

WILEY

27. JAHRGANG  
OKTOBER  
2019

OFFIZIELLER MEDIENPARTNER:  

30 122

10

# messtec drives Automation

[www.md-automation.de](http://www.md-automation.de)



**autosen**  
AUTOMATION & SENSORS

## Der ideale Einstieg in die Digitalisierung

Bremsbelagspezialist Frima bringt mit All-in-One-Lösung  
mit IO-Link-Gateway Maschinendaten aus der SPS in die Cloud

WILEY

# IO-Link Wegbereiter für Industrie 4.0



Mit IO-Link reduzieren Sie Maschinenkosten, optimieren Produktionsprozesse, erhöhen die Verfügbarkeit Ihrer Maschinen und Anlagen – und sind vorbereitet auf Industrie 4.0

Profitieren Sie von Turcks IO-Link-Erfahrung und Systemkompetenz, dem großen Produktportfolio und der anwenderfreundlichen Softwareunterstützung

Turck bietet eines der umfangreichsten Portfolios von IO-Link-Lösungen – von Sensoren über I/O-Hubs bis zu IO-Link-Mastern in robusten IP67-Modulen

**sps**  
smart production solutions

30. Internationale Fachmesse  
der industriellen Automation

Halle 7, Stand 250

[www.turck.de/io-link](http://www.turck.de/io-link)



# Liebe Leser,

die Landung auf dem Mond, die amerikanischen Astronauten vor 50 Jahren glückte, war ein Meilenstein der Technikgeschichte. Sie war das Ende des sogenannten Space Race, in dem die Sowjetunion und die USA darum rangen, wessen Raumfahrtprogramm als zuerst Menschen auf den Mond bringen würde. Dass es am Ende zwei Amerikaner waren, die die ersten Fußabdrücke auf dem Erdtrabanten hinterlassen, war lange nicht vorherzusehen – denn die Sowjets legten mit dem ersten Satelliten im All ordentlich vor. Das überraschte die westliche Welt im Jahr 1957 so sehr, dass man vom „Sputnikschock“ sprach. Denn niemand hatte damit gerechnet, dass die Sowjets bereits technisch weit genug waren, Gegenstände in geostationäre Umlaufbahnen zu schießen.

Ein solcher „Sputnikschock“ steht uns vielleicht demnächst wieder bevor – denn es verdichten sich Hinweise, dass es Google gelungen ist, mit einem Quantencomputer eine Rechenaufgabe zu lösen. Zwar eine, die speziell auf die Bauart des Sycamore genannten Quanten-Chips zugeschnitten war, aber die Fortschritte in diesem Bereich sind immens, wie die Quelle vermuten lässt. Dabei handelt es sich um ein Papier, das sich nur kurze Zeit auf der Website von Googles Partner, der NASA, abrufen ließ. Inzwischen ist es dort wieder verschwunden – aber die kurze Zeit genügte, um sich im Netz zu verbreiten.

Die Fortschritte, die Quantencomputer machen, wurde jüngst von Forschern als „doppelt exponentiell“ bezeichnet. Auch Dank Googles jüngstem Erfolg könnten kommerziell nutzbare Systeme nur noch knapp 30 Jahre entfernt sein. Computer mit dieser Leistungsfähigkeit würden viele Aspekte des Lebens und der Arbeit noch einmal deutlich verändern. Zudem sind Quantencomputer auch besonders hilfreich bei einem anderen großen Wachstumsfeld: dem maschinellen Lernen. Fabrik-Roboter, denen man schnell erklärt, was sie tun, und die sich dann selbstständig den besten Produktionsablauf überlegen, wären für viele sicher ein Traum. Ich bin gespannt, wann wir das erste Mal darüber in diesem Heft berichten.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe wünscht

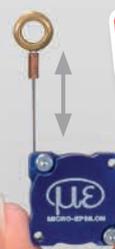
Andreas Grösslein  
& das Team der messtec drives Automation



## Miniatur- Seilzugensoren

### Mehr Präzision: wireSENSOR MT Serie

- Weg- und Abstandsmessung von 40 bis 130 mm
- Für Messaufgaben mit hohen Seilbeschleunigungen wie z.B. Crash-Tests
- Kompakte und robuste Bauform
- Einfache, schnelle und flexible Montage



Weltweit  
kleinste Bauform



## MENSCHEN UND MÄRKTE



## TECHNOLOGIE



## TECHNOLOGIE



## APPLIKATION

**3** Editorial  
**6** News  
**50** Index / Impressum



**8** SENSORIK  
**Umfrage: IO-Link: Haben Sie's gewusst?**  
 Experten über wenig bekannte Aspekte von IO-Link

**12** SENSORIK  
**„Deutlicher Sog in Richtung IO-Link“**  
 Sonja Armbruster, Pepperl+Fuchs, über IO-Link als die USB-Schnittstelle der Automatisierung

**14** Informationsquelle  
**Mehrwert und Effizienzgewinn durch IO-Link-Sensoren und Handprogrammiergerät**

**16** AUTOMATION  
**Integrierte Intelligenz statt Glaskugel**  
 Intelligente Einheit liefert Informationen zum Zustand und anstehenden Wartungen

**18** Auf den ersten Blick überzeugend  
 Einheitliche Klemmtechnik beim Schaltanlagenbau im Ford-Werk Köln

**20** Innovative Strategien  
 Lösungen für die Kabel- und Verbindungstechnologie von Morgen

**22** DRIVES & MOTION  
**Maus oder Biene? Zentral oder dezentral?**  
 Analyse und Kriterien für die Entscheidung für zentrale oder dezentrale Antriebstechnik

**24** INSPECTION  
**Widerstandsfähiger Verwandlungskünstler**  
 Robuste Kamera lässt sich durch umfangreiches Zubehör an hochsensible Branchen anpassen

**26** TEST & MEASUREMENT  
**Wenn der digitale Knoten platzt**  
 Datenerfassung und Messdatenmanagement als Grundlage von Predictive Maintenance und als Antwort auf die Marktanforderungen der Zukunft

**28** Produkte

**Titelstory**  
**34** AUTOMATION  
**Der ideale Einstieg in die Digitalisierung**  
 Bremsbelagspezialist Frima bringt mit All-in-One-Lösung mit IO-Link-Gateway Maschinendaten aus der SPS in die Cloud

**36** INSPECTION  
**Aus der Vogelperspektive**  
 3D-Sensor ersetzt mehrere Sensoren bei der Positionskontrolle

**38** AUTOMATION  
**Tragende Kraft**  
 Modularer Monitorhalter für mobile Maschinen und industrielle Anwendungen

**40** DRIVES & MOTION  
**Spanische Spezialitäten effizient gekühlt**  
 Delikatessenhersteller optimiert Energieverbrauch mit IE4-Permanentmagnetmotoren und Frequenzumrichtern

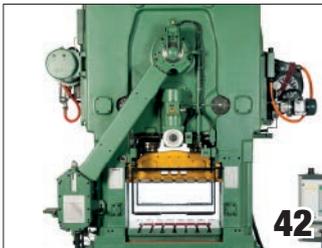


## Willkommen im Wissenszeitalter

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

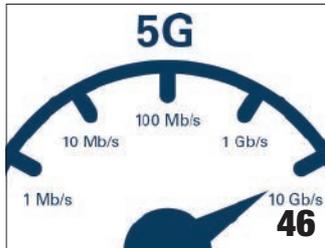
**Die messtec drives Automation ist ein wichtiger Teil davon.**





42

## APPLIKATION



## INNOVATION

### 42 DRIVES & MOTION

#### Rundumerneuerung

Servoantrieb lässt Stanzautomaten aus dem Retrofit effizienter und dynamischer laufen

### 44 Verpackt

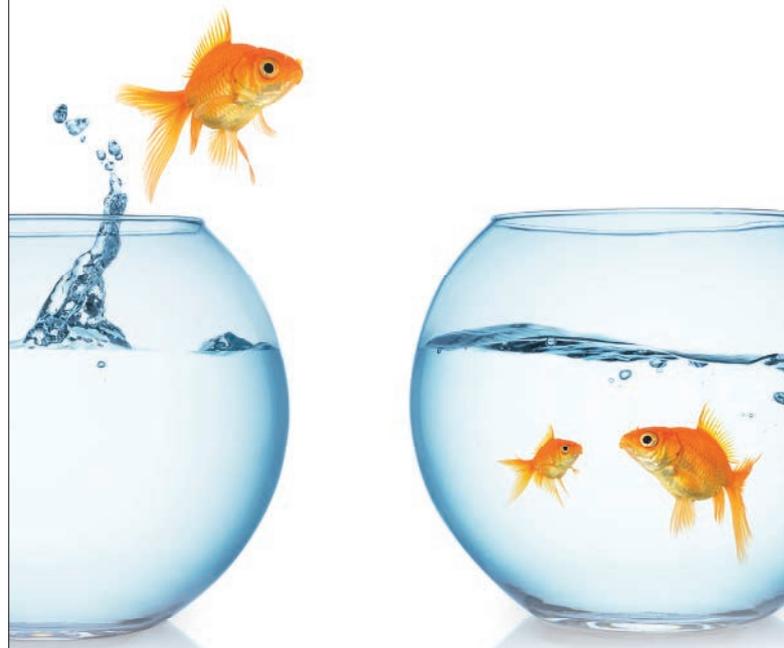
Robotergestützte Endverpackung medizintechnischer Produkte

### 46 TEST & MEASUREMENT

#### 5G kommerziell erfolgreich nutzen

Funkttests für die Prüfung der Marktfähigkeit von 5G-Produkten und -Lösungen

### 48 Produkte



# MESSTECHNIK GLOBAL VERNETZEN

- Dezentrale und universelle Messwerterfassung im Pocketformat
- Webbasierte Software zur Visualisierung, Analyse und Überwachung ohne Installation
- Direkte Anbindung der Messdaten an das Industrie IoT
- Hochskalierbar und erweiterbar für beliebige Kanalanzahlen

**Besuchen Sie uns!  
sps Messe  
Halle 7A / Stand 520**



Loggito Logger



**Delphin Technology – Ihr Partner von der messtechnischen Standardanwendung bis zur individuellen Komplettlösung.**

**Intelligente Messtechnik  
www.delphin.de**



## Stets auf dem Laufenden

News, die man nicht verpassen, Produkte, die man gesehen haben und Anwendungsberichte, die man gelesen haben sollte: Der messtec drives Automation Newsletter bringt Sie einmal im Monat und vor jeder großen Automatisierungsmesse auf den aktuellen Stand. Ausgewählt aus den täglichen Nachrichten auf [md-automation.de](http://md-automation.de), liefert der Newsletter die Essenz der Neuigkeiten in Ihr E-Mail-Postfach. Seien Sie up-to-date in der Automatisierung! Registrieren Sie sich jetzt für den messtec drives Automation Newsletter!

## 30. SPS: Neuer Name, klare Fokussierung

Man sollte meinen, die Mesago sei angesichts der angespannten wirtschaftlichen Lage – allen voran in der Automobilindustrie – ein wenig pessimistisch, was die Aussteller- und Besucherzahlen für die diesjährige SPS Smart Production Solutions angeht. Doch dem ist nicht so. „Wir erwarten sowohl bei den Ausstellern als auch den Besuchern eine leichte Steigerung“, so Martin Roschkowski, Geschäftsführer der Mesago Messe Frankfurt. Ein leichtes Wachstum beim Branchenumsatz konnte zwar auch die Industrie verzeichnen, doch ist „der Dämpfer deutlich spürbar“, bemerkt Christian Wolf, Vorsitzender des Ausstellerbeirates der sps und Turck-Geschäftsführer, anlässlich der Pressekonzferenz im Vorfeld der SPS. „Die Top-Jahre 2017/18 haben sich deutlich eingetrübt und die Automobilindustrie inklusive Zulieferer kämpfen teilweise mit einem Auftragsrückgang von 30 Prozent. Folglich wirkt sich diese Entwicklung auch auf den Maschinen- und Anlagenbau aus – nicht nur in Deutschland, auch die USA und China spüren die Auswirkungen“, so Wolf weiter. Investitionen werden demnach vorerst vertagt.



v.l.n.r.: Martin Roschkowski (Mesago), Sylke Schulz-Metzner (Mesago) und Christian Wolf (Hans Turck)

Turck, eines der deutschen Vorzeigunternehmen im Bereich Industrieautomation, rechnet in den kommenden ein, zwei Jahren mit ruhigeren Zeiten. Danach mit einem leichten einstelligen Anstieg. Doch die Branche ist trotz Dämpfer optimistisch. Zudem war klar, dass ein zweistelliges Wachstum (Turck +25 Prozent) wie in den Jahren zuvor nicht der Trend für die kommenden Jahre sein könne. So richtet man den Blick auf neue Märkte wie die Logistik-Branche, die sich aufgrund des boomenden Online-Handels sehr gut entwickelt.

Die SPS Smart Production Solutions bleibt von den wirtschaftlichen Entwicklungen unberührt. Erwartet werden rund 1.650 Aussteller und 67.000 Besucher und damit mehr als im Jahr zuvor. „Nach zwei Jahren Druck auf dem Kessel durch eine Produktion am Anschlag, bleibt nun auf der SPS mal wieder Zeit, sich intensiv mit neuen Themen auseinanderzusetzen“, so Christian Wolf. Vom 26. bis 28. November findet die Messe nun zum 30. Mal statt – mit neuem Namen, aber gleicher Ausrichtung. „Wir werden weiterhin eine Arbeitsmesse mit einem sehr hohen Anteil an Fachbesuchern bleiben“, so Sylke Schulz-Metzner, Vice President SPS. „Mit dem neuen Namen erhält die Messe neben dem starken Automatisierungsprofil nun auch ein klares Digitalisierungsprofil.“

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

## Stern-Studie: Lenze ist „Unternehmen mit Zukunft“

Der Automationsexperte Lenze ist vom Magazin Stern als eines der führenden „Unternehmen mit Zukunft“ in Deutschland ausgezeichnet worden. Damit zählt Lenze zu den besten Unternehmen des Landes in den Bereichen *digitale Transformation*, *unternehmerischer Fokus* und *Demografiemanagement*. Weitere Pluspunkte konnte Lenze als attraktiver Arbeitgeber in der Kategorie „Arbeitgeberprofil“ sammeln und steht mit dieser Spitzenbewertung in einer Reihe mit Unternehmen wie Adidas, BMW oder Siemens. Lenze ist eines von insgesamt 109 ausgezeichneten Unternehmen und konnte in allen Bereichen mit vier von fünf möglichen Sternen überzeugen. Die Auswertung der Ergebnisse der Stern-Studie erfolgte mit Unterstützung eines wissenschaftlichen Beirats und einer Personalmarketing-Agentur.

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



## Produktionserweiterung mit dem fünften Bauabschnitt

Zum 35-jährigen Bestehen erweitert iC-Haus mit dem fünften Bauabschnitt seine Fertigungskapazität in Bodenheim. Auf nunmehr 18.000 m<sup>2</sup> sind die Entwicklung, Fertigung und Qualifikation sowie Test und Vertrieb am Firmensitz zusammengefasst. Am Hauptsitz in Bodenheim arbeiten rund 320 Mitarbeiter in der Entwicklung, Wafer-Verarbeitung, Assemblierung, Test und Qualifikation integrierter Schaltkreise und Mikrosysteme. [www.ichaus.de](http://www.ichaus.de)



## Vorstand Uwe Gräff verlässt die Harting-Technologiegruppe

Uwe Gräff, Vorstand Neue Technologien und Entwicklung der Harting-Technologiegruppe, hat Ende September das Unternehmen im gegenseitigen Einvernehmen verlassen. Anfang 2015 hatte Gräff seine Tätigkeit als Geschäftsführer in der Technologiegruppe aufgenommen. Zu Jahresbeginn 2019 wurde er zum Vorstand bestellt. [www.harting.com](http://www.harting.com)

## Sébastien Buemi ist ab sofort Maxon-Botschafter



Maxon und der Schweizer Automobilrennfahrer Sébastien Buemi kooperieren. Der Rennfahrer hat zu diesem Zweck Maxon in Obwalden besucht und das Unternehmen sowie seine Mitarbeitenden kennengelernt. Symbolisiert wird diese Schweizer Zusammenarbeit durch das Maxon-Logo auf Buemis Rennanzug, sobald die Formel E am 22. November in die sechste Saison startet. Gleichzeitig wird sich Buemi als Maxon-Botschafter engagieren. [www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com)

◀ Freuen sich über die Zusammenarbeit (von links): Daniel von Wyl (Standortleiter Maxon Motor), Sébastien Buemi, Eugen Elmiger (CEO Maxon Group) und Dominik Stockmann (Entwicklungsleiter Motoren & Encoder).



# Automation24

One stop. Smart shop.

## Ein Schaltabstand für alle Metalle!

### Induktive Kplus Sensoren

von ifm

- ✓ Kein Korrekturfaktor: identischer Schaltabstand auf alle Metalle
- ✓ Hohe Schaltfrequenz für schnelle Objekterfassung
- ✓ Hervorragende Schutzart: IP65/66/67/68/69K
- ✓ Widerstandsfähiges Edelstahlgehäuse



zum Beispiel: **-32 %**  
 Induktiver Sensor IFS305 -  
 IFK3008-BPKG/K1/V4A/US-104  
 Artikelnummer: 104027

**30,00 €** UVP: 44,20 €



[automation24.de/induktive-kplus-sensoren](https://www.automation24.de/induktive-kplus-sensoren)

Außerdem bei **Automation24** erhältlich und sofort lieferbar:



**Vortex-Durchflusssensoren SV**

Druchflussmessung unabhängig von der Leitfähigkeit



**Laser Distanzsensoren OGD**

Die clevere Alternative zu normalen Reflexionslichttastern



**IO-Link Master DataLine**

Sicherere Übertragung von Sensorinformationen

[www.automation24.de](https://www.automation24.de) – Ihr Online-Shop für Automatisierungstechnik mit starken Marken:



Gerne beraten wir Sie persönlich!



FREE CALL 00800 24 2011 24

@ info@automation24.de

[www.automation24.de](https://www.automation24.de)

# IO-Link: Haben Sie's gewusst?

## Experten über wenig bekannte Aspekte von IO-Link

Dass IO-Link in Zeiten von Industrie 4.0 als feldbusneutrale Punkt-zu-Punkt-Kommunikation gesetzt ist, ist bekannt. Dass IO-Link zahlreiche Daten von Sensoren und Aktoren liefert und damit eine durchgängige Kommunikation im Feld ermöglicht, ist ebenfalls bekannt. Doch es gibt noch weitere zahlreiche Aspekte, die noch nicht „die Runde“ gemacht haben. Welche, erfahren Sie von unseren befragten Experten.



”

*Ich glaube, dass die meisten (noch) nicht Anwender von IO-Link nicht wissen, dass neben dem deutlich reduzierten Verdrahtungsaufwand beim Produzieren bzw. bei der Inbetriebnahme einer Anlage ein großer Vorteil beim Engineering von Anlagen liegt. Ich kann als Projektierer alle Devices, egal ob Sensor oder Aktor, mit der gleichen Setup-Software und der gleichen Bedien- bzw. Eingabemaske konfigurieren. Dies funktioniert herstellerunabhängig. Je mehr Messgrößen und Aktoren in einer Anlage verbaut sind, desto mehr Sinn macht IO-Link und desto größer ist das Einsparungspotenzial.*

**Rainer Staaf**, Rainer Staaf, Produktmanager, Jumo

“

”

*Vielen Kunden ist noch nicht klar, dass IO-Link Zusatzinformationen durch Gerätedaten und -parameter zur Verfügung stellt, auf die man zuvor keinen Zugriff hatte. Durch deren Auswertung lassen sich wertvolle Informationen gewinnen, etwa zu unerwünschten Prozessveränderungen, die zum Ausfall einer Anlage führen könnten. Solche Informationen bieten nun die Chance, sehr frühzeitig reagieren zu können.*

**Christian Fiebach**, Geschäftsführer IPF Electronic

“



”

Mit der Vision einer Smart Factory, in der sich Fertigungsanlagen und Logistiksysteme ohne menschliche Eingriffe organisieren lassen, ist eine standardisierte Industriekommunikation und Infrastruktur essentiell. IO-Link ist heute die internationale, herstellerübergreifende Schnittstelle, die selbst einfachsten Sensoren eine Anbindung an die Steuerung/Cloud ermöglicht.

**Ingo Baumgardt**, Head of Sensor Communication, Leuze

“



”

IO-Link strahlt auch im japanischen Markt eine große Attraktivität aus. Eine Gemeinschaft von industriellen IO-Link-Anbietern hat sich dort zu einer Marketing-Gruppe vereint, um lokal IO-Link in den Markt zu bringen. Seit dem Start im April 2017 haben bereits nach wenigen Wochen über 20 Tochtergesellschaften deutscher Industriefirmen, aber auch japanische Unternehmen, eine Community gebildet, die mit IO-Link-Workshops und technischen Seminaren die regionale Akzeptanz und Verbreitung der Schnittstelle vorantreiben.

**Sai Seidel-Sridhavan**,, IO-Link-Experte, Turck

“



”

Warum eignet sich IO-Link perfekt für messende Sensoren? Bei messenden Sensoren der neusten Generation liegt die Limitierung der Präzision nicht im Sensor, sondern in der Übertragung der Messwerte zur Steuerung. Die Präzision bei der üblichen analogen Übertragung wird durch den DAC des Sensors, die Verkabelung und die Analogkarte bestimmt. Bei IO-Link hingegen zählt nur, was der Sensor kann. Höhere Präzision – geringere Kosten, mit IO-Link problemlos möglich.

**Sebastian Schröer**,, Leiter Produktmanagement Sensorik, Sensopart

“





”

Noch nie war es so einfach und kostengünstig, KI-Anwendungen für maschinelles Lernen im industriellen Umfeld zu erstellen, wie mit Python-Bibliotheken und IO-Link. IO-Link liefert im Vergleich zu Standard-Sensoren die für KI-Anwendungen zusätzlich benötigten Daten und lässt sich zudem sehr einfach direkt über eine IP-Adresse integrieren.

**Elmar Büchler**, Industry Management Factory Automation, Balluff

“

”

Die IO-Link-Community hat auf der IO-Link-Homepage eine Konzeptstudie zu IO-Link over Single Pair Ethernet (SPE) bzw. 2-Draht-Ethernet veröffentlicht. Damit könnte die Beschränkung von IO-Link auf 20 m entfallen und gleichzeitig die Datenübertragungsgeschwindigkeit und Datenmenge gesteigert werden. Die besonderen positiven Merkmale von IO-Link, wie Punkt-zu-Punkt Verbindung, keine Adressierung, einfache Integration und Gerätetausch, Diagnose und Parametrierung bleiben dabei bestehen. Ziel ist es sowohl den Kundenbedarf als auch weitere konkrete Anforderungen zu untersuchen.

**Elmar Büchler**, Head of Marketing, IO-Link-Community

“

”

Durch FieldEcho von Sick ist der Einsatz von IO-Link jetzt noch einfacher. FieldEcho reduziert den SPS-Code auf ein Minimum, findet angeschlossene Geräte und entsprechende IODDs automatisch, erlaubt Visualisierung und Parametrierung aller IO-Link Geräte herstellerunabhängig und, über die integrierte REST API erlaubt FieldEcho die Integration aller IO-Link Gerätedaten in I4.0-Applikationen, Cloud-Dienste oder ERP- und MES-Systeme. SPS-Programmierung wird überflüssig.

**Peter Kamp**, Head of Industrial Software Engineering, Sick

“



WILEY

**sps**

smart production solutions

30. Internationale Fachmesse  
der industriellen Automation

Nürnberg, 26. – 28.11.2019  
sps-messe.de

Wir sind da.  
**Und Sie?**

Standnummer: 4A-112

**GIT  
SICHERHEIT  
AWARD  
2020  
WINNER**



Am ersten Messe-Abend  
verleihen wir um 17:30 Uhr  
unseren GIT SICHERHEIT-  
Award. Wir laden Sie herz-  
lich dazu ein, mit den  
Gewinnern anzustoßen.

**GIT SICHERHEIT**  
MAGAZIN FÜR SAFETY UND SECURITY  
+ MANAGEMENT

[www.GIT-SICHERHEIT.de](http://www.GIT-SICHERHEIT.de)

messtec drives  
**Automation**

[www.md-Automation.de](http://www.md-Automation.de)

9-315

# „Deutlicher Sog in Richtung IO-Link“

**Sonja Armbruster, Pepperl+Fuchs, über IO-Link als die USB-Schnittstelle der Automatisierung**

Als Product Managerin für den Bereich industrielle Kommunikation kennt sich Sonja Armbruster aus mit Schnittstellen und Daten – und der Bedeutung von IO-Link für die Produktion. Daher spricht sie mit uns über den Nutzen und die Einzigartigkeit des Kommunikationsstandards und erklärt, warum IO-Link Türöffner zur Produktion der Zukunft sein kann.

**IO-Link wird als Enabler von Industrie 4.0 bezeichnet. Welche Rolle spielt die feldbusneutrale Punkt-zu-Punkt-Kommunikation heutzutage in der Produktion?**

**Sonja Armbruster:** IO-Link liefert zahlreiche Mehrwertdaten von Sensoren und Aktoren für Industrie 4.0 und erschließt die Feldebene für die durchgängige Kommunikation. Neben Schaltpunkten oder Messwerten liefert IO-Link zum Beispiel auch Diagnose- oder Identifikationsdaten, die eine vorausschauende Wartung und die eindeutige Identifikation der Geräte auf der Feldebene möglich machen. Durch die bidirektionale Kommunikation zwischen Feld- und Steuerungsebene rückt selbst die automatisierte Produktion in Losgröße 1 in greifbare Nähe, da sich IO-Link-Geräte im laufenden Betrieb parametrieren lassen. IO-Link spielt schon heute eine wesentliche Rolle in der Produktion. Die Zukunft wird immer mehr standardisierte Kommunikationsprotokolle fordern, IO-Link ist hierauf bestens vorbereitet.

**Inwieweit ist der Anwender mit IO-Link vertraut und weiß, welchen Nutzen er damit erreichen kann?**

**Sonja Armbruster:** Das kommt auf das Einsatzfeld an. In Branchen wie der Automobilindustrie ist IO-Link als Kommunikationsschnittstelle für Sensoren und Aktoren bereits eine feste Größe und bedarf keiner Erklärung mehr. Insgesamt steigen die Nutzerzahlen weltweit und in vielen Branchen schnell an. Auf der anderen Seite gibt es – vor allem kleinere – Unternehmen, die noch vor den Risiken und Kosten des Umstiegs zurückschrecken. Hier liegt es an den Anbietern, den Mehrwert individuell herauszuarbeiten. Man kann auch ein stufenweises Vorgehen empfehlen, denn IO-Link kann auch offline und nur zur Konfiguration der Geräte vor der Installation genutzt werden. Im Betrieb wird dann lediglich mit den digitalen Schaltsignalen im SIO-Modus gearbeitet. Insgesamt spüren wir aber einen deutlichen Sog in Richtung IO-Link.

