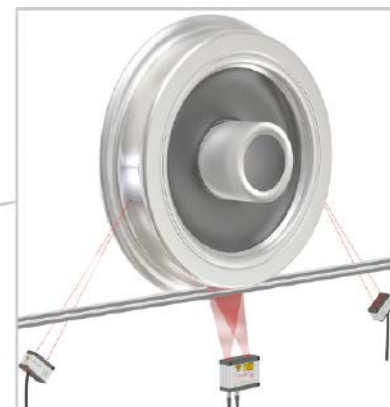
**Im Hochgeschwindigkeitszug wird mithilfe eines Hydraulikzylinders beim Durchfahren der Kurven der Wagenkasten des Fahrzeuges zum Kurveninneren geneigt. Diese Neigung überwacht der InduSensor EDS.**



Der Radverschleiß, der bei Schienenfahrzeugen durch die hohe Laufleistung verursacht wird, beeinflusst die Sicherheit und die Fahreigenschaften. Um Profilsätze ganzer Züge vorbeugend erfassen zu können, werden Laser-Sensoren von Micro-Epsilon eingesetzt.



Zur Überwachung des Lagerspalts werden EddyNCDT-Wirbelstromwegsensoren eingesetzt, die die Messwerte im laufenden Betrieb erfassen und in die Steuerung eingebunden sind.



keit von bis zu  $\pm 0,3^\circ$ . Die hohe Signalgüte und eine sehr kurze Reaktionszeit ermöglichen damit genaue Messungen. Der Neigungssensor misst in zwei Achsen. Er deckt einen Winkelbereich von 360 Grad in einer Achse und 85 Grad in der zweiten Achse ab.

### Radreifenprofilmessung am Prüfstand

Der Radverschleiß, der bei Schienenfahrzeugen durch die hohe Laufleistung verursacht wird, beeinflusst die Sicherheit und die Fahreigenschaften. Daraus resultieren auch beträchtliche Instandhaltungskosten. Um Profilsätze ganzer Züge vorbeugend erfassen zu können, werden Laser-Sensoren von Micro-Epsilon eingesetzt. Die Sensoren sind direkt im Gleisbett integriert. Sie befinden sich in drei Wannern, die hintereinander quer zur Fahrtrichtung im Gleisbett eingelassen sind. In den Wannern 1 und 3 befinden sich je zwei OptoNCDT-Laser-Abstandssensoren. Diese ermitteln den Raddurchmesser und die Position des Radreifens. In Wanne 2 sind ScanControl-Laser-Profilsensoren zur Messung des Radprofils untergebracht. Die Sensoren messen durch halbseitige Aussparungen in den Schienen auf den Radreifen. Anhand der Profildaten werden die Wartungstermine für die Reprofilierung festgelegt. Laseroptische Wegsensoren messen aus großem Abstand zum Messobjekt mit einem sehr kleinen Lichtfleck, der die Erfassung von kleinen Details ermöglicht. Durch das berührungslose Prinzip sind die Messungen verschleißfrei, die Sensoren haben keinen physischen Kontakt zum Messobjekt. Zudem ist die Methode der Laser-Triangulation ideal für sehr

schnelle Messungen mit hoher Genauigkeit und Auflösung. Laserscanner der Reihe ScanControl haben eine sehr gute Signalstabilität und liefern dadurch präzise Messergebnisse. Die hohe Profilrate mit bis zu 10 kHz prädestiniert diese Sensoren für dynamische Messaufgaben, die hohe Profilauflösung mit bis zu 2.048 Punkten/Profil für die Erfassung kleiner Details. Je nach Anwendung stehen verschiedene Messbereiche zur Verfügung. Abhängig vom Messobjekt werden Scanner mit rotem Laserlicht oder mit der patentierten Blue-Laser-Technologie eingesetzt.

### Lagerspaltmessung in Achslagern

Um Wartungen planbar zu machen und damit gleichzeitig ungeplanten Zugausfällen entgegenzuwirken, werden Achslager in Hochgeschwindigkeitszügen permanent überwacht. Der Ölfilm im Lagerspalt verhindert den direkten Kontakt von Lagerfläche und Welle. Die daraus resultierenden Gleiteigenschaften des Lagers erhöhen den Wirkungsgrad und verlängern dadurch die Lebensdauer. Zur Überwachung des Lagerspalts werden EddyNCDT-Wirbelstromwegsensoren eingesetzt, die die Messwerte im laufenden Betrieb erfassen und in die Steuerung eingebunden sind. Durch ihre robuste Bauart sind Messungen bei hohem Öl Druck sowie bei hohen Temperaturen möglich. Induktive Wegsensoren, die auf dieser Basis arbeiten, liefern hochpräzise Ergebnisse und zeigen sich unempfindlich gegenüber Druck, Schmutz oder Öl. Durch die unterschiedlichen Messbereiche eröffnen sich vielfältige Einsatzgebiete. Die Sensoren entsprechen der Schutzart IP67 und sind

damit universell in der Automatisierung sowie im Maschinen- und Anlagenbau einsetzbar. Des Weiteren sind EddyNCDT-Wirbelstromwegsensoren temperaturkompensiert. Durch einfache Handhabung und Bedienung sowie das ausgewogene Preis-Leistungs-Verhältnis sind sie vor allem für den Serieneinsatz und OEM-Anwendungen geeignet.

**Autor**  
**Erich Winkler**  
Produktmanager Sensorik



**Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG**  
www.micro-epsilon.de

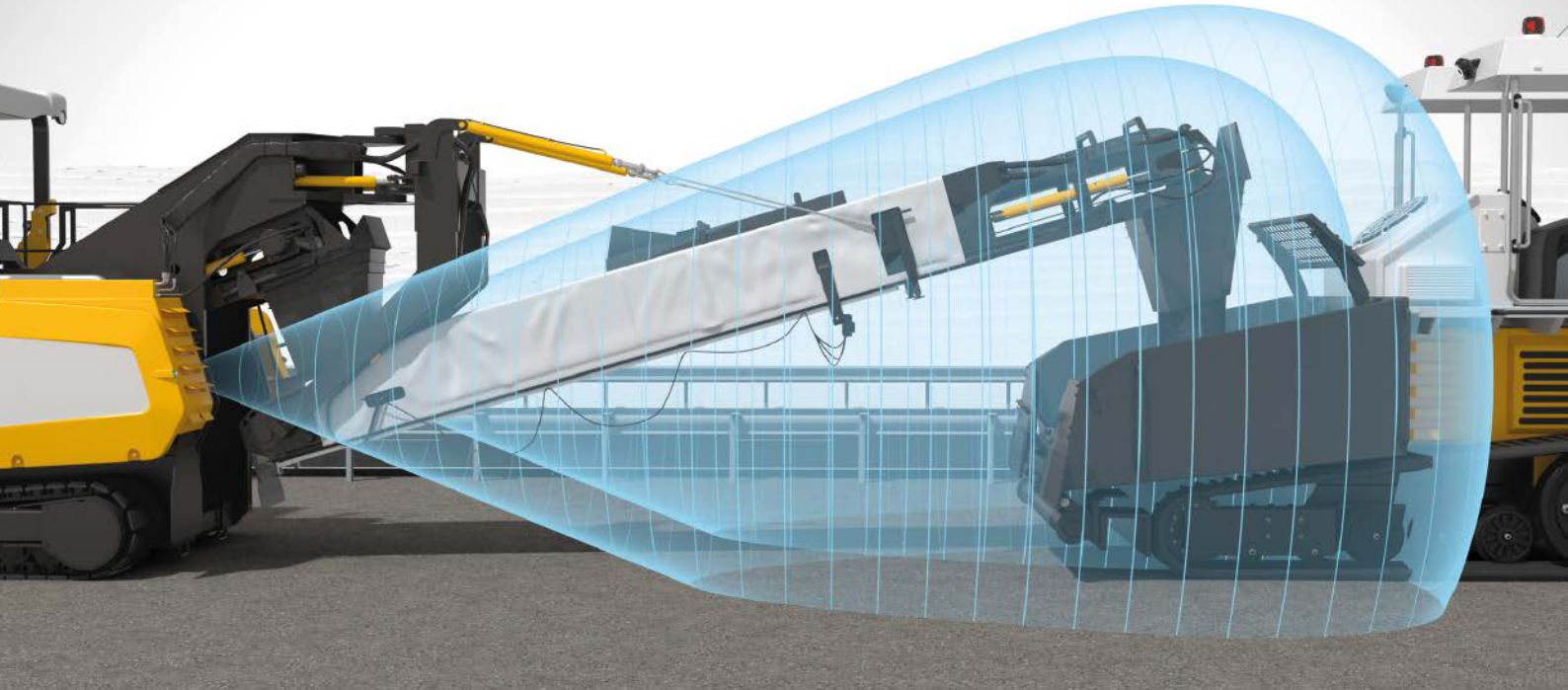


Induktive Wegsensoren der Serie InduSensor EDS sind Langwegsensoren, die für den rauen industriellen Einsatz in Hydraulik- und Pneumatikzylindern sowie zur Weg- und Positionsmessung von Kolben oder Ventilen entwickelt wurden.

Bilder: © Micro-Epsilon

# Detektion mittels Radar

Sensor für Distanz, Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung für mittlere Reichweiten



*Die Objekterkennung mit Funkwellen sorgt im Luftverkehr und der Schifffahrt für Sicherheit und hilft bei der Steuerung der Fahrzeuge. Durch das robuste Messprinzip eignet sich Radar auch für den Transport an Land und für Maschinen im Außeneinsatz. Radarsensoren liefern bei Wind und Wetter zuverlässige Signale für automatisierte Steuerungsfunktionen.*

Die Radar-Technologie (Radio Detection And Ranging) nutzt ein Funksignal zur Objekterfassung auf Distanz. In der Luft- und Raumfahrt kann diese tausende Kilometer betragen, aber auch im Nahbereich funktioniert die Detektion. Im Alltag begegnet uns Radar bisher vor allem bei der Zugangskontrolle (Tür- und Torsteuerung), bei Aufzügen und bei der Geschwindigkeitsmessung im Straßenverkehr. Seit November 2023 bietet Pepperl+Fuchs Radarsensoren der Baureihe MWC25M-L2M-B16 auch für die industrielle Verwendung an. Sie wurden gezielt für den Einsatz in Kränen, Bau- und Landmaschinen (Mobile Equipment) sowie für das Material Handling entwickelt.

Der Radarsensor sendet eine elektromagnetische Welle aus, erfasst deren Reflexion und

ermittelt anhand der Differenz die Entfernung zum angepeilten Objekt. Da sich elektromagnetische Wellen mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, geschieht dies praktisch ohne Zeitverzögerung. Und auf dem Blitzer-Bußgeldbescheid kann man nachlesen, wie genau die Radarmessung auch die Geschwindigkeit eines bewegten Objekts bestimmen kann. Auf sie verlässt sich die Polizei nicht zuletzt, weil sie bei jedem Wetter zuverlässig funktioniert und exakte Ergebnisse liefert.

### **Verfahren der frequenzmodulierten Dauerstrichmethode**

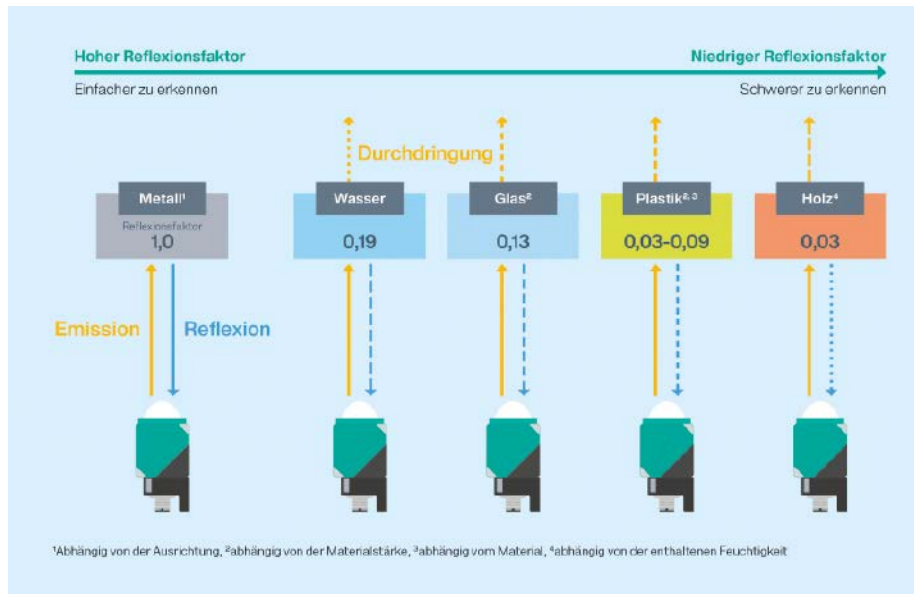
Die neuen Radarsensoren von Pepperl+Fuchs bringen die dafür benötigte Technologie in einer kompakten Bauform unter. Dieses Gehäuse mit

den Schutzarten IP68/69 hat sich bei anderen Sensoren des Herstellers als robust und praktisch bewährt. Nicht zuletzt erlaubt seine Bauform große Flexibilität bei der Montage. Der dreh- und schwenkbare Sensorkopf kann in so gut wie jeder Einbausituation optimal auf den Zielbereich ausgerichtet werden.

Für die Messung verwenden die Geräte die stabile frequenzmodulierte Dauerstrichmethode (Frequency Modulated Continuous Wave, FMCW). Damit können sie sowohl die Distanz als auch die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit von Objekten in ihrem Erfassungsbereich präzise bestimmen. Das Frequenzband von 122–123 GHz weist eine starke Resistenz gegenüber Störeinflüssen wie Regen, Nebel, Wind, Staub oder Temperaturschwankun-

**Radarsensoren der Serie MWC25M-L2M-B16 mit verschiedenen Anschlussoptionen**





Reflexionsfaktoren unterschiedlicher Materialien

gen auf. Die Geräte zeichnen sich zudem durch hohe elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) aus, sie erreichen hier in nahezu jeder Kategorie E1-vergleichbare Werte. Das bedeutet, dass eine zuverlässige Messung trotz hoher Störpegel bei leitungsgebundener und hochfrequenter Einstrahlung gewährleistet ist.

### Kommunikativ und anschlussfähig

Für den elektrischen Anschluss stehen wahlweise standardisierte M12-Anschlussstecker sowie speziell für den Einsatz in Fahrzeugen entwickelte Stecker wie DEUTSCH oder AMP Superseal zur Verfügung. Messwerte und Parametrierbefehle werden durch eine integrierte CANopen-Schnittstelle übermittelt. Die Sensoren lassen sich damit sehr einfach und ohne aufwendige Einzelverdrahtung in eine vorhandene CAN-Bus-Infrastruktur einbinden. Über das CAN-Netzwerk oder das FDT-Rahmenprogramm PACTware und einen Device Type Manager (DTM) kann man auf zahlreiche Parameter sowie erweiterte Funktionen zugreifen und den Sensor flexibel an die jeweilige Anwendung anpassen.

Die CANopen-Schnittstelle ermöglicht zudem eine differenzierte Zustandsüberwachung und Diagnose. Im Zusammenspiel mit einer fehlersicheren SPS können die Radarsensoren daher auch in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt werden. Ein einzelnes Gerät genügt, um den Sicherheitslevel PL c (Kat. 2)/SIL 1 zu erreichen. Bei redundanter Auslegung im Rahmen eines Safety-Konzepts, das die Eignung der Sensoren durch deren Diagnosefähigkeit in der Applikation bewertet, sind die Voraussetzungen für PL d/SIL 2 erfüllt.

### Variabel im Betrieb

Radarsignale werden von verschiedenen Materialien in unterschiedlichem Ausmaß reflektiert, am besten von Metall. Für eine standardisierte hohe Signalqualität können Winkelreflektoren aus Blech sorgen, die an geeigneten Stellen im Erfassungsbereich der Sensoren angebracht sind. Zugleich können nichtmetallene Objekte durch entsprechende Parametrierung und die Auswahl der Messbetriebsart ausgeblendet werden. Der Sensor erfasst dann zuverlässig auch das eigentliche Zielobjekt dahinter.

Um die Funktionsweise der Radarsensoren an die Anwendung anzupassen, stehen drei verschiedene Messbetriebsarten zur Verfügung:

- Im Modus „Erstes Objekt“ wird materialunabhängig das Objekt erkannt, das sich am nächsten zum Sensor befindet. Objekte im Ausfahrbereich oder Aktionsradius von Fahrzeug und Ausleger werden verlässlich detektiert.
- Im Modus „Stärkste Reflexion“ erfasst der Sensor das Objekt mit den besten Reflexionseigenschaften.
- Im Modus „Schnellstes Objekt“ wird das Objekt detektiert, das sich am schnellsten auf den Sensor zu- oder von ihm bewegt. Diese Messbetriebsart ist unter anderem für die Wegüberwachung bei fahrerlosen Transportsystemen geeignet.

Die große Reichweite der Sensoren erlaubt es, verschiedene Bereiche rund um das Fahrzeug absichern. Der Einsatz mehrerer Geräte in unmittelbarer Nähe zueinander ist möglich, da sie sich nicht gegenseitig beeinflussen. Die Abtastrate kann auf bis zu 200 Hz eingestellt werden.

### Anwendungsbeispiele

#### Straßenbau

Zwei Fahrzeuge – der Beschicker mit dem Baumaterial und der Straßenfertiger fahren in gleichbleibendem Abstand hintereinander. Damit der Nachschub nie stockt, muss sich der Arm des Beschickers immer über dem Materialbehälter der Baumaschine befinden. Zwei Radarsensoren am Ausleger sind auf den Behälter gerichtet und liefern der Steuerung die benötigten Positionssignale, um Geschwindigkeit und Ausrichtung der Fahrzeuge kontinuierlich anzupassen. Die Messung wird von mechanischen Einwirkungen und der hohen Temperatur der Teermasse nicht beeinträchtigt.

#### Kran ausleger

Ein Radarsensor in der Basis des hohlen Teleskopauslegers ist auf einen Winkelreflektor an dessen Spitze gerichtet. Der Sensor misst kontinuierlich den Abstand und damit die Ausfahrlänge des Auslegers. Anhand dieses Wertes wird unter anderem die zulässige Last bestimmt; bei Bedarf werden entsprechende Sicherheitsschaltungen ausgelöst.

**Autor**  
**Patrick Koch**

Leiter Global Product Management  
Ultraschall- und Radarsensoren



**Pepper+Fuchs SE**  
www.pepper-fuchs.com

# Hat das Lenkrad ausgedient?

Lenkjoystick für Agrarfahrzeuge schafft mehr Raum in der Fahrerkabine und eine bessere Sicht für den Fahrzeugführer

---

*Joysticks kommen in praktisch allen Industriebranchen zum Einsatz, in Schienenfahrzeugen wie auch in Schiffen, in Baumaschinen und -fahrzeugen. Auch in der Landwirtschaft eröffnen Joysticks den Herstellern von Agrarfahrzeugen neue Freiräume.*

---

In modernen Baumaschinen übernehmen Bediengeräte wie Joysticks eine Vielzahl verschiedener Funktionen. Ihr größter Vorteil: Mit nur einem Eingabegerät kann eine theoretisch beliebige Anzahl von Aktionen ausgeführt werden. Neben den eigentlichen Steuerbewegungen des Hebels kann der Joystick mit weiteren Funktionstasten bestückt werden. „Wie viele das sind und welche Aktionen sie auslösen – das entscheidet in der Regel der Anwender, der das für seine Zwecke passende Gerät bei FSG ordert und meist auch gemeinsam mit den entsprechenden FSG-Experten entwickelt“, so Thomas Neumann, Konstrukteur.

Von Vorteil ist die hohe Fertigungstiefe von FSG: Nahezu alles, was in der Entwicklung entsteht, kann in der eigenen Produktion auch hergestellt werden. Auf diese Weise ist FSG weitgehend unabhängig von Lieferketten, die in der Industrie in den vergangenen Jahren immer wieder für Verzögerungen gesorgt haben.

## Joysticks vs. Lenkrad

Interessant ist der Trend zum Lenkjoystick, der das gewohnte, klassische Lenkrad ersetzt. Beim Prinzip Steer-by-wire werden Steuerbefehle elektrisch vom Bediengerät an sogenannte Aktoren oder auch Aktuatoren weitergeleitet – elektromechanische Antriebe, die die Lenkbewegungen ausführen. Eine durchgehende mechanische Verbindung vom Eingabegerät zur gelenkten Achse besteht nicht.

„Schon seit einigen Jahren kommt der von FSG entwickelte und patentierte Lenkjoystick LPR-2515 bereits in Baumaschinen zum Einsatz. Hier erhalten wir ausschließlich positive Rückmeldungen“, freut sich Christian Schulz aus der Geschäftsleitung. „Im Vergleich zu der raumgreifenden Variante des Lenkrads und der damit verbundenen Lenksäule besitzt ein kompakter Lenkjoystick überzeugende Vorteile, von denen auch Fahrzeughersteller anderer Branchen profitieren, beispielsweise in der Agrartechnik oder in der Forstwirtschaft.“

**Lenkjoystick LPR-2515 von FSG zum Steuern von Fahrzeugen aller Größen – das Eingabegerät kann das klassische Lenkrad ersetzen und eröffnet Fahrzeugkonstrukteuren neue Möglichkeiten.**





© Shutterstock, ID: 1089991324

**Intuitive Erfassung der Achsstellung – der in den Fahrzeugsitz integrierte Lenkjoystick LPR-2515 ist proportional zur Lenkachsstellung des Fahrzeugs positioniert; die ergonomisch günstige Gestaltung ermöglicht volle Lenkausschläge ohne großen Kraftaufwand und führt zu ermüdungsfreiem Fahren.**

Der Verzicht auf eine Lenksäule verbessert die Sicht in Fahrtrichtung – ein wichtiger Punkt bei Erntemaschinen, in denen Fahrzeugführer den sogenannten Erntevorsatz so gut wie möglich im Blick behalten müssen. Ohne Lenkrad gewinnt man wertvollen Platz in der Fahrerkabine für andere Komponenten oder Instrumente respektive Displays. Auch kann der Fahrersitz drehbar ausgelegt werden, etwa für Arbeiten, die einen Wechsel der Blickachse erfordern: Selbst dann bleibt das Fahrzeug weiterhin lenkbar, denn der in die Armlehne des Sitzes integrierte Lenkjoystick schwingt mit – anders als eine starre, fest montierte Lenksäule.

Zudem verbessert ein Lenkjoystick die Ergonomie signifikant, und die Arbeitsbelastung sinkt: Häufige Lenkbewegungen, wie sie zum Beispiel bei Umschlagarbeiten im Y-Zyklus der Fall sind, lassen sich per Joystick mit sehr wenigen Bewegungen einer Hand steuern. Die Sitzhaltung bleibt entspannt, das Steuern des Fahrzeugs ist spürbar einfacher und ermüdungsfreier.

**Straßenzulassung: aufwändig, aber machbar**

Völlig auf ein Lenkrad zu verzichten – das ist schon heute vor allem bei Sonderfahrzeugen der Fall, die nicht am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen. Sie werden ausschließlich auf eingezäunten Firmengeländen und Baustellen, auf Arealen wie einer Kiesgrube oder auf land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen betrieben. Allerdings ist die Straßenzulassung für ein

allein per Joystick gelenktes Fahrzeug durchaus realisierbar, wenn auch an hohe Bedingungen geknüpft. Hier will der Gesetzgeber vor allem sicherstellen, dass ein Fahrzeug auch bei einem technischen Defekt des Lenksystems weiterhin steuerbar bleibt. Redundante Systeme sind hier eine Lösung, um die geforderte Ausfallsicherheit zu erreichen. Ein Hersteller für Baumaschinen plant bereits, für den Lenkjoystick LPR-2515 mittelfristig die Straßenzulassung umzusetzen.

**Rückmeldung dynamisch auf Fahrzeug und Masse abgestimmt**

Da ein Lenkjoystick nicht mechanisch mit der gelenkten Achse verbunden ist, koppelt ihn das auch ab von haptischen Rückmeldungen. Diese sind aber wichtig, etwa um zu spüren, wie weit der aktuelle Lenkausschlag ist. Beim LPR-2515 löst ein Feedback-System diese Problematik: Motorische Verstelleinheiten erzeugen deutlich spürbare Impulse und übertragen sie an den Griff. Auf diese Weise erhält der Fahrer auch die exakte Rückmeldung der Lenkposition.

Für den FSG-Joystick lassen sich verschiedene Steuerprofile einrichten, voreingestellt von FSG oder individuell angepasst durch den Fahrzeughersteller selbst. In kleinen, leichten Fahrzeugen übermittelt das Gerät entsprechend weniger starke Rückmeldungen als in schweren Fahrzeugen oder Landmaschinen. Möglich sind auch dynamische Profile, die für dasselbe Fahrzeug je nach Zuladung und Achsbelastung reagieren und ein unterschiedlich starkes Feed-

back an den Joystickgriff leiten. So wertvoll das System ist, bleibt eine eventuelle Fehlfunktion dennoch unkritisch: Sollte die Feedback-Einheit des LPR-2515 ausfallen, bleibt die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs auch ohne sie komplett erhalten.

**Hat das klassische Lenkrad bald ausgedient?**

In der Praxis hat sich der Lenkjoystick LPR-2515 unter den herausfordernden Bedingungen im Baustelleneinsatz bewährt, hier vor allem als Bediengerät bei knickgelenkten Radladern. Schon beim Testbetrieb hat sich gezeigt, dass die Umgewöhnungszeit von Lenkrad zu Lenkjoystick sehr kurz ist: Die Bedienung per Joystick ist intuitiv und schnell erlernbar.

Hat das klassische Lenkrad bald ausgedient? In speziellen Anwendungsfällen kann ein Lenkjoystick wie der LPR-2515 eine Alternative sein, ganz sicher aber eine leistungsstarke Ergänzung. In jedem Fall erweitert der Lenkjoystick von FSG die Möglichkeiten, die Konstrukteuren von Fahrzeugen zur Verfügung stehen, um das Thema Ergonomie am Fahrerarbeitsplatz neu zu denken.



**Fernsteuergeräte Kurt Olesch GmbH**  
[www.fsg-sensors.de](http://www.fsg-sensors.de)  
[www.fsg-sensors.de/lpr2515](http://www.fsg-sensors.de/lpr2515)

Bilder: © FSG Fernsteuergeräte

**Herausgeber**

Wiley-VCH GmbH

**Geschäftsführung**

Sabine Haag  
Dr. Guido F. Herrmann

**Publishing Director**

Steffen Ebert

**Product Management / Chefredaktion**

Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry)  
Tel.: 06201/606-456  
anke.grytzka@wiley.com

**Redaktion**

David Löh, M.A. (dl)  
Tel.: 06201/606-771  
david.loeh@wiley.com

Andreas Grösslein, M.A. (gro)  
Tel.: 06201/606-718  
andreas.groesslein@wiley.com

**Technical Editor**

Sybille Lepper, M.A.  
Tel.: 06201/606-105  
sybille.lepper@wiley.com

**Anzeigenleiter**

Jörg Wüllner  
Tel.: 06201/606-748  
joerg.wuellner@wiley.com

**Anzeigenvertretung**

Martin Fettig  
Tel.: 0721/145080-44  
m.fettig@das-medienquartier.de

Sylvia Heider

Tel.: 06201/606-589  
sylvia.heiderr@wiley.com

Dr. Michael Leising

Tel.: 03603 893 565  
leising@leising-marketing.de

messtec drives Automation ist offizieller  
Medienpartner des AMA Fachverband für  
Sensorik e.V.

Alle Mitglieder des AMA Verband für Sensorik und  
Messtechnik e.V. sind im Rahmen ihrer Mitgliedschaft  
Abonnenten der messtec drives Automation  
sowie der GIT Sonderausgabe PRO-4-PRO. Der  
Bezug der Zeitschriften ist für die Mitglieder durch  
Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.

**Gender-Hinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei  
Personenbezeichnungen und personenbezogenen  
Substantiven die männliche Form verwendet.  
Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der  
Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.  
Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle  
Gründe und beinhaltet keine Wertung.

**Sonderdrucke**

Patricia Reinhard  
Tel.: 06201/606-555  
patricia.reinhard@wiley.com

**Wiley GIT Leserservice**

65341 Eitville  
Tel.: 06123/9238-246  
Fax: 06123/9238-244  
WileyGIT@vuser.service.de  
Unser Service ist für Sie da von Montag bis  
Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

**Herstellung**

Jörg Stenger  
Kerstin Kunkel (Anzeigen)  
Andreas Kettenbach (Layout)  
Ramona Scheirich (Litho)

**Wiley-VCH GmbH**

Boschstr. 12 · 69469 Weinheim  
Tel.: 06201/606-0  
Fax: 06201/606-791  
industrynews@wiley.com  
www.wileyindustrynews.com  
www.wiley-vch.de  
www.wiley.com

**Bankkonten**

J.P. Morgan AG Frankfurt  
IBAN: DE55501108006161517443  
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste  
vom 1. Oktober 2023.

2024 erscheinen 9 Ausgaben  
„messtec drives Automation“  
Druckauflage: 18.000  
32. Jahrgang 2024  
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



**Abonnement 2023**

12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)  
95,20 € zzgl. 7 % MwSt.  
Einzelheft 17,- €, zzgl. MwSt.+Porto  
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage  
einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf  
Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahres-  
ende. Abonnement-Bestellungen können inner-  
halb einer Woche schriftlich widerrufen werden,  
Versandrekamationen sind nur innerhalb von  
4 Wochen nach Erscheinen möglich.

**Originalarbeiten**

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge  
stehen in der Verantwortung des Autors.  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Geneh-  
migung der Redaktion und mit Quellenangabe  
gestattet. Für unaufgefordert eingesandte  
Manuskripte und Abbildungen übernimmt der  
Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich,  
zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht ein-  
geräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag  
in unveränderter Form oder bearbeiteter Form  
für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen  
oder Unternehmen, zu denen gesellschafts-  
rechtliche Beteiligungen bestehen,  
sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen.  
Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl  
auf Print- wie elektronische Medien unter  
Einschluss des Internets wie auch auf  
Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/  
oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder  
Zeichen können Marken oder eingetragene  
Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

**Druck**

westermann DRUCK | pva



Printed in Germany  
ISSN 2190-4154

**WILEY**

Aerotech . . . . .	50	Lenord, Bauer . . . . .	47
Additive . . . . .	23	Leuze electronic . . . . .	17
Althen Meß- und Sensortechnik . . . . .	9, 50	Megatron Elektronik . . . . .	47
AMKmotion . . . . .	41, 42	Meilhaus Electronic . . . . .	50
AT Automation Technology . . . . .	37, 54	Mesago Messe Frankfurt . . . . .	6
B&R Industrie-Elektronik . . . . .	11	Micro-Epsilon Messtechnik . . . . .	5, 60
Bachmann electronic . . . . .	53	Nabtesco Precision Europe . . . . .	51
Balance Drive . . . . .	13	Nord Drivesystems . . . . .	30
Balluff . . . . .	4. Umschlagseite, 17, 44	Pepperl+Fuchs . . . . .	62
Baumer . . . . .	17, 37, 40, 56	Pilz . . . . .	17
Baumüller Nürnberg . . . . .	10	RCT Reichelt Chemietechnik . . . . .	33, Beilage
Bay SensorTec . . . . .	55	Replique . . . . .	17
Beckhoff Automation . . . . .	17	RK Rose + Krieger . . . . .	29, 51
Bihl & Wiedemann . . . . .	7, 8, 43, 97	RS Components . . . . .	9
Camsens . . . . .	17	SAB Bröckskes . . . . .	2. Umschlagseite, 33
Comp Mall . . . . .	33	Schaeffler . . . . .	13
CTX Thermal Solutions . . . . .	31	Schneider Electric . . . . .	6
Delphin Technology . . . . .	3, 41	Sensopart Industriesensorik . . . . .	47
Dr. Johannes Heidenhain . . . . .	37	Servotecnica . . . . .	51
Easysairs . . . . .	7, 38, 43	SEW- Eurodrive . . . . .	51, 58
EKS Engel FOS . . . . .	40	Sieb & Meyer . . . . .	51
Emerson . . . . .	47	Spectaris . . . . .	10
Endress+Hauser (Deutschland) . . . . .	34, 7	Stecher Automation . . . . .	17
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW . . . . .	24	Strobl . . . . .	6
Fernsteuergeräte Kurt Oelsch . . . . .	47, 64	Tedyne Dalsa . . . . .	48
Franz Binder Elektrische Baulemente . . . . .	32	TR-Electronic . . . . .	37
GTM Testing and Metrology . . . . .	50	U.I. Lapp . . . . .	42
Hima Paul Hildebrandt . . . . .	10	Universal Robots (Germany) . . . . .	8
Icotek . . . . .	33, 8	Vega Grieshaber . . . . .	37
IFM Electronic . . . . .	37	Wenglor Sensoric . . . . .	13
Igus . . . . .	10	Werth Messtechnik . . . . .	50
Ilme . . . . .	33	Westermann Druck . . . . .	25
Isabellenhütte Heusler . . . . .	47	Wika Alexander Wiegand . . . . .	22
Köhler & Partner . . . . .	27	Zimmer Group . . . . .	Titelseite, 19
Leadec . . . . .	13	ZVEI Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie . . . . .	6
Leantechnik . . . . .	28	Zwick Roell . . . . .	14, 50

WILEY



**Sie denken,  
Ihre Anzeige  
sieht man nicht?**



[www.wileyindustrynews.com/ihr-media-team](http://www.wileyindustrynews.com/ihr-media-team)

**inspect**  
WORLD OF VISION

**messtec drives**  
**Automation**

Intralogistik

# TEMPO ERHÖHEN UND QUALITÄT SICHERN

Sensoren und Komponenten für die Automatisierung der Intralogistik.



 *innovating automation*

Jetzt mehr erfahren!

