

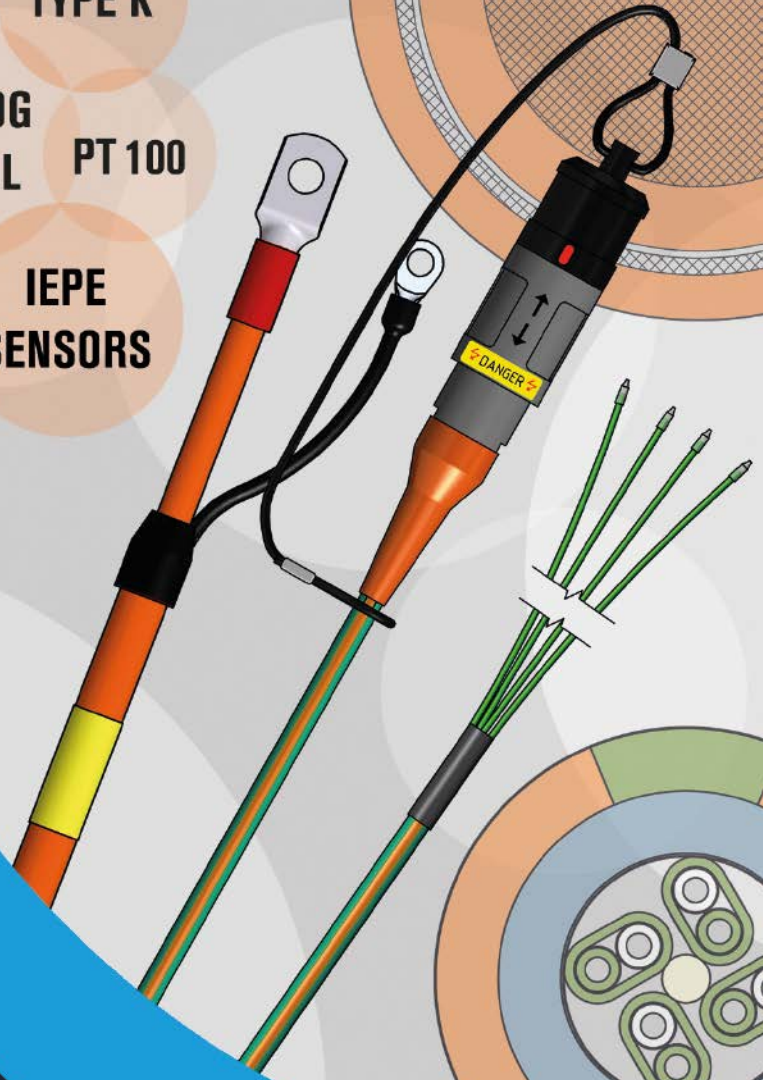
# messtec drives Automation

7 31. Jahrgang  
September · 2023

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

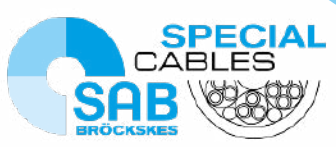


TYPE K  
ANALOG SIGNAL  
PT 100  
IEPE SENSORS



## Messtechnik für eine nachhaltige Mobilität

Hochvolt-Leitungen sowie Hochvolt-Messtechnik für Komponenten in der Elektromobilität



Distribution & Engineering



Flexible Baugruppenträger und Gehäuse  
ab Seite 25

Zahnstangengetriebe



Bestückung von CNC-Maschinen  
ab Seite 39

AutomationsBest Award



Jetzt abstimmen!  
ab Seite 56

# WILEY

WILEY

# Die Plattform, die Wissen vereint.





# Der **Automations Best Award** und ungewöhnlich viel **Grün**

**Automations Best**

Award 2023

Kategorie

**Start-up**

messtec drives  
**Automation**  
www.WileyIndustryNews.com

Awards im Bereich Automatisierung gibt es so einige. Daher rechnete ich mir mit unserem AutomationsBest Award nur mäßigen Erfolg aus. Doch ich wurde überrascht – positiv. Denn uns erreichten so einige Bewerbungen für alle drei Rubriken: Best Product, Best Solution und Best Start-up. Bei nahezu allen Einreichungen geht es darum, Prozesse präziser, einfacher und zuverlässiger zu gestalten – auch mit Hilfe von Robotik. Bei unseren Start-ups geht es vor allem um den Einsatz von KI für die Wartung und Überwachung sowie den 3D-Druck für eine Produktion on-demand. Insgesamt eine spannende Mischung. Wer letztendlich der oder die „Beste“ wird, entscheiden allein Sie mit Ihrer Stimme. Schenken Sie uns daher drei Minuten Ihrer Zeit und stimmen Sie ab! Nachlesen können Sie alle Einreichungen in dieser Ausgabe ab Seite 15 und abstimmen unter folgendem QR-Code:

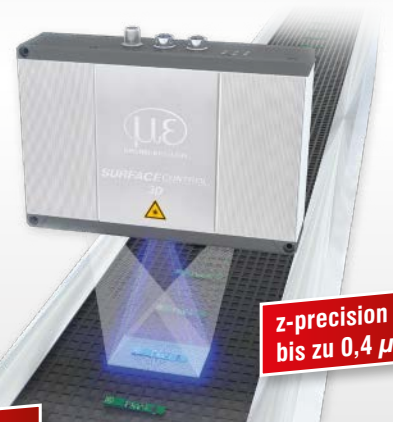


Neben unserem Award finden Sie in dieser Ausgabe ungewöhnlich viel „Grün“ – ein Gewächshaus zum Verschieben im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth (Seite 46), Äpfel, deren Weg durch die Verpackungstrecke bei BayWa Obst von Laserscannern, Sensoren und Lichtschranken überwacht wird (Seite 48) und ein transparentes QM für Tiefkühlgemüse im Iglo-Werk am Standort Reken (Seite 54).

Schauen Sie einfach mal rein in diese Ausgabe....

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold



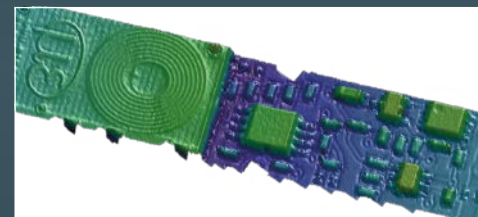
z-precision  
bis zu 0,4 µm

**NEU**

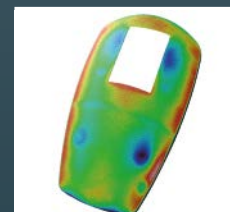
surface**CONTROL 3D 3500**

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

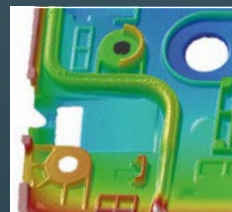
- Automatisierte Inline-3D-Messung zur Geometrie-, Form- & Oberflächenprüfung
- Höchste Präzision bis zu  $< 0,4 \mu\text{m}$
- Bis zu 2,2 Mio. 3D-Punkte / Sekunde
- Einfache Integration in alle gängigen 3D-Bildverarbeitungspakete
- Leistungsstarke 3D-Software



Ebenheitsprüfung elektronischer Komponenten



Defekterkennung



Detektion feinsten Strukturen

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:  
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/3D



NEWSLETTER  
Registrierung



Jetzt  
LESER  
werden!

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

Registrieren Sie sich auf:  
[www.wileyindustrynews.com](http://www.wileyindustrynews.com)



© photomaphob - stock.adobe.com

**10**

**MENSCHEN & MÄRKTE**

- 3** Editorial
- 6** News
- 9** **KI in der Wirtschaft**  
Chancen und Herausforderungen
- 10** **Wie intelligent ist KI wirklich?**  
Expertenumfrage:  
Was Künstliche Intelligenz heute schon leisten kann und wo die Hürden beim Einsatz der Technologie liegen.

**13**

**FOKUS E-MOBILITY**

**TITELSTORY**

**13** **E-MOBILITY**  
**Messtechnik für eine nachhaltige Mobilität**  
Hochvolt-Leitungen sowie Hochvolt-Messtechnik für Komponenten in der Elektromobilität

**16** **„Passende und flexible Kabellösungen für alle Anforderungen im Bereich E-Mobility“**  
Im Gespräch:  
Markus Flohberg, Produkt Manager HV-Messtechnik bei SAB Bröckskes

**18**

**FOKUS E-MOBILITY**

- 18** **3D-Kamerasystem überwacht Produktion von E-Fahrzeug**  
3D-Bildverarbeitungssystem in der Qualitätssicherung von Volkswagen Nutzfahrzeuge
- 21** **Produkte**  
Bildverarbeitung
- 22** **Schichtdickenprüfsystem für die Batteriezellen der BMW Group**  
Photothermisches Messverfahren in der Automobilindustrie

© Visions AD - stock.adobe.com

**Automations Best Award 2023**

Kategorie **Start-up**

messtec drives  
**Automation**  
[www.WileyIndustryNews.com](http://www.WileyIndustryNews.com)

**56** **Die Wahl beginnt!**  
Sie entscheiden mit Ihrer Stimme, wer in unseren drei Kategorien überzeugt:  
Best Product, Best Solution und Best Start-up

**AutomationsBest Award**

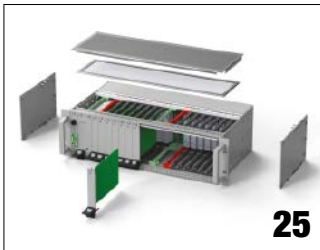
Awards gibt es viele, doch es gibt nur einen **AutomationsBest Award**. Verliehen wird der Preis auf der SPS – Smart Production Solutions am 14. November 2023 in drei Kategorien:

- **Best Product**
- **Best Solution**
- **Best Start-up**

Die Nominees stehen fest. Nun entscheiden Sie bis zum 15. Oktober mit Ihrer Stimme, who`s the best in automation.

# Ihr Partner für die industrielle Mess- und Prüftechnik

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



25

## TECHNOLOGIE



39

## APPLIKATION

### Innentitel



**25 Wunscherfüller bei Steckverbindern, Gehäusen und Klemmen**  
Berliner Unternehmen bietet als Distributor und Engineering-Partner sowohl Standardprodukte, Services und Dienstleistungen sowie kundenspezifische Lösungen mit Beratung, Konstruktion, Bestückung und Montage

**28 AUTOMATION Digital Twin im Lifecycle**  
Steckverbinderkonzept mit aktiver Verwaltungsschale

**30 AUTOMATION Warum Stahl überzeugt**  
Energieführungsketten aus Stahl für extreme Betriebsbedingungen

**32 SENSORIK CO<sub>2</sub>-Emissionshandel**  
Qualitätssicherung von Messgeräten und Messunsicherheits-Berechnungen richtig umsetzen

**35 Produkte**  
Sensorik

**36 MESSTECHNIK Messung nah am Sensor**  
DMS-Messverstärker für die dezentrale Datenerfassung nah am Kraftsensor

### Innentitel

## LEANTECHNIK MOVEMENT IS OUR PASSION

**39 ANTRIEBSTECHNIK Getriebe automatisieren Roboterzelle**  
Zahnstangengetriebe für die flexible Bestückung von CNC-Maschinen

**42 ANTRIEBSTECHNIK Hohlwellenmotoren für die Kunststoffindustrie**  
Wie ein Hersteller elektrischer Antriebe den perfekten Motor für die Spritzgussmaschinen von Arburg entwickelte

**46 FOKUS ENERGIE Ein Gewächshaus zum Verschieben**  
Ausfallsicheres Komplettsystem für die bewegliche Energiezuführung in automatisiertem Rollgewächshaus

**48 SENSORIK Der Weg eines Apfels**  
Laserscanner, Sensoren und Lichtschranken entlang der Verpackungsstrecke bei BayWa Obst

**51 Produkte**  
Automation

**52 AUTOMATION Von der außergewöhnlichen Idee zur realen Anwendung**  
Fünf Applikationen zeigen, was Industrie 4.0 mit E-Autos, Kuhmist, Baumwolle und einem Fußballfeld in England zu tun hat

**54 Transparentes QM für den Gemüsegarten**  
Zentrales softwarebasiertes Managementsystem für den Aufbau eines transparenten Dokumentenmanagements sowie elektronischen Workflows im Iglo-Werk Reken



## 41. Motek

Internationale Fachmesse  
für Produktions- und  
Montageautomatisierung



16. Bondexpo



10.-13. Okt. 2023



Stuttgart

auto-  
mation  
intelligence  
for production  
and assembly

- Montageanlagen und Grundsysteme
- Handhabungstechnik
- Prozesstechnik zum Fügen, Bearbeiten, Prüfen und Kennzeichnen
- Komponenten für den Sondermaschinenbau
- Software und Dienstleistungen



Sichern Sie jetzt Ihr  
kostenfreies Ticket:



Registrierungsseite:  
[www.schall-registrierung.de](http://www.schall-registrierung.de)  
Ticket-Code:  
GSMB4-P8QHW

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

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



Veranstalter:

P. E. SCHALL GmbH & Co. KG T +49(0)7025 9206-0  
[motek@schall-messen.de](mailto:motek@schall-messen.de) [bondexpo@schall-messen.de](mailto:bondexpo@schall-messen.de)

## VDMA und ZVEI: Studie zeigt mögliches Daten-Ökosystem für den Mittelstand

Eine von VDMA und ZVEI beauftragte Studie der Fraunhofer-Institute ISST, IOSB und IPA zeigt auf, wie ein Datenraum für das Daten-Ökosystem Manufacturing-X konzipiert sein könnte, das als nächster großer



Schritt für die Umsetzung von Industrie 4.0 gilt. Dabei berücksichtigt die Studie vor allem die spezifischen Anforderungen produzierender Unternehmen aus dem Mittelstand und deren Erwartungen an eine sichere und wertbringende digitale Datenökonomie. Um von vornherein einen innovativen und sicheren Datenraum schaffen zu können, hat die Studie einen Ansatz gewählt, der zusätzlich zur digitalen Architektur auch die Basisdienste und Organisationsaspekte in den Blick nimmt. Dabei nehmen die Flexibilität und Skalierung des Datenraums einen hohen Stellenwert ein. Ziel ist, Manufacturing-X so zu gestalten, dass die spezifischen Anforderungen der teilnehmenden Unternehmen sogleich aufgenommen und auch dynamisch weiterentwickelt werden können. „Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen werden künftig ihre Daten leichter austauschen und darüber hinaus gleichberechtigt mit Dritten teilen können. Dabei bleiben die Souveränität und Sicherheit der Daten gewahrt. Mit Manufacturing-X setzen wir auf bestehende Standards auf, sei es die Asset Administration Shell, die OPC-UA-Standards im Umfeld von Umami oder die Nutzung sogenannter EDC-Konnektoren. Letztlich geht es um maximale Interoperabilität für die Einbindung möglichst vieler Akteure“, erläutert Gunther Koschnick, ZVEI-Bereichsleiter Industrie. Und er ist sich sicher: „Die Bauplanstudie weist den Weg, wie dieses Zusammenspiel erfolgen kann.“

Vorstudie Datenraum  
Manufacturing-X ▶



## Balance Drive bietet Getriebeservice für Schweizer Kunden



Der neue Getriebeservice von Balance Drive richtet sich an Kunden in der Schweiz und umfasst sämtliche Leistungen in Bezug auf Inspektion, Reparatur, Wartung und Überholung. Balance Drive bietet schnelle Unterstützung für alle Getriebetypen, unabhängig von Marke, Größe und Modell – vom Türantrieb bis hin zum Großgetriebe für Papiermaschinen oder Kraftwerke. Der Getriebe- und Verzahnungsexperte bietet alle Dienstleistungen aus einer Hand – von der Abholung des Getriebes beim Kunden über die Beurteilung sämtlicher Getriebekomponenten, die Erstellung eines detaillierten Zustandsberichts und den Austausch von Verschleißteilen bis hin zur Vermessung von Verzahnungen und dem Nachfertigen von Ersatzteilen. Abschließend können die Getriebe auf einem Prüfstand getestet werden, bevor diese wieder dem Kunden übergeben werden. Bei Bedarf ist auch ein Getriebeservice vor Ort beim Kunden möglich. Ein 24/7-Notdienst (Telefon: +41 26 497 92 92) garantiert qualifizierten Support mit kurzen Reaktionszeiten.

[www.balance-drive.com](http://www.balance-drive.com)

## VDMA: Neuer Vorsitzender für den Bereich Mess- und Prüftechnik

Der Vorstand des Fachverbands Mess- und Prüftechnik hat Marcus Korthäuer, geschäftsführender Gesellschafter der Espera-Werke in Duisburg (s. Bild), zum Vorsitzenden gewählt. Marcus Korthäuer tritt die Nachfolge von Dieter Menne an, der aus dem aktiven Berufsleben bei Mettler Toledo ausgeschieden ist und damit auch den Vorsitz des Fachverbands abgibt. Korthäuer gehört dem Vorstand des Fachverbands Mess- und Prüftechnik seit 2016 an und steht zudem dem Beirat der Waagenhersteller vor. Neben seiner Expertise als geschäftsführender Gesellschafter eines mittelständischen, international tätigen Herstellers von Preis- und Gewichtsauszeichnungsanlagen bringt er umfangreiche Erfahrungen aus ehrenamtlichen Tätigkeiten in Unternehmer- und Arbeitgebervereinigungen sowie im europäischen Waagenverband CECIP in die Vorstandsarbeit ein.



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

## Universal Robots erweitert Vertriebsnetz um drei Certified System Integrators

Universal Robots (UR) weitet sein Vertriebsnetz aus. Drei Partner aus Deutschland haben in den vergangenen Wochen das Siegel als sogenannte Certified System Integrators des Unternehmens erhalten. Dabei handelt es sich um Moduco aus dem niedersächsischen Lingen (Ems), LuWe Solutions aus dem ebenfalls niedersächsischen Zetel-Neuenburg sowie Zebra Engineering aus Talheim in Baden-Württemberg. „Es ist wichtig, Unternehmen mit dem anhaltenden und sich zunehmend verschärfenden Arbeitskräftemangel nicht allein zu lassen. Deswegen ist es uns ein großes Anliegen, unseren Interessenten in allen Gebieten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz gleichermaßen kompetente Integrations- und Ansprechpartner zu bieten. Aus diesem Grund bauen wir unser Netzwerk kontinuierlich aus“, erklärt Andrea Alboni, General Manager Western Europe bei Universal Robots. „Uns ist es ein großes Anliegen, Betrieben den Schritt in die Automatisierung so einfach wie möglich zu machen. Erfahrene Systemintegratoren und Vertriebspartner vor Ort spielen für uns daher eine wichtige Rolle. Sie sind es, die unseren Kunden jeden Tag mit viel Know-how und Leidenschaft für unsere Robotertechnologie zur Seite stehen.“

**Moduco:** Das Unternehmen wurde 2020 im Rahmen des Exist-Gründungsstipendiums des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gegründet und bietet seinen Kunden ein breites Leistungsportfolio an schlüsselfertigen, kundenindividuellen Anlagen. Anwender profitieren dabei vom Baukasten-Prinzip. Durch vorgefertigte Module erhalten Kunden ihre Lösung schneller und günstiger als für



Einer der drei Partner ist Moduco mit Geschäftsführer Stephan Feldker (zweite Reihe rechts) und seinem Team.

Sondermaschinen üblich. „Das gemeinsame Ziel, den Menschen durch Technologie zu unterstützen, indem gefährliche, monotone und nicht ergonomische Tätigkeiten automatisiert werden, verbindet uns mit Universal Robots. Wir freuen uns daher sehr, mit UR einen zuverlässigen Partner an unserer Seite zu haben, der perfekt zu uns und unserer Unternehmenskultur passt“, erklärt Stephan Feldker, Geschäftsführer bei Moduco.

**LuWe Solutions:** Der zweite neue Certified System Integrator LuWe Solutions mit Sitz in Zetel-Neuenburg ist auf maßgeschneiderte Automatisierungslösungen für den Laborbereich und die Qualitätssicherung spezialisiert und bietet ihren Kunden ein breites Leistungsportfolio in den Bereichen Robotik, Automatisierung und Datenmanagement an. Das Leistungsspektrum reicht dabei von der Erstellung

von Automatisierungskonzepten über die Durchführung von Machbarkeitsstudien und die Konstruktion sowie Softwareentwicklung bis hin zu Schulungen für Mitarbeiter sowie Wartung und Service.

**Zebra Engineering:** Auch die Firma Zebra Engineering aus Talheim in Baden-Württemberg fertigt für ihre Kunden Automatisierungslösungen für zahlreiche Branchen. Schwerpunkte des Unternehmens liegen auf Montage-, Prüf- und Verpackungsmaschinen, aber auch Sicherheitstechnik, Robotik, Produkttransport und Bildverarbeitung. Das Leistungsspektrum deckt, angefangen bei der Erstellung von Automatisierungskonzepten über Planung, Beratung und Konstruktion bis hin zu Schulungen zu produktrelevanten Themen, alle erforderlichen Bereiche ab.

[www.universal-robots.com](http://www.universal-robots.com)

# BALLUFF

## Führend auf dem Weg in die Zukunft der Fertigung INDUSTRIELLE ROBOTIK

 innovating automation

Mit den Lösungen für industrielle Robotik von Balluff gehen Sie Schritt für Schritt Richtung intelligente und automatisierte Fertigung. Wir begleiten Sie auf dem Weg zur Fabrik der Zukunft.

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



## 75 Jahre Groschopp – 75 Jahre Elektromotoren und Getriebe



EMW Elektro-Motoren-Feinbauwerk Groschopp & Co. wurde 1948 in Mönchengladbach-Rheydt gegründet. 1954 zog das Unternehmen an den heutigen Standort in Viersen. Erst seit dem Jahr 2000 firmiert der Antriebshersteller unter

dem Namen Groschopp AG Drives & More. Der Schwerpunkt des Antriebsherstellers liegt auf der Fertigung von Elektromotoren und Getrieben für verschiedene Industriezweige. Pro Jahr werden etwa 150.000 Motoren gefertigt. „Seit den 2000er Jahren wurde die komplette Produktion immer weiter modernisiert und automatisiert,“ so Wolfgang Pflug, CEO bei Groschopp. „vom Produktdesign über die Zerspaltung bis hin zur Wickeltechnik.“ Zu den meistverkauften Produkten bei Groschopp zählen Kommutator-Einbaumotoren, Induktionsmotoren und Servomotoren sowie Schnecken- und Stirnradgetriebe – wichtige Alleinstellungsmerkmale des Herstellers sind applikationspezifische Anpassungen nach Bedarf sowie die extreme Langlebigkeit und Reparaturfähigkeit der Antriebe. Zu den wichtigsten Zielbranchen zählen der Maschinen- und Apparatebau, die Medizintechnik, die Nahrungs- und Genussmittel- sowie die Textil- und Verpackungsindustrie. Im Bereich Energieverteilung ist Groschopp mit seinen Antrieben Marktführer. „Derzeit bauen wir einen zweiten Produktionszweig auf, bei dem es darum geht, aus Photovoltaikstrom Methanol als Speichermedium herzustellen und zu einem späteren Zeitpunkt mit Hilfe eines Blockheizwerkes wieder in Strom und Wärme umzuwandeln“, so Pflug abschließend. „Unser Ziel ist es, mit dem, was wir tun, auch in Zukunft erfolgreich am Markt zu sein und wettbewerbsfähig zu bleiben.“

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

## Moxa tritt Avnu Alliance bei und treibt TSN voran

Die Avnu Alliance ist ein Industrieforum zur Förderung deterministischer Funktionen in offenen, standardbasierten Netzwerken. TSN ist eine neue Netzwerktechnologie, die Echtzeit-Kommunikation und deterministische Latenz in Ethernet-Netzwerken ermöglicht. Dies macht TSN zu einer idealen Technologie für industrielle Automatisierungsanwendungen, in denen synchrone Kommunikation und Reaktionszeit entscheidend sind. Der Beitritt von Moxa zur Avnu Alliance wird vom Unternehmen selbst als wichtiger Schritt angesehen, um die Einführung von TSN in der Industrie voranzutreiben. Die Allianz bringt eine Vielzahl von Unternehmen mit unterschiedlichen Kompetenzen und Erfahrungen zusammen. Dies wird die Entwicklung und Einführung von TSN-Produkten und -Lösungen beschleunigen.

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



## Digitalisierung der Bahn: Pilz und Pintsch bauen Partnerschaft aus

Das Automatisierungsunternehmen Pilz und der Experte für eine sichere Schieneninfrastruktur Pintsch entwickeln gemeinsam Leit- und Signaltechnik für die Digitalisierung der Bahn. Mit der Unterzeichnung eines Rahmenlieferungsvertrags gehen die Kooperationspartner nun den nächsten Schritt in ihrer Zusammenarbeit. Im Juli 2023 unterzeichneten Susanne Kunschert, Geschäftsführende Gesellschafterin bei Pilz, und Tilo Brandis, Geschäftsführer bei Pintsch, einen Rahmenliefervertrag. Im Mittelpunkt der Entwicklungspartnerschaft stehen Lösungen, die die Digitalisierung der Bahninfrastruktur vorantreiben sollen. „Schon an diesem Punkt unserer recht jungen Zusammenarbeit sehen wir, dass sich unsere Automatisierungslösungen perfekt für viele Digitalisierungsprojekte der Bahn einsetzen lassen und dort einen wichtigen Beitrag zur Modernisierung der Schieneninfrastruktur leisten können,“ stellt Susanne Kunschert fest. Ein erstes Ergebnis der Zusammenarbeit ist der gemeinsam entwickelte Eulynx Object Controller. Dieser übersetzt digitale Steuerbefehle aus den Stellwerken in Signale für gleisseitige Komponenten. Pilz trägt dazu mit seiner sicheren Bahnsteuerung bei. Das Besondere an der Lösung ist der generische Einsatz, der auf unterschiedliche Projekte übertragbar ist. Der Eulynx-Standard stellt eine herstellerunabhängige Schnittstelle zwischen verschiedenen Komponenten der Leit- und Sicherungstechnik bereit. „Leistungsfähige COTS (Commercial-of-the-Shelf) Rechner und Komponenten bieten erhebliche Vorteile in der Digitalisierung der Bahninfrastruktur“, erläutert Tilo Brandis.

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



Susanne Kunschert von Pilz und Tilo Brandis von Pintsch wollen durch ihre Zusammenarbeit die Digitalisierung der Bahninfrastruktur vorantreiben.

© Pilz GmbH & Co. KG

## Escha ernennt weiteren Geschäftsführer

Bereits seit vielen Jahren leiten Marco Heck und Dietrich Turck als Geschäftsführer von Escha die Geschäfte der Firmengruppe im In- und Ausland. Seit Anfang Juli verstärkt nun Dirk Aldermann das Geschäftsführungsteam und ist verantwortlich für die Ressorts Produktion, Supply-Chain und Qualität innerhalb der Escha Gruppe. Der studierte Maschinenbauer und Betriebswirtschaftler verfügt als langjähriger Manager über einen großen Erfahrungsschatz in den Bereichen Produktion und Materialwirtschaft. Dirk Aldermann war zuvor in leitenden Positionen sowie in Geschäftsführungsverantwortung bei international agierenden Unternehmen tätig. Dietrich Turck leitet im Rahmen der neuen Geschäftsverteilung die Bereiche Finanzen und Human Resources. Marco Heck ist seit Juli 2023 zum Vorsitzenden der Geschäftsführung ernannt worden und verantwortet Strategie, Marketing und Vertrieb.



Die Geschäftsführung: Dietrich Turck, Marco Heck, Dirk Aldermann (v. l.).

[www.escha.net](http://www.escha.net)

© Escha



# KI in der Wirtschaft

## Chancen und Herausforderungen

Statement von Daniel Abbou, Geschäftsführer KI Bundesverband

Das Wertschöpfungspotenzial von KI ist enorm. Die Unternehmensberatung McKinsey geht mittlerweile von einer jährlichen Wertschöpfung zwischen 2,3 und 4 Billionen Euro weltweit allein durch generative KI aus. Zum Vergleich: Das Bruttoinlandsprodukt Deutschlands lag 2021 bei rund 3,9 Billionen Euro.

Der Einsatz von KI wird also einen zentralen Baustein bilden, um aktuelle Probleme wie den Fachkräftemangel zu lösen und Unternehmen nie dagewesene Produktivitätssteigerungen und Anwendungsmöglichkeiten zu eröffnen. Die Machbarkeitsstudie der Initiative LEAM (Large European AI Models) macht deutlich, dass insbesondere große KI-Modelle für die deutsche Wirtschaft relevant sein werden. KI-Sprachmodelle versprechen ein großes Anwendungspotenzial, beispielsweise bei der Nutzung von Dialogsystemen oder bei der Erstellung, Korrektur und Analyse von Texten. Zweifellos birgt der zunehmende Einsatz von KI auch gewisse Risiken. Berufsbilder werden sich verändern, Prozesse müssen überdenkt und Strukturen überarbeitet werden. Nun aber diesen Risiken mit einer apokalyptischen Grundhaltung zu begegnen, wäre wahrlich der falsche Ansatz. Vielmehr braucht es einen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Diskurs, wie Deutschland bestmöglich vom von KI ausgehenden Potenzial profitieren kann.

### „Europa in gefährlicher Abhängigkeit“

Hier stehen Europa und auch Deutschland an einem entscheidenden Scheideweg. Rund 75 Prozent aller am Markt verfügbaren KI-Anwendungen stammen aus den USA und China. Unabhängig von regulatorischer Kontrolle konnten diese Anbieter in den vergangenen Jahren ihre marktführenden Produkte entwickeln. Das europäische Wertschöpfungspotenzial befindet sich damit in einer gefährlichen Abhängigkeit von ausländischen Anbietern. 2021 befand eine Studie, dass nur knapp zehn Prozent aller Unternehmen in Deutschland KI bereits einsetzen. Ein schockierend tiefer Wert. Die Äußerung von Datenschutzbedenken in Bezug auf außereuropäische Anbieter fand sich besonders häufig in den Umfrageergebnissen. Die Studie zeigt deshalb: Es braucht dringend konkurrenzfähige deutsche KI-Modelle, die in Deutschland Anwendungen zum Einsatz kommen.

### AI Act

Mit dem AI Act setzt die EU dieses Vorhaben nun aber aufs Spiel und konfrontiert das deutsche KI-Ökosystem mit einer schwierigen Zukunft. Auf die Branche kommen hohe Compliance-Kosten zu, die sich deutlich auf die Innovationskraft am Standort Deutschland auswirken werden. Die dominierenden außereuropäischen Player hingegen können mit dieser zusätzlichen Markteintrittsbarriere ihre Position weiter ausbauen. Damit die deutsche Wirtschaft vom GameChanger KI profitieren kann, bedarf es daher einer gemeinsamen Anstrengung von Wirtschaft, Forschung und Politik. Nur wenn in Deutschland entwickelte KI-Anwendungen auch in der heimischen Industrie Anwendung finden und in einem innovationsfreundlichen regulatorischen Rahmen entwickelt werden können, hat Deutschland die Chance, dieses Wertschöpfungspotenzial auch tatsächlich zu realisieren.

[www.ki-verband.de](http://www.ki-verband.de)

## KS-I DRUCKMESSUMFORMER



- DRUCKBEREICH BIS 1000 BAR,
- 2 SCHALTSIGNALKANÄLE
- IO-Link KOMMUNIKATION



Speicherung  
max. Druck



Speicherung  
max. Temp



Betriebsst.-  
Zähler



Druckspitzen-  
zähler



Zero set @  
working  
Temperature



Erweiterte  
Diagnose

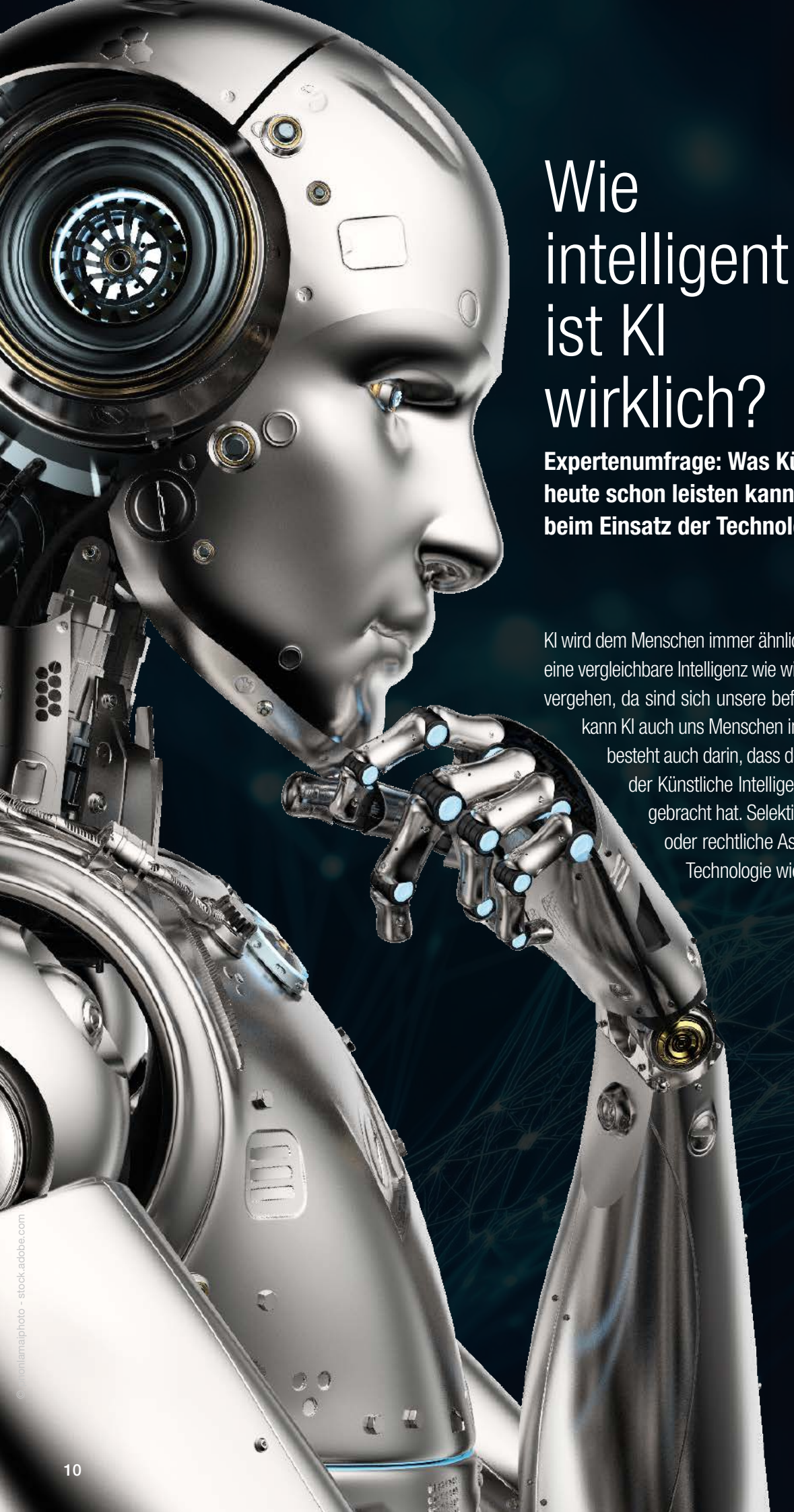


2 Schalt-  
signalkanäle

**GEFRAN GmbH:** Tel +49 (0)6182 809 280  
vertrieb@gefran.de - [www.gefran.de](http://www.gefran.de)



**BEYOND TECHNOLOGY**



# Wie intelligent ist KI wirklich?

**Expertenumfrage: Was Künstliche Intelligenz heute schon leisten kann und wo die Hürden beim Einsatz der Technologie liegen.**

KI wird dem Menschen immer ähnlicher, doch bis KI-Applikationen eine vergleichbare Intelligenz wie wir haben, wird noch einige Zeit vergehen, da sind sich unsere befragten Experten einig – oder kann KI auch uns Menschen intelligenter machen? Konsens besteht auch darin, dass der Chatbot ChatGPT den Stein der Künstliche Intelligenz wieder mächtig ins Rollen gebracht hat. Selektierte Daten, hohe Investitionen oder rechtliche Aspekte hingegen bremsen die Technologie wieder aus.

© onlaimaiphoto - stock.adobe.com

## „Ich persönlich sehe KI als eine wichtige Schlüsseltechnik, die für eine industrielle Revolution in den nächsten Jahren sorgen kann.“

KI als solche ist zwar derzeit ein Hype, aber an sich schon seit den 70-er Jahren präsent. Damals nannte man es Maschinen, die Algorithmen verarbeiten. Heutzutage ist KI aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken und oftmals läuft sie uns wie selbstverständlich über den Weg. Der Fokus auf KI in der Industrie wurde jetzt noch einmal durch ChatGPT verstärkt. Denn solche KI-ChatBots kümmern sich nicht nur um einfache und simple Aufgaben, sie übernehmen auch komplexere Tätigkeiten und wirken dem Fachkräftemangel entgegen. Das kann die Programmierung einer Software oder die Erstellung eines Videos sein. Die KI wird dem Menschen immer ähnlicher. Ich persönlich sehe KI als eine wichtige Schlüsseltechnik, die für eine industrielle Revolution in den nächsten Jahren sorgen kann. Denn KI leistet bereits jetzt schon viel und lernt immer weiter dazu. In unserem Bereich der Automatisierungstechnik bei Igus kann die KI zum Beispiel KMUs dabei helfen, schneller und einfacher eine Automatisierungslösung zu entwickeln, zum Beispiel mit KI-basierten Simulationen. Der Kunde spart sich den Kauf eines Roboters



Alexander Mühlens,  
Leiter Geschäftsbereich  
Automatisierung und  
Robotik bei Igus

sowie den Integrationsaufwand und kann seine Applikation vorher erst einmal austesten. Auch für den Bereich Predictive Maintenance nutzen wir KI, um unseren Kunden rechtzeitig vor einem Ausfall einer Maschine zu warnen und eine Echtzeit-Lebensdaueraussage zu treffen. Zudem bieten wir fertige Produkte zu Sprach- und Gestensteuerung an, die auf KI basieren. Natürlich gibt es Risiken bei der KI, denn sie kann immer nur Entscheidungen auf der ihr beigebrachten Daten generieren. Gleichzeitig fehlt der KI auch die Menschlichkeit wie Empathie und Kreativität. Füttert man sie mit falschen oder selektierten Daten, kann sie mitunter diskriminierend sein. Dennoch ist sie ein guter Helfer im Alltag und wird Entwicklungen gerade in der Technik beschleunigen. Für unsere Wirtschaft ist es wichtig, auf Ebene der EU Regulierungen zu finden, die ein sicheres Arbeiten möglich machen, aber gleichzeitig im weltweiten Vergleich keine technischen Innovationen stoppen oder verlangsamen. [www.igus.de](http://www.igus.de)

## „Bei all der Euphorie sehe ich aktuell im Machine-Vision-Umfeld noch klare Grenzen im Hinblick auf KI: Bislang ist sie nicht uneingeschränkt für alle Einsatzszenarien die beste Wahl.“

Beflügelt vom Erfolg des Chatbots ChatGPT erlebt das Thema Künstliche Intelligenz (KI) derzeit einen wahren Höhenflug in der öffentlichen Aufmerksamkeit. Dabei kommt die Technologie schon seit Jahren in vielerlei Anwendungen wie etwa der Spracherkennung oder in Übersetzungsmaschinen erfolgreich zum Einsatz. Auch im industriellen Kontext gewinnt KI zunehmend an Bedeutung. Relevant sind hier in erster Linie Technologien rund um maschinelles Lernen, wie zum Beispiel Deep Learning. Von Letzterem profitiert insbesondere die industrielle Bildverarbeitung (Machine Vision) in hohem Maße. Durch selbstlernende Algorithmen ermöglichen entsprechende trainierte neuronale Netze mittlerweile herausragende Ergebnisse bei der Objekt- und Fehlererkennung.

Bei all der Euphorie sehe ich jedoch aktuell im Machine-Vision-Umfeld noch klare Grenzen im Hinblick auf die Technologie: Bislang ist sie nicht uneingeschränkt für alle Einsatzszenarien die beste Wahl. Deep Learning spielt vor allem dort seine Vorteile aus, wo sehr große



Maximilian Lückenhaus,  
Director Marketing +  
Business Development  
bei MVTec Software

Mengen an qualitativ hochwertigen, digitalen Bilddaten zur Verfügung stehen. Zudem bedarf es einer entsprechend performanten Hardware-Basis, um die Daten adäquat zu verarbeiten und auszuwerten. Dies erfordert jedoch Investitionen, die sich nicht in allen industriellen Einsatzfeldern sofort auszahlen.

Ist beispielsweise eine sehr hohe Geschwindigkeit im Produktionsdurchlauf gefragt, sind klassische regelbasierte Machine-Vision-Verfahren häufig die bessere Alternative. Möchte man dennoch mit KI-Methoden aufs Tempo drücken, empfiehlt sich der gezielte Einsatz von KI-Beschleuniger, einer preisgünstigen, kompakten und energieeffizienten Hardware mit ansprecher Performance. Um optimal von den Vorteilen beider Technologiewelten – KI-basierter und traditioneller Verfahren – zu profitieren, können diese sinnvoll kombiniert werden. Mit unseren Softwareprodukten für die industrielle Bildverarbeitung MVTec Halcon und MVTec Merlic ist das möglich. [www.mvtec.com](http://www.mvtec.com)

### „Es ist noch ein weiter evolutionärer Weg, bis KI-Applikationen eine vergleichbare Intelligenz wie Säugetiere, Affen oder Menschen haben.“

#### Ist KI wirklich schon so intelligent wie wir glauben?

Nein, das sind KI-Anwendungen meiner Meinung nach bislang nicht. In Zukunft könnten sie das wahrscheinlich werden. Die Evolution der KI-Technologie begann übrigens schon 1936 mit Alan Turing und seiner Turingmaschine. Seither hat sie sich exponentiell über die Zeit entwickelt und mit ChatGPT eine kritische Masse überschritten, um in unser aller Bewusstsein zu treten. An ChatGPT lassen sich verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit KI-Technologien verdeutlichen. ChatGPT fasziniert und macht Spaß anzuwenden, allerdings sind etwa 20 bis 30 Prozent der Aussagen selbst mit der neuesten Version GPT-4 laut Buchautor Hartmut Gieselmann falsch. Dies gilt zwar nicht für KI-Anwendungen im Allgemeinen, unterstreicht jedoch, dass entsprechende Tools bisher keinen Maßstab für den Wahrheitsgehalt haben und keinen moralischen Kodex besitzen. Hierzu trägt auch bei, dass das Wissen von ChatGPT Ende September 2021 endet. Zudem kann der Chatbot keine Quellen angeben oder diese sind oft erfunden. Es ist also noch ein weiter evolutionärer Weg, bis KI-Applikationen eine vergleichbare Intelligenz wie Säugetiere, Affen oder Menschen haben. Unser Gehirn umfasst zum Beispiel 1.000 Mal mehr Synapsen als das KI-Modell von ChatGPT, das mit seinen 175 Milliarden Parametern bereits gigantisch ist und über Monate eine enorme Rechenleistung zum



Mike Mücke,  
Technologiemanager  
Software, Technology  
Solutions – Process  
Development bei  
Phoenix Contact

Training benötigt, ganz zu schweigen von der viel höheren Komplexität unseres Gehirns.

#### Was kann KI heute schon leisten?

KI-Applikationen können uns bei einer Vielzahl von Tätigkeiten unterstützen: dem Schreiben von Texten und deren Übersetzung in eine andere Sprache, der Programmierung von Code, dem Auffinden von Fehlern, Entwerfen von Webseiten, Erstellen von Videoclips oder dem Autofahren und Schachspielen. KI-Anwendungen können aber auch missbraucht werden und eine Hilfestellung beim Hacking leisten, beispielsweise beim Generieren kleiner Programme, dem Entwerfen und Optimieren von Phishing-E-mails oder beim Suchen nach strategischen Anweisungen.

#### Wo liegen die Hürden beim Einsatz der Technologie?

Die Rechenzeit und -leistung, verfügbare Daten sowie rechtliche und gesellschaftliche Aspekte stellen derzeit eine Hürde dar. Netzarchitekturen werden aber differenzierter, komplexer und effizienter. Aufgrund der Weiterentwicklung neuronaler Netze sind zum Beispiel teils weniger Daten und Rechenleistung für das Erstellen einer Anwendung erforderlich – und dass bei einer gleichzeitig verbesserten Performance. [www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)

### „Bisher ging es vor allem um die Nutzung von KI, um Maschinen intelligenter zu machen. Eine andere Entwicklungsrichtung Künstlicher Intelligenz besteht aber darin, Menschen intelligenter zu machen.“

Um die Systemautonomie auf die nächste Stufe zu heben, ist Künstliche Intelligenz (KI) erforderlich. Nur so können Maschinen intelligente Algorithmen nutzen, die in der Lage sind, anspruchsvolle Analysen durchzuführen, die den Funktionen des menschlichen Gehirns ähneln. Aktuell wird viel über den Einsatz von KI zur Nachahmung menschlicher Denkprozesse in industriellen Anwendungen diskutiert. Konkrete Beispiele aus der Unternehmenswelt, die den Wert von KI erfolgreich nutzen, sind jedoch rar gesät.

#### Häufige KI-Fallen

Hierfür gibt es zwei Hauptgründe: Erstens tappt so manches Unternehmen in die Falle einer zu allgemeinen Anwendung von KI. Zweitens wissen viele nicht, wie sie mit der Datenflut umgehen



Tim Foreman,  
Research und Development  
Manager bei Omron

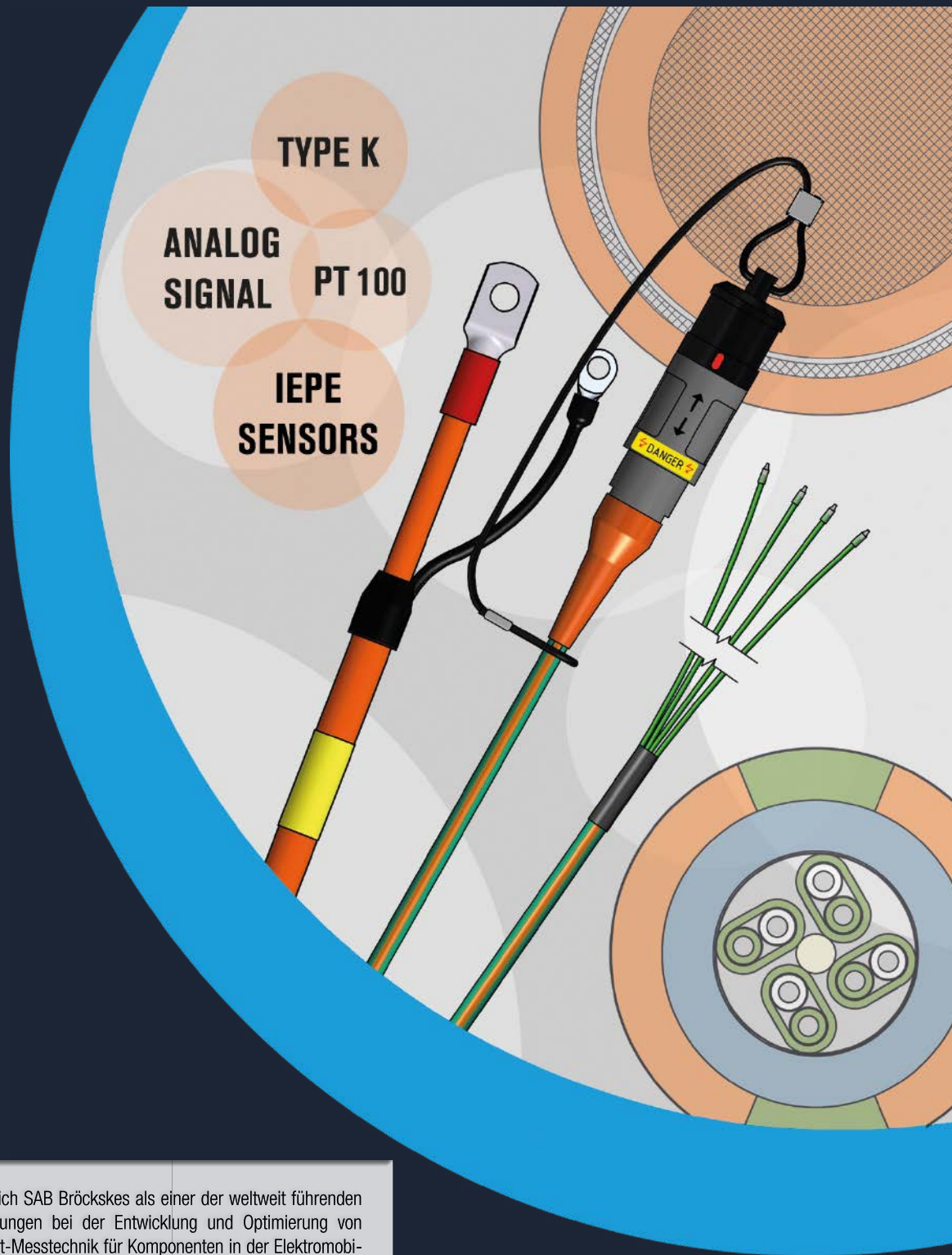
sollen, die ein derartig pauschaler Ansatz erzeugt. Wer sich mit der Frage beschäftigt, wie sich KI in einem Betrieb einsetzen lässt, sollte zunächst definieren, welches Problem eigentlich gelöst oder welche Verbesserung erreicht werden soll.

Bisher ging es vor allem um die Nutzung von KI, um Maschinen intelligenter zu machen. Eine andere Entwicklungsrichtung Künstlicher Intelligenz besteht aber darin, Menschen intelligenter zu machen. Daten können von physischen Objekten – in diesem Fall von hochqualifizierten Arbeitskräften – zurückgegeben und für die Erkennung von Mustern angewendet werden. Einfach ausgedrückt: Der erfahrene Mitarbeiter schult die Maschine und die Maschine schult den ungelerten Mitarbeiter.

[www.industrial.omron.de](http://www.industrial.omron.de)

# TITELSTORY

## E-MOBILITY



**SAB HV**

**SPECIAL CABLES**  
**SAB**  
BRÖCKSKES

Seit mehr als zehn Jahren stellt sich SAB Bröckskes als einer der weltweit führenden Kabelhersteller den Herausforderungen bei der Entwicklung und Optimierung von Hochvolt-Leitungen sowie Hochvolt-Messtechnik für Komponenten in der Elektromobilität. Stetig passt das Unternehmen seine HV-Lösungen den wechselnden Anforderungen an und entwickelt kontinuierlich neue Produkte im Bereich der Hochvolt-Temperaturmesstechnik und Verkabelung für eine bessere und nachhaltigere Mobilität der Zukunft. Mit den HV-Messmodulen des Partners CSM können Temperaturen (Thermoelemente und PT-Sensoren) und analoge Messsignale in HV-Umgebungen erfasst werden. Die Module bieten geprüfte Sicherheit nach DIN EN 61010 und durch ein mehrstufiges Sicherheitskonzept wird mit speziellen Sensorleitungen und HV-Messmodulen eine sichere Messkette vom Sensor bis zur Datenerfassung eingerichtet.

# Messtechnik für eine nachhaltige Mobilität

## Hochvolt-Leitungen sowie Hochvolt-Messtechnik für Komponenten in der Elektromobilität

Zuverlässige Hochvolt-Messtechnik ist eine elementare Voraussetzung für die Etablierung der Elektromobilität im Alltag. Mit langjährigem Know-how leistet SAB Bröckskes einen wichtigen Beitrag zu Effizienz und Sicherheit der erforderlichen Systeme.

Um die ehrgeizigen Ziele der Mobilitätswende zu erreichen, wird in den nächsten Jahren der Anteil an Elektrofahrzeugen am gesamten Fahrzeugaufkommen in Deutschland stark zunehmen müssen. Prognosen sehen einen sprunghaften Anstieg von aktuell knapp vier Prozent des Pkw-Bestands auf fast 25 Prozent im Jahr 2030 voraus. Massiv gefordert, um diese und zukünftige Ziele zu erreichen, sind sowohl Automobilhersteller und deren Zulieferer – vor allem hinsichtlich der Stromspeichertechnologie – als auch die verantwortlichen Stellen im Hinblick auf die erforderliche Infrastruktur. Auch auf dem Gebiet der Messtechnik, die alle genannten Bereiche begleitet und unterstützt, sind zuverlässige Hilfsmittel auf Basis vorhandener Technologien und die Entwicklung neuer Technologien essentiell.

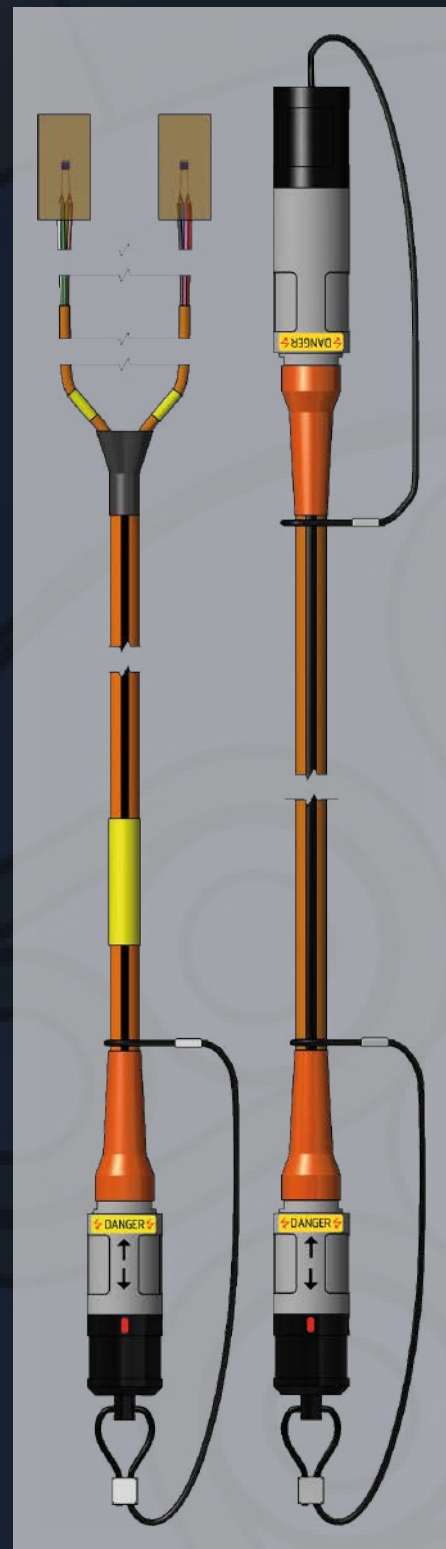
SAB Bröckskes gehört seit mehr als 75 Jahren zu den weltweit führenden Kabelherstellern und hat sich durch die Entwicklung und Optimierung von Hochvolt-Leitungen auch im Bereich der Elektromobilität einen Namen gemacht. Zudem nutzt SAB das langjährig entwickelte Know-how auch auf dem Gebiet der Hochvolt-Messtechnik und bietet zahlreiche Messlösungen – sowohl als Standard-Hilfsmittel wie auch individuell konzipierte Lösungen für spezifische technische Anforderungen.

### HV-Messsystem für den mobilen und stationären Einsatz

„Die Entwicklungszyklen in der Elektromobilität werden immer kürzer“, so Sabine Bröckskes-Wetten, Geschäftsführerin bei SAB Bröckskes. „Das ist nur dann möglich, wenn bei der Entwicklung neuer Produkte und Technologien mit zuverlässigen Messwerten gearbeitet werden kann. Gerade im anspruchsvollen Hochvolt-Bereich stehen wir mit unseren Messlösungen für diese erforderliche Präzision, Zuverlässigkeit und Anwenderfreundlichkeit.“

Bei der Entwicklung neuer und der Realisierung individueller Messlösungen im Hochvolt-Bereich für die Elektromobilität setzt SAB Bröckskes auf kompetente und erfahrene Partner. Gemeinsam mit dem Unternehmen CSM aus Filderstadt hat SAB ein HV-Messsystem entwickelt, das speziell auf die Anforderungen im mobilen und stationären Einsatz für Aufga-

**Die HV-Sensoren PT sind in der Hochvoltumgebung für eine HV-sichere Messung der Fahrzeugtechnik vielfältig einsetzbar, speziell wenn die Applikation eine geringe thermische Masse, vergleichsweise kurze Ansprechzeiten durch vollflächige Auflage sowie einen dünnen Aufbau in Kombination mit einer sehr exakten Messung erfordert. ►**



### Seit 1947: Familienunternehmen in 3. Generation

Das 1947 von Peter Bröckskes in Viersen als Einmannbetrieb für den elektrischen Anlagenbau gegründete Unternehmen zählt heute mit mehr als 550 Beschäftigten und einem in über 100 Ländern erwirtschafteten Umsatz von über 134 Millionen Euro zu den weltweit führenden Spezialkabelherstellern. Das Portfolio von SAB Bröckskes umfasst neben Kabeln und Leitungen in unterschiedlichen Materialausführungen auch die Kabelkonfektionierung sowie messtechnische Lösungen. Mit seinen

komplett am Stammsitz Viersen entwickelten und gefertigten Produkten beliefert das Unternehmen zahlreiche Branchen von der Industrieautomation und Kommunikationstechnologie über Hersteller von Bau- und Agrarmaschinen, die Bahn- und E-Mobility bis zur Medizintechnik. Das Familienunternehmen SAB Bröckskes wird in dritter Generation von Sabine Bröckskes-Wetten geführt und ist mit seinen internationalen Vertretungen und Tochterunternehmen global aufgestellt.





◀ Die HV Sensoren Typ K sind in der Hochvoltumgebung für eine HV-sichere Messung der Fahrzeugtechnik vielfältig einsetzbar, speziell an Positionen, die einen mechanisch robusten Sensor erfordern und wo Temperaturen präzise erfasst werden müssen.

ben in der E-Mobilität zugeschnitten ist. CSM liefert die HV-Messmodule für die Temperaturmessung sowie für analoge Messsignale in HV-Umgebungen. Dabei setzen die Partner neben Zuverlässigkeit auf geprüfte Sicherheit auf Basis der Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – die DIN EN 61010. Mit Hilfe eines mehrstufigen Sicherheitskonzepts können so sichere Messketten aus speziellen Sensorleitungen und HV-Messmodulen zwischen Sensor und Datenerfassung realisiert werden.

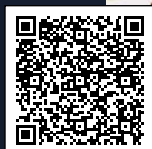
### Umweltschutz als globales Ziel

Das Portfolio von SAB Bröckskes im Bereich der HV-Messung umfasst ein breites Portfolio in den Bereichen HV-Temperaturmesstechnik, HV-Analogmesstechnik, HV-Spannungsmessung sowie hochflexible Hochvolt-Leitungen, HV-Prüfadapter, HV-Verkabelung sowie Adaptierungen für HV-Prüfstands Anwendungen. Neben diesem Angebot positioniert sich SAB Bröckskes zudem mit einem umfassenden Service. Dazu zählt auch, dass Produkte aus dem laufenden Angebot auch ab drei bis fünf Stück geliefert werden können. Hierbei profitieren Kunden zudem von Lieferzeiten von in der Regel zwei Wochen für maßgeschneiderte HV-Sensoren.

„Gemeinsam mit unserem Partner CSM möchten wir Entwickler und Hersteller in der Elektromobilität dabei unterstützen, den Fortschritt voranzutreiben und auf Basis der E-Mobilität nicht nur wirtschaftlich erfolgreich zu arbeiten, sondern globale Ziele im Umweltschutz zu erreichen“, betont Sabine Bröckskes-Wetten.

### Kontakt

SAB Bröckskes GmbH & Co. KG, Viersen  
[www.sab-kabel.de](http://www.sab-kabel.de)



Lesen Sie auf der nächsten Seite das Interview mit Marcus Flohberg, Produkt Manager für HV-Messtechnik ▶



# „Passende und flexible Kabellösungen für alle Anforderungen im Bereich E-Mobility“

Im Gespräch: Marcus Flohberg,  
Produkt Manager für HV-Messtechnik

**Gemeinsam mit dem Unternehmen CSM aus Filderstadt haben Sie ein HV-Messsystem entwickelt. Inwieweit ist dieses System auf die Anforderungen in der E-Mobilität zugeschnitten?**

**Marcus Flohberg:** Das SAB- und CSM-HV-Messsystem wurde speziell für hochvoltsichere Messungen in der Elektromobilität entwickelt – sowohl für Messungen im Fahrzeug als auch auf Prüfständen. Es besteht aus einem mehrstufigen Sicherheitskonzept, unseren speziellen HV-Sensorleitungen und den robusten HV-Messmodulen von CSM. Heutige Elektrofahrzeuge besitzen meist ein ausgedehntes Hochvolt-Bordnetz über das gesamte Fahrzeug mit einer Spannung von beispielsweise 800 V und einer Vielzahl von HV-Komponenten und HV-Aggregaten. Für Prüfungen und Tests müssen heute nahezu alle physikalischen Parameter auch Hochvoltsicher gemessen werden. Darum führt SAB inzwischen die entsprechenden HV-Sensorleitungen und Hochvolt-Kabel und CSM bietet dazu ein komplettes Portfolio an speziellen HV-Messmodulen an.

**Seit über zehn Jahren stellt SAB Bröckskes Hochvolt-Leitungen sowie Hochvolt-Messtechnik für die E-Mobilität her. Inwieweit haben sich die Anforderungen in den vergangenen Jahren verändert und wie werden sie sich in den kommenden Jahren noch verändern?**

**Marcus Flohberg:** Die Prüfungen, Tests und Messungen sind komplexer geworden, weil immer mehr Komfort-Aggregate beispielsweise in Premiumfahrzeugen und SUVs eingebaut werden. Oft besitzen diese Fahrzeuge meist auch mehrere leistungsstarke Elektromotoren. Zudem werden batterieelektrische LKWs, Busse, Transporter und Vans für unterschiedliche Einsatzfelder entwickelt. Zusätzlich kommen jetzt für den Langstreckentransport LKWs mit Brennstoffzellenantrieb hinzu, das macht die Tests noch umfangreicher. Auf der Messtechnikseite hat CSM für Strom-, Spannungs- und Leistungsmessungen ein Portfolio von Breakout-Modulen entwickelt, um in den Hochvolt-Leitungen direkt Strom, Spannung und Leistung messen zu können. Wir bieten dazu besonders flexible Hochvoltkabel an, um zum Beispiel in den beengten Bauräumen den Einbau zu vereinfachen. Die Kombination aus beidem, präzisen Messmodulen und den für alle Einsatzumgebungen angepassten Hochvoltsensorleitungen, liefert dem Kunden eine ideale Lösung für seine messtechnischen Herausforderungen im HV-Umfeld. Das Messsystem wurde von CSM und seinem Partner Vector Informatik auf das CSM Vector E-Mobility-Messsystem erweitert, das alle wichtigen Leistungsanalysen, synchron Steuergeräte-, Busanalysen sowie Datenlogging und Datenmanagement beinhaltet.





„  
Wir haben die Möglichkeit, für alle Anforderungen, die sich aus den Herausforderungen im E-Mobility Bereich ergeben, eine passende und flexible Kabellösung zu konstruieren.  
“

**Durch ein mehrstufiges Sicherheitskonzept können sichere Messketten aus Sensorleitungen und HV-Messmodulen zwischen Sensor und Datenerfassung realisieren werden. Wie dürfen wir uns dieses Konzept vorstellen?**

**Marcus Flohberg:** Der HV-Eingangsbereich der CSM-Messmodule, der mit Hochvoltspannung in Kontakt kommen kann, ist vom NV-Datenerfassungsbereich des Moduls (Kommunikationsbereich für CAN, Ethercat oder XCP) über eine Isolationsbarriere innerhalb des Gehäuses getrennt. Über diese Isolationsbarriere werden die Messdaten und die für den Betrieb des HV-Messbereichs erforderliche Leistung gesichert übertragen. Alle unsere Sensorleitungen, wie zum Beispiel unsere 4-Kanal-HV-Thermoleitung, besitzen eine mehrfache Isolierung zum Schutz gegen elektrischen Schlag. Eine blaue Zwischenisolierung zeigt beim Sichtbarwerden eine Kabelverletzung an. Dann muss das Kabel umgehend ersetzt werden. Der speziell entwickelte HV-Stecker des Sensorkabels wird über einen Knickschutz am Messmodul in die HV-Modulbuchse eingesteckt. HV-Stecker und -Buchse sind berührsicher. Dieses HV-System aus Sensorkabel, Stecker, Buchse und Messmodul gewährleistet den Einsatz von nicht-isolierten Sensoren bis 1.000 V DC Arbeitsspannung. Jeder einzelne HV-Sensor oder jede einzelne HV-Anschlussleitung wird nach Fertigstellung einer Hochvoltprüfung unterzogen und dem Kunden dies via HV-Zeugnis zur Dokumentation zur Verfügung gestellt. Zudem empfiehlt CSM regelmäßig, mindestens einmal jährlich oder bei Überschreiten der Spannungsbelastbarkeit der HV-Module und wenn Zweifel bestehen, einen HV-Isolationstest durchzuführen. Trotz der Robustheit der Module können Beschädigungen durch hohe Temperaturen oder hohe mechanische Belastung auftreten. CSM hat einen HV-Isolationstestplatz entwickelt und bietet diese Dienstleistung allen Kunden an oder kann als System für die Eigennutzung erworben werden. Letzteres ist für Kunden hilfreich, die in ihren Messabteilungen eine Vielzahl an HV-Modulen im ständigen Einsatz haben.

**Welche Messlösungen für den Bereich E-Mobility hat SAB Bröckses im Portfolio? Wo liegen deren USPs?**

**Marcus Flohberg:** Als einer der weltweit führenden Kabelhersteller haben wir die Möglichkeit, für alle Anforderungen, die sich aus den Herausforderungen im E-Mobility Bereich ergeben, eine passende und flexible Kabellösung zu konstruieren. Für Messgrößen wie Temperatur, Spannung, Beschleunigung, DMS usw. haben wir entsprechende Messkabelösungen im Portfolio. Auch für die Verkabelungen in Prüfständen oder Laboren, in denen Schaltschränke oder Batterietestsysteme angeschlossen werden müssen, haben wir entsprechend hochflexible Einzeladern in geschirmter und ungeschirmter Ausführung im Programm. Mit Blick auf zukünftige Anforderungen decken beide Typen (B107 & B 110 C) bereits Spannungen bis 1,8/3 kV ab und sind in ihren gesamttechnischen Eigenschaften im Moment unschlagbar. Neben der Kabelfertigung bieten wir ebenfalls fertige Verbindungslösungen durch unsere angeschlossene Messtechnik&Konfektion-Werkabteilung an. Dadurch erhält der Kunde alles aus einer Hand, was vor allem im Projektgeschäft viel Zeit einsparen kann.

**Eignen sich Ihre Lösungen und Systeme auch für E-Fahrzeuge aus dem Agrar- und Baumaschinenbereich?**

**Marcus Flohberg:** Das HV-Messsystem eignet sich in gleicher Anwendungsweise auch für Messanwendungen bei elektrifizierten Forst-, Agrar- und Baufahrzeugen und Maschinen. Entsprechend auch für die Vielzahl unterschiedlicher Kommunalfahrzeugen bei denen ebenfalls die Elektrifizierung voranschreitet.

*Die Interviewfragen hat Marcus Flohberg, Produkt Manager bei SAB Bröckses, in Zusammenarbeit mit CSM beantwortet.*

Das HV-Kabel B 110 C eignet sich für den Anschluss von Konvertern an E-Mobility-Prüfständen. Aufgrund der hohen Spannungsclassen kann es für diverse Bauteile und Leistungselektronik eingesetzt werden.



# 3D-Kamerasystem überwacht Produktion von E-Fahrzeug

3D-Bildverarbeitungssystem in der Qualitätssicherung von Volkswagen Nutzfahrzeuge



Am Traditionsstandort in Hannover fertigt Volkswagen Nutzfahrzeuge (VWN) seit mehr als 65 Jahren den Bulli als Transporter, Familienvan oder Reisemobil. Mit dem ID. Buzz wird nun das erste vollelektrische Fahrzeug am Standort produziert. Vor der sogenannten Hochzeit, also der Verbindung von Karosserie und Antriebsstrang, kontrolliert ein 3D-Kamerasystem alle Bauteile.

Die Kontrolle jedes einzelnen Fahrzeugs vor der sogenannten Hochzeit, also der Verbindung von Karosserie und Antriebsstrang, ist ein wichtiger Schritt, um die Qualität der produzierten Fahrzeuge sicherzustellen. Hierbei kommt das 3D-Kamerasystem VMT Clear-Space 3D von der Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme (VMT) zum Einsatz, was eine präzise und schnelle Kontrolle aller Bauteile ermöglicht. Das System kann jedes Detail des Fahrwerks scannen und Unregelmäßigkeiten oder Mängel erkennen, bevor das Fahrzeug in den nächsten Produktionsschritt der Hochzeit geht.

Um zeitintensive Störungen in der Fertigung aufgrund von Fremdkörpern zu vermeiden, hat VMT mit dem Clearspace 3D eine 3D-Visionlösung entwickelt, die kleinste Fremdkörper sicher detektiert. Das Bildverarbeitungssystem ist – wie auch viele andere Vision-Lösungen von VMT – so ausgelegt, dass es mit eigenen 3D-Sensoren wie dem Deepscan und mit 3D-Sensoren anderer Hersteller und Technologien ausgerüstet werden kann, beispielsweise Lasertriangulationssensoren. Dabei ist die richtige Auswahl von geeigneter Sensorik ein wesentlicher erster Schritt, um eine Lösung zu erzielen, die alle Prozessanforderungen erfüllt.

Im Fall der Überprüfung des Batteriegehäuses bei Volkswagen Nutzfahrzeuge (VWN) haben die durchgeführten Voruntersuchungen, die VMT in eigenen Versuchslabors durchfüh-

ren kann, ergeben, dass der Einsatz von Lasertriangulationssensoren der Firma Wenglor die Anforderungen des Kunden voll erfüllen. Dabei wurde konzeptionell festgelegt, dass für ein optimales Ergebnis die Sensoren der höchsten Leistungsstufe (WLML-Serie) eingesetzt werden. Diese sind dabei immer paarweise gegenüberliegend orientiert, sodass ein hinter-schneidungsfreies Abtasten von je einer Seite des Batteriedeckels möglich ist. Um beide Seiten des Deckels zu 100 Prozent zu erfassen, sind also insgesamt vier dieser Wenglor-Triangulationssensoren im Einsatz.

**Sehr große und mikroskopisch kleine Objekte auf die gleiche Weise detektieren**

Die Auswertung der Messergebnisse im Betrieb erfolgt in der Software-Plattform VMT MSS (Multisensorsystem), in der mit zahlreichen Konfiguration- und Auswertungsoptionen VMT Clearspace 3D und nahezu alle anderen VMT-Produkte umgesetzt sind. In der in Hannover umgesetzten Applikation ermöglicht es das zweistufige Auswerteverfahren, zunächst größere Fremdkörper mit Abmessungen ab zehn Millimetern zu detektieren und im Folgenden durch eine nachgelagerte Feindetektion Objekte mit Abmessungen ab fünf Millimetern zu erkennen. Dabei ist eine Stärke der Bildverarbeitungslösung, dass je nach gewählter Sen-

sorik sich dieses Raster in beide Richtungen skalieren lässt, sodass sehr große und auch mikroskopisch kleine Objekte auf die gleiche Weise zuverlässig detektiert werden können. Insgesamt erreicht VMT Clearspace 3D eine hohe Abbildungsgüte und Genauigkeit, die Gegenstände wie Schrauben, Muttern, Absplitterungen oder andere Kleinteile, aber auch vergessene Werkzeuge, sicher erkennt und so dazu beiträgt, Störungen im Montageprozess zu vermeiden.

Darüber hinaus ist das System gut an geänderte Produkt- oder Bauteileigenschaften adaptierbar. Wenn sich durch zusätzliche Baureihen oder Anpassungen bereits laufender Baureihen die Anforderungen verändern, kann in der Regel flexibel darauf reagiert werden, indem gegebenenfalls weitere oder andere Sensoren hinzukommen, oder optimierte Algorithmen einfach ergänzt werden. Diese Flexibilität ist genau dann relevant, sollten Komponenten der zu untersuchenden Fahrzeugteile während eines Projekts angepasst oder verändert werden.

**Batterieoberseite mit 14 Millionen Bildpunkten abtasten**

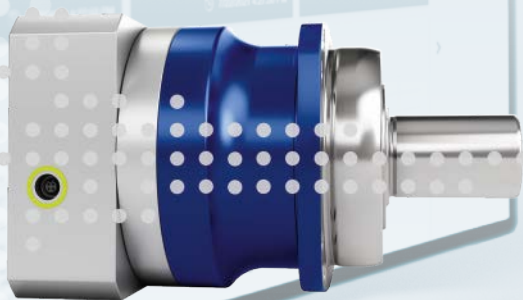
Im erfolgreich umgesetzten Projekt bei VW Nutzfahrzeuge wird die Batterieoberseite mit bis zu 14 Millionen Bildpunkten in Form einer aus vier Einzelscans zusammengesetz-

ten 3D-Punktewolke mit einer Tiefenauflösung von 200 µm abgetastet. Die laterale Auflösung beträgt 300 µm. Die Triangulationssensoren verfügen über ausreichend Lichtleistung, um von der Objektoberseite genügend auswertbare Remissionen zurückzuerhalten, Fremdlichteinflüsse zu kompensieren und so eine hohe Abbildungsgüte und Messgenauigkeit sicherzustellen. Hierzu VMT basierend auf den Erfahrungen aus diesem Projekt eine Scan-Frequenz von 555 Hz gewählt, um so das optimale Scanergebnis zu erzielen, auch wenn die Sensoren deutlich höhere Scanraten zuließen. Dabei laufen alle Scanner synchronisiert über ein Encoder-Signal, sodass Schwankungen in der Geschwindigkeit der Linearachse keine Auswirkungen auf die Güte der Punktewolke haben. Diese ist im Ergebnis immer äquidistant zwischen jedem einzelnen Scan.

**Software erkennt Störobjekte automatisch**

Ausgehend von den in 3D gemessenen Distanzwerten errechnet die Software-Plattform MSS zunächst ein 3D-Modell der Objektoberfläche als Grundebene und legt danach eine virtuelle Referenzebene für größere Objekte darüber. Im nächsten Schritt vergleicht die Software die Werte der Soll-Punktewolke mit der gemessenen Ist-Punktewolke. Störobjekte, die in die Referenzfläche hineinragen und eine bestimmte

Smart Services mit cynapse®



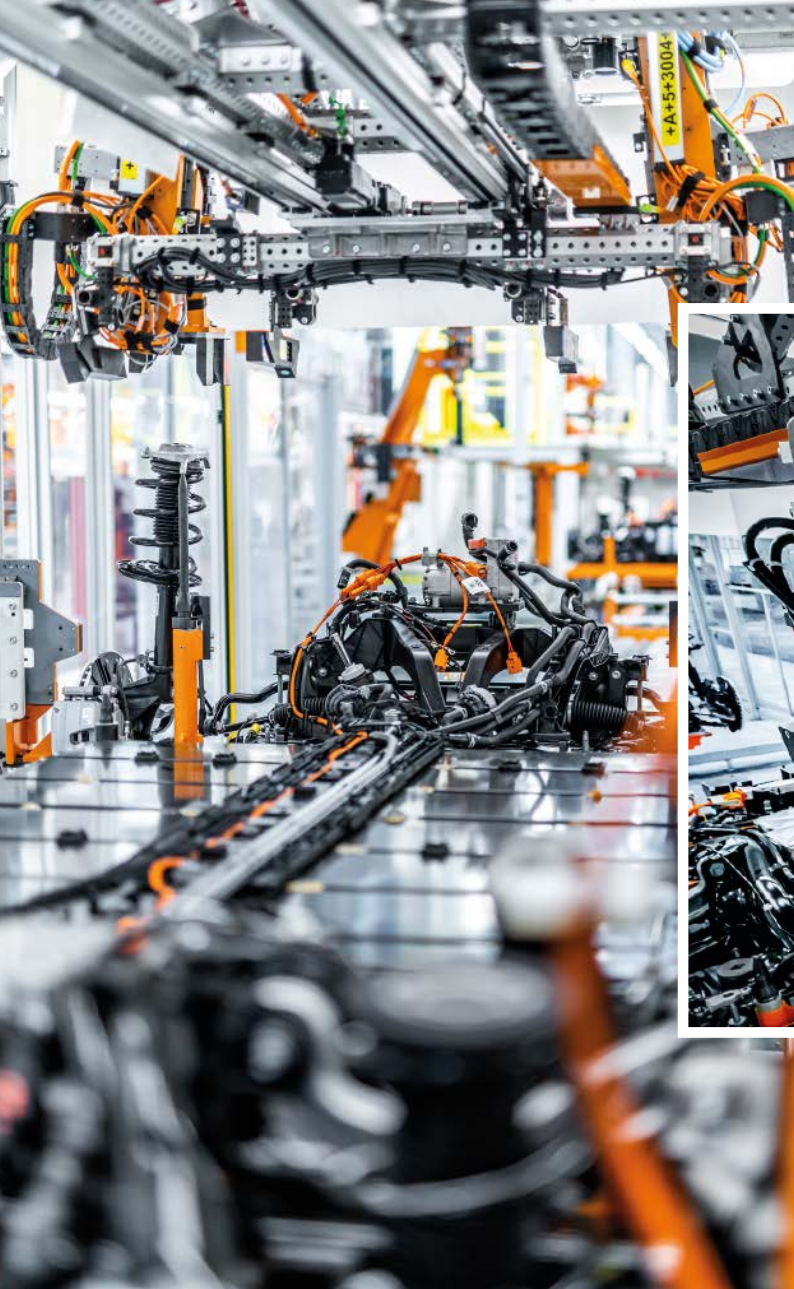
**Collect. Analyze. Visualize.**

Ihr Schritt in die digitale Welt: Getriebe mit cynapse® erfassen eigenständig Betriebsdaten. In Verbindung mit unseren Smart Services ermöglichen wir Ihnen eine einfache Analyse und Verarbeitung Ihrer Maschinendaten.

- cynapse® Monitor: Visualisierung des Betriebsverhaltens
- Data Gateway: Sensordatenintegration und -verarbeitung
- cynapse® Teach-In: Schwellwertermittlung
- Anomaly-Check: Abweichungserkennung

Erfahren Sie mehr: [www.wittenstein-alpha.de/cynapse](http://www.wittenstein-alpha.de/cynapse)





Paarweise gegenläufig angeordnete Laser-Triangulationsensoren ermöglichen hinterschneidungsfreie Scans.

Neben der geometrischen Erfassung mit den Lasersensoren werden weitere Qualitätsmerkmale mit klassischer Bildverarbeitung überwacht.

flächige Ausdehnung aufweisen, werden als Fremdkörper detektiert und ein automatisch ablaufender Montageprozess gestoppt. In der zweiten Auswertestufe werden die Kantenlängen – und damit die Grenzhöhe für die Detektion – noch einmal halbiert. Gleichzeitig wird die Punktwolke in ein Höhenprofil umgerechnet, wodurch jetzt auch filigranere Elemente zuverlässig erkannt werden können. In beiden Auswertestufen werden die erkannten Gegenstände sowohl in der Software-Plattform als auch auf dem Bedienterminal der Anlage visualisiert.

### Überwachung des Montageprozesses mit 20 hochauflösende Flächenkameras

Die Vielseitigkeit der VMT-Lösungen zeigt sich auch darin, dass neben der geometrischen Erfassung mit den Lasersensoren weitere Qualitätsmerkmale im Sinne einer traditionellen Aufrüstkontrolle zusätzlich mit klassischer Bildverarbeitung überwacht werden. Dazu sind 20 hochauflösende Flächenkameras

in derselben Anlage im Einsatz, um insbesondere im Bereich der Vorder- und Hinterachsen die Anwesenheit und Positionierung von weiteren Anbauteilen für einen erfolgreichen Fügeprozess zu kontrollieren. Dabei handelt es sich im Detail um die Überwachung der Verbausituation von Anbauteilen, um die Lagevermessung von Federbeinen und Lagern, sowie um die Kontrolle von Leitungsführungen der Hochvoltleitungen. Nur wenn Clearspace 3D und die klassische Inspektionslösung ihr OK geben, wird das Fahrwerk in die nächste Station ausgefordert.

### Die Hochzeit kann stattfinden

Nach nunmehr über 12 Monaten im Einsatz hat das Bildverarbeitungssystem VMT Clearspace 3D für viele erfolgreiche „Eheschließungen“ gesorgt. VMT-Projektmanager Andreas Redekop ist sich sicher, mit dieser Projektumsetzung eine Lösung geschaffen zu haben, die dies auch über ein lange Zeit weiter zuverlässig fortsetzen wird und auf alle notwendigen

Anpassungen gut vorbereitet sein wird: „Mit seiner offenen Architektur und dem modularen Ansatz ist unsere Software einfach unschlagbar, wenn es um Adaptierbarkeit geht“ ist Redekop überzeugt.

Auch Co-Projektmanager Florian Diefenbach, der für die Kameralösung verantwortlich ist, ist begeistert von den Möglichkeiten der VMT-Software: „Unsere Systeme laufen in vielen Werken zur vollsten Zufriedenheit der Endkunden und durch Ihre leichte Bedienbarkeit haben die Systembetreiber vor Ort immer die Möglichkeit, sich aktiv an der Optimierung der Systeme zu beteiligen.“

### Autor

Joachim Kutschka, Leiter Vertrieb, Marketing und Produktmanagement bei VMT

### Kontakt

VMT Vision Machine Technic  
Bildverarbeitungssysteme GmbH, Mannheim  
[www.vmt-vision-technology.com](http://www.vmt-vision-technology.com)

## Vision Sensor mit erhöhtem Leistungsumfang

Mit dem Update der Bediensoftware nVision-i erweitert Di-soric das Einsatzspektrum des Vision Sensor CS-60: Anwendern steht ein frei wählbares Set an Werkzeugen zur Verfügung, das jetzt auch Funktionen wie Bildkorrektur, Kalibrierung sowie Objektvermessung in Echtmaßen beinhaltet. Die integrierte Beleuchtung sowie vier wechselbare Objektive gewährleisten hochwertige Bildergebnisse. Die intuitiv bedienbare Bedienoberfläche garantiert eine schnelle und einfache Inbetriebnahme ohne Programmierkenntnisse. Neue Werkzeuge wie Bildkorrektur und Kalibrierung steigern die Bildqualität und ermöglichen zuverlässige Objektvermessungen in Millimetern. Mit weiteren Funktionsoptimierungen bei der Bloanalyse oder beim Pattern-Matching erreicht der Vision Sensor CS-60 das Niveau von Smart Cameras.



[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)

## Kameras erkennen Anomalien

In der Qualitätssicherung müssen Abweichungen von der Norm erkannt werden. Industriekameras nehmen Bilder von Produkten auf und analysieren diese auf Fehler. Sind die Fehlerfälle jedoch nicht im Voraus bekannt, stößt regelbasierte BV an ihre Grenzen. Mit der KI-Methode Anomalie-Detektion lässt sich diese Herausforderung lösen. Das Software-Update IDS NXT 3.0 von IDS Imaging Development Systems macht das Verfahren für alle Anwender des KI-Vision-Systems verfügbar. Die intelligenten IDS-NXT-Kameras können Anomalien selbständig erkennen. Anwender trainieren ein neuronales Netz, das auf den programmierbaren Kameras ausgeführt wird. IDS bietet hierfür das KI-Vision-Studio IDS NXT Lighthouse an. [www.ids-nxt.de](http://www.ids-nxt.de)



## SWIR, Spezial-Ringlichter und Minispots

MBJs neue SWIR-Serie ist besonders leistungsstark und in unterschiedlichen Wellenlängen zwischen 1.050 nm und 1.650 nm erhältlich. Der Anwender kann so die Möglichkeiten der im short-wave-infrared-Bereich empfindlichen Kameras durch die passende Beleuchtung mit allen Vorteilen der LED-Technologie nutzen. Die Wahl zwischen Balken- oder Ringlichtbeleuchtung in mehreren Größen unterstützt vielfältige Prüfanforderungen und Beleuchtungssituationen. Mit dem RGBW-Ringlicht lassen sich nach der additiven Farblehre unzählige Farben erzeugen. Besonders ist der eigene Weiß-LED Kanal, der eine ausgewogene Weißlichtbeleuchtung ermöglicht. Das nach innen gewinkelte Ringlicht leuchtet auch Vertiefungen schattenfrei aus. [www.mbj-imaging.com](http://www.mbj-imaging.com)



## Konfokaler Kompakt-Controller für industrielle Serienanwendungen

Das kompakte, konfokale Messsystem ConfocalDT IFD2411 vereint eine kleine Bauform und hohe Performanz mit integriertem Industrial-Ethernet. Es bietet maximale Anwendungsflexibilität für industrielle Messaufgaben – sowohl bei der Abstands- als auch bei der Dickenmessung transparenter Objekte. Durch die integrierte Industrial-Ethernet-Schnittstelle kann die volle Sensorleistung direkt in die SPS eingebunden werden. Das konfokale Kompaktsystem ConfocalDT IFD2411 ist optimiert für industrielle Serienanwendungen. [www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



**SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.**

**di-soric**



### ID-600 FIXMOUNT ID-READER

## Hohe Flexibilität und performante Algorithmen für hohe Leseraten

- Wechselobjektive für Flexibilität bei Entfernung, Sichtfeld und Auflösung
- Geblitzte High Power LED-Beleuchtung in rot und weiß, softwareseitig umschaltbar
- Benutzerfreundliche Software und performante Code Reader Tools für alle gängigen 1D- und 2D-Codes
- Optimierte Bildqualität durch integrierte Bildkorrektur und Kalibrierung

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)



# Schichtdickenprüfsystem für die Batteriezellen der BMW Group

## Photothermisches Messverfahren in der Automobilindustrie

Eine fehlerbehaftete Batterieproduktion kann im Extremfall zu Selbstzerstörung und Brand der Batterie führen. Daher entwickelten drei Unternehmen gemeinsam ein Inspektionssystem für die isolierende Zellbeschichtung und leisteten so einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit der Elektroautobatterien der BMW Group.



Nach intensivem Dialog zwischen der BMW Group und der Optisense-Entwicklung entstand in vier Monaten mit dem Paintchecker Industrial, ein photothermisches Messgerät zur berührungslosen, zerstörungsfreien Schichtdickenmessung, das mehrere Sensorköpfe gleichzeitig ansteuern kann.

Batteriesysteme von Elektroautos bestehen aus Lithium-Ionen-Zellen, wie sie auch in Mobiltelefonen oder Notebooks eingebaut sind. Mehrere dieser Zellen werden zu Batteriemodulen zusammengefasst, deren Größe und Anzahl wiederum Leistung und Reichweite des Fahrzeugs bestimmen. Dabei liegen bis zu 800 Volt Spannung an – deutlich mehr als an der heimischen 230-Volt-Steckdose. Die Zellen müssen deshalb zuverlässig voneinander isoliert werden, um einen Kurzschluss und ein mögliches Abbrennen der ganzen Batterie zu verhindern. Dazu wird das Aluminiumgehäuse mit einer Beschichtung versehen, die die Oberfläche schützt und die notwendige Isolationsfunktion übernimmt. Die Beschichtungsdicke ist dabei ein sicherheitsrelevanter Parameter, den es in der Produktion sorgfältig zu überwachen gilt.

#### Beschichtungsdicke als sicherheitsrelevanter Faktor

„Da die Beschichtungsdicke eine funktionskritische Kenngröße ist, müssen alle Arten von Beschichtungsfehlern wie ungleichmäßiger Lackauftrag oder Lackverlauf, aber auch Beschädigungen, Kratzer, Risse oder eingeschlossene Fremdpartikel wie Staub oder Fussel zuverlässig erkannt werden“, erklärt Peter Scheibner, Leiter Projektmanagement von Sturm Maschinen- & Anlagenbau, einem der drei an der Entwicklung des Prüfsystems beteiligten Unternehmen. Dazu fährt jede Zelle direkt nach der Aushärtung auf einem Transportband in eine Messstation, die die Dicke der Beschichtung an mehreren Stellen berührungslos prüft.

#### Schichtdicke per photothermischem Messverfahren ermitteln

Im Inneren kommen Paintchecker-Industrial-Systeme von Optisense zum Einsatz. Die Schichtdickenprüfgeräte verwenden das photothermische Messverfahren, um die Dicke von Beschichtungen berührungslos und zerstörungsfrei zu ermitteln. Dabei werden die unterschiedlichen thermischen Eigenschaften von Beschichtung und Untergrund genutzt, um die absolute Schichtdicke zu bestimmen. Die Oberfläche der Beschichtung wird mit einem kurzen, intensiven Lichtimpuls um einige Grad aufgewärmt und kühlt anschließend durch Ableitung der Wärme in tiefere Bereiche wieder ab. Dabei sinkt die Temperatur umso schneller, je dünner die Beschichtung ist. Der zeitliche Temperaturverlauf wird mit einem schnellen, hochempfindlichen Infrarotsensor aus der Distanz erfasst und in eine entsprechende Schichtstärke umgerechnet. Durch den punktförmigen Messfleck lassen sich dabei auch sehr kleine Bauteile präzise vermessen.

Allerdings brachten die kurzen Taktzeiten und die sehr beengten Platzverhältnisse bei diesem Projekt einige ganz besondere Herausforderungen hervor: Um die Qualität der Beschichtung insgesamt beurteilen zu können, muss an mehreren Stellen gemessen werden. Zudem lässt sich die Messzeit physikalisch bedingt nicht beliebig verkürzen. Das Anfahren mehrerer Messpunkte nacheinander dauert zu lange und bei vergleichbaren Anbietern sind die Sensoren für diese anspruchsvolle Messaufgabe schlichtweg zu groß.

#### Kurze Zykluszeiten erfordern Neuentwicklung des Messgeräts

Es wurde ein System benötigt, das mehrere Punkte gleichzeitig vermessen kann und dessen Sensoren klein genug sind, um sie im begrenzten Bauraum nebeneinander unterzubringen. So etwas war jedoch nicht am Markt verfügbar. „Nach intensivem Dialog zwischen der BMW Group und der Optisense-Entwicklung entstand in nur vier Monaten mit dem Paintchecker Industrial, ein photothermisches Messgerät zur berührungslosen, zerstörungsfreien Schichtdickenmessung, das mehrere Sensorköpfe gleichzeitig ansteuern kann“, freut sich Peter Scheibner, „es eignet sich für feuchte und trockene organische Beschichtungen wie Farben, Lacke und Pulver auf Metall, Gummi und Keramik.“

Weniger  
CO<sub>2</sub>  
Ein grüner  
Fußabdruck für  
Ihr Prüflabor –  
CO<sub>2</sub> sparen durch  
Modernisierung  
Zwick / Roell  
www.zwickroell.com/nachhaltigkeit



Das Gehäuse wird mit einem hellblauen UV-Lack beschichtet. Da die Beschichtungsdicke eine funktionskritische Kenngröße ist, wird diese präzise und dokumentationsicher gemessen.

Das System besteht aus einem zentralen Controller, an den sich bis zu acht Sensoren über Kabel anschließen lassen. Zur Software-seitigen Integration in die Fertigungsanlage verfügt der Paintchecker Industrial über verschiedene Schnittstellen zur übergeordneten SPS. Auch das Platzproblem wurde elegant gelöst: Indem der Strahlengang der Optik um 90° gefaltet wurde, gelang es, den Sensorkopf soweit zu verkürzen, dass er in den verfügbaren Bauraum passt. Mit dem 150 g schweren Winkelsensor lassen sich bei 40 mm Bautiefe Schichtdicken bis 300 µm schnell, genau und reproduzierbar messen.

Die Beschichtungsanlage wurde mit den neuen Komponenten ausgestattet und lieferte sofort hervorragende Ergebnisse. Dabei unterliegt die Beschichtungsdicke als funktionskritische Qualitätskenngröße strengen Anforderungen an die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messung. Nach sechseinhalb Stunden Dau-

errest mit über 2.900 Messzyklen lag die Standardabweichung der Messung unter einem halben Mikrometer und war damit weit genauer als das, was übliche Wirbelstrom- oder Magnetinduktive Messverfahren erreichen.

Damit war dieses Projekt abgeschlossen. Der erfolgreiche Ersteinsatz der photothermischen Messtechnik in der Batteriefertigung war aber erst der Anfang einer intensiven Kooperation zwischen der BMW Group und Optisense.

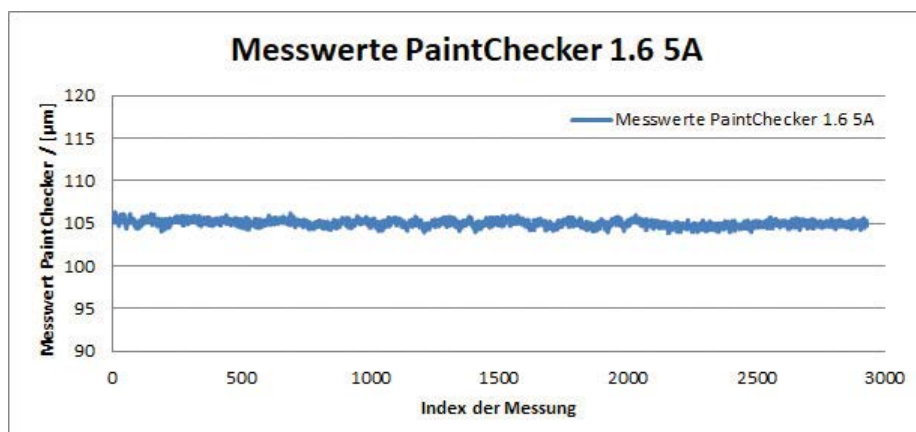
### Fazit und Ausblick

Zunächst wurden die Paintchecker-Industrial-Angle-Sensoren mit Diffusoren ausgestattet, um den Abstandsbereich zwischen Sensor und Bauteil, in dem eine genaue Messung möglich ist, zu vergrößern. An den nachfolgenden Produktionsanlagen sahen die Entwickler mehr Platz vor, um leistungsfähigere, flexiblere Sensoren einsetzen zu können.

Der Abstand zwischen Sensorkopf und zu messendem Bauteil ließ sich so mehr als verdoppeln und der Toleranzbereich des Messabstands wurde noch einmal vergrößert. Damit lassen sich die Batteriezellen auch dann vermessen, wenn sie nicht ganz genau in die Messstation einfahren, ohne eine Beschädigung von Sensor oder Zelle zu riskieren. Auch der messbare Schichtdickenbereich wurde mehrfach erweitert, da einerseits größere Zellen und höhere Spannungen eine dickere Beschichtung erfordern, man aber andererseits auch zu dünne Fehlbeschichtungen quantitativ präzise erfassen möchte.

### Kontakt

OptiSense GmbH & Co. KG,  
Haltern am See  
[www.optisense.com](http://www.optisense.com)



Nach 6,5 Stunden Dauertest mit über 2.900 Messzyklen lag die Standardabweichung der Messung unter einem halben Mikrometer und war damit genauer als das, was übliche Wirbelstrom- oder MID-Verfahren erreichen.



# TECHNOLOGIE

## AUTOMATION

Über die Lieferung der reinen Standardprodukte hinaus bietet May eine Vielzahl an Dienstleistungen. Das Unternehmen sieht sich als Projekt- und Engineering-Partner, der auf Wunsch Komplettsysteme aus einer Hand liefert: von der Beratung und Konfiguration bis hin zur Montage. May, seit 70 Jahren am Markt, kann dabei auf ein breites Produktsortiment zurückgreifen, darunter bekannte Marken und Hersteller wie nVent Hoffman, nVent Schroff, Harting, Wago und HellermannTyton. Einen Schwerpunkt bilden die Dienstleistungen und Services, angefangen mit Modifikationen über fertig montierte und vorverdrahtete Baugruppen bis hin zur konstruktiven und fertigungsbezogenen Projektbegleitung. May übernimmt ebenso die Anpassung der Produkte an bestimmte Gegebenheiten sowie die Modifikation durch Bohrungen, Ausbrüche, Bedruckung, Sonderfarben oder eine spezielle Frontplattengestaltung. Der Kunde erhält auf Wunsch ein fertig aufgebautes Produkt inklusive aller Einbau- und Zubehörteile sowie fertig montierter Baugruppen. Auch eine Konfektionierung von Leitungen als Einzelstück oder Serie ist möglich, ebenso eine Lagerbevorratung nach Kundenabsprache.

**may**  
DISTRIBUTION



# Wunscherfüller bei Steckverbindern, Gehäusen und Klemmen

**Berliner Unternehmen bietet als Distributor und Engineering-Partner sowohl Standardprodukte, Services und Dienstleistungen sowie kundenspezifische Lösungen mit Beratung, Konstruktion, Bestückung und Montage**

Unterschiedliche Einsatzbereiche und deren Umgebungsbedingungen stellen an Baugruppenträger und Gehäuse verschiedene Anforderungen: bestimmte Schock- und Vibrationsfestigkeiten, optimale Entwärmungsmöglichkeiten, EMV-Schirmung und vieles mehr. Ein Distributor mit Sitz in Berlin erfüllt als Spezialist im Bereich Steckverbinder, Klemmen und Gehäusetechnik die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungsfälle. Ergänzt wird sein Portfolio durch Dienstleistungen zur Konfiguration und Modifikationen der Produkte, Fachkompetenz bezüglich Projektmanagement und Design sowie die Unterstützung bei der Integration inklusive Tests für die passgenaue Entwicklung anwendungsspezifischer Lösungen.

Bei der Auswahl eines Baugruppenträgers oder Gehäuses für eine bestimmte Applikation sind viele Randbedingungen zu berücksichtigen. Erleichtert wird die Wahl, wenn man auf ein flexibles Plattformprodukt setzt, das entsprechend der Vorgaben durch den Kunden, die Applikation und die Umgebungsbedingungen am Einsatzort angepasst werden kann. Durch solche modularen Produkte entstehen auf einer einheitlichen Basis und mit verschiedenen standardisierten Bauteilen unterschiedliche Produkte. Diese können für die jeweiligen Anforderungen bezüglich Abmessungen, statischen und dynamischen Belastungen zum Beispiel Schock und Vibration sowie EMV-Festigkeit und individuellem Innenausbau konfiguriert werden.

May Distribution setzt für seine Kundenprojekte vor allem auf die 19“-Baugruppenträger EuropacPro und die 19“-Gehäuse RatiopacPro von nVent Schroff. Diese sind modular aufgebaut und können dadurch an die jeweiligen Vorgaben und Applikationen der Kunden angepasst werden. Diese Baugruppenträger und Gehäuse bieten eine flexible Plattform für Anwendungen in den Bereichen Militärtechnik, Telekommunikation und Transport sowie für Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Bereits bei ihrer Entwicklung wurde viel Wert auf einen hohen Grad an Modifikationsmöglichkeiten und Flexibilität gelegt. Dadurch können diese

Produkte oft schon rund 90 Prozent aller Kundenanforderungen abdecken. Und so kann aus einem Standardprodukt eine kundenspezifische Lösung entstehen.

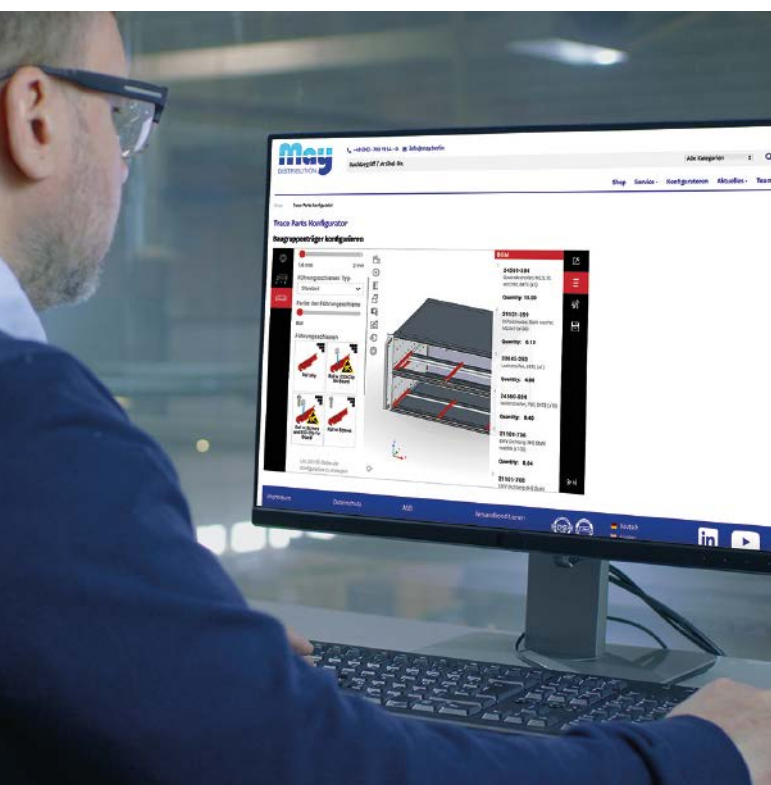
## Plattformkonzept für Variantenvielfalt

Ein Standard-Baugruppenträger besteht zum Beispiel aus mindestens zwei Seitenwänden und vier horizontalen Profilen, den Modulschienen. Passend hierzu gibt es weiteres Zubehör wie Abdeckbleche, die über dem Kartenraum montiert werden, Frontplatten, Rückhauben, Führungsschienen und diverse Teile für den Innenausbau. Die Basis-EMV-Schirmung ist je nach Kundenanforderung aufrüstbar und es stehen unterschiedliche EMV-Dichtungskonzepte für die Frontplatten zur Verfügung.

Die 19“-Baugruppenträger EuropacPro sind an unterschiedliche Anforderungen anpassbar, um Elektronik einzubauen und zu schützen. Durch die modulare Bauweise und zahlreiche Standardoptionen oder modifizierter beziehungsweise kundenspezifischer Lösungen sind die EuropacPro-Baugruppenträger für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet. Die Produktpalette reicht von kosteneffizienten bis hin zu robusten schock- und vibrationsfesten Ausführungen. Diese modularen Baugruppenträger entsprechen allen gängigen Normen für die unterschiedlichen Einsatzgebiete und sind mit einem breiten Portfolio aus kompatiblen Standardkomponenten ab Lager verfügbar. Eine mögliche EMV-Schirmung kann mit Edelstahl- oder Textildichtungen realisiert werden. Ein breites Angebot an kompatiblen Frontplatten, Steckbaugruppen und Zubehöerteilen ergänzt diese Produktplattform.

Ähnlich sieht es bei dem von May bevorzugten Gehäusemodell aus. Egal ob CompactPCI-, CompactPCI Serial, VME, VPX, PXI-Express oder proprietäre Anwendung, RatiopacPro bietet eine Standardlösung für tragbare Gehäuse, Tischgehäuse oder als Baugruppenträger zum Einbau in einen 19“-Schrank. Diese ebenfalls modular aufgebaute und plattformbasierte Gehäuselösung mit einem breiten Portfolio aus kompatiblen Zubehöerteilen eignet sich besonders für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Audio-, Video- und Broadcastanwendungen sowie für die Labor- und Medizintechnik. Man kann Baugruppen sowohl von vorne als auch von hinten einschieben, ohne dass Deckbleche entfernt werden müssen. Mit einfachen Konfigurations- und Modifikationsmöglichkeiten in Höhe, Breite und Tiefe, diversen Zubehör- und Ausbauteilen sowie Optionen für EMV-geschirmte und nicht-geschirmte Lösungen ergeben sich individuelle Gestaltungsmöglichkeiten.

◀ Online-Konfiguratoren erleichtern die Arbeit.





**EuropacPro:** Die Produktpalette reicht von kosteneffizienten bis hin zu robusten schock- und vibrationsfesten Ausführungen.

Der Kunde hat die Wahl zwischen drei Grund-Modellen: RatiopacPro, einer platzoptimierten Version, RatiopacPro air, einer jeweils um 1 HE größeren Variante mit integrierten Belüftungskonzept und RatiopacPro Style. Das Modell RatiopacPro Style eignet sich ideal für Anwendungen in den Bereichen Forschungsinstrumente, optische Messtechnik und visuelle Prüfverfahren und bietet tausende Konfigurationsmöglichkeiten, mit denen sich Design- und Schutzanforderungen erfüllen lassen.

**Konfigurieren und Modifizieren**

Neben der persönlichen Beratung durch May stehen den Kunden Produkt-Konfiguratoren zur Verfügung, mit denen sie online ihr individuelles Gehäuse oder ihren Baugruppenträger aus Einzelkomponenten zusammenstellen können. Eine permanente Plausibilitätskontrolle macht die Nutzung zuverlässig. Der Kunde erhält sofort nach der Konfiguration eine komplette Stückliste mit allen verwendeten Artikelnummern. Auch kundenspezifische Bohrungen und Ausbrüche sowie Sonderfarben und individuelle Bedruckungen werden von May realisiert. Sollten kundenspezifische Anpassungen notwendig sein, werden diese in der Konstruktion entsprechend geändert oder neu entwickelt und integriert. Auch Sondergrößen oder komplett kundenspezifische Gehäuse und Baugruppenträger können so umgesetzt werden.

**Individuelle Frontplatten**

Ebenfalls wichtige Komponenten eines Gehäuses oder Baugruppenträgers sind Frontplatten, denn sie prägen mit spezifischen Beschriftungen oder Firmenlogos das individuelle Gesicht eines Systems und sind so maßgeblich für den ersten Eindruck der jeweiligen Applikation verantwortlich. Mit verschiedenen Ausbrüchen für unterschiedliche Steckverbinder, LEDs, Griffe, Schalter sowie Aufdrucke bietet May Distribution mit dem nVent-Schroff-Frontplattenprogramm die Möglichkeit der individuellen Fertigung und Gestaltung mit Farbverläufen und künstlerischem Design innerhalb weniger Tage. Neben Frontplatten aus Aluminium und Stahl, werden auch Frontplatten aus Edelstahl bearbeitet.

Auch hier kann der Kunde einen einfach zu bedienenden Online-Konfigurator nutzen. Nach der Eingabe von entsprechenden Basisdaten für die Frontplatte, wie zum Beispiel Höhe, Breite, Anzahl der Rundlöcher, Anzahl

Beim RatiopacPro kann der Kunde zwischen drei Varianten für unterschiedliche Anforderungen auswählen.

und Form der Ausbrüche (CAD-Bibliothek), gewünschte EMV-Schirmung, Art der Oberfläche, Pulverbeschichtung, Siebdruck, Folierung und fotorealistischem Digitaldruck wird das gewünschte Zubehör ausgewählt.

**Partner und Distributor**

May liefert nicht nur reine Standardprodukte, sondern bietet auch eine Vielzahl an Dienstleistungen. Diese sind zum Beispiel Modifikationen, Montagen und Vorverdrahtungen von Baugruppenträgern sowie konstruktive und fertigungsbezogene Projektbegleitung.

Die May Distribution wird für seine Kunden so zum Engineering-Partner, der ein Projekt von Anfang bis Ende unterstützt. Wenn der Kunde es wünscht, liefert May auch fertig aufgebaute Produkte inklusive aller Einbau- und Zubehörteile sowie fertig montierter Baugruppen. Auch bietet May die Konfektionierung von Leitungen als Einzelstück oder Serie für seine Kunden an und legt sich vom Kunden gewünschte Produkte ans Lager, um so eine schnelle Lieferung garantieren zu können. Dadurch spart der Kunde viel Zeit und kann sich sofort nach Produkteingang seiner eigentlichen Aufgabe widmen.

**Autor: Dieter Schink**, Geschäftsführer

Produktportfolio und Dienstleistungen stellt May seinen Kunden auf der All About Automation in Chemnitz, 27.-28.9.2023, an Stand 1-450 vor.

**Kontakt**

May Distribution GmbH & Co. KG, Berlin  
www.may.berlin



# Digital Twin im Lifecycle

## Steckverbinderkonzept mit aktiver Verwaltungsschale

Ein Steckverbinderkonzept mit einer aktiven Verwaltungsschale zeigt, wie Installationskomponenten als ansprechbare Einheit mit ihrem Digitalen Zwilling Mehrwerte in der Entwicklung, dem Betrieb und der Wartung von Maschinen und Anlagen bringen.



Steckverbinder für modulare Produktionsanlagen entwickeln sich von klassischen passiven Installationskomponenten hin zu integriert ansprechbaren Einheiten mit einer aktiven Verwaltungsschale. Sie bleiben weiterhin Installationskomponente, bieten aber im Lebenszyklus zusätzlichen auf den Use-Case abgestimmten Nutzen.

Mit dem Smart Electrical Connector (SmEC) liefert Harting ein Steckverbinderkonzept mit einer aktiven Verwaltungsschale. Das macht den Steckverbinder direkt ansprechbar. Der SmEC ist als Instanz in der Verwaltungsschale abgebildet – mit einem grundlegend erweiterten Funktions- und Kommunikationsspektrum. So werden in modularen Produktionsanlagen, wie beispielsweise im Production Level 4, die Steckverbinder

**Mit dem Smart Electrical Connector (SmEC) liefert Harting ein Steckverbinderkonzept mit einer aktiven Verwaltungsschale. Das macht den Steckverbinder direkt ansprechbar.**



durch den Anlagenbetreiber gesteckt – bei jeder Änderung der Maschinenkonfiguration. Hier zeichnet sich der SmEC durch seine Bedienerfreundlichkeit aus. Er bietet dem Betreiber und der Anlage durch eine elektrische Verriegelung und eine visuelle Zustandsanzeige Sicherheit. Zusätzlich ermöglicht die Verwaltungsschale des Steckverbinders Zeitersparnis für die Entwicklung von Maschinen und Anlagen. Der Grund dafür ist, dass alle relevanten Daten jederzeit und korrekt zur Verfügung stehen.

### Offen verfügbare Daten auswerten

Eine transparente und kontrollierte Maschinenkonfiguration erfolgt durch die Information der gesteckten Verbindungen. Hier kommt die aktive Verwaltungsschale zum Tragen, die den Zustand des SmEC im Lebenszyklus synchron hält. Neben dem Verriegelungszustand können über die Verwaltungsschale auch weitere Zustände transparent abgebildet werden, wie zum Beispiel die Anzahl der Steckzyklen. Die Informationen über die Zustände des Steckverbinders können genutzt werden, um eine vorausschauende Wartung der Anlage durchzuführen. Dadurch werden Stillstände vermieden und die Verfügbarkeit von Produktionsanlagen steigt. Auf physischer Ebene verhindert der Steckverbinder ein gefährliches Ziehen unter Last und visualisiert seinen Steckzustand.

Der Digitale Zwilling auf der Ebene der Instanz ermöglicht die Verwendung dieser Funktionen und Daten im offenen Format. Unternehmen, die digitale Zwillinge zu einem Kernbestandteil ihrer Nachhaltigkeitsinitiativen gemacht haben, können die offen verfügbaren Daten voll auswerten, die sie für die heutigen globalen Herausforderungen benötigen.

### Kontakt

Harting Deutschland GmbH & Co. KG, Minden · [www.harting.de](http://www.harting.de)

## Module für Industrieroboter-Baukasten

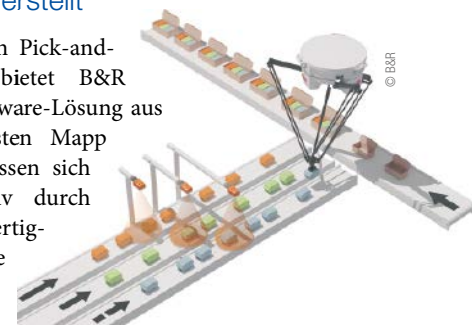
Beckhoff hat neue Linkmodule für seinen Industrieroboter-Baukasten Atro vorgestellt. Die vorgestellten Varianten sind ein T-förmiges Modul mit zwei Abzweigungen sowie Linkmodule in L- und S-Form. Sie dienen dazu, die Kinematikstruktur beziehungsweise den Arbeitsraum an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen. Atro besteht aus standardisierten Motormodulen und Linkmodulen in unterschiedlichen Geometrien. Dadurch können vom Anwender flexibel unterschiedliche Roboterkinematiken aufgebaut werden. So entstehen genau für die jeweilige Anwendung optimierte Robotiklösungen. Durch die vollständige Integration der Robotersteuerung in die Steuerungsplattform TwinCAT können zudem komplette Lösungen für eine Maschine umgesetzt werden. Ein Beispiel für eine Anwendung von Atro ist ein zweiarmiger Roboter, der in einer Produktionslinie zum Palettieren eingesetzt wird. Die beiden Arme können gleichzeitig Werkstücke greifen und absetzen, was die Produktivität erhöht.



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

## Pick-and-Place-Applikation in wenigen Minuten erstellt

Für die Erstellung von Pick-and-Place-Applikationen bietet B&R eine vorgefertigte Software-Lösung aus dem Software-Baukasten Mapp Technology. Damit lassen sich Anwendungen intuitiv durch die Auswahl vorgefertigter Funktionsbausteine konfigurieren. Diese werden, wie aus anderen Mapp-Anwendungen bekannt, im Editor miteinander verknüpft, so dass innerhalb weniger Minuten eine lauffähige Robotik-Anwendung entsteht. Tiefgreifendes Robotik-Know-how ist nicht erforderlich. Die Koordination mit anderen Achsen, Track-Systemen, dem B&R-Vision-System oder der webbasierten Visualisierung Mapp View kann mit geringem Aufwand eingerichtet werden. Da somit ein Großteil der manuellen Programmierarbeit entfällt, wird die Entwicklungszeit verkürzt. Die Mapp-Software-Lösung bietet maximale Freiheit bei der Prozessgestaltung. So können Deltaroboter in beliebiger Anzahl eingesetzt werden. Auch die Anzahl der Förderbänder für die Zu- und Abführung ist frei konfigurierbar. Als Highlight optimiert die Software den Prozess automatisch auf eine maximale Pickrate.



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

## Hochrobuste HV-Leitungen für mobile Maschinen

SAB Bröckskes hat mit der Serie HV 1000 C hochrobuste Leitungen als Einzeladerleitung (SC) oder Mehraderleitung (MC) für die Hochvolt-Verdrahtung in Bau-, Agrar- und Spezialfahrzeugen entwickelt. Die standardmäßig in acht Abmessungen mit Nennquerschnitten von 6 mm<sup>2</sup> bis 95 mm<sup>2</sup> erhältliche HV-Einzelader entspricht den Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit in elektrisch oder hybrid angetriebenen Nutzfahrzeugen. Aufgrund der hohen mechanischen Festigkeit und Resistenz gegen Umwelteinflüsse sowie ihrer sehr guten Öl- und Temperaturbeständigkeit eignet sich die für Nennspannungen bis 1.000 V AC/DC ausgelegte HV-Einzelader beispielweise zur elektrischen Verbindung von Wechselrichter und Elektromotor. Die HV-Mehraderleitung ist in den Abmessungen von 2 x 2,50 mm<sup>2</sup> bis 5 x 6,00 mm<sup>2</sup> lieferbar.

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



## Lichtleiter für jedes Einsatzgebiet

Megatron bietet ein Portfolio an starren und flexiblen Lichtleitern. Die Lichtleiter sind in Längen von 2,4 mm bis 914,4 mm und in unterschiedlichen Formen erhältlich. Hervorzuheben ist die Serie EPV3 mit Zero-LightBleed-Technologie: Bei diesen Lichtleitern tritt aufgrund des speziellen Designs kein Streulicht zwischen Lichtquelle und LED aus. Die Lichtleiter der Serie EPV3 sind in Längen von 8,9 mm bis 50,8 mm erhältlich. Sie sind mit einer transparenten Linse in Dome- oder Flat-Face-Ausführung (Ø 3 mm) ausgestattet und verfügen über einen Sockel zur direkten Montage auf der Leiterplatte. Alle Lichtleiter werden aus UL-zertifizierten Materialien hergestellt. Die Montage kann bei den starren Ausführungen sowohl am Gehäuse der Anwendung als auch auf der Leiterplatte selbst erfolgen. Flexible Lichtleiter hingegen werden immer fest mit der Leiterplatte verbunden.

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





# Warum Stahl überzeugt

## Energieführungsketten aus Stahl für extreme Betriebsbedingungen

Auch wenn Energieführungssysteme aus Kunststoff stets fortschrittlicher und robuster werden, soll es in vielen Anwendungen keine Alternative zum Werkstoff Stahl sein. Vor allem wenn extreme Betriebsbedingungen vorherrschen, sollen Eigenschaften wie Festigkeit, Temperaturbeständigkeit, Härte, Kerbschlagzähigkeit und Korrosionsverhalten überzeugen.

1953 erfindet Gilbert Waninger, Entwicklungsleiter der Waldrich Siegen GmbH, die Energieführungskette aus Stahl, ein Jahr später gründet E. H. Oskar Waldrich die Kabelschlepp GmbH. Die Energieführungskette aus Stahl hält Einzug an Langfräsmaschinen, Krananlagen und vielen weiteren Anwendungen. Rund 50 Jahre später ist die Stahlkette nach wie vor eine der tragenden Säulen von Tsubaki Kabelschlepp. Zudem umfasst das Portfolio des Unternehmens ein breites Sortiment an Kunststoff- und Hybridketten. Bei sehr rauen Umgebungsbedingungen, hohen Temperaturen oder hohen mechanischen Belastungen ist allerdings der Einsatz von Energieführungsketten mit Kettenbändern aus Stahl sinnvoll. Sie können große freitragende Längen bei hohen Zuladungen durch Leitungen gewährleisten. Aufgrund des höheren Gewichts lassen sich Stahlketten zwar nur bis rund 2 m/s Verfahrgeschwindigkeit einsetzen, doch spielt dieser Aspekt bei den klassischen Anwendungsgebieten wie dem Schwermaschinenbau, der Stahlwerktechnik, Mining oder Tiefbohrtechnik fast immer eine untergeordnete Rolle. Die Robustheit und Haltbarkeit der Lösung steht im Vordergrund. Auf Wunsch kann Tsubaki Kabelschlepp durch Zusatzmaßnahmen Verfahrgeschwindigkeiten bis 4 m/s realisieren.

### Festigkeitsvorteile von Stahl

Stahlketten lassen sich im Vergleich zu Kunststoffketten mit gleicher Tragfähigkeit deutlich kompakter bauen. Im Umkehrschluss bedeu-

tet dies, dass eine Stahlkette bei gleichen Bauabmessungen und Belastungen eine deutlich höhere freitragende Länge aufweist als eine Kunststoffkette der gleichen Größe. Der Konstruktionswerkstoff Stahl spielt hier alle Festigkeitsvorteile aus. Zusatzlasten bis mehrere hundert Kilogramm pro Meter sind ausführbar, wenn mehrere Kettenbänder nebeneinander angeordnet werden können. Viele Kunden wählen Stahlketten aufgrund ihrer hohen Robustheit, die rauen Umgebungsbedingungen mit hohem Verschmutzungsgrad unter großer mechanischer Belastung widerstehen können. Neben der typischen Anwendung beispielsweise in Stahlwerken an Walzgerüsten, Stranggieß- oder Flämmanlagen kommen sie vor allem im Bereich der Bohrtechnik zum Einsatz. Hier halten sie mechanische Fremdeinwirkungen der extremen Umgebungsbedingungen bedingt durch Steine, Sand und Erdreich stand. Auch kompliziertere Bewegungsabläufe wie zum Beispiel die Energieversorgung eines drehenden Kohlebaggers oder Reclaimers lassen sich mit Stahlketten abdecken.

### Einsatz auch bei Hitze und im Offshore-Bereich

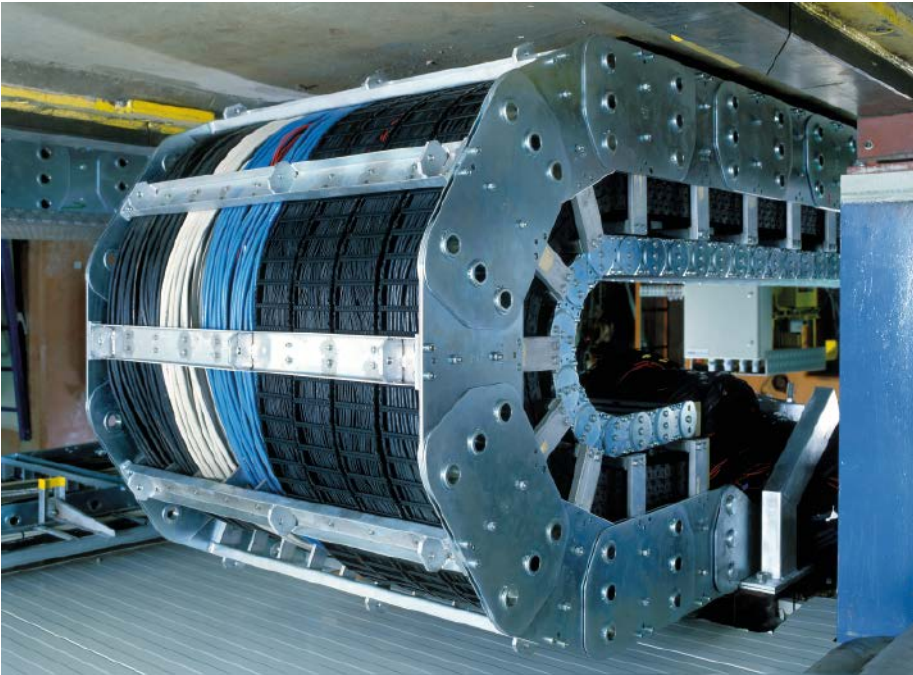
Je nach Ausführung halten Stahlketten Temperaturbelastungen beziehungsweise anwendungsabhängigen Maximalwerten von kurzfristig bis zu 400 °C stand, in Edelstahlausführung kurzzeitig bis 1.000 °C. Verzinkte Stahlketten sind die erste Wahl in Industrieöfen, in Gießerei-

en sowie der stahlverarbeitenden Industrie. Vergleichsweise hoch sind die Betriebstemperaturen beispielsweise in Walzwerken. Auch Umgebungen mit heißen Spänen können die Funktionalität von Energieführungsketten aus Stahl nicht beeinträchtigen. Sie sind zudem chemikalien- sowie strahlenbeständig und überzeugen in Chemieanlagen an Handlingrobotern und Manipulatoren. Edeldahlketten, die Tsubaki Kabelschlepp in drei verschiedenen Qualitäten anbietet, lassen sich auch im Umfeld von Säurebädern in galvanischen Betrieben, in Kraftwerkanwendungen oder anderen Einsatzbereichen mit radioaktiver Strahlung einsetzen.

Offshore-Applikationen sind ein weiterer klassischer Anwendungsbereich für Edeldahlketten, die in diesem Bereich strenge technische Vorgaben erfüllen müssen. Hier punkten die Stahlketten des Herstellers durch Seewasser- und UV-Resistenz. Sie widerstehen dauerhaft und zuverlässig den rauen klimatischen Bedingungen. Mit ihrer hohen Belastbarkeit durch die Materialeigenschaften und die robuste Konstruktionsweise bewältigen sie auch extreme mechanische Beanspruchungen durch besonders hohe Zusatzlasten, selbst bei großen freitragenden Längen.

### Energieführungen und Zubehör

Die Steel-Line von Tsubaki Kabelschlepp umfasst zahlreiche Stahlketten in unterschiedlichen Größen und Konfigurationen, passend dazu ist ein umfangreiches Zubehörsortiment



Viele Kunden wählen Stahlketten aufgrund ihrer hohen Robustheit, die rauen Umgebungsbedingungen mit hohem Verschmutzungsgrad unter großer mechanischer Belastung widerstehen können.

verfügbar. Die Ketten werden grundsätzlich aus verzinktem Stahl oder – bei noch höheren Anforderungen – aus rostfreiem Edelstahl gefertigt. In Abhängigkeit vom Anwendungsfall sind verschiedene Edelstahlsorten möglich. Abhängig vom jeweiligen Einsatzbereich und den dort auftretenden Belastungen bietet der Hersteller unterschiedliche Stegvarianten aus einer Aluminiumlegierung an. In der Regel sind sie mit Stegen aus Aluminium ausgestattet, die sich in beiden Fällen in einem 1-Millimeter-Breitenraster präzise an die jeweilige Applikation anpassen lassen. Die Stege übernehmen zwei zentrale Aufgaben: Sie bilden die mechanische Verbindung zwischen den Kettenbändern und sind zugleich die unmittelbaren Berührungs- und Reibungspunkte mit den Leitungen, die in den Ketten geführt werden. Ihr Reibungskoeffizient hat damit entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer der Leitungen und die Zuverlässigkeit des gesamten Energieführungssystems.

#### Wartungsfrei und recyclingfähig

Aus jahrzehntelangem Produkt- und Anwendungs-Know-how resultiert ein differenziertes, auf die jeweiligen Betriebs- und Umgebungsbedingungen abgestimmtes Angebotsspektrum mit entsprechenden konstruktiven Details. So konzipiert Kabelschlepp die Kettenbänder mit Kettenlaschen in unterschiedlichen Geometrien, darunter ein offenes Anschlagssystem mit selbstreinigendem Effekt, um verschmutzungs-

bedingten Verschleiß zu minimieren und möglichst lange Standzeiten zu realisieren. Dieses Ziel verfolgt auch die Wartungs- und Schmiermittelfreiheit der Stahlketten: Sämtliche Produkte der Steel Line müssen nicht geschmiert werden und sind daher wartungsfrei.

Ist das Ende der Lebenszeit erreicht, können Energieführungen aus Stahl bis zu 100 Prozent recycelt werden. Das schont Ressourcen und schützt die Umwelt: Der Einsatz einer Tonne Stahl im Recycling spart CO<sub>2</sub>-Emissionen in gleicher Höhe und vermeidet den Abbau von 1,5 Tonnen Eisenerz.

#### Autor

**Frank Springer,**

Vice President Marketing & Innovation

Bilder: © Tsubaki Kabelschlepp

#### Kontakt

Tsubaki Kabelschlepp GmbH,  
Wenden-Gerlingen  
[www.tsubaki-kabelschlepp.com](http://www.tsubaki-kabelschlepp.com)

# ultra-wendig

360°



IO-Link

**Besuchen Sie uns** auf der SPS 2023 in Nürnberg. **Halle 7A, Stand 7A-546**

## cube

Neuer, ultrawendiger Ultraschallsensor: in **5 Abstrahlrichtungen** montierbar dank drehbarem Sensorkopf und QuickLock-Montagehalterung!

- › **3 Tastweiten:** von 65 mm bis 5 m
- › **Komfortable** QuickLock-Montagehalterung
- › **IO-Link-Schnittstelle**
- › **Ausgangsstufen:**
  - › 1 Push-Pull-Schaltausgang
  - › 1 Analogausgang + 2 Push-Pull-Schaltausgänge (umschaltbar)

## sps

smart production solutions

Nürnberg, 14. – 16.11.2023

[microsonic.de/cube](http://microsonic.de/cube)



# CO<sub>2</sub>-Emissionshandel

## Qualitätssicherung von Messgeräten und Messunsicherheits-Berechnungen richtig umsetzen

Betreiber emissionshandelspflichtiger Anlagen müssen für die Stoffmengenbilanzierung und jährliche Berichterstattung gut gerüstet sein. Partner mit langjähriger Erfahrung und Fachkompetenz bei Messtechnik und Metrologie, der Konzeption von Prüf- und Kalibrierplänen sowie in der Beratung zu rechtlichen Grundlagen geben hierbei Sicherheit.

Um ihren Verpflichtungen zur Reduzierung der Emission von Treibhausgasen aus dem Kyoto-Protokoll nachzukommen, haben die Staaten der EU 2005 das EU-Emissionshandelssystem zum Handel der EU-Emissionszertifikate eingeführt. Der Emissionshandel ist für Anlagenbetreiber mit Rechten und Pflichten verbunden. Zu den Pflichten gehören unter anderem die Beantragung von Emissionsberechtigungen, die Berichtspflicht sowie die fristgerechte Abgabe von ausreichenden Emissionsberechtigungen.

Mit Beginn der 4. Handelsperiode beim Emissionshandel ergeben sich für die Überwachung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Berichterstattung einige Neuerungen. Endress+Hauser unterstützt Anlagenbetreiber mit Prüfkonzepten zur Qualitätssicherung verwendeter Messgeräte und mit Workshops zur Erstellung von korrekten Unsicherheitsnachweisen. Die Überwachung und Ermittlung der Treibhaus-

gasemissionen sowie die jährliche Emissionsberichterstattung sind wichtige Bausteine des Emissionshandels. Betreiber emissionshandelspflichtiger Anlagen müssen laut Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) ihre Emissionen seit dem 1. Januar 2013 entsprechend der Monitoring-Verordnung (MVO) der EU-Kommission und Anhang 2 des TEHG ermitteln und an die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) berichten. Die Methode zur Überwachung muss in einem anlagenspezifischen Überwachungsplan beschrieben werden.

### Verschärfung durch neue Monitoring-Verordnung

Mit Inkrafttreten der neuen MVO für die 3. Handelsperiode von 2013 bis 2020 gelten bereits einige Neuerungen. Die MVO sieht eine Verschärfung der Überwachung und Berichterstattung für die Anlagenbetreiber vor. Dies umfasst unter anderem:

- die Qualität der eingesetzten Messungen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz,
- die kontinuierliche Überprüfung der eingesetzten Überwachungsmethoden und
- die Qualitätssicherung für die verwendeten Messgeräte (Kalibrierung, Justierung, Prüfung).

Mittlerweile läuft die 4. Handelsperiode. Im zugehörigen Leitfaden für die 4. Handelsperiode sind unter anderem die notwendigen Maßnahmen zur Qualitätssicherung für kalibrierte beziehungsweise zu kalibrierende Messgeräte für die Einhaltung der Ebenenanforderung beschrieben. In der Praxis ergeben sich daraus Fragen zur Umsetzung:

- Wie können Messgeräte ohne oder zumindest mit minimalen Prozessunterbrechungen kalibriert werden?



- Welche Kalibriermethoden können zum Einsatz kommen?
- Welche Genauigkeitsanforderungen können an eine Kalibrierung gestellt werden?
- Gibt es alternative Methoden zur Kalibrierung?

### Qualitätssicherung durch Kalibrierung

Endress+Hauser kann als ein ISO 17025-akkreditierter Kalibrierdienstleister die Kalibrierungen durchführen. Die Kalibriertechniker sind speziell ausgebildet und verfügen über langjährige Erfahrung, bestehend aus Kalibrier-, Metrologie und Messtechnik-Know-how. Es können alle in der Prozessindustrie gängigen Parameter vor Ort oder im Labor kalibriert werden – und das herstellerunabhängig. Insbesondere erfordert die Kalibrierung von Durchflussmessgeräten einiges an Know-how, da hier die zum Einsatz kommenden Verfahren an die jeweiligen Prozessbedingungen angepasst werden müssen. Als erster Anbieter in Deutschland und der Schweiz hat Endress+Hauser bereits 2008 die Akkreditierung für die Vor-Ort-Durchflusskalibrierung nach ISO/IEC 17025 erlangt. Mithilfe von mobilen Referenztools können Kalibrierungen in kurzer Zeit vor Ort erfolgen – abhängig vom Anlagendesign sogar

direkt im eingebauten Zustand, upstream oder downstream. Hierbei entfällt der Aus- und Einbau der zu prüfenden Geräte, sodass Prozessunterbrechungen reduziert werden. Als Vergleichsnorm dient eine mobile und akkreditierte Kalibrieranlage mit rückführbar kalibrierten Coriolis-Messgeräten.

### Prüfung von Dampfmessstellen

Die Prüfung von Dampfmessstellen stellt Anlagenbetreiber oft vor weitere Herausforderungen: Messstellen sind in Anlagen und Hilfskreisläufen integriert, die in der Regel rund um die Uhr laufen und somit für Prüfungen nicht abgestellt werden können. Einzelkomponenten können aufgrund ihrer Einbausituation oft nicht „nass“ kalibriert werden. Hierfür bietet Endress+Hauser auf die jeweilige Messstrecke individuell angepasste Prüfkonzepte, die sowohl Betriebsbedingungen, Einbausituation und Demontagemöglichkeit einzelner Messkomponenten berücksichtigt. Eine Anlagenbegehung von einem erfahrenen Kalibriertechniker, bei der alle erforderlichen Anlagen- und Gerätedaten der installierten Basis aufgenommen werden, bildet hierbei die Basis für die Erstellung des Prüfkonzeptes. Als Ergebnis des erstellten Prüfkonzeptes lassen sich sämtliche Kompo-

nenten des Messsystems entweder kalibrieren, verifizieren oder mittels alternativer Testverfahren überprüfen. Die mit der Prüfung erstellten Protokolle bieten eine auditsichere Dokumentation der Konformität der verbauten Messgeräte zur Stoffmengenbilanzierung.

### Verlängerung der Kalibrierintervalle

Für sämtliche Messstrecken sowohl mit Komponenten von Endress+Hauser als auch mit 3rd-Party-Equipment ist zusätzlich eine Gesamtfehlerbetrachtung möglich. Eine Ergänzung oder in einigen Fällen auch eine Alternative zu Kalibrierungen stellen In-Situ-Prüfungen wie zum Beispiel Verifizierungen dar. Hierdurch können unter bestimmten Voraussetzungen Kalibrierintervalle verlängert werden. Durchflussmessgeräte älterer Generationen können hierbei mittels eines externen Test- und Simulationsgerätes (Fieldcheck) durch einen Techniker verifiziert werden.

Geräte der neuesten Generation bieten die Möglichkeit zur Verifikation mittels einer in die Messelektronik fest integrierten Prüffunktion (Heartbeat Technology), die entweder vom Anlagenbetreiber selbst durchgeführt werden kann oder auch durch einen Techniker von Endress+Hauser. Die Verifikationsfunktion



Die Installation von Prüfkonzepten zur Qualitätssicherung verwendeter Messgeräte erfolgt durch erfahrene Metrologie- und Kalibriertexperten von Endress+Hauser.



Mit den Leistungspaketen von Endress+Hauser können sich Betreiber gut gerüstet für die Stoffmengenbilanzierung und jährliche Berichterstattung aufstellen.

gibt mit einer Testabdeckung von 95 Prozent den einwandfreien Gerätezustand wieder. Sie liefert damit eine eindeutige Aussage, ob das Gerät noch innerhalb seiner Spezifikation misst oder ob korrektive Maßnahmen erforderlich werden. Das Verifizierungskonzept wurde von einer externen Stelle zertifiziert und ist gemäß ISO 9001 rückverfolgbar.

**Neuerungen zur Unsicherheitsberechnung für die 4. Handelsperiode (2021–2030) und Auswirkungen**

Seit 2021 ergeben sich für die Überwachung und Berichterstattung weitere Neuerungen für Anlagenbetreiber. Diese sind im aktualisierten Leitfaden zur Erstellung von Überwachungsplänen für stationäre Anlagen beschrieben. Kapitel 6 im Leitfaden zur „Ermittlung von Stoffmengen und Erstellen von Unsicherheitsnachweisen“ ist komplett überarbeitet worden. Ziel ist es, die Grundlagen für die Unsicherheitsberechnung verständlicher darzustellen und stärkeres Bewusstsein für diese Thematik zu schaffen. Zudem wird das Vorgehen beim Erstellen eines Unsicherheitsnachweises systematischer und damit nachvollziehbarer beschrieben. Auch die Auswirkungen sind in einer ergänzenden Veröffentlichung näher erläutert: „Die DEHSt prüft im Rahmen der Genehmigung von Überwachungsplänen für die 4. Handelsperiode die Unsicherheitsnachweise. Daher sollten Betreiber die für die

3. Handelsperiode erstellten Nachweise anhand der Erläuterungen in Kapitel 6 des Leitfadens prüfen und ggf. überarbeiten.“

Zur pragmatischen Umsetzung der Erstellung der Unsicherheitsnachweise ist ein tiefgreifendes Wissen zu Messunsicherheiten und deren korrekten Berechnung notwendig. Hier gibt der Leitfaden bereits umfangliche Informationen. Aber auch hier tauchen in der Praxis Fragen auf:

- Welche relevanten Einflussgrößen der verwendeten einzelnen Messgeräte, des gesamten Mess-Loops und des angewendeten Messverfahrens beeinflussen konkret die Ergebnisse der Messungen?
- Wie lässt sich Langzeitstabilität bedingt durch Driftverhalten in die Berechnungen der Gesamtunsicherheit berücksichtigen?
- Welche Möglichkeiten zu einer individuellen Messunsicherheitsberechnung bestehen?
- Wie interpretiert man Messunsicherheitsangaben in technischen Informationen und Datenblättern zu Messgeräten?

**Beratung und Unterstützung bei der Erstellung der Unsicherheitsnachweise**

Antworten auf diese Fragen können im Rahmen eines Grundlagentrainings oder eines moderierten Workshops „Erstellung von Unsicherheitsnachweisen bei der Ermittlung von Stoff-

mengen“ gegeben werden. Dieser deckt die Themenblöcke Rechtliche Grundlagen, Gesetze und Betreiberpflichten sowie Qualitätssicherung von Messgeräten und Berechnung von Messunsicherheiten ab. Die Durchführung erfolgt durch erfahrene Metrologie- und Kalibrierexperten von Endress+Hauser. Auf die individuellen Betreiberanforderungen wird hierbei umfanglich eingegangen.

Es können im Rahmen des Workshops exemplarisch Unsicherheitsberechnungen durchgeführt werden, entweder unter der Verwendung eigener Berechnungstemplates oder unter Berücksichtigung der Excel-Arbeitshilfe zur Unsicherheitsberechnung der DEHSt. Zudem ist eine Unterstützung bei individuellen Unsicherheitsberechnungen von Messgeräten möglich. Diese Berechnungen entsprechen sämtlichen Anforderungen international anerkannter Standards und berücksichtigen sämtliche relevante Einflussgrößen.

**Autor**  
**Thomas Kaufmann,**  
 Product Manager Sales Marketing Service

**Kontakt**  
 Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Weil am Rhein  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

### Kurzer M12-Ultraschallsensor

Baumer hat einen besonders kurzen Ultraschallsensor in Baugröße M12 vorgestellt, den UR12. Durch die hochintegrierte Sensorelektronik konnte die Länge des Rundgehäuses auf 50 mm minimiert werden – bei maximaler Sensorperformance. Der 15 mm kleine Blindbereich gilt in dieser Klasse als unerreicht, ebenso die kurze Ansprechzeit von bis zu 16 ms. Damit schafft der UR12 Konstrukteuren mehr Spielraum für platzsparende Maschinen-Designs und ermöglicht auch bei begrenztem Bauraum Best-in-Class-Sensorleistung. Neben den Standardaufgaben für Ultraschallsensoren in der industriellen Automatisierung ermöglicht der UR12 auch smarte Sensorlösungen. In der Batteriefertigung eignet er sich beispielsweise zur Doppelbogenkontrolle oder bei E-Mobility-Ladestationen zur Füllstands- und Leckagekontrolle der Kühlmittel.



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

### Programmierbarer Miniatur-Drehgeber

FSG hat ein neues Modell des analogen Miniatur-Drehgebers MH609 entwickelt. Der Drehwinkel ist vom Anwender mittels FSG-eigener Softwarelösung frei programmierbar. Eingesetzt wird es im Steuerhebel für die Schiffsrudernanlage, es passt sich mit entsprechender Programmierung durch den Anwender exakt dem Hebelweg an. Das Funktionsprinzip für das neue analoge Modell ist abgeleitet vom FSG-Miniatur-Drehgeber MH605, bei dem sich der Winkelbereich ebenfalls vom Anwender auf jeden beliebigen Winkel bis 360° programmieren lässt.

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



### Digitalmanometer für Service-Anwendungen

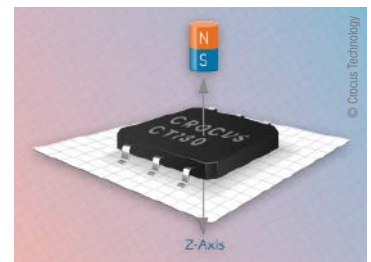


Das Digitalmanometer Typ CPG1200 ermöglicht es, Betriebsdrücke einzustellen, Druckschalter nachzustellen sowie Drucküberwachungen, beispielsweise bei Dichtheitsprüfung von Transportbehältern, durchzuführen. Das batteriebetriebene CPG1200 ist speziell ausgelegt für den Einsatz in mobilen Anwendungen. Durch langlebige Kunststoffgehäuse und optionale Gehäuseschutzkappen ist das Gerät robust und hält im Einsatz Erschütterungen sowie Schocks stand. Die Messtechnik deckt alle gängigen Bereiche bis -1 ... 1.000 bar [-14,5 ... 15.000 psi] (Relativdruck) mit einer Genauigkeit von bis zu 0,25 % FS ab. Je nach Bedarf lässt sich die Messrate auf 1, 3, 4 oder 10 Messungen pro Sekunde einstellen. Zudem verfügt das CPG1200 über einen Energiesparmodus. So sind in der Praxis Betriebszeiten von bis zu 4.000 Stunden ohne Batteriewechsel möglich. Ein Datenlogger für bis zu eine Millionen Datenpunkte ist optional integrierbar.

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

### TMR-Sensor für Positions- und Strommessenanwendungen

Crucos Technology hat den CT130 vorgestellt, einen linearen 1-D-TMR-Sensor, der in der Z-Achse empfindlich ist. Der CT130 ist ein Produkt, das Temperaturstabilität sowie Genauigkeit und Präzision für Positions- und Strommessenanwendungen bietet. Der CT130 ist ein Hall-kompatibler TMR-Sensor mit allen Vorteilen von TMR, wie zum Beispiel höheres SNR, bessere Temperaturstabilität, hohe Linearität, geringerer Stromverbrauch und bessere Kosten auf der Grundlage kompakterer Designs. Er verfügt über ein planares, monolithisches Chipdesign. Er ist nicht vertikal montiert und benötigt keinen Flusskonzentrator, was zu einer kleinen vertikalen Stellfläche mit Standardgehäuse führt. Durch dieses Design entfällt die Hysterese und die Notwendigkeit einer Rückstellfunktion, was ihn zu einer effizienten und zuverlässigen Lösung macht.



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

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

**PST**  
PROCESS SENSING  
TECHNOLOGIES

**Michell** | Dew Point Instruments

**Aii** | Oxygen Sensors

**Rotronic** | Humidity Instruments

**Rotronic** | Monitoring System

**LDetek** | Trace Impurity Analyzers

**Dynamant** | Gas Safety Sensors

**Ntron** | Oxygen Analyzers

**SST** | Oxygen Sensors





# Messung nah am Sensor

## DMS-Messverstärker für die dezentrale Datenerfassung nah am Kraftsensor

In der Industrie ist es essenziell, Messwerte zuverlässig zu erfassen und diese verzögerungs- und störungsfrei zu übermitteln. DMS-Messverstärker sorgen als ein Kernelement der Kraftmesskette für hohe Präzision – auch bei hochdynamischen Test- und Prüfstandsanwendungen.

In der Wissenschaft und Technik sind Messketten fester Bestandteil von Prüf- und Testverfahren. Dabei ist die Produktion der benötigten Sensoren eine Seite, die andere ist die Entwicklung von Messverfahren und Messeinrichtungen, um Sensoren für konstant präzise Ergebnisse regelmäßig zu kalibrieren. Beide Seiten sind die Kernkompetenz von GTM. Mit einem Entwicklungs- und Produktionsstandort sowie dem angeschlossenen akkreditierten Kalibrierlabor für Kräfte, Momente und Spannungsverhältnisse inmitten Europas verfügt GTM über ein großes Kompetenz-Setup.

Aufnehmer, Mehrkomponentensysteme, Messeinrichtungen und von GTM entwickelte Verfahren zum Messen und Kalibrieren kommen in Prüfstandsanwendungen in den verschiedenen Branchen zum Einsatz. Sie finden sich zum einen im Bereich der Erforschung und Entwicklung neuer Materialien und Werkstoffe bis hin zu neuen Bauteilen und Strukturen, zum anderen überall dort, wo anspruchsvolle Aufgaben in der Qualitäts- und Prozesskontrolle zu lösen sind.

Bei den Aufnehmern von GTM sind vor allem die Kraftaufnehmer der Serie K eine etablierte Größe. Sie zeichnen sich durch das integrierende Biegeprinzip, die hohe Präzision und eine lange Lebensdauer bei konstanten und zuverlässigen Messergebnissen aus. Zudem sind

13.000 Varianten verfügbar. Das jeweils exakt passende Modell lässt sich mittels eines neu entwickelten Online-Konfigurators individualisiert zusammenstellen.

### DMS-Messverstärker digitalisiert Signale analoger Sensoren

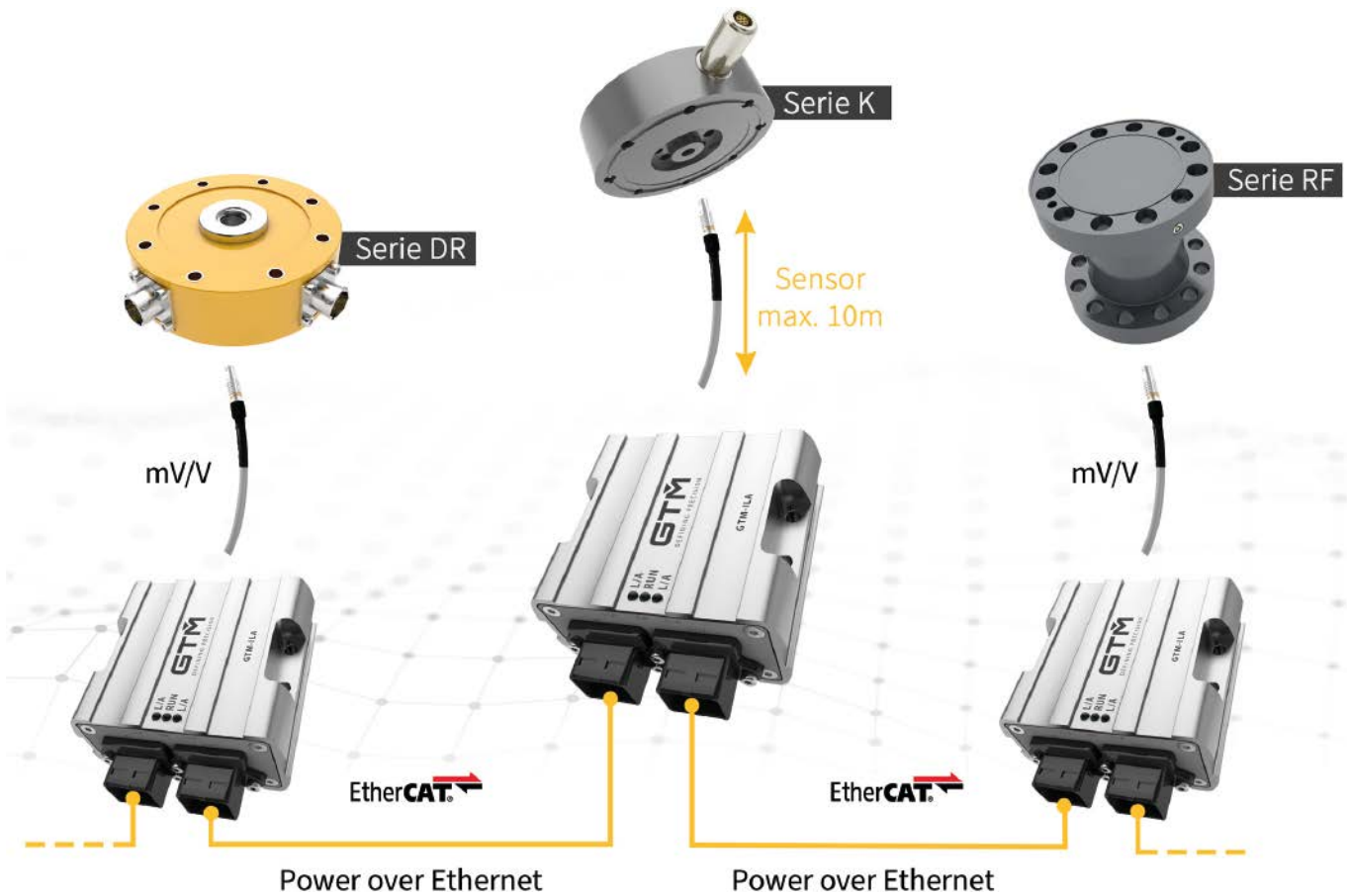
Der DMS-Messverstärker der Serie ILA ist seit 2021 im Programm. Der Inline-Amplifier digitalisiert die Signale analoger DMS-Sensoren wie zum Beispiel Kraftaufnehmer, Drehmomentsensoren oder Wägezellen. Dabei ist er mit einer echten Messrate von 40 kS/s und einer Bandbreite von 2 kHz auch für hochdynamische Test- und Prüfanwendungen sowie anspruchsvolle industrielle automatisierte Anwendungen und Prozesse die perfekte Lösung. Die technischen Schlüsselmerkmale der ILA-Messverstärker im Überblick:

- Ultra-kompakter dezentraler Inline-DMS-Messverstärker,
- Schnittstelle: Ethercat,
- Messeingang: DMS-Vollbrücke 80 Ω–5 k Ω,
- Messrate: 40 kS/s,
- Bandbreite: 2 kHz,
- Genauigkeitsklasse: 0,01,
- IP67 für alle Verstärkeranschlüsse,
- Industrial Power over Ethernet (PoE),
- Distributed Clocks (1 μS).

Ideale Einsatzgebiete für ILA-Messverstärker sind Prüfstände für Material- und Werkstoffprüfung, Komponententests sowie die industrielle Qualitäts- und Prozesskontrolle, und das sowohl für die Neuausstattung als auch für das Retrofitting von Bestandsanlagen.

### DMS-Messverstärker und Präzisions-Messdatenerfassung (DAQ) verschmelzen

Mit seinen vielfältigen Einsatzmöglichkeiten hat der ILA-Messverstärker das Potenzial, die klassische Kraftmesstechnik auf ein neues Level zu heben, so Marcel Richter, Director Product Management & Marketing von GTM. „Mehr und mehr sehen wir, dass zum einen der klassische Schaltschrank weniger im Fokus steht beziehungsweise signifikante Kostenreduktionen möglich sind, wenn man den Schaltschrank obsolet machen würde. Zum anderen wandert die hoch performante Messdatenerfassung (DAQ) ebenfalls in Richtung des dezentralen Ansatzes, in Richtung Aufnehmer. Das bedeutet konkret, dass die beiden etablierten Welten – klassische DMS-Messverstärker im Schaltschrank und Präzisions-Messdatenerfassung (DAQ) – immer mehr miteinander verschmelzen und viele Kunden bereits heute schon neue Lösungen fordern, um den Weg zu smarteren Lösungen aktiv in Angriff zu nehmen.“



Als Teil einer Messkette lassen sich die ILA-Messverstärker von GTM auch mit mehreren DMS-Sensoren beziehungsweise Messketten kombinieren – pro DMS-Sensor ein Verstärker.

Betrachtet man es aus dieser Perspektive, handelt es sich bei dem DMS-Messverstärker der Serie ILA um eine komplett neue Produkt- und Gerätekategorie, die beide Welten vereint. Noch dazu mit einem ausgewogenen Preis-/ Leistungsverhältnis – ein wichtiges Argument, insbesondere für neue Prüfanlagen und anspruchsvolle Applikationen, die neben technischen Innovationen den Kostenaspekt nicht aus dem Fokus verlieren dürfen.

Mit einem dezentralen Aufbau der Kraft-Messkette lassen sich klassische Messleitungen einsparen. Alle Mess- und Regeltechniker wissen genau, welche Herausforderung zum Beispiel Frequenzumrichter in Bezug auf EMV-Störungen sein können. Zwar ist der ILA-Verstärker noch immer per analoger Messleitung mit dem jeweiligen Aufnehmer beziehungsweise Sensor verbunden, doch nicht länger als ein bis maximal zehn Meter – dezentral in der Maschine, nah an der Messstelle. Hinter dem Messverstärker geht es dann einfach und effizient mit handelsüblichen Ethernet-Leitungen (CAT5 und aufwärts) zum Netzwerkschalt oder direkt in die Steuerung weiter. Der große Kundenvorteil dieses Ansatzes: Messverstärker und DMS-Aufnehmer bilden keine untrennbare Einheit, sodass Kunden damit maximal flexibel sind, sollte ein Tausch

der einzelnen Komponenten (Aufnehmer oder Messverstärker) im Lauf des gesamten Lebenszyklus der gesamten Messkette notwendig sein.

**Messleitung wird überflüssig**

Damit dieser Ansatz auch in rauen Umgebungsbedingungen zuverlässig funktioniert, besitzt der ILA-Messverstärker IP67-Anschlüsse – sowohl für den M12-Aufnehmer-, als auch für den RJ45-Anschluss für die Steuerung und die Versorgung. Alle Anschlüsse sind auf Plug & Play ausgelegt, sodass zum Beispiel Verdrahtungsfehler über den gesamten Lebenszyklus vermieden werden können und die Installationszeit im Feld signifikant reduziert wird. Ein weiterer großer Vorteil besteht darin, dass der Messverstärker mittels industriellem Power-over-Ethernet (PoE) gespeist wird. Aus GTM-Sicht ebenfalls unverzichtbar, um einen dezentralen Ansatz nah am Sensor zu realisieren. Hierbei wird die Ethercat-Kommunikation und -Versorgung bis zum ILA über handelsübliche Ethernet-Leitungen (CAT5 und aufwärts) realisiert.

Als Teil einer Messkette lassen sich die ILA-Messverstärker von GTM auch mit mehreren DMS-Sensoren beziehungsweise Messketten kombinieren – pro DMS-Sensor ein Verstärker – und per Plug & Play als Daisy-Chain verbin-

den. Selbst DMS-Aufnehmer anderer Hersteller sind hier nicht ausgenommen. Die klassische lange Messleitung vom Schaltschrank zu jedem Aufnehmer entfällt somit. Mit der Unterstützung der Ethercat-Schnittstelle, die inzwischen in dem Test & Measurement-Marktumfeld ein gesetzter Quasi-Standard ist, ist der ILA-Messverstärker zukunftssicher – und das auch für anspruchsvolle Anwendungen der Qualitäts- und Prozesskontrolle. Integrierte Filterfunktionen sowie die Möglichkeit, hochdynamische Messungen per Distributed Clocks (1 µs) auch bei dezentraler Netzwerkstruktur synchron in der Steuerung weiter zu verarbeiten, runden das Gesamtpaket ab.

**Autorin**

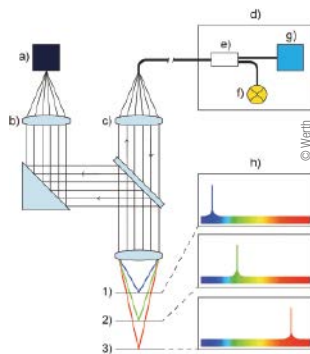
**Martina Orasmaa,**  
Marketing & Communication Manager

**Kontakt**

GTM Testing and Metrology GmbH, Bickenbach  
www.gtm-gmbh.com

### Chromatischer Abstandssensor mit Zoomoptik

Werth Messtechnik stellt einen neuen Multisensor vor: Für den Chromatic Focus Zoom (CFZ) wurde ein chromatischer Abstandssensor mit einer telezentrischen Zoomoptik vereint. Die Zoomoptik ermöglicht bei niedriger Vergrößerung eine gute Übersicht und schnelle „Im Bild“-Messungen sowie parallel dazu hochgenaue Messungen bei hoher Vergrößerung. Der CFZ verfügt über einen Zoom, der es erlaubt, das Sehfeld von rund 10 mm x 8 mm um nahezu den Faktor 20 zu verkleinern und dabei die Auflösung im Bild für das Messen kleiner Details entsprechend zu erhöhen. Durchlicht sowie Hellfeld- und Dunkelfeld-Auflicht ermöglichen eine kontrastreiche Beleuchtung unterschiedlicher Werkstücke. Bei telezentrischen Objektiven bewirkt eine Blende im Strahlengang, dass die Bildgröße innerhalb des Telezentrierbereichs nahezu konstant bleibt. So sind die Messabweichungen bei unbemerkter geringer Defokussierung vernachlässigbar.



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

### Sensoren für die dynamische Kraftmessung

GTM hat die Kraftaufnehmerserie DR vorgestellt. Merkmale der Serie sind zwei integrierte MEMS-Beschleunigungssensoren mit jeweils unterschiedlichen Empfindlichkeitskennlinien. Damit lassen sich auftretende resultierende Trägheitskräfte des Kraftmessaufbaus beziehungsweise des Prüfstands aufbaus bei dynamischen Messungen bestimmen. Diese Lösung von GTM macht die Installation weiterer externer Beschleunigungsaufnehmer überflüssig – ein Vorteil für den Kunden. Typische Anwendungen der Kraftaufnehmer Serie DR sind die Werkstoff- und Bauteilprüfung in der dynamischen Prüftechnik von Hightech-Branchen wie Automotive, Luft- und Raumfahrt sowie der Energiebranche. Erhältlich sind die Modelle der Serie DR für einen Nennkraftbereich von 1,25 kN bis 2,5 MN, die Genauigkeitsklasse ist 0,03 – 0,06. Ausgelegt sind die Sensoren für eine Dauerschwingfestigkeit von über eine Million Lastwechseln. Für die Montage stehen Ausführungen mit Zentralgewinde oder Flansch zur Verfügung.

[www.gtm-gmbh.com](http://www.gtm-gmbh.com)



### Hochleistungs-Digital-Speicheroszilloskope

Das Portfolio von Meilhaus Electronic hält nun auch viele Highend-Geräte der Firma Keysight bereit. Die EXR-Serie bietet Hochleistungs-Digital-Speicheroszilloskope mit vier oder acht Kanälen, Bandbreiten bis 6 GHz und einer Wellenform-Aktualisierungsrate von >200.000 Wfms/s. Die S-Serie bietet Digital-Speicher-Oszilloskope und Mixed-Signal-Oszilloskope mit 8 GHz Bandbreite, bis 20 GS/s Abtastrate und bis 800 Mpts Speichertiefe, zudem Mixed-Signal-Oszilloskope mit 8 GHz Bandbreite, bis 20 GS/s Abtastrate und bis 800 Mpts Speichertiefe. Die Geräte der Fieldfox-A-Serie sind tragbare HF-Analysatoren bis 50 GHz, die Geräte der Fieldfox-B-Serie sind tragbare multifunktionale HF-Analysatoren bis 54 GHz. Außerdem im Premium-Segment vertreten sind Signal-Analysatoren, Kapazitätsmessgeräte, LCR-Messgeräte, Vektor-Netzwerk-Analysatoren, HF-Vektor-Signal-Generatoren, HF-Analog-Signal-Generatoren, DC-Stromversorgungen mit automatischer Abschaltung.



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

### Koordinatenmessgerät für die Luftfahrt

Zeiss hat eine neue Generation der Prismo-Familie vorgestellt. Die Koordinatenmessgeräte der Prismo-Familie gibt es schon seit über 30 Jahren. Die Geräte dieser Familie kommen immer dann zum Einsatz, wenn für Bauteile Toleranzen von einigen Mikrometern oder weniger vorgegeben sind. Bei der Weiterentwicklung der Gerätefamilie setzt Zeiss konsequent auf die Steigerung von Effizienz: Das Unternehmen verwendet das neue Hochleistungspaket CMM Acceleration Mode for Aerospace Applications, welches besonders für die Messung von Turbinenschaufeln und Blinks in der Luftfahrtbranche geeignet ist. Diese Optionen ermöglichen wiederholbare Messungen mit einer Reproduzierbarkeit von unter zehn Prozent der zulässigen Toleranzen und erfüllen damit die branchenspezifischen Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Messgeräten. Zudem reduzieren sich die Messzeiten für Turbinenschaufeln und Blinks um bis zu 70 Prozent.

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



Leantechnik versteht sich als Partner bei linear gelagerten Zahnstangenhubgetrieben in der Automatisierung. Die Getriebeserie Lifigo 5 ist präzise, belastbar und langlebig. Die besondere Konstruktion, die Antrieb und separate Führung in einem Bauteil vereint, wird hohen Anforderungen an Hubkraft, Synchronität, Präzision und Geschwindigkeit gerecht. Für Hub- und Transferaufgaben mit hohen Querkräften und einer hohen Positioniergenauigkeit, wie etwa in Hubsäulen und Hubtischen, eignen sich die Zahnstangengetriebe der Serie Lifigo 5. Ihr Gehäuse ist allseitig geschlossen und unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen. Ein innenliegendes Ritzel mit 4-fach-Rollenführung bewegt die Zahnstange in axialer Richtung. Diese ist in der Lage, starke Querkräfte aufzunehmen. Es lassen sich hohe Traglasten bei geringen Laufgeräuschen realisieren. Lifigo-5-Zahnstangengetriebe sind in den Standardbaugrößen 5.0, 5.1 und 5.3 erhältlich. Sie erreichen selbst bei einer Hubkraft von bis zu 15.900 N Hubgeschwindigkeiten von 3 m/s.

**LEANTECHNIK** MOVEMENT  
our  
PASSION

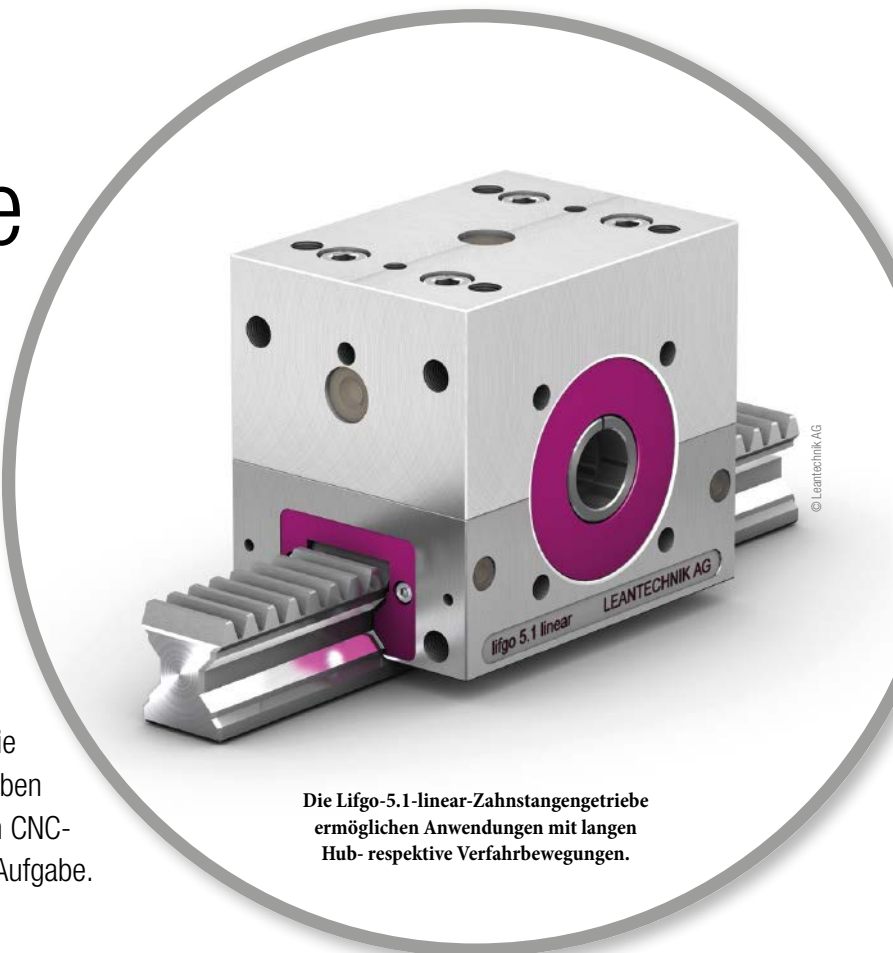


**APPLIKATION**  
ANTRIEBSTECHNIK

# Getriebe automatisieren Roboterzelle

## Zahnstangengetriebe für die flexible Bestückung von CNC-Maschinen

Alexander Bürkle Robotic Solutions hat sich auf die Automatisierung von Fertigungsprozessen spezialisiert. Für ihre kundenspezifischen Lösungen setzen sie Roboterzellen ein, die sich schnell und leicht verschieben lassen. In einer Handling-Einheit zur Beschickung von CNC-Maschinen übernehmen Zahnstangengetriebe diese Aufgabe.



Die Lifigo-5.1-linear-Zahnstangengetriebe ermöglichen Anwendungen mit langen Hub- respektive Verfahrbewegungen.

Das Dienstleistungsangebot des Automatisierungsexperten Alexander Bürkle Robotic Solutions beinhaltet neben der Modernisierung und Wartung von Anlagen auch die Entwicklung schlüsselfertiger Systeme. Mittlerweile hat das Unternehmen aus Singen mehr als 250 Automatisierungssysteme entwickelt und installiert. Das Herzstück jeder Anlage ist eine verschiebbare Zelle, in der sich ein Industrie- oder Leichtbauroboter befindet. Dieser kann für die verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden – für Pick-and-Place-Aufgaben ebenso wie für die Durchführung von Schweiß-fügungen, Qualitätskontrollen oder die Beschickung von CNC-Maschinen in der Metallverarbeitung.

Die flexible Handlingzelle hat für den Maschinenbetreiber einen Vorteil: „Falls der Roboter ausfallen sollte, lässt sie sich einfach zur Seite bewegen, sodass die Maschine manuell bestückt werden kann“, erklärt Simon Potzkai, Vertriebsingenieur bei Alexander Bürkle Robotic Solutions, das Konzept. „Würde man eine statische Anlage konstruieren, müsste man sie so planen, dass der Werker an jeden Ort der Maschine gelangen kann. Das wäre viel aufwändiger als die

Entwicklung einer anwendungsspezi-fischen Verschiebe-Vorrichtung.“

Bei der Automatisierung einer CNC-Fräsmaschine für die Metallbearbeitung war die Konstruktion der beweglichen Roboterzelle



Die Roboterzellen kommen unter anderem in Pick-and-Place-Anwendungen zum Einsatz.

nicht einfach. Die Herausforderung bestand vor allem im Gewicht der Handling-Einheit: Herkömmliche Lineartechnik, die Alexander Bürkle sonst für seine Anlagen verwendet, eignete sich nicht für die Traglast von 1.650 kg. Auf der Suche nach einer Alternative stießen die Ingenieure auf die Zahnstangengetriebe von Leantechnik.

### Spezielle Konstruktion für eine präzise Positionierung

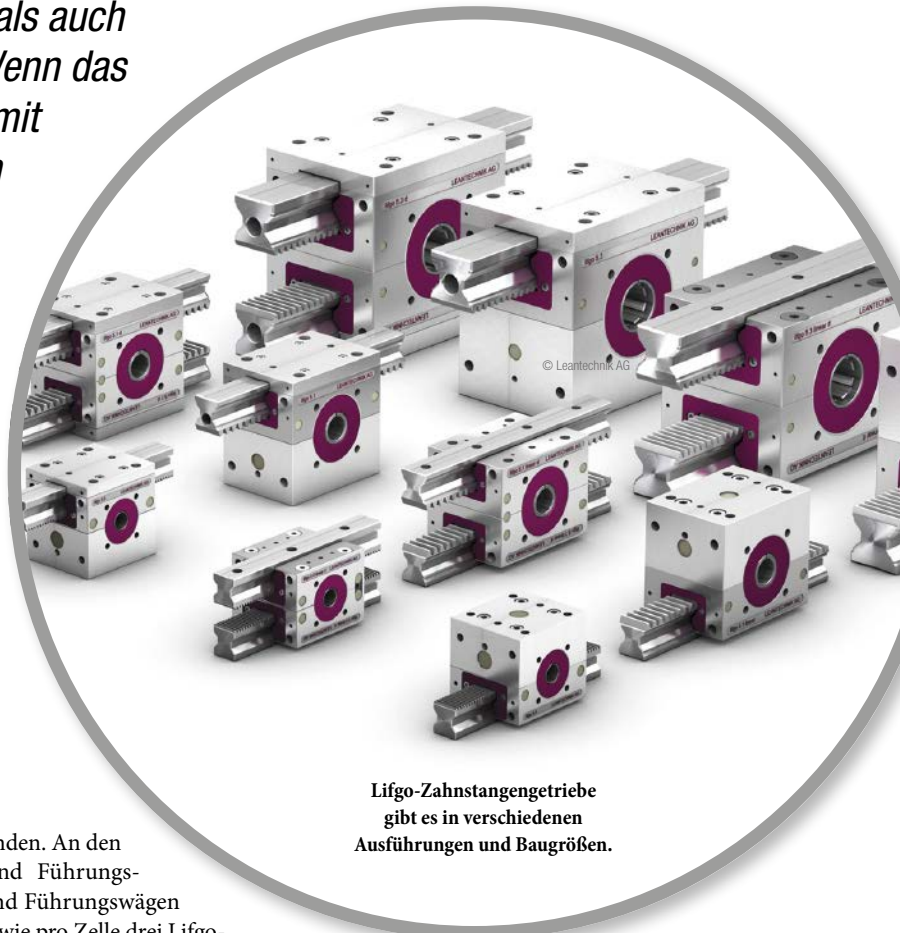
Für Anwendungen, die eine hohe Positioniergenauigkeit und Querkraftaufnahme erfordern, hat Leantechnik die Zahnstangengetriebe der Lifigo-Serie entwickelt. Die Besonderheit der Getriebe liegt in der 4-fach-Rollenführung der Zahnstange: Sie sorgt für einen besonders präzisen Hub und ermöglicht hohe Traglasten. Aufgrund dieser Eigenschaften eignet sich die Lifigo-Serie für den Einsatz in Handling- oder Verpackungsanlagen. Leantechnik fertigt die Getriebe in unterschiedlichen Baureihen mit Hubkräften zwischen 2.000 N und 25.000 N und einer Hubgeschwindigkeit von 3 m/s. Neben der Ausführung Lifigo gibt es auch Varianten für



”

*Wir sind sowohl mit dem Produkt als auch mit dem Service sehr zufrieden. Wenn das nächste Automatisierungsprojekt mit hohen Tragzahlen ansteht, werden wir wieder Zahnstangengetriebe von Leantechnik verwenden.*

Simon Potzkai, Vertriebsingenieur



**Lifigo-Zahnstangengetriebe gibt es in verschiedenen Ausführungen und Baugrößen.**

Anwendungen mit langen Verfahrwegen oder für Greif- und Zentrierbewegungen. Besonders laufruhig sind die Zahnstangengetriebe der Reihe Lifigo SVZ, da ihre schräggestellten Zähne nur wenig Reibung verursachen.

#### **Zahnstangengetriebe machen Roboterzelle mobil**

Das Ingenieursteam von Alexander Bürkle Robotic Solutions wählte für die Verschiebeeinheit der CNC-Maschine Zahnstangengetriebe der Lifigo-Baureihe 5.1. Diese Getriebe weisen eine statische Tragzahl von 51.200 N und eine Hubkraft von 3.800 N auf und halten dem hohen Gewicht der Roboterzelle deshalb zuverlässig stand. Da die Verschiebeeinheit einen Verfahrweg von 1.200 mm bewältigen muss, entschieden sich die Automatisierungsspezialisten für die Baureihe Lifigo 5.1 linear. Durch die Aneinanderreihung beliebig vieler Zahnstangen kann diese Getriebe-Variante auch sehr lange Hübe ausführen.

#### **Stahlplatte trägt Roboter**

Der Kunde hatte für seine CNC-Maschinen mehrere Verschiebeeinheiten bestellt. Jede der Roboterzellen ruht auf einer Stahlplatte, unter der sich drei Holme mit den Abmessungen 80 x

80 mm befinden. An den Holmen sind Führungsschienen und Führungswägen angebaut sowie pro Zelle drei Lifigo-5.1-linear-Zahnstangengetriebe. Die Führungsschienen sind über 10 mm starke Metallplatten mit dem Hallenboden verbunden, für den Antrieb der Verschiebeeinheit sorgt ein Drehstrom-Getriebemotor.

Eine Vorgabe des Maschinenbauers lautete, dass das Verfahren der Roboterzelle nicht länger als 30 Sekunden dauern sollte. Zudem galt es zu berücksichtigen, dass die Zelle durchschnittlich zwei bis dreimal pro Schicht hin und her bewegt wird. Mithilfe der Lifigo-5.1-linear-Getriebe konnten die Ingenieure diese und alle weiteren Anforderungen des Kunden erfüllen.

#### **Zahnstangengetriebe für Handling- & Positioniersysteme**

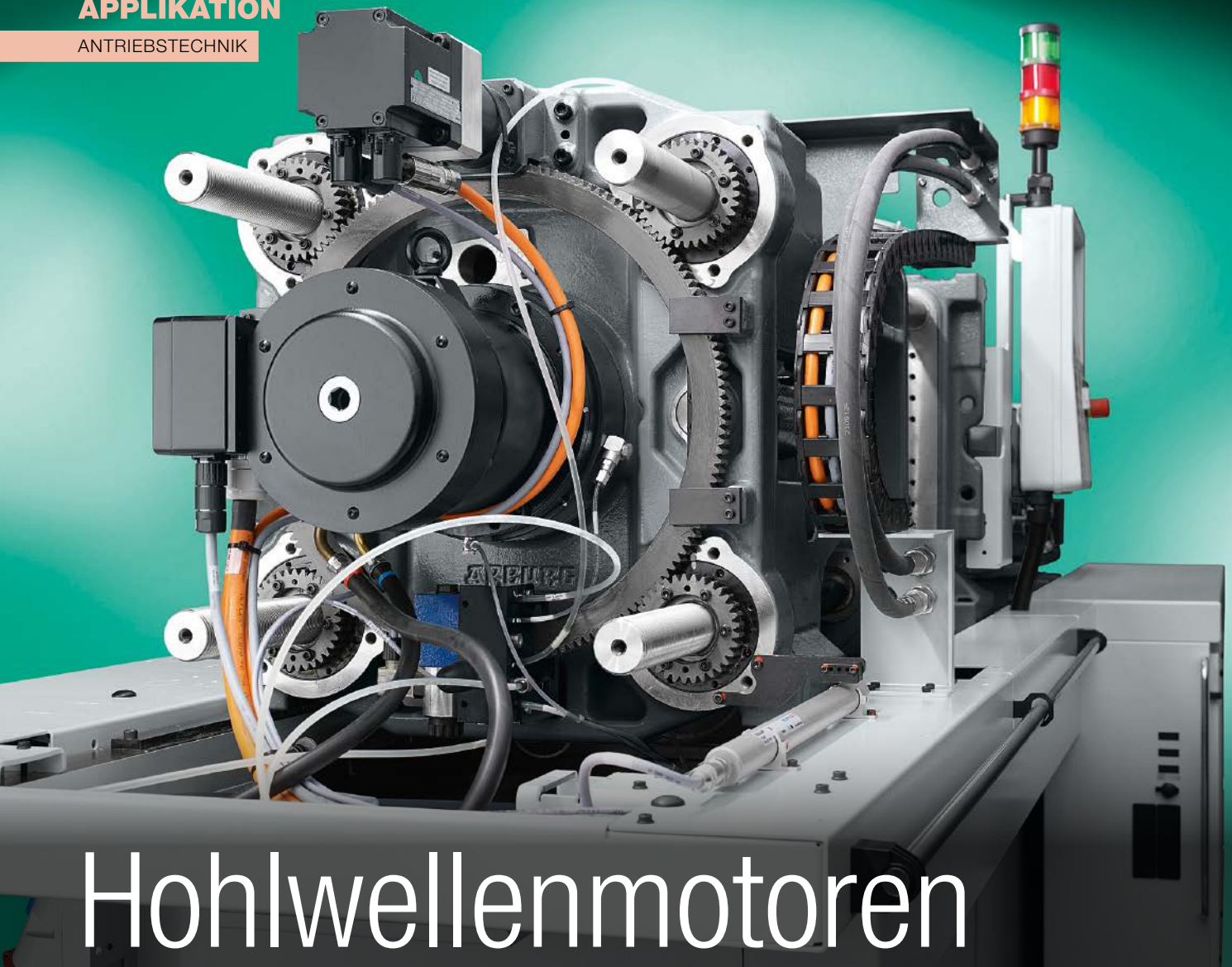
Neben den Lifigo-Zahnstangengetrieben fertigt Leantechnik auch Ausführungen mit rundgeführter Zahnstange. Die Lean-SL-Getriebe eignen sich für einfache synchrone Hubaufgaben ohne Querkraftaufnahme. Sie verfügen über einen großen Durchmesser sowie eine breite Verzahnung aufweist und daher besonders biege-

steif ist. Lean-SL-Zahnstangengetriebe gibt es in verschiedenen Größen mit Hubkräften von 300 N bis 25.000 N. Die Getriebe erzielen Hubgeschwindigkeiten von bis zu 0,6 m/s und können in unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt werden – in Hubtischen ebenso wie in Transfer- oder Shuttle-Anlagen.

Da die Lifigo- und Lean-SL-Serie im Baukastensystem gefertigt werden, lassen sie sich beliebig miteinander kombinieren. Anwender können deshalb mit den Zahnstangengetrieben nahezu jedes denkbare Handling- oder Positioniersystem konstruieren. Zudem plant und fertigt Leantechnik auch teil- und funktionsfertige Anlagen nach Vorgaben des Kunden unter dem Namen LeanSystems.

#### **Kontakt**

Leantechnik AG, Oberhausen  
www.leantechnik.com



# Hohlwellenmotoren für die Kunststoffindustrie

**Wie ein Hersteller elektrischer Antriebe den perfekten Motor für die Spritzgussmaschinen von Arburg entwickelte**

Seit 1994 besteht zwischen dem Maschinenbauer Arburg und AMKmotion, Entwickler und Hersteller elektrischer Antriebssysteme, eine enge Kooperation. Die gemeinsame Aufgabe bestand darin, modulare, kompakte und leistungsstarke Servomotoren für lineare Bewegungen zu entwickeln. Das Ergebnis: flüssigkeitsgekühlte Hohlwellen-Synchron-Servomotoren.

Die ersten Kontakte zwischen AMKmotion, damals noch AMK Arnold Müller, und Arburg reichen fast 30 Jahre zurück. Schon damals war AMK mit der Entwicklung flüssigkeitsgekühlter Antriebsmotoren beschäftigt. Eine Technik, die auch Arburg an ihren elektrischen Spritzgießmaschinen einsetzen wollte. Ein weiteres Thema war die kompakte Motorenbauweise.

Einfach erklärt ist ein Hohlwellenmotor eine spezielle Servoantriebseinheit mit einer Durchgangsöffnung in der Mittelachse des Motors, um eine Antriebsspindel aufzunehmen, die eine rotative in eine lineare Bewegung umsetzt. Anbauteile und Bauraum konnten auf diese Weise gespart und Maschinen mit

dieser Motorenart kompakter gebaut werden. Vor allem für den mechanischen Antrieb zum Vorschub der Werkzeugbewegung kommen die Hohlwellenmotoren von AMKmotion bis heute zum Einsatz. Um bis zu einem Drittel platzsparender werden die SKT-Motoren dadurch, dass die Antriebsspindel in den Motor ein- beziehungsweise durchtaucht. Das sorgt für eine kompakte Bewegungstransformation.

## Das Funktionsprinzip

Bei der Hohlwellentechnologie wird eine rotative in eine lineare Bewegung umgewandelt. Dabei sorgen die Lager für das Abfangen der axialen Kräfte. Der notwendige Kraftaufbau

auf der linearen Strecke erfolgt über die Spindel. Dabei dreht sich die Spindelmutter, die Spindel bewegt sich axial. Je nach Einsatzfall ist technisch aber auch der umgekehrte Weg möglich: Dabei dreht sich die Spindel, Motor und Spindelmutter bewegen sich. Durch dieses Spindel-Mutter-System wird aus dem Hohlwellenmotor SKT ein einsatzbereiter Linearantrieb. Damit stellen die Systeme eine Alternative zu pneumatischen oder hydraulischen Antrieben dar. „Das Hirn dieses Servoantriebs“, so Marc Scheer, Head of Key Account Management bei AMKmotion, „ist der Multiturn-Absolutwertgeber. Über ihn lassen sich unterschiedliche Drehzahlen so feinfühlig realisieren, dass

Der flüssigkeitsgekühlte Hohlwellen-Synchron-Servomotor der Baureihe SKT von AMKmotion ist kompakt und leistungsstark. ►



© AMKmotion

die jeweils notwendigen Wegstrecken der Servomotoren hochgenau definier- und anfahrbar werden. Über den Absolutwertgeber kann das Antriebssystem auf den Punkt genau bewegt werden, wobei sich die einmal angefahrenen und festgelegten Positionen auch speichern lassen. Nach dem Wiedereinschalten der Maschinen weiß der Geber sofort, an welcher Position er steht. Der Vorteil dabei: Es ist keine weitere Messtechnik für die Linearbewegung notwendig. Ein Energieeinsatz ist nur für die Bewegung selbst erforderlich, was den Hohlwellenmotor durch eine exakt mögliche Betriebspunktauslegung wirtschaftlich und effizient werden lässt.“

**Technische Anforderungen**

Servomotoren waren für die elektrischen Arburg-Allrounder All-drive, Edrive, Golden Electric sowie die hybriden Allrounder Hidrive von Anfang an gesetzt. Sie sollten einen möglichst geringen Platzbedarf innerhalb der Maschinen haben und daher entsprechend kompakt gebaut sein. Ebenfalls wichtig war eine optimale Kühlung für eine möglichst lange Lebensdauer. Da AMKmotion die konstruktiven Anforderungen von Arburg erfüllen konnte, resultierte aus der Partnerschaft eine enge Zusammenarbeit. In der bislang rund 15-jährigen Entwicklungszeit floss das Wissen beider Seiten in die SKT-Hohlwellenmotoren ein. Hinzu kam die gemeinsame Vision nach geringerem Bauraum bei einer gleichzeitig auch energetisch optimalen Leistung. Im Jahr 2021 haben sich die Arburg-Unternehmerfamilien Hehl und Keinath entschieden, die

Driving the world



# Standard neu definiert



## Standardumrichter MOVITRAC® advanced

Der kompakte Allrounder passt sich mit seinem skalierbaren Funktionspaket ideal an Ihre Ansprüche an und eröffnet so viele Einsatzmöglichkeiten.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Sie sparen Zeit: Auto-Inbetriebnahme in wenigen Sekunden
- Sie vermeiden Fehler: durchgängig steckbare Einkabeltechnik
- Sie sind flexibel: Regelung von Asynchron- und Synchronmotoren ohne/mit Geber
- Sie bleiben offen: Kommunikation mit gängigen Steuerungssystemen



# YOU GET WHAT YOU SEE



AMK-Sparte Drives and Automation von der Zhongding Holding Europe zu übernehmen.

### Skalierbare Leistungsstufen und anpassbare Baugrößen

Die aus der Zusammenarbeit mit Arburg resultierende zweite Motorengeneration wurde dann sozusagen in die Maschinen „hinein designt“ und dadurch in ihren Leistungsstufen skalierbar und auf die Baugrößen der Allrounder von Arburg anpassbar. Die entstehende Motorwärme wird bei der Flüssigkeitskühlung unmittelbar dort abgeführt, wo sie entsteht. Diese kann beispielweise zur Beheizung anderer Verbraucher und Räumlichkeiten weiterverwendet werden. Das erhöht die Lebensdauer der Hohlwellenmotoren nachhaltig. Genau auf die Einsatzanforderungen angepasst wurden auch das Material der Motormagnete und deren Anordnung für eine noch höhere Leistung. Die kompakten, modular aufgebauten mechatronischen Funktionseinheiten bestehen aus einem leistungsstarken Servomotor mit integrierter Axiallagerung und Multiturn-Absolutwertgeber.

### Flüssigkeitsgekühlte Servoumrichter

Auch der zweite Schritt zur Entwicklung der Hohlwellenmotoren – die Realisierung flüssigkeitsgekühlter Servoumrichter – diente in erster Linie der weiteren Optimierung des Platzbedarfs. Interessant ist auch die Wärmeabfuhr über den sogenannten Cold-Plate-Ansatz. Das heißt der Umrichter gibt die Wärme an die Kühlplatte ab und diese wiederum an die durchfließende Kühlflüssigkeit. Die Anschlüsse der Kühlplatte sitzen außerhalb auf der Rückseite des Schaltschranks. „Es gab unseres Wissen nach noch nie einen Kühlungsausfall, weder bei den Motoren noch bei den Servoumrichtern“, so Marc Scheer.

### Hohlwellenmotor:

#### Wo liegen die Vorteile?

- längere Lebensdauer der Motoren durch weniger Verschleißteile,
- direktere Kraftübertragung mit entsprechend hohem Wirkungsgrad,
- kompaktere Bauform,
- hohe Wirtschaftlichkeit im Bereich von Service und Wartung.

Hohlwellenmotoren überzeugen im Vergleich mit einer riemenangetriebenen Lösung zudem durch weitere Features:

- Die modulare Konzeption der Linearantriebe erlaubt eine spezifische Anpassung an den speziellen Anwendungsfall. Wie auch bei Arburg lassen sich Leistungsbebereich, Spindeldurchmesser und Axialkraft der Servomotoren individuell anpassen.

- Die Hohlwellenmotoren sind energieeffizienter aufgrund ihres hohen Wirkungsgrads, verglichen mit hydraulischen Systemen.
- Die spindelintegrierte Bauweise sorgt für minimale Abmessungen. Die gesamten Funktionselemente, etwa der Servomotor, die Lager, die Spindeladapter, die Festhaltebremse und das Gebersystem sitzen in einem gemeinsamen Gehäuse und werden auch gemeinsam gekühlt.
- Durch das integrierte Lager wird eine deutliche Reduzierung der Lagerstellen erreicht. Die in sich steife Gehäusekonstruktion sowie der Kühlmantel der Servomotoren aus Edelstahl sorgen für Resistenz gegen Flüssigkeiten und damit für Langlebigkeit.
- Mit den abgedichteten Lagern und einstellbarer Lagervorspannung ist eine beliebige Einbaulage der Hohlwellenmotoren möglich.
- Hightorque-Motoren und der geschlossene mechanische Aufbau gewährleisten einen praktisch wartungsfreien Betrieb und eine hohe Verfügbarkeit. Integrierte Temperaturfühler schützen vor thermischer Überlastung.
- Die Bewegung hoher Lasten bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten ist ein wichtiger Pluspunkte der Hohlwellenmotoren.
- Wenn diese Servomotoren wie im Fall von Arburg flüssigkeitsgekühlt sind, können sie noch kompakter ausgeführt werden. Hinzu kommt eine höhere Dynamik durch weniger bewegte Massen. Die Motoren lassen sich auch beim Einbau einfacher handhaben.

### Hohlwellenmotoren: auch für andere Branchen interessant

Durch die genannten Produkteigenschaften sowie das Prinzip, hohe Leistungsfähigkeit mit kompakten Außenabmessungen zu kombinieren, sind die Hohlwellenmotoren auch für Kunden anderer Maschinenbaubranchen interessant. Das gilt etwa für Druckgussmaschinen, Pressen aller Art oder auch Sonderanwendungen wie zum Beispiel Drehdurchführungen. Hohe Lasten lassen sich bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten hochgenau bewegen, wie zum Beispiel bei elektrischen Pressen. Für diese Einsatzfälle müssen die Motoren nicht zwangsläufig flüssigkeitsgekühlt werden, es kann auch eine Konvektionskühlung sein.

#### Kontakt

AMKmotion GmbH + Co KG,  
Kirchheim unter Teck  
[www.amk-motion.com](http://www.amk-motion.com)

### Überarbeiteter 1-Phasen-Asynchronmotor

Nord Drivesystems hat den neuen 1-Phasen-Asynchronmotor vorgestellt. Er ist wie bisher in einem Leistungsbereich von 0,12 bis 1,5 kW einsetzbar, entspricht aber nun der Wirkungsgradklasse IE2 nach der Ökodesign-Verordnung 1781/2019. Ein neues elektronisches Relais ersetzt das bisherige mechanische. Auch das Design wurde aufgefrischt und unter anderem wurden die Kondensatoren im Klemmkasten untergebracht. Dadurch entspricht der Motor jetzt der Schutzart IP66 und ist geschützt vor dem Eindringen von Staub und Wasser.



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

### 3D-Konfigurator für Zahnstangengetriebe

Mit dem 3D-Konfigurator von Cadenas auf der Leantechnik-Website erhalten Anwender Zugang zu den CAD-Daten aller Produkte. Dort sind ab sofort auch die CAD-Daten des neuen Zahnstangengetriebes Lifgo hp zu finden. Es wurde speziell für Anwendungen entwickelt, in denen sehr genau positioniert werden muss (bis zu 0,002 mm). Das Produkt bietet Ingenieuren und Konstrukteuren eine erweiterte Funktionalität und Flexibilität, um ihre Projekte zu optimieren und den Anforderungen einer zunehmend anspruchsvollen Industrie gerecht zu werden. Gestartet wurde auch ein weiteres Tool, mit dem man einen Termin bei einem der Außendienst-Mitarbeiter buchen kann.



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

### BLDC-Antriebe mit hochgenauer Drehzahlregelung



Die bürstenlosen DC-Motoren der BMU-Serie sind ab sofort bei Oriental Motor mit fünf unterschiedlichen Nennleistungen zwischen 30 W und 300 W verfügbar. Oriental Motor produziert die Antriebe der BMU-Serie mit Nennausgangsleistungen von 30, 60, 120, 200 und 300 W. Die Motoren erreichen Dreh-

zahlen von 80 bis 4.000 min<sup>-1</sup>, die sich über den Treiber mit AC-Stromversorgung in vier Stufen programmieren lassen. Der im Treiber integrierte Drehzahlregler erfasst zudem laufend die Ist-Drehzahl und gleicht sie mit der Soll-Drehzahl ab. Bei Bedarf wird die Ausgangsdrehzahl nachgeregelt. Der Treiber überwacht zudem die Rotorgeschwindigkeit und stellt die angelegte Spannung im Verhältnis zur eingestellten Drehzahl ein. Über ein Digital-Display hat der Anwender alle wichtigen Parameter immer im Blick. Überschreitet der Motor den Dauerbetriebsbereich, wird ein Überlastalarm ausgelöst.

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

### Lösung für pharmazeutische Inspektionsmaschinen

In der pharmazeutischen Industrie kommen Inspektionsmaschinen zum Einsatz, um Behältnisse vor dem Befüllen auf Sauberkeit und den intakten Zustand zu prüfen. Hohlwellen-Schleifringe der Serie SVTS C von Servotecnica stellen sicher, dass Inspektionsmaschinen ihre Stärken voll ausspielen können. Zudem stehen vielfältige Kombinationen von Leistung und Signal zur Auswahl. So sind Leistungsspannen bis 15 A und 600 V und Signalspannen von 2 A beziehungsweise 5 A bei 240 V realisierbar. Hohlwellen-Schleifringe der Baureihe SVTS C sind sofort einsatzbereit. Wie für Servotecnica typisch sind auch bei Hohlwellen-Schleifringen individuelle Lösungen möglich, die über das umfassende Serienprogramm hinausgehen.



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

### High-Torque-Getriebe in drei Größen

Mit den Serien GP42, GP56 und GP80 bietet Nanotec High-Torque-Planetengetriebe in drei Baugrößen an. Die Module lassen sich an die individuellen Anforderungen anpassen und haben eine hohe Lebensdauer. Die Getriebe sind in ein- und zweistufigen Ausführungen verfügbar. Alle Zahnräder sind geradverzahnt und aus gehärtetem Stahl gefertigt. Dadurch erreichen sie ein großes Nennmoment – je nach Baugröße von 1,8 bis 47,85 Nm. Bei allen drei Varianten (42/56/80mm-Flansch) ist das Sonnenrad auf der Motorwelle montiert. Diese Montageoption ist platz- und kostensparend. Auf Anfrage ist beim GP80 ein Spannsystem für die Verbindung des Sonnenrads lieferbar. Erhältlich sind die Getriebe in Kombination mit BLDC- und Schrittmotoren. Für noch mehr Flexibilität stehen eckige und runde Flansche sowie verschiedenen Untersetzungen bereit. Weitere individuelle Modifikationen sind möglich.

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



# Ein Gewächshaus zum Verschieben

**Ausfallsicheres Komplettsystem für die bewegliche Energiezuführung in automatisiertem Rollgewächshaus**

Eine der Anlagen des Ökologisch-Botanischen Gartens der Universität Bayreuth ist mit einem voll automatisierten Rollgewächshaus ausgestattet, das durch ein Komplettsystem aus Energiekette und Leitungen sicher und zuverlässig läuft – bei jedem Wetter.



Im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth stehen einzigartige Anlagen zur Verfügung, die von Wissenschaftlern für Experimente und Langzeitstudien genutzt werden. Der Garten präsentiert auf 16 Hektar Freigelände und 6.000 Quadratmetern Gewächshausfläche naturnah gestaltete Vegetationstypen aus aller Welt und stellt neben der Vielfalt an Pflanzen deren ökologische Beziehungen und Funktionen dar. Eine der Anlagen ist die Lysimeteranlage. Sie bietet mit 28 einzelnen Versuchsbecken die Möglichkeit, den Wasser-, Nährstoff- und Kohlenstoffhaushalt landwirtschaftlicher Kulturen zu quantifizieren. Zudem ist die Anlage mit einem Rollgewächshaus ausgestattet, das bei Regen automatisch einen Teil der bepflanzten Becken überdacht und so Niederschläge abhält. Auf diese Weise können Versuche mit kontrolliertem Trockenstress durchgeführt werden, was angesichts der immer häufiger auftretenden Dürreperioden besonders dringlich ist.

## **Autonom, sicher, vollautomatisiert**

„Im Zuge eines neuen Forschungsprojektes mussten wir das Rollgewächshaus bei der Lysimeteranlage modernisieren, da es zum einen nicht mehr funktionstüchtig war und zum anderen den heutigen Sicherheitsanforderungen nicht mehr entsprach“, erklärt Holger Quindt, Beauftragter Elektro an der Universität Bayreuth. Daraufhin wurden die technischen Anforderungen von Holger Quindt und seinem Team in einem Pflichtenheft formuliert. Ziel war es, das Rollgewächshaus mit aktueller Sicherheitstechnik autonom, sicher und voll automatisiert zu betreiben.

Fündig wurden die Verantwortlichen bei der Firma Gerlitz Elektro-gmbh, die schon verschiedene Wartungsarbeiten für die Universität durchgeführt hat. „Wir sind der erste Ansprechpartner, wenn es um Strom und Elektrik geht. Ein entscheidender Vorteil für den Zuschlag der Modernisierung der gesamten Anlage war sicherlich auch, dass wir alles aus einer Hand

Die E-Ketten der E2/000-Serie sind für lange Fahrwege bis 150 Meter geeignet. Ein gerader und sicherer Lauf wird durch eine Führungsrinne und eine wetterbeständige Edelstahl einhausung aus dem Iigus-Portfolio gewährleistet.



Es kommen unterschiedliche Chainflex-Leitungen zum Einsatz, die alle über spezielle Eigenschaften verfügen und für unterschiedliche Anwendungen entwickelt wurden.

anbieten können – von der Beratung und Planung über die Projektierung bis hin zur Installation, Montage und Inbetriebnahme“, konstatiert Otto Schmidt, Elektrotechnikermeister bei Gerlitz und verantwortlich für das Projekt. „Wir arbeiten immer mit leistungsfähigen Lieferanten zusammen und verwenden nur zertifizierte Bauteile namhafter Hersteller. Im Bereich der Industrieanlagen und der Verkabelung von Förderanlagen haben wir schon oft mit Iigus zusammengearbeitet und nach der Besichtigung auf dem Universitätsgelände war für uns sofort klar, dass wir dieses Projekt nur gemeinsam mit Iigus realisieren können“, Otto Schmidt weiter.

**Ausfallsicheres Komplettsystem für die bewegliche Energiezuführung**

„Für die Energiezuführung im voll automatisierten Rollgewächshaus wollten wir eine saubere und zukunftssichere Lösung, daher haben wir uns gemeinsam für ein Basic-Flizz-Komplettsystem entschieden“, so Oliver Köhler, Vertriebsingenieur bei Iigus. „Abgesehen davon war der Einsatz einer E-Kette aus unserer Sicht alternativlos, da eine Stromschiene im Außenbereich aufgrund von Witterung und Signalübertragung nicht zu empfehlen ist. Alternativen wie eine Schleppleitung oder ein Festooningsystem wären zu wartungsanfällig und in diesem Fall auch zu teuer gewesen. Unsere eingesetzte Energiekette der E2/000-Serie war für diesen Anwendungsfall die ideale Wahl. Sie ist kostengünstig, leicht zu montieren, sehr robust und läuft geräuscharm auf langen Fahrwegen bis zu 150 Metern.“ Das Basic Flizz ist ein Komplettsystem und besteht aus einer Energiekette, die mit den hochflexiblen Chainflex-Leitungen von Iigus befüllt und in einer wetterfesten Einhausung aus Edelstahl sicher und störungsfrei geführt wird. Das Basic-Flizz-System ist so konstruiert, dass es die Leitungen vor Schmutz und extremen Witterungsbedingungen schützt. Der Fahrweg beim voll automatisierten Rollgewächshaus der Universität Bayreuth beträgt circa 21 Meter. Zum Ausgleich von Fluch-

tingsfehlern wurde zusätzlich ein schwimmender Mitnehmer installiert, der die Lebensdauer der gesamten Anwendung nochmals verlängert. Aufgrund der Querschnitte und der Aderzahlen entschieden sich die Experten bei Iigus für den Einsatz der Chainflex-Steuerleitungen CF9, CF10 und CF77.UL.D sowie der Motorleitung CF34.UL.D. Alle Leitungen sind UV-beständig und für hohe Beanspruchung konzipiert. „Wir verfügen über das größte Testlabor der Branche, in dem wir über zehn Milliarden Testzyklen pro Jahr mit Energieketten und Chainflex-Leitungen durchführen. Dadurch können wir eine zuverlässige Ausfallsicherheit garantieren, selbst bei langen Fahrwegen, vielen Zyklen sowie extremen Umgebungsbedingungen“, so Oliver Köhler.

**„Kombination aus langer Lebensdauer und hoher Stabilität überzeugt“**

Ein weiterer Vorteil des Basic-Flizz-Systems ist die einfache und leichte Montage. „Wir haben die alte Schleppkette demontiert, die Leitungen entsorgt und alles für die Montage vorbereitet. Die Chainflex-Leitungen wurden vorkonfektioniert mit der E-Kette an die Universität geliefert und an einem Tag haben wir das ganze System mithilfe eines Monteurs von Iigus aufgebaut – inklusive Rinne, E-Kette, Leitungen und Edelstahl einhausung. Die Komponenten des Systems sind aufeinander abgestimmt, die Kabellängen bis zum Schaltschrank wurden

genau eingehalten und die E-Kette mit den Leitungen läuft sicher und mittig in der Rinne. Die leichte und vielseitige Montage der Iigus-E-Ketten in Kombination mit der hohen Stabilität und der langen Lebensdauer der Chainflex-Leitungen überzeugen uns jedes Mal wieder“, freut sich Otto Schmidt. Auch die Vorkonfektionierung bietet dabei diverse Vorteile. Oliver Köhler ergänzt: „Bei der Automation von Maschinen und Anlagen gibt es eine Reihe von unterschiedlichen Gründen, sich für vorkonfektionierte Energiezuführungen zu entscheiden. Fertigungskosten reduzieren sich, Fehlerquellen werden nahezu ausgeschlossen, der Projektierungsaufwand sinkt und die Zuverlässigkeit steigt erheblich.“ Und Holger Quindt von der Universität Bayreuth stellt abschließend fest: „Wir haben jetzt eine perfekte Lösung erhalten. Das Rollgewächshaus läuft vollkommen automatisiert, die Sicherheit ist dank Iigus und der Firma Gerlitz bestens gewährleistet und wir verfügen jetzt wieder über eine zukunftssichere Anlage, an der wir noch lange Freude haben werden.“

**Kontakt**  
Iigus GmbH, Köln  
www.igus.de



# Der Weg eines Apfels

## Laserscanner, Sensoren und Lichtschranken entlang der Verpackungsstrecke bei BayWa Obst

Von der Ernte bis zum Supermarkt hat ein Apfel schon einige Stationen hinter sich. Damit während der Verarbeitung die Äpfel geschont und die Mitarbeitenden geschützt werden, hat sich BayWa Obst für eine Sicherheitslösung als Komplettpaket entschieden.

Bis ein Apfel im Supermarkt und beim Verbraucher landet, hat er schon diverse Stationen hinter sich: Er wurde gepflückt, geprüft, gelagert, sortiert und verpackt. Nur wenige kennen sich mit diesen Abläufen so gut aus wie das Unternehmen BayWa Obst in Kressbronn am Bodensee. Der BayWa Obstgroßmarkt Kressbronn liegt inmitten von Obstanlagen: Rund 1.200 Betriebe bauen auf der deutschen Seite des Bodensees Äpfel, Birnen, Erdbeeren, Zwetschgen und viele weitere Früchte an. Mit rund 8.000 Hektar Obstanbaufläche ist die Bodenseeregion das zweitgrößte Obstanbaugebiet in Deutschland. „Die Apfelernte beginnt bereits im August mit den frühen Sorten und dauert bis Ende Oktober“, so Markus Bestfleisch, Leiter des Standortes.

Am Anfang des Prozesses steht die Einlagerung: Nachdem die Obstbauern ihre Äpfel in Großkisten zu je 300 kg angeliefert haben, werden sie zunächst auf ihre Qualitätseigenschaften hin geprüft. Sind sie für die Langzeitlagerung

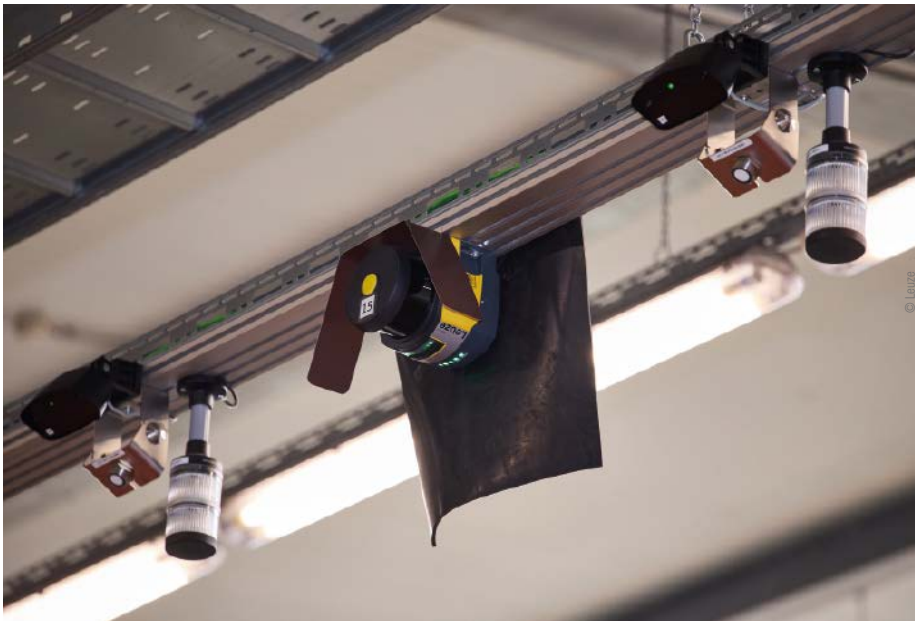
geeignet, kommen sie ins CA-Lager (Controlled Atmosphere): Hier herrscht, je nach Sorte, konstant eine Temperatur zwischen ein und drei Grad Celsius. Zugleich liegt der Sauerstoffgehalt bei weniger als zwei Prozent. „Auf diese Weise wird der Apfel praktisch in eine Art „Winterschlaf“ gelegt, so verlangsamen wir das Nachreifen und Altern“, erklärt Markus Bestfleisch. Für die Ware hat BayWa Obst in Kressbronn jede Menge Platz: Es gibt 40 Lagerräume, jeder fasst rund 350 Tonnen – also gut 1.000 Großkisten. Die Lager werden im Laufe der Monate nach und nach geöffnet, das Obst dann sortiert und verpackt. Bis in den Juli des Folgejahres liefert BayWa so kontinuierlich ein vielfältiges Sortiment an seine Kunden – dann steht die neue Ernte an.

### Sortiert wird nach Kundenwunsch

Ist ein CA-Lager geöffnet, werden die Äpfel in Großkisten per Stapler zur Sortierung gefahren. Der Bereich ist das Herzstück des Standortes

Kressbronn. Seit 1969 sortiert BayWa Obst dort Früchte. 2004 wurde die jetzige Anlage gebaut und sukzessive modernisiert und erweitert. Ab der Entleerung aus der Großkiste verbringen die Äpfel einen Teil des weiteren Prozesses im Wasser – eine schonende und zugleich praktische Transportart. Während die leeren Großkisten automatisch gereinigt werden, schwimmen die Äpfel zur zehnspurigen Sortiereinheit. Dort angekommen, wird das Obst auf Transportbahnen vereinzelt und jeder Apfel gelangt anschließend in eine Art Schale, in der er durch die Anlage fährt. Die komplexe Kameratechnik in der Sortiereinheit nimmt in Sekundenbruchteilen bis zu 60 Bilder pro Apfel auf. Anhand der Bilder sortiert die Software die Früchte vollautomatisch. „Wir sortieren unter anderem nach Anteil der Apfel-Deckfarbe, nach Größe, Gewicht und nach der inneren Qualität“, so Markus Bestfleisch. „Die Sortierkriterien können wir maßgeschneidert auf die Kundenwünsche festlegen.“ Bis zu 20 Tonnen schafft





Blick auf die Sicherheitstechnik im Übergabebereich: Ein Sicherheits-Laserscanner RSL 400 von Leuze (Mitte) erzeugt ein Schutzfeld und deckt damit zwei Übergabestationen ab. Zusätzlich sind an jeder Station ein Ultraschallsensor sowie ein Radarsensor montiert (links/rechts des Scanners). Zur Statusanzeige dient jeweils eine Leuchtanzeige.

die Anlage pro Stunde. Anschließend geht es auf der Schalenkette weiter zu insgesamt 50 wassergefüllten Kanälen. Die Steuerung öffnet nun für jeden Apfel die Transportschale exakt über dem Kanal, der den jeweiligen Sortierkriterien zugeordnet ist. Auf diese Weise landen in einem Kanal beispielsweise Äpfel mit einem bestimmten Anteil an roter Deckfarbe und einem bestimmten Gewicht. Obst, das sich nicht für den Verkauf als Tafelware eignet, geht in die die verarbeitende Industrie und wird zu Apfelschnitzern, Apfelmus oder Saft weiterverarbeitet.

#### Vertikal ausgerichtetes Schutzfeld macht den Unterschied: Person oder Gabelstapler?

Nach dem Sortiervorgang werden die Äpfel wieder in Großkisten gefüllt und sind bereit für den Weitertransport zur Verpackung. Dazu werden die Kisten von einem autonomen Kistenstapler aufgenommen, ein schienengebundener Querverschiebewagen, vergleichbar mit einem Gabelstapler. Das automatische Fahrzeug verteilt die Großkisten mit der sortierten Ware an 34 Übergabestationen mit entsprechenden Kistenstellplätzen. Bis zu vier Kisten mit sortierten Äpfeln werden jeweils aufeinandergestapelt. Staplerfahrer transportieren diese weiter zur Verpackung oder zurück ins Lager. An den Übergabestationen kam das Know-how der Sicherheitsexperten von Leuze ins Spiel: Um eine Gefährdung für Personen durch den Kistenstapler auszuschließen, ist eine lückenlose Sicherheitseinrichtung notwendig. „Uns war eine zuverlässige Lösung wichtig, die maximale Sicherheit an der Übergabestation bietet und zugleich die Betriebsabläufe nicht stört“, betont Markus Bestfleisch. Nach einer initialen Begehung haben die Expert:innen von

Leuze ein Sicherheitskonzept für diese Applikation entwickelt, das Kistenübergaben durch ein vertikal ausgerichtetes Schutzfeld hindurch ermöglicht, und zwischen Personen und Gabelstaplern unterscheidet. So gewährleistet Leuze zwei Sicherheitsfunktionen auf einmal:

- stoppen des Kistenstaplers, sobald eine Person den Gefährdungsbereich betritt,
- unterbrechungsfreie Zugangsfreigabe zum Gefährdungsbereich nur für Gabelstapler.

#### Mehrstations-Zugangssicherung basiert auf bereichsgenauen Schutzfeldanpassung

„Die Mehrstations-Zugangssicherung bei BayWa Obst in Kressbronn basiert auf einer sequenz- und zeitüberwachten sowie einer bereichsgenauen Schutzfeldanpassung“, erklärt Matthias Bristle, Produktmanager Safety Solutions bei Leuze. Durch das intelligente und skalierbare Sicherheitskonzept ließ sich das Projekt ressourcenschonend mit nur wenigen Sicherheitskomponenten in die Praxis umsetzen. Denn für zwei Übergabestationen wurde jeweils nur ein Sicherheits-Laserscanner RSL 400 von Leuze installiert. Durch seine hohe Reichweite von bis zu 8,25 Metern und des parallelen Betriebs unterschiedlicher Schutzfelder kann der RSL 400 beide Übergabestationen gleichzeitig überwachen. Ergänzend sind an jeder Station ein Ultraschall- sowie ein Radarsensor montiert. Die komplette (Sicherheits-)Technik ist oberhalb der Übergabestationen befestigt – so lässt sich der Raum darunter barrierefrei optimal nutzen. Das korrekte Zusammenspiel der einzelnen Komponenten erfolgt über eine programmierbare Sicherheitssteuerung mit dem von Leuze entwickelten Sicherheitsprogramm.

 all about automation



Wo sind Sie mit dabei?

### Fachmessen für Industrieautomation

#### Die nächsten Termine 2023:

- **Wetzlar**  
13.+14. September
- **Chemnitz**  
27.+28. September
- **Düsseldorf**  
18.+19. Oktober

Lösungen auf dem Weg zur flexiblen Automation und smarten Produktion - die Treffpunkte für Experten und Praktiker.  
**regional. kompakt. kompetent.**

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

by EASYFAIRS

An den Bandabschnitten installierte PRK-Optiksensoren erkennen die transportierte Ware. So lässt sich die Bandgeschwindigkeit automatisch optimal regeln.



### Unterbrechungsfreies Arbeiten

Matthias Bristle erläutert das Funktionsprinzip: „Ein Laserscanner erzeugt vor zwei Übergabestationen ein anpassbares Schutzfeld. Die zusätzlichen Ultraschall- und Radarsensoren erkennen, wenn ein Gabelstapler frontal in eine der Stationen einfährt. Nur in diesem Fall öffnet sich ein definierter Bereich im Schutzfeld des Laserscanners für den Gabelstapler.“ Der Gabelstapler kann dann an dieser Station die Boxen aufnehmen. „Ein weiterer Vorteil für

die Produktivität ist, dass der Kistenstapler im Hintergrund auch während der Entnahme der Großkisten weiterarbeiten kann“, sagt Markus Bestfleisch. Denn alle anderen Stationen bleiben während dieses Vorgangs durch die eigenen und weiterhin aktiven Laserscanner-Schutzfelder gesichert. Verlässt der Stapler den freigegebenen Bereich im Schutzfeld, wird dieses automatisch auf die Standardeinstellung zurückgesetzt. Der Bereich ist wieder abgesichert. Dabei unterscheidet das System zuverlässig zwischen Gabelstapler und Person: Paralleles Umgehen, während ein Gabelstapler Kisten aufnimmt, ist nahezu unmöglich. Betritt jemand den Gefährdungsbereich, registriert das System dies umgehend. Dann wird der Kistenstapler gestoppt und ein Warnsignal ertönt. Pro Station ist zudem oberhalb eine gut sichtbare Leuchtanzeige installiert, die den Status an der jeweiligen Übergabestation anzeigt: Grün bei freigegebenem Bereich im Schutzfeld und Einfahrt des Staplers, Rot bei geschlossenem Schutzfeld.

### Dynamische Materialflusssteuerung

Haben die Staplerfahrer das sortierte Obst im Verpackungsbereich abgeliefert, muss die Ware im nächsten Schritt verkaufsfertig gemacht werden. „Unsere Kunden können aus mehr als 200 verschiedenen Verpackungsarten wählen – beispielsweise Foodtainer, Taschen oder Netzen, in Kisten oder als lose Ware“, erklärt Markus Bestfleisch. Auf 14 Packlinien wird das Obst ganz nach Kundenanforderung ausgerichtet und verpackt. Bis zu 80 Mitarbeitende sind in der Hochsaison in der Verpackung beschäftigt. An den Bandabschnitten installierte PRK-Reflex-Lichtschränken von Leuze erkennen die transportierte Ware,

etwa Kartonschalen mit jeweils vier oder sechs Äpfeln. Sie ermöglichen es, die Bandgeschwindigkeit optimal zu regeln.

### Zutrittsicherung durch Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken

Die finalen Verkaufseinheiten aus Klein- und Umverpackung werden schließlich aufpalettiert und zum Versandbereich transportiert. Damit hier ebenfalls alles gefahrungsfrei abläuft, sichern Leuze Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken des Typs MLD 500 die Übergabestation gegen unerwünschten Zutritt von Personen. Bei BayWa Obst wurden dreistrahlige Ausführungen mit getrenntem Sender und Empfänger inklusive Muting-Funktion installiert. „Durch Muting überbrücken wir den Sicherheitssensor temporär und ermöglichen so die Durchfahrt des Förderguts“, erklärt Matthias Bristle. Hat das verpackte Obst die Zugangssicherung passiert, bringt ein automatisches Transportsystem die Paletten zur Bindeinheit und anschließend zum Versand. Von dort geht es auf den LKW und an die gewerblichen Empfänger: Täglich verlassen 20 bis 30 Lastwagen den Hof von BayWa Obst in Kressbronn mit fruchtiger Ware.

### Autorin

**Martina Schili,**

Manager Corporate Communications

### Kontakt

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Owen  
www.leuze.com



## Industrielle WLAN-Zugangspunkte und -Clients

Moxa stellt eine Produktlinie von industriellen Funknetzwerk-lösungen vor, darunter die AP/Bridge/Client-Serien AWK-3252A, AWK-4252A und AWK-1151C. Merkmale des AWK-Portfolios sind die Unterstützung des Funknetzwerk-Standards 802.11ac, zertifizierte Sicherheit gemäß IEC 62443-4-2 SL2\* und die Turbo-Roaming-Funktion im Dual-Band-Betrieb, die ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Funkverbindung gewährleistet. In Kombination ermöglichen diese Merkmale die Erfüllung der gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen an die mobile Automatisierung und IP-Überwachung im Bergbau, in der Fertigung, im Gesundheitswesen, im Transportwesen und in vielen weiteren Industriezweigen, in denen fahrerlose Transportfahrzeuge (Autonomous Guided Vehicles, AGVs) und autonome mobile Roboter (Autonomous Mobile Robots, AMRs) eine zentrale Rolle spielen, wenn es darum geht, die Produktivität und die betriebliche Sicherheit zu erhöhen.



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

## Rechteck-Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform

Escha hat branchentypische Rechteck-Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform vorgestellt. Die Produktfamilie ist in verschiedenen Poligkeiten (2-, 3-, 4-, 6-, 8-, 12-polig) als gerade Stecker- und Buchsenvariante erhältlich. Zudem stehen 2- und 3-polige Buchsenvarianten mit LED und Schutzbeschaltung zur Verfügung. Alle Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform erfüllen die Anforderungen der Schutzklassen IP67, IP68 und IP69. Die angespritzte Entriegelungslasche verhindert ein ungewolltes Trennen der Steckverbindung unter Last und erhöht die Sicherheit. Ein ebenfalls angespritzter Schwalbenschwanz dient zur Befestigung. Optional sind die Produkte auch mit einem M12x1 Gewindegriffkörper für die Schutzschlauchmontage erhältlich.



[www.escha.net](http://www.escha.net)

## HDMI-Funktion zur Echtzeit-Datenvisualisierung



Red Lion Controls stellt die Erweiterung der Intelligent-Edge-Automation-Plattform Flexedge mit der HDMI-Funktion vor. Flexedge bietet Konfigurationsfunktionen für die Entwicklung und Einbin-

dung von kundenspezifischen Dashboards. Die Produktionsteams werden in Echtzeit über wichtige KPIs informiert, um die Effizienz zu steigern und umsetzbare Erkenntnisse in Echtzeit zu ermöglichen. Die direkte Datenerfassung aus SPSen, Antrieben, Barcodescannern und weiteren Geräten und das Zuordnen von Daten zu SPS, PCs und Scada-Systemen mit einer einfachen, codefreien Drag-and-Drop-Schnittstelle ist damit möglich. Eine SPS-Steuerung von Siemens kann in wenigen Sekunden mit einem Allen-Bradley-Antrieb kommunizieren. Eine Grafikbibliothek mit über 5.000 Drag-and-Drop-Elementen, einschließlich Tank-, Messgeräten und weiteren Industrie grafiken, für die Visualisierung der Anwendung, ist integriert.

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

## Dezentrale Lösung mit digitalem Zwilling



Vario-X ist eine dezentrale Automatisierungsplattform von Murrelektronik, die sich durch Flexibilität, Skalierbarkeit und Effizienz auszeichnen soll. Die Plattform besteht aus modularen Kompo-

nenten, die direkt an der Maschine platziert werden können, wodurch kürzere Kabelwege und eine einfachere Installation möglich sind. Vario-X bietet zudem einen integrierten digitalen Zwilling, der die Simulation von Maschinen und Anlagen in der virtuellen Welt ermöglicht. Dies erleichtert die Planung und Wartung von Maschinen und trägt zur Reduzierung der Betriebskosten bei.

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

## Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

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



### Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



**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



# Von der außergewöhnlichen Idee zur realen Anwendung

**Fünf Applikationen zeigen, was Industrie 4.0 mit E-Autos, Kuhmist, Baumwolle und einem Fußballfeld in England zu tun hat**



Manche Applikationen basieren auf außergewöhnlichen Ideen. Die in diesem Artikel vorgestellten Projekte zeigen, was mit Technologien für Industrie 4.0 alles möglich ist. Sie umfassen Automatisierung, Datentechnologien und die Integration von Maschine, Software und Mensch.

Auf Grundlage von drei Strömungen – Automatisierung, Datentechnologien und Integration von Maschine, Software und Mensch – unterstützt Industrie 4.0 die Optimierung der Produktion, die Performance der Anlagen sowie die Steigerung der Arbeitsproduktivität. Neben herkömmlichen Steuerungs- und Datenerfassungsanwendungen eignet sich das Konzept von Industrie 4.0 auch für weniger konventionelle Aufgaben, die nur durch die Anforderungen und die Vorstellungskraft des Anwenders begrenzt sind. Wie außergewöhnlich diese Anwendung sein können, zeigen die folgende Projekte von Partnern von Farnell.

## **ABB: E-Autos während der Fahrt laden**

Fabio Mercurio, Global Head of Strategy & Portfolio Management Smart Buildings bei ABB, berichtet von einem Ladesystem für Elektrofahrzeuge, mit dem man E-Autos während der Fahrt laden kann. Bei der Arena del Futuro respektive der Arena der Zukunft handelt es

sich um eine 1.050 Meter lange Strecke in einem privaten Autobahnabschnitt der A35 zwischen Brescia und Mailand. Mit einer elektrischen Leistung von 1 MW und unter Verwendung von DWPT (Dynamic Wireless Power Transfer) können Elektrofahrzeuge drahtlos aufgeladen werden, während sie über Induktionsschleifen fahren, die sich unter der Fahrbahn befinden. Das System überträgt Energie von der Straßeninfrastruktur auf die Fahrzeugbatterie mit dem Ziel, ein emissionsfreies Mobilitätssystem zu etablieren.

„Wir haben unseren ABB Ability Energy Manager als Energiemanagement-Lösung für diese erste dynamische Induktionsladeinfrastruktur verkauft, die entwickelt wurde, um Elektrofahrzeuge aufzuladen, während sie die Strecke nutzen. Es ist eine beeindruckende Installation, welche die Einführung von E-Mobilität in Zukunft vereinfachen könnte – und es ist ein Projekt, auf das mein Team und ich sehr stolz sind“, erklärt Fabio Mercurio. Der

ABB Ability Energy Manager ist eine digitale Lösung zur Überwachung und Optimierung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Bilanz, mit der Benutzer anhand von Dateneinblicken schnellere und bessere Entscheidungen treffen können.

## **Advantech: Bioenergie aus Kuhmist**

Rinder sorgen aufgrund des Methans, das sie produzieren, oft für Negativschlagzeilen. Aber was, wenn wir dieses Methan einfangen und verwenden könnten? Matt Wieborg, Solution Architect bei Advantech, hat sich bei solch einem Projekt beteiligt. „Im US-Bundesstaat Wisconsin gibt es zahlreiche Milchbetriebe und eines ihrer Probleme ist die große Menge an Kuhmist, die in diesen Betrieben anfällt“, erklärte er. „Kühe erzeugen Unmengen an Methangas, was sich negativ auf die Umwelt auswirkt. Ein sehr kluger Unternehmer hat daher beschlossen, Mist von Rinderfarmen zu kaufen und ihn durch einen Fermenter verar-

beiten zu lassen. Bei diesem Fermentierungsprozess wird flüssiges Methan erzeugt, welches vom Unternehmen für die Stromerzeugung verkauft wird. Das verbleibende Nebenprodukt wird dann als Düngemittel an die Landwirte zurückverkauft. Lösungen von Advantech überwachen in dieser Anwendung die Drehlager und die Informationen, die von diesen Fermentern kommen, und tragen so dazu bei, diesen Prozess zu ermöglichen.“

Advantech unterstützt auch Orchideenproduzenten in Taiwan. In Orchideen-Gewächshäusern installierte Sensoren übertragen eine große Menge an Überwachungsdaten über Netzwerkkommunikationstechnik an Fernüberwachungs- und Verwaltungszentren. Physische Kabel sind in der Regel zuverlässiger für die Datenerfassung und -übertragung über weite Strecken, doch die Installation von Glasfaser- und Netzkabeln ist sehr kostspielig. Für die Übertragung über größere Entfernungen hat Advantech stattdessen die Verwendung von Twisted-Pair-Kabeln vorgeschlagen, die jahrzehntelang unterirdisch verlegt waren. Mit dem Ethernet-Extender IMC-150LPC von Advantech mit großer Reichweite können die Orchideen-Gewächshäuser an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden – eine erstmalige Anwendung für beide Parteien.

#### **Omega Engineering: Brandschutz bei der Baumwolllagerung**

Das Potenzial für eine unbeabsichtigte Selbstentzündung ist eine allzu reale Bedrohung für Unternehmen, die im Baumwollsektor tätig sind. Aus diesem Grund hat ein Kunde mit

Sensoren von Omega Engineering ein eigenes Brandschutzsystem entwickelt. Kevin Goohs, Director of IoT Implementation Strategy bei Omega Engineering: „Omega Engineering stellt keine Brandschutzprodukte her, daher war es sehr interessant, als uns der Kunde sagte: ‚Wir haben eure Produkte genommen und uns was Eigenes gebaut. Wenn die Temperatur einen kritischen Punkt in ihrer Betriebsumgebung erreicht, müssen sie reagieren, damit ihre Baumwollstoffbehälter nicht in Brand geraten. ‚Ich finde das fantastisch. Es hat mich einerseits zum Schmunzeln gebracht, aber mir andererseits auch ein gutes Gefühl gegeben zu sehen, in welcher kreativer Art und Weise Industrie 4.0-Anwendungen entwickelt und eingesetzt werden.“

#### **Red Lion: Ethernet-Kabel vs. Wireless**

Drahtlose Technologien sind nützlich, um Daten aus entlegenen und für Menschen gefährliche Gebieten zu senden. Man sollte also denken, dass ein Kernkraftwerk alle Kriterien für eine Remote-Netzwerkanwendung erfüllt. Dies war jedoch nicht die Erfahrung, die Barry Turner von Red Lion gemacht hat. „Ich war bei einem Kernkraftwerk im Einsatz, um sicherzustellen, dass die drahtlose Anwendung ordnungsgemäß eingerichtet war. Bei meiner Ankunft habe ich gesehen, dass das drahtlose Funkgerät nur wenige IO-Punkte erfasste und sie an eine SPS schickte, die nur etwa sechs Meter entfernt war. Warum nutzt man bei solchen kurzen Distanzen eine drahtlose Lösung und kein Ethernet-Kabel? Grund dafür war, dass es bei der Verwendung eines Ethernet-Kabels

mehr Formalitäten gab als bei WLAN. Schlussendlich hat die drahtlose Funklösung weit mehr Kosten verursacht als eine kabelgebundene – nur um dem Verwaltungsaufwand aus dem Weg zu gehen.“

#### **Schneider Electric: Bewegliches Fußballfeld**

Der Tottenham Hotspur FC hat mit seinem neuen Stadion mit 62.000 Sitzplätzen das größte Fußball-Spielfeld in London bekommen. Neu ist das bautechnisch vollständig einziehbare Spielfeld, das unter dem Stadion ausgerollt werden kann. So befindet sich das Fußballfeld stets in einem perfekten Zustand. Unter dem Hauptfeld befindet sich eine Kunstrasenfläche, die für NFL-Spiele und andere Veranstaltungen wie Konzerte genutzt wird.

Mark Yeeles, Vice President Industrial Automation, Schneider Electric UK & Irland, erklärt: „Unsere Automatisierungsantriebe und MMS/Scada steuern das Spielfeld. Wir sind besonders stolz darauf, weil dies Teil eines Gesamtkonzepts für Tottenham war.“ Zudem bietet die von Schneider bereitgestellte EcoStruxure-Plattform für das Spielfeld eine Echtzeitüberwachung für die vorbeugende Wartung, einschließlich personalisierter Temperatur und Beleuchtung für Besucher, mit einer Gebäudeanalysesoftware, die stündlich 60.000 Zustandsprüfungen durchführt.

#### **Kontakt**

Farnell GmbH, Poing  
www.farnell.com

WILEY

**Lesen, was interessiert.**

Für ein Abonnement des Magazins **inspect – World of Vision** wenden Sie sich einfach an [WileyGIT@vuserice.de](mailto:WileyGIT@vuserice.de) oder abonnieren Sie den Newsletter unter <https://www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen>. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

Lesen Sie die aktuelle Ausgabe hier:  
[www.wileyindustrynews.com/inspect](http://www.wileyindustrynews.com/inspect)



**inspect**



# Transparentes QM für den Gemüsegarten

**Zentrales softwarebasiertes Managementsystem für den Aufbau eines transparenten Dokumentenmanagements sowie elektronischen Workflows im Iglo-Werk Reken**

Mit der Einführung einer Managementsoftware erreichte das Iglo Werk in Reken ein transparentes Integriertes Managementsystem, das verschiedene Normen und Vorgaben unter einheitlicher Oberfläche abbildet und mit vordefinierten Workflows wiederkehrende Aufgaben im Dokumentenmanagement automatisiert. Mit dem softwarebasierten System verfügt der Standort nun über eine Lösung, die bei Bedarf mit neuen Anforderungen mitwachsen kann.

Das Iglo-Werk in Reken im westfälischen Münsterland zählt zu den bedeutendsten Produktionszentren für Tiefkühlgemüse in Deutschland. Hier im Gemüsegarten Münsterland verarbeitet Iglo in Zusammenarbeit mit rund 120 Vertragslandwirten jährlich circa 50.000 Tonnen Spinat sowie einige tausend Tonnen Kräuter und Herbstgemüse zu etwa 360 verschiedenen Artikeln.

Verlässlichkeit, Schnelligkeit und Transparenz – diese Eigenschaften wünschten sich die Verantwortlichen für das Dokumentenmanagement ihres QM-Systems und suchten dafür nach einer geeigneten Softwarelösung, wie Eva-Maria Laumann, Quality Assurance bei Iglo in Reken, erzählt: „Unser bisheriges, auf gängigen Office-Lösungen basierendes System hat uns vor ein klassisches Problem gestellt, das viele Unternehmen kennen: Die verschiedenen Dokumente des über die Jahre gewachsenen Systems waren in verschiedenen Ordnern auf dem Laufwerk des Werkes verteilt. Das hat die schnelle Bereitstellung von Informationen erschwert. Darum war es an der Zeit, ein zentrales softwarebasiertes System aufzubauen.“

## **Kontinuierliche Verbesserung – auch im Dokumentenmanagement**

Dafür suchten die Verantwortlichen nach einer QM-Software zum Aufbau eines transparenten Dokumentenmanagements, mit dem sich die gewünschten Informationen gut und schnell auffinden lassen. Es sollte durch elektronische Workflows die Dokumentenerstellung, Prüfung, Freigabe, Verteilung und Ablage im Arbeitsalltag vereinfachen und zudem Änderungshistorien transparent nachvollziehbar machen. Auf der Recherche nach der passenden Lösung gelangten die Verantwortlichen von Iglo durch eine Empfehlung an die Softwarelösungen für Qualitätsmanagement- und Integrierte Managementsysteme des Unternehmens ConSense. Die Software des Aachener Unternehmens ist flexibel und skalierbar: Die Basis bildet das Prozess- und Qualitätsmanagement, das sich durch zahlreiche Module für weitere Managementbereiche nach Bedarf erweitern lässt. Der Besuch bei einem Referenzkunden überzeugte Iglo, sodass die Wahl auf ConSense IMS Enterprise fiel. „Wir leben hier in Reken die kontinuierliche Verbesserung in allen Berei-

chen, ganz gleich, ob es um Prozesse, Sicherheit, Gesundheit oder in diesem Fall um unser Dokumentenmanagement geht. Mit der neuen Software, die unsere aktuellen Anforderungen sehr gut abdeckt, konnten wir unser Dokumentenmanagement an vielen Stellen optimieren“, so Eva-Maria Laumann.

## **Software als Desktop- und Web-Anwendung unabhängig von Endergerät und Betriebssystem einsetzbar**

Mit ConSense IMS Enterprise lassen sich dezentral organisierte und komplexe Managementsysteme mit verteilten Organisationsstrukturen aufbauen. Die Software eignet sich durch ihre Flexibilität und gleichzeitig passgenaue Konfigurierbarkeit für Unternehmen aus allen Branchen und jeder Größenordnung – vom kleinen oder mittelständischen Unternehmen bis hin zum international aufgestellten Konzern. Sie bildet alle relevanten Normen und Vorgaben wie zum Beispiel die Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9001 und viele weitere transparent ab und führt diese unter einer einheitlichen Oberfläche zusammen. Die Software ist als Desktop-

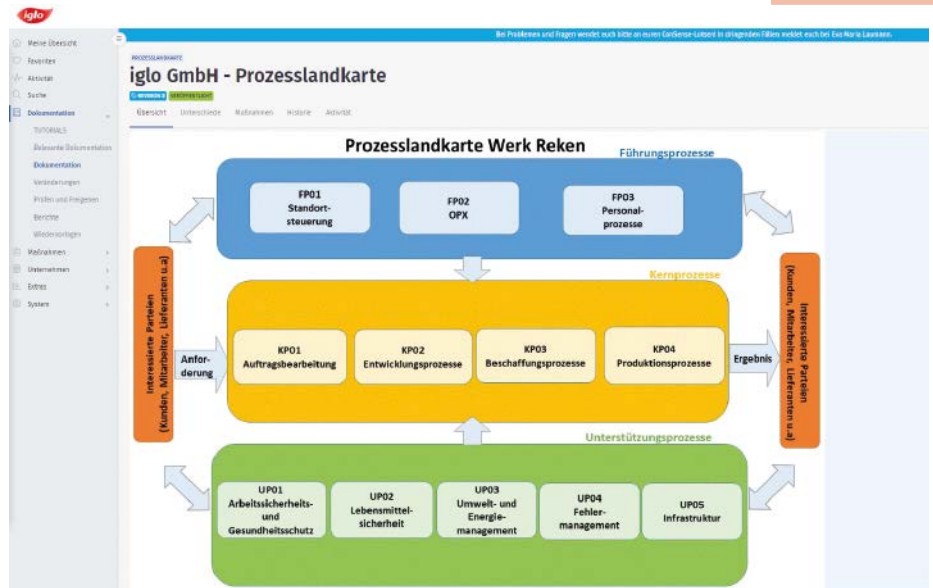
Anwendung ConSense Suite und zusätzlich als Webanwendung ConSense Portal verfügbar, das endgeräte- und betriebssystemunabhängig eingesetzt wird und damit flexibel nutzbar ist. „Wir haben uns für beide Varianten entschieden. Die ConSense Suite bietet uns einige zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten. Dafür ermöglicht das ConSense Portal unseren Mitarbeitenden, die im Arbeitsalltag viel im Werk unterwegs sind, den mobilen Zugriff von jedem Ort aus auf die Inhalte des Systems“, so Eva-Maria Laumann.

**„Wir haben die Gelegenheit genutzt, um Ballast abzuwerfen“**

Im April 2022 startete Iglo in Reken mit dem Rollout des neuen Systems. Ein Projektteam unter Beteiligung von IT, Qualitätssicherung, Produktion, Personalabteilung und Betriebsrat befasste sich mit der Umsetzung. Die Software bildet die im Iglo Werk in Reken ablaufenden Prozesse in Form von Flussdiagrammen ab. Mit dem integrierten Prozesseditor lassen sie sich schnell, einfach und entsprechend der tatsächlichen Abläufe im Werk modellieren. „Wir haben dabei die Gelegenheit genutzt, Ballast abzuwerfen: Wo notwendig, haben wir Prozesse überarbeitet und aktualisiert oder durch neue Prozessbeschreibungen ergänzt. Damit sind die Inhalte des Systems auf aktuellstem Stand“, konstatiert Dirk Hullerum, Leiter der Qualitätssicherung am Standort. In der Ebene unterhalb der Prozesse wurden weitere Informationen und gegebenenfalls zugehörige Dokumente hinterlegt und mit den jeweils verantwortlichen Mitarbeitenden verknüpft.

Bis August 2022 hatte Iglo bereits 70 Prozent der Vorgabedokumente in das neue System eingepflegt, so beispielsweise Arbeitsanweisungen, Verfahrensanweisungen, Anfahrschecklisten für die verschiedenen Produktionslinien, Kontrollblätter und Vorlagen aller Art. Die gesamte Belegschaft im Werk in Reken nutzt jetzt ConSense IMS Enterprise. Bei Anmeldung gelangen die Mitarbeitenden auf ihre personalisierte Startseite und werden hier direkt über die individuell anstehenden Aufgaben, Änderungen und relevanten Informationen benachrichtigt. „Die personalisierte Startseite ist ein echter Gewinn: Hier hat jede und jeder Einzelne in übersichtlicher Kacheldarstellung auf einen Blick all das, was für ihre oder seine Tätigkeit relevant ist, ohne dass die Seite überfrachtet ist“, freut sich Eva-Maria Laumann.

Im neuen System findet die Belegschaft sämtliche Vorgabedokumente, Verfahrensanweisungen, Checklisten, Formulare und weitere Informationen zu verschiedenen Themen. ConSense IMS Enterprise bietet zudem den Vorteil, beim Zugriff automatisch auf die aktuell gültige Version eines Dokuments zu leiten, sodass nicht versehentlich veraltete Informationen verwendet werden. Auch in Bearbeitung befindliche neue Versionen sind erst nach endgültiger Freigabe verfügbar. Über detailliert vergebene Rollen und Rechte werden dabei die Zugriffs- und



Die Mitarbeitenden können nicht nur die Schlagwort- oder Volltextsuche nutzen, sondern auch anhand der Prozesslandkarten, die mit allen Teil- und Unterbereichen verknüpft sind, navigieren.

Änderungsberechtigungen der im System enthaltenen Informationen geregelt. So haben die Mitarbeitenden bei Iglo in Reken auf viele Dokumente einen lesenden Zugriff, darunter auch solche, die ihre eigene Tätigkeit nicht unmittelbar berühren. Änderungen von Dokumenten sind aber nur durch die befugten Personen möglich.

**Workflow übernimmt Routineaufgaben**

Viel Zeiteinsparung im Arbeitsalltag erreicht Iglo mit den automatischen Workflows, die die Integrierte Managementsystemsoftware bietet. Zum Beispiel werden für Dokument- und Prozessarten jeweils Prüf- und Freigabeworkflows definiert: Dabei durchläuft ein digitales Dokument automatisch einen vorgegebenen Weg in definierter Reihenfolge, das heißt es wird immer an die jeweils nächste im System hinterlegte Stelle beziehungsweise Person adressiert. Mithilfe der detaillierten Voreinstellungsmöglichkeiten ist klar definiert, wer welche Unterlagen freigeben darf. Verantwortliche können zudem zu jedem Zeitpunkt feststellen, auf welchem Stand sich ein Freigabeprozess gerade befindet und wessen Antwort gegebenenfalls noch aussteht. „Es gibt Vorgänge, bei denen beispielsweise die Teamleiter aus allen drei Schichten in unserer Produktion ein Dokument prüfen müssen. Früher war es sehr aufwändig, im Blick zu behalten, wessen Antwort noch aussteht. Das erledigt jetzt das System und erinnert gegebenenfalls die betreffende Person an die Rückmeldung“, so Eva-Maria Laumann. „Auch im Falle von Urlauben oder Personalwechseln klappen Freigabeprozesse jetzt reibungsloser, denn jedes Dokument ist mit den entsprechenden Funktionsstellen im Unternehmen bzw. ihren Vertretungen verknüpft, sodass auch bei Abwesenheiten die Abläufe nicht ins Stocken geraten.“

**„Die Schnellsuche ist mein persönliches Highlight“**

Dass sich die gesamte Dokumentation für das Qualitätsmanagement nun an einem zentra-

len Ort befindet, erleichtert das Auffinden von Dokumenten. Im System gibt es mehrere Wege, um zur gewünschten Information zu gelangen. Die Mitarbeitenden können nicht nur die Schlagwort- oder Volltextsuche nutzen, sondern auch anhand der Prozesslandkarten, die mit allen Teil- und Unterbereichen verknüpft sind, navigieren. In der Praxis hat sich die Suchfunktion längst bewährt: Die Mitarbeitenden in Reken nutzen zu 95 Prozent die Schnellsuche. „Die Schnellsuche ist auch mein persönliches Highlight unter den ganzen Features und Funktionen, die das neue System bietet. Im Qualitätsmanagement müssen wir zahlreiche Vorgaben von außen – zum Beispiel Gesetze, Standards etc. – befolgen. Das ist mit einer Vielzahl von Dokumenten verbunden. Unser früheres, Office-basiertes Managementsystem zeigte uns bei der Suche nach einem Dokument komplette Ordner an. Das machte das Auffinden sehr zeitintensiv. Jetzt liefert die Suchfunktion mit einem Klick sehr zuverlässige Ergebnisse“, so Dirk Hullerum.

Nachdem sich das Dokumentenmanagement mit ConSense IMS Enterprise bei Iglo in Reken in ersten Audits bewährt hat, steht nun der weitere Ausbau der modularen Softwarelösung an. Im gesamten Prozess vom Aufbau bis zum Ausbau des Systems fühlen sich die Verantwortlichen bei ConSense gut aufgehoben, wie Eva-Maria Laumann unterstreicht: „Wir haben von Anfang an tolle Unterstützung durch unsere sehr kompetenten Ansprechpersonen bei ConSense erhalten, die auf unsere Fragen und Wünsche schnell reagieren und auf die wir uns auch beim weiteren Ausbau des Systems verlassen.“

**Autor**  
Stephan Killich, Geschäftsführung

**Kontakt**  
ConSense GmbH, Aachen  
www.consense-gmbh.de



---

**Automations**  
**Best**

---

Award 2023

Kategorie

**Start-up**

---

---

messtec drives  
**Automation**

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

# Die Wahl beginnt!

**Sie entscheiden mit Ihrer Stimme,  
wer in unseren drei Kategorien  
überzeugt: Best Product, Best Solution  
und Best Start-up**

Am ersten Messetag der SPS 2023 verleiht das Team der messtec drives Automation erstmals den AutomationsBest Award. Doch bevor es soweit ist, heißt es auf Pro-4-Pro abstimmen und entscheiden, wer den Award sein Eigen nennen darf.





## Intuitive HMIs erstellen – responsive und unabhängig von Plattformen und Endgeräten

Helio – ein Kooperationsprodukt von HMI Project und KEB Automation – ist ein browserbasierter Editor, mit dem sich HMIs für industrielle Anwendungen ohne Programmierkenntnisse erstellen lassen. Dabei ist sowohl das Ergebnis gut bedienbar als auch Helio selbst ist schnell und leicht zu erlernen und hilft so, Entwicklungskosten zu senken. Der Editor bietet eine kostengünstige Out-of-the-Box-Lösung, die bereits ab Werk umfangreiche Funktionen und nutzerfreundliches Interfacedesign beinhaltet, kann aber auch nahezu unbegrenzt individualisiert und erweitert werden. Da Helio im Browser läuft, ist es hardwareunabhängig und hochflexibel. Es läuft auf nahezu jedem Endgerät und passt sich an unterschiedliche Panelgrößen an: ob 27“-Monitor oder Smartphone.



**Innovation:** Echte Live-Daten aus der Maschine werden schon beim Editieren des HMIs angezeigt. Zeitintensives Kompilieren entfällt. Helio wurde von zertifizierten UX-Expert:innen entwickelt und bringt vorgefertigte UX-Komponenten bereits mit. Die hohe gestalterische Qualität des UI ist das Ergebnis eines intensiven Designprozesses.

[www.hmi-project.com](http://www.hmi-project.com) · [www.helio-hmi.com](http://www.helio-hmi.com)



## Ultraschall-Positionssensor: Direkte Überwachung der Werkstückspannung mit integriertem Condition Monitoring

Mit dem medienberührenden Ultraschall-Positionssensor kann der Anwender den gesamten Spannvorgang von hydraulischen Kurzhubzylindern direkt und kontinuierlich überwachen. Durch eine zusätzliche Zustandskontrolle behält er zudem alles unmittelbar im Blick. Dies erhöht die Maschinensicherheit und verringert Maschinenstillstände. Diese Komplettlösung kann auch mittels Plug & Play in bestehende Systeme integriert werden.



**Innovation:** Bestehende Lösungen für die Überwachung der Werkstückspannung basieren auf indirekten Methoden: Sie messen den Volumenstrom der Hydraulikflüssigkeit oder überwachen die Kolbenendlage. Allerdings sind derartige Lösungen entweder kostenintensiv, unflexibel oder weniger zuverlässig. Mit dem neuen Sensor bringt Balluff den ersten medienberührenden Ultraschall-Positionssensor auf den Markt: Durch die Abgabe von Ultraschall in die Hydraulikflüssigkeit überwacht der Sensor den Spannvorgang des Werkstücks direkt, kontinuierlich und schnell. Das generiert verlässliche Informationen über den Spannstadium und lässt Abweichungen früh erkennen – zum Beispiel Probleme mit der Ölversorgung, Gussfehler, Konturabweichungen, Einlegefehler und verformte Werkstücke. Durch die Überwachung des gesamten Spannvorgangs können zudem Druckschwankungen der Hydraulikeinheit, Defekte im Schwenkmechanismus und defekte Dichtungen rechtzeitig ausgemacht und eingegriffen werden. Im IO-Link-Betrieb werden relevante Zusatzinformationen bereitgestellt.

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



## Messumformer für den direkten Einsatz am Sensor

Der Messumformer Omniplus wurde von GHM Messtechnik für den industriellen Einsatz entwickelt und kann unmittelbar an der Messstelle auf unterschiedlichen Sensoren eingesetzt werden. Aktuelle Applikationen finden sich vor allem in der Durchflussmessung. Weitere sind geplant in der Erfassung von Füllstand, Druck und Temperatur.



**Innovation:** Das Instrument bietet in einem robusten, industrietauglichen Edelstahlgehäuse (IP67) ein vollgrafisches beleuchtetes Display und als Bedienmöglichkeit einen in das Gehäusedesign integrierten Multifunktionsring, ähnlich einem Inkrementalgeber. Die Signalausgabe erfolgt einerseits in analoger Form (20 mA oder 10 V, am Gerät konfigurierbar) sowie mit zwei Schaltausgängen. Gleichzeitig bietet das Gerät aber auch volle IO-Link-Funktionalität für Konfiguration und Messwertausgabe. Damit steht eine All-in-One-Lösung zur Verfügung, die ein breites Applikationsfeld in der Automationsbranche abdeckt.

[www.ghm-group.de](http://www.ghm-group.de)



## Potentiometrischer Füllstandssensor mit einer Leitfähigkeit > 5 Mikrosiemens/cm

Der potentiometrische Füllstandssensor CombiLevel PLP70 passt sich an viele Medien automatisch an und detektiert Füllstände von Prozessmedien mit sehr niedriger Leitfähigkeit (> 5 Mikrosiemens/cm). Damit kann er auch in Medien wie Prozesswasser zum Einsatz kommen. Durch das medienunabhängige Messprinzip bietet der Sensor auch bei anspruchsvollen Applikationen wie pastösen, anhaftenden oder schäumenden Medien hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Durch eine Ansprechzeit von weniger als 100 Millisekunden eignet er sich vor allem für hochdynamische Prozesse mit schnellen Füllstandswechseln.



**Innovation:** Bei dem CombiLevel PLP70 handelt es sich um einen potentiometrischen Füllstandssensor, der auf einem schwimmerlosen Messverfahren ohne mechanisch bewegliche Teile basiert. Der neu entwickelte Sensor passt sich an viele Medien automatisch an und ermöglicht aufgrund seines großen Touch-Displays eine bediener-

freundliche Prozessüberwachung. Durch die automatische Medienanpassung ist kein Abgleich bei Medienwechsel erforderlich. Somit eignet sich der Sensor optimal für Prozesse mit einer hohen Sortenvielfalt oder häufigem Medienwechsel.

Die für Anwender interessanteste Innovation ist die niedrige Mindestleitfähigkeit des Mediums. Er detektiert selbst Füllstände von Prozessmedien mit sehr niedriger Leitfähigkeit (> 5 Mikrosiemens/cm). Damit kann der PLP70 auch in Medien wie Prozesswasser zum Einsatz kommen. Vergleichbare Lösungen am Markt messen erst ab einer 10-fach höheren Leitfähigkeit von 50 Mikrosiemens/cm. Der CombiLevel PLP70 ist standardmäßig mit digitaler IO-Link-Schnittstelle sowie analogem Ausgang ausgestattet.

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



## Entwicklungsumgebung für ein SPE-basiertes Kommunikationsmodul

Das PeriCore-Development-Kit ist die erste auf dem Markt erhältliche Entwicklungsumgebung für ein SPE-basiertes Kommunikationsmodul. Es ermöglicht die Entwicklung von netzwerkfähigen Sensoren, Aktoren und Kleinstgeräten in kurzer Zeit und mit minimalem Aufwand. Der PeriCore ist dabei ein voll integriertes SPE-Modul mit produktreifer Basissoftware. Diese Kategorie von Modul wird eine Verzehnfachung von netzwerkfähigen Geräten in naher Zukunft hervorrufen.



**Innovation:** Single Pair Ethernet (SPE) ist eine Technologie, die es ermöglicht, Kleinstgeräte mit Netzwerkschnittstelle auszustatten. Dadurch stellen sich neue Herausforderungen bei der Entwicklung solcher Geräte. Zum einen werden Geräte durch die Notwendigkeit eines Netzwerkstacks komplexer in der Entwicklung. Zum anderen erhöht sich die Anzahl der Netzwerkgeräte und erfordert ein einfacheres Management als bei bisherigen netzwerkfähigen Geräten. Das PeriCore-Development-Kit adressiert beide Problemstellungen, indem es eine produktreife Basissoftware für Kleinstgeräte, wie zum Beispiel Sensoren, bereitstellt. Somit muss der Entwickler lediglich die produktspezifischen Funktionen implementieren und der Benutzer erhält ein einfach zu verwendendes Gerät.

[www.perinet.io](http://www.perinet.io)



## Laser-Positioniersystem bis 120 m für die Intralogistik

Die Automatisierung von Positionieranwendungen in der Intralogistik wird immer vielfältiger und stellt die Sensorik vor neue Herausforderungen. Lager und Lagerfahrzeuge werden flexibler und kompakter. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat Leuze das Laser-Positioniersystem AMS 100i entwickelt. Durch die Bauform von 105 x 68 x 75 mm in Kombination mit dem geringen Blindbereich von 100 mm bietet Leuze mit dem AMS 100i ein kompaktes Laser-Positioniersystem. Damit können Positionieraufgaben bis 120 m in der Intralogistik gelöst werden, etwa bei Applikationen mit Regalbediengeräten, AGVs und Liftsystemen.



### Innovation:

- kompakte Bauform (105 x 68 x 75 mm) mit geringem Blindbereich (100 mm),
- integrierbar in beengten Einbausituationen,
- maximale konstruktive Freiheit zur einfachen Implementierung auch in neuartige Applikationen,
- Positionieranwendungen bis knapp an den Sensor realisierbar,
- keine Mindestabstände zur Datenlichtschranke bei einem RGB durch Störungsfreiheit,
- Kostenoptimierung mit einem attraktiven Preis-/Leistungsverhältnis,
- modulare Montagemöglichkeiten,
- Befestigungsoptionen sowie einfache Ausrichtung sorgen für eine flexible und schnelle Installation des Geräts.

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



## Magnetspur-Sensorbox für eine Positioniergenauigkeit von $\pm 1,5$ mm

Schmersal hat zur Positions- und Geschwindigkeitsüberwachung von Elektrohängebahnen die Magnetspur-Sensorbox SSB-R entwickelt. Damit können Parkpositionen mit einer Genauigkeit von  $\pm 1,5$  mm angefahren werden. Die Sensorbox ermöglicht die Abfrage von vier parallelen und unabhängigen Magnetspuren. Sie erfasst das Magnetfeld der Betätiger und wechselt bei Vorbeifahrt deren Signalzustand. Dieser auch bei schneller Vorbeifahrt erzeugte Pegelwechsel bleibt bis zur nächsten Ansteuerung erhalten. Eine angeschlossene Steuerung ermittelt aus den Signalen Position und Streckenabschnitt der Sensorbox und regelt zum Beispiel Geschwindigkeit (Eilgang/Schleichgang) oder Haltepositionen des Antriebsmotors.



**Innovation:** Elektrohängebahnen (EHB) werden in nahezu allen Branchen zum Transport von Werkstücken oder Werkzeugen eingesetzt. Verschleißfreie Magnetschalter von Schmersal sind seit vielen Jahren in der Industrie im Einsatz. Die neue Magnetspur-Sensorbox SSB-R, die in vier Ausführungen ver-

fügar ist, übt diese Funktionen jetzt mit einer deutlichen größeren Präzision aus. Die Variante mit der Bezeichnung SSB-RH ist auf zwei Spuren mit zusätzlicher Sensorik ausgestattet und nutzt ein High-Pegel-Signal (100 ms). Mit diesen Eigenschaften ermöglicht sie eine höhere Positioniergenauigkeit und kann zum Beispiel einen Trolley auf  $\pm 1,5$  mm genau an der gewünschten Stopp-Position zum Halten bringen.

Ein weiterer Vorteil: In die Sensorbox sind vier geschirmte Spuren in rastender Reed-Technologie integriert. Eine Ausrichtung der Spuren ist nicht notwendig. Damit ist die Sensorbox mit einem M12-Stecker einfacher zu installieren als die bisher verwendeten Magnetschalter. Über einen integrierten Y-Verteiler, das heißt ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand, spiegelt sie alle Signale und übergibt sie zum Beispiel an eine übergeordnete Steuerung. Die Sensorbox ist bis zu einer Maximalgeschwindigkeit von 300 m/min einsetzbar. Darüber hinaus verfügt sie über die Schutzart IP 65 und ist in einem Arbeitstemperaturbereich von  $-25$  °C bis  $+70$  °C verwendbar.

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



## Lasersensoren mit Industrial-Ethernet-Anbindung für Weg, Abstand und Position

Eingesetzt werden die Sensoren der Reihe optoNCDT 1900 in automatisierten Weg-, Abstands- und Positionsmessungen in industriellen Prozessen wie in der Automobilfertigung, im 3D-Druck, in Koordinatenmessmaschinen, Spritzguss-, Verpackungs- und CNC-Maschinen ebenso wie in der Batterieproduktion, in der Smartphone-Produktion sowie in Robotikanwendungen. Zur flexiblen Anbindung an Steuerungen verfügen die Sensoren über integrierte Ethercat-, Ethernet/IP- und Profinet-Schnittstellen. Montagezubehör und das intuitive Bedienkonzept über das Webinterface ermöglichen eine schnelle Inbetriebnahme. Die Kombination aus hoher Messrate, kompakter Baugröße mit integriertem Controller und hoher Messgenauigkeit erlaubt vielfältige Einsatzgebiete.



**Innovation:** Der optoNCDT 1900 bietet eine Kombination aus Geschwindigkeit, Größe, Performance und Anwendungsvielfalt zur Messung von Weg, Abstand und Position. Der Triangulationssensor erreicht Messraten bis zu 10 kHz. Der integrierte Hochleistungscontroller ermöglicht eine schnelle und hochpräzise Messwertverarbeitung und -ausgabe. Die leistungsstarke Optik des Sensors erzeugt einen kleinen Lichtfleck, womit selbst sehr kleine Details und Strukturen sicher erfasst werden.

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



## Hochflexible CAT-7-Leitung für die Automatisierung

Die Roboterleitung CatLine CAT 7A RT eignet sich für den Einsatz unter rauen, industriellen Bedingungen in der Automatisierung, zum Beispiel bei hohen Temperaturen, Verunreinigungen mit Ölen und aggressiven Chemikalien. Die Schleppkettenleitung CatLine CAT 7A S eignet sich ebenfalls für den Einsatz unter rauen, industriellen Bedingungen in Schleppketten, zum Beispiel bei hohen Temperaturen, Verunreinigungen mit Ölen und aggressiven Chemikalien.



**Innovation:** Beide Leitungen sind für dauerflexible und robuste Anwendungen im industriellen Umfeld ausgelegt.

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

## KI-Vision-Sensor: von regelbasierten zu lernenden Verfahren

Der Visor Object AI kann mit Künstlicher Intelligenz ohne Expertenwissen in wenigen Schritten eingerichtet werden. Eine einmal eingelernte Klassifikation funktioniert zuverlässig, ohne dass sich der Anwender wie bei der klassischen, regelbasierten Bildverarbeitung (zum Beispiel per Mustervergleich, Kontur- oder Kontrasterkennung) selbst Gedanken über geeignete Detektionsregeln und Parameter machen muss. Denn der Visor Object AI ist lernfähig: In vielen Fällen genügen etwa fünf Bilder pro Objektklasse, um einen stabilen Detektionsprozess zu erreichen. Selbst starke Prozess- und Produktvariationen können ihm mit wenigen Mausklicks beigebracht werden. Danach kann er Objekte sicher erkennen und unterschiedlichen Klassen zuordnen.



**Innovation:** Im Vergleich zu klassischen Detektoren ist der KI-Vision-Sensor in der Lage derartige Aufgaben mit deutlich reduziertem Einrichtungsaufwand und erhöhter Prozessstabilität zu lösen. Der Nutzer spart Zeit, da er keine logische Verknüpfung mehrerer Detektoren herstellen muss. Der KI-Algorithmus ist im Sensor selbst implementiert und benötigt deshalb keinerlei Netzwerk- oder Cloudanbindungen. [www.sensopart.com](http://www.sensopart.com)



## Condition-Monitoring-Plattform zur smarten Schaltschranküberwachung

Mit dem IM18-CCM60 hat Turck seine Condition-Monitoring-Plattform zur Zustandsüberwachung von Schaltschränken um ein weiteres Modell ergänzt. Das Modell mit dem IIoT-Betriebssystem Siineos von in.hub ist eine smarte Plug&Play-Lösung, die ohne Programmierkenntnisse einsetz-, bedien- und erweiterbar ist. Das in Siineos integrierte InCore-Framework bietet eine große Auswahl an fertigen Komponenten, über die sich die integrierten Schnittstellen und internen Sensoren für Temperatur, Feuchte und Türabstand sowie alle gängigen Netzwerk- und Industrieprotokolle bedienen lassen. Neben vorhandenen Apps können auch eigene Programme und Apps erstellt oder wie beim Smartphone geladen werden.



**Innovation:** Skalierbare Out-of-the-box-Lösung für die einfache Schaltschranküberwachung vor Ort bis hin zum komplexen Condition Monitoring in der Cloud

- Fernzugriff möglich auf IM18-CCM60 und angeschlossene Maschinen,
- einfache Einrichtung von Condition Monitoring über webbasierten Assistenten,
- kostengünstig, da Hard- und Software bereits enthalten sind.

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

## Computertomografie-Koordinatenmesssystem

TomoScope-S-Geräte verfügen über das mehr als doppelte Messvolumen gegenüber dem Vorgänger bei nahezu gleicher Baugröße. Die Spezifikationen für die Längenmessabweichung MPE für E von  $(4 + L/75) \mu\text{m}$  und die Distanzabweichung MPE für SD von  $(2,5 + L/100) \mu\text{m}$  bieten eine hohe Genauigkeit in dieser Geräteklasse. Durch Transmissionsröhren mit 80 W Röhrenleistung misst man bei gleicher Strukturauflösung bis zu fünfmal schneller als mit konventionellen Reflexionsröhren. Longlife-Komponenten ermöglichen bis zu zwölf Monate wartungsfreies Arbeiten. Eine normkonforme Kalibrierung erfolgt optional durch das Werth-DAKKS-Labor, das erste für CT-Koordinatenmesssysteme weltweit.



**Innovation:** Messbereich und Röntgenspannungen bis 240 kV für die Messung großer Objekte bei anwendungsspezifischer Konfiguration durch den modularen Aufbau: Röntgenröhren von 130 kV bis 240 kV Röhrenspannung, mit Transmissions- oder Reflexionstarget sowie mit und ohne Fokussierung sind integrierbar, die Detektoren verfügen über zwei Megapixel bis 28 Megapixel mit Pixelgrößen von  $50 \mu\text{m}$  bis  $200 \mu\text{m}$ . Software-Optionen ermöglichen die Erhöhung von Messgenauigkeit und Messgeschwindigkeit, Vergrößerung des Messbereichs oder Erweiterung des Einsatzbereichs. [www.werth.de](http://www.werth.de)



## Digitaler Wartungsassistent maximiert Maschinenverfügbarkeit

Mit Ai-omatic verhindert Ai-omatic Solution unvorhergesehene Ausfälle und optimiert die Instandhaltung von Maschinen und Anlagen durch den Einsatz des digitalen Wartungsassistenten. Dieser erkennt in Echtzeit den Zustand von Maschinen und Abweichungen vom Normalzustand, sodass bevorstehende Ausfälle vermieden und deren Ursachen behoben werden können.



**Innovation:** Ai-omatic hat eine Software entwickelt, die mithilfe von probabilistischen Modellen die teure, starre und fehleranfällige Wartung von Maschinen revolutioniert. Die skalierbare Software für die präventive Instandhaltung soll die weltweit erste ihrer Art sein und kann auf verschiedene Arten von Motoren und Maschinen angewendet werden. Dadurch kann die Wartung von Maschinen optimiert und effektiver gestaltet werden.



### Vorteile:

- Grenzwerte werden automatisch an den Maschinenzustand angepasst, ohne, dass Expertenwissen benötigt wird.
- Der Algorithmus wird anhand des Normalzustands antrainiert und benötigt keine historischen Daten.
- Die Software kann verschiedene Datenquellen integrieren und verlässliche Vorhersagen treffen.
- Der Einsatz des Wartungsassistenten liefert exaktere Ergebnisse als andere Methoden am Markt.
- Die Ergebnisse vermitteln dem Ingenieur ein tieferes Verständnis des Maschinenzustands.
- Die Software erleichtert die Arbeit des Wartungspersonals, anstatt mit ihm zu konkurrieren.
- Es ist möglich, den Algorithmus flexibel auf jede Maschine anzupassen und zu skalieren.
- Eine eigene API gewährleistet sichere Datenübertragung entsprechend deutscher Standards.

[www.ai-omatic.com](http://www.ai-omatic.com)

## Partikeldetektion und -überwachung mittels Automatisierung und KI-Technologie

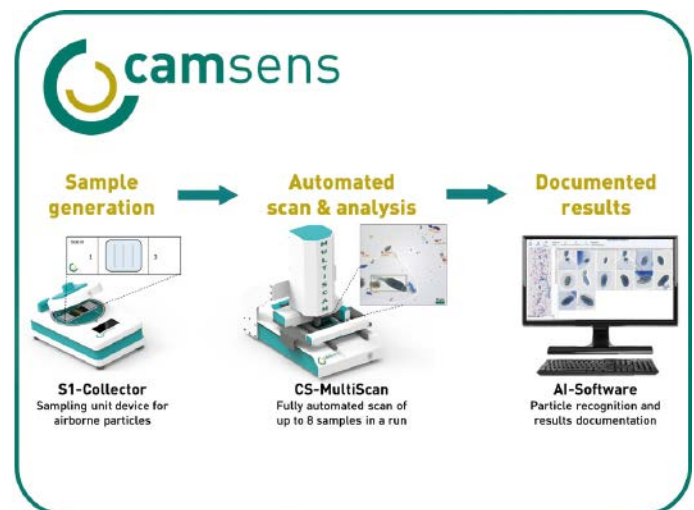
Camsens entwickelt und vertreibt vollautomatische KI-basierte Messgeräte zur Detektion und Überwachung von Mikroorganismen und anderen Partikelbelastungen in Luft und Flüssigkeiten. Das Unternehmen bietet seinen Kunden schnelle und zuverlässige Ergebnisse mit seinen Labor- und Monitoring-Geräten. Täglich nutzen tausende Unternehmen mikroskopische Messverfahren zur Partikel- und Mikroorganismenzählung für Analysen, Qualitätsmanagement und Forschungszwecke. Die Mission von Camsens ist es, diese mitunter mühsame Aufgabe durch den Einsatz von KI und Automatisierung zu revolutionieren. Optimal aufeinander abgestimmte Hardware und Softwarelösungen sollen dabei unterstützen.



**Innovation:** Camsens bietet vollautomatische Messsysteme an, welche die derzeit verwendeten mikroskopischen Laboruntersuchungsverfahren automatisieren. Die Systeme digitalisieren Kundenproben mit hoher Auflösung, während das KI-gestützte Analysetool eine zuverlässige, präzise und dokumentierte Partikelerkennung auf Laborebene in kurzer Zeit sicherstellt. Zudem bietet das Unternehmen autonome Lösungen für die Online- und Langzeitüberwachung direkt in kritischen Bereichen an. Ein weiterer Aspekt ist die Modularität, die eine einfache Anpassung der Konfigurationen des Probenhalters und des Mikroskops je nach Anwendung ermöglicht.

Die wesentlichen Vorteile sind:

- Die KI-basierte Analysesoftware, ausgestattet mit einer umfassenden Partikeldatenbank, ermöglicht automatisierte Analysen, eliminiert menschliche Fehler und stellt eine gleichbleibende Genauigkeit sicher.
- Durch die kontinuierliche Erweiterung der Datenbank und maßgeschneidertes Partikeltraining, das auf die spezifischen Anforderungen der Kunden zugeschnitten ist, bietet Camsens ein Produkt, das mit dem Kunden skaliert und sich an Veränderungen anpasst. Die Modularität der Lösung ermöglicht es, die Konfigurationen des Probenhalters und Mikroskops je nach Anwen-



dung auszutauschen, was zusätzliche Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bietet.

- Zur Verfügung stehen je nach den individuellen Bedürfnissen und der IT-Infrastruktur sowohl Stand-alone- als auch Cloud-basierte Systeme.
- Durch die Eigenentwicklung entsteht eine Synergie zwischen Software und Hardware. Dies gewährleistet eine reibungslose und effiziente Bedienung sowie eine längere Lebensdauer und niedrigere Gesamtbetriebskosten.
- Das System ermöglicht ein personalunabhängiges Monitoring von Mikroorganismen. Dies erhöht die Effizienz der Prozesse und macht sie auch weniger anfällig für menschliche Fehler, wodurch die Qualität der Ergebnisse erhöht und Ausfallzeiten reduziert werden.

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

## Produktion-on-demand mit dezentraler 3D-Druckplattform

Die Ersatzteilversorgung ist derzeit ein Balanceakt zwischen Kosteneffizienz und Kundenzufriedenheit. Arbeitet man kosteneffizient, sieht man sich langen Lieferzeiten gegenüber, arbeitet man hingegen kundenfreundlich, hohen Lagerhaltungskosten. Die digitale 3D-Druckplattform ermöglicht es, Teile auf Abruf, dezentral und ohne physisches Warenlager zu produzieren. Teiledesigns und deren Produktionsparameter können in einem digitalen Warenlager gespeichert und bei Bedarf ohne Mindestabnahmemenge jederzeit abrufen werden. Die Bauteile werden lokal über ein globales Netzwerk an qualifizierten Fertigungspartnern produziert.



**Innovation:** Replique agiert als Single Point of Contact und hilft Unternehmen von der Qualifizierung (Material- und Technologieauswahl) bis hin zur digitalen Speicherung, Integration in bestehende Bestellkanäle (ERP, Webshop) und dezentralen Produktion in allen gängigen Materialien und Technologien. Replique ermöglicht eine Produktion on-demand überall, wo Bedarf besteht. Dabei kann das Unternehmen auch die Produktionsqualität und Sicherheit des intellektuellen Eigentums garantieren. Neben der Aufnahme ausschließlich qualifizierter Produktionspartner, verschlüsselt Replique die Plattform end-to-end. Dabei werden die optimalen Produktionsparameter bereits beim Upload des Teils in das digitale Warenlager für jede folgende Produktion festgesetzt. Mit dem Qualitätssicherungstool RSure können zudem bestimmte Qualitätstests von Kunden festgelegt werden, die vom Produktionspartner mithilfe einer digitalen Checkliste ausgeführt und zusammen mit den Produktionsinformationen zentral auf der Plattform hinterlegt werden. Teile können dadurch dauerhaft getrackt und Qualitätsabweichungen leicht behoben werden.

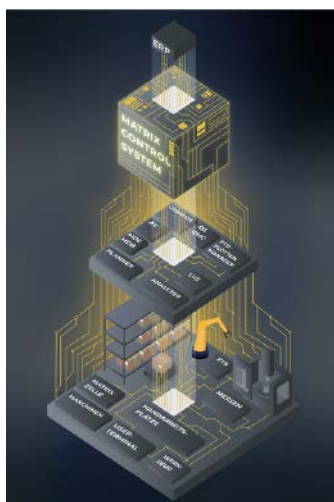


[www.replique.io](http://www.replique.io)

## BEST SOLUTION

## Nominees

### Wertschöpfungsketten steuern und kontrollieren



Das Matrix-Control-System (MCS) soll die Smart Factory optimal vernetzen. Es steuert Roboter, fahrerlose Transportsysteme, manuelle Arbeitsgänge und bietet Funktionen wie Stammdatenpflege, Intralogistik, Energiemanagement und Lagerverwaltung. MCS integriert sich nahtlos mit ERP-Systemen, ermöglicht flexible Skalierung und Echtzeit-Datenanalyse. Der Kunde behält die volle Kontrolle über seine Produktion. MCS koordiniert die Fertigungssysteme, ermöglicht autonome Bauteilnavigation und Zusatzfunktionen wie Energiemanagement. Das Ziel: 100 Prozent Effizienz bei Transparenz.



**Innovation:** Das Konzept ermöglicht die nahtlose Verbindung hochflexibler Roboterzellen mit den Fertigungssystemen und fahrerlosen Transportsystemen des Kunden. Dieser Ansatz führt zu einem vollständigen Wandel hin zur Smart Factory. Das Herzstück bildet das Matrix-Control-System (MCS), das weit über

einen herkömmlichen Fertigungsleitstand hinausgeht. Von der Stammdatenpflege aller Artikel und Fertigungsprogramme bis hin zur Intralogistik, Lagerverwaltung und dem Energiemanagement ermöglicht das MCS eine ganzheitliche und digitale Vernetzung der Unternehmensprozesse. Das modulare System passt sich den individuellen Anforderungen und Prozessen an. Es wächst mit dem Unternehmen und kann genau auf dessen Digitalisierungsgrad skaliert werden. Durch die nahtlose Integration mit ERP-Systemen und der bestehenden Software können manuelle oder automatisierte Arbeitsschritte mit den erforderlichen Daten, Fertigungsprogrammen und Arbeitsfolgen effizient gesteuert werden. Das MCS ermöglicht die Automatisierung von Zellen sowie die Pflege und Planung halbautomatischer oder manueller Arbeitsgänge ohne Programmieraufwand. So bleibt die Vorgangskette von der Matrix-Zelle bis zu manuellen Arbeitsgängen durchgängig, transparent und produktiv. [www.stecher-automation.de](http://www.stecher-automation.de)

## Flexible Kabelmontage mit Robotern

Um das Abgreifen und Stecken von Kabeln beziehungsweise Leitungen robust zu automatisieren, hat ArtiMinds eine Lösung aus einer Kombination von Laserlinienscannern, 2D-Kameratechnik und Kraft-Momenten-Messung entwickelt. Der Roboter wird mit der ArtiMinds Robot Programming Suite (RPS) programmiert und gesteuert. Mittels der Software errechnet der Roboter aus der TCP-Position und dem Laserscannergebnis einen vollständigen 3D-Punkt in Roboterkoordinaten. Dadurch kann er Kabel und Leitungen exakt im Raum lokalisieren und Merkmale wie Kabelende, Kabelradius sowie den Kabelvektor identifizieren und anfahren. Um die richtige Einsteckposition zu finden, führt der Roboter eine von der RPS initiierte kraftgeregelt Such- und Steckbewegung aus.



**Innovation:** Durch die Kombination von Laserlinienscannern, 2D-Kameratechnik und Kraft-Momenten-Messung/Sensorik lassen sich nun neue Einsatzbereiche für Industrieroboter erschließen, die bei einer herkömmlichen Programmierung nicht mit realistischem Aufwand umsetzbar sind und alternativ mit teuren und platzinnehmenden 3D-Kameras gelöst werden. Der Laserscanner erkennt Merkmale wie Spaltmaße, Höhe und Tiefe eines Objektes durch ein Triangulationsverfahren. Er ist am Roboterarm montiert und Hand-Auge-kalibriert. Um die richtige Einsteckposition zu finden, führt der Roboter eine von der RPS initiierte kraftgeregelt Such- und Steckbewegung aus. Sobald der Roboter während der Suchbewegung die definierte Einstecktiefe registriert, weiß er, dass er die korrekte Position gefunden hat und führt das Kabel an dieser Stelle stabil in das Steckergehäuse ein. Die Programmiersoftware Arti-



Minds RPS ermöglicht hier die vereinfachte Erstellung von hochadaptiven Roboterprogrammen, die ohne zusätzliche Hardware auf der Standardsteuerung des gewünschten Industrieroboters ausgeführt werden. Gleichzeitig ist die Software auch für die Integration des Laserscanners über eine eigens entwickelte Schnittstelle zuständig.

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

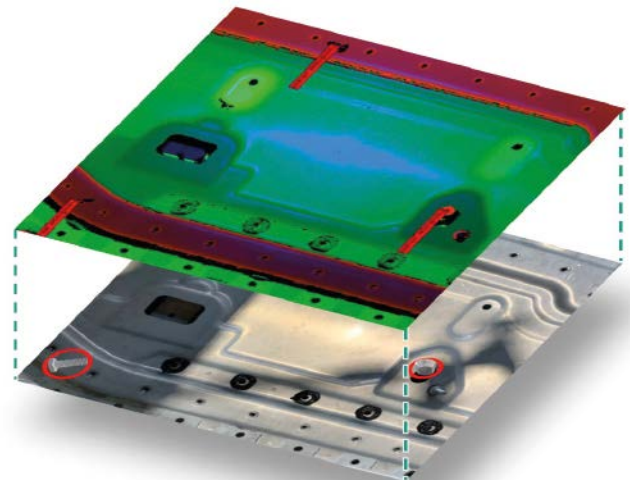
## 3D-Visionlösung zur Detektion von Fremdkörpern

VMT ClearSpace 3D ist eine 3D-Visionlösung zur Detektion von Fremdkörpern, die sehr kleine Störobjekte erkennt. Das System kann mit VMT-eigenen oder anderen 3D-Sensoren ausgestattet werden und nutzt die konfigurierbare Softwareplattform VMT MSS zur Auswertung. Ein Zweistufen-Verfahren ermöglicht dabei die zuverlässige Detektion von unterschiedlich großen Fremdkörpern. Lichtstarke Sensoren machen das System robust gegen Fremdlichteinflüsse und bieten somit eine hohe Abbildungsgüte, Messgenauigkeit und Verfügbarkeit. VMT ClearSpace 3D kann flexibel, als eigenständige Lösung oder als Add-on zu anderen VMT-Visionlösungen, betrieben werden. Das Raster kann in beide Richtungen skaliert werden, um große und auch kleine Objekte zu prüfen.



**Innovation:** Unerwünschte Fremdkörper in automatisierten industriellen Montageprozessen können zu einer Zerstörung von Werkstücken, Greifern oder Werkzeugen führen und im schlimmsten Fall einen unerwünschten Produktionsstillstand hervorrufen. Um dies sicher zu vermeiden, hat die VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme mit VMT ClearSpace 3D eine 3D-Visionlösung entwickelt, die sehr kleine Fremdkörper sicher detektieren kann.

Das Bildverarbeitungssystem VMT ClearSpace ist so ausgelegt, dass es sowohl mit VMT-eigenen 3D-Sensoren als auch mit 3D-Sensoren anderer Hersteller ausgerüstet werden kann. Dabei ist die richtige Auswahl von geeigneter Sensorik ein wesentlicher erster Schritt, um einen hohen Deckungsgrad zwischen der Technik und der Lösungsanforderung zu erreichen. Damit das gelingt, erfolgen Voruntersuchungen, Machbarkeitsstudien oder Konzeptevaluierungen, die VMT in eigenen Versuchslabors durchführen kann. Die Auswertung der Messergebnisse im späteren Betrieb erfolgt in der VMT-Softwareplattform VMT MSS (MultiSensorSystem), die unter anderem eine Vielzahl von Konfigurations-, Auswertungs-, Analyse- und Konnektivitätsoptionen bietet. In bisher umgesetzten Applikationen ermöglicht es



das zweistufige Auswerteverfahren, zunächst größere Fremdkörper mit Abmessungen ab zehn Millimeter zu detektieren und im Folgenden durch eine nachgelagerte Feindetektion Objekte mit Abmessungen ab fünf Millimetern zu erkennen. Je nach gewählter Sensorik, lässt sich diese Raster in beide Richtungen skalieren, sodass sehr große und auch mikroskopisch kleine Objekte zuverlässig untersucht werden können. Insgesamt überzeugt VMT ClearSpace 3D durch eine hohe Abbildungsgüte und Genauigkeit, die bereits kleinste Gegenstände wie Schrauben, Muttern, vergessene Werkzeuge, Absplitterungen oder andere Kleinteile erkennt und so dazu beiträgt, Störungen im Montageprozess zu vermeiden.

[www.vmt-vision-technology.com](http://www.vmt-vision-technology.com)

## Modularer Industrieroboter-Baukasten

Mit dem Atro-System lassen sich individuell und flexibel optimale Roboterstrukturen für unterschiedliche Applikationen zusammenstellen. Standardisierte Motormodule mit integrierter Antriebsfunktionalität und Regelungselektronik, zusammen mit Verbindungsmodulen in unterschiedlichen Ausführungen und Längen, ermöglichen dem Anwender unzählige Kombinationen des mechanischen Aufbaus. Elektrisch stellen sowohl die Motor- als auch die Linkmodule Ethercat-Geräte dar, die von der Steuerung erkannt werden können. Die gesamte Roboterstruktur kann somit automatisch eingescannt werden. Die Steuerungs-Hardware reduziert sich auf einen einzigen Industrie-PC oder integriert sich in die bereits vorhandene Maschinensteuerung. Alle Module sind über das Atro-Interface miteinander verbunden, das eine schraubbare und zugleich steife Verbindung garantiert.



**Innovation:** Die Module lassen sich vom Anwender in wenigen Minuten und mit nur einem Werkzeug zusammenschrauben. Die Medien werden innenliegend durchgeleitet: Ethercat, eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle, Energie (230/480 VAC bzw. 600 VDC) und Fluide, wobei alle Achsen endlos drehbar ausgeführt sind und somit bisherige Bewegungseinschränkungen entfallen. Der nachhaltigste Aspekt ist, dass mit Atro nur so viele Achsen installiert werden müssen, wie für die Anwendung wirklich notwendig sind. Die tiefe Integration in die Steuerungstechnik erleichtert zudem das Engineering und gleichzeitige Nutzung aller Automatisierungsfunktionalitäten (Robotik, SPS, Vision, Safety, Cloud, Machine Learning etc.).

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



## Wartungssicherung für Roboterzellen und Maschinen mit gefährlichen Bereichen



Die Lösung stellt sicher, dass eine Maschine nicht wieder in Betrieb genommen werden kann, solange sich Personen in der Gefahrenzone aufhalten. Die Wartungssicherung Key-in-pocket ist für Maschinen mit gefährlichen Bereichen, die durch einen Schutzzaun gesichert sind und von Personal betreten werden müssen konzipiert – beispielsweise Roboterzellen. Im Vergleich zu gewöhnlichen Lockout-Tagout-Systemen (LOTO) wird die Wartungssicherung bei der Key-in-pocket-Lösung über RFID-Keys mit entsprechenden Berechtigungen und eine sichere Liste in den Pilz-Steuerungen realisiert. Somit handelt es sich um einen rein elektronischen Wiederanlaufschutz und macht mechanische Verriegelungsvorrichtungen sowie Warnanhänger überflüssig.



### Innovation:

- Authentifizierung von Personen und sicherer Wiederanlauf-Schutz vor unbeabsichtigtem Maschinenstart so lange Benutzer angemeldet sind,
- Wartungssicherung wird rein elektronisch über RFID-Keys mit entsprechenden Berechtigungen realisiert im Vergleich zu gewöhnlichen Lockout-Tagout-Systemen (LOTO),
- mechanische Verriegelungsvorrichtungen sowie Warnanhänger sind somit überflüssig,
- zusätzlicher Blind-Spot-Check nach EN ISO 13849-1 5.2.2 bei unübersichtlichen Anlagen,
- Anlage kann an jeder Schutztür betreten oder verlassen werden im Gegensatz zu einer Wartungssicherung mit mechanischen Schlüsseln,
- Key-in-pocket bietet dem Personal mehr Flexibilität und Zeitersparnis bei der Wartung,
- speziell für Maschinen mit gefährlichen Bereichen, die durch Schutzzaune gesichert sind, konzipiert,
- vollständige Kontrolle und Nachvollziehbarkeit, welche Person, wann Zugang zu welcher Maschine hat,
- deutlich günstiger und flexibler als Systeme aus Metall,
- einfaches sperren und schnelle Neuprogrammierung bei Verlust eines Transponderschlüssels,
- Zertifizierungen: PL d Cat. 3 nach EN ISO 13849-1, SIL CL 2 nach EN 62061 und SIL 2 nach IEC 61508.

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



# WILEY

## Lesen, was interessiert.



Abonnieren  
Sie unseren  
Newsletter hier:

[https://www.wileyindustrynews.com/  
newsletter-bestellen](https://www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen)



Für ein Abonnement des Magazins **inspect - World of Vision** wenden Sie sich einfach an [WileyGIT@vusevice.de](mailto:WileyGIT@vusevice.de) oder abonnieren Sie den Newsletter unter <https://www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen>. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

# inspect

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

**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 2022.

2023 erscheinen 9 Ausgaben „messtec drives Automation“  
Druckauflage: 18.000  
31. Jahrgang 2023  
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 Jahresende. Abonnement-Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen 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 Genehmigung 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 eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche 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**

Ai-Omatic Solutions . . . . .	61	Megatron Elektronik . . . . .	29
AMKmotion . . . . .	42	Meilhaus Electronic. . . . .	38
Artiminds Robotics . . . . .	63	Micro-Epsilon . . . . .	3, 21, 59
B&R Industrie-Elektronik. . . . .	29	Microsonic . . . . .	31
Balance Drive . . . . .	6	Moxa Europe . . . . .	51, 8
Balluff . . . . .	7, 57	Murrelektronik. . . . .	51
Baumer . . . . .	33, 58	MVtec Software . . . . .	11
Beckhoff Automation . . . . .	29, 64	Nanotec Electronic . . . . .	45
Bundesverb. d. Unternehmen d. Künstl. Intelligenz in Deutschland . . . . .	9	Napier Partnership . . . . .	52
Camsens . . . . .	61	Omron Electronics . . . . .	12
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik . . . . .	38	Optisense Gesellschaft für Optische Prozessmesstechnik . . . . .	22
Consense. . . . .	54	Oriental Motor . . . . .	45
Delphin Technology . . . . .	5	P.E. Schall . . . . .	6
Di-Soric . . . . .	21	Perinet . . . . .	58
Easyfairs Deutschland . . . . .	49	Phoenix Contact. . . . .	12
Elektro- Bauelemente May . . . . .	26	Pilz . . . . .	64, 8
Endress+Hauser. . . . .	32	PST Process Sensing Technologies . . . . .	35
Escha . . . . .	51, 8	RCT Reichelt Chemietechnik . . . . .	Beilage, 51
Fernsteuergeräte Kurt Oelsch. . . . .	35	Replique . . . . .	62
Gefran Deutschland . . . . .	9	SAB Bröckskes . . . . .	Titelseite, 14, 29, 59
Getriebebau Nord . . . . .	45	Sensopart Industriesensorik . . . . .	60
GHM Messtechnik . . . . .	57	Servotecnica . . . . .	45
Groschopp . . . . .	8	SEW- Eurodrive . . . . .	43
GTM Testing and Metrology . . . . .	37, 38	Spirig . . . . .	4. Umschlagseite
Hans Turck . . . . .	60	Stecher Automation . . . . .	62
Harting Deutschland . . . . .	28	Tsubaki Kabelschlepp. . . . .	30
HMI Project . . . . .	57	Universal Robots . . . . .	7
IDS Imaging Development Systems . . . . .	21	VDMA – Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer . . . . .	6
Igus . . . . .	11, 46	VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme. . . . .	18, 63
K. A. Schmersal . . . . .	59	Werth Messtechnik. . . . .	38, 60
Leantechnik . . . . .	39, 40, 45	WIKA Alexander Wiegand. . . . .	35
Leuze Electronic . . . . .	48, 58	Wittenstein . . . . .	19
Macnica ATD Europe . . . . .	35	ZVEI Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie . . . . .	6
May Distribution . . . . .	25	Zwick Roell. . . . .	23
MB Connect Line . . . . .	51		
MBJ Imaging . . . . .	21		

WILEY

# JUST READ IT

---

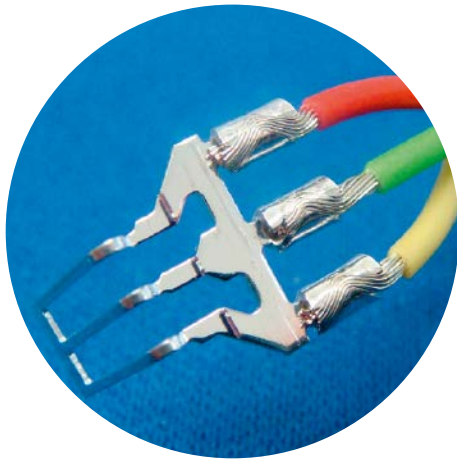
Wiley Industry News

**WIN**  **NEWS**

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

# Spirflame® LA2050® Crimp-Lötautomat

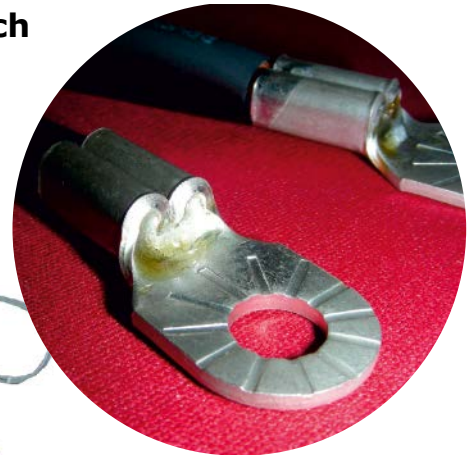
www.spirflame.com



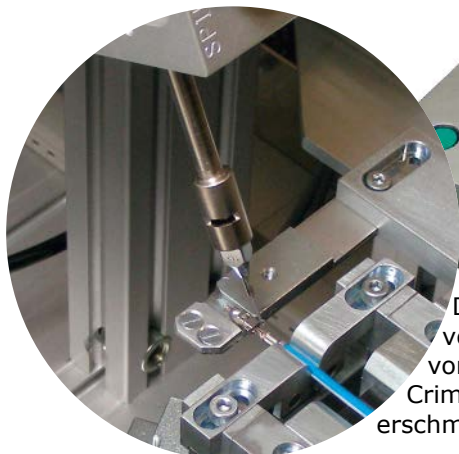
- Als unabhängige Insellösung oder
- in Produktionslinien integrierbar.

Pressverbinder werden rasch  
zuverlässig  
versiegelt.

Bis zu 300% höhere  
Crimp-Abzugsfestigkeit.



- Berührungsloser, von der Oberflächenbeschaffenheit unabhängiger Wärmetransfer.
- Nadelartige Hitze.
- Kalte Lötstellen passé.
- Versuchsarbeiten gratis.

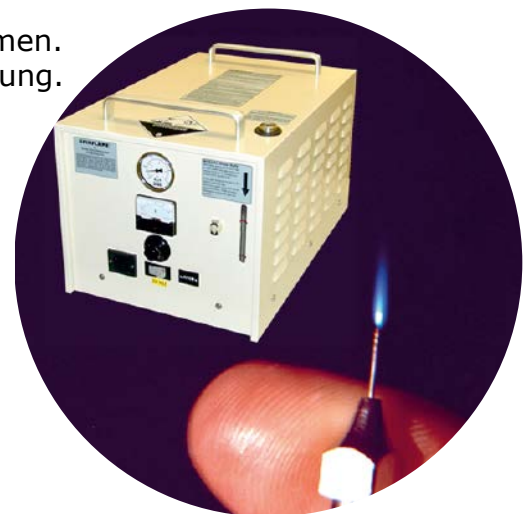


Der Lötzinndraht wird von oben auf den Crimp vorgeschoben. Die Spirflamme® beheizt den Crimp von der Unterseite. Das Lot wird durch den erhitzten Crimp selbst und nicht direkt von der Spirflamme® erschmolzen. → Kalte Lötstellen somit ausgeschlossen.

- Schicken Sie uns einfach Teile.  
Vor Anmeldung bitte an [muster@spirig.com](mailto:muster@spirig.com)

- \* Präzise, nadelartige, kalorisch hochstabil zuverlässige Flammen.
- \* Reproduzierbare Flammleistung dank elektronischer Einstellung.
- \* Kalorienstabile Flammen:  
-> Temperatur Werkstück => strikte Funktion der Zeit.
- \* Berührungslose Wärmeübertragung, daher bestens für automatisierte Prozesse geeignet.
- \* Kleinste Flammen ab 0,1 mm und grösser.
- \* Keine seitliche Wärmeabstrahlung.
- \* 100% Dauerbetrieb 24/7.
- \* Keine Lagerung von gefährlichen Druckgasflaschen.
- \* **230 VAC** 1ph (800 Watt max) + **H2O** -> **2H + 10**.

Videoclips auf [www.spirflame.com](http://www.spirflame.com)



Entlötlitzen 3S-Wick®  
Temperatur-Etiketten Celsi® [www.celsipoint.com](http://www.celsipoint.com)

Datenlogger DataPick® [www.celsipick.com](http://www.celsipick.com)

**SPIRIG**  
SWITZERLAND

43 Years / SPIRIG US Service & Support:  
Spirig Advanced Tech. Inc. (SAT)  
Oakland Street, Springfield, MA 01108  
Phone: (+413) 788-6191 Fax: (413) 788-0490  
[www.spirigusa.com](http://www.spirigusa.com) [sat@spirig.com](mailto:sat@spirig.com)

Herstellung und Vertrieb:  
Spirig Ernest Dipl.-Ing.  
Hohlweg 1 CH-8640 Rapperswil Schweiz  
Telefon: (+41) (0)55 222 6900 Fax: (+41) (0)55 222 6969  
[www.spirig.com](http://www.spirig.com) [support@spirig.com](mailto:support@spirig.com)