**IO-Link sei die einzige, weltweit standardisierte Technologie (IEC 61131-9) zur Kommunikation mit Sensoren und Aktoren unterhalb der Felbusebene. Was macht IO-Link so einzigartig?**

**Sonja Armbruster:** IO-Link bietet intelligenten Sensoren eine günstige Datenschnittstelle für die standardisierte bidirektionale Kommunikation. Es ist systemunabhängig und lässt sich in fast jedes bekannte Felbussystem integrieren. Damit kann der Anwender bei geringem Aufwand einen großen Schritt in Richtung Industrie 4.0 gehen.

**Wenn es um Schnittstellen und Standards im industriellen Umfeld geht, stößt man meist auf eine undurchsichtige Vielfalt. Wie schaut es bei IO-Link auf der Sensor-/Aktorebene aus?**

**Sonja Armbruster:** Sicherlich wird es auch weiterhin Anwendungen geben, in denen digitale oder analoge Signale auf einfache, herkömmliche Art übertragen werden. Davon abgesehen ist IO-Link der einzige Standard für die Feldebene, der mittlerweile von allen namhaften Sensor-/Aktorherstellern aber auch Steuerungsherstellern weltweit unterstützt wird – damit ist er auf dem gesamten Markt einzigartig.



**IO-Link wird als die USB-Schnittstelle der Automatisierung bezeichnet. Ist die Technologie wirklich so universell?**

**Sonja Armbruster:** Davon bin ich aus mehreren Gründen überzeugt und die Parallelen zu USB sind sehr augenfällig: Erstens benötigten intelligente Geräte bisher mehrpolige Kabel und eine aufwendige Verdrahtung. Für jedes Gerät gibt es eigene Kabelspezifikationen, was Verfügbarkeit und Lagerhaltung ziemlich erschwert. Dagegen verwendet IO-Link ein einheitliches, ungeschirmtes dreiadriges Sensorkabel für jedes Gerät. So lässt es sich sehr schnell und einfach mit dem M12/M8-Stecker installieren. 3- und 5-Leiter-Sensorkabel sind kostengünstig und überall verfügbar. Die Lagerhaltung wird reduziert, Verlegung und Wartung werden deutlich einfacher.

Zweitens kann man mit Hilfe von IO-Link Zustände wie Unterspannung, Übertemperatur, Verschmutzung erfassen, also wichtige Diagnosefunktionen nutzen. Das war auf Geräteebene bisher schwierig bis unmöglich. In der Regel wird nach wie vor ein Techniker vor Ort und die Prüfung einzelner Leitungen gebraucht. Um Ausfallzeiten zu vermeiden sind Inspektionen und vorbeugender Gerätetausch nötig. Mit IO-Link kann all das durch die Möglichkeit der Echtzeitdiagnose entfallen. Der Gesamtzustand des einzelnen Geräts lässt sich von der Zentrale aus im Auge behalten.

Drittens entfällt auch die komplizierte Parametrierung intelligenter Geräte, einschließlich des dafür nötigen Trainings. Bisher erforderte jede Formatänderung eine Neuparametrierung des Geräts bei Maschinenstillstand. Selbst ähnliche Geräte konnten nicht ohne Parameteranpassung gegeneinander getauscht werden, da die Parameterbereiche oft zu groß sind. Mit IO-Link kann man die Maschine nach Gerätetausch durch den automatischen Parameter-Download sofort wieder starten. Spezielle Kenntnisse sind für die Einrichtung nicht erforderlich. Ein Formatwechsel kann durch Parametrierung über ein HMI durchgeführt werden. Die automatische Identifikation verhindert den Einsatz ungeeigneter Geräte, sodass man damit möglichen Schäden und Ausfällen vorbeugen kann.

”  
IO-Link ist der einzige Standard für die Feldebene, der mittlerweile von allen namhaften Sensor-/Aktorherstellern aber auch Steuerungsherstellern weltweit unterstützt wird – damit ist er auf dem gesamten Markt einzigartig.

**Welche Möglichkeiten der Diagnose oder Überwachung bietet IO-Link dem Anwender?**

**Sonja Armbruster:** Die Anwender wünschen sich schnelleres Engineering, eine möglichst schnelle Inbetriebnahme und Umrüstung sowie eine erhöhte Verfügbarkeit. Um diese Ziele zu erreichen werden intelligente Feldgeräte benötigt, die mehr Information liefern und kommunizieren können. IO-Link liefert dem Anwender Diagnoseinformationen von zwei Ebenen, dem IO-Link-Master und dem IO-Link-Device. Auf Masterebene können Probleme wie der Anschluss eines falschen Geräts, ein Drahtbruch, fehlerhafte Datenhaltungsfunktion oder ungültige Prozessdaten erkannt werden. Auf der Device-Ebene steht die in der Spezifikation beschriebene Diagnose zur Verfügung, wie etwa die Meldung von Temperaturfehlern, Drahtbruch oder Kurzschlüssen. Zugleich gibt es die herstellereigene Diagnosemeldungen, die sich zum Beispiel auf verschmutzte Optik oder bei einem Ultraschallsensor auf ein fehlendes Echo beziehen können. Das erlaubt die vorausschauende, ereignisgesteuerte Wartung und Vorbeugung, die nun beim geplanten Stillstand stattfinden kann. Insgesamt erreicht man eine höhere Verfügbarkeit und Effizienz der Anlage ohne Zusatzkosten.

**Welche Argumente sprechen Ihrer Meinung nach eindeutig für IO-Link?**

**Sonja Armbruster:** Alle bereits genannten (lacht)! Kurz gesagt: die Hersteller- und Systemunabhängigkeit, die bidirektionale Kommunikation, der anerkannte und inzwischen verbreitete Standard und die Rückwärtskompatibilität.

**Welchen Knopf müsste man drücken, damit sich IO-Link umfassend und übergreifend etabliert?**

**Sonja Armbruster:** IO-Link ist zwar nicht die Antwort auf alle Fragen in allen Anwendungen, aber die enormen Vorteile liegen auf der Hand. Daher bin ich überzeugt, dass es sich überall dort, wo es einen Mehrwert liefern kann, in absehbarer Zeit etablieren wird. Dafür muss man keinen Knopf mehr drücken, denn der Prozess ist schon in Gang. Mit Hilfe der IO-Link-Profile werden neben der eigentlichen Kommunikation nun auch die übertragenen Daten standardisiert. Dies erleichtert dem Anwender die Integration von IO-Link-Geräten in die Steuerungswelt. Weitere Profile werden hinzukommen und den umfassenden Einsatz immer leichter machen. Der allgemeine Trend in Richtung Industrie 4.0 gibt IO-Link einen zusätzlichen starken Schub. Da es keinen anderen vergleichbaren Standard auf der Feldebene gibt, ist IO-Link ein Türöffner zur Produktion der Zukunft. (agry)

#### Kontakt

Pepperl+Fuchs Vertrieb Deutschland GmbH, Mannheim  
Tel.: +49 621 776 0 · [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

# Informationsquelle

## Mehrwert und Effizienzgewinn durch IO-Link-Sensoren und Handprogrammiergerät

IO-Link-Sensoren zeichnen sich durch ihre einfache Konfigurierbarkeit, den Umfang an bereitgestellten Informationen und ihre zusätzliche Intelligenz aus. Erschließen lassen sich diese Vorteile durch einen neuen Smart Configurator, der es dem Service-Techniker vor Ort erlaubt, auf alle wesentlichen Informationen zuzugreifen und Änderungen und Anpassungen unmittelbar vorzunehmen.

Smarte Sensoren, die den Kommunikationsstandard IO-Link nutzen, stellen neben der eigentlichen Messgröße zahlreiche weitere Informationen zur Verfügung. Verwendet werden diese Daten vor allem für Diagnosezwecke und die Einstellung von Parametern. Status- und Diagnoseinformationen ermöglichen die vorausschauende Wartung und die bessere Planung von Wartungs- und Instandhaltungszyklen. Diagnosedaten in Echtzeit reduzieren den Aufwand bei der Fehlersuche. Diese Optionen erschließt Carlo Gavazzi mit neuen Baureihen induktiver und kapazitiver Sensoren: Induktive Sensoren mit IO-Link sind als 4 mm glatte Bauform und in M5- und M8-Gewindebauform mit M8-Stecker sowie als Kabelversion verfügbar. Die M12-, M18- und M30-Gewindebauform wird mit M12-Stecker und als Kabelversion geliefert. Kapazitive IO-Link-Sensoren werden in M18- und M30-Bauform mit M12-Stecker und als Kabelversion angeboten. Alle Sensortypen sind in den Betriebsarten IO-Link und SIO (Standard Input/Output) nutzbar, so dass sie je nach Einsatzbereich als smarter Sensor oder als herkömmlicher Sensor eingesetzt werden können.

### Programmierung, Service, Alarm

In der Betriebsart IO-Link erfasst der induktive Sensor die Eingangswerte Objekt und Frequenz sowie die Innentemperatur des Sensors. Für die Objekterfassung lassen sich ein oder zwei Grenzwerte sowie Fensterbetrieb konfigurieren. Über den Eingangswähler kann man einen der drei Eingangswerte – Objekterfassung, Frequenzerfassung oder Innentemperatur – des Sensors auswählen. Mit dem Frequenzteiler wird festgelegt, wie viele Aktivierungen des Sensors zum Umschalten des Ausgangs erforderlich sind. Falls die Anzahl der Betätigungen auf einer Antriebswelle im Frequenzteiler programmiert ist, kann die Drehzahl direkt ausgelesen werden. So können beispielsweise die Zähne eines Zahnrades abgetastet werden.



Der Schaltausgang des Sensors gibt automatisch die aktuelle Drehzahl aus. Eine zusätzliche Programmierung eines Teilers in der SPS ist nicht erforderlich. Weiterhin sind verschiedene Zeitfunktionen einstellbar. Für den Service lassen sich die Anzahl der Sensor-Aktivierungen seit dem letzten Einschalten sowie die niedrigste und die höchste Temperatur auslesen. Mit der passenden Konfiguration wird ein Alarm ausgelöst, sobald die Innentemperatur des Sensors den voreingestellten Grenzwert oder die zulässige Abtastfrequenz überschritten wird.

### Kapazitive Sensoren mit Logikfunktion

Die kapazitiven IO-Link-Sensoren ermöglichen zwei simultane physikalische Messungen des Schaltabstands, wobei die Messergebnisse in den Schaltsignalen SSC 1 und SSC 2 gespeichert werden. Die zentral steuerbare Anpassung des Schaltabstandes erleichtert die Erfassung häufig wechselnder Medien mit verschiedenen Dielektrizitätskonstanten, beispielsweise von zwei verschiedenen Plastikgranulaten in der Kunststoffverarbeitung. Der

Analogwert der Messung kann zyklisch als digitale Prozessdatenvariable mit 16-Bit-Auflösung übertragen werden. Beide Schaltsignalkanäle lassen sich für einen oder zwei Grenzwerte sowie Fensterbetrieb konfigurieren.

Ein externer Eingang erlaubt die Verarbeitung von Signalen anderer Sensoren oder einer SPS. Mit zwei dieser Sensoren lässt sich eine komplette Niveauregelung aufbauen, ohne dass eine Steuerung notwendig ist. Über IO-Link ist eine schnelle, zentral gesteuerte Anpassung des Schaltabstands möglich.

Als Diagnose-Parameter steht die Anzahl der Ein- und Ausschaltzyklen und der Betriebsstunden seit der Herstellung des Sensors zu Verfügung. Überschreiten Temperatur oder Verschmutzung einen voreingestellten Grenzwert, wird bei entsprechender Konfiguration ein Alarm ausgelöst. Die relativen Werte Quality of Run und Quality of Teach geben die Ist-Erkennungsleistung im Vergleich zum Sollwert bzw. die Effizienz des letzten Teach-Vorgangs an. Durch die Ecolab-Zertifizierung eignen sich die kapazitiven Sensoren für hygienische Umgebungen. Der Schutzart IP69K entsprechend widerstehen sie intensiven Reinigungs- und Desinfektionszyklen mit aggressiven Chemikalien.

### Autark vor Ort arbeiten

Bei herkömmlichen Geräten erfolgt die Diagnose und Parametrierung über ein mit dem Netzwerk verbundenes Master-Gerät oder einen IO-Link-Master, die in der Regel kein eigenes Display und häufig auch keine unabhängige Spannungsversorgung haben. Für Service-Techniker vor Ort lässt sich der Komfort durch einen Handheld wie den Smart Configurator von Carlo Gavazzi verbessern. Das Gerät enthält mit Touchscreen, Speicher, Apps, Kommunikationsschnittstelle und Stromversorgung für mindestens fünf Betriebsstunden alle Komponenten, die dem Techniker ein autarkes Vorgehen ermöglichen.

Der Smart Configurator erlaubt Service-Technikern Zugriff auf Parameter, Prozessdaten und Diagnoseinformationen von Sensoren und ermöglicht Anpassungen vor Ort. ►

### Anstecken, fertig, los!

Der Smart Configurator kann herstellunabhängig für alle Sensoren nach dem IO-Link Standard verwendet werden. Nach dem Einschalten ist das Gerät sofort einsatzfähig. Die Internetverbindung wird über WLAN hergestellt. Dann verbindet der Techniker den gewünschten Sensor mit dem Gerät. Sensoren mit Gewinde steckt er auf die passende Buchse an der abgewinkelten Oberseite des Smart Configurators, angeboten werden ein dreipoliger und ein vierpoliger M8-Anschluss sowie eine M12-Buchse. Kabel-Versionen werden mit einem Adapterkabel angeschlossen.

Die WLAN-Verbindung verschafft den Zugang zur IODD. Ist die entsprechende Datei nicht bereits auf dem Smart Configurator gespeichert, lässt sie sich per Internet-Verbindung aus der IO-Link-Datenbank IODDfinder herunterladen, dem zentralen Speicherort für die Informationen zu den am Markt verfügbaren IO-Link-Sensoren.

### Benutzerprofile einrichten und Messgrößen einstellen

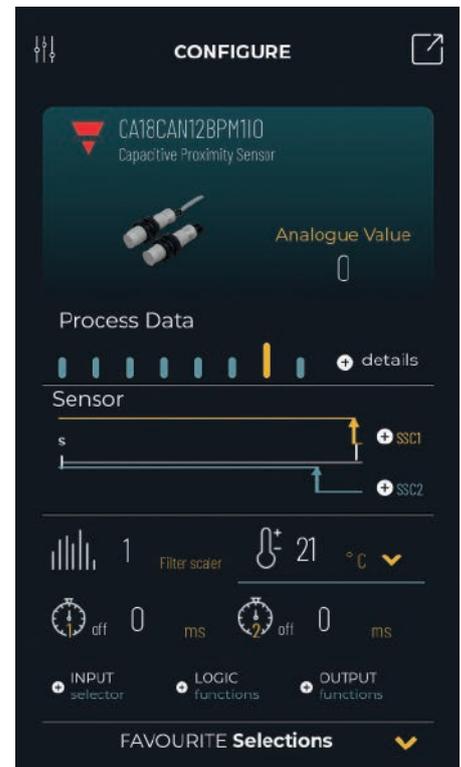
Die Apps des Smart Configurators lassen sich intuitiv bedienen. Über das Konfigurationsmenü

kann der Anwender verschiedene Benutzerprofile anlegen und Zugriffsrechte vergeben. Bereits im Smart Configurator gespeicherte IODD-Dateien können aktualisiert oder gelöscht werden.

Wechselt der Benutzer zu den Prozessdaten, findet er für seinen Sensor eine Liste mit sämtlichen Parametern nebst Einstellungen, die er aktivieren beziehungsweise deaktivieren oder bei denen er Werte in Untermenüs eingeben oder ändern kann. Die Steuerbefehle, mit denen Änderungen verworfen oder in den Sensor geschrieben werden, stehen als Icons zur Verfügung. Kenngrößen für einen Sensor kann der Benutzer in einer Favoritenliste zusammenfassen und wichtige Werte auf der Startseite des Gerätes anzeigen lassen.

### Prüfen, überwachen, parametrieren

Der Smart Configurator gibt dem Techniker Zugriff auf Diagnoseinformationen wie Betriebsstunden, Anzahl der Detektionen, Betriebszyklen und Alarmmeldungen. Er kann den Status von Sensoren in der Anwendung abrufen und dabei die aktuelle Temperatur sowie Prozessqualität und Prozessdaten prüfen; Werte können korrigiert oder der Sensor bei



Bedarf ausgetauscht werden. Der Techniker scrollt durch die Parameter-Liste und ändert Schalterpunkt, Schaltabstand, Zeitfunktionen, Ausgabeart und Schaltfunktionen und passt sie an die jeweiligen Prozessanforderungen an.

### Autor

Michael Schultze, Marketing Manager

### Kontakt

Carlo Gavazzi GmbH, Darmstadt  
Tel.: +49 6151 810 00 · www.gavazzi.de

## IO-Link Slave-Transceiver

- COM3-kompatibler IO-Link-Slave-Transceiver
- Zwei bidirektionale Kanäle (halb-duplex)
- 200 mA Ausgangsstrom pro Kanal
- Integrierter Verpolschutz



# Integrierte Intelligenz statt Glaskugel

## Intelligente Einheit liefert Informationen zum Zustand und anstehenden Wartungen

Mit Maschinen verdient man nur Geld, wenn sie laufen. Das heißt ungeplante Stillstände stellen das Worst-Case-Szenario dar. Daher hat ein Unternehmen eine intelligente Einheit zur Datenüberwachung und Kommunikation für Maschinen und Komponenten entwickelt. Diese sind damit in der Lage, sich selbst zu beschreiben und Aussagen über alle relevanten statischen und dynamischen Daten zu treffen.



© jolyon - stock.adobe.com

Fällt eine Maschine unerwartet aus, kann es für Betriebe schnell teuer werden. Und je länger es dauert, bis die Störung behoben ist, desto größer ist auch die Gefahr, Liefertermine nicht einhalten zu können. Für langfristige Kundenbindungen und Wettbewerbsfähigkeit gewinnt eine ressourcenschonende und planungssichere Fertigung damit immer mehr an Bedeutung. „Plötzliche Ausfälle müssen eigentlich nicht sein“, so Matthias Fehrenbach, der bei IEF-Werner in der Forschung und Entwicklung arbeitet. Eigentlich? „Meist handelt es sich um relativ kleine Defekte oder Verschleißerscheinungen, die einfach nicht rechtzeitig erkannt werden. Der Grad der Abnutzung steigt, die Maschine oder Komponente arbeitet nicht mehr präzise und irgendwann fällt sie komplett aus.“ Was wäre nun, wenn sie

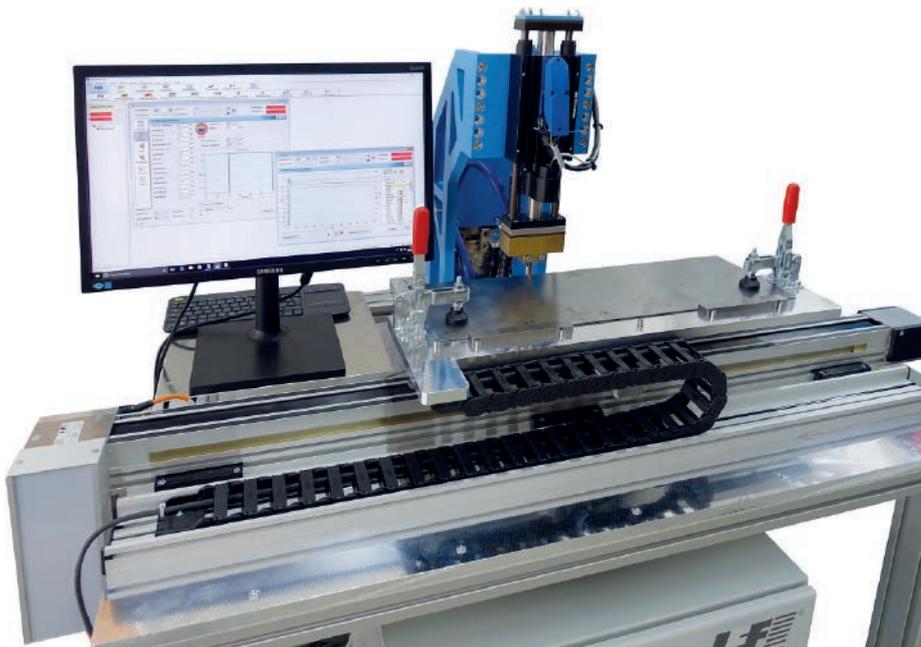
eigenständig ihren Status überwachen, Probleme und Schwachstellen erkennen und den zuständigen Mitarbeiter rechtzeitig informieren könnte?

„Mit uns kann sie das!“, verspricht Fehrenbach. Denn für IEF-Werner ist dies schon länger ein spannendes Thema, um Kunden noch besser unterstützen zu können. Im Rahmen eines durch die Europäische Kommission geförderten Verbundprojekts hatte der Automatisierungsspezialist eine intelligente Zahnriemenachse entwickelt und realisiert. „Die Intelligenz liegt in der Fähigkeit, sich selbst zu beschreiben und Aussagen über alle relevanten statischen und dynamischen Daten den verantwortlichen Mitarbeitern frühzeitig bereitzustellen“, beschreibt der IEF-Spezialist. „Damit gehen wir nun in Serie.“

### Integriert statt isoliert

Auf der Motek im Herbst 2018 hat das Unternehmen die autonom arbeitende Einheit unter dem Namen PA-InfoSys das erste Mal dem Fachpublikum vorgestellt. Mit dem neuen Produkt lassen sich bis zu 16 Anlagen oder Komponenten verbinden. Die applikations-spezifisch und anwenderorientiert aufbereiteten Informationen helfen dem Betreiber der Anlage schnell zu reagieren, so dass die Produktion stets wirtschaftlich läuft. Die beteiligten Komponenten erfüllen in Fertigungslinien damit keine isolierte Aufgabe mehr. Sie sind vielmehr ein dynamischer, vielseitiger und spezialisierter Bestandteil eines Gebildes intelligenter Arbeitszellen.

Beispiel Zahnriemenachse: Diese Linear-einheit wird von einem Servomotor angetrieben, sie arbeitet effizient und kostengünstig. Die integrierte Führung lässt sich auch in leicht verschmutzter Umgebung einsetzen, und die Führungselemente arbeiten bis 10.000 Kilometer nahezu wartungsfrei. Der Zahnriemen ermöglicht hohe Beschleunigungen und Geschwindigkeiten bei kurzen Taktzeiten. Allerdings sind die vom Hersteller angegebenen Daten zur Lebensdauer eines Maschinenbauteils meist nur Richtwerte, die im Lauf ihres Einsatzes stark variieren können. Denn durch unterschiedliche Belastungen, die zum Beispiel durch schnelles Anfahren und Stoppen auftreten, kann es auf den Kontaktflächen der Schlitten und der Führungsbahnen oder in den Antriebslagern zu abrasivem, adhäsivem oder zu Ermüdungverschleiß kommen.



◀ Ergebnis eines EU geförderten Forschungsvorhabens: Eine Linearachse ist mit einer Schweißanlage über PA-InfoSys verbunden. Sie kommunizieren über eine Cloud-Lösung miteinander.



Mit PA-InfoSys lassen sich bis zu 16 Anlagen oder Komponenten verbinden.

### Vielversprechende Verbindung

„Ist die Zahnriemenachse mit PA-InfoSys verbunden, erkennt die Einheit durch die zuvor erstellte Konfiguration Rohdaten sowie statische Daten der Lineareinheit wie beispielsweise den aktuellen Motorstrom des Antriebs oder die Seriennummer der Lineareinheit. Über den Motorstrom sowie die durchschnittliche Verfahrgeschwindigkeit und die Beschleunigungen des bisher gefahrenen Wegs errechnet PA-InfoSys mittels hinterlegter Modelle diverse dynamische Kennzahlen der Achse“, erläutert Fehrenbach.

Zeitlich abhängige Daten wie den aktuellen Motorstrom erfasst PA-infoSys alle 100 Millisekunden. Diese werden gemeinsam mit zeitlich unabhängigen Daten, zum Beispiel den produzierten Teilen, einmal in der Minute ermittelt, verrechnet und in einer XML-basierten Datenbank abgespeichert. „Durch das XML-Format kann der Nutzer auch ohne erforderliche Grafikaufbereitung die Informationen lesen. Um die vom Datenerfassungssystem gespeicherten Dateien auszulesen und grafisch aufzubereiten, haben wir aber mit PA-InfoSys eine effiziente Anwendung entwickelt“, erklärt Fehrenbach. Damit die Größe der Dateien geringgehalten und trotzdem eine häufige Aktualisierung ermöglicht werden kann, werden die pro Minute gespeicherten Datensätze bei der nächsten Datumsänderung gelöscht, ihre Inhalte verrechnet und in einer Tagesdatei abgelegt. Damit erhält der Nutzer stets ein einfaches, schlankes Protokoll, das sich schnell übertragen lässt.

### Zwei Netzwerkanlüsse für mehr Sicherheit

Über PA-InfoSys hat der Kunde jederzeit Zugriff auf seine Daten. „Möchte er unseren Service in Anspruch nehmen, erhalten wir auf seinen Wunsch ebenfalls Zugang“, erläutert Fehrenbach. „Unsere Mitarbeiter können dann zum Beispiel rechtzeitig ein Ersatzteil liefern. Damit steigern wir die Verfügbarkeit und die Sicherheit der Prozesse.“

Beim Internet of Things geht es aber nicht nur um sichere Prozesse, sondern auch um sichere Daten. Die IEF-Entwickler haben deshalb PA-InfoSys mit zwei Netzwerkanlässen ausgestattet, um das Maschinennetz vom öffentlichen Netz zu trennen. Ein direkter Zugriff auf die Maschinensteuerung ist über das Internet so nicht möglich. Damit ist die Gefahr vor Viren oder Hacker-Angriffen gebannt. Als Steuerung kann der Anwender neben der IEF-Haussteuerung PA-Control auch Lösungen anderer Anbieter einsetzen. Wo sich das PA-InfoSys im Betrieb befindet, steht dem Anwender frei. Er kann die Lösung direkt in eine Maschine integrieren, aber auch zum Beispiel in einem Kontrollraum platzieren.

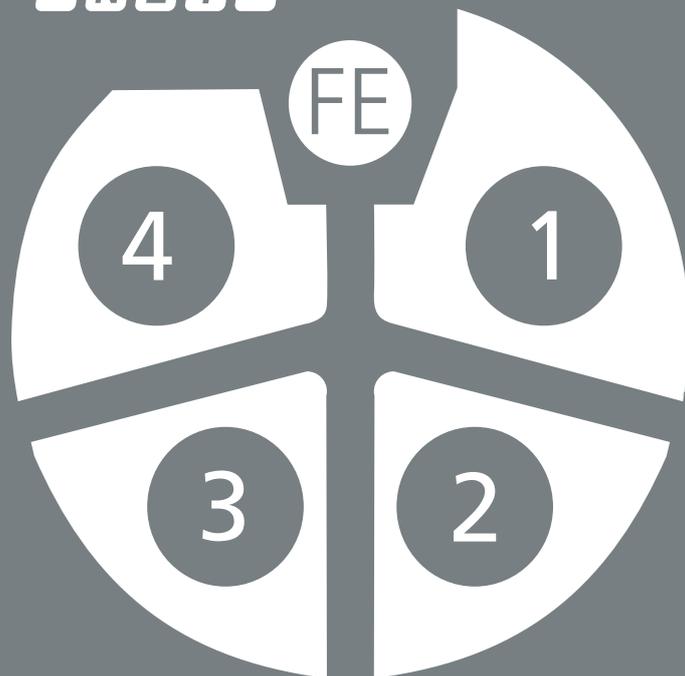
#### Autor

Stefanie Günter, Marketing & PR

#### Kontakt

IEF-Werner GmbH, Furtwangen  
Tel.: +49 7723 925 0 · [www.ief-werner.de](http://www.ief-werner.de)

**PROFI**<sup>®</sup>  
INDUSTRIAL ETHERNET  
**NET**



# M12x1 POWER

PNO-konform

grauer Kontaktträger

5-polig | L-codiert

16A | 63V<sub>DC</sub>

SPS Nürnberg 10.0 | 321

**ESCHA**

# Auf den ersten Blick überzeugend

## Einheitliche Klemmentechnik beim Schaltanlagenbau im Ford-Werk Köln

Henry Ford ist einer der wichtigsten Pioniere der modernen Automobilfertigung, der die Branche durch die Einführung der Fließbandproduktion wesentlich prägte. Auch heute will der Automobilbauer Prozesse weiter verbessern. Daher wurde am Kölner Produktionsstandort die Pressenlinie, in der die Karosserieteile für den Fiesta entstehen, umgebaut und optimiert. Ein scheinbar kleines Element war dabei entscheidend: eine Reihenklemme.

Im Kölner Ford-Werk sind 18.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt, die hier eines der Erfolgsmodelle produzieren. Bis zu 1.400 Stück des Kleinwagens Ford Fiesta laufen jeden Tag vom Band – und das seit 1976. Die Stanzen und Pressen, mit denen Karosserieteile gefertigt werden, haben eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. Die Haltbarkeit zahlreicher Komponenten und Systeme rund um die Pressenlinien ist allerdings wesentlich geringer. Bei der Um- und Nachrüstung werden daher unter anderem neue Aggregate eingebaut, die Sicherheitstechnik erweitert oder die Elektrotechnik auf den neuesten Stand gebracht. Auch die Schaltschränke mit

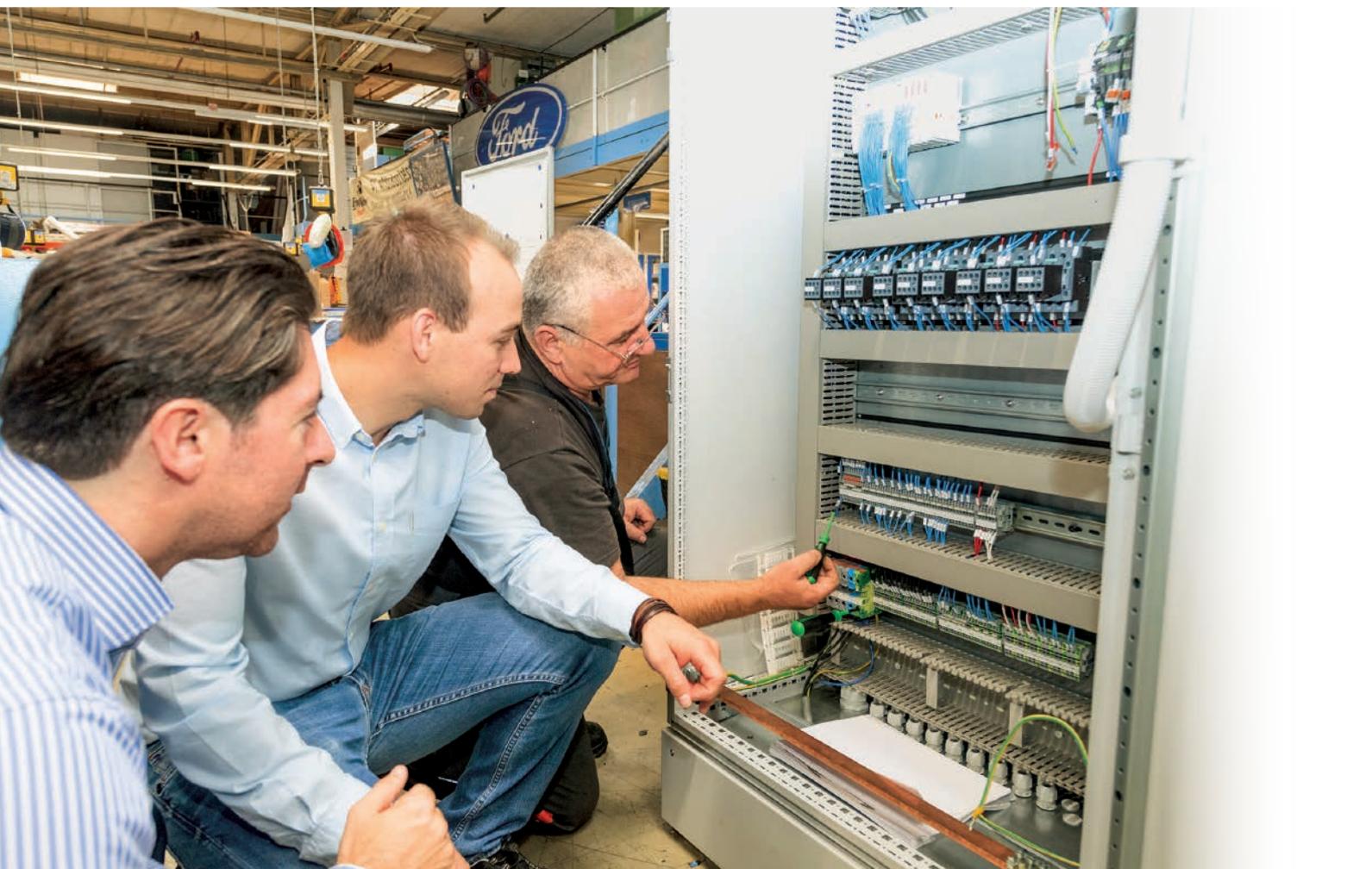
der Steuerungs- und Automatisierungstechnik sowie der Energieverteilung werden erneuert und optimiert.

Auf dem Gelände des Ford-Werks ist auch der interne Einrichtungsbau angesiedelt. In dieser Abteilung führen rund 180 Mitarbeiter Projekte zur Um- und Nachrüstung verschiedener Anlagen in der Fertigung durch. Hauptaufgabe ist der Steuerungs- und Schaltanlagenbau. Dabei deckt die Abteilung in der Regel das komplette Spektrum ab: von der Elektroplanung und Konstruktion über den mechanischen Aufbau und die Verdrahtung bis hin zu Programmierung und Inbetriebnahme. Die Aufträge für den Einrichtungsbau kommen

überwiegend aus den beiden deutschen Ford-Werken in Köln und Saarlouis. Aber auch in den anderen europäischen Werken wurden bereits Projekte realisiert, die gegen den externen Wettbewerb bestehen müssen.

### Projektbezogene Umstellung auf einheitliche Klemmentechnik

Die verschiedenen Auftraggeber innerhalb des Ford-Konzerns stellen für ihre Projekte teilweise sehr unterschiedliche Anforderungen. Das betrifft auch die Komponenten, die beispielsweise in einem Schaltschrank verwendet werden sollen. Folglich wurden in der Vergangenheit immer wieder Klemmen



unterschiedlicher Lieferanten verbaut. Vor zwei Jahren kam während des Umbaus einer Pressenlinie im Werk Köln erstmals die Idee auf, die Klemmentechnik zu vereinheitlichen und in dem Projekt Umbau der Pressenlinie ausschließlich Reihenklemmen von Wago einzusetzen. Durch die Einigung auf ein projektbezogenes einheitliches System ergeben sich zahlreiche Vorteile in der Logistik, beim Einkauf sowie der Ersatzteilbeschaffung.

Dass sich die Beteiligten bei Ford für die Reihenklemmen von Wago entschieden haben, hat ökonomische und vor allem technische Gründe. Die projektbezogene Konzentration auf ein Klemmensystem vermindert Lagervolumen und gibt Sicherheit für alle am Planungs- und Fertigungsprozess beteiligten Mitarbeiter.

Die Anschlussstechnik Push-in Cage Clamp bietet den Endkunden, auch oder gerade unter widrigen Einsatzbedingungen, optimale Kontaktqualität. Einer der größten technischen Vorteile dieser Reihenklemmen ist die Push-in-Anschlussstechnik. Die Verdrahtung geht dadurch nicht nur schneller als mit den alten Klemmen mit Schraubtechnik, auch die Wartungsfreiheit der Klemmen ist ein Vorteil. Denn Schraubverbindungen müssen in regelmäßigen Intervallen nachgezogen werden. Diese Arbeit kann bei den Wago-Klemmen entfallen. Daraus resultieren deutliche Einsparungen in der Instandhaltung und Fehler werden reduziert.

An den großen Pressen kommt es zu starken Vibrationen. Dadurch besteht die Gefahr, dass sich Schraubverbindungen lockern. Daher hat sich auch die Instandhaltungsabteilung vor zwei Jahren dafür ausgesprochen, in dem Projekt Umbau der Pressenlinie auf Reihenklemmen von Wago umzustellen, die zu dem Zeitpunkt schon als Werkstandard gelistet war.

## 25 Prozent weniger Verdrahtungsaufwand

Die Push-in-Anschlussstechnik der Wago-Reihenklemmen Topjob S sorgt nicht nur für Wartungsfreiheit und eine einfachere Instandhaltung, sondern auch für eine Zeitersparnis von rund 25 Prozent beim Verdrahten. Leiter mit aufgedrimpter Aderendhülse können einfach eingesteckt werden – das macht das Verdrahten im Vergleich zu Schraubklemmen

sehr einfach und schnell. Aber auch die Art der Beschriftung spart Zeit: Für alle Klemmengrößen gibt es einheitliche Beschriftungsstreifen, die Ford-Mitarbeiter schnell und einfach bedrucken können. Die Wago-Smart-Printer werden online angesteuert. Darin lassen sich einmal erstellte Beschriftungen abspeichern und bei Folgeprojekten wiederverwenden. Die Beschriftungsstreifen bieten viel Platz, sodass Klemmstellen deutlich gekennzeichnet werden können. Auch dadurch wird bei der Verdrahtung Zeit gespart, da der Mitarbeiter die passende Klemmstelle schneller findet. Und auch die Instandhaltung hat es durch die übersichtliche Beschriftung viel einfacher, wenn einmal ein Fehler beseitigt werden muss.

## Für jede Anwendung die passende Klemme

In den Schaltschränken, die der interne Einrichtungsbau fertigt, werden überwiegend die Reihenklemmen Topjob S verwendet. Diese kommen zum Einsatz, um die unterschiedlichen Signale von Sensoren und Aktoren anzuschließen. Ford beschränkt sich auf drei bis vier Serien der Reihenklemmen. Das funktioniert auch deswegen so gut, da der Bereich der möglichen Leiterquerschnitte bei den Klemmen sehr groß ist. Die Energieverteilung mit großen Leiterquerschnitten wird über die Hochstrom-Reihenklemmen Power Cage Clamp angeschlossen. Und auch für andere Anforderungen verwenden die Spezialisten bei Ford Klemmen von Wago. Die Erfassung von Energieverbräuchen ist bei vielen Aufträgen inzwischen ein wichtiges Thema. Hierfür setzt Ford Stromwandler und das 3-Phasen-Leistungsmessmodul sowie Funktionsmodule aus dem Wago-Automationsportfolio der Serie 750 ein.

## Autor

Lena Kalmer, Communication Manager

## Kontakt

Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Minden  
Tel.: +49 571 887 0 · [www.wago.com](http://www.wago.com)

## Neue Echtzeit-Spektrum- analysatoren

UltraReal



ab € 1.599,-  
plus MwSt.

## RSA3015E(-TG) und RSA3030E(-TG)

Flexibel und zuverlässig durch mehr  
Funktionen und sichere Ergebnisse

### GPSA-Modus (Suchlauf):

- -161 dBm (typ.)  
mittlere Rauschanzeige (DANL)
- -102 dBc/Hz Phasenrauschen
- 1 Hz Auflösungsbandbreite (RBW)

### RTSA-Modus (Echtzeit):

- bis 10 MHz Bandbreite
- FFT-Raten bis zu 146,484 FFTs/sek.
- POI bis 9,3 µsek.
- FMT, Density, PVT, Spektrogramm

- Plus optionale Erweiterungen wie integrierte EMI-Testsoftware u.v.m.
- 3 Jahre Garantie – verlängerbar!



RIGOL Technologies EU GmbH  
Telefon +49 89 8941895-0  
[info-europe@rigol.com](mailto:info-europe@rigol.com)

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



# Innovative Strategien

## Lösungen für die Kabel- und Verbindungstechnologie von Morgen

Ein Kabel ist nicht nur ein Kabel – es kann viel mehr, wenn man entsprechend in F&E investiert. Dass sich solch ein Engagement lohnt, zeigt der folgende Artikel.

Industrie 4.0 ist in den Fabriken angekommen. Heute gibt es zahlreiche Geschäftsmodelle für die Digitalisierung, darunter Predictive Maintenance. Durch das kontinuierliche Sammeln von Betriebsdaten sollen drohende Defekte früh erkannt werden, sodass ein verschlissenes Teil ausgetauscht werden kann, bevor es zu einem Stillstand in der Produktion und zu hohen Kosten kommt.

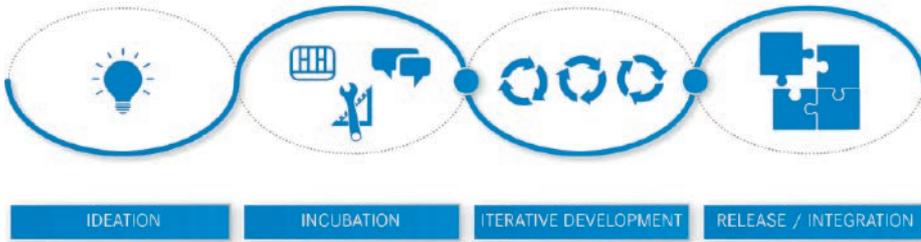
Auch Lapp arbeitet an Lösungen für die vorausschauende Wartung. Leitungen sind robust und langlebig, doch auch sie können einmal ausfallen. Oder sie werden bei einer routinemäßigen Instandhaltung ausgetauscht, obwohl sie noch in Ordnung gewesen wären. Beides kostet unnötig Geld. Wie man das vermeiden kann, zeigte Lapp auf der Hannover

Messe 2019 in seinem futureLab. Dabei handelt es sich um ein System, das Datenleitungen überwacht und aus nachlassenden Übertragungseigenschaften die Alterung und die voraussichtliche Restlebensdauer der Leitung errechnet.

### Selbstlernendes System mit taggenauer Vorhersage

Zuerst wurde ein Messprinzip entwickelt, das ohne Veränderung der Leitung funktioniert, also ohne zusätzliche Messadern im Kabel auskommt. Vorteil: Es können Standard-Ethernet-Leitungen sowie Standard-Steckverbinder wie RJ45- oder M12-Stecker verwendet werden. Der Installateur schließt die Leitungen wie gewohnt an. Das System von Lapp misst

bis zu vier übertragungsrelevante Parameter und berechnet daraus den Lapp-Predictive-Indicator. Durch die Messung mehrerer Größen sind auch Plausibilitätsprüfungen möglich, sodass sich Fehlinterpretationen von Messwerten minimieren lassen. Das Messverfahren ist in der so genannten PMBX (Predictive-Monitoring-Box) integriert. Die PMBX besitzt zwei Ethernet-Ports und wird am Anfang der zu überwachenden Ethernet-Leitung eingeschleust. Die Datenpakete werden transparent von einem Ethernet-Port zum anderen Port im sogenannten Cut-through-Modus, also nahezu ohne Verzögerung, übertragen. Für eine angeschlossene SPS ist die PMBX nicht sichtbar und hat keinen Einfluss auf die Datenübertragung. Sie kann somit auch in bestehende



Für transformative und disruptive Innovationen nutzt Lapp den iterativen Innovation-for-Future-Prozess.

Anlagen integriert werden, ohne dass Änderungen an der Software der SPS notwendig sind.

Im nächsten Schritt werden die Messdaten analysiert. Das Predictive-Maintenance-System verwendet einen Deep-Learning-Ansatz. Für die Schleppkettenleitungen von Lapp werden im hauseigenen Testzentrum Millionen von Datensätzen gesammelt und anschließend durch mathematische Algorithmen analysiert. Die Daten analysiert das Unternehmen während des Entwicklungsprozesses lokal auf einem PC, das kann aber später, je nach Kundenwunsch, auch in der Cloud geschehen. Je mehr Daten vorhanden sind, desto genauer wird die Vorhersage. Das System ist selbstlernend. Bereits nach der Datensammlung von nur einigen Wochen im Testzentrum konnte eine Vorhersagegenauigkeit des Kabelausfalls von einigen Stunden bis zu mehreren Tagen erreicht werden. Der Vorteil: Wenn der Ausfall des Kabels vorhersagbar ist, lässt sich der Tag der Wartung planen. Der Instandhalter ist verfügbar, das Ersatzbauteil bestellt und in der Produktion wird an dem Tag nicht gearbeitet.

### Disruptive Innovation steuern

Die vorausschauende Wartung für Leitungen ist ein Beispiel, wie Innovationsprozesse funktionieren und wo man sie optimieren muss. Weil die Lösung technisch anspruchsvoll war, konzentrierten sich die Entwickler lange Zeit ausschließlich auf die Technik. „Niemand hat sich gefragt, welche Kunden das brauchen und wieviel sie dafür zu bezahlen bereit sind“, so Guido Ege, Leiter Produktmanagement und Entwicklung bei Lapp. Offenbar brauchen es viele Kunden – so war zumindest der Eindruck auf der Hannover Messe. „Das Interesse war riesig“, so Guido Ege. „Nun wollen wir mit Pilotkunden ein passendes Geschäftsmodell dazu entwickeln.“

Dafür hat Lapp einen neuen Prozess für das Innovationsmanagement entworfen: Innovation for Future. Diese Herangehensweise eignet sich vor allem für radikale und disruptive Innovationen, die mit dem bewährten Stage-Gate-Prozess nicht zu steuern sind. Bei Stage-Gate

gibt das Management Ziele vor, die schrittweise zu erfüllen sind – dazu gehören zum Beispiel auch Einschätzungen über Umsatz- und Gewinnchancen. Doch wenn die Lapp-Entwickler Neuland betreten, gibt es diese Ziele möglicherweise noch gar nicht. In der Stage-Gate-Denke könnte das Projekt gar nicht starten, weil die Voraussetzungen fehlen, denn für etwas noch nie Dagewesenes Gewinnerwartungen anzugeben, ist kaum möglich.

Der Innovation-for-Future-Prozess dagegen schafft Freiräume, neue Technologien und Geschäftsmodelle zu entwickeln, für die bislang erst vage Ideen existieren.

Lapp hat dafür drei Voraussetzungen definiert, die parallel zu erfüllen sind: Das Innovationsteam muss eine technische Lösung entwickeln, es muss mit mindestens einem potenziellen Kunden sprechen und es muss einen Business-Model-Canvas erstellen, in dem alle neun Elemente ausgefüllt sind. Doch das sind nur die Formalien. Der entscheidende Unterschied ist die Rolle des Managements. Statt bisher nur in definierten Intervallen Ja oder Nein zu einem Entwicklungsstand zu sagen, sind Führungskräfte künftig als Ideengeber und Unterstützer – neudeutsch: Enabler – gefragt. Sie knüpfen für das Innovationsteam Netzwerke und stellen das Budget bereit, womit nicht nur Geld gemeint ist, sondern auch zeitlicher Freiraum. „Stage-Gate ist damit aber nicht tot“, sagt Guido Ege. Es sei vielmehr für inkrementelle Innovationen, etwa für einen neuen Kabeltyp auf Basis eines Vorgängerprodukts, nach wie vor die Methode der Wahl.

### Autor

Bernd Müller, freier Journalist im Auftrag von Lapp

### Kontakt

U.I. Lapp GmbH, Stuttgart  
Tel.: +49 711 783 80 1 · [www.lappkabel.de](http://www.lappkabel.de)



Creating Connectors

## MIXO ONE – Modulare Vielfalt mit nur einem Gehäuse

Mit der neuen Gehäuseserie MIXO ONE werden die einzelnen Module der Baureihe MIXO zu komplett unabhängigen Steckverbindern.

Dank der Vielzahl der verschiedenen Module bietet MIXO ONE die perfekte Lösung für nahezu jede Anwendung. So lassen sich Module für Signale bis 25 Pole, Ströme bis 100A, aber auch Datenschnittstellen wie RJ45 oder LWL einbauen - und das alles in nur einem Gehäuse!



- ▶ Einzelmodule werden einfach in das Gehäuse geklickt, ein zusätzlicher Rahmen ist nicht nötig
- ▶ Leichtes Aluminiumgehäuse mit vernickelter Oberfläche und Edelstahlbügeln (IP65)
- ▶ 16 verschiedene Codiermöglichkeiten
- ▶ Auch in Kombination mit Schnellanschlusstechnik SQUICH® verfügbar

**ILME – perfekt gesteckt**



Bienen machen es uns vor: Jede für sich führt autonom ihre Aufgaben aus, durch geschickte und schlanke Kommunikation gelingt es ihnen, sich zu organisieren und Störungen im Gesamtablauf zu kompensieren. Ist diese dezentrale Intelligenz das Vorbild für die vernetzte Antriebstechnik oder eher das zentrale Nervensystem von uns Lebewesen, in dem alle Informationen an einem Punkt zusammenlaufen, verarbeitet werden und Aktionen auslösen? Der Artikel beleuchtet die Frage aus Sicht eines Antriebstechnik-Herstellers.

# Maus oder Biene? Zentral oder dezentral?

## Analyse und Kriterien für die Entscheidung für zentrale oder dezentrale Antriebstechnik

Für den Antrieb scheint es auf den ersten Blick eine klare Sache zu sein: Ein Servoantrieb führt ja nur Befehle aus. Er dreht mit vorgegebenen Drehzahlen, hält vorgegebene Drehmomente ein und positioniert nach Vorgabe. Die übergeordnete Steuerung als zentrales Nervensystem kümmert sich um alles. Störgrößen werden von der zentralen Steuerung erkannt und kompensiert. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Programmierung erfolgt über ein zentrales System und die Fehlersuche findet ebenfalls zentral an einer Stelle statt. Auch wenn eine übergeordnete Instanz, zum Beispiel ein ERP-System, Daten aus der

aktuellen Produktion benötigt oder Informationen übermitteln muss, gibt es eine zentrale Stelle, mit welcher Informationen ausgetauscht werden.

Übertragen auf das zentrale Nervensystem eines Lebewesens, zum Beispiel einer Maus, bedeutet das: Die Organe werden zentral gesteuert, Muskeln für die Bewegung aktiviert, die Umwelt über Sensoren wie Augen, Ohren und Haut überwacht. Das Gehirn kümmert sich um untergeordnete Dinge wie das Atmen und den Herzschlag, aber auch um komplexe Dinge wie die Flucht vor einem Feind. Ein Bienenstock würde nach diesem Prinzip

nicht funktionieren. Hunderte einzelne Entscheidungen, wie „soll ich zur roten oder zur gelben Blumenwiese fliegen?“ oder „schaffen wir 20 Bienen es, diese Hornisse zu vertreiben?“ müssten von einem abgelegenen zentralen Gehirn getroffen werden. Dafür wären die Informationswege zu lang und die Aufgabe zu komplex, um sie mit den einfachen Kommunikationsmitteln der Bienen zu übertragen. Ist damit schon das Kriterium gefunden, das darüber entscheidet, ob ein dezentrales oder ein zentrales System das bessere ist: Somit würden stationäre Systeme – zentral; bewegliche Systeme – dezentral?

## Entscheidungshilfe: zentral oder dezentral?

Hier lohnt es sich, ein bisschen tiefer einzutauchen. Hätten die einzelnen Bienen eine 5G-Mobilverbindung zu einem zentralen „Gehirn“, könnten sie Entscheidungen abgeben und benötigten weniger Intelligenz. Umgekehrt, hätten Herz, Magen, Lunge und Muskeln einer Maus eine eigene Intelligenz, könnte das zentrale Nervensystem von einfachen Aufgaben entlastet werden und sich gegebenenfalls besser auf komplexe Aufgaben wie die Nahrungssuche konzentrieren.

In der Natur wie in der Antriebstechnik gilt: Durch eine effektive Kommunikation zwischen zentraler Intelligenz und den Komponenten benötigen diese Komponenten weniger Intelligenz. Sind die Komponenten aber intelligent, kann die Kommunikation umso einfacher ausfallen und die zentrale Intelligenz wird entlastet oder kann komplett entfallen.

Wenn man sich auf dem Antriebstechnik-Markt umsieht, wird man feststellen, dass man die Wahl hat. Es gibt leistungsstarke zentrale Systeme mit effektiver Kommunikation zu den Antriebskomponenten. Andererseits sind aber auch intelligente und leistungsfähige dezentrale Antriebssysteme verfügbar. Beide Lösungen können komfortabel eingerichtet und in Betrieb genommen werden. Bei der Entscheidung, zentral oder dezentral spielen unter anderem folgende Kriterien eine Rolle:

### 1. Komplexität der Aufgabe

Niedrige Kosten für die Prozessorleistung machen auch einfache dezentrale Antriebssysteme inzwischen so intelligent, dass sie zahlreiche wenig bis mittel komplexe Aufgaben ohne übergeordnete Steuerung ausführen können. Sie lesen analoge und digitale Daten von Sensoren ein und kommunizieren untereinander. Aufgaben werden unter den Antrieben aufgeteilt und Einstellungen über ein Mensch-Maschine-Interface (MMI) vorgenommen. Viele Verpackungsmaschinen, Prüfgeräte und Sondermaschinen arbeiten inzwischen komplett ohne übergeordnete Steuerung. Jede Komponente der Anlage überwacht sich selbst. Die Kommunikation kann somit auf ein Mindestmaß reduziert werden. Kostengünstige klassische Feldbusse genügen völlig für die Kommunikation untereinander.

Bei komplexeren Aufgaben, beispielsweise wenn viele Maschinenteile miteinander vernetzt werden und hohe Anforderungen an Synchronität gegeben sind, lohnt sich meist die Investition in eine zentrale Maschinensteuerung. Aber auch in diesem Fall kann es Sinn machen, dezentrale Komponenten für autonom ablaufende Prozesse einzubinden. Beispielsweise kann in einer Solarthermie-Anlage das permanente Ausrichten der einzelnen Spiegel komplett dezentral erfolgen.

### 2. Aktueller Aufbau des Systems

Oft sind es pragmatische Gründe, die entscheiden, warum eine Anlage zentral oder dezentral

ausgelegt wird. Man kennt ein System, orientiert sich an dessen Design und legt das neue System ähnlich aus. Verständlicherweise möchte sich ein Ingenieur nicht für jedes neue Maschinenkonzept mit neuen Kommunikationsarten und System-Architekturen auseinandersetzen. Gerade in Zeiten voller Auftragsbücher wird der Fokus eher auf eine schnelle Umsetzung, als auf die optimale Lösung gelenkt. Das ist nachvollziehbar. Dennoch kann es sich lohnen, denn die Gesamtkosten des Systems sind nicht immer sofort offensichtlich.

### 3. Systemkosten

- Die Systemkosten sind deshalb so schwer zu ermitteln, weil einige Kosten versteckt sind oder kostengünstige Lösungen hohe Folgekosten mit sich bringen können. Hier zwei weniger offensichtliche, aber dennoch relevante Kostenfaktoren:
- Schaltschrank: Welcher Platz wird im Schaltschrank benötigt und wie groß muss dieser dimensioniert werden? Hier kann eine dezentrale Lösung punkten. Auch wird bei dezentralen Lösungen Verlustwärme verteilt erzeugt und muss daher nicht zwangsgekühlt werden.
- Was zunächst als günstigste Lösung betrachtet wird, kann sich als Fass ohne Boden herausstellen, wenn nicht von Anfang an die gesamte Anlage betrachtet wurde. Sind wirklich alle Komponenten für das geplante System verfügbar oder werden Komponenten benötigt, die sich nicht direkt in das Netz einbinden lassen? Je nachdem müssen teure Gateways beschafft oder aufwändige Sonder-Programmierungen vorgenommen werden.

### Wie stellt sich Dunkermotoren als Antriebstechnik-Hersteller auf?

In punkto Vernetzung hat sich Dunkermotoren auf beide Welten eingestellt. Antriebe von Dunkermotoren können sowohl in zentrale Architekturen als einfache Slaves eingebunden werden, als auch dezentrale Aufgaben erfüllen. In beiden Fällen findet die Überwachung der Motorfunktionen und der Schutz gegen dauerhafte Schäden in jedem Antrieb einzeln statt. Das macht auch Sinn. Jeder Antrieb kennt seine Charakteristik und weiß, wie weit Überlast-Situationen toleriert werden können. Mit Hardware- und Software-Schutz-Mechanismen direkt im Motor können diese bis an das physikalische Limit ausgelastet werden, ohne dabei Schaden zu nehmen.

Dunkermotoren sprechen einige der wichtigsten Kommunikationssprachen, aktuell sind dies CANopen, Profibus, Profinet und Ethercat. Wie die meisten anderen Komponentenhersteller muss auch Dunkermotoren sich dem babylonischen Sprachengewirr der vielfältigen Feldbus- und Industrial-Ethernet-Kommunikation stellen und entsprechende Schnittstellen implementieren, um in allen gängigen zentral gelenkten Kommunikations-

systemen buchstäblich „mitreden“ zu können. Wie viele andere Komponentenhersteller freut sich Dunkermotoren jetzt schon auf herstellerübergreifende Standards.

### Vernetzung morgen: Welche Daten wie schnell und wohin?

Dunkermotoren hat sich die Frage gestellt, wie Motoren zukünftig vernetzt sein müssen, sowohl in dezentralen als auch in zentralen Lösungen. Es genügt nicht einfach zu sagen, dass alle gängigen Feldbus-, Industrial-Ethernet- und natürlich die drahtlosen Standards abgedeckt sein müssen. Vielmehr stellt sich die Frage, welche Daten wie schnell und wohin übertragen werden müssen. Hier werden Themen wie Predictive Maintenance, cloud-basierte Applikationsanalyse, Remote-Service und Pay-per-use eine größere Rolle spielen. In all diesen Fällen müssen die Daten einen Weg von der Maschine bis zu einer Cloud oder direkt zum Hersteller finden. Es bleibt spannend, ob sich hier Ethernet-basierte Systeme durchsetzen werden, mit dem einhergehenden Sicherheitsrisiko oder Mobilfunk-basierte Systeme, mit den damit verbundenen Problemen wie Netzabdeckung und Kosten. Da der Kundennutzen dieser, unter dem Mantel IoT zusammengefassten Features sehr hoch ist, werden sich auch diese Probleme lösen lassen.

### Intelligente Komplettantriebe gefordert

Mit der Einführung des BG 65 CI vor fast 20 Jahren wurde bei Dunkermotoren der Grundstein für das heutige Produktportfolio von dezentralen Antrieben gelegt. Seither ist nicht nur das Produktportfolio, sondern auch der Markt für dezentrale Lösungen gewachsen. Er verlangt mehr und mehr nach Komplettantrieben, nicht nur mit Getriebe, Bremse und hochauflösendem Encoder, sondern auch möglichst mit integrierter Intelligenz, welche die Hauptprozesse entlastet oder Aufgaben komplett autonom bewältigt. Durch immer geringere Kosten und kleinere Bauweise pro Prozessorleistung können dezentrale Antriebe diesem Wunsch nach mehr Intelligenz gerecht werden.

Dieser Trend wird sich fortsetzen. Dezentrale Antriebe werden zukünftig neben den autonomen Aufgaben auch Daten aus den Applikationen sammeln, direkt analysieren oder an externe Analysetools weiterleiten, die sich beim Endkunden, beim OEM oder beim Hersteller befinden. Daten sammeln ist aktuell in der Presse eher negativ besetzt. Doch bei Antriebsdaten profitieren sowohl Endkunde und OEM, als auch der Komponenten-Hersteller, weil die Applikation, wie sie tatsächlich benutzt wird, transparent wird.

### Autor

Michael Burgert, Produktmanager BLDC Motoren

### Kontakt

Dunkermotoren GmbH, Bonndorf

Tel.: +49 7703 930 0 · [www.dunkermotoren.de](http://www.dunkermotoren.de)



# Widerstandsfähiger Verwandlungskünstler

**Robuste Kamera lässt sich durch umfangreiches Zubehör an reinigungsintensive und hochsensible Branchen anpassen**

Bei Inspektionen in hochsensiblen Bereichen der Lebensmittel-, Getränke- und Pharmaindustrie sind robuste Komponenten gefragt, die den aggressiven Reinigungsmedien widerstehen. Auf den Anwendungsfall individuell abgestimmte Kamerasysteme sind am Markt jedoch selten. Durch ein flexibles Objektivschutzsystem und modulares Gehäusezubehör lässt sich eine Kameralösung nun im Handumdrehen mit Schutzart IP 65, IP 67 oder IP 69K versehen.

Fünf Salamischeiben soll die Pizza haben, eine in der Mitte und vier in gleichem Abstand außen. Damit der Kunde nicht enttäuscht ist, wenn er die Tiefkühlpizza in den Ofen schiebt, müssen die Anzahl und Platzierung der Scheiben bei der Herstellung genau überwacht werden. Um fehlerhafte Produkte automatisch auszusortieren, greifen die Hersteller dabei oft auf bildbasierte Lösungen mit Industriekameras zurück. Aber nicht nur dort, auch in der Pharmaindustrie liefern Kameras hochauflösende Bilder, um zum Beispiel auszuwerten, ob in der Blisterpackung auch wirklich 20 Tabletten eingeschweißt sind. Nicht jede Kamera eignet sich für solche Inspektionsaufgaben, denn nach der Schicht steht in den Produktionsbereichen der Pharma-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie die Reinigung an, bei der möglicher Schmutz und Bakterien mit aggressiven Reinigungsmedien, Dampf und Hochdruckstrahl beseitigt werden. Industriekameras, die das jahrelang überstehen sollen, müssen besonders geschützt sein. Hier trennt sich die Spreu vom Weizen: Manche Anbieter verkaufen nur die Kamera und beschränken sich bei den Gehäusen auf das Notwendigste

oder verweisen auf Gehäuse von Drittanbietern, die oft unflexibel und teuer sind. Anders Baumer: Für seine CX.I-Kameras baut der Sensorspezialist seine Produktpalette für die Produktion sicherer Lebensmittel weiter aus und bietet das – laut Hersteller – umfangreichste Kamerazubehörportfolio auf dem Markt. So können die Kameras in anspruchsvollen Umgebungen individuell geschützt werden – und zwar genau abgestimmt auf die Bauform der Kameras und alles aus einer Hand.

## Schutz für Kamera und Objektiv

CX.I-Kameras, die Sensoren mit 1,3 bis 12 MP und hohe Bildraten bieten, haben grundsätzlich eine hartanodisierte Oberfläche, der selbst chemisch aggressive Reinigungsmedien nichts anhaben können. Kommen solche zum Einsatz, muss auch das Objektiv entsprechend geschützt sein. Baumer hat dafür einen patentierten, hartanodisierten Objektivschutz entwickelt, der in zwei Durchmessern mit M47- oder M62-Gewinde für die meisten Objektive direkt verwendet werden kann. Der Objektivschutz wird mittels Adapterplatte an der Kamera befestigt, für längere Objektive

gibt es noch Erweiterungsringe. Die Montage erfolgt mit zwei Schrauben – in wenigen Minuten ist die Kamera damit bereit für den Einsatz in der Nicht-Produktzone. Den Objektivschutz gibt es mit Acrylglas sowie mit Verbundsicherheitsglas bestehend aus chemisch gehärtetem Aluminosilikatglas mit hoher Kratz-, Schlag- und Bruchfestigkeit, um auch täglichen mechanischen Reinigungen zu widerstehen.

## Modulsystem für IP 65/67 und IP 69K

Einen Schritt weiter geht Baumer mit den modularen IP 65/67- und IP 69K-Schutzgehäusen. Diese kombinieren den Objektivschutz mit einem kompakten, maßgeschneiderten Gehäuse für alle CX.I-Kameras. Das runde IP 65/67-Gehäuse wurde unter Berücksichtigung der EHEDG-Richtlinien entwickelt. An seiner glatten Oberfläche finden Schmutz und Krankheitserreger keinen Halt, Reinigungsflüssigkeit kann ungehindert abfließen. Durch die hartanodisierten Oberflächen widersteht es auch Reinigungszyklen mit sehr aggressiven Chemikalien, zum Beispiel wenn in der Pharmaindustrie Anteile von Wasserstoffperoxid zur Bekämpfung von Bakterien eingesetzt



Das runde IP 65/67-Schutzgehäuse mit hartanodisierter Oberfläche gibt Schmutznestern keine Chance und widersteht auch intensiven Reinigungen.

werden. Bei dem geschraubten M12-Anschluss und den Power-Ausgängen für die Beleuchtung stellt eine Dichtung die Schutzart sicher.

Für Anwendungen in der Produktkontakt- und Spritzzone bietet Baumer zudem ein EHEDG-konformes Gehäuse aus rostfreiem Edelstahl im Washdown-Design an. Es ist dicht gegen Staub und Wasser bei Hochdruck- sowie Dampfstrahlreinigung und erfüllt die Schutzart IP 69K. Kombiniert mit einer Oberflächenrauheit von kleiner 0,8 µm, elektropoliertes Oberfläche und lebensmittelgeeigneten, widerstandsfähigen Dichtungen eignet es sich speziell für Applikationen im Lebensmittelbereich, in denen auch Öle und Fette zum Einsatz kommen.

Mit den modularen Schutzgehäusen sind die CX.I-Kameras nach außen sehr gut geschützt. Aber auch der innere Schutz ist wichtig. So widerstehen die Kameras Vibration bis 10 g und Stößen bis 100 g. In der Standardvariante decken die CX.I-Kameras einen Temperaturbereich von 0 bis 65 °C ab, ideal für die Verarbeitung gekühlter Lebensmittel, aber auch für die Montage in der Nähe eines Ofens. Für die Verarbeitung von Tiefkühlkost eignen sich die Modelle mit erweitertem Temperaturbereich von -40 bis +70 °C.

#### Aus einer Hand

Für Maschinenbauer oder Systemintegratoren, die Applikationen für die Lebensmittel- oder Pharmaindustrie umsetzen, haben CX.I-Kameras einen großen Vorteil: Sie benötigen nur einen Kameratyp, den sie durch das Zubehör schnell für jede beliebige Anwendung umrüsten können – mit einem besseren Preis-Leistungs-Verhältnis als bei teuren Spezialkameras, die nur für einen einzigen Einsatzzweck optimiert sind. Die Flexibilität der CX.I-Kameras und ihres Zubehörs vereinfacht zudem die Integration in bestehende Prozesse. Ist direkt an der Fertigungslinie kein Platz für

die Kamera, platziert man sie eben etwas weiter weg und gleicht dies durch ein Objektiv mit anderer Brennweite aus, für die es selbstverständlich den passenden Objektivschutz gibt. Damit erfüllt Baumer einen häufigen Wunsch seiner Kunden, die ein möglichst einfaches Gesamtsystem aus der Hand nur eines Anbieters wünschen.

#### Integrierter Beleuchtungscontroller

Das gilt nicht nur für Kunden in der Lebensmittel-, Getränke und Pharmaindustrie. Auch im Maschinenbau oder in der Automobilbranche werden die CX.I-Kameras eingesetzt, weil sie den Installationsaufwand deutlich reduzieren. Eine Besonderheit sind die vier separat schaltbaren Power-Ausgänge zur direkten Ansteuerung der Beleuchtung. Sie liefern bis zu 120 W (max. 48 V/2,5 A) und damit genug Leistung für den direkten Betrieb einer sehr hellen Beleuchtung, deren Helligkeit sich über Pulsbreitenmodulation steuern lässt. Schaltet man die vier Ausgänge nacheinander, entstehen zum Beispiel vier Bilder mit unterschiedlichem Schattenwurf, aus denen eine Software Informationen zur Neigung, Krümmung und Beschaffenheit einer Oberfläche ermitteln kann. Mit diesem Verfahren, Shapefrom-Shading genannt, lassen sich zum Beispiel feine Kratzer in Lackoberflächen entdecken. Kameras anderer Hersteller benötigen dafür einen separaten Beleuchtungscontroller, der die Kosten und den Installationsaufwand in die Höhe treibt.

#### Autor

Torsten Wehner, Produktmanager

#### Kontakt

Baumer GmbH, Friedberg  
 Tel.: +49 6031 600 70 · [www.baumer.com](http://www.baumer.com)

Experts on Design-In  
 for sensors and power solutions

München  
 Zürich



Produkt Finder:  
[pewatron.com](http://pewatron.com)



a member of the Angst+Pflister Group

Pewatron Deutschland GmbH  
 Edisonstraße 16  
 D-85716 Unterschleißheim  
 Tel. +49 89 374 288 87-0

[info.de@pewatron.com](mailto:info.de@pewatron.com)  
[www.pewatron.com](http://www.pewatron.com)



# Wenn der digitale Knoten platzt

## Datenerfassung und Messdatenmanagement als Grundlage von Predictive Maintenance und als Antwort auf die Marktanforderungen der Zukunft

Viele Maschinenbauer fragen sich, wie sie dem Wettbewerb im Zeitalter der Digitalisierung und Industrie 4.0 einen Schritt voraus sein können. Dieser Beitrag soll Maschinenbauern einige konkrete Handlungsempfehlungen an die Hand geben, basierend auf typischen aktuellen Kundenwünschen, die im Folgenden vorgestellt werden. Anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels wird erläutert, wie diese Kundenwünsche erfüllt werden können.

Während das betriebsbegleitende Condition Monitoring von Maschinen und Anlagen bereits seit längerer Zeit etabliert ist, ergibt sich ein wesentlicher neuer Kundennutzen durch Anwendung vorausschauender Instandhaltung beziehungsweise Predictive Maintenance. Beim Condition Monitoring wird der Anlagenzustand mit herkömmlichen Methoden überwacht. Beim Überschreiten vorher festgelegter Grenzwerte können Alarmerzeugt und so zum Beispiel das Bedienpersonal vor Ort über ein aufgetretenes Problem informiert werden. Die Anlage muss dann zur Fehlersuche und für eventuell erforderliche Reparaturarbeiten heruntergefahren werden. Dieses Vorgehen erzeugt zeitlich nur schwer planbare Stillstandszeiten, die für den Betreiber kaum kalkulierbare Kosten verursachen.

Mit dem Ansatz Predictive Maintenance hingegen werden diese Probleme eliminiert. Hier kommen intelligente Algorithmen zum Einsatz, die aus der kombinierten Analyse vieler verschiedener Betriebsparameter eine Prognose über den voraussichtlichen Ausfallzeitpunkt einzelner Anlagenkomponenten liefern. Der Anlagenbetreiber wird so in die Lage versetzt, Stillstandszeiten so zu planen, dass sie möglichst geringe Auswirkungen auf den Betriebsablauf haben. Die im Bereich Predictive Maintenance eingesetzten Algorithmen sind oft „lernfähig“, das heißt sie verbessern ihre

Prognosequalität mit der Anzahl der überwachten Anlagen. Als Ausführungsort solcher lernfähigen Systeme bietet sich eine weltweit erreichbare Cloud an, vor allem wenn Anlagen an unterschiedlichen Standorten zentral überwacht werden sollen.

### Die Vernetzung

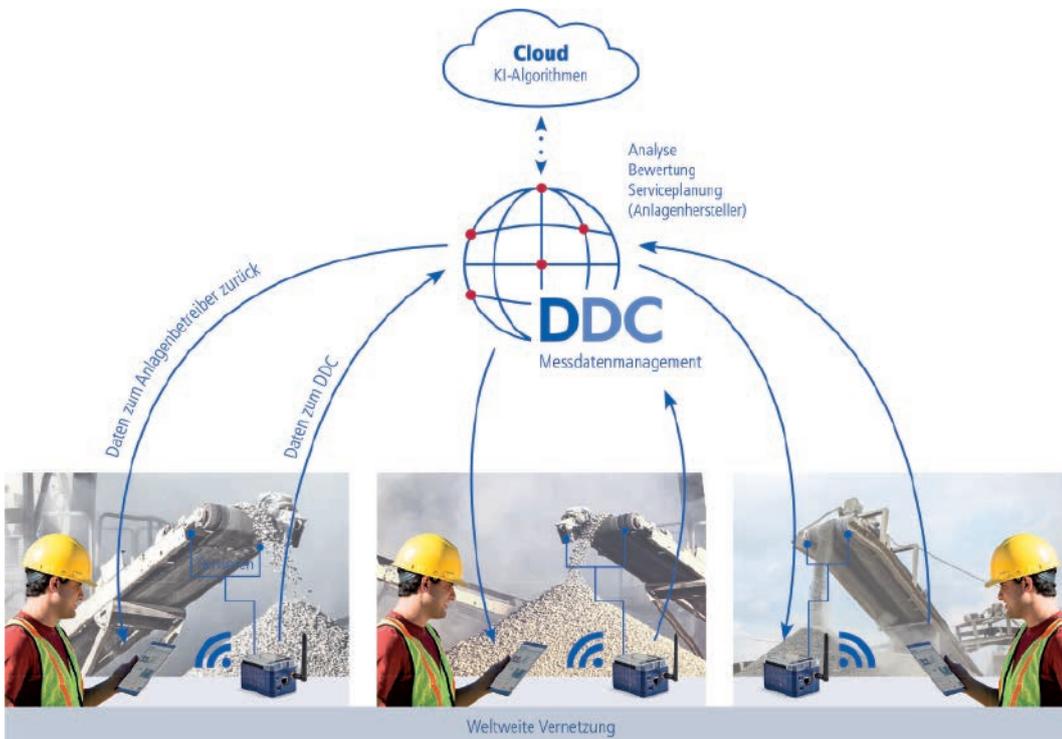
Zur effizienten Nutzung moderner Condition-Monitoring- oder Predictive-Maintenance-Systeme müssen die verschiedenen Datenquellen sowohl untereinander vernetzt, als auch an die Cloud angebunden werden. Eine effiziente Analyse kann nur erfolgen, wenn alle Betriebsparameter zentral zusammengeführt, gesammelt und ausgewertet werden. Dies kann zum Beispiel bei über die Jahre gewachsenen Maschinenparks einen relativ großen Aufwand bedeuten. Aber auch bei neuen Anlagen wünscht sich der Betreiber die Möglichkeit der Anbindung an Cloud-Dienste unterschiedlicher Art. Eventuell möchte er auch eine große Anzahl weltweit verteilter Anlagen miteinander vernetzen und aus einem zentralen Kontrollzentrum überwachen.

Der Endkunde/Anlagenbetreiber möchte seine Monitoring-Anwendung typischerweise nicht mehr selbst im Detail planen und die Einzelkomponenten wie Sensorik, Messwerterfassungsgeräte, Messdatenmanagement und Software zur Visualisierung und Analyse in Eigenregie zusammenstellen. Stattdessen

sucht er nach einer Komplettlösung, in der er alle Komponenten inklusive Installation und Inbetriebnahme aus einer Hand erhält. Somit kann er sich auf ein optimales Zusammenspiel aller Teile des Systems verlassen und hat nur einen Ansprechpartner, wenn es um Service und Wartung des Systems geht.

### „Everything as a service“ wird immer wichtiger

Über die Vorteile einer Komplettlösung hinaus kann der Kundennutzen sogar noch weiter gesteigert werden, wenn der Anlagenbetreiber sich nicht einmal mehr um die Beauftragung, Planung und Durchführung von Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen kümmern muss, sondern diese Aufgaben ebenfalls in die Hände des Anlagenherstellers legt. In dieser höchsten Service-Ausbaustufe wird das Geschäftsmodell des Maschinenbauers erweitert. Er erzielt seine Gewinne nicht mehr nur aus dem Verkauf von Maschinen und Anlagen, sondern er generiert zusätzlich wiederkehrende Einkünfte durch die monatliche Bereitstellung garantierter Maschinenverfügbarkeit. Für den Endkunden hat dieses Modell viele Vorteile. Er zahlt monatlich einen festen Betrag und erhält im Gegenzug eine garantierte Verfügbarkeit seiner Anlage für diesen Monat. Kosten lassen sich so genau im Voraus kalkulieren und ungeplante Ausgaben können nahezu ausgeschlossen werden.



Die Erfassung und Visualisierung aktueller Betriebsparameter erfolgt direkt vor Ort mit Loggito und ProfiSignal Web. Zur Zustandsanalyse und Serviceplanung werden die Messdaten vom Delphin Data Center auf einem zentralen Server des Anlagenherstellers zusammengeführt und dort ausgewertet.

### Umsetzung der Kundenanforderungen

Wie kann ein Maschinenbauer diese aktuellen Kundenanforderungen am besten erfüllen? Am einfachsten gelingt dies, wenn er mit einem Messtechnikanbieter zusammenarbeitet, der in seinem Sortiment über alle Komponenten zum Aufbau eines weltweit vernetzten Monitoring-Systems verfügt, von der Erfassungshardware über das zentrale Messdatenmanagement bis hin zur weltweiten standortunabhängigen Visualisierung und Analyse der Messdaten. Jede verkaufte Anlage kann so mit der erforderlichen Hard- und Software ausgerüstet und an das zentrale Messdatenmanagementsystem und die Cloud angebunden werden. Der Anlagenbauer wird so in die Lage versetzt, seinen Kunden eine individuelle Komplettlösung anzubieten, die je nach Wunsch sogar Servicedienstleistungen beinhalten kann. Wie kann eine solche Lösung aussehen?

### Die Praxislösung: Condition Monitoring an Förderbändern für Schüttgut

Ein international tätiger Hersteller von Förderbändern für Schüttgut möchte seinen Kunden in Zukunft nicht mehr nur die Anlagen verkaufen, sondern auch entsprechende Service- und Wartungsverträge anbieten. Um dies kosteneffizient tun zu können, ist die Überwachung und Analyse der weltweit verteilten Anlagen aus dem zentralen Kontrollzentrum des Anlagenbauers erforderlich. Wie wird diese Aufgabe umgesetzt?

Zur Erfassung der für das Condition Monitoring der Anlage relevanten Betriebsparameter setzt der Hersteller der Förderbänder auf Loggito-Geräte aus dem Hause Delphin. Alle genutzten Sensoren wie 4–20 mA, Thermo-

elemente und Pt100 können hier angeschlossen werden. Nach einer Vorverarbeitung in den Loggito-Geräten werden die Messdaten je nach Standort über LAN, WLAN oder LTE ins Netz eingespeist und zum zentralen Messdatenmanagementsystem Delphin Data Center übermittelt, das auf einem zentralen Server des Förderbandherstellers installiert ist. Dort erfolgen die Konsolidierung und Weiterverarbeitung der Messdaten. Außerdem werden hier die Messdaten, die das eigentliche Herzstück des Condition-Monitoring-Systems bilden, analysiert.

Durch seine jahrelange Erfahrung kennt der Hersteller alle Zusammenhänge und weiß, welche Parameter in welchen Zusammenhängen welche Bedeutung für den Anlagenzustand haben. Für die Zukunft ist hier sogar der Einsatz von KI-Algorithