

Wiley Industry Days  
**WIN DAYS**  
07.-09. Juni 2021  
Jetzt kostenfrei registrieren:  
[www.WileyIndustryDays.com](http://www.WileyIndustryDays.com)

30 122

5

# messtec driv Automation



Wir gestalten Zukunft  
60 Jahre Rittal: vom Blechbearbeiter  
zum internationalen Digitalunternehmen



### Umfrage



© Alexander Limbach - stock.adobe.com

Robotik-Trends  
2021  
ab Seite 8

### Servotechnik



GROSCHOPP

Antriebstechnik  
für Morgen  
ab Seite 17

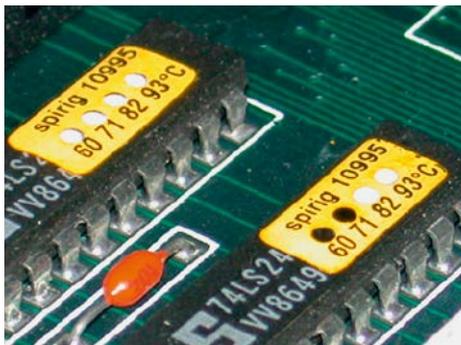
### Sensorik



GEFRAN

Wegaufnehmer für die  
Kunststoffindustrie  
ab Seite 43

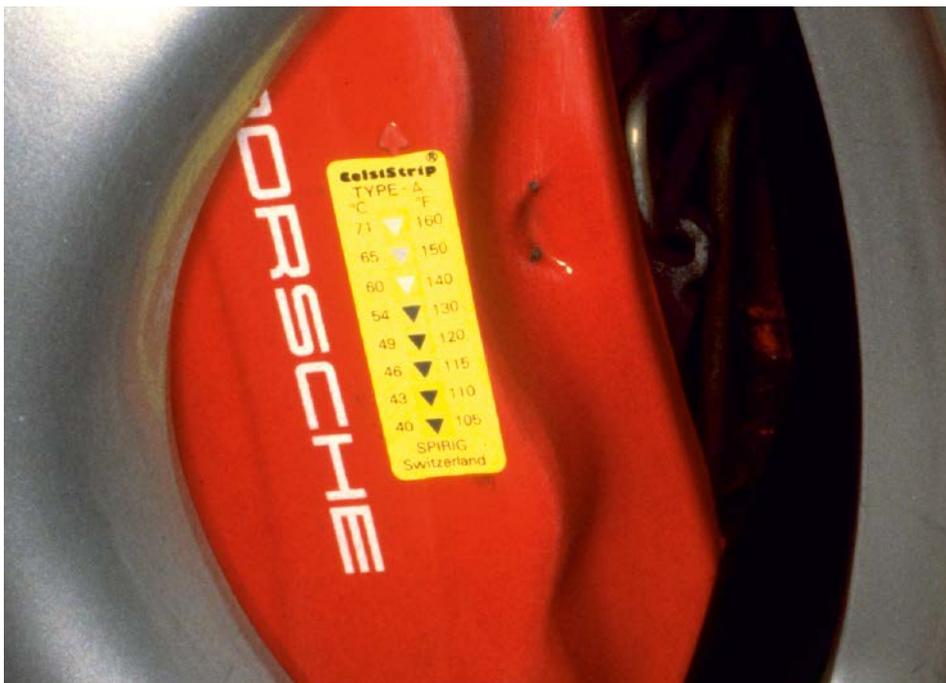
# CELSI® MAX-Temperatur-Registrier-Etiketten



**Micro-CelsiStrip®** Im rechts liegendem Micro-CS sind die ursprünglich weissen 60 und 71 °C Felder permanent schwarz verfärbt, also überschritten worden. Die 82 °C und höher wurden aber nie erreicht.



**CelsiPoint®** Auf dem links liegendem CP ist die Temperaturschwelle von 82°C, angezeigt durch Dauerschwärzung des ursprünglich weissen Anzeigefeldes, eindeutig und beweiskräftig überschritten worden. Rechts wurde die 82 °C Schwelle nie erreicht.



**CelsiStrip®** Die CS (CelsiStrip®) können zum Beispiel auf den Bremsattel eines Hochleistungsfahrzeuges aufgeklebt werden. Dieser Bremszylinder hat im Testbetrieb eine maximale Oberflächentemperatur von 54°C erreicht. Die Temperaturwerte der weiss verbliebenen Felder wurden nie erreicht.

## CelsiStrip® CelsiDot® CelsiPoint® ...

irreversible (nicht umkehrbare) Temperaturanzeige und -Registrierung auf beliebigen Oberflächen mit selbstklebenden Etiketten.

Die Dauer-Schwärzung des Anzeigefeldes zeigt an, dass der entsprechende Temperaturwert überschritten wurde.

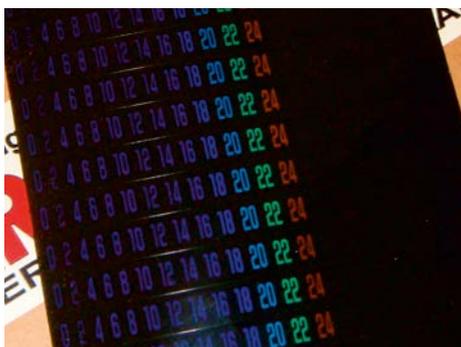
40 Temperaturwerte im Bereich von +40 °C bis +260 °C stehen in verschiedenen Anordnungen und Grössen zur Auswahl.

Genauigkeit beträgt ±1,5 %vE

Gratis Musterset auf Anfrage.

Preisliste -> [www.spirig.com](http://www.spirig.com)

Alle Typen per DHL sofort ab Lager Schweiz. Transport ab Bestellwert €250.- eingeschlossen.



**Celsi-Reverso®** Spirig stellt auch reversible Thermometerstreifen (LC-Technik) verschiedenster Komplexität her. Bereiche von -35 °C bis +90 °C. **Grün** = aktueller Temperaturwert.



**Jumbo-CelsiDot®** mit Wert 93 °C. Der permanent schwarz verfärbte CDJ, links auf dem Elektromotor, hat irgendwann die 93 °C überschritten. Das angeflanschte Getriebe rechts hat diese 93 °C aber nie erreicht. Garantiefall E-Motor?



**CelsiClock®** CC mit 5 Temperaturwerten. Dieser Ofen-Beschickungskorb hatte sicher 143°C erreicht, die 160°C aber nicht überschritten. Ein klarer Beweis über die korrekt erfolgte thermische Behandlung der darin eingelegten Teile.

**SPIRIG**  
SWITZERLAND

Hersteller:

Spirig Ernest Dipl.-Ing.

Hohlweg 1 Postfach 1140 CH-8640 Rapperswil Schweiz

Telefon: (+41) 55 222 6900 Fax: (+41) 55 222 6969

[celsi@spirig.com](mailto:celsi@spirig.com) [www.spirig.com](http://www.spirig.com)

# Wie viel will ich zurück – von meinem alten Leben?

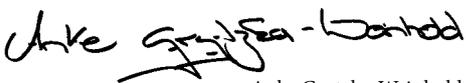


8,1 Prozent aller Deutschen sind Stand 3. Mai vollständig geimpft. Knapp 30 Prozent haben immerhin schon ihre Erstimpfung erhalten. Und wenn ab Juni tatsächlich für alle Impfwilligen entsprechender Impfstoff zur Verfügung steht, sind die Aussichten für ein klein wenig mehr Normalität ab Sommer gut. Doch will ich den Vormals-Zustand überhaupt zurück? Ich möchte wieder reisen, mich mit Kollegen im Büro austauschen, spontan Freunde zum gemeinsamen Grillen einladen und Geburtstage mit den Eltern und Großeltern feiern.

Doch will ich morgens 5:10 Uhr aufstehen und 45 Kilometer ins Büro fahren? Will ich meine Kinder 6 Uhr wecken müssen, um pünktlich im Kindergarten respektive auf der Arbeit zu sein? Will ich mich mit meinem Mann organisieren und absprechen müssen, wer wann auf Dienstreise und wer für Kinder und Hund verantwortlich ist? Will ich den Atem des in der Warteschlange hinter mir Stehenden in meinem Nacken spüren? Wie viel von meinem „alten Leben“ will ich zurück?

Ich habe mich daran gewöhnt, von daheim zu arbeiten und meinen Tag flexibel gestalten zu können. Ist das Wetter schön und das Arbeitsvolumen überschaubar, gehe ich morgens mit meinem Hund eine Runde laufen oder mit meinen Kindern in den Wald. Zur virtuellen Pressekonferenz bin ich noch immer pünktlich 11:00 Uhr zurück am Schreibtisch. Ein Jahr Intensiv-Digitalisierung und Home Office haben eine neue Arbeitswelt geschaffen. Aber wie könnte ein Modell dieser neuen Welt aussehen? Und inwieweit wird diese Entwicklung unsere Einstellung zu Dienstreisen oder Präsenzveranstaltungen beeinflussen? Kurz gefragt: Wie arbeiten wir morgen? Über dieses Thema spreche und diskutiere ich am 7. Juni, 10:15 Uhr im Rahmen der Wiley Industry Days mit Prof. Dr. Maïke Debus, Professorin für Arbeits- und Organisationspsychologie an der Universität Neuchâtel, Schweiz. Wenn Sie Fragen zur Arbeitswelt von Morgen haben oder einfach nur zuhören möchten, melden Sie sich sehr gerne kostenfrei an: <https://bit.ly/3h57eSp>

Bis bald...

  
Anke Grytzka-Weinhold



## Modulare Intralogistik

Mit IP67-Lösungen steuern Sie die Intralogistik im direkten Umfeld der Förderstrecke – und reduzieren so die Time-to-Market von Neuanlagen.

MEHR ERFAHREN



# INHALT



12

**MENSCHEN & MÄRKTE**



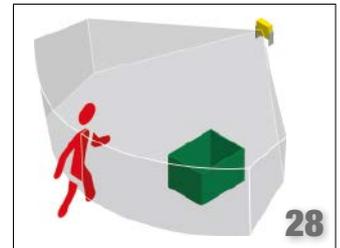
14

**GRUNDLAGEN**



17

**TECHNOLOGIE**



28

**TECHNOLOGIE**

**3 Editorial**

**6 News**

**8 Umfrage: Robotik-Trends 2021**  
Vier Hersteller, vier Meinungen: Wo liegen die Trends bei Robots & Cobots?

**14 SENSORIK**  
**Ein Laser für alle Fälle**  
Triangulationssensoren mit verschiedenen Laser-Technologien für verschiedene Anwendungen

**Innentitel**

**GROSCHOPP**

**17 DRIVES & MOTION**  
**Antriebstechnik für die Maschinen von Morgen**  
Einsatzbereiche für Servomotoren

**28 SENSORS**  
**Statisch oder dynamisch? Das ist hier keine Frage!**  
Radarsystem sorgt für mehr Sicherheit in rauen Umgebungen

**30 Produkte**  
Automation

**TITELSTORY**



**11 Wir gestalten Zukunft**  
60 Jahre Rittal: vom Blechbearbeiter zum internationalen Digitalunternehmen

**21 Produkte**  
Drives & Motion

**22 AUTOMATION**  
**„Sicherheit wird komplexer“**  
Im Interview: Michael Flesch, Produktmanager Safety-Systeme bei Turck

**24 Kostengünstige, aber sichere Alternative**  
Passive Sicherheitstechnik bis SIL3/PLe

**26 Mehr Freiheiten durch Funk**  
Wireless-Schaltgeräte für industrielle Anwendungen

**31 BEIHEFTER**  
**Köhler+Partner**  
Mechatronic News

Wiley Industry Days

**WIN DAYS**

7.-9. Juni 2021

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

**JETZT  
KOSTENFREI  
ALS BESUCHER  
REGISTRIEREN**



WILEY



**Miryam Reubold**  
Tel.: +49 6201 606 127  
[miryam.reubold@wiley.com](mailto:miryam.reubold@wiley.com)



**Jörg Wüllner**  
Tel.: +49 6201 606 749  
[joerg.wuellner@wiley.com](mailto:joerg.wuellner@wiley.com)



**Dr. Timo Gimbel**  
Tel.: +49 6201 606 049  
[timo.gimbel@wiley.com](mailto:timo.gimbel@wiley.com)



43

**APPLIKATION**



54

**APPLIKATION**

**Innentitel**

**GEFRAN**

**43 SENSORS**  
**Exakt positioniert für optimales Recycling**  
 Magnetostruktive Wegaufnehmer für die Kunststoffindustrie

**46 SENSORIK**  
**Effizient ist, was sich hochflexibel fügen lässt**  
 Fertigung von Automotive-Komponenten mit elektro-mechanischer Einpresslösung mit präziser Kraft-Weg-Überwachung

**48 DRIVES & MOTION**  
**Präzise und dezentral positioniert**  
 Dezentrale Servotechnik sorgt für glatte Oberflächen bei Karosserieteilen

**50 Gemeinsam hebt es sich leichter**  
 All-in-One-Lösung übernimmt in Hubsystem Funktionen einer SPS, eines Servoverstärkers und von digitalen und analogen I/O-Schnittstellen

**52 Produkte**  
 Automation  
 Test & Measurement

**54 INSPECTION**  
**Wärmebildtechnik für intelligentere Städte**  
 Wie können Technologien unsere vorhandene Infrastruktur nicht nur intelligenter, sondern auch sicherer machen?

**56 Produkte**  
 Sensors  
 Inspection

**58 Index | Impressum**



Virtual Beach Party:  
 Montag, 7. Juni, 2021, 17 Uhr.

Registrierung:  
[www.WileyIndustryDays.com](http://www.WileyIndustryDays.com)

Melden Sie sich für eines von  
**150 kostenfreien Cocktail-Paketen** an:  
<https://bit.ly/3h8nEJR>

# Die perfekte KOMBI



**Intuitive Messtechnik-  
 software und zentrales  
 Messdatenmanagement**



**Delphin Data Center**

**ProfiSignal**

**NEU ProfiSignal20**



Blitzschnelle Darstellung von historischen und Live-Daten, von der msec bis zur Jahresansicht

Zentraler Datenpool für Vereinheitlichung, Archivierung und Überwachung von Messdaten

Einfache Handhabung ohne Erlernen einer Programmier-Sprache

Weltweiter, plattform-unabhängiger Zugriff auf Ihre Messdaten

Ihr Partner für die industrielle Mess- und Prüftechnik  
[www.delphin.de](http://www.delphin.de)





Andrea Alboni,  
Universal Robots



Martin Kullmann,  
ABB Robotics



Alexander Mühlens,  
Igus

### VDMA Robotik begrüßt drei neue Vorstandsmitglieder

Der Vorstand von VDMA Robotik hat drei neue Vorstandsmitglieder berufen: Andrea Alboni, Universal Robots folgt seinem ehemaligen Kollegen Helmut Schmid, der im vergangenen Jahr den Vorstand verließ. Martin Kullmann, ABB Robotics, folgt Jörg Reger von ABB Robotics. Mit Alexander Mühlens stellt Igus aus Köln erstmals ein Vorstandsmitglied. [www.vdma.org](http://www.vdma.org)

### Creaform ernennt neuen Sales Manager für den DACH-Raum

Creaform hat Pierre Tanguy zum neuen Vertriebsleiter für die DACH-Region ernannt. Er übernimmt damit die Vertriebsleitung von Stefan Hoheisel, der bereits seit vergangener Sommer als Direct Sales Manager EMEA für die Leitung der Direktvertriebsländer in EMEA verantwortlich ist. [www.creaform3d.com](http://www.creaform3d.com)



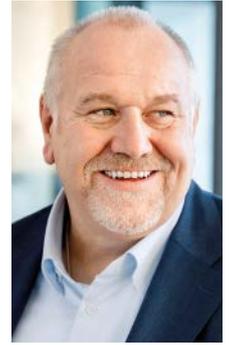
### Omron mit neuem COO für EMEA und Russland

Omron Electronic Components Europe ernennt Tomonori Morimura zum neuen Chief Operating Officer mit voller Verantwortung für das Geschäft in Europa, dem Nahen Osten, Afrika und Russland. Seine Tätigkeit mit Sitz in Hoofddorp, Niederlande, startete Anfang April 2021. Morimura ist seit April 1992 innerhalb der Omron Corporation in verschiedenen Funktionen tätig. Zugleich wird er seine derzeitigen Aufgaben als Managing Director des Omron Application Centre in Hoofddorp, Niederlande, beibehalten. [www.industrial.omron.de](http://www.industrial.omron.de)



### Endress+Hauser behauptet sich trotz Pandemie

Endress+Hauser hat das erste Jahr der Coronavirus-Pandemie gut bewältigt, so CEO Matthias Altendorf (Bild). Doch hat sie am Ende ihre Spuren in den Geschäftszahlen hinterlassen. So ging der Umsatz der Gruppe 2020 um 2,8 Prozent auf 2,577 Milliarden Euro zurück. Diese Zahl ist allerdings stark durch die Entwicklung der Wechselkurse beeinflusst. Außer dem Schweizer Franken werteten alle maßgeblichen Währungen gegenüber dem Euro ab. Ohne diese Einflüsse, so Finanzchef Luc Schultheiss, hätte Endress+Hauser fast den Vorjahresumsatz erreicht. „In lokalen Währungen liegen wir über dem Durchschnitt der Branche und haben uns im Markt gut behauptet.“ Einzelne Regionen, Branchen und Segmente entwickelten sich unterschiedlich. Von den drei umsatzstärksten Ländern erzielte nur China Wachstum, für Endress+Hauser nun der größte Einzelmarkt. In Deutschland und den USA dagegen gingen die Verkäufe zurück. Im Gegensatz zur Prozessmesstechnik verzeichnete die Laborinstrumentierung ein kräftiges Plus. Zyklische Branchen litten in der Krise, azyklische blieben stabil. „Die breite Abstützung im Markt hat uns geholfen“, so Matthias Altendorf. 2021 möchte Endress+Hauser im mittleren einstelligen Prozentbereich wachsen. Das Unternehmen startete mit Schwung ins laufende Jahr. In den ersten drei Monaten lag der Auftragseingang über den eigenen Zielen wie auch über dem noch starken ersten Quartal des Vorjahres. Allerdings belasten die Wechselkurse wiederum den konsolidierten Umsatz. Dazu erwartet das Unternehmen eine niedrigere Profitabilität, da viele Einsparungen des Jahres 2020 einmalig waren. „Die Aussichten sind weiter von Unsicherheit geprägt“, betonte Firmenchef Matthias Altendorf. Neben weiteren Pandemiewellen und neuen Virusvarianten bereite die Lieferkette der gesamten Industrie weiterhin Sorgen. Endress+Hauser erhöht deshalb die Vorräte und stärkt das Lieferantennetzwerk. In China und Deutschland wurden zudem neue, leistungsfähige Logistikzentren in Betrieb genommen. [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)



### WANTED: Bewerber für den messtec + sensor masters award

#### Schritt 1: Einreichen – nur wer mitmacht, kann gewinnen

Sofern Sie in den vergangenen 12 Monaten ein neues und innovatives Produkt für die Messtechnik oder Sensorik auf den Markt gebracht haben, können Sie sich ab sofort wieder online auf [www.msm-award.de](http://www.msm-award.de) bewerben. Es sollte sich dabei um eine echte Neuentwicklung handeln, also nicht nur ein Software-Update oder eine neue Schnittstelle. Zu Ihrer Bewerbung gehören eine kurze Produktbeschreibung (maximal 750 Zeichen) sowie ein druckfähiges Produktbild. Heben Sie zudem in einem Satz den Innovationsgehalt Ihrer Entwicklung hervor. Deadline für Ihre Einreichung ist der **28. Mai 2021!**

#### Schritt 2: Nominiert werden

Wie geht es weiter? Eine Jury wählt jeweils maximal sechs Produkte pro Kategorie aus, die wir im Juni in der Ausgabe 6-7 der messtec drives Automation vorstellen. Jetzt beginnt das Kopf-an-Kopf-Rennen der besten Bewerber: Unsere Leser entscheiden in einer Online-Abstimmung, welche Innovationen hervorstechen und deshalb einen Award verdienen.

#### Schritt 3: Die Auszeichnung

Die drei Kandidaten mit den meisten Stimmen in jeder Kategorie ziehen in die Finalrunde ein und werden im September beim messtec + sensor masters 2021 in Böblingen live präsentiert. Dort werden wir im feierlichen Rahmen die Awards an die drei Sieger in beiden Kategorien überreichen. Ganz wichtig: Verpassen Sie nicht den ersten Schritt – Ihre Bewerbung. [www.msm-award.de](http://www.msm-award.de)

## Pilz: Trotz Umsatzrückgang mit Zuversicht ins Jahr 2021

Die Pilz Unternehmensgruppe verzeichnet für 2020 einen Umsatz von 286,2 Millionen Euro und damit im Vergleich zum Vorjahr einen Rückgang um 11,3 Prozent. Exportanteil und F&E-Quote stiegen. „Unsere Geschäftstätigkeit im vergangenen Jahr war insbesondere durch die durch Corona hervorgerufenen Krisen bestimmt: Wir blicken auf ein Jahr 2020 zurück, das unserem Unternehmen und unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sehr viel abverlangt hat. Aber es ist uns gelungen, uns gemeinsam gegen die Krisen zu stemmen und Stand zu halten. Dafür sind mein Bruder und ich dankbar“, erklärt Susanne Kunschert, geschäftsführende Gesellschafterin von Pilz. Pilz ist traditionell ein innovatives Unternehmen. Das bleibt auch in schwierigen wirtschaftlichen Zeiten so: So hielt Pilz auch 2020 seine F&E-Quote weiter bei über 21 Prozent. Aktueller Beleg der Innovationskraft ist die Markteinführung des Sicherheitsschaltgerätes myPNOZ Anfang 2021. Auf Basis eines durchgängigen digitalen Konzeptes kann Pilz mit diesem Produkt sichere Lösungen anbieten, die nach kundenspezifischen Anforderungen individuell in Losgröße 1 gebaut werden – im Sinne von Industrie 4.0. Auch wenn sich die Auftragslage in den vergangenen Monaten stabilisiert hat, bleiben aufgrund der Corona-Pandemie genauere wirtschaftliche Prognosen für 2021 schwierig. „Dennoch blicke ich voller Zuversicht und kraftvoll auf 2021! Ich bin voller Vertrauen, dass wir das Jahr gut meistern!“, unterstreicht Susanne Kunschert. „Denn wir alle haben das Pilz-Gen und sagen uns: Jetzt erst recht!“ [www.pilz.de](http://www.pilz.de)



## Efflux nach ISO 9001:2015 zertifiziert



Das Qualitätsmanagementsystem von Efflux, Hersteller von Beleuchtungen für Machine-Vision-Anwendungen, hat im März 2021 erfolgreich die ISO 9001:2015-Zertifizierung durchlaufen. Das Zertifikat deckt die Kernaktivitäten von

Efflux ab, einschließlich Design, Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von LED-Beleuchtungen. Die ISO-Zertifizierung belegt, dass die Produkte und Dienstleistungen des Unternehmens international anerkannte Qualitätsstandards erfüllen. [www.ffmpeg.com](http://www.ffmpeg.com)

## Plattform Industrie 4.0 mit neuem Vorsitzenden

Frank Possil-Dölken, CDO von Phoenix Contact (im Bild vorn), hat turnusgemäß den Vorsitz des Lenkungskreises der Plattform Industrie 4.0 übernommen. Er folgt auf Frank Melzer, CTO von Festo, der sich seit 2018 in dieser Position engagiert hatte. Der Wechsel erfolgte auf der Leitungssitzung der Plattform anlässlich der Hannover Messe Digital. [www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)



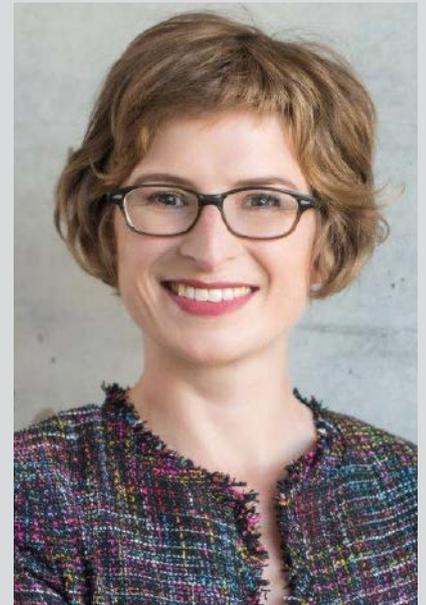
## Escha verstärkt Vertriebsteam



Escha hat sein nationales und internationales Vertriebsteam verstärkt. Zum 1. April haben Mirza Huskic als Key Account Manager für Süddeutschland und Daniel Turba als Key Account Manager für Österreich ihre Arbeit aufgenommen. Mirza Huskic verantwortete zuvor in unterschiedlichen Positionen den Vertrieb industrieller Anschlusstechnik, während Daniel Turba mehrere Jahre Vertriebs Erfahrung im Bereich der Pneumatik- und Vakuumtechnik sammeln konnte. [www.escha.de](http://www.escha.de)

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

# Wie sieht die Arbeitswelt nach Corona aus – wie arbeiten wir morgen?



**Prof. Dr. Maïke Debus,**  
Professorin für Arbeits- und Organisationspsychologie,  
Universität Neuchâtel

Die Covid-19-Pandemie erzeugt tiefgreifende Veränderungen in der Arbeitswelt, allen voran einen Digitalisierungsschub. In diesem Vortrag wagen wir einen Blick in die Zukunft und diskutieren, wie die Arbeitswelt nach der Pandemie aussehen wird. Was bleibt, was kommt – und was verschwindet vielleicht auch wieder?

**7. Juni, 10:15 Uhr**

**Anmeldung:**  
<https://bit.ly/3h57eSp>



Wiley Industry Days  
**WIN DAYS**

# Umfrage: Robotik-Trends 2021

Wir haben bei vier Herstellern nachgefragt, wo die Trends im Bereich Robotik und Cobots hingehen. Auch wenn sich die Antworten unserer Experten in einigen Details unterscheiden, so besteht in einem Punkt Konsens: Mensch und Roboter werden sich mehr und mehr einen Arbeitsplatz teilen und voneinander lernen.

## „Maschinen lernen vom Menschen und umgekehrt“

Wenn aus einer Idee ein Trend werden soll, dann muss der Nutzen für eine große Gruppe an Anwendern deutlich erkennbar sein. Wenn diese Idee zum Beispiel eine Antwort auf den Mangel an Arbeitskräften bietet, der sich in den kommenden 10 Jahren auf rund 5,8 Millionen Arbeitnehmer beläuft, dann wird auch die Robotik immer wichtiger für den Erhalt von Arbeitsplätzen und nicht wie oft fälschlicherweise angenommen als „Jobkiller“ gesehen.

Die intelligente Fertigungslinie der Zukunft kombiniert einige der Funktionen, die bereits von Forpheus, unserem Tischtennis-Trainingsroboter, bekannt sind: Künstliche Intelligenz und IoT mit 3D-Bildverarbeitung, intelligente Sensorik und integrierte Steuerung sowie Robotik zur dynamischen Optimierung einer Montagelinie. Maschinen lernen vom Menschen und geben dieses Wissen dann an den Menschen zurück, sodass sie ihr volles Potenzial entfalten können. Auf diese Weise können neue Mitarbeiter in kürzester Zeit geschult werden. Zudem verbessern Echtzeit-Arbeitskontrollen durch Sensoren und automatisierte visuelle Tools schnell ihre Fähigkeiten und sichern gleichzeitig die Produktqualität. Fehler oder übersprungene Arbeitsgänge werden in Echtzeit erkannt.

Durch unsere globale Ausrichtung erkennen wir solche Ideen beziehungsweise Trends schon frühzeitig und können aktiv an der Entwicklung der nächsten Roboter-Generationen mitwirken. Ich bin überzeugt davon, dass die rasante Weiterentwicklung von Kommunikationsplattformen wie OPC UA oder MQTT völlig neue Möglichkeiten eröffnen wird. Natürlich muss man in diesem Zusammenhang auch Künstliche Intelligenz nennen, denn um Lösungen für Predictive Maintenance und Overall Equipment Effectiveness zu haben, müssen Daten nicht nur gesammelt und ausgewertet werden, sondern auch Prognosen und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, um zum Beispiel eine Störung zu erkennen, bevor sie eintritt.

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



**Klaus Kluger,**  
General Manager Central East  
Europe, Omron Electronics

## „Leichter und durchdachter Weg in die robotergestützte Automatisierung“

Der nächste Schritt in der Robotik liegt in der digitalen Vernetzung aller Teilsysteme. Dieses Ziel umfasst auch die am Roboter angeschlossene Peripherie. Greifsysteme und Roboterwerkzeuge werden zunehmend zu intelligenten Komponenten, die mit der Robotersteuerung kommunizieren. Über die Mechatronisierung der End-of-Arm-Tools und einheitliche Kommunikationsschnittstellen werden Prozessdaten übertragen und ermöglichen dadurch immer neue Software-Services und individuelle Funktionseinstellungen, wie zum Beispiel eine situativ angepasste Greifkraft. Zusätzlich gewinnt der Einsatz von digitalen Zwillingen in der Anlagensimulation an Bedeutung, da sie schon vor dem Aufbau der Hardware Aufschlüsse über die Anlagenperformance geben.

Wir möchten besonders Automationseinsteigern einen leichten und gut durchdachten Weg in die robotergestützte Automatisierung ihrer Prozesse aufzeigen und dabei die bisher noch schlummernden Automationspotenziale in der produzierenden Industrie aufdecken. „Easy to use“ ist dabei die Devise. Hierfür bieten wir zunehmend Applikationskits: standardisierte Sets aus Automationskomponenten mit ergänzenden Software-Services, die optimal aufeinander und auf den Roboter abgestimmt sind. Dem Anwender spart dies einerseits die aufwendige Vorarbeit bei der Planung und Auswahl der einzelnen Komponenten und ermöglicht andererseits auch ohne tiefere Programmierkenntnisse die Umsetzung innovativer Robotiklösungen. Wer unsicher ist, ob und wie er einzelne Anwendungsschritte automatisieren kann, bekommt über das neue Schunk-CoLab individuelle Unterstützung: Erfahrene Applikationsingenieure stellen hier die geplante Applikation mit den richtigen Komponenten und Software-Bausteinen aus und validieren das Ergebnis. Der Anwender profitiert am Ende von einer geprüften, standardisierten und preisattraktiven Gesamtlösung, die genau seinen Bedürfnissen entspricht.

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

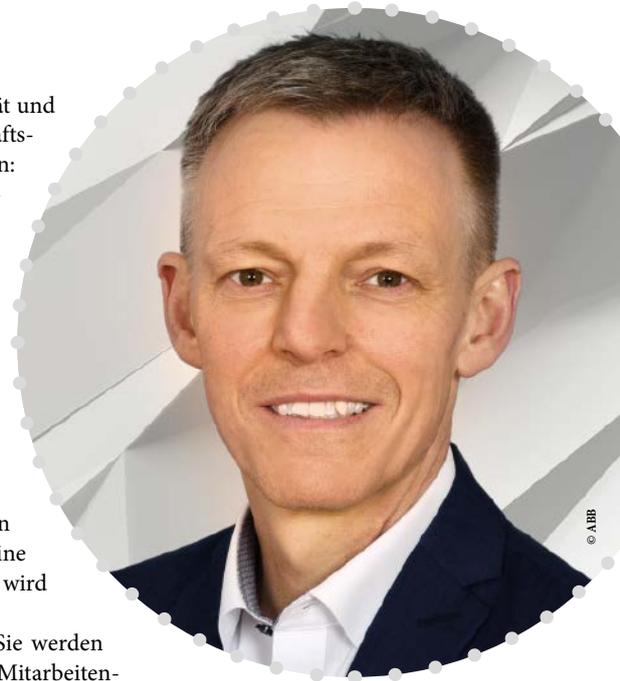


**Johannes Ketterer,**  
Executive Vice President  
Gripping Systems, Schunk

## „Roboter werden langfristig autonom, selbstlernend oder selbstoptimierend sein“

Roboterbasierte Automatisierungslösungen werden Flexibilität, Produktivität, Qualität und Einfachheit noch effizienter verbinden. Zudem verändern vier Megatrends die Geschäftsabläufe und treiben die Automatisierung – auch in neuen Wirtschaftssektoren – voran: die Individualisierung von Kundenbedürfnissen, der Fachkräftemangel, die Digitalisierung und die zunehmende Unsicherheit durch unvorhersehbare Ereignisse. Hierbei kommt der Mensch-Roboter-Kollaboration eine große Bedeutung zu. Unsere vor kurzem vorgestellten neuen Cobots GoFa und Swifti, die das bisherige Cobot-Angebot der YuMi-Familie ergänzen, werden die Expansion in wachstumsstarke Segmente wie Elektronik, Gesundheitswesen, Konsumgüter, Logistik sowie die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie beschleunigen. Dieses Wachstum wird auch durch eine immer einfachere Programmierung unterstützt, ganz ohne spezielles Programmier-Know-how. Wizard Easy Programming von ABB basiert etwa auf einfachen grafischen Blöcken, die Aktionen repräsentieren. Auf diese Weise gelingt es schnell und intuitiv, eine Reihe einfacher Prozesse zu erstellen, die der Roboter ausführt. Bei Lead Through Programming führt der Mensch den Roboterarm, etwa von YuMi oder Swifti, intuitiv an die gewünschten Positionen und speichert diese über eine grafische Benutzeroberfläche ab. Aufgrund der immer komplexeren Automatisierung wird es zunehmend wichtiger, solch intuitiven Instrumente bereitzustellen.

Wir sehen zudem enormes Potenzial im Maschinellen Lernen und in der KI. Sie werden Fabriken effizienter, zuverlässiger und produktiver machen – davon profitieren alle Mitarbeitenden. Daten werden in nützliche Informationen umgewandelt, sodass Roboter langfristig autonom, selbstlernend oder selbstoptimierend sein werden. Die intelligente Kombination mit anderen Maschinen und fahrerlosen Transportsystemen (FTS), fortschrittlichen Bildverarbeitungssystemen sowie KI schaffen in der Fabrik der Zukunft flexible Fertigungssysteme. [www.abb.de/robotics](http://www.abb.de/robotics)

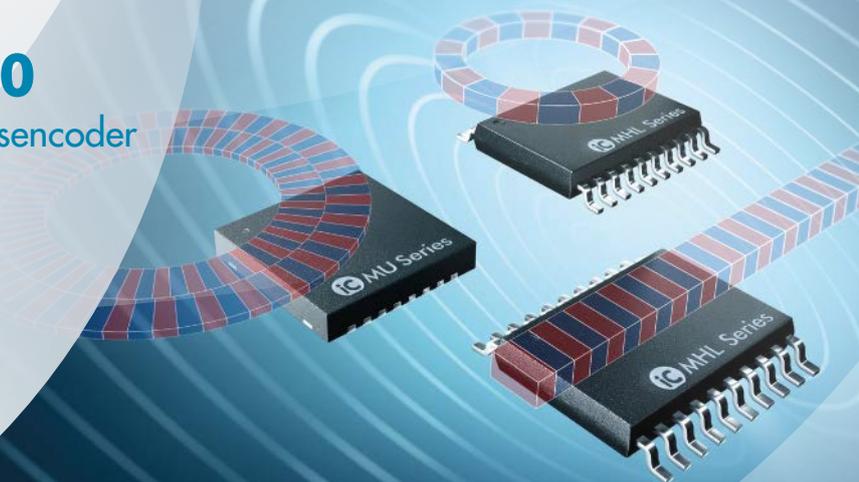


**Jörg Reger,**  
Leiter des ABB-Geschäftsbereichs Robotik und Fertigungsautomation in Deutschland

## iC-MU200 & iC-MHL200

### Magnetische Off-Axis- oder Linear-Positionscoder

- Absolute oder inkrementelle Positionsdaten
- Auflösung bis zu 20 Bit
- Serielle, Inkremental- und UVW-Schnittstellen
- AEC Q100 qualifiziert



## „Gemeinsames Arbeiten von Mensch und Maschine in einer Prü fzelle“



Christopher Schneider,  
Produktmanager Kollaborative  
Roboter bei der Robotics Division  
von Yaskawa Europe

Kleine Losgrößen, hohe Variantenvielfalt und ständig wechselnde Produkte – das sind die Anforderungen der „High-Mix-Low-Volume-Production“. Neben der produktionstechnischen und organisatorischen Umstellung der Fabrik, stehen Unternehmen auch im Bereich der Qualitätssicherung neuen Anforderungen gegenüber. Im Fokus steht dabei eine gleichbleibend stabile Produktqualität der Individualprodukte mit wechselnden Ausprägungen der Prüfmerkmale.

Der Mensch ist mit seiner Kognition einer Maschine weit überlegen, wenn es um die schnelle Adaption auf neue Prüfmuster neuer Varianten geht, wohingegen Roboter, Vision-Systeme und Künstliche Intelligenz in ihrer Ergebnisreproduzierbarkeit und Fehlerfreiheit unübertroffen arbeiten. Daher bietet sich eine Kombination beider Welten dort an, wo eine Mischung aus gleichen wiederkehrenden und neuen individuellen Merkmalen gegeben ist. Müssen beispielsweise Barcodes auf deren exakte Positionierung und Lesbarkeit geprüft werden, kann dies ein Roboter ausführen, während zum Beispiel die Oberflächengüte mittels Sichtprüfung vom Mitarbeiter übernommen wird. Aufgrund der bisherigen strikten Trennung von Mensch und Roboter wurden solche Prozesse meist in getrennten Arbeitsräumen sequenziell nacheinander abgearbeitet. Durch den Aufschwung der kollaborativen Robotik können die Arbeitsumfänge in einer gemeinsamen Prü fzelle verdichtet werden, um so Platz zu sparen und Prozesse zu parallelisieren. Cobots, ausgerüstet mit einer Kamera und entsprechenden Verarbeitungsalgorithmen bewegen sich auf einer vordefinierten Bahn zwischen den einzelnen wiederkehrenden Charakteristika, um diese hinsichtlich Ihrer Qualität zu bewerten. Parallel dazu begutachtet der Mitarbeiter mittels Sichtprüfung wechselnde und schwer quantifizierbare Merkmale. Bei einem Produktwechsel ist der Roboter schnell auf neue Anforderungen anpassbar: per Direct Teaching kann der Qualitätsmitarbeiter den Cobot mit der Hand zum gewünschten Punkt verfahren und auch dessen Orientierung zum Produkt ausrichten. Auf dem Smart Pendant mit patentierten Smart Frame entfällt auch das Denken in komplizierten Koordinatensystemen; der integrierte Gyrosensor erkennt die relative Lage des Bedieners zum Produkt und ermöglicht damit das Programmieren „in Blickrichtung“.

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

Wiley Industry Days

WIN  DAYS

7.–9. Juni 2021

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

WILEY

JETZT  
KOSTENFREI  
ALS BESUCHER  
REGISTRIEREN



**Miryam Reubold**  
Tel.: +49 6201 606 127  
[miryam.reubold@wiley.com](mailto:miryam.reubold@wiley.com)



**Jörg Wüllner**  
Tel.: +49 6201 606 749  
[joerg.wuellner@wiley.com](mailto:joerg.wuellner@wiley.com)



**Dr. Timo Gimbel**  
Tel.: +49 6201 606 049  
[timo.gimbel@wiley.com](mailto:timo.gimbel@wiley.com)

# TITELSTORY



Es ist der 1. April 1961, als die Geschichte in einer kleinen Weberei in Mittelhessen ihren Lauf nimmt: die Standardisierung von Schaltschränken. Rudolf Loh gründet die Firma Rittal und verändert mit einer Idee die Industrie. Der Standard-Schaltschrank steckt heute in Millionen von Produktlösungen in über 90 Prozent aller Branchen weltweit. Rittal gilt als Innovations- und Weltmarktführer für Schaltschranktechnik und IT-Infrastruktur. 10.000 Mitarbeiter arbeiten weltweit an neuen Branchenlösungen und Geschäftsmodellen. Aus einem kleinen blechverarbeitenden Betrieb ist ein globales Digitalunternehmen geworden. Was sich nicht verändert hat: Rittal ist ein Familienunternehmen – Verantwortung, Gemeinschaft und soziales Engagement werden seit jeher großgeschrieben.

# Wir gestalten Zukunft

60 Jahre Rittal: vom Blechbearbeiter  
zum internationalen Digitalunternehmen



Wenn man ein Unternehmen gründet, braucht man Mut zu neuen Wegen. Rudolf Loh hat mit seiner Idee, Standard-Schaltschränke in Serie zu fertigen, den Bedarf der damaligen Zeit erkannt. Heute führt der Weg des Familienunternehmens in Richtung Digitalisierung.

Rittershausen im Dietzhölztal – dass eine kleine mittelhessische Gemeinde Namensgeber für ein global erfolgreiches Unternehmen werden würde, ahnte 1961 noch niemand. Rudolf Loh kaufte hier eine alte Weberei und gründete Rittal. Die Idee: Standard-Schaltschränke in Serie, sofort ab Lager verfügbar, schneller und besser als die damals einzeln angefertigten Blechschränke für Steuerungskomponenten von Maschinen. Lange Lieferzeiten und Qualitätsmängel gehörten damit der Vergangenheit an. Der Boom der Nachkriegsjahre hatte die industrielle Fertigung verändert. Maschinen wurden miteinander verkettet und produzierten im Zuge des wachsenden Konsums Produkte in Großserien. Die Idee von Rudolf Loh kam daher zum richtigen Zeitpunkt.

Seitdem ist viel geschehen. Gestern wie heute prägen die Innovationen aus dem Herborner Unternehmen die Branchen weltweit. Rittal-Lösungen sind im Steuerungs- und Schaltanlagenbau ebenso wie in der IT, dem Energiemarkt, dem Schiffbau, Krankenhäusern oder im Fußballstadion im Einsatz. 58 Tochtergesellschaften übernehmen weltweit Vertrieb und Service der Rittal-Produkte. In der Region ist Rittal der größte Arbeitgeber. Erst kürzlich hat das Unternehmen über 250 Millionen Euro in den Neubau eines komplett digital integrierten Werks in Haiger investiert.

## Vom System bis zur Cloud

Wie kam es dazu? Im Zuge der Industrieautomatisierung entwickelte Rittal den Schaltschrank zu einem ganzen Schaltschranksystem.

Die Produkte sollten zeitgleich mehrere Probleme der Kunden lösen, zum Beispiel mit Klimatisierungs- und Stromverteilungslösungen. Bis heute sind Unternehmen und Unternehmenskultur geprägt vom Systemgedanken – und dem Anspruch, Veränderung voranzutreiben, statt nur auf sie zu reagieren. Das System setzte sich durch, nicht nur in der Industrie, sondern auch in der IT, in der sich Rittal als Newcomer einen Namen machte. Bis heute sind Energieeffizienz, Klimawandel oder die ausfallsichere Stromverteilung relevante Themen, bei denen Rittal seine Kunden mit Lösungen für Industrie- und IT-Infrastrukturen jeglicher Größe erfolgreich macht.

Parallel investierte Rittal Mitte der 80er in ein kleines Unternehmen mit zwei Mitarbeitern und baute Eplan auf – zu einem

1961

### Standards: Einfach schneller

Rittal hebt den Schaltschrankbau in eine neue Dimension: professionelle Serienfertigung statt Wartezeit auf handgefertigte Blech-Unikate. Komplexes durch Standardisierung einfach machen – das ist die Leitidee, die heute und in Zukunft Innovationen bei Rittal antreibt.

1969

### Systemtechnik: Mehr möglich

Rittal denkt mit dem RS-Reihenschaltschrank den Schaltschrank weiter und legt den Grundstein für Rittal – Das System. Der Systemgedanke ist bis heute prägend: unendliche Ausbaumöglichkeiten durch Modularität, Flexibilität und Schnelligkeit.

1984

### Software: Professioneller planen

Elektroplanung und Schaltschrank aus einer Hand – dieses Potenzial erkannte Rittal bei Wiechers & Partner. Aus dem kleinen Software-Pionier wurde Eplan mit weltweit führenden Softwarelösungen für den Maschinen-, Anlagen- und Schaltschrankbau.



**„ Ich bin sehr stolz auf 60 Jahre Erfolgsgeschichte, die wir mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gemeinsam geschrieben haben. Was uns ausmacht, ist Neugier, Kundenorientierung, Mut zum Risiko und die Freude am gemeinsamen Erfolg. Denn wir lieben die Zukunft.“**

Friedhelm Loh, Inhaber und Vorstandsvorsitzender der Friedhelm Loh Group



Zeitpunkt, als kaum jemand an Softwarelösungen für Schaltschranktechnik dachte. Über die nächsten Jahre und Jahrzehnte entstand ein umfangreiches Portfolio an Software und Services rund um das Engineering. Heute gilt das Schwesterunternehmen von Rittal weltweit als führender Software-Anbieter für Elektro-Engineering. Gemeinsam optimieren und industrialisieren Eplan und Rittal die gesamte Wertschöpfungskette der Kunden im Steuerungs- und Schaltanlagenbau. Aktuell gehören Automatisierungslösungen wie Bearbeitungsmaschinen für Schaltschränke ebenso zum Portfolio wie Schaltschrank-Systemtechnik.

**Vom Digitalen Zwilling bis zum Edge Computing**

Den technologischen Wandel in der Industrie weltweit mitgestalten und Verantwortung für die Heimat in Mittelhessen übernehmen – das war vor fünf Jahren Rittals Ziel bei der Investition in den Neubau der Kompakt- und Kleingehäusefertigung nach Industrie-4.0-Standards

in Haiger. 2020 startete die Produktion. Hunderte Maschinen und Arbeitsplätze wurden vernetzt, um hochkomplexe Prozesse von der Bestellung über die Produktion bis zur Logistik digital abzuwickeln. Im Zuge dessen schuf das Unternehmen gemeinsam mit ihrem Schwester-Startup German Edge Cloud intelligente Edge- und Cloud-Lösungen, zugeschnitten auf die Bedürfnisse der Industrie, untergebracht im eigenen Rechenzentrum, erprobt im eigenen Unternehmen. Damit ist Rittal einmal mehr auf dem Weg zur Standardisierung, auch im Bereich der Digitalisierung: German Edge Cloud ist Mitbegründer von Gaia-X, dem europäischen Dateninfrastruktur-Konsortium, und Mitglied bei Catena-X, dem Automobilnetzwerk zum sicheren Datenaustausch.

**Im Familienunternehmen zählt der Mensch – und zwar jeder einzelne**

Über Jahrzehnte haben die Mitarbeiter des Unternehmens Veränderungen gestaltet – vom jüngsten Azubi bis zur erfahrensten

Fachkraft, von der Entwicklung von Innovationen bis hin zur Integration von Geflüchteten. Größter Arbeitgeber der Region Mittelhessen und Familienunternehmen aus Überzeugung: Jedes Jahr spenden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Friedhelm Loh Group – Rittal und die Schwesterunternehmen Eplan, Cideon, Stahlo, LKH, German Edge Cloud und Loh Services – gemeinsam für den guten Zweck, insgesamt bereits über fünf Millionen Euro. Zum 50sten Jubiläum gründete Inhaber Friedhelm Loh die Rittal Foundation, die Projekte und Einrichtungen der Bereiche Soziales, Bildung und Kultur unterstützt.

**Autor**  
Hans-Robert Koch,  
Leiter Pressearbeit und Magazine

Bilder © Rittal GmbH & Co. KG

**Kontakt**  
Rittal GmbH & Co. KG, Herborn  
Tel: +49 2772 505 0 · [www.rittal.com](http://www.rittal.com)

**1989**

**IT-Infrastruktur: Daten besser schützen**

Mit dem ersten IT-Schrank betritt Rittal eine neue Branche und ist heute einer der führenden Lösungsanbieter für IT-Infrastruktur. Mit RiMatrix S erfand Rittal das erste standardisierte Rechenzentrum, eine skalierbare Lösung mit Racks, Stromversorgung, Kühlung und Überwachung. Die Business Unit Energy & Power Solutions betritt heute wieder neue Anwendungsfelder wie Energiespeicher und E-Mobilität.

**2012**

**Schaltschrankbau 4.0: Tempo erhöhen**

Rittal entwickelt mit Eplan ein Lösungsprogramm für die integrierten Wertschöpfungsprozesse seiner Kunden. Mit dem digitalen Zwilling im Zentrum und Schnittstellen zwischen Software und Automatisierung planen und fertigen Steuerungs- und Schaltanlagenbauer effizienter denn je. Auch Rittal ist heute durchgängig digital integriert – vom Bestellvorgang über die Produktion bis zum Kundenservice.

**2019**

**Edge und Cloud: Digitaler in die Zukunft**

Die Digitalisierung des neuen Werks in Haiger zeigt Rittal, wie wichtig Edge Cloud Computing und Datenouveränität für das eigene und andere Unternehmen werden. Mit German Edge Cloud (GEC) entwickelt man einen Kosmos an Edge- und Cloud-Lösungen mit Rechenzentrum für die Industrie, einmal mehr auf den Weg zur Standardisierung.



# Ein Laser für alle Fälle

## Triangulationssensoren mit verschiedenen Laser-Technologien für verschiedene Anwendungen

Lasersensoren sind in verschiedenen Ausführungen für unterschiedliche Anwendungsfelder erhältlich. Müssen Abstände, Positionen und Distanzen mit hoher Genauigkeit gemessen werden, sind Laser-Triangulationssensoren das Mittel der Wahl. Triangulationssensoren nutzen jedoch verschiedene Laser-Technologien, die ihre Vorteile in vielfältigen Anwendungsszenarien ausspielen. Doch wann ist welche Technologie die richtige?

Um bei der berührungslosen Laser-Abstandsmessung präzise Messergebnisse zu generieren, muss berücksichtigt werden, ob die Oberfläche des Messobjektes glänzend, spiegelnd, rau, matt oder strukturiert ist. Die Oberflächenart hat wesentlichen Einfluss auf die Reflexion des Laserlichts, die im Sensor zur Messung herangezogen wird. Um genaue Messwerte auf verschiedenen Oberflächen zu erzielen, sind die Lasersensoren von Micro-Epsilon mit verschiedenen Laserarten erhältlich, die auf verschiedenen Oberflächen und Reflexionsgraden ihre jeweiligen Stärken ausspielen. Die optoNCDT-Lasertriangulationssensoren sind mit rotem oder blauem Laserpunkt, mit kleiner Laserlinie, als Long-Range-Ausfertigung und in einer speziellen Ausführung für direkt reflektierende Oberflächen verfügbar.

### Messprinzip Laser-Triangulation

Die Sensoren der Familie optoNCDT funktionieren nach dem Prinzip der Laser-Triangulation. Dabei emittiert eine Laserdiode einen Laserstrahl, der auf das Messobjekt gerichtet ist. Die dort reflektierte Strahlung wird über eine Optik auf ein digitales Fotoelement abgebildet. Aktuelle Sensoren setzen dabei auf CMOS- oder CCD-Elemente. Aus der Lage des Lichtpunktes auf dem Empfangselement wird der Abstand des Objekts zum Sensor berechnet. Die Daten werden über den internen Controller ausgewertet und über verschiedene Schnittstellen ausgegeben. Bei digitalen Sensoren werden durch die Reflexion einzelne Pixel auf der CCD/CMOS-Zeile beleuchtet. Aus der Verteilung der beleuchteten Pixel und deren Intensitätswerte berechnet der integrierte

Micro-Controller mit aufwendigen Algorithmen den Abstand zum Messobjekt. Umgebungseinflüsse und unterschiedliche Oberflächeneigenschaften haben daher keinen Einfluss auf das Messergebnis. Die Belichtungszeitregelungen von Micro-Epsilon passen dabei die Laserleistung in Echtzeit für jeden Messwert an und sorgen dafür, dass auch bei schnell wechselnden Oberflächeneigenschaften stabile Messergebnisse erreicht werden.

Die Messauflösung reicht bis zu einer Genauigkeit im Bruchteil eines Mikrometers. Laseroptische Wegsensoren messen aus großem Abstand zum Messobjekt mit einem sehr kleinen Lichtfleck, der Messungen von sehr kleinen Teilen ermöglicht. Dieser große Messabstand erlaubt Messungen gegen kritische Oberflächen, wie zum Beispiel heiße

Metalle. Das berührungslose Prinzip ermöglicht verschleißfreie Messungen, da die Sensoren keinem physischen Kontakt zum Messobjekt unterliegen. Zudem ist das Prinzip der Laser-Triangulation ideal für sehr schnelle Messungen mit hoher Genauigkeit und Auflösung prädestiniert.

### Laser-Triangulation mit rotem Laserlicht für diffus-reflektierende Oberflächen

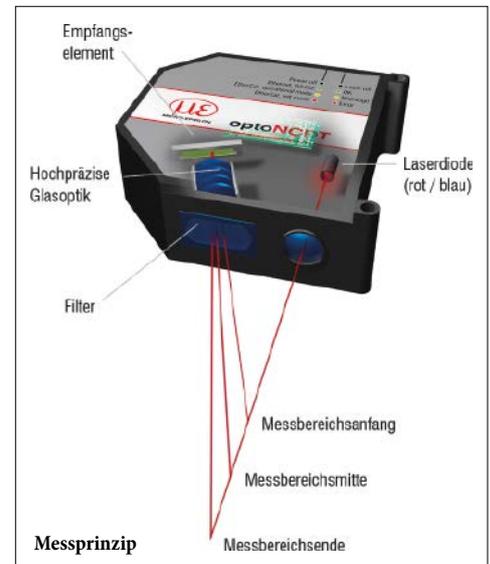
Die klassischen und auch bekanntesten sind Laser-Triangulationssensoren, die zur Messung rotes Laserlicht nutzen. Der rote Laser kann für zahlreiche Oberflächentypen eingesetzt werden. Konzipiert sind die Triangulationssensoren mit rotem Laser für diffus-reflektierende Messobjektsoberflächen wie beispielsweise Keramik, Kunststoffe oder matte Metalle. Der rote Laser hat eine hohe Lichtintensität und ist daher auch für schwach reflektierende Objekte geeignet, da eine ausreichende Lichtmenge auf das Sensorelement projiziert wird.

Lasertriangulations-Sensoren mit rotem Laser finden sich in der optoNCDT-Serie wieder. Diese Sensoren messen aus großem Abstand zum Messobjekt mit einem sehr kleinen Lichtfleck. Der große Messabstand ermöglicht berührungslose Messungen gegen kritische Oberflächen und erlaubt den

Messungen bei schwer zugänglichen Stellen. Über 85 Standardmodelle mit Messbereichen von zwei bis 1.000 mm decken zahlreiche Einsatzgebiete in zahlreichen Branchen ab. Für Bereiche, in denen Menschen in der Nähe der Lasersensoren arbeiten müssen, sind Sensoren mit Laserklasse 1 verfügbar, die aufgrund der reduzierten Laserleistung keine Schutzmaßnahmen für die Augen erfordern und auch zur Abstandsmessung auf besonders empfindliche Messobjekte eingesetzt werden können.

### Blue-Laser-Technologie für organische und (semi-)transparente Oberflächen

Bei bestimmten Materialien, wie (semi-)transparenten Kunststoffen oder organischen Materialien, kommt der rote Laser an seine Grenzen. Erfolgt die Abstandsmessung auf transparenten Materialien wie Kunststoffen, glühenden Metallen oder organischen Materialien wie Holz, dringt der rote Laser in die Oberfläche ein. Daraus resultiert ein unscharfer Lichtpunkt, der wiederum unscharf auf dem Sensorelement abgebildet wird. Für diese Messobjekte empfiehlt sich die Blue-Laser-Technologie. Das eingesetzte blaue Laserlicht nutzt einen anderen Wellenlängenbereich und dringt daher nicht in die obigen Materialien ein. Dadurch wird der Lichtpunkt



# RIGOL

Possibilities and More

## Hochstabile HF-Signalgeneratoren mit IQ-Option zum besten Preis!



ab € **7.299,-**  
plus MwSt.



ab € **2.099,-**  
plus MwSt.

### DSG3065B(-IQ) und DSG3136B(-IQ)

- 9 kHz bis 6,5 oder 13,6 GHz max. Frequenzbereich
- Inklusive IQ-Modulation von 50 MHz bis 6,5 GHz (IQ-Version)
- Amplitudenbereich: ab -130 dBm bis zu +27 dBm
- Amplitudengenauigkeit: < 0,5 dB (typ.)
- Phasenrauschen: -116 dBc/Hz @ 20 kHz (typ.)
- 2 ppm interner Quarz (Standard), 5 ppb hochstabiler Quarz (Option)
- AM/FM/ØM (Standard), Puls-Train/Modulation (Option), bis 3,6 GHz

### DSG821(-A) und DSG836(-A)

- 9 kHz bis 2,1 oder 3,6 GHz max. Frequenzbereich
- Inklusive IQ-Modulation (A-Version)
- Amplitudenbereich: ab -110 dBm bis zu +13 dBm
- Amplitudengenauigkeit: < 0,5 dB (typ.)
- Phasenrauschen: -112 dBc/Hz @ 20 kHz (typ.)
- 2 ppm interner Quarz (Standard), 5 ppb hochstabiler Quarz (Option)
- AM/FM/ØM, Puls-Train/Modulation (Option)

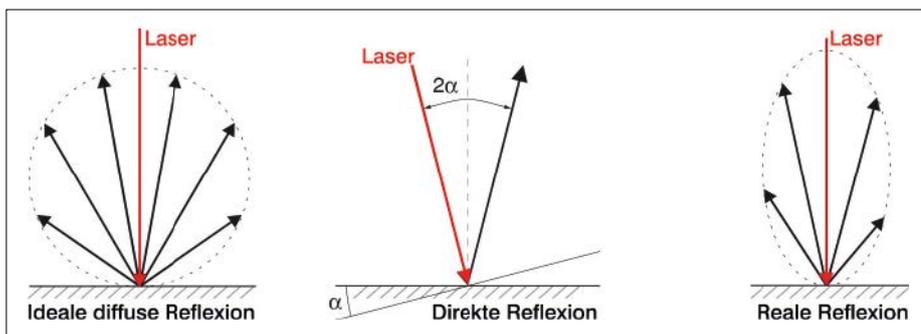
Registrieren Sie sich für unseren Newsletter →



3 Jahre Garantie –  
verlängerbar!

RIGOL Technologies EU GmbH  
Telefon +49 8105 27292-0  
info-europe@rigol.com

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



Üblicherweise wird die diffuse Reflexion des Lasers für die Messung genutzt. Bei glänzenden und spiegelnden Messobjekten wird jedoch die direkte Reflexion des Lasers herangezogen, was jedoch eine veränderte Sensorausrichtung erfordert.

scharf auf dem Messobjekt ausgebildet und entsprechend scharf auf dem Sensorelement fokussiert. Dadurch ergeben sich wesentlich stabilere und reproduzierbare Messsignale.

Auch bei der Abstandsmessung auf glühende Metalle hat der blaue Laser Vorteile. Er bietet einen maximalen spektralen Abstand zum Infrarotlicht und ist daher unempfindlich bei roter Strahlung, die bei glühenden Metallen auftritt.

**Messen mit Laserlinie für metallische oder strukturierte Oberflächen**

Die Abstandsmessung auf glänzende Metalle oder strukturierten Oberflächen stellt herkömmliche Laser-Triangulationssensoren vor Herausforderungen. Da durch ungleichmäßige Oberflächenstrukturen die homogene Reflexion des Laserlichts unterbunden wird, stoßen Laser-Punkt-Sensoren mit ihrem kleinen Lichtfleck üblicherweise an ihre Grenzen, wodurch instabile bzw. verrauschte Messsignale entstehen. Speziell für Abstandsmessungen auf diese Oberflächen hat Micro-Epsilon die optoNCDT-LL-Sensoren entwickelt. Diese verfügen über eine spezielle, zylindrische Linse, die den Laser-Punkt zu einer Laser-Linie aufweitet. Für das menschliche Auge wirkt diese kurze Laser-Linie wie ein ovaler Lichtfleck. Durch optische Mittelung des ovalen Lichtflecks und speziellen

Auswerte-Algorithmen werden Unebenheiten der Oberfläche sowie Störungen durch Strukturen, Vertiefungen oder andere Oberflächen-defekte kompensiert. Dadurch wird eine präzise Abstandsmessung auf diese Oberflächen möglich.

**Sensoren auf Basis der Direktreflexion für stark reflektierende Oberflächen**

Üblicherweise sind Lasertriangulationssensoren für diffus-reflektierende Oberflächen ausgelegt. Oberflächen wie glänzender Kunststoff, Spiegelglas oder Metall reflektieren stark und „blenden“ das Empfangselement im Sensor, da im Vergleich zur diffusen Reflexion ein sehr hoher Lichtanteil zurückreflektiert wird. Daher werden zur Abstandsmessung auf spiegelnde Oberflächen spezielle Sensoren eingesetzt, die auf die direkte Reflexion des Laserlichts abgestimmt sind. Bei diesen Sensoren ist der Laserstrahl so ausgerichtet, dass der Einfallswinkel des Laserstrahls auf dem Messobjekt gleich dem Ausfallswinkel ist. Spezielle Auswertelgorithmen im Sensor kompensieren die Lichtintensität, so dass hochpräzise Messungen ermöglicht werden.

Der Sensor führt zudem eine Real Time Surface Compensation durch, also eine Belichtungsregelung in Echtzeit. Reflexionsschwankungen werden so kompensiert und stabile Messwerte mit hoher Genauigkeit generiert.

**Long-Range-Sensoren für große Messabstände**

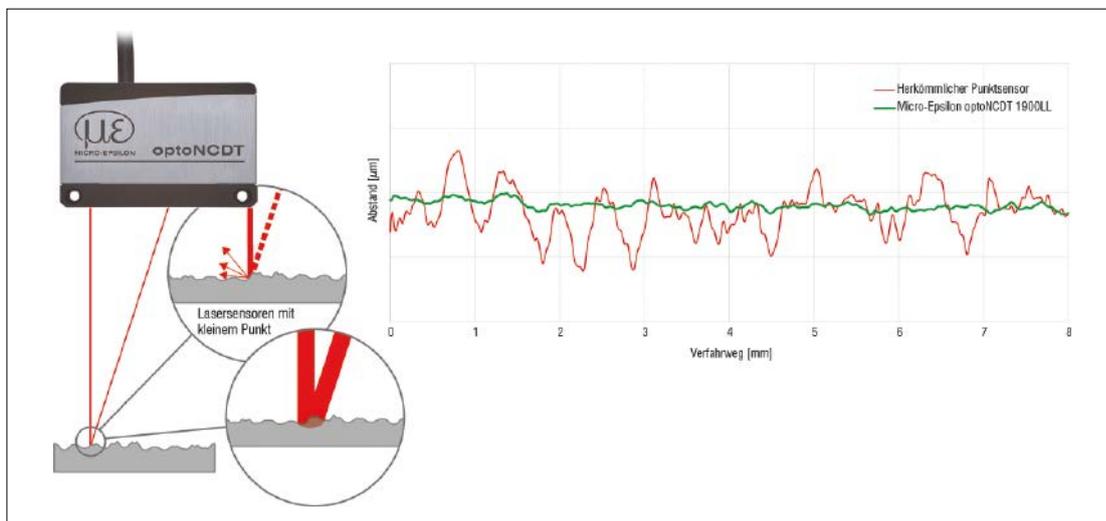
Für bestimmte Messsituationen sind Lasertriangulationssensoren mit großem Messbereich notwendig. Diese werden oftmals eingesetzt, um große Objekte bzw. Bewegungen zu erfassen oder um Messungen aus sicherer Distanz durchzuführen. Hierfür bietet Micro-Epsilon Long-Range-Lasersensoren mit bis zu 1.000 mm Messbereich an, die hohe Genauigkeit und großen Abstand miteinander verbinden. Neben dem großen Messbereich ermöglichen die Long-Range-Sensoren einen hohen Abstand zum Sensor, wodurch Messungen aus einem Abstand bis zu zwei Metern Entfernung möglich sind. Dies ist dann erforderlich, wenn die Messstelle schwer zugänglich ist, raue Umgebungen herrschen oder der Sensor vor Kollisionen geschützt werden muss.

**Autor**  
Erich Winkler, Produktmanager Sensorik

Bilder © Micro-Epsilon

**Kontakt**  
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG,  
Ortenburg  
Tel.: +49 8542 168 0 · www.micro-epsilon.de

Bei Messungen auf rauen und strukturierten Oberflächen stoßen Lasersensoren, die mit einem kleinen Laserpunkt arbeiten, oft an ihre Grenzen. Da die optoNCDT-LL-Sensoren einen ovalen Lichtfleck nutzen, werden Oberflächeninterferenzen durch optische Mittelung kompensiert. Dadurch erzielen die Sensoren stabile und präzise Messergebnisse bei strukturierten und rauen Oberflächen sowie bei Messobjekten, in denen der Laser eindringt.



# TECHNOLOGIE

DRIVES & MOTION



fotoha.com - xiaoliange

**GROSCHOPP** 

Drives & More

Nachhaltigkeit durch Qualität

Servomotoren sind die richtige Wahl, wenn hohe Drehmomente, eine hohe Dynamik oder exakte Positioniergenauigkeit gefragt sind. Die Motoren der Baureihen EKG 48, 65 und 80 von Groschopp zeichnen sich durch ein breites Einsatzspektrum, eine kompakte Bauform sowie eine hohe Leistungsdichte und Energieeffizienz aus. Für die Lebensmittelverarbeitung sind sie optional mit Sila-Coat-Beschichtung oder in Edelstahl erhältlich, für dezentrale Einsätze im Kleinspannungsbereich auch mit integriertem Servoregler.



# Antriebstechnik für die Maschinen von Morgen

## Einsatzbereiche für Servomotoren

Servomotoren können aufgrund ihrer kompakten und robusten Bauweise, hohen Überlastfähigkeit sowie integrierbarer Regeltechnik in zahlreichen Branchen und Applikationen eingesetzt werden: von der automatisierten Fertigung über die Nahrungsmittelverarbeitung bis hin zu batteriebetriebenen Fahrzeugen. Mit welchen Eigenschaften die Motoren heute ausgestattet sind und für welchen Einsatz sie sich eignen, lesen Sie in folgendem Artikel.

„Wir verstehen uns als Partner des Maschinen- und Apparatebaus und bieten eine individuelle Beratung, um die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung exakt zu erfüllen“, erklärt Christian Skaletz, Produktmanager im Bereich Induktions- und Servomotoren bei Groschopp. „Wenn Applikationen hohe Drehmomente, eine hohe Dynamik oder Positioniergenauigkeit erfordern, wie zum Beispiel in der Fördertechnik oder Verpackungsindustrie, sind Servomotoren die richtige Wahl. In Kombination mit Servoreglern sorgen sie für einen nachhaltigen und verlässlichen Antrieb verschiedener Applikationen – und das individuell am Bedarf des Kunden.“

Die Black-Panther-Serie von Groschopp steht für elektronisch-kommutierte Servomotoren der dritten Generation. Durch die konsequente Optimierung der aktiven

Kernelemente Stator, Rotor und Magnete sowie den Einsatz einer Einzelzahnwicklung konnte die Leistungsdichte im Vergleich zu herkömmlichen Servomotoren um den Faktor zwei bis drei gesteigert werden. Die für eine sinusförmige Bestromung optimierten und daher häufig als Drehstrom-Synchron-Servomotoren bezeichneten Motoren produzieren in Kombination mit einem Servoregler ein konstantes und gleichförmiges Drehmoment. Die bürstenlose Konstruktion schließt zudem Hochfrequenzstörungen durch Funkenbildung aus.

Die EGK-Servomotoren der Baureihen EGK48 bis 80 von Groschopp eignen sich zum Einsatz im

Der Niederspannungs-Servomotor EGK80-40 verfügt über einen integrierten Servoregler und eignet sich für den dezentralen Einsatz.





Wechselast- oder Positionierbetrieb. Sie bieten eine Leistungsdichte von 170 W bis 2.300 W, Nenndrehmomente zwischen 0,6 Nm und 5,5 Nm und eine kompakte Bauweise. In der Regel verfügen die Motoren über ein integriertes Standard-Gebersystem mit Resolver, alternative Ausführungen sind möglich. Standardmäßig erreichen die Servoantriebe die Schutzart IP54, mit optionalem Wellendichtring die Schutzart IP65. Die Standard-Servomotoren EGKUZ mit Leistungen zwischen 0,4 kW und 3 kW ergänzen das Portfolio des Herstellers.

#### **Niederspannungs-Servomotor für dezentrale Einsätze**

Die kompakte und dynamische EGK-Baureihe (Black Panther) wurde ursprünglich für 325 V/560 V Systeme entwickelt. „Der Trend geht jedoch mehr und mehr hin zu dezentralen Einsatzorten von Motoren sowie Reglern“, so Skaletz. „Immer mehr Applikationen werden zudem mit Akkus betrieben.“ Deshalb bietet Groschopp mit dem EGK65-30NAE auch Motoren für Kleinspannungen von 24 V bis maximal 60 V an. Sie lassen sich direkt in ein batteriebetriebenes System integrieren und eignen sich ideal für mobile Anwendungen – wie zum Beispiel autonome Shuttle-Systeme oder führerlose Flurförderzeuge in der Logistik.

Die optional realisierbare Sinuskommutierung des EGK80-40 bewirkt verglichen mit der bisherigen Blockkommutierung, eine höhere Effizienz, sehr gute Gleichlaufeigenschaften vor allem bei niedrigen Drehzahlen sowie eine geringere Geräusch- und Wärmeentwicklung. Wie die anderen Baugrößen zeichnet er sich durch eine hohe Leistungsdichte, Positioniergenauigkeit und Dynamik aus.

#### **Integrierter Servoregler reduziert Verdrahtungsaufwand**

Durch die Integration des Servoreglers reduzieren sich der Verdrahtungsaufwand und Platzbedarf auf ein Minimum. Der Schaltschrank kann kleiner ausgelegt werden oder je nach Anwendung komplett entfallen. Trotz der kompakten Regelelektronik muss gegenüber zentralen Reglern auf keinerlei Funktionen verzichtet werden. Das voll integrierte Antriebskonzept benötigt kein Anlernen des Motors an den Regler. Er bietet somit eine Out-of-the-box-Lösung, die sofort einsatzbereit ist. Über die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sowie die interne MPU (Motion Process Unit) lassen sich komplexe Abläufe programmieren.

Durch seine frei programmierbare Software sowie elektronischen und konstruktiven Möglichkeiten ist der EGK65-30NAE für jede Anwendung konfigurierbar. Der hochautomatisierte Niederspannungs-Servomotor ist mit einer CAN-Schnittstelle und optional mit Profinet-Schnittstelle erhältlich. Zudem bietet Groschopp ein breites Getriebeassortiment, um den Antrieb zu komplettieren. Aufgrund seiner glatten Oberfläche ist der Motor leicht zu reinigen. Er kommt ohne Kühlrippen aus und ist somit auch für Anwendungen mit gehobenen Hygienestandards geeignet, wie beispielsweise in der Lebensmittel-, Pharma- sowie Kosmetikindustrie.

#### **Motorkonzept für raue Umgebungen**

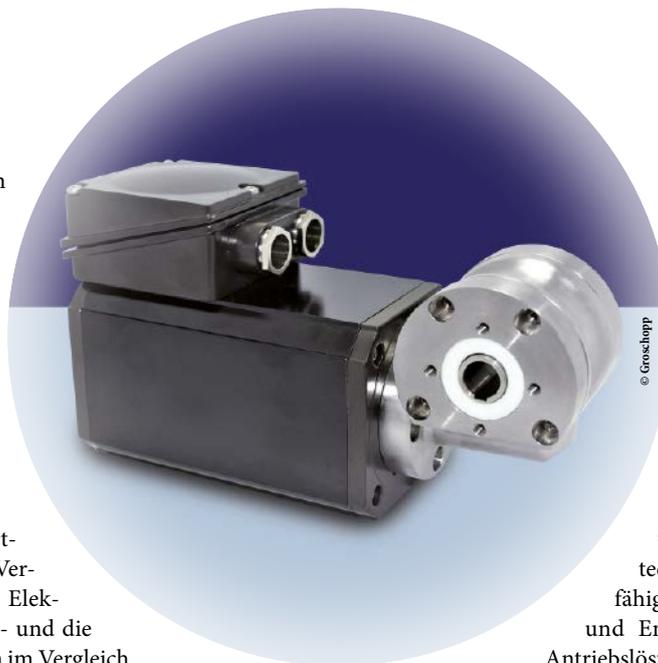
In der Nahrungsmittelverarbeitung besteht die Gefahr, dass die Antriebstechnik bei der Reinigung mit dem Hochdruckreiniger oder

durch den Einsatz aggressiver Medien beschädigt wird. Um einem solchen rauen Betriebsumfeld gerecht zu werden, bietet Groschopp die EGK-Servomotoren, aber auch die Induktionsmotoren der IGK- und IGL-Serie sowie die Vario-Schneckengetriebe VE31 wahlweise mit einer Sila-Coat-Beschichtung oder in Edelstahl an. Eine Erweiterung der Schutzart auf bis zu IP69K ist bei den Antrieben ebenfalls möglich.

Sila-Coat bietet im Vergleich zum Hartcoatieren den Vorteil, dass durch die Versiegelung der Oberfläche mit einem Elektrophorese-Tauchlack die Korrosions- und die Alkalibeständigkeit der Komponenten im Vergleich zu einer herkömmlichen Lackierung erheblich gesteigert wird. Zudem entsteht so eine glatte Oberfläche, an der klebrige Lebensmittel wie zum Beispiel Teigreste in der Backwarenherstellung nicht haften bleiben. Das erleichtert den Reinigungsprozess und reduziert den Einsatz von Reinigungsmitteln. Aktuell kommt ein EGK80-80 mit dieser Beschichtung in der automatischen Verarbeitung von Gemüse und Obst zum Einsatz, weitere Skalierungen auf die Serien EGK65 und EGK48 sind bereits in Planung. Insgesamt sind Motoren mit Sila-Coat-Beschichtung im Vergleich zur Edelstahlvariante deutlich kompakter, da sie eine bessere Wärmeleitfähigkeit aufweisen, das heißt die Verlustleistung wird besser abtransportiert. „Die Bauform entspricht etwa der eines herkömmlich lackierten Motors“, erklärt Skaletz.

Für besonders raue Umgebungen, wie zum Beispiel in Fleischereibetrieben, in denen die Antriebe unter hohem Zeitdruck gereinigt werden und dementsprechend mechanisch robust sein müssen, bietet Groschopp die Motoren und Getriebe auch in Edelstahl an. So garantiert der Hersteller, dass es zu keinerlei Rissen oder Abplatzungen an der Oberfläche sowie zu Schäden durch Korrosion kommt.

Ob die Antriebskomponenten komplett aus Edelstahl gefertigt oder etwas preisgünstiger mit Sila-Coat beschichtet werden sollten, empfiehlt Groschopp seinen Kunden individuell je nach Anwendung. Es



Die Motoren und Getriebe von Groschopp sind optional in Edelstahl oder mit Sila-Coat-Beschichtung erhältlich.

sind auch Kombinationen aus dem Baukasten möglich, zum Beispiel ein Sila-Coat-Motor mit einem Edelstahlgetriebe.

**Nachhaltige Antriebstechnik**

Genau wie die heutigen Maschinen und Anlagen muss auch die Antriebstechnik immer innovativer und leistungsfähiger werden. Im Rahmen der Forschung und Entwicklung entstehen bei Groschopp Antriebslösungen, die weit über die Möglichkeiten von Standard-Produkten hinausgehen. „Wir bieten maßgeschneiderte Lösungen, die – je nach Einsatzbereich – die maximale Kontrolle der Winkelposition, Drehgeschwindigkeit und Beschleunigung ermöglichen“, erklärt Skaletz. „In unserem eigenen Elektroniklabor führen wir die elektrischen Anpassungen sowie Neuauslegungen der Motoren durch und validieren Prototypen.“ Die Antriebe des Unternehmens sind auch bei hohen Belastungen langlebig und dadurch nachhaltig. Selbst alte Motoren werden von Groschopp noch geliefert, gewartet oder repariert. „Unser Streben nach Nachhaltigkeit zeigt sich nicht nur in unseren effizienten Motoren, sondern auch im Umwelt- und Qualitätsmanagement unseres Unternehmens“, so Skaletz abschließend.

**Autor**

Nabila Dewolfs, Vertrieb & Marketing

**Kontakt**

Groschopp AG Drives & More, Viersen  
Tel.: +49 2162 374 0 · [www.groschopp.de](http://www.groschopp.de)  
[www.groschopp.de/de/motoren/servomotoren](http://www.groschopp.de/de/motoren/servomotoren)

**Schläuche aus Fluorsilikon**

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



**Produktneuheit:**

**Schläuche aus Fluorsilikon-Kautschuk**  
Vereint die Vorteile von Fluorkautschuk und Silikon

- **Temperaturbeständig und Kälteflexibel**  
Arbeitstemperatur: -60 °C bis +230 °C
- **Chemikalienresistent**  
Insbesondere gegenüber Mineralölen, Kraftstoffen und aromatischen Kohlenwasserstoffen
- **In Nennweiten von 2 bis 12 mm**



**Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**

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



## Kegelstirnradgetriebe mit thermisch optimiertem Design



Das Gesamtportfolio der Maxxdrive-Stirnrad- und Kegelstirnradgetriebe von Nord Drivesystems bietet Abtriebsdrehmomente von 15 bis 282 kNm, aufgeteilt auf 11 Baugrößen. Zusätzlich zu diesen Basisbaureihen bietet das Unternehmen mit der Bau-

reihe Maxxdrive XT Kegelstirnradgetriebe mit thermisch optimiertem Design in sieben Baugrößen von 15 bis 75 kNm an. In Kombination mit dem Zubehör- und Optionsprogramm lassen sich aus dem modular aufgebauten Baukastensystem abgestimmte Antriebssysteme für Heavy-Duty-Anwendungen wie Förderbänder oder Rührwerke projektieren. [www.nord.com](http://www.nord.com)

## Störungsbehebung via App

Bonfiglioli bringt seine Drive-Diagnostic-App auf den Markt, die die Anwender bei der Arbeit mit Bonfiglioli-Frequenzumrichtern und -Servoantrieben unterstützt. Im Falle eines angezeigten Fehlers im Antrieb muss der Anwender lediglich den vom Umrichter angezeigten Fehlercode in die App eingeben und sie zeigt sofort die damit verbundene Ursache an, zusammen mit nützlichen Informationen, wie das Problem zu lösen ist. Zudem bietet die App für den Fall, dass das Problem komplexer ist, Kontaktinformationen zum Bonfiglioli-Supportteam, wodurch sich der Benutzer mit den Antriebsexperten in Verbindung setzen kann, um das Problem sofort zu lösen. [www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)



## Industrial-Ethernet für Schrittmotoren

Die hocheffizienten Schrittmotoren der AZ-Serie mit mechanischem Absolutwertsensor von Oriental Motor wurden jetzt durch Treiber mit Profinet ergänzt. Durch die flexible Anbindung wird die durchgängige Kommunikation zwischen IT- und Produktionsnetzwerken möglich und die Closed-Loop-Schrittmotoren können auf einfache Weise auch in Anwendungen mit hochmodernen Kommunikationsumgebungen integriert werden. So trägt die AZ-Serie zu einem schnellen und sicheren Datenaustausch bei. Die Anbindung an das Netzwerk erfolgt bequem via standardisiertem Ethernetkabel. Die Treiber sind wahlweise kompatibel zu den Feldbussystemen Profinet, Ethercat und Ethernet/IP. Über auf Ethernet basierende Feldbussysteme kann mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit sowohl die Einstellung und Ausführung von Betriebsdaten sowie die Anpassung verschiedener Parameter erwirkt werden, als auch die Ausgabe von Alarminformationen und das Monitoring des Antriebs. Alle Befehle und Statusmeldungen werden in Echtzeit übermittelt.

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



## Einfach Positionieren mit integrierter Sicherheitstechnik

Die EncoTRive Kompaktantriebe integrieren: Motor, Absolutdrehgeber, Feldbus und Regelung

**Entlastung für den Schaltschrank**

- \_ mit voll integrierter Elektronik

**Einfache Umsetzung der Maschinensicherheit**

- \_ STO (safe torque off) integriert
- \_ SS1 (safe stop 1) integriert

**Passgenau für Ihre Anwendung**

- \_ vielfältiges Spektrum an Motoren und Getrieben

**Einfache Verkabelung**

- \_ Versorgung mit Sicherheitskleinspannung
- \_ Ansteuerung über sichere Eingänge und Profinet



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

# „Sicherheit wird komplexer“

**Im Interview: Michael Flesch,  
Produktmanager Safety-Systeme  
bei Turck**

Wie Safety und Security sich gegenseitig beeinflussen, warum man KI kontrollieren können muss und warum die dezentrale Automatisierung ein Schlüssel sein kann, um Maschinen schneller in Betrieb nehmen zu können, darüber sprachen wir mit Michael Flesch, Safety-Experte bei Turck.

**Wie stufen Sie das aktuelle Sicherheitsbewusstsein von Maschinen- und Anlagenbetreibern ein?**

**Michael Flesch:** Mehr als 25 Jahre nach der Einführung der ersten Maschinenrichtlinie und der Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie hat sich viel getan bei den Maschinen- und Anlagenbetreibern. Die Unfallstatistiken der Berufsgenossenschaften zeigen, dass Maschinen insgesamt sicherer geworden sind. Trotz allem gibt es im praktischen Alltag auch Probleme mit der Umsetzung, wie unabhängige Untersuchungen von Unfällen an und mit Maschinen zeigen. In vielen Fällen werden die Maschinen für den eigentlichen Gebrauch zwar sicher aufgebaut, bei Reparatur, Störungsbeseitigung oder Reinigung und Wartung werden die Risikobeurteilungen vom Hersteller aber nur teilweise oder gar nicht beschrieben. Entweder beschreiben die Betriebsanleitungen viele der genannten Prozesse nicht ausreichend oder sie werden vom Anlagenbetreiber nur oberflächlich gelesen. Wenn Bediener an Maschinen nicht richtig eingewiesen werden, führt auch das oft zu Manipulation und erhöht das Risiko von gefährlichen Zuständen. Ein weiteres Problem ist die oft unzureichende Kontrolle von unabhängiger Seite. Natürlich gibt es bereits in vielen Betrieben Schulungen und Überprüfungen, aber wenn noch mehr überprüft würde, könnten wir besser sein.

**In Zeiten von Industrie 4.0 wachsen OT und IT weiter zusammen, das heißt Safety und Security beeinflussen sich gegenseitig. Können beide Sicherheitsaspekte daher noch getrennt voneinander betrachtet werden?**

**Michael Flesch:** Nein, definitiv nicht! Als Hersteller von Feldbusprodukten sichert Turck natürlich seine Komponenten gegen Angriffe von außen ab. Das Netzwerk des Betriebs, in dem eine Maschine eingebunden ist, kann aber nur vom Betreiber entsprechend abgesichert werden. Daher muss die Risikobeurteilung einer Maschine auch auf die Software und mögliche Gefahren durch Dritte aufgrund der Vernetzung von Maschinen im Betrieb erweitert werden. Wir haben schon jetzt die Möglichkeit, dies in der bestehenden Risikobeurteilung so umzusetzen. Eine Erweiterung der EU-Richtlinien halte ich aber für nötig. Soweit ich weiß, ist dies auch schon in Arbeit.

**Welche Herausforderungen entstehen durch KI oder die Blockchain-Technologie?**

**Michael Flesch:** Im Bereich der Maschinensicherheit wird diese Technologie, wenn sie dann sicher umzusetzen ist, noch eine ganze Weile benötigen. Die Möglichkeiten sind aber überaus faszinierend. Die Frage ist, wie kann ich KI so kontrollieren, dass sie nicht zu einer Gefahr wird. Dazu müssen die Regeln für KI in sicheren Applikationen in Maschinen und Anlagen beschrieben werden. Dass es funktioniert, wenn auch in entsprechender Komplexität, sieht man in Automobilen: Wer kennt nicht die Assistenten zum Abstandhalten, zur Geschwindigkeitseinhaltung, zum Abbiegen oder zum Spurhalten. Die Umsetzung der Blockchain-Technologie in der Industrie ist noch nicht sehr weit gediehen. Da sie für hohe Vernetzung steht, gilt es natürlich auch hier, die nötigen sicheren Voraussetzungen zu schaffen. Auf Basis der Blockchain-Technologie ließe sich die Sicherheitstechnik aber auch sinnvoll ergänzen, so könnte eine Maschine zum Beispiel erst per Smart Contract freigeschaltet werden, wenn eine entsprechende Sicherheitsunterweisung erfolgreich absolviert wurde.

”  
*Im Bereich der Maschinensicherheit wird KI, wenn sie dann sicher umzusetzen ist, noch eine ganze Weile benötigen. Die Möglichkeiten sind aber überaus faszinierend.*  
 “

**Heutige Produktionsanlagen konfigurieren sich teilweise selbst. Was bedeutet diese „Intelligenz“ für die Sicherheitsbetrachtung?**

**Michael Flesch:** Sie wird auf jeden Fall komplexer. Es können viele neue Situationen entstehen, die dazu führen, dass neue Gefahren auftreten. Da werden sich die Hersteller umstellen und ihre Anlagen beobachten müssen, was derzeit wenig bis gar nicht gemacht wird. Der Hersteller einer Maschine hat eine Beobachtungspflicht. Solche von ihnen beschriebene Maschinen und Anlagen erfordern es daher zu wissen, was mit ihnen passiert, wie sie eingesetzt werden und welche gefahrbringenden Zustände an den Maschinen aufgetreten sind.

**Was muss bei der Maschinenvernetzung hinsichtlich Safety beachtet werden?**

**Michael Flesch:** Heute sind fast alle Industrial-Ethernet-Protokolle im Sinne von Security nicht intrinsisch sicher aufgebaut. Hat man sich einmal den Zugang verschafft, kann das Verhalten einer Maschine mit dem nötigen Fachwissen leicht manipuliert werden, was natürlich auch die Maschinensicherheit beeinflussen kann. Insofern ist der Schutz von Maschinennetzen vor unbefugten Zugriff umzusetzen und regelmäßig zu validieren. Als gutes Beispiel kann auf die Profinet Security Guidelines verwiesen werden.

**Wie kann die IT zu einem Mehrwert bei Safety-Komponenten beitragen?**

**Michael Flesch:** Dies beginnt schon beim Kauf der Maschine. In einem Lastenheft muss eindeutig beschrieben werden, wie zum Beispiel die Maschine ins übergeordnete Netzwerk einzubinden ist, wie das Netzwerk der Maschine mit seinem Feldbus zu konfigurieren ist und wie die Feldbusteilnehmer einzustellen sind, um den Zugriff durch Dritte darauf zu unterbinden. Dies alles kann in Verbindung mit der zuständigen IT-Abteilung ausgearbeitet werden und einem solchen Lastenheft entsprechend niedergelegt werden.

**Inwieweit bietet Turck durchgängige Sicherheitslösungen für komplette Maschinen an?**

**Michael Flesch:** Zusammen mit unserem Optoelektronikpartner Banner Engineering, mit dem wir schon seit über 40 Jahren weltweit erfolgreich zusammenarbeiten, können wir ein fast komplettes Portfolio an sicheren Sensoren und Lichtschranken, Relais, Safety-Controllern und Feldbusmodulen anbieten. Bei unseren Feldbusmodulen liegt der Fokus klar auf IP67 und dezentraler Intelligenz. So bieten wir unseren Kunden die Möglichkeit, Sicherheitslogik auch vor Ort direkt an der Gefahrenstelle auf unseren Modulen ablaufen lassen. So können Reaktionszeiten reduziert werden und daher teilweise auch die erforderlichen Sicherheitsabstände. Mit Profisafe und CIP Safety unterstützen wir zudem die wichtigsten Industrial-Ethernet-Sicherheitsstandards.

**Wo besteht Ihrer Meinung nach hinsichtlich Maschinen- und Anlagensicherheit noch Potenzial?**

**Michael Flesch:** Maschinen und Anlagen müssen immer schneller umgestellt und in Betrieb genommen werden. Aus unserer Sicht ist die dezentrale Automatisierung ein Schlüssel, um schneller Maschinen in Betrieb nehmen zu können, auch nach einem Umbau. Stillstand- und Inbetriebnahmezeiten von Maschinen müssen also auf ein Minimum reduziert werden. Eine Modularisierung von Maschinen hilft dabei, diese schneller auf- und umzubauen. Unsere Feldbusmodule mit ihren vielfältigen Möglichkeiten unterstützen unsere Kunden bei dieser Aufgabe. (agry)

#### **Kontakt**

Hans Turck GmbH & Co. KG,  
 Mülheim an der Ruhr  
 Tel.: + 49 208 495 20 · [www.turck.de](http://www.turck.de)



# Kostengünstige, aber sichere Alternative

## Passive Sicherheitstechnik bis SIL3/PLe

Maschinensicherheit lässt sich grundsätzlich auf unterschiedlichen Wegen erreichen: Bei den Feldbuslösungen gewinnt die passive Sicherheit zunehmend an Bedeutung – vor allem aufgrund damit verbundener Kostenvorteile und geringerer Komplexität.

Funktionale Sicherheit im Zusammenhang mit klassischen, ethernetbasierten Feldbuslösungen bedeutet aus steuerungs- und verdrahtungstechnischer Sicht, jeden einzelnen Aktuator über vorkonfektionierte Verbindungskabel zu verdrahten und ihm einen eigenen sicheren Ausgang bereitzustellen. Das lässt sich beispielsweise mit den ASi Safety Gateways und Safe Link von Bihl+Wiedemann realisieren, womit fast 2.000 Safety-Signale sicher über Ethernet miteinander gekoppelt werden können. Der Vorteil: Maximale Flexibilität innerhalb der gesamten sicherheitsgerichteten Topologie, weil jeder Aktuator einzeln abgeschaltet werden kann. Aber ist diese individuelle Spannungsabschaltung beispielsweise jeder einzelnen Motorrolle einer Förderstrecke oder jedes einzelnen Stellantriebs einer Verpackungsmaschine überhaupt notwendig?

Reicht es nicht unter Umständen aus, im Ernstfall ganze Gruppen von Aktuatoren auf einmal abzuschalten? Und was passiert dabei mit der Kommunikation zum Aktuator, wenn er über Ethernet sicherheitsgerichtet abgeschaltet wird? Richtig: In diesem Fall ist die datentechnische Verbindung tot – es ist kein Ansprechen oder Auslesen der Module, keine Diagnose oder qualifizierte Fehlerrückmeldung mehr möglich. Zudem ist der Entscheider mit wenig wertschöpfenden, höheren Hardware- und Verdrahtungskosten konfrontiert, sollte er jeden einzelnen Aktuator direkt an den Feldbus anbinden.

### Sicherheitskonzepte hinterfragen und optimieren

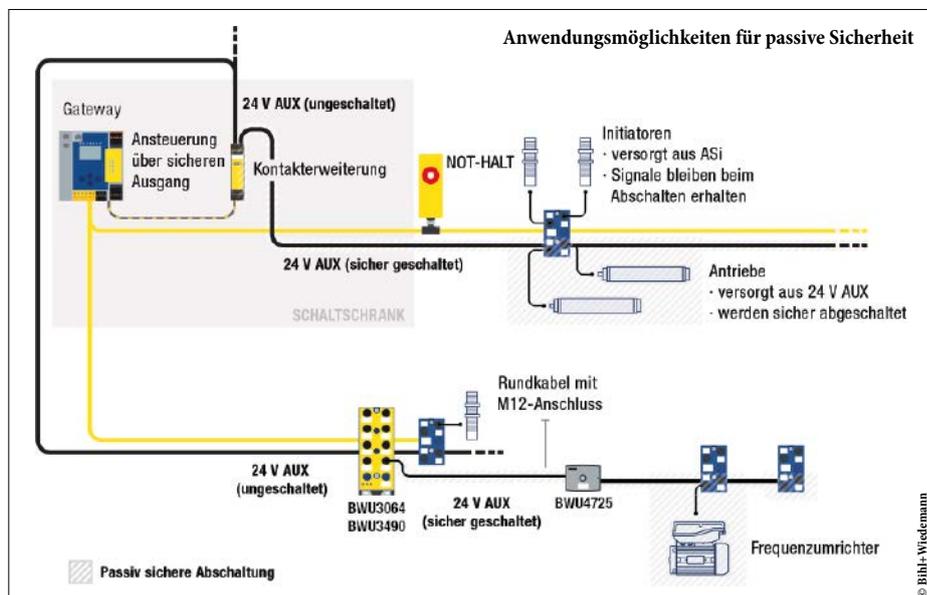
Die individuelle sicherheitsgerichtete Abschaltung einzelner Aktuatorik pauschal zu kritisieren ist keineswegs angebracht – für viele Szenarien, ob im Ethernet- oder im

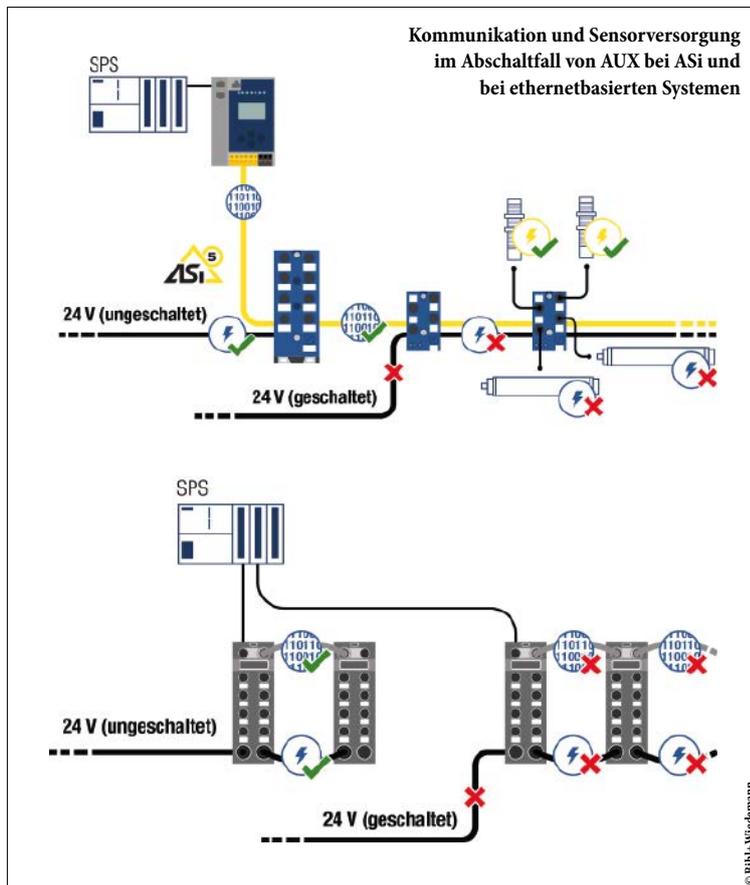
ASi-Netzwerk, kann die Einzelabschaltung die beste Lösung sein – etwa, um sicherheitstechnische Normen zu erfüllen und Maschinensicherheit zu gewährleisten. Das wissen auch die Safety-Experten von Bihl+Wiedemann aus eigener Erfahrung. Doch hinterfragen mittlerweile immer mehr Maschinen- und Anlagenbauer ihre Sicherheitskonzepte: Sie erkennen, dass die maximale Flexibilität, wie sie individuelle sichere Ausgänge bieten, nicht immer erforderlich ist – beispielsweise dann, wenn ganze Gruppen von Aktuatoren prozess- oder maschinenbedingt ohnehin zeitgleich sicher abgeschaltet werden müssen.

### Passive Sicherheit: Normen fordern Ausschluss von Querschläüssen

Passive Sicherheit setzt voraus, dass die Energieversorgung für Kommunikation und

Sensorik galvanisch getrennt von der Versorgung der Aktuatorik verlaufen muss. Hierdurch soll ein Querschluss bzw. generell der Fehlerausschluss zwischen der Hilfsenergie für die Aktuatorik (AUX) und dem Fremdpotenzial – der Energieversorgung über ASi – verhindert werden, sodass im Abschaltfall das stromlos Schalten eines Antriebsstrangs garantiert ist. Dies ist in den meisten Standardverkabelungen, in denen M12-Rundkabel eingesetzt werden, nicht gegeben. Basierend auf der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wird dies in den Sicherheitsnormen EN ISO 13849-1 und EN 62061 näher spezifiziert und vorgeschrieben. Das bedeutet zugleich, dass nur ein einziges, nicht passiv sicheres Modul in der Topologie dazu führt, dass das Gesamtsystem insgesamt keine passiv sichere Struktur aufweist – das schwächste Glied





### Wissen am Rande

#### Passive Sicherheitstechnik vs. klassische Feldbuslösungen für funktionale Sicherheit

Bei klassischen Feldbuslösungen benötigt man für jeden Aktuator einen sicheren Ausgang. Der Vorteil: Alle Aktuatoren lassen sich einzeln sicher abschalten. Aber oft ist diese maximale Flexibilität gar nicht erforderlich, weil es gilt, zeitgleich ganze Gruppen von Aktuatoren stromlos zu schalten. In diesem Fall ist passive Sicherheit eine gute und kostengünstige Alternative. Denn viele sichere Ausgänge erhöhen stark die Gesamtkosten der Applikation. Bei der passiven Sicherheit lassen sich alle Ausgänge einzeln unsicher schalten und steuern oder im Bedarfsfall mit einem einzigen sicheren Ausgang ganze Gruppen von Aktuatoren sicher abschalten – ganz einfach durch die sichere Abschaltung der Versorgungsspannung aller angeschlossenen Aktuatoren in diesem Antriebsstrang.

definiert auch in der Sicherheitstechnik die Stärke einer Kette. Je nach Applikation kann zwar durch eine genaue Sicherheitsbetrachtung der gesamten relevanten Verkabelungsstrecke grundsätzlich nachgewiesen werden, dass alle Fehlerfälle immer zu einem sicheren Zustand führen – eine solche Gesamtbetrachtung bedeutet jedoch unter Umständen einen erheblichen Aufwand. Unnötigen Aufwand, weil es einfacher und dabei eleganter geht – mit ASi und den für passive Sicherheit geeigneten Produkten von Bihl+Wiedemann.

#### Passive Sicherheitstechnik mit AS-Interface realisieren

Die Idee der passiven Sicherheitstechnik mit ASi basiert darauf, dass zum einen alle angeschlossenen Aktuatoren über ihren jeweiligen nicht sicheren Ausgang einzeln angesteuert und abgeschaltet werden können und zum anderen im Bedarfsfall mit einem einzigen sicheren Ausgang ganze Gruppen von Aktuatoren spannungsfrei geschaltet werden können. ASi als standardisierter Feldbus für die erste Ebene der Automation ist hierfür ideal, weil das ASi-Verdrahtungskonzept wirtschaftlich ist und im Vergleich zur üblichen Feldbus-Anschlussstechnik Kostenvorteile bis zu 68 Prozent bietet. Zudem kann das gelbe ASi-Profilkabel für Steuerungssignale und Energie bis 8 A getrennt vom schwarzen AUX-Profilkabel für Hilfsenergie bis 20 A verlegt werden. Dadurch wird die geforderte galvanische Trennung der Energieversorgung für

Kommunikation und Sensorik „automatisch“ von der Energieversorgung für die Aktuatorik getrennt. Fast alle neuen ASi-5-Module, beispielsweise die mit integriertem IO-Link-Master, und viele der ASi-3-Module des Unternehmens erfüllen die Anforderungen für passive Sicherheit – was in den Datenblättern der entsprechenden Produkte explizit angegeben wird.

#### Die Sicherheit stimmt, ...

Mit Hilfe der Module von Bihl+Wiedemann ist eine passive Sicherheit bis SIL3 und PLe erreichbar. Wird die Hilfsenergie im schwarzen Profilkabel abgeschaltet, werden die angeschlossenen Aktuatoren nicht mehr versorgt und können keine gefahrbringenden Bewegungen mehr ausführen. Ununterbrochen erreichbar sind sie dennoch – denn über das gelbe Profilkabel bleiben die Energieversorgung der Sensorik und die Bus-Kommunikation, und damit auch die Übertragung von Signalen, anders als bei vielen ethernetbasierten Lösungen, auch im Abschaltfall bestehen. Dadurch bleibt es möglich, Module – und häufig auch die angeschlossene Peripherie – anzusprechen und beispielsweise Diagnoseinformationen auszulesen, die Hinweise auf mögliche Störungsursachen geben können.

#### ... die Wirtschaftlichkeit auch

Ob gelb oder schwarz – die ASi-Profilkabel können als standardisierte „Meterware“ kostengünstig gefertigt und auf Rollen

vorgehalten werden. Sie müssen nicht vorkonfektioniert werden wie Rundkabel für Feldbusse und sie benötigen auch keine besondere M12-Anschlussstechnik für Sensoren oder Aktuatoren – diese werden per Durchdringungstechnik an die ASi-Kabel angeschlossen. Zudem transportiert das schwarze AUX-Kabel mit bis zu 20 A deutlich mehr Hilfsenergie als typische M12-Rundkabelösungen. Viel Strom für geringe „Durchleitungskosten“ – ideal für Motoren in der Förderstechnik, aber auch für die Integration von IO-Link-Lösungen.

Statt für jeden einzelnen Aktuator einen teuren sicheren Ausgang „spendieren“ zu müssen, sind für den Aufbau der passiven Sicherheit steuerungsseitig nur ein Sicherheitsmonitor mit lokalen Ausgängen sowie ein Kontaktweiterungsmodul erforderlich, um die Versorgungsspannung zentral abzuschalten – eine in der Kostenbetrachtung wesentlich günstigere Alternative.

#### Autor

Thomas Rönitzsch,

Verantwortlicher Unternehmenskommunikation

#### Kontakt

Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim

Tel.: +49 621 339 96 0 · www.bihl-wiedemann.de



# Mehr Freiheiten durch Funk

## Wireless-Schaltgeräte für industrielle Anwendungen

Bei Schaltgeräten bringt der Verzicht aufs Kabel in zahlreichen Anwendungen Vorteile, in manchen Einsatzbereichen müssen sogar kabellose elektromechanische Schalter und Sensoren verwendet werden. Je nach Anforderung kann auch ein vernetztes Funksystem die Lösung sein.

Von der kabelgebundenen Verbindung über die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation per Funk zum Funknetzwerk: Diese drei Stationen kennzeichnen die Entwicklung der Signalübertragung bei zentralen Schaltgeräte-Baureihen von Steute. Dabei hat nicht die eine Station die vorherige ersetzt, sondern es ist jeweils eine Technologie zusätzlich ins Programm aufgenommen worden. Den ersten Entwicklungsschritt von Stufe 1 (kabelgebunden) zu Stufe 2 (Funk) hat das Unternehmen schon vor rund zehn Jahren vollzogen. Die Grundidee war es, den Anwendern zuverlässige Funkschalter und -sensoren für industrielle Anwendungen anzubieten, die größere Flexibilität bei der Montage ermöglichen. Auf dieser Entwicklungsstufe gehörten energieautarke Funkschaltgeräte mit der Energy-Harvesting-Technologie von EnOcean zum Portfolio. Sie generieren die zum Senden des Funksignals benötigte Energie selbsttätig aus der Umgebung – zum Beispiel aus der Bewegungsenergie, die beim Betätigen des Schaltstößels entsteht.

Dieses Prinzip ist allerdings für viele industrielle Anwendungen nicht oder nur bedingt geeignet. Zum Beispiel kann es nicht eingesetzt

werden, wenn eine bestätigte Kommunikation und/oder eine regelmäßige Abfrage des Zustands eines Sensors gewünscht ist. In diesen Fällen benötigt man sowohl eine bidirektionale Kommunikation als auch eine Batterie, und beides ist mit der EnOcean-Technologie nicht sinnvoll umsetzbar.

Zudem bieten die EnOcean-Funkschaltgeräte aufgrund des Dreifach-Sendens von Funksignalen mit Wartepausen zwar ein günstiges Duty-Cycle-Verhältnis, bei vielen und häufiger sendenden Schaltern und Sensoren gerät dieses Prinzip aber schnell an seine Grenzen. Um hier Verbesserungen zu erreichen und zugleich das sehr gute Low-Power-Verhalten beizubehalten, hat Steute – immer noch auf der Ebene der Punkt-zu-Punkt-Verbindung – mit sWave eine eigene Funktechnologie entwickelt.

### Funkschaltgeräte für individuelle Anwendungen

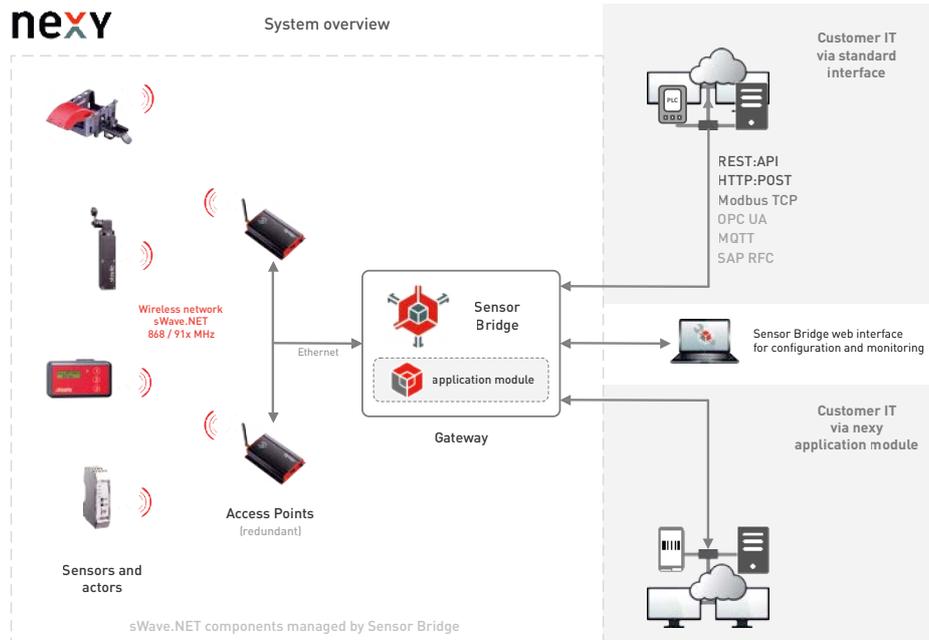
Folglich wurde das Schaltgeräteprogramm, aber auch die Vielfalt der Funksysteme weiter ausgebaut. Heute stehen verschiedene Funktechniken zum Beispiel auch für sehr

dicht belegte Funknetze oder für störanfällige Umgebungen zur Verfügung. Diese Entwicklung wurde auch kundenseitig getrieben, wie zum Beispiel der Wunsch nach einem bidirektionalen Funksystem oder Betätigungssignal des Empfangs.

Daraufhin wurde ein modulares Konzept für Funkschaltgeräte entwickelt, bei dem verschiedene Funkstandards (energieautark, bidirektional, mit Bestätigungs- und/oder Präsenzsignal) mit unterschiedlichen Schalterbaureihen – sowohl elektromechanisch als auch berührungslos – miteinander kombiniert werden können. Parallel dazu hat Steute in nahezu jedem Industrieland eine Funkzulassung für diese Technologie erwirkt.

### Vernetzung statt Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Dieses System wird intensiv genutzt. Einige Anwender regten jedoch auch hier eine Weiterentwicklung an, weil sie viele Funkschaltgeräte in einem Fertigungsbereich nutzen und somit die entsprechende Anzahl von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen und Funk-Empfangeinheiten im Schaltschrank installieren mussten.



Systemübersicht des Nexy-Funknetzwerks

Einfacher und kostensparend lässt sich dies realisieren, wenn ein Funknetzwerk gespannt wird, in das eine nahezu beliebige Anzahl von Funkschaltgeräten integriert werden kann. Eben das war – um in der Aufzählung zu bleiben – Schritt drei aus Sicht von Steute.

**Montage bis Versand:**

**Anwendungen in der Intralogistik**

Dabei kommt das von Steute entwickelte Netzwerkprotokoll sWave.NET zur Anwendung. Die Infrastruktur für dieses System mit Access Points als Router im Feld und einem IoT-Gateway für die zentrale Anbindung an die IT-Infrastruktur des Anwenders kann kundenspezifisch konfiguriert werden. Ein führender deutscher Küchenhersteller zum Beispiel nutzt diese vernetzte Technologie in seinem Versandbahnhof. Über kabellose Bedienelemente kann das Personal die nächste zu bearbeitende Kommission anfordern. Eine ebenfalls in das System integrierte Andon-Tafel zeigt den aktuellen Bearbeitungsstatus an.

**Wunsch nach Standardisierung**

Da jedes einzelne dieser Projekte Engineering-Aufwand erforderte, entstand schnell der Wunsch nach einem standardisierten Funksystem. Dieses Ziel hat das Unternehmen mit dem nexy-System erreicht. Dabei handelt es sich – das ist Schritt vier – um eine kabellose Netzwerklösung, in die Sensoren, Aktoren und Bediensysteme eingebunden werden.

Diese Funk-Endgeräte senden und empfangen Daten über sWave.NET. Die Daten werden von Access Points gesammelt und an eine Sensor Bridge übertragen, die den Datentransfer an das IT-System des Anwenders übernimmt. So entsteht eine durchgängige Kommunikation von der Shopfloor-Ebene bis in die Management-Ebenen der

Unternehmens-IT oder ins IoT. Zu den Neuheiten der aktuellen nexy-Generation gehört eine OPC-UA-Schnittstelle.

**Anbindung an SAP-Updates „on air“**

In der aktuellen Software-Version kann die Sensor Bridge auch mit dem SAP-System des Anwenders kommunizieren, und die angeschlossenen Nexy-Feldgeräte erhalten neue Firmware-Updates „on air“, das heißt per Funk. Das gilt auch für Sensoren anderer Hersteller, die mit einem sWave.NET-Modul ausgestattet werden und in Nexy-Funknetzwerke integriert werden können.

Mit diesen Funktionen schafft Nexy die Voraussetzung dafür, dass der Anwender bzw. die IT des Anwenders den Überblick über den gesamten innerbetrieblichen Materialfluss behält. Das gilt für aktuelle Lagerbestände einschließlich aller Zwischen- und Pufferlager und die Aufenthaltsorte und Füllstände der Transporteinheiten. Wenn diese Informationen nahezu in Echtzeit automatisch zur Verfügung stehen, kann das Produktionssteuerungssystem den Materialbedarf der Maschinen und Montageplätze anhand der Auftragsdaten aus dem ERP-System vorausschauend planen. Das steigert die Produktivität und Effizienz im Betrieb.

**Zielmarkt Intralogistik**

Der Einsatz des Nexy-Systems wird aus Anwendersicht dadurch erleichtert, dass Steute vorkonfigurierte Schnittstellen für definierte Applikationen entwickelt hat – zum Beispiel für den Materialfluss in eKanban-Systemen, für die Kommunikation zwischen Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) und stationären Übergabepunkten sowie für das „Aufwecken“ von FTS aus ihrem Ruhezustand. Namhafte FTS-Hersteller wie DPM Daum & Partner Maschinenbau setzen dieses System ein.

Zu den Vorteilen des Nexy-Funknetzwerks gehören der sehr geringe Energieverbrauch und die kurze Reaktionszeit. Zudem können mehrere Applikationen – zum Beispiel FTS, eKanban-Anlagen, Routenzüge und/oder Andon-Systeme – in ein und demselben Funknetz betrieben werden. Für diese zentralen Anwendungen steht applikationsspezifische Software zur Verfügung, über die sich die jeweiligen Funktionen einfach konfigurieren lassen. Deshalb ist Nexy vor allem für die automatische Erfassung von Statusänderungen im Material- und Teilefluss über alle Lager- und Verarbeitungsstationen hinweg geeignet.

**Autor**

Andreas Schenk, Produktmanager Wireless

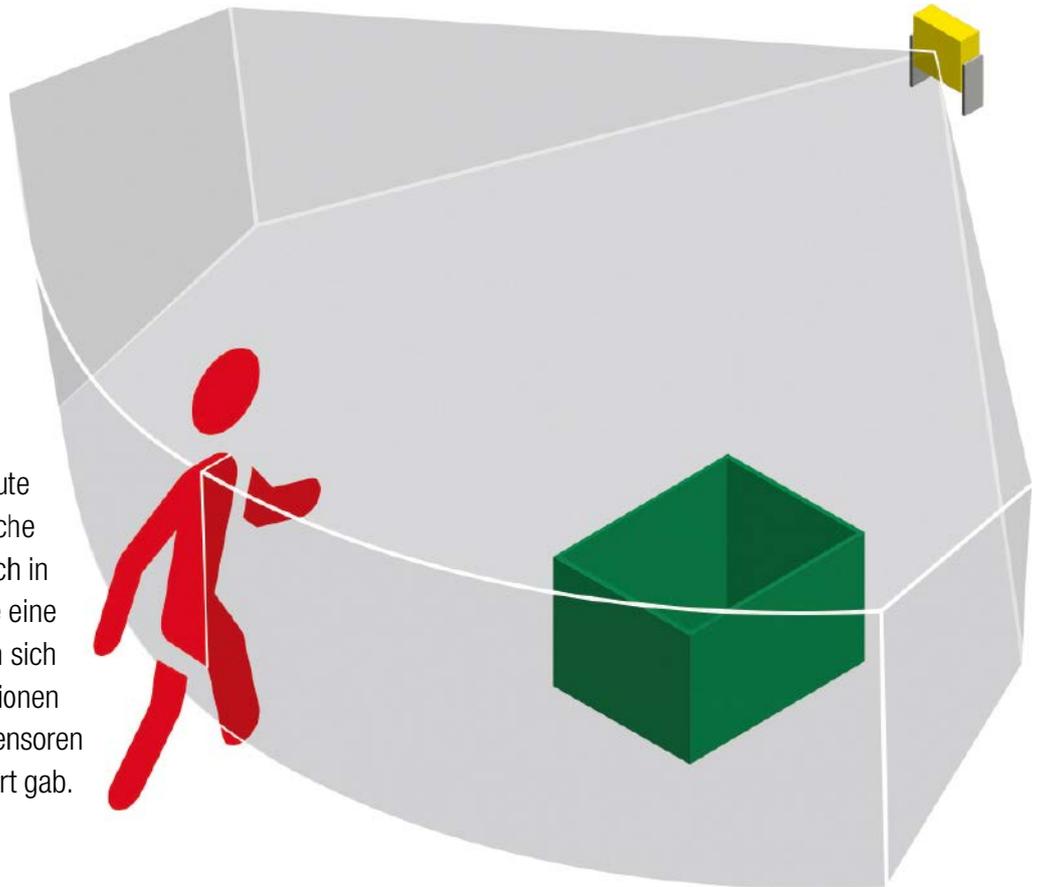
Bilder © Steute

**Kontakt**

Steute Technologies GmbH & Co. KG, Löhne  
Tel.: +49 5731 745 0 · www.nexy.net



Sichere 3D-Systeme sind eine gute Möglichkeit, um Gefahrenbereiche zuverlässig zu überwachen. Auch in rauen Umgebungen stellen sie eine sichere Alternative dar. So lassen sich künftig auch solche Applikationen lösen, für die es mit optischen Sensoren bislang keine zuverlässige Antwort gab.



# Statisch oder dynamisch? Das ist hier keine Frage!

## Radarsystem sorgt für mehr Sicherheit in rauen Umgebungen

Mit dem sicheren Radarsystem LBK hat Leuze ein Sensorsystem im Portfolio, das ein neues Funktionsprinzip nutzt. Mit seiner Hilfe lassen sich auch Applikationen realisieren, die mit optischen Sensoren bislang nicht gelöst werden konnten – selbst in rauen Umgebungen wie bei Funken, Schmutz und Staub. Hersteller des sicheren 3D-Systems ist das in Italien ansässige Unternehmen Inxpect. Das LBK sichert Gefahrenbereiche in der Nähe von Maschinen und Anlagen ab, indem es eine Radar-Technologie nutzt, wie sie zum Beispiel von der Ortung von Flugzeugen oder Schiffen bekannt ist.

Das LBK-System arbeitet in einem Frequenzbereich von 24 GHz. Das bedeutet, dass die elektromagnetischen Wellen viel kürzer sind als Schall- oder Lichtwellen. Im Gegensatz zu Licht können die Radarwellen nicht-metallische Objekte durchdringen. Die kompakt aufgebauten Sensoren mit ihren integrierten Antennen senden elektromagnetische Wellen aus. Diese werden an Objekten reflektiert. Die Sensoren empfangen diese Reflektionen und

werten sie anschließend aus. Die elektromagnetischen Wellen des Radarsystems LBK sind für das Personal unbedenklich.

### Radarwellen detektieren trotz Partikel in der Luft

Nutzt man die Eigenschaften der elektromagnetischen Wellen im Radar-Frequenzbereich in Sensoren, so lassen sich auch Applikationen lösen, die mit optischen Sensoren bislang nur unzuverlässig gelöst werden konnten. Auch nicht-metallische Objekte wie zum Beispiel Staub, Schweißfunken oder Späne werden durchdrungen, ohne dass der Sensor beeinflusst wird. Dadurch eignet sich das LBK-System vor allem für Applikationen in rauen Umgebungen, beispielsweise bei der Verarbeitung von Holz oder Kunststoff. Dort entstehen sehr viele Partikel, die in der Luft schweben. Das LBK wird dadurch in seiner Aufgabe, eine Person zu erkennen und diese zu schützen, nicht beeinflusst. Selbst wenn Radarwellen diese Partikel durchdringen, reflektieren sie doch einen kleinen Teil der Wellen. Da sich

die Menge der von einer Person reflektierten Radarwellen wesentlich von der von Holzspänen oder Feuchtigkeit unterscheidet, kann das LBK erkennen, ob es sich bei der Reflektion um einen Menschen oder nicht-metallische Partikel handelt. Das heißt: Partikel in der Luft werden nicht erkannt, eine Person hingegen schon. So schaltet das Radarsystem bei einer Person sicher ab. Der LBK-Sensor strahlt seine Radarwellen in einen dreidimensionalen Raum aus, so dass nicht nur seine Fläche, sondern sein Volumen überwacht wird. Somit erkennt es Personen, die einen gefährlichen Bereich betreten oder sich in diesem aufhalten, unabhängig davon, ob sie stehen, knien oder liegen.

### FMCW: Frequency Modulated Continuous Wave

Das 3D-Radarsystem LBK arbeitet einerseits in einem für die Sicherheitstechnik neuen Wellenlängenbereich, andererseits verwendet es mit FMCW auch ein in der Sicherheitstechnik neues Funktionsprinzip. FMCW steht



Das sichere Radarsystem LBK ermöglicht eine 3D-Bereichsüberwachung in rauen Umgebungen.



für Frequency Modulated Continuous Wave. Dabei verändert sich die Sendefrequenz innerhalb einer definierten Bandbreite. Beginnend bei einer Grundfrequenz steigt sie kontinuierlich an bis zu einer maximalen Frequenz und kehrt dann wieder zur Grundfrequenz zurück. Reflektiert eine Person dieses Signal, erreicht es den Empfänger zeitversetzt. Durch eine Subtraktion des Empfangssignals vom Sendesignal ergibt sich eine Differenzfrequenz. Bleibt die Entfernung zwischen dem LBK-Sensor und der Person gleich, behält auch die Differenzfrequenz ihren Wert bei. Bewegt sich hingegen die Person, verändert sich der Zeitversatz zwischen dem gesendeten und empfangenen Signal – und damit auch die Differenzfrequenz. Je schneller sich die Person bewegt, desto stärker ändert sich die Differenzfrequenz. Auf diese Weise kann der LBK-Sensor die Geschwindigkeit der Person bestimmen.

#### Exakte Bestimmung von Bewegungen

Mit diesem Verfahren, das auch Radar-Doppler genannt wird, lassen sich Bewegungen sehr genau bestimmen. Der LBK-Sensor detektiert somit nicht nur eine sich bewegende Person, sondern auch eine, die gerade stillsteht, selbst wenn dann die Bewegung gering ist. Denn selbst wenn eine Person stillsteht, ist sie immer ein wenig in Bewegung, sei es durch Puls- und Herzschlag usw. Das nutzt der LBK-Sensor aus, um eine Person in einem Gefahrenbereich von einem statischen Objekt wie beispielsweise einer Palette oder einem Materialbehälter zu unterscheiden. Die geringen Bewegungen einer Person reichen aus, um ein sicheres Abschaltsignal für die Maschine zu erzeugen. Dadurch unterbricht das Radarsystem den Betriebsprozess nur dann, wenn sich tatsächlich jemand im Gefahrenbereich aufhält. Zum Beispiel komplett statische, bewegungslose Materialbehälter können im Schutzbereich

stehen gelassen werden, ohne dass sie zu einer Prozessunterbrechung führen. So vermeidet das LBK-System unnötige Stillstandzeiten und erhöht damit die Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Anlage. Auf der anderen Seite läuft die Maschine aber erst dann wieder an, wenn alle Personen den Gefahrenbereich wieder verlassen haben und trägt damit zu einem zuverlässigen Personenschutz bei.

#### Flexibel im Einsatz, einfach in der Installation

Zusätzlich zum Einsatz in rauen Umgebungen kommt das sichere Radarsystem LBK vor allem beim Schutz vor ungewolltem Wiederanlauf und zur Überwachung nicht einsehbarer Bereiche zum Einsatz. Anwender können es an ihre Anforderungen individuell anpassen. Das System besteht aus einem Controller, an den bis zu sechs Radarsensoren angeschlossen werden können. Durch die Positionierung der Sensoren, die einstellbare Reichweite sowie den wählbaren Öffnungswinkel lässt sich der überwachte Bereich dem Gefahrenbereich flexibel anpassen. So lassen sich auch Bereiche an Stufen oder Sockeln zuverlässig überwachen. Die Systemparameter kann der Anwender über die einfach bedienbare Konfigurationssoftware festlegen. Projektierung und Inbetriebnahme übernehmen auf Kundenwunsch zertifizierte Safety-Experten von Leuze.

#### Autor

Rolf Brunner, Senior Safety Expert

Bilder © Leuze

#### Kontakt

Leuze electronic GmbH & Co. KG, Owen  
Tel.: +49 7021 573 0 · [www.leuze.com](http://www.leuze.com)

TOX®  
ElectricDrive  
moves



Die treibende Kraft  
der Industrie.

[tox-electricdrive.com](http://tox-electricdrive.com)

### Mobile Zustandsüberwachung



Das Portable-Monitoring-System von Balluff ist ein digitaler Helfer bei der Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen. Es besteht aus dem Condition-Monitoring-Sensor BCM, einem mobilen Gateway zur Datenübertragung mit Mobilfunk

und einer Software für die Visualisierung der Daten auf jedem beliebigen Endgerät. Die Implementierung des Portable-Monitoring-Systems ist laut Hersteller einfach: Der im System enthaltene Condition-Monitoring-Sensor BCM wird an der Maschine installiert und mit dem Gateway verbunden. Das Gateway ist akkubetrieben und somit mobil nutzbar. Der Anwender muss nun nur noch das Netzteil anschließen und sich auf dem Online-Portal, nach der Registrierung, einloggen. Nach dem Log-in kann der Zustand der überwachten Maschine oder Anlage zu jeder Zeit und überall eingesehen werden, sei es am Monitor in der Produktion oder unterwegs am Smartphone oder Tablet. Die dafür genutzte Software kann über den Webbrowser gestartet werden. Auf einem übersichtlichen Dashboard kann der Anwender die Geräte und Benutzer verwalten.

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

### Stromversorgungen für den Bahnbetrieb

Eisen- und Straßenbahnen stellen eine raue Umgebung für die eingesetzte Elektronik dar. Steuer- und Signalgeräte in Triebfahrzeugen und Waggons sind harten Belastungen ausgesetzt – heftige Stöße und



Vibrationen, Temperaturschwankungen, massive Transienten auf Versorgungs- und Signalleitungen. Dazu kommt je nach Jahreszeit auch eine hohe und stark schwankende Luftfeuchtigkeit sowie die Einwirkungen von Streusalz, Ölnebel und ähnlichen Chemikalien. Geregelt sind diese Anforderungen im Standard EN 50155, der deswegen auch weithin als die Bahnnorm gilt. Dieser Standard beschreibt Bahnanwendungen und ist bei elektronischen Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen anzuwenden. Die Norm beschreibt im Wesentlichen die Betriebsbedingungen in Bezug auf Umwelt, Elektrik und EMV-Verhalten und die technischen Konstruktionsmerkmale für solche Anlagen. Dieser Standard gilt auch für die Stromversorgungseinrichtungen der Steuergeräte. Für den Einsatz im Bahnbetrieb sind nur Stromversorgungen zulässig, die die beschriebenen Standards einhalten und für diesen Einsatzzweck konstruiert und gefertigt wurden. Inpotron Schaltnetzteile verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung, um Stromversorgungen auf wirtschaftliche Weise an individuelle Anforderungen anzupassen. Dazu gehören modulare Konzepte, welche die Wirtschaftlichkeit einer Standardlösung mit der Flexibilität und Individualität eines kundenspezifischen Designs verbinden sowie auch eine reiche Praxis im Umgang mit modernen Halbleiterbauelementen einschließlich Siliziumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN). Nicht zu vergessen im Zeitalter der Digitaltechnik: Zu der auch die Beherrschung innovativer Software- und Firmwarekonzepte gehören, die eine Anpassung an wechselnde Anforderungsprofile ermöglichen.

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

### Steckverbinder für Industrie 4.0

Escha bietet ein umfangreiches Produktprogramm, das für die Übertragung von hohen Datenraten von bis zu 10 GBit/s in anspruchsvollen industriellen Applikationen entwickelt wurde. Mit Steckverbindern in den Bauformen



RJ45, M8 und M12 bietet das Unternehmen die passenden Lösungen für eine nahtlose Datenübertragung von der Büroebene über den Schaltschrank bis an den kompaktesten Sensor in der Feldebene. Alle Steckverbinder wurden nach aktuellen HF-Aspekten im hauseigenen Hochfrequenzlabor entwickelt und getestet. Sie erfüllen die Anforderungen der gängigsten Industrial-Ethernet-Protokolle und ermöglichen aufgrund ihrer Datenübertragungsreserven schon heute eine zukunftssichere Lösung für die Netzwerke von morgen.

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

### 7-Zoll-Multitouchpanel für Webvisualisierung



Das Bedienpanel ETT 764 von Sigma-tec sorgt mit Edge3-Technology-Prozessor für eine flüssige und starke (Web-) Visualisierung. Es präsentiert sich in robustem Design mit schwarz-eloxiertem Alurahmen (Front IP65). Mit Maßen von 191 x 128 x 33 mm und 600 g ist das HMI ein Leichtgewicht mit geringer Einbautiefe. Die vier Prozessor-Kerne sind für eine flüssige (Web-)Visualisierung

exakt aufeinander abgestimmt und tragen so zu einer optimalen Bedienerfahrung (UX) bei. Mit 2 GB DDR4 RAM und 8 GB eMMC steht viel Speicher zur Verfügung. Das Widescreen-Panel verfügt über ein 7-Zoll-TFT-Farbdisplay in hoher Auflösung von 1.024 x 600 Pixel. Die Bedienung gestaltet sich dank kapazitivem Multitouchscreen ähnlich wie bei einem Smartphone mit intuitiven Gesten wie Zoomen und Wischen.

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

### Einzelader für HV-Prüfstände

SAB Bröckskes hat die hochflexible Leitung B 110 C vorgestellt. Das Kupferseil kann als Zuleitung zwischen Generatoren auf Baumaschinen oder als



Zuleitung an großen Elektromotoren eingesetzt werden. Zudem kann die Einzelader überall dort eingesetzt werden, wo hohe Ströme übertragen werden müssen und hohe Leistungen abgerufen werden. Die hochflexible Leitung erfüllt nicht nur die sicherheitskritischen Anforderungen an die Hochvolt-Umgebung, sondern bringt dem Anwender zusätzliche Vorteile: Durch den hochflexiblen Litzenaufbau und die Verwendung von Silikon als Isolationsmaterial ist die Einzelader einfach verlegbar. Selbst bei engeren Biegeradien ist die Haptik optimal und die Leitung „schmiegt“ sich an die Umgebung an. Die kerbfeste Silikonmischung sorgt für eine lange Haltbarkeit und bietet einen erhöhten Schutz gegen Abrieb, auch bei häufigerem Wechsel der Prüflinge und Umbau der Prüfeinrichtung.

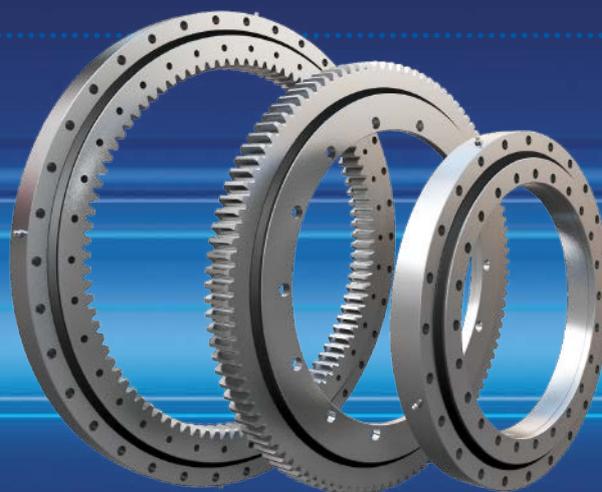
[www.sab-worldwide.com](http://www.sab-worldwide.com)

# Mechatronicnews®

AUTOMATISIERUNG | ANTRIEBSTECHNIK | TECHNOLOGIETRENDS

## RETROFIT VON ROTATIVEN KOMPONENTEN WIE KUGELDREHVERBINDUNGEN

**RODRIGUEZ**  
Precision in Motion®



Mehr dazu auf  
**SEITE 5**

#### IMPRESSUM

#### HERAUSGEBER

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

#### GESCHÄFTSFÜHRUNG

Jan Phillip Köhler, Julia Köhler-Cordes

#### BILDNACHWEIS

Archiv, Köhler + Partner GmbH

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



**KÖHLER + PARTNER**

Presse- und Werbeagentur

# DIE IDEALE KOMBINATION

## Montagearbeitsplätze von RK Rose+Krieger und Assistenzsysteme von Mitsubishi Electric

Mit seinen nach ergonomischen Gesichtspunkten gestalteten, anforderungsspezifischen Montagearbeitsplätzen bietet RK Rose+Krieger eine richtungsweisende Lösung für die wirtschaftliche Fertigung komplexer Produkte in kleinen Stückzahlen mit einer hohen Variabilität. Kombiniert mit kollaborierenden Robotern und (teil)automatisierten Entnahme- und Beladevorrichtungen von Mitsubishi Electric sowie lineartechnischen Zuführungen aus dem eigenen Portfolio entlasten sie Mitarbeiter von körperlich belastenden oder monotonen Tätigkeiten und sichern gleichzeitig die prozesssichere, fehlerfreie Fertigung.

Bei der Ausstattung der Montagearbeitsplätze mit Cobots und Assistenzsystemen – wie beispielsweise dem Poka Yoke-System für die prozesssichere Fertigung – kooperiert RK Rose+Krieger mit Mitsubishi Electric. Der führende Anbieter von Komponenten und Lösungen liefert Motoren, Steuerungen, kollaborierende Roboter und Visualisierungen für die digitalisierten Montagearbeitsplätze von RK Rose+Krieger.

### Cobots und Linearsysteme unterstützen den Werker

Cobots können an ergonomischen Montagearbeitsplätzen all jene Tätigkeiten übernehmen, die der Mensch entweder nicht so präzise, dauerhaft, schnell oder sicher ausführen kann wie eine Maschine. Auch kritische oder gefährliche Prozesse lassen sich mithilfe der kleinen kollaborierenden Roboter automatisieren.



Zusätzlich können Linearachsen aus dem der RK MonoLine- oder der RK DuoLine-Baureihe die sechs Antriebsachsen des Cobots ergänzen und dadurch seinen Bewegungsradius in X- und Z-Richtung vergrößern. Auf diese Weise lassen sich auch mehrere Arbeits- oder Ablageplätze miteinander verknüpfen.

**Übrigens:** RK Rose+Krieger kann seinen Kunden ein weites Spektrum an unterstützenden Assistenzsystemen anbieten. Dazu zählen neben dem bereits erwähnten Poka Yoke-System von Mitsubishi, das SETAGO-Pick-to-Light-System sowie Beamer oder „Der Schlaue Klaus“ von Optimum Data-management Solutions. Das optimale System wird immer entsprechend der Kundenanforderung ausgewählt.



Mehr erfahren:

### RK ROSE+KRIEGER GMBH

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

  
**RK ROSE+KRIEGER**  
A Phoenix Mecano Company

# ALLES IN EINER EINHEIT –

## Das integrierte Antriebssystem KFM05a von SIEI AREG

Das innovative, dezentrale Antriebssystem KFM05a von SIEI AREG fasst Asynchronmotor, Frequenzumrichter, Netzfilter, Kommunikation, analoge und digitale Schnittstellen sowie Encoder zu einer kompletten Antriebs- und Positioniereinheit zusammen. Diese ist universell einsetzbar: Von Positionier- und Förderaufgaben über Robotik und Handling bis hin zum Antrieb von Türen, Toren oder Aufzügen.

Durch das kompakte Gehäuse lässt sich der KFM05a einfach und platzsparend in verschiedenste Applikationen einbauen. Das integrierte Antriebskonzept reduziert den Verdrahtungsaufwand deutlich, spart Raum im Schaltschrank oder lässt diesen sogar komplett entfallen.

Als Positionierantrieb kann der KFM05a über die Digitalingänge bis zu 16 und per Busansteuerung beliebig viele Positionen anfahren. Zudem ist er als drehzahl geregelter Antrieb mit einstellbaren Rampen sowie freiem Auslauf, Gleichstrombremsung oder Lageregelung bei Stopp-Funktion einsetzbar. Die einphasige Spannungsversorgung für den KFM05a liegt bei 230VAC/50 Hz, der Leistungsbereich zwischen 180 W und 510 W.

**Weitere Vorteile:** Einfache Installation und Handhabung, schnelle Konfiguration mit übersichtlicher PC-Software, Parametriermöglichkeiten über ein komfortables Bedienterminal.

### Technische Details:

- 5 Digital- und 2 Analogeingänge
- 3 Digitalausgänge und 3 Relais
- Encoder mit 2048 Impulsen
- Sicherheitsfunktion
- Eingebauter Netzfilter Klasse B
- Komplette Einheit auch mit Getriebe
- Feldbusoptionen



### SIEI AREG GMBH / GEFTRAN GROUP

Gottlieb-Daimler-Strasse 17/3 | 74385 Pleidelsheim | Tel.: +49 7144 89736-0  
antriebstechnik@gefran.com | www.gefran.de

**GEFRAN**  
BEYOND TECHNOLOGY

# DIE PERFEKTE VERBINDUNG

**Metallbalgkupplungen von KBK übertragen Drehmomente spielfrei und gleichen Lageabweichungen aus.**

Die Kupplungen der Antriebstechnik-Spezialisten aus dem unterfränkischen Klingenberg eignen sich ideal für die Anbindung von Servoantrieben – z. B. in Prüfmaschinen, in der Automatisierungstechnik oder in Verpackungsmaschinen. Metallbalgkupplungen von KBK übertragen nicht nur Drehmomente spielfrei bis in höchste Bereiche. Sie gleichen zudem fertigungsbedingte axiale, angulare oder laterale Lageabweichungen der An- und Abtriebswellen aus. Dabei treten lediglich geringe Rückstellkräfte auf.

KBK fertigt seine Metallbalgkupplungen in zahlreichen Ausführungen und Größen. Die Komponenten werden unter anderem in besonders kompakten Varianten, in Halbschalen- oder Miniaturbauweise sowie mit Klemmnabe oder Adapterflansch, angeboten. Auch axial steckbare Kupplungen sind lieferbar.

Die Kupplungs-naben werden zumeist aus hochfestem Aluminium gefertigt und können, wenn nötig, mit speziellen Beschichtungen versehen werden. So wird eine sehr niedrige Massenträgheit und auch eine Dauerfestigkeit erreicht. Die Metallbälge aus mehrlagigen, dünnen Edelstahlblechen sorgen für eine sehr hohe Torsionssteifigkeit der Kupplungen. Eine Wartung ist deshalb nicht erforderlich.

Metallbalgkupplungen von KBK kommen in hochdynamischen Vorschubachsen von Werkzeugmaschinen ebenso zum Einsatz wie in anspruchsvollen Antrieben im allgemeinen Maschinenbau. Durch das Baukastensystem und die große Variantenvielfalt gibt es für jede Anwendung die passende Lösung.



## **KBK ANTRIEBSTECHNIK GMBH**

Unterlandstrasse 46 | 63911 Klingenberg am Main | Tel.: +49 9372 94061-0  
info@kbk-antriebstechnik.de | www.kbk-antriebstechnik.de



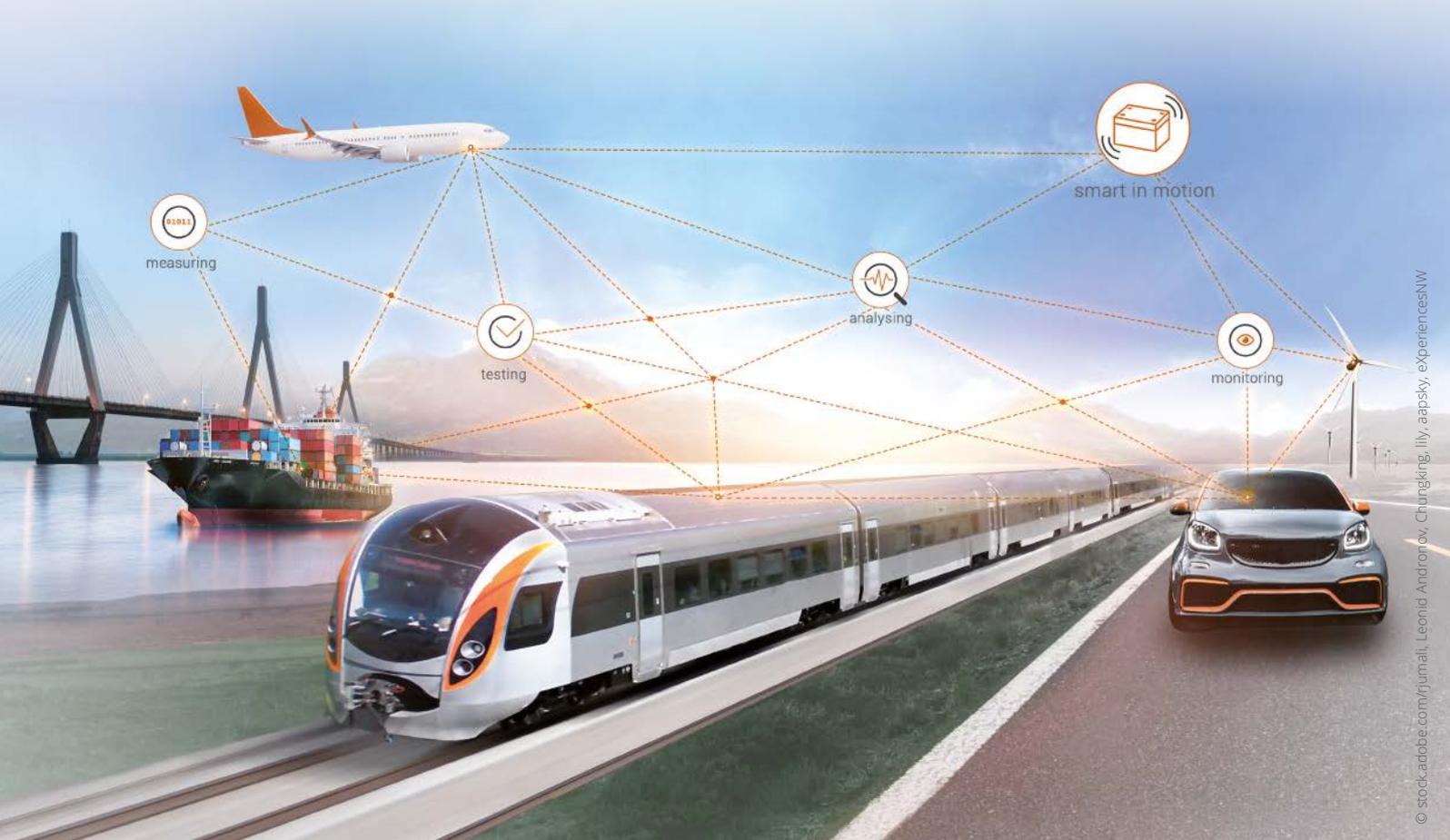
# FIT FÜR DIE ZUKUNFT – DURCH SENSOR-SYSTEME FÜR MONITORING-LÖSUNGEN

## Die smarten Inertialsensoren von ASC schaffen ideale Voraussetzungen für KI- und Industrie 4.0-Applikationen

Smarte Sensorsysteme von ASC erschließen der Industrie zahlreiche innovative Anwendungen und Monitoring-Lösungen in den Bereichen Smart Factory, Smart Shipping, Digital Rail oder der Bauwerksüberwachung. Die Grundlage dafür bildet ein modularer Baukasten, welcher die komplette Messkette von der Erfassung inertialer Messgrößen, über die Implementierung komplexer Entscheidungsalgorithmen bis hin zur Analyse der extrahierten, applikationsspezifischen Merkmalsvektoren in einem kompakten Sensorsystem be-

inhaltet. Dabei erfassen die Sensorsysteme die Eigenschaften und das Verhalten von Maschinen sowie Anlagen und ermöglichen die Zustandsüberwachung (Condition Monitoring) in Echtzeit. Die eigentliche Intelligenz besteht jedoch darin, die historischen sowie aktuellen Daten zu verknüpfen und daraus die zukünftige Entwicklung der kritischen Parameter zu ermitteln. Diese Analysen schaffen nicht nur die Basis für vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance), sondern auch für die Erstellung Digitaler Zwillinge.

Es entsteht damit ein virtuelles Abbild der Anlage, von Komponenten und Prozesse. Anwender sparen durch den Einsatz der smarten Sensorsysteme den Bau teurer physischer Prototypen und können sämtliche Betriebsituationen unter realen Bedingungen simulieren. Mithilfe der Sensorlösungen von ASC wird zudem die virtuelle Inbetriebnahme von Maschinen am Rechner möglich. Alle Arbeitsabläufe können somit bereits im Vorfeld der realen Inbetriebnahme erarbeitet und getestet werden.



### ASC GMBH

Ledererstraße 10 | 85276 Pfaffenhofen | Tel.: +49 8441 786547-0  
service@asc-sensors.de | www.asc-sensors.de



# DIE OPTIMALE LÖSUNG FÜR JEDE POSITIONIERAUFGABE

## Aus leantranspo wird leanSYSTEMS

Ob in der Produktion oder in der Intralogistik: Präzise Positioniervorgänge sind die Basis vieler industrieller Prozesse. LEANTECHNIK hat sich auf die Fertigung kundenspezifischer Komplettsysteme für diese Anwendungen spezialisiert. Die Oberhausener können mit ihren hochgenauen Zahnstangengetriebenen Anlagen für nahezu jede Positionieraufgabe konstruieren.

Da sich die Bandbreite der Applikationen in den vergangenen Jahren stark

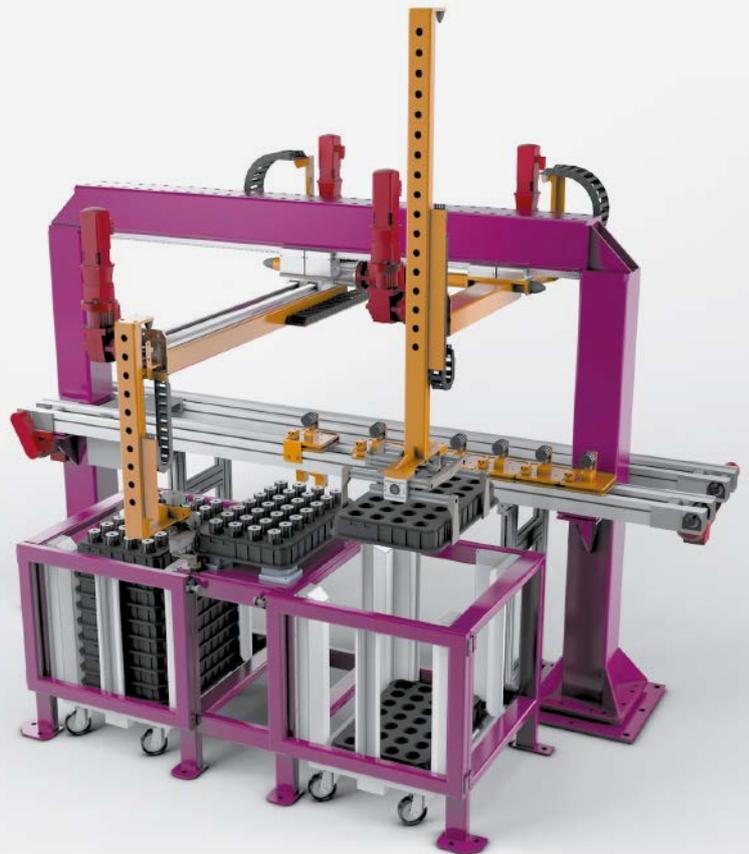
vergrößert hat, werden diese komplexen Lösungen ab sofort unter dem neuen Namen leanSYSTEMS vertrieben. Zum Produktportfolio zählen neben Positioniersystemen (leanPOSITIONING) und Shuttle-Systemen (leanSHUTTLE) mittlerweile auch Pick-and-Place-Anlagen (leanP&P), Portalanlagen (leanGANTRY) und Hubsysteme (leanLIFT). Unter der Bezeichnung leanUNIQUE bieten die Automatisierungspromis darüber hinaus Anlagen auf der Basis von Zahnstangengetrieben an, die exakt nach den Anforder-

ungen des Kunden modifiziert wurden. Sie werden als teil- oder funktionsfertige Anlagen geliefert und lassen sich mit geringem Aufwand in bestehende Produktions- oder Logistikprozesse integrieren. Positioniersysteme von LEANTECHNIK kommen in zahlreichen namhaften Unternehmen zum Einsatz. Sie ermöglichen z. B. der Automobilindustrie die kosteneffiziente Montage unterschiedlichster Karosserie-Varianten auf einer einzigen Fertigungslinie.

## NEU

### leantranspo

### leanSYSTEMS



#### LEANTECHNIK AG

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

**LEANTECHNIK** MOVEMENT  
our **PASSION**

# MINIATURISIERTE ANTRIEBSTECHNIK

## Mikromotoren und Flachmotoren präsentiert von Servotecnica

Servotecnica hat sein Sortiment um besonders kompakte Minimotoren und Flachmotoren erweitert. Die leichten und geräuscharmen Antriebskomponenten eignen sich unter anderem hervorragend für den Einsatz in Drohnen, der Medizintechnik, in Robotern sowie aktiven Prothesen oder Exoskeletten.



Minimotoren SVTN A



Mikro-Planetengetriebe SVTG A



Flachmotoren SVTM F

### Platzsparende, starke Flachmotoren

Auch mit den neuen bürstenlosen Flachmotoren der Baureihe SVTM F erweitert Servotecnica seine Produktlinie für Anwendungsbereiche wie Medizintechnik, Robotik oder Drohnentechnologie. Hohes Drehmoment auf kleinstem Raum zeichnet die SVTM-Flachmotoren ebenso aus wie schlichtes Design bei hochwertiger Materialauswahl. Ausgestattet mit Außenläufer und Eisenkernwicklung,

ist die SVTM-Flachmotorenreihe optimal für Anwendungen geeignet, die ein hohes Drehmoment bei kompakten Abmessungen erfordern. Alle Motoren haben eine Leistung von 200 W. Erhältlich sind Größen von 20 bis 90 mm Durchmesser.

### Kompakte, effiziente Minimotoren

Die neuen Minimotoren bieten hohe Leistung und Dynamik bei extrem kompakten Abmessungen. Die neuen

bürstenlosen Minimotoren der SVTN A-Serie sind besonders wirtschaftlich, langlebig und hocheffizient. Trotz ihrer kleinen Durchmesser von 12 bis 40 mm erreichen sie Leistungen bis 400 W. Die Vorteile der neuen Minimotor-Technologie sind hohes Drehmoment und hohe Geschwindigkeit, bzw. Drehzahl, bei besonders kleiner Baugröße.

## SERVOTECNICA GMBH

Kelsterbacher Str. 20 | 65479 Raunheim | Tel.: +49 6142 79360-39  
info@servotecnica.de | www.servotecnica.de

**servotecnica**

# AUS ALT MACH NEU

## Retrofit von rotativen Komponenten bei Rodriguez

Zum Service-Portfolio von Rodriguez zählt auch das Retrofit von älteren Komponenten. Vor allem groß dimensionierte Drehverbindungen müssen in älteren Maschinen und Anlagen oftmals generalüberholt oder gar ersetzt werden. Dank des vorhandenen Know-hows von Rodriguez und der Eigenfertigung in Eschweiler lassen sich auch komplexe Anforderungen erfüllen.

Ein Retrofit ist in vielen Fällen ein guter Weg, um Kosten zu sparen – bei überzeugender Funktionalität des Endprodukts. Dabei werden die alten Komponenten technisch so überholt, dass sie neuen Produkten in nichts nachstehen. Rodriguez konstruiert und fertigt aber auch Speziallager: An ihnen führt unter anderem dann kein Weg vorbei, wenn die ursprünglich in einer Maschine verbauten Lösungen ersetzt werden müssen, aber nicht mehr als Standardprodukt auf dem Markt verfügbar sind.



### Generalüberholte Drehverbindungen für U-Bahnen

Derzeit läuft bei Rodriguez ein umfangreiches Retrofit-Projekt: Im Auftrag eines großen Verkehrsbetriebes werden rund 550 Kugeldrehverbindungen überholt, die als Verbindung zwischen Achse und Wagenkasten von U-Bahn-Waggons zum Einsatz kommen. Es handelt sich um zwei verschiedene unverzahnte Kugeldrehverbindungen mit ca. 900 bzw. 1000 mm Laufkreisdurchmesser. Die ältesten Lager sind ca. 15 Jahre alt. Zu den Leistungen von Rodriguez gehört unter anderem die Demontage, Prüfung, Reinigung und Neulackierung. Zu guter Letzt erfolgt die Remontage mit neuen Wälzkörpern, Distanzstücken, Dichtungen und Schmierstoffen.



© stockadobe.com/katy\_89

### RODRIGUEZ GMBH

Ernst-Abbe-Straße 20 | 52249 Eschweiler | Tel.: +49 2403 780-0  
info@rodriguez.de | www.rodriguez.de

**RODRIGUEZ**<sup>®</sup>  
Precision in Motion<sup>®</sup>

# HOHER STANDARD, NIEDRIGER VERBRAUCH

## Die neuen Eco-Line Panel PCs von ROSE sind umweltfreundlich, edel und robust

Ein sparsamer Umgang mit natürlichen Ressourcen stand für ROSE Systemtechnik bei der Entwicklung des Eco-Line Panel PCs im Vordergrund. Die Industrie-PCs punkten deshalb mit einer niedrigen Leistungsaufnahme von gerade einmal 10 W und einer energieeffizienten LED-Hintergrundbeleuchtung.

Bei aller Umweltfreundlichkeit haben die Produktdesigner aber auch die Optik und den Bedienkomfort nicht aus den Augen verloren: Die Eco-Line Panel PCs besitzen ein robustes, edles Aluminiumgehäuse (Tiefe: 33 mm) mit frontbündig eingelegter Multitouch-Glasfront. Sie sind mit einem modernen 15,6 Zoll-In-Cell-PCAP-Touchscreen ausgestattet, der die von Smartphones oder Tablets bekannte anwenderfreundliche Bedienung bietet.

Die Eco-Line Panel PCs sind unter Verwendung eines Sonderglases auch mit der innovativen E-Paper-Technologie von ROSE erhältlich. Sie ermöglicht die flexible Beschriftung der Tasten – und das sogar im laufenden Betrieb. Da sich die Tastenbele-

gung schnell ändern lässt, erhöht der Anwender auch die Produktivität seiner Fertigung. Panel PCs mit dieser Technologie tragen darüber hinaus zur Verringerung von Stillstandzeiten bei: Sie können auf Lager gelegt werden und damit defekte Bedieneinheiten innerhalb kürzester Zeit ersetzen.

Wie alle Industrie-PC-Systeme von ROSE Systemtechnik ist auch die Eco-Line mit hochwertigen, langzeitverfügbaren Komponenten ausgestattet. Da die Herstellung des Displaymoduls mit integriertem PCAP-Touch besonders kosteneffizient ist, erhält der Kunde ein erstklassiges Produkt zum fairen Preis.



### ROSE SYSTEMTECHNIK GMBH

Erbeweg 13 - 15 | 32457 Porta Westfalica | Tel.: +49 571 5041-0  
rose@rose-pw.de | www.rose-systemtechnik.com



A Phoenix Mecano Company

# MILLIMETERGENAU POSITIONIEREN

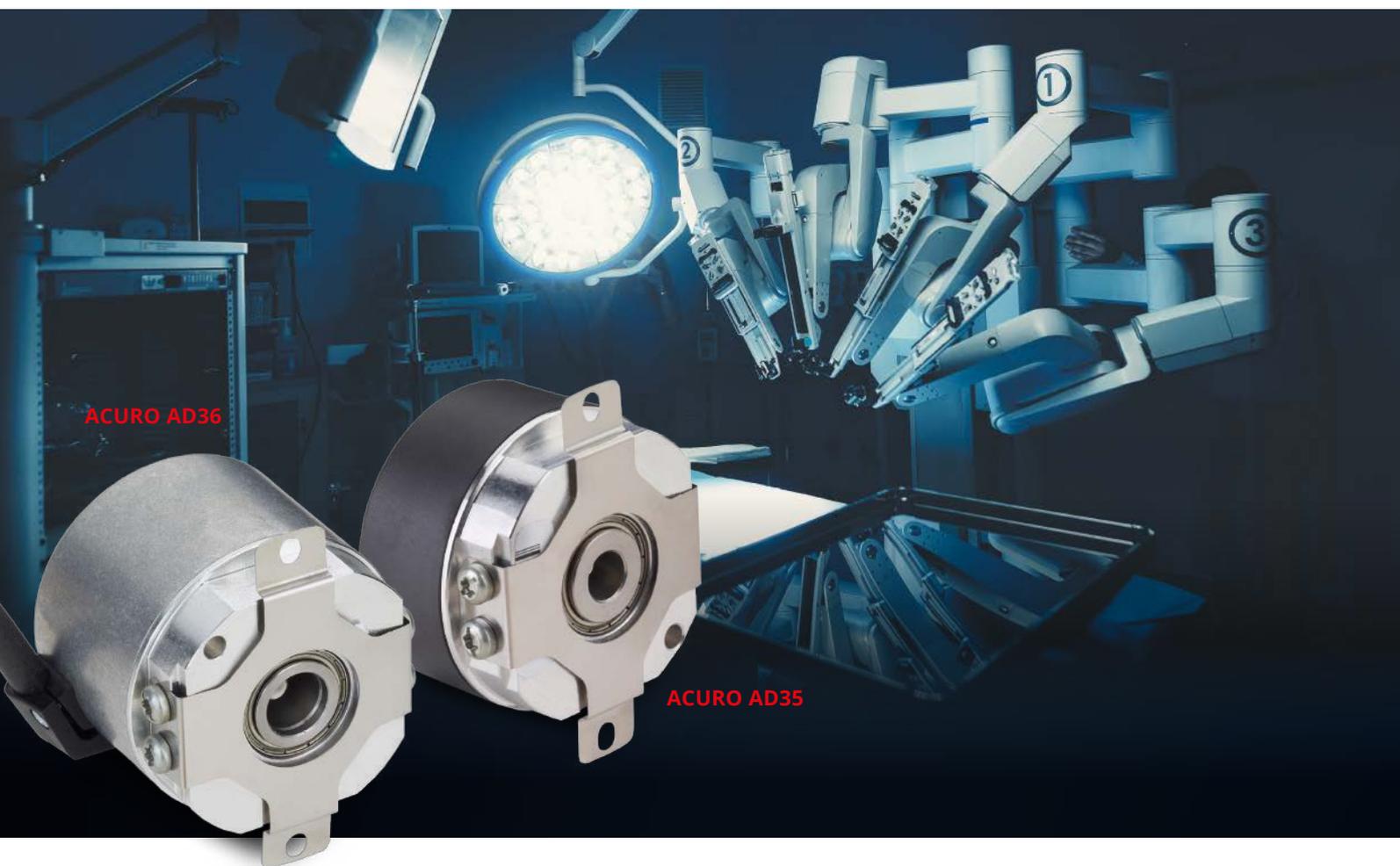
## Drehgeber von Hengstler ermöglichen hochkritische Anwendungen in der Medizin- und Automatisierungstechnik

Die Encoder sorgen nicht nur dafür, dass medizinische Diagnose- und Therapiegeräte weltweit zuverlässig funktionieren. Sie schaffen auch ideale Voraussetzungen für unzählige Industrie 4.0-Applikationen. Für die Medizintechnik eignen sich besonders die Absolutwertgeber ACURO AD35 und ACURO AD36. Sie arbeiten mit einer Positioniergenauigkeit von  $\pm 35$  Winkelsekunden und einer Wiederholgenauigkeit von  $\pm 7$  Winkelsekunden. Dadurch positionieren die Drehgeber das Besteck von OP-Robotern so exakt, dass diese sogar für heikle Gehirn-Operationen eingesetzt werden können.

In Computertomographen oder Mammographie-Systemen garantieren die Drehgeber mit ihren präzisen Positionsdaten die optimale Ausrichtung der Bildgebungseinheiten. So können bestmögliche Ergebnisse erzielt werden und die Belastung der Patienten lässt sich auf ein Minimum reduzieren.

Auch in der Automatisierungstechnik spielen Encoder von Hengstler eine herausragende Rolle. Die beliebten ACURO AC58-Drehgeber (Auflösung bis 34 Bit) eignen sich z. B. hervorragend für das Condition Monitoring sowie für Predictive Maintenance- oder Preventive Maintenance-Anwendungen.

Über eine sehr hohe Auflösung verfügen auch die optischen Inkrementalgeber ICURO RI58. Diese Drehgeber sind extrem robust, mit vielfältigen Anschlussmöglichkeiten ausgestattet und haben sogar eine Selbstüberwachungsfunktion an Bord. Bei einem Fehler wird ein Alarm-Signal ausgegeben, das optisch angezeigt oder an eine Steuerung übertragen werden kann.



### HENGSTLER GMBH

Uhlandstr. 49 | 78554 Aldingen | Tel.: +49 7424-890  
info@hengstler.com | www.hengstler.de

## HENGSTLER

BEYOND THE STANDARD

# DIE NEUE LÖSUNG FÜR DIE SCHALTSCHRANKINSTALLATION

## Der NORDAC PRO von NORD: Vielseitiger Frequenzumrichter mit Universal-Ethernet-Schnittstelle on Board

### Kommunikationsstark, intelligent, zukunftssicher:

NORD DRIVESYSTEMS hat die neue Umrichter-Generation für den Schaltschrank speziell für die antriebstechnischen Herausforderungen der Industrie 4.0 entwickelt. Der NORDAC PRO überzeugt mit hoher Funktionalität, Konnektivität und Modularität und ist die perfekte Lösung für moderne Antriebsaufgaben.

### Vielseitig, vernetzt, leistungsstark

Die Frequenzumrichter decken Motornennleistungen von 0,25 bis 5,5 kW ab und verfügen über eine integrierte Universal-Ethernet-Schnittstelle, die die Nutzung der wichtigsten Echtzeit-Ethernet-Standards über ein einziges Interface ermöglicht. Weitere Schnittstellen für Kommunikation und Feldbusse sowie Features wie die leistungsstarke PLC für antriebsnahe Funktionen, eine 200% Überlastreserve für perfekte Drehmoment- und Drehzahlperformance und die sensorlose Stromvektorregelung machen die modular aufgebaute Serie zum intelligenten Alleskönner.

### Skalierbare Funktionen

Verschiedene Gerätevarianten können optimal den unterschiedlichsten Applikationsanforderungen zugeordnet werden. Steckbare Bedienungs-, Sicherheits- und Optionsbaugruppen sorgen für maximale Flexibilität und die kompakte Bauform im Booksize-Format ermöglicht eine platzsparende Installation im Schaltschrank.



### Das sind die Highlights des NORDAC PRO:

- Integrierte Multi-Protokoll-Ethernet-Schnittstelle
- Multi-Geber-Interface für Mehrachsbetrieb
- Spannungsfreies Parametrieren über USB-Schnittstelle

### NORDAC PRO: Der Profi unter den Frequenzumrichtern

- Höchstmaß an Funktionalität, Konnektivität und Modularität
- Serienmäßige CANopen-Schnittstelle
- SD-Karten-Slot
- Integrierte PLC
- Positioniersteuerung POSICON
- Leistungsbereich von 0,25 bis 5,5 kW
- Open- und closed-loop Regelung von Asynchron- und Synchronmotoren
- Kompakte Bauform im Booksize-Format
- Modernste Bauteiltechnologie

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

### GETRIEBEBAU NORD GMBH & CO. KG

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



# WE TELL YOUR STORY!

Warum Storytelling im Industrie-B2B ein Muss ist



Die Automatisierung bringt knifflige technische Problemstellungen mit sich. Die Lösungen dafür sind zwangsläufig komplex. Damit die Produkte, die solche Herausforderungen meistern, aus der Informationsflut hervorstechen und im Gedächtnis bleiben, brauchen sie Storys. So werden Sachverhalte, Produkte und Marken mit Emotionen und Sinn aufgeladen. Denn auch Ingenieure interessieren sich vor allem für andere Menschen und deren Geschichten, die hinter den Produkten stecken. Hier setzt Storytelling an.

## Storys kurbeln den Kortex an

Geschichten brauchen Helden. Die Protagonisten holen den Leser, Zuschauer oder Hörer bei seinen persönlichen Erfahrungen ab. Das Phänomen des neuralen Couplings ist die Schlüsseltechnologie des Storytellings. Es sorgt für ein Nacherleben der Geschichte, so werden Erinnerungen geschaffen. Aber Storys lösen im menschlichen Gehirn noch mehr Action

aus: Die Spiegelneuronen, die für Empathie und Lernen zuständig sind, kommen in Fahrt. Neurotransmitter, die den Erinnerungsprozess vereinfachen und Handlungsbereitschaft hervorrufen, arbeiten auf Hochtouren.

## Gute Geschichten auf allen Kanälen

Storys verkaufen sich doppelt so gut wie Fakten. Knackpunkte sind die Details, Authentizität und die Menschen, die ihre Geschichten erzählen.

Wir helfen Ihnen, Ihre Themen auf den Punkt zu bringen. Der Anwenderbericht ist der Klassiker unter den Stories. Aber gute Geschichten lassen sich auch crossmedial erzählen. Wir erstellen Content, der sich in jedem Format einprägt, ob in Text, Bild, Bannern, Videos oder multimedial im Scrollytelling.

**Erzählen Sie uns Ihre Geschichte, wir erzählen sie Ihrer Zielgruppe. Jetzt Kontakt aufnehmen!**

## KÖHLER + PARTNER GMBH

Brauerstraße 42 | 21244 Buchholz i.d.N. | Tel.: +49 4181 92892-0  
info@koehler-partner.de | www.koehler-partner.de

 **KÖHLER + PARTNER**  
Presse- und Werbeagentur

# APPLIKATION

## SENSORS



HYPERWAVE  
HIGH PERFORMANCE MAGNETOSTRICTIVE TECHNOLOGY



Gefran bietet präzise Geräte zur Messung der Prozessgrößen Temperatur, Kraft, Druck und Position. Zudem umfasst das Portfolio ein vollständiges Sortiment an Produkten zum Anzeigen und Kalibrieren von Prozessgrößen. Regler und Anzeigen, Halbleiterrelais und Leistungssteller werden ständig weiterentwickelt, um Spitzenleistung zu erbringen und dabei den Prozess sowie den Energieverbrauch der Kunden zu optimieren. Gefran plant und baut komplette elektrische Schaltschränke für die Automatisierung von Maschinen in der Kunststoffindustrie. Das Unternehmen mit Hauptsitz im italienischen Provaglio d'Iseo bietet zudem kundenspezifische Lösungen.

# Exakt positioniert für optimales Recycling

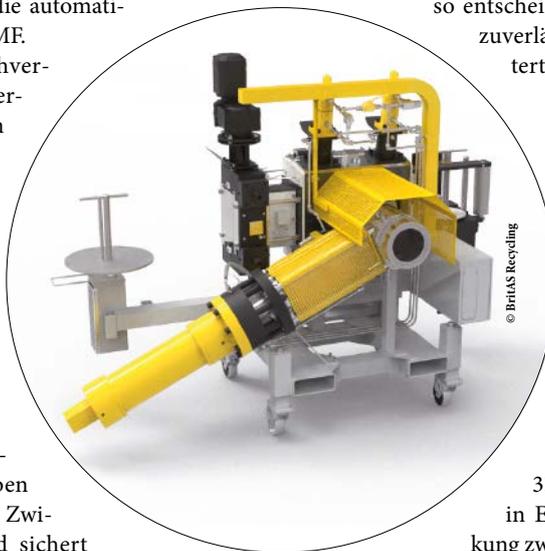
## Magnetostriktive Wegaufnehmer für die Kunststoffindustrie

BritAS Recycling verlässt sich in ihren Bandschmelzefiltern seit 25 Jahren auf robuste Massedrucksensoren und Temperaturfühler. Seit kurzem setzt das Hanauer Unternehmen auch berührungslose Linearwegaufnehmer zur Echtzeit-Positionserfassung der Hydraulikkolben in den Bandfiltern ein.

2019 fielen in Deutschland pro Kopf 76 Kilogramm Kunststoffmüll an, die Hälfte davon Plastikverpackungen, die im Gelben Sack gesammelt werden. Ein Teil davon wird dem Rohstoffkreislauf wieder zugeführt. Ein aufwendiger Prozess aus Sortieren, Shreddern, Waschen und Aufschmelzen des sortenreinen Materials. Das geschmolzene Recyclat läuft anschließend durch Bandschmelzefilter, um letzte Verunreinigungen zu entfernen. „Nahezu 50 Prozent aller Abfälle aus dem Gelben Sack werden auf Bandschmelzefilter von BritAS gefiltert“, erklärt Heiko Henss, Chief Operating Officer bei BritAS Recycling. Das Hanauer Unternehmen entwickelt und baut Anlagen zur Filtration von Schmelzen aus Kunststoffabfällen wie beispielsweise die automatischen Bandschmelzefilter der Baureihe ABMF.

Die Bandschmelzefilter klären hochverschmutzte Abfälle aus dem Post-Consumer-Bereich und zeichnen sich durch einen niedrigen Schmelzeverlust sowie eine sehr feine Filtration aus. Dazu werden die geschredderten und gewaschenen Kunststoffabfälle in einem Extruder bei Temperaturen zwischen 200 °C und 380 °C aufgeschmolzen und von der Extruderschnecke in den Bandschmelzefilter befördert. Sobald der Filter einen vorgegebenen Verschmutzungsgrad erreicht hat, sperrt ein Ventil den Schmelzezufluss auf einen Schlag ab. Ein weiterer, zwischen Extruder und Ventil gelegener Kolben fährt langsam nach unten, gibt so einen Zwischenspeicher für die Schmelze frei und sichert damit den kontinuierlichen Schmelzeffluss zwischen Extruder und Filter. Gleichzeitig bewegen sich am Filter zwei Kolben nach oben, um

Klemmkeile, mit denen der Bandfilter an Ort und Stelle gehalten wird, zu lösen. Der verschmutzte Filterabschnitt wird weiter transportiert und die Keile klemmen den folgenden, sauberen Filterabschnitt wieder fest. Das Sperrventil öffnet sich und der Speicher entleert sich. Abhängig von Kunde, Material und Grad der Verschmutzung wird diese Bewegungsfolge alle zwei bis 45 Minuten ausgelöst. Die Kolben bewegen sich dabei mit einer Geschwindigkeit von 80 Millimetern pro 1,5 Sekunden. „Präzision ist bei diesem Ablauf nicht so entscheidend. Uns ist wichtig, dass die Kolben zuverlässig bis an ihre Endpunkte fahren“, erläutert Heiko Henss.

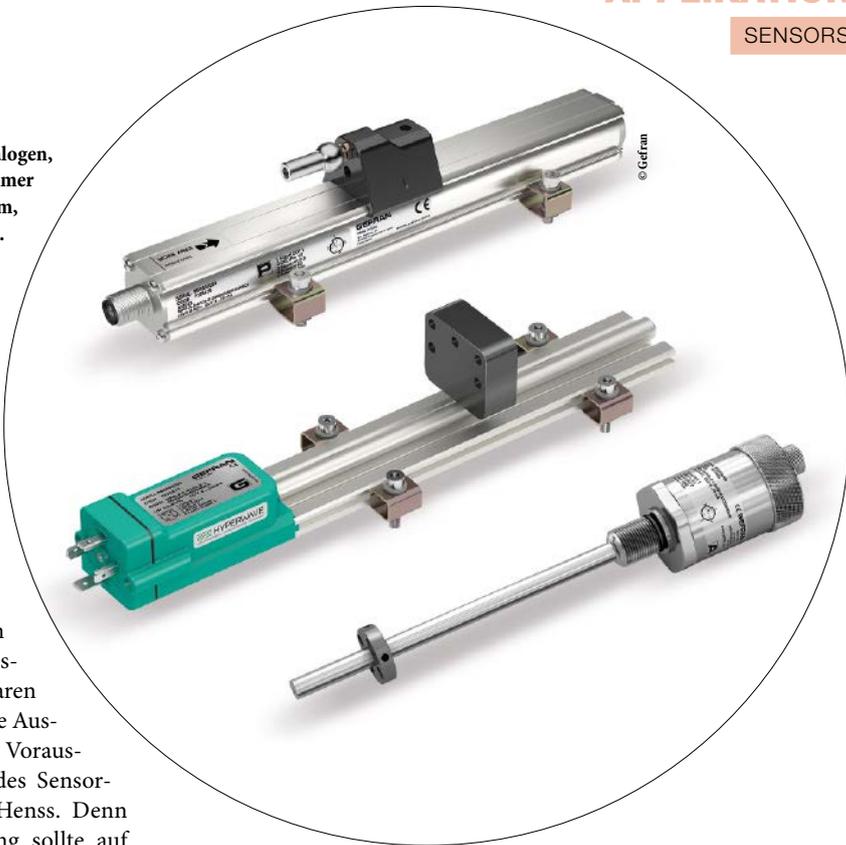


**Bandschmelzefilter vom Typ ABMF filtern effizient Verschmutzungen aus Kunststoffschmelzen.**

### Positionserfassung mit magnetostriktiven Linearwegaufnehmern

Um dies sicherzustellen, setzt BritAS seit 2019 in den Kolben seiner Bandschmelzefilter berührungslose magnetostriktive Linearwegaufnehmer der Hyperwave-Baureihe von Gefran in Stabbauforn mit einem Messbereich von 100 Millimetern ein. Die stabförmigen Sensoren aus Edelstahl eignen sich aufgrund ihrer Bauform ideal für den Einbau in Hydraulikzylinder. Sie bewähren sich bei Betriebsdrücken bis 350 bar und erfassen die Position des Kolbens in Echtzeit. Dies erfolgt durch die Wechselwirkung zweier Magnetfelder: Das erste Magnetfeld wird durch einen Stromimpuls entlang des gesamten Sensors erzeugt und interagiert mit dem zweiten, bestehend aus dem Positionsmagneten,

Die Hyperwave-Baureihe der analogen, magnetostriktiven Linearwegaufnehmer von Gefran, vorn rechts die Stabbauform, wie sie bei BritAS zum Einsatz kommt.



der an der bewegten Achse befestigt ist. Die magnetostriktive Funktionsweise ohne mechanischen Kontakt macht das System nahezu verschleißfrei, reduziert damit die Ausfallzeiten und sorgt für eine fast unbegrenzte Lebensdauer.

Die analoge Schnittstelle der Wegaufnehmer ist mit verschiedenen Spannungs- und Strom-Ausgangssignalen verfügbar und stellt so eine einfache Installation und Anpassung an bestehende Systeme sicher. So auch bei BritAS. „Wir setzen Sensoren dieser Art schon immer in unseren Anlagen ein, nutzen jedoch bislang Wettbewerbsprodukte. Die Hyperwave-Wegaufnehmer von Gefran waren mit diesen Produkten kompatibel. Diese Austauschbarkeit war eine wichtige Voraussetzung für den Wechsel des Sensorlieferanten“, so Heiko Henss. Denn doppelte Lagerhaltung sollte auf jeden Fall vermieden werden. Gefran konnte die Sensoren in der passenden Baugröße und mit einem drehbaren



Die magnetostriktiven Linearwegaufnehmer stellen die sichere Klemmung des Filterbandes im automatischen Bandschmelzefilter von BritAS sicher.

Anschluss für den flexiblen und unkomplizierten Einbau liefern. Zudem gefiel das Design.

Heute verbaut BritAS die magnetostriktiven Linearwegaufnehmer der Hyperwave-Baureihe nicht nur in den Bandschmelzefiltern vom Typ ABMF, sondern

ebenfalls in den kontinuierlichen Bolzensiebwechslern der Serie CMF, die hauptsächlich zum Reinigen von Schmelzen aus industriellen Kunststoffabfällen eingesetzt werden. Auch in den diskontinuierlichen Bolzensiebwechslern, die als reine Sicherheitsfilter verwendet werden, kommen die Gefran-Sensoren zum Einsatz.

**Zwei Bauformen, drei Hubvarianten, 15-mal stärkeres Signal**

Die Linearwegaufnehmer zeichnen sich durch eine 15-mal höhere Signalverstärkung als bei herkömmlichen Modellen aus und damit durch eine besonders hohe EMV-Störfestigkeit. Sie sind ausgesprochen widerstandsfähig gegenüber Vibrationen und mechanischen Stößen und eignen sich damit vor allem für den rauen Einsatz in Industrieumgebungen. Die magnetostriktiven Wegaufnehmer garantieren eine hohe Wiederholgenauigkeit und Messstabilität bei einem sehr geringen Nichtlinearitätsfehler und überzeugen auch bei Extremwerten besondere Zuverlässigkeit. In den Bandschmelzefiltern von BritAS sind vor allem ihre Temperaturbeständigkeit und das verlässliche Anfahren der Endlage gefragt. Neben der von BritAS verwendeten Stabbauform, bietet Gefran die berührungslos arbeitenden Sensoren auch in einer Profilaufbauform

**Wissen am Rande**

**Hyperwave-Sensoren mit IO-Link**

In der Profilaufbauform WPL bietet Gefran seine Hyperwave-Sensoren auch mit einer IO-Link-Schnittstelle an. Dadurch sind sie mit den meisten industriellen Feldbussen kompatibel, besitzen eine verbesserte digitale Konnektivität, erfassen eine Vielzahl von Prozessdaten und übertragen diese schnell und sicher im digitalen Modus an die Steuerung. Der Anwender profitiert vor allem bei der vorbeugenden Wartung des Sensors und der Maschine davon. Zugleich garantieren standardisierte IO-Link-Verbindungskabel eine vereinfachte Installation.

Die magnetostriktiven WPL-Sensoren sind derzeit die einzigen Wegaufnehmer auf dem Markt, die zyklische Daten über Cursor-Position und Bewegungsgeschwindigkeit liefern können. Sie sind in einer Version mit zwei SSC-Ausgängen (Switching Signal Channel) zum Einstellen von Steuer- oder Alarmgrenzwerten erhältlich. Überdies erfassen die Sensoren auch azyklische Informationen wie beispielsweise gefahrene Kilometer, Bewegungszeit, Höchstgeschwindigkeit und -beschleunigung, mit deren Hilfe der Betriebszustand der Maschine und des Sensors bewertet werden können. Anwendern erleichtert dies die Instandhaltung und die Identifikation von Fehlerursachen im Reparaturfall.

an, die direkt an der zu messenden Struktur montiert wird. In jeder Bauform – Stab- oder Profilaufbauform – stehen Messbereiche bis zu 4.000 Millimeter zur Verfügung.

BritAS verlässt sich auch in anderen Bereichen bereits seit vielen Jahren auf Sensoren von Gefran. So leiten unter anderem Maschinedruckmessumformer mit Performance Level ‚c‘ und sicherer Abschaltung den Siebwechsel nach einem vordefinierten Schmelzdruck ein. Temperaturfühler messen die Temperatur in den verschiedenen Zonen der Bandschmelzefilter und Drucksensoren erfassen kontinuierlich den Druck in den hydraulischen Kolben der Maschine. Zudem bezieht BritAS die Kabel für sämtliche Sensoren von Gefran.

**Autor**

Fabian Ehing, Sensor Sales Specialist

**Kontakt**

Gefran Deutschland GmbH, Seligenstadt  
Tel.: +49 6182 809 0 · www.gefran.com

**Video**

BritAS ABMF  
<https://bit.ly/3gnyTh2>





Chen Chuanliang, Prozessingenieur bei Liuzhou AAM, überprüft mit einem Kollegen und der Hilfe von NC-Fügesystemen von Kistler die Fertigung von Antriebskomponenten.



Bei Liuzhou AAM ist an der Fertigung von Antriebskomponenten unter anderem das Fügemodul NCFH von Kistler mit Hohlwellenmotor beteiligt.

# Effizient ist, was sich hochflexibel fügen lässt

## Fertigung von Automotive-Komponenten mit elektromechanischer Einpresslösung mit präziser Kraft-Weg-Überwachung

Das Automotive-Unternehmen Liuzhou AAM fertigt Antriebsachsen und -komponenten für konventionelle Fahrzeuge und Elektrofahrzeuge. Durch NC-Fügemodule mit laufender Kraft-Weg-Überwachung und Regelung des Fügevorgangs auf Basis genauer Sensordaten können die Ingenieure verschiedene Bauteile flexibel fertigen.

Seit 2015 erlebt China sowohl auf Hersteller- als auch Konsumentenseite einen verstärkten Wandel hin zu Elektromobilität. Liuzhou Wuling Automobile ist ein Automotive-Unternehmen im Süden Chinas, das 2018 gemeinsam mit dem Automobilzulieferer American Axle Manufacturing (AAM) das Joint Venture Liuzhou AAM Automotive Driveline System Co. (kurz Liuzhou AAM) gegründet hat. Die Kooperation der beiden Industriekonzerne zielt auf den Aufbau lokaler

Kompetenzen sowohl in Forschung und Entwicklung als auch die Produktion von Hinterrad-Antrieben, kompletten Antriebssträngen, Kraftübertragungseinheiten und elektrischen Systemen.

Die Fertigung startete zunächst mit Komponenten für Antriebssysteme von kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen. Mittelfristiges Ziel ist es jedoch, nicht nur die Produktion von Kernkomponenten für Verbrennungsmotoren zu konsolidieren, sondern auch den Marktanteil für



Die von Liuzhou AAM produzierten Antriebsachsen kommen unter anderem im Elektrofahrzeug Baojun E300 für den Stadtverkehr zum Einsatz.

Elektrofahrzeuge auszubauen. Im März 2020 gingen die ersten elektrischen Antriebsstränge in Produktion, und das mit ihnen ausgestattete Kleinfahrzeug Baojun E300 hat seitdem die Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

#### Einpressvorgänge in Echtzeit überwachen und steuern

In den Fertigungslinien setzt Liuzhou AAM auf NC-Fügesysteme von Kistler, die sich durch ihre Genauigkeit, Steuerbarkeit und universelle Kompatibilität für Montagevorgänge eignen. „Bei Wuling Industry kamen hydraulische Pressmodule zum Einsatz“, so Chen Chuanliang, Senior-Prozessingenieur. „Durch das Fehlen einer Echtzeitüberwachung und die geringe Präzision beim Einpressen traten in der Montage immer wieder Qualitätsprobleme auf – verbogene Oberflächen, eingedrückte Kanten und durch zu große Kräfte beschädigte Teile. Im schlimmsten Fall kann es zu Maschinenstillstand und Beschwerden von Kunden kommen – solchen wirtschaftlichen Schaden gilt es zu verhindern.“

Aus dieser Erfahrung heraus machte man sich für die neue Fabrik von Liuzhou AAM auf die Suche nach einer Einpresslösung mit präziser Kraft-Weg-Überwachung. „Wir wollten ein einfach zu bedienendes System zur Überwachung der Einpressgeschwindigkeit, das im Zusammenhang mit der gesamten Fertigungslinie alle Parameter in Echtzeit darstellt sowie die Anpassung von Kraft und Weg erlaubt. Es galt auch, die Installations- und Servicezeiten zu reduzieren und Trainingskosten zu senken.“ Die Kombination aus elektromechanischem Fügesystem und maXYmos NC (Numeric Control) von Kistler leistet genau das: die laufende Kraft-Weg-Überwachung und Regelung des Fügevorgangs auf Basis genauer Sensordaten. Damit lässt sich eine nahezu 100-prozentige Qualitätssicherung erreichen, wie Chen bestätigt: „Die Ausschussrate unserer Produkte wie Ölverschlüsse und Lager hat sich enorm verringert.“

#### Qualität und Flexibilität in der Montage

Hinzu kommen Vorteile wie bessere Systemintegration und Flexibilität in der Anwendung. Die hochautomatisierten und -integrierten Fertigungslinien von Liuzhou AAM erfordern eine genaue Steuerung der Montagegeschwindigkeit aller beteiligten Anlagen. Um Effizienz und Produktivität steigern zu können, müssen Einpress-Systeme zudem an die Anforderungen verschiedener Produkte und Arbeitsabläufe anpassbar sein. Deshalb hat Liuzhou AAM seine Fertigungslinien für Antriebs- und Achssysteme mit den elektromechanischen Fügemodulen NCFH,

NCFN und NCFE von Kistler ausgestattet. Damit werden zum Beispiel Getriebeteile, Lager, Steckachsen, Buchsen und weitere Komponenten montiert. „Ein Vorteil der Lösungen von Kistler ist ganz generell ihre Anpassungsfähigkeit in der Anwendung. Für den Prozessingenieur macht das die Arbeit deutlich leichter“, betont Chen. „Durch ihre Kompaktheit und Einheitlichkeit lassen sich die Fügemodule flexibel kombinieren – so können auch komplexe Montagevorgänge einfach eingerichtet werden.“

#### Autor

Suzanne Graeser Bieri, Head of Marketing

Bilder © Kistler Gruppe

#### Kontakt

Kistler Instrumente AG, Winterthur, Schweiz  
Tel.: +41 52 224 11 11 · [www.kistler.com](http://www.kistler.com)

DREHGEBER

Vielfältige Drehgeber

## Zahlreiche Elektronik-, Mechanik- und Softwareoptionen

**Drehgeber ETx25**

- Vielfältige Anschlussmöglichkeiten und Ausgangssignale
- Hohe Qualität und Produktlebensdauer
- Made in Germany

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



MEGATRON



Perfekt muss sie sein, die Oberfläche von Karosserieteilen im Automobilbau. Grundlage sind hochgenau texturierte Walzen, die die Blechteile für die Verarbeitung vorbereiten. Mit Lichtbögen bearbeiten die Texturiermaschinen der Maschinenfabrik Herkules die Walzen hochpräzise. Nun wurden die Maschinen mit Unterstützung eines Nürnberger Antriebsspezialisten auf dezentrale Antriebstechnik umgestellt.

# Präzise und dezentral positioniert

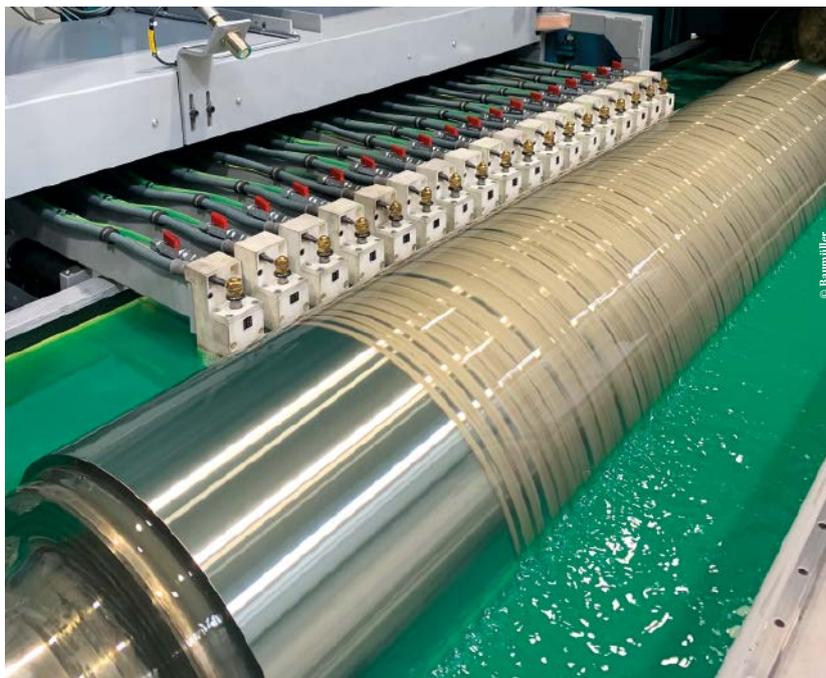
## Dezentrale Servotechnik sorgt für glatte Oberflächen bei Karosserieteilen

Die Herkules-EDT-Maschine (EDT = Electrical Discharge Texturing) bearbeitet per Funkenextrusion die Oberfläche von Stahlwalzen, die wiederum für die Bearbeitung von Blech eingesetzt werden. Die Struktur der Walze überträgt sich auf das Blech und verbessert so dessen Eigenschaften beim Lackieren und Tiefziehen. Zusätzlich verlängert die Strukturierung der Oberfläche die Lebensdauer der Walzen. Die von Herkules angebotenen Texturiermaschinen zeichnen sich durch ein hohes Maß an Leistungsfähigkeit, Produktivität und Verfügbarkeit aus und erfüllen hohe Ansprüche an die Genauigkeit. Herkules deckt mit

seinen Maschinen verschiedene Walzengrößen und Durchmesser ab.

Zur Bearbeitung liegt die Walze in einem Bad aus Dielektrikum, meist nicht-leitendes Öl. Die Walze wird in einen Spindelstock eingesetzt und von einem DA1-Hauptantrieb mit b maXX 5100 Netzwechselrichter und b maXX 5300 Achseinheiten von Baumüller angetrieben, in rotierende Bewegung um die Längsachse versetzt. Die Elektroden werden mit Servomotoren an die Walze herangefahren. Generatoren erzeugen an den Elektroden eine Spannung, die zwischen dem Minuspol an der Walze und dem Pluspol an der Elektrode

ein elektrisches Feld erzeugt. Ist der Abstand korrekt, kommt es zu einer definierten Entladung. Der dabei entstehende Lichtbogen brennt einen mikroskopisch kleinen Krater in die Oberfläche. Die Struktur kann dabei genau programmiert werden, so dass eine homogene Oberflächenqualität entsteht. Die zulässigen Toleranzen bei der Bearbeitung sind sehr eng. Entscheidend für eine perfekte Oberfläche ist der Abstand zwischen der Walze und den einzelnen Elektroden, die Entfernung muss hier stetig nachgeregelt werden. Hier kommen in der aktuellen Generation der EDT-Maschinen die dezentralen Antriebe b maXX 2500



Werden an ein Blech-Flachprodukt hohe Ansprüche bezüglich Verformbarkeit und Lackierfähigkeit gestellt – zum Beispiel für die Automobilindustrie – ist der Einsatz texturierter Walzen unabdingbar.

von Baumüller zum Einsatz. Durch die minimale Nachjustierung der Elektrodenposition können die Antriebe aufspannungsbedingte Rundlauf toleranzen der Walze ausgleichen.

#### Dezentrale Antriebstechnik

Dezentrale Antriebskonzepte verlagern die Regelungs- und Leistungselektronik aus dem Schaltschrank hin zum Antrieb. Optimierte Kühlkonzepte und Innovationen bei den Leistungsteilen haben der dezentralen Antriebstechnik den Weg geebnet. Das spielt dem Trend hin zur Maschinenmodularisierung in die Hände. Zudem können so die Effizienz im Anlagenbau verbessert, die Kosten für die Verkabelung gesenkt und die Kompaktheit gesteigert werden.

Die dezentralen Antriebe, die Baumüller in die Herkules-Texturiermaschine integrierte, fahren die einzelnen Elektroden an die Walze heran, so dass der Lichtbogen zur Texturierung auf die Oberfläche trifft. Wichtigste Anforderung an die Antriebe war die Positioniergenauigkeit. In der Herkules-EDT-Maschine sind für die Positionierung der Elektroden, je nach Ausbaustufe zwischen 27 und 50 dezentrale Antriebe der Baureihe b maXX 2500 verbaut. Die dezentralen Antriebe der Baureihe 2500 sind hochdynamische Servomotoren mit direkt aufgebauten Reglern. Baumüller kombiniert hier seine Servoantriebe b maXX 3300 mit den Servomotoren DSD2 und schafft so einen kompakten Positionierantrieb mit Schutzart bis IP65 und verschiedenen Verbindungsoptionen, wie Steckverbinder für Einzelkabel, Hybridkabel und Anschlussleitungen zur kundenseitigen Konfektionierung.

#### Die Vorteile

Die Idee für die Umstellung der Texturiermaschine von zentraler auf dezentrale Antriebstechnik wurde von Baumüller angestoßen. Ein wichtiger Vorteil, bedenkt man die große Anzahl von bis zu 50 Antrieben, ist der geringere Verdrahtungsaufwand. Durch die Umstellung fallen zahlreiche störende Kabelkanäle weg und der Verdrahtungsaufwand ist vor allem durch den Einsatz des Hybrid-Steckverbinders, der DC-Zwischenkreisverbindung, Elektronikversorgung und Feldbus in sich vereint, deutlich gesunken. Auch die Servicefreundlichkeit hat sich durch Einsatz des Hybridsteckers verbessert, Antriebseinheiten können schnell und problemlos ausgetauscht werden. Durch die Verlagerung der Umrichter aus dem Schaltschrank direkt zum Motor entfallen jegliche externe Motoranschluss- und Geberleitungen. Somit können EMV-Maßnahmen mit wesentlich geringerem Aufwand umgesetzt werden.

Durch die Kombination der dezentralen Antriebstechnik mit einer Einspeiseeinheit mit integrierter sicherer Zwischenkreisabschaltung kann die Sicherheitsfunktion STO (safe torque off) einfach umgesetzt werden. Ein weiterer Vorteil, der erzielt wurde, ist die verbesserte Effizienz bei der Planung und im Aufbau der Herkules-Maschine. Grund dafür ist zum Beispiel die Klimatisierung des Schaltschranks, die jetzt kleiner ausfällt, da die Antriebe vom Schaltschrank weg hin zur Maschine verlagert wurden. Die geringere Schaltschrankgröße führte zudem dazu, dass die gesamte Aufstellfläche der Maschine reduziert werden konnte.

Die Umstellung der Anlage von zentraler auf dezentrale Antriebstechnik war ohne mechanische Um- oder Neukonstruktion möglich. Das Flansch- und Wellenmaß der Antriebe ist identisch geblieben, auch hinsichtlich Feldbuskommunikation und Anbindung an die Maschinensteuerung mussten keine Anpassungen vorgenommen werden. Die Bediensoftware für die Antriebe ist weiterhin ProDrive, es war keine Einarbeitung in eine neue Software notwendig. „Dank der Kompatibilität der dezentralen Antriebe zu den anderen Baumüller-Servoantrieben war die Umstellung unkompliziert und schnell umsetzbar“, lobt Harald Kraft, Senior Director Electrics bei Herkules.

#### Fazit: Dezentrale Antriebe werden zum Standard

Die Idee ist gut. Der Anstoß, auf dezentrale Antriebstechnik umzustellen, hat sich für Herkules und seine Kunden auszagezahlt. Die Umstellung war einfach und die Vorteile sind deutlich spürbar: geringere Aufstellfläche, höhere Effizienz, geringerer Verdrahtungsaufwand, bessere Servicefreundlichkeit, usw. Die Herkules-EDT-Maschinen werden in Zukunft standardmäßig mit den dezentralen Antrieben ausgestattet.

#### Autor

**Susanne Reinhard,**

Corporate Communications Specialist

#### Kontakt

Baumüller Nürnberg GmbH, Nürnberg

Tel.: +49 911 543 20 · [www.baumueller.com](http://www.baumueller.com)

# Gemeinsam hebt es sich leichter

**All-in-One-Lösung übernimmt in Hubsystem Funktionen einer SPS, eines Servoverstärkers und von digitalen und analogen I/O-Schnittstellen**

Die Servohubsysteme des US-amerikanischen Unternehmens Knight Global unterstützen Arbeiter beim Heben schwerer Lasten. Eingesetzt werden die Lösungen unter anderem von Automobilzulieferern – eine Branche, in der Präzision, Schnelligkeit und Sicherheit vorausgesetzt werden. Ein Servoverstärker trägt dazu bei, dass die Hubwerke diesen Anforderungen gerecht werden.

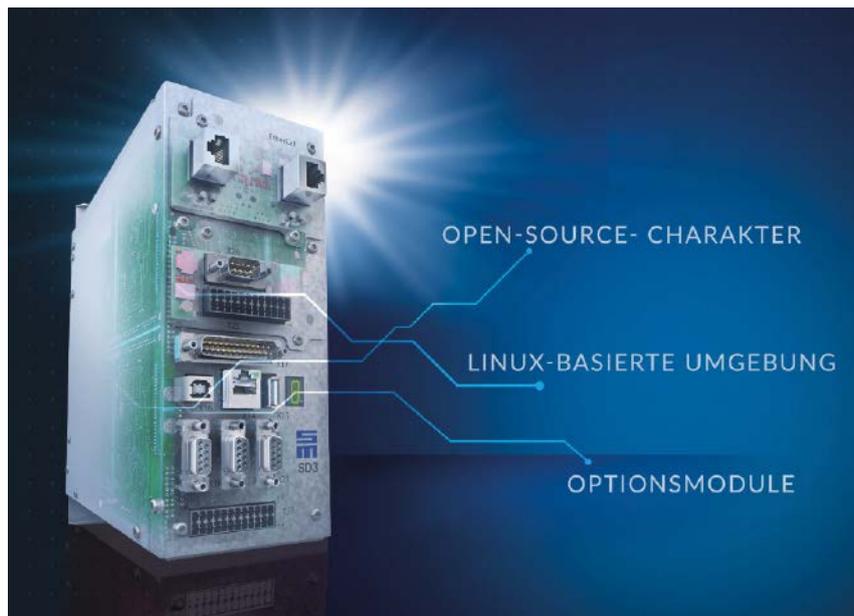
Die Servohubsysteme von Knight ermöglichen eine kontrollierte Übertragung von Arbeitslasten, indem sie die für die Anwendung erforderliche Präzision verbessern und die Geschwindigkeit erhöhen. Als Erweiterung der natürlichen Bewegung eines Bedieners verbessert diese Technologie die Genauigkeit und Wiederholbarkeit einer Anwendung. Unnötige Bewegungen werden vermieden, die Reaktionszeiten verkürzt und die Trägheit bei schweren Lasten hat nur noch geringe Auswirkungen. Bei Servohubwerken von Knight ziehen Bediener einfach am Handgriff und können die Last mit sofortiger Reaktion bewegen, es ist kein Tastendruck erforderlich.

Knight-Servohubwerke gehören zur Gruppe der intelligenten Hilfsmittel (Intelligent Assist Device, IAD) für die ergonomische Materialhandhabung. Sie werden weltweit in zahlreichen Branchen eingesetzt und zumeist individuell an die jeweilige Anwendung angepasst. „In den USA gibt es die Vorschrift, dass ein Arbeitgeber eine Hilfsvorrichtung bereitstellen muss, wenn ein Mitarbeiter über acht Stunden hinweg mehr als sieben Kilogramm wiederholt anheben muss“, erläutert Douglas J. Jones, Controls/Application Manager bei Knight Global. „Wir konzentrieren uns vor allem auf die Automobilzulieferindustrie. Unsere Hebezeuge sind durch die redundante Sicherheitskette absolut sicher und erfordern wenig bis gar keine Wartung.“

## Eine Lösung für viele Aufgaben

In den einachsigen Servohubwerken von Knight kommt standardmäßig der Servoverstärker SD3 von Sieb & Meyer zum Einsatz. Er vereint dort als All-in-One-Lösung die Funktionen einer SPS, eines Servoverstärkers und digitalen und analogen I/O-Schnittstellen. Der Hintergrund: Knight Global verwendet in seinen Servohubsystemen Wägezellen, die die Hublasten und die Auf- und Abbewegung kontinuierlich überwachen. Nur so lässt es sich gewährleisten, dass das System die Nutzlast sicher kontrolliert und intuitiv auf die Bewegungen des Bedieners reagiert. „Die in den SD3 integrierte Steuerung muss die von den Wägezellen bereitgestellten Informationen richtig interpretieren, um eine reibungslose Reaktion zu ermöglichen“, so Douglas J. Jones. „Wir arbeiten mit selbst entwickelten Algorithmen, die die Bewegung steuern, wobei die Anweisungen möglichst schnell umgesetzt werden müssen.“ Der SD3 ermöglicht es, dass diese Algorithmen mit der erforderlichen





Beim SD3 handelt es sich um einen Servoverstärker mit offener Architektur, für den zahlreiche Optionsmodule zur Verfügung stehen.

Geschwindigkeit laufen, wobei die Rechenleistung des Produkts noch bei Weitem nicht ausgereizt ist. Der Servoverstärker kommuniziert über verschiedene Netzwerkprotokolle und Schnittstellen mit einer Vielzahl angeschlossener Geräte. Unter anderem hostet er eine benutzerdefinierte Website und ist in die universelle Interface-Software von Knight integriert.

„Das individuelle Steuerungsprogramm für den SD3 hat Knight selbst entwickelt“, erläutert Ralph Sawallisch, Key Account Manager Antriebselektronik bei Sieb & Meyer. „Genau für solche Zwecke ist der SD3 als sogenannter offener Servoverstärker konzipiert. In diesem konkreten Fall kann Knight auf eine übergeordnete Steuerung verzichten, da das Programm direkt auf dem Servoverstärker abgearbeitet wird. Das bringt dem Kunden einen klaren Mehrwert.“ Douglas J. Jones kann das bestätigen: „Der SD3 hat einen Open-Source-Charakter, der uns eine außergewöhnliche Freiheit bei der Erstellung speziell zugeschnittener Funktionen ermöglicht. Die Linux-basierte Umgebung bietet Potenziale, die in vielen anderen Plattformen nicht realisierbar sind. Aus Hardware-Sicht bieten Optionsmodule das Potenzial für weitere Anpassungen und Upgrades.“

#### Individuell anpassbar für vielfältige Einsatzgebiete

Mit dem SD3 bietet Sieb & Meyer eine Lösung für komplexe Antriebsaufgaben, zum Beispiel hochdynamische Positionieranwendungen oder für das servomotorische Schrauben und Pressen. Es handelt sich um einen intelligenten Servoverstärker in verschiedenen Leistungsklassen bis 55 kVA. Zusätzlich stehen vielfältige Softwarefunktionen sowie ein integrierter Web-Server zur Verfügung. Für den Servoverstärker SD3 sind Optionsmodule für eine Profinet- und eine Ethercat-Master-Schnittstelle sowie für die Feldbus-Schnittstellen CANopen und Ethercat (CoE) erhältlich.

„Servoverstärker werden oftmals zur Realisierung von Bearbeitungsprozessen eingesetzt, bei denen ein Großteil des Know-hows im Bewegungsprofil und der Auswertung von Prozessgrößen liegt“, erläutert Sawallisch. „Mit dem Servoverstärker SD3 stellen wir unseren Kunden eine individuelle Lösung inklusive eines geschützten Applikationsbereichs zur Verfügung.“ Durch die mitgelieferten Funktionsblöcke kann sich der Kunde auf seine Kernkompetenz fokussieren und eigenständig

Applikationslösungen programmieren (z. B. in C/C++). Der SD3 verfügt über ein offenes Betriebssystem. So können weitere kundenseitige Funktionen und Programme zeitgleich ausgeführt werden, zum Beispiel User-Interface, Statistik, Kameraintegration, Kommunikation und Datenspeicherung. Über ein USB-angesteuertes Operator-Panel lässt sich eine gute Visualisierung des Prozesses und ein leicht verständliches User-Interface erzeugen. Zudem bietet der SD3 durch die Integration eines OPC-UA-Servers eine zukunftsorientierte Plattform, um Anwendungen im Bereich Industrie 4.0 bzw. IIoT zu unterstützen.

#### Fazit: Passt zur Anwendung mit Potenzial zur Weiterentwicklung

„Für uns ist der SD3 ein Produkt, das zu unserer Anwendung passt und sich mit der Zeit weiterentwickeln kann“, betont Douglas J. Jones. Neben der großen Flexibilität ist für den Hersteller von Servohubsystemen auch die robuste Ausführung des Servoverstärkers ein Vorteil: Durch das entsprechend ausgeführte Gehäuse ist die Lösung beständig gegen Stöße und verhindert das Eindringen von Fremdpartikeln. Neben der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) ist für Knight auch die Abtastrate von 0,5 ms relevant. Nicht zuletzt hat die Beratungsleistung von Sieb & Meyer überzeugt: „Bei der Integration des SD3 in unser Produkt hat uns das Unternehmen stark unterstützt und die Lösung kontinuierlich angepasst, um unseren Anwendungen gerecht zu werden“, so Douglas J. Jones abschließend.

#### Autor

Torsten Blankenburg, Vorstand Technik

Bilder © Sieb & Meyer

#### Kontakt

Sieb & Meyer AG, Lüneburg

Tel.: +49 4131 203 0 · [www.sieb-meyer.de](http://www.sieb-meyer.de)

[www.knightglobal.com/products/servo-systems/](http://www.knightglobal.com/products/servo-systems/)

[www.sieb-meyer.de/loesungen/servoverstaerker/detailseite/sd3/overview.html](http://www.sieb-meyer.de/loesungen/servoverstaerker/detailseite/sd3/overview.html)

### Sicherer Halt fürs laufende Band



Für die Absicherung von Förderanlagen und Maschinen erweitert Pilz die Produktfamilie der Positions- und Näherungsschalter um den neuen kompakten Seilzugschalter Psenrope mini. Die Variante des Seilzugschalters Psenrope ermöglicht die Abschaltung von Funktionsprozessen per manueller Betätigung und stellt damit eine wirtschaftliche Lösung für die Not-Halt-Funktion dar. Die mechanische Not-Halt-Funktion lässt sich sowohl am integrierten Not-Halt-Taster als auch an jedem Punkt durch Ziehen des Seiles auslösen. So sorgt

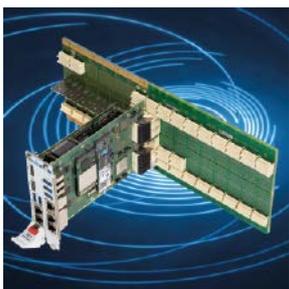
der Seilzugschalter auch an ausgedehnten Applikationen wie zum Beispiel in der Verpackungsindustrie für einen räumlich flexiblen und dabei zuverlässigen Not-Halt. Durch die Seillänge von bis zu 30 Metern können selbst ausgedehnte Anwendungen mit nur einem Seilzugschalter bedient und abgesichert werden. Er benötigt nur wenig Platz, darüber hinaus tragen die Varianten mit geradem oder gewinkelten Kopf zu einer flexiblen Montage bei. Muss aufgrund des Maschinendesigns verdeckt eingebaut werden, kommt die Variante mit integriertem Reset-Taster zum Einsatz. Das Metall- oder Kunststoffgehäuse nach IP67 zeichnet Psenrope mini sowohl für In- als auch Outdoor-Anwendungen mit Umgebungstemperaturen von -30 °C bis +75 °C aus. [www.pilz.com](http://www.pilz.com)



### FTS-Steuerung mit mehr Leistung und zusätzliche Sicherheit

Echoring von r3 erweitert die Leistungspotenziale der funkbasierten Steuerung von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) und gewährleistet bei vergleichsweise hoher Bandbreite auch in komplexen Industrieumgebungen hohe Sicherheit. Die Vorteile der neuen Übertragungstechnologie konnten nun im praktischen Einsatz mit Fahrzeugen von Stäubli WFT nachgewiesen werden. [www.r3.group](http://www.r3.group)

### Kopplung zweier Rückwandplatten



Als Aufsteckeinheit für EKF-CPU-Karten ermöglicht die Baugruppe SCX-PCIE die Kopplung zweier Rückwandplatten und erweitert dadurch CompactPCI-Serial-Systeme auf bis zu 16 Steckplätze für Peripheriekarten. Das ist interessant zum Beispiel für größere Testaufbauten. Die CPU-Karte und die Mezzanine-Baugruppe SCX-PCIE belegen im Abstand 4TE die Systemsteckplätze der benachbarten CompactPCI-Serial-Rückwandplatten, wobei deren System-Slots einmal rechts und einmal links angeordnet sind. [www.ekf.de](http://www.ekf.de)

stand 4TE die Systemsteckplätze der benachbarten CompactPCI-Serial-Rückwandplatten, wobei deren System-Slots einmal rechts und einmal links angeordnet sind. [www.ekf.de](http://www.ekf.de)

### Volle Flexibilität bei Industrial Ethernet

Industrial-Ethernet-Schnittstellen zur Übertragung von Gigabit Ethernet, Profinet oder anderen IIoT-Standards können nun in modularen Steckverbindern Mixo mit universellen RJ45-Leitungen realisiert werden. Der Kontakteinsatz CX 01 J8UM arretiert den RJ45-Steckverbinder direkt an der standardisierten Kontur des Steckers. Durch die zusätzliche Sicherung, durch den Halteclip und die Zugentlastung der RJ45-Ethernet-Leitung mittels Kabelbinder bietet dieses Datenmodul hohe Zuverlässigkeit, auch in Heavy-Duty-Anwendungen. Je nach RJ45-Patchkabel lassen sich Daten mit bis zu 10 Gbit/s und Cat. 6A bzw. Cat. 6 EA nach den verschiedenen IEEE 802.3 Standards übertragen. Auch PoE (Power-over-Ethernet) ist je nach Leitung möglich. Idealerweise kombiniert man das Modul CX 01 J8UM mit der RJ45-Doppelbuchse CX 01 J8F um beidseitig universale RJ45-Patchkabel zu verwenden. [www.ilme.de](http://www.ilme.de)



### Visualisierung zum Mitnehmen



Mit der webbasierten Visualisierungslösung von B&R lassen sich Maschinen von mobilen Geräten aus steuern, unabhängig davon, wo sich der Bediener befindet. Sobald eine Aufgabe abgeschlossen

ist, überträgt der Bediener die Steuerung wieder an die Hauptvisualisierung. Das QRViewer-Widget in Mapp View generiert dynamische QR-Codes auf der Benutzeroberfläche der Maschine. Diese Codes ermöglichen es, die Steuerung auf ein Smartphone zu übertragen. Zudem bieten sie weitere Funktionen, um die Maschinenleistung und -verfügbarkeit zu optimieren. Im Falle eines Fehlers stehen Hilfsdokumentationen, Anleitungsvideos, Teilenummern, etc. auf dem Smartphone zur Verfügung. Bei der Anzeige historischer Leistungsdaten können Maschinenbediener auf übergeordnete ERP-Systeme zugreifen und Chargen über die gesamte Lieferkette hinweg verfolgen. [www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

### Energieführungssysteme speziell für Teleskope

Tsubaki Kabelschlepp entwickelt seit vielen Jahren erfolgreich anwendungsspezifische Energieführungen für den Einsatz in Teleskopen. Eingesetzt werden sie beispielsweise in dem Stahl- und Kunststoff-Energiekettensystem, welches für die Drehung der Kamera und der Elevationsachse des LSST (Large Synoptic Survey Telescope) auf dem Berg Cerro Pachón in Chile in über 2.600 Metern Höhe verantwortlich ist. Zum Einsatz kommen dabei die Totaltrax-Energieführungssysteme. Es handelt sich dabei um einbaufertige Komplettlösungen, die an die Anforderungen angepasst und fertig konfektioniert sind. Auf Wunsch übernimmt das Team von Tsubaki Kabelschlepp auch die gesamte Planung und Durchführung der Leitungsbelegung sowie die Komplettmontage einschließlich Führungskanal und Unterbau. [www.kabelschlepp.de](http://www.kabelschlepp.de)



## Datenlogger-Software mit neuen Funktionen

Die neueste Generation des Datenloggers von Econ Solutions, die Econ Unit+ V2, wurde jetzt vom Hersteller mit neuen Schnittstellen versehen. Zudem wurde die Energiemanagement-Software Econ4 geupdatet. Der Datenlogger Econ Unit+ V2 verfügt über zwei Ethernet-Ports mit Daisy-Chain-Funktion, so dass sich mehrere Geräte verkettet anschließen lassen. Über sämtliche gängige Schnittstellen (S0-Impuls, M-Bus, Modbus, digitale und analoge Signale) können Zähler und Sensoren jeglicher Art angebunden werden. Bis zu 80 M-Bus-Lasten und bis zu 32 Modbus-RTU (Remote Terminal Unit)-Teilnehmer, etwa Zähler für Strom, Wasser, Gas und Wärme, können ausgelesen werden. Zudem lässt sich die Econ Unit+ V2 in ein BACnet/IP- oder Modbus-TCP-Netzwerk einbinden. Die Variante Econ Unit+ V2 WLAN hat zusätzlich eine WLAN-Schnittstelle, mit der sie über die Infrastruktur oder ad-hoc in ein WLAN-Netzwerk integriert werden kann.



[www.econ-solutions.de](http://www.econ-solutions.de)

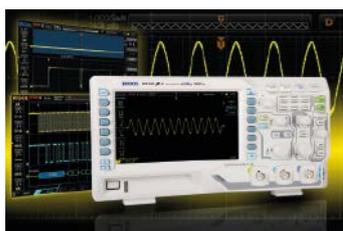
## Drehmomentflanschserie für Großmotoren

Manner hat eine Drehmomentflanschserie für Großmotoren vorgestellt. Für große Nenndrehmomente im Bereich der Großmotoren, Windkraft, Schiffsmotoren und Gasturbinen, bietet die Drehmomentflanschserie Xtremax eine Messlösung für Leistungs- und Wirkungsgradsteigerungen, um die Einhaltung von Normen sowie diverse weitere Messaufgaben zu realisieren. Durch die kabellose, induktive Spannungsversorgung, welche gleichzeitig einen Messsignalabgriff realisiert, ist der wartungsfreie Betrieb möglich. Die Standardbandbreite des Messsignals von 1 kHz ist optional auf bis zu 10 kHz erweiterbar. Das System ist robust gegenüber Störfeldern und kann überall, auch nahe am Elektromotor, eingesetzt werden. Durch den Einsatz von Manners digitaler Sensortelemetrie erfolgt ein unproblematischer Abgriff der Messsignale vom Rotor. Übliche radiale Abstände zwischen Rotor und Stator von 10 mm und axiale Verschiebewegen von 100 mm sind realisierbar. Optional kann auch eine Drehzahlfassung integriert werden.



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

## 2-Kanal-Mid-Range-Oszilloskop



Rigol stellt ein 2-Kanal-Mid-Range-Oszilloskop aus der Economic-Serie mit 7"-Farb-Bildschirm vor. Mit einer Bandbreite von 100 MHz und einer Abtastrate von 1 GS/s bei zwei analogen Eingangs-Kanälen ist das Gerät geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen. Alle Geräte verfü-

gen über einen 7"-Farb-Bildschirm zur besseren und übersichtlichen Signal-darstellung sowie zur optimalen Darstellung von Zusatzinformationen wie beispielsweise Cursorpositionen und deren Koordinaten, mathematischen Parametern usw. Zur Erfassung und Verarbeitung von Messdaten steht für große Datensätze eine Speichertiefe von 24 Millionen Punkten bereit. Mit einer Signalerfassungsrate von 60.000 wfms/sek. kann der Anwender schnelle Signalfolgen erfassen, darstellen und auswerten (Decoding). Der empfindliche rauscharme Eingang erlaubt eine vertikale Skalierung von 1 mV/Div bei einer Auflösung von 8 Bit.

[www.shop.rigol.eu](http://www.shop.rigol.eu)

## Messdatenerfassung an der Anlage und im Labor

Mit Loggitolab stellt Delphin ein kompaktes und handliches Tischgerät vor. Es verfügt wahlweise über Labor- und/oder Thermominiaturbuchsen zum werkzeuglosen Anschluss beliebiger Strom-/Spannungs- und Temperatursignale. Loggitolab ist in den Varianten Loggitolab-Logger und Loggitolab-USB erhältlich. Loggitolab-Logger kommt zum Einsatz, wenn ein PC-unabhängiger Betrieb mit ausfallsicherem geräteinternem Datenspeicher und intelligenten Analysefunktionen sowie Schnittstellen wie OPC UA und Modbus TCP gefragt sind. Als Highlight bringt Loggitolab-Logger per WLAN die Messdaten direkt aufs Tablet, Smartphone oder den PC. Loggitolab-USB bietet eine Erweiterungsmöglichkeit, falls mehr Kanäle benötigt werden, oder eine PC-gestützte Messwerterfassung geplant ist. Es bietet die gleiche Messwerterfassung und die gleichen IOs wie Loggitolab-Logger.



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

**Fraunhofer**  
ILT

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

SAVE THE DATE

CONFERENCE  
»AI FOR LASER TECHNOLOGY«  
SEPTEMBER 28-29, 2021

[WWW.ILT.FRAUNHOFER.DE/AILA](http://WWW.ILT.FRAUNHOFER.DE/AILA)



Die Idee einer Smart City ist nicht neu. Auch wenn dieser Begriff seit über einem Jahrzehnt verwendet wird, fangen wir erst an, sein Potenzial zu erkennen und zu erschließen. Eine Smart City und die Technologie, die eine Stadt intelligent macht, müssen sich ständig an die veränderten Anforderungen ihrer Bewohner anpassen. Intelligente Transportsysteme sowie die datengestützte, öffentliche Sicherheit werden dabei in den kommenden Jahren Priorität haben.

Durchreisende und Pendler über Gefahren, Verzögerungen und alternative Routen zu informieren, ist Voraussetzung für einen optimalen Verkehrsfluss in den Städten. Daher müssen intelligente Transportsysteme (ITS) in der Lage sein, das aktuelle Verkehrsgeschehen unabhängig von den herrschenden Bedingungen zuverlässig in Echtzeit zu messen. Mit intelligenten Sensoren und Wärmebildtechnik im Rahmen dieses Systems, die im Vergleich zu herkömmlichen Kameras eine vierfach höhere Erkennungsleistung bieten, lässt sich diese „Sehfähigkeit“ um das Erkennen von Wärmeemissionen erweitern.

Wärmebildtechnik liefert den Verkehrsdispatchern einen detaillierten Überblick über das gesamte Verkehrsgeschehen. Dieses lässt sich klar nach Fahrzeugen, Straßenbahnen und Fußgängern sowie besonders unfallgefährdeten Verkehrsteilnehmern wie Radfahrern untergliedern. Mit diesen

aussagekräftigen Informationen lassen sich Staus und Gefahrensituationen auf allen damit überwachten Straßen und Autobahnen besser vorhersehen. Zudem ermöglichen die gesammelten Informationen eine nahtlose Interaktion zwischen Verkehrsdispatchern und Einsatzkräften.

Ein Beispiel dafür ist Darmstadt. Die Stadt in Südhessen nutzt intelligente Sensoren, um die Sicherheit von Schülern und Passanten zu gewährleisten. Um die Umgebung zweier Schulen in einem gefährlichen Verkehrsabschnitt sicherer zu machen, erkennen Wärmebildkameras Fußgänger, sodass die Grünphasen der Ampeln automatisch an das jeweilige Aufkommen angepasst werden können. Dadurch haben die Fußgänger stets genügend Zeit, um die Straße sicher zu überqueren. Ein wesentlicher Vorteil dieser Sensoren ist, dass ihre Installation keinen umfangreichen Hoch- und Tiefbau erfordert. Die städtischen

Techniker können die intelligenten Sensoren einfach selbst installieren, sodass keine Kosten für die Beauftragung externer Unternehmen anfallen.

**Vernetzte Zukunft für die Städte**

Cloud-Technologie lässt sich nutzen, um eine optimale Kommunikation zwischen den einzelnen Elementen sowie reibungslose Abläufe in der gesamten Stadt sicherzustellen. Dadurch wird eine zusammenhängende Datenerfassung für die KI-Analyse möglich, die die Konnektivität zwischen den einzelnen Vorrichtungen an den verschiedenen Kreuzungen einer Stadt gewährleistet. Die Skalierbarkeit und das dynamische Angebot von Cloud-Plattformen ermöglichen die Entwicklung von maßgeschneiderten Lösungen für Probleme bei den betrieblichen Abläufen, Management-Plattformen und zugehörigen Schnittstellen in der gesamten Stadt. Durch die Kombination mit

◀ Darmstadt setzt verschiedene Typen von Videosensoren zur Fahrzeug-, Fußgänger- und Radfahrererkennung ein, um den gesamten Verkehrsfluss zu steuern. Rechts oben im Bild: die TrafiCam von Flir



Mit der Flir-ThermiCam ([www.flir.de/thermicam-ai](http://www.flir.de/thermicam-ai)) können Radfahrer mit hoher Zuverlässigkeit erkannt werden.

intelligenter Wärmebildtechnik stehen den Städten Instrumente zur Verfügung, um den Verkehrsfluss zu überwachen und zu messen, Vorfälle in Echtzeit zu erkennen und die Verkehrsteilnehmer über mögliche Störungen zu informieren.

Durch die Synchronisation mit einem zentralen Kommunikationsknoten kann die Leitstelle diese Informationen jederzeit über einen einheitlichen Zugriffspunkt abrufen. Der Einsatz von globalen Displays und einer KI-gestützten Datenverarbeitung sorgen dafür, dass sich innerhalb kurzer Zeit zusammenhängende Rückmeldungen schneller an die über das gesamte Stadtgebiet verteilten Servicepunkte übermitteln lassen. So verbessert diese Technologie nicht nur die Reaktionsschnelligkeit der Einsatzkräfte, sondern auch den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit für die täglichen Verkehrsteilnehmer.

**Vorfälle in Echtzeit lokalisieren und darauf reagieren**

Wenn es zu einem Unfall kommt, verlassen wir uns darauf, dass die Einsatzkräfte schnell am Unfallort eintreffen. Damit sie in Echtzeit darauf reagieren können, benötigen sie intelligente Tools, um sämtliche Vorkommnisse, die ihre Anfahrtszeit verlängern können, zu minimieren. In Wales im Vereinigten Königreich setzen die Behörden in einem Tunnel mit permanent hohem Unfallrisiko Wärmebildsensoren von Flir ein. Da diesen täglich bis zu 80.000 Fahrzeugen nutzen, spielt die Vorfal-erkennungstechnologie für die Sicherheit der Tunnelnutzer/Verkehrsteilnehmer eine wichtige Rolle. Durch die Kombination aus intelligenten, visuellen Kameras und Wärmebildkameras werden die Betreiber über potenzielle Gefahren oder Vorfälle im Tunnel benachrichtigt und können so die Anzahl der Vorfälle verringern.

Zudem lassen sich die Datenmengen, die bei der täglichen Überwachung erfasst werden, anschließend analysieren und von den städtischen Behörden nutzen, um die Verkehrssicherheit zu verbessern. Durch variable Geschwindigkeitsbegrenzungen können die Stadtplaner zudem intelligentere und sicherere Transportsystemscheidungen treffen, den Verkehr nach einem Unfall gezielt heruntersperren und die Entstehung von Staus minimieren.

**Autor**  
**Michael Deruytter,**  
 Director of Product, Solutions Business

© Bilder Flir Systems

**Kontakt**  
 Flir Systems GmbH, Frankfurt  
 Tel.: +49 5446 206 532 · [www.flir.de/traffic](http://www.flir.de/traffic)

### Stabile Messung ab der ersten Umdrehung



Das kapazitive Messsystem Capacit CST6110 erfasst Drehzahlen bis zu 400.000 U/min in Antrieben, auf Rotorblättern oder auf Positionsmarken von Wellen und misst Drehzahlen von leitenden Materialien wie Metallen und nicht-leitenden Materialien wie Keramik oder

Kunststoff. Es besteht aus einem Industriesensor, kombiniert mit einem Controller. Eingesetzt wird das Messsystem für industrielle Applikationen wie Drehzahlüberwachung auf Wellen, Messungen in Pumpen und Erfassung der Rotationsgeschwindigkeit bei Bohrungen. Der Sensor kann dabei auf Schaufeln, Zähne, Ringe und Noppen messen. Die Einsatzgebiete des zuverlässigen und präzisen Drehzahlsensors reichen von der Drehzahlüberwachung auf Wellen bei axialer Montage über Messungen in Pumpen bis hin zur Rotationsgeschwindigkeit von Bohrungen bei jeweils radialem Einbau. Drehzahlen werden bereits ab der ersten Umdrehung bis hin zu 400.000 U/min zuverlässig erfasst. [www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

### Sensoren für Drilling-Anwendungen und Noise-Referenzmessungen

Eine geringe Rauschdichte, hohe Schockfestigkeit und ultraflache Bauweise sollen laut Hersteller die uniaxialen ASC-QF-Beschleunigungssensoren auszeichnen. Die kapazitiven Ultra-Low-Noise-Sensoren ermöglichen nicht nur das Measurement While Drilling (MWD) in Bohr-Applikationen, sondern auch die Feinjustierung aktiver Dämpfersysteme sowie hochgenaue Noise-Referenzmessungen. ASC-QF-Sensoren wurden speziell für diese anspruchsvollen Anwendungen entwickelt. Sie zeichnen sich durch einen Messbereich von  $\pm 3$  g und  $\pm 5$  g und einen Frequenzbereich bis 700 Hz DC ( $\pm 3$  dB) aus. Die ASC-QF-Sensoren haben zudem eine sehr geringe Rauschdichte von  $<1,2 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$  und sind mit ihrer Schockfestigkeit von bis zu 1.500 g/0,15 ms Quarz-basierten Modellen überlegen (etwa 250 g). Die lediglich 8,2 mm hohen Sensoren fügen sich zudem selbst in die engen Bauräume von Bohr-Anwendungen ein. Zudem ist die kompakte Bauweise ideal für die Installation in aktiven Dämpfungssystemen (z. B. optischen Banken) und in Test- und Measurement-Anwendungen.



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

### Absolut-Drehgeber mit BiSS-C-Schnittstelle



Die hochpräzisen magnetischen Absolut-Drehgeber der Ixarc-Serie von Posital gibt es zeitnah auch mit BiSS C-Interface. Prädestiniert sind die Geber mit dieser Open-Source-Hochleistungs-

schnittstelle für die Kommutierung und Positionsrückmeldung von bürstenlosen Gleichstrom-Motoren. Durch das Design, eine hohe Genauigkeit (17-Bit-Auflösung) und eine hohe Dynamik (bis zu 12.000 U/min) eignen sich die BiSS-C-Typen der Ixarc-Serie für anspruchsvolle Motion-Control-Applikationen. In vielen Anwendungen können sie herkömmliche Resolver ersetzen. Im Multiturn-Betrieb verlassen sich die BiSS-C-Encoder auf eine Zähllektronik mit 32-Bit-Mikroprozessor, die für zwei Milliarden Umdrehungen ausgelegt ist. Der Rotationszähler wird mithilfe von Energy Harvesting per Wiegand-Effekt autark mit Power versorgt. [www.posital.de](http://www.posital.de)

### Ultraschallsensoren mit IO-Link

Die crm+ Füllstandssensoren von Microsonic sind mit einer IO-Link-Schnittstelle in der Version 1.1 ausgestattet. Die Schnittstelle übermittelt neben den gemessenen Entfernungen auch Identifikations-, Status- und Diagnosewerte. Grenzstände oder Schaltpunkte lassen sich mit IO-Link einstellen. Die Sensoren decken mit fünf Tastweiten einen Messbereich von 30 mm bis 8 m ab. Das zusätzliche Digital-Display zeigt den Abstandswert in mm/cm direkt am Sensor an. Der Push-Pull-Schaltausgang kann im Standard-IO-Modus auch als Schaltausgang (sowohl pnp als auch npn) genutzt werden. Die crm+ Sensoren in einer M30-Edelstahlhülse erfassen kontinuierlich Füllstände von Flüssigkeiten oder Schüttgütern aller Art, die Schall reflektieren. So ist eine berührungslose Füllstandsmessung unabhängig von Farbe oder Transparenz möglich. Gegenüber Staub und Nebel in der Messstrecke sind Ultraschallsensoren unempfindlich. [www.microsonic.de](http://www.microsonic.de)



### Luftfeuchtigkeits-/Temperatur-Sensor mit IO-Link



Mit seinem ersten kombinierten Luftfeuchtigkeits-/Temperatur-Sensor ermöglicht Turck kosteneffizientes Condition Monitoring vor Ort und im IIoT. Über die IO-Link-Schnittstelle ist der Sensor zudem einfach integrierbar. Durch die Kombination der beiden Messgrößen Luftfeuch-

tigkeit und Temperatur in einem Gerät eignet sich der CMTH-M12 für Condition-Monitoring-Systeme zur Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen oder zur Überwachung des Klimas in Produktions- und Lagergebäuden. Der Sensor erfasst zwei Grenzstandbereiche mit je einem Minimal- und Maximalwert, deren Überschreiten per Warnsignal ausgegeben wird. Die bidirektionale IO-Link-Schnittstelle kann zudem auch zur Kommunikation der zyklischen Nutzdaten sowie von Warn- und Statusmeldungen genutzt werden. [www.turck.com](http://www.turck.com)

WILEY

Wiley Industry Days

**WIN DAYS**

7.-9. Juni 2021

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

**JETZT KOSTENFREI ALS BESUCHER REGISTRIEREN**

### Ultraviolette Spezialbeleuchtung 365 + 255 nm



Falcons UV-Beleuchtung FLDL-i74x27-UV24-365-255 ist eine Spezialbeleuchtung, bei der zwei LED-Segmente mit unterschiedlichen Wellenlängen verbaut sind. Diese Beleuchtung kommt unter anderem in der Papierindustrie zur Materialunterscheidung bei

Materialgemischen zum Einsatz. Hierbei werden zwei photo-physikalische Prozesse – Fluoreszenz und Phosphoreszenz – genutzt, um die jeweiligen Anteile in einem Materialgemisch nachzuweisen. Leuchtdioden mit kurzwelligem UVC-Licht (Wellenlänge  $\lambda = 255$  nm) aber auch LEDs mit langwelligem UVA-Licht (Wellenlänge  $\lambda = 365$  nm) regen Materialien, die sich in einer dunklen Umgebung befinden, durch das energiereiche Licht an. Nach dem Abschalten der LEDs geben fluoreszierende Materialien die Energie schnell ab, wodurch das Material sofort unsichtbar wird. Phosphoreszierende Materialien geben hingegen die Energie langsamer ab. Dies hat ein Nachleuchten zur Folge, was je nach Material, von wenigen Sekunden bis zu mehreren Stunden andauern kann (z. B. Notausgangsschild). Um die Materialgemische immer im gleichen Winkel beleuchten zu können, ist eine 2-in-1-Beleuchtung aus dem Hause Falcon eine Idee. [www.falcon-illumination.de](http://www.falcon-illumination.de)

### Eine Kamera für VIS und NIR

Die Kameras exo990, exo991 und fxo990 von SVS-Vistek decken einen breiten Wellenlängenbereich vom sichtbaren VIS- bis in den unsichtbaren SWIR-Bereich ab, sind kostengünstig und in der Anwendung mit GenICam-Interface so einfach wie ganz normale Industriekameras. Sowohl die exo990 als auch die fxo990 liefern Bilder mit 1,3 MP Auf-



lösung (1.280 x 1.024 Pixel), die exo991 eignet sich mit ihrem 0,3 MP-Sensor (640 x 512 Pixel) für Anwendungen mit geringeren Anforderungen an die Auflösung. Die Pixelgröße von 5  $\mu$ m führt zu einem kompakten Sensorformat mit einer Diagonalen von 8,2 mm (exo990, fxo990) bzw. 4,1 mm (exo991) und ermöglicht dadurch den Einsatz kleiner, kostengünstiger Objektive. Das Temperaturmanagement sorgt für hohe Homogenität im monochromen Bild. Durch die hohe Dynamic Range reduzieren die neuen Modelle den Aufwand für Beleuchtung und Bildverarbeitung. Die fxo990 wird mit dem CoaXPress-12-Interface angeboten und ermöglicht 134 Bilder/s, die exo990 mit GigE Vision-Interface liefert eine Framerate von 90 Bildern/s und die exo991 erlaubt 259 Bilder/s. Alle Kameras verfügen über einen in den GenICam-Tree integrierten vierkanaligen Strobe Controller, über den mehrere schmalbandige Beleuchtungen gleichzeitig oder sequentiell angesteuert werden können, und eignen sich durch den Einsatz des GenTL-Standards für eine einfache Kombination mit allen etablierten Software-Paketen am Markt.

[www.svs-vistek.com](http://www.svs-vistek.com)

### Smarte Deep-Learning-Kamera

Mit der frei programmierbaren, KI-Kamera VisionAI von Imago lassen sich Bildverarbeitungsanwendungen aus den Bereichen KI, Deep Learning und Machine Learning realisieren. Das Inferenz-System unterstützt mit seiner integrierten Google Edge TPU die Frameworks TensorFlow Lite und AutoML Vision Edge. Damit eignet sie sich für Aufgaben wie Mustererkennung, Klassifizierung, Anomalie- oder Defekterkennung in Inspektionsanwendungen, Codelesen und viele andere kundenspezifischen Anwendungen. Durch SDK und Beispielprogramme müssen sich Anwender nicht mit der Bildaufnahme, der Handhabung der I/Os oder sonstigen grundlegenden Funktionen befassen, sondern können sich auf die Entwicklung der eigentlichen Bildverarbeitung konzentrieren. [www.imago-technologies.com](http://www.imago-technologies.com)



### Ultraflache Hintergrundbeleuchtung für Vision-Sensoren

Ifm hat ein Dauerlicht zur Kontur- und Lageerkennung vorgestellt. Diese Hintergrundbeleuchtungen erzeugen ein homogenes Lichtfeld, welches zu einer optimalen, schattenfreien Ausleuchtung des zu überprüfenden Objekts führt. Die Außenkonturen werden durch die Hintergrundbeleuchtung stark hervorgehoben und können optimal von einem Vision-Sensor analysiert werden. Mit dem Sensor werden Kontur- und Lageerkennungen blitzschnell und prozesssicher durchgeführt. Die Beleuchtung kann dafür im Dauerbetrieb oder im gepulsten Betrieb arbeiten, der neben vielen anderen Vorteilen besonders die Lebensdauer der Beleuchtungseinheit verlängert. Die neue Generation der IFM-Beleuchtungselemente kann aufgrund ihrer flachen Ausführung von nur 9,8 mm Bauhöhe sehr platzsparend montiert werden. Optionale Montagesets sorgen für eine schnelle und einfache Befestigung. [www.ifm.com](http://www.ifm.com)



# FALCON®

LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

FALCON BRINGT LICHT IN BEWEGUNG

+49 7132 99169-0

[www.falcon-illumination.de](http://www.falcon-illumination.de)



**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

**Redaktionsassistentz**

Bettina Schmidt, M.A.  
Tel.: 06201/606-750  
bettina.schmidt@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

Claudia Müssigbrodt  
Tel.: 089/43749678  
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Dr. Michael Leising  
Tel.: 03603/8942800  
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 Mitglied-  
schaft Abonnnenten der messtec drives Automation  
sowie der GIT Sonderausgabe PRO-4-PRO. Der  
Bezug der Zeitschriften ist für die Mitglieder durch  
Zahlung des Mitgliedbeitrags abgegolten.

**Sonderdrucke**

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

**Wiley GIT Leserservice**

65341 Eltville  
Tel.: 06123/9238-246  
Fax: 06123/9238-244  
WileyGIT@vuserice.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  
info@gitverlag.com  
www.gitverlag.com

**Bankkonten**

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

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste  
vom 1. Januar 2021.  
2021 erscheinen 12 Ausgaben  
„messtec drives Automation“  
Druckauflage: 20.000  
29. Jahrgang 2021  
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



**Abonnement 2021**

12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)  
92,- € zzgl. 7 % MwSt.  
Einzelheft 16,30 €, zzgl. MwSt.+Porto  
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage  
einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

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

**Originalarbeiten**

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

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

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

**Druck**

westermann DRUCK | j pva

Printed in Germany  
ISSN 2190-4154



ABB . . . . .	9	Leantechnik . . . . .	MN 6
Ametek Division Creaform . . . . .	6	Leuze Electronic . . . . .	28
Amsys . . . . .	27	Manner . . . . .	53
ASC . . . . .	MN 5, 56	Megatron . . . . .	47
B&R . . . . .	52	Micro-Epsilon . . . . .	14, 56
Balluff . . . . .	30	Microsonic . . . . .	56
Baumüller Nürnberg . . . . .	48	Omron Electronics . . . . .	6, 8
Bihl & Wiedemann . . . . .	24	Oriental Motor . . . . .	21
Bonfiglioli . . . . .	21	Phoenix Contact . . . . .	7
D&H Premium Events . . . . .	6	Pilz . . . . .	7, 52
Delphin Technology . . . . .	5, 53	Posital-Fraba . . . . .	56
Econ Solutions . . . . .	53	R3 Communications . . . . .	52
Efflux . . . . .	7	RCT Reichelt Chemietechnik . . . . .	20, Beilage
EKF Elektronik . . . . .	52	Rigol . . . . .	15, 53
Endress+Hauser . . . . .	6	Rittal . . . . .	11, 12, Titelseite
Escha . . . . .	7, 30	Rodriguez . . . . .	MN 8
Falcon Illumination . . . . .	57	Rose+Krieger . . . . .	MN 2
Flir Systems . . . . .	54	Rose Systemtechnik . . . . .	MN 9
Fraunhofer ILT . . . . .	53	SAB Bröckskes . . . . .	30
Gefran . . . . .	11, MN 3, 43, 44	Schunk . . . . .	8
Getriebebau Nord . . . . .	21, MN 11	Servotecnica . . . . .	MN 7
Groschopp . . . . .	17, 18	SIEI Areg . . . . .	MN 3
Hans Turck . . . . .	3, 22, 56	Sieb & Meyer . . . . .	50
Hengstler . . . . .	MN 10	Sigmatek . . . . .	30
IC-Haus . . . . .	9	Spirig . . . . .	2. Umschlagseite
IFM Electronic . . . . .	57	Steute . . . . .	26
Ilme . . . . .	52	SVS-Vistek . . . . .	57
Imago Technologies . . . . .	57	Tox Pressotechnik . . . . .	29
Inpotron . . . . .	30	TR Electronic . . . . .	21
KBK Antriebstechnik . . . . .	MN 4	Tsubaki Kabelschlepp . . . . .	52
Kistler . . . . .	46	VDMA . . . . .	6
Köhler & Partner . . . . .	31, MN 1 - MN 12	Yaskawa . . . . .	10

# Die neue Plattform, die Wissen vereint.



Wiley Industry Days

# WIN DAYS

7.-9. Juni 2021



**JETZT KOSTENFREI  
ALS BESUCHER REGISTRIEREN**  
**REGISTER NOW FOR FREE VISIT**  
[www.WileyIndustryDays.com](http://www.WileyIndustryDays.com)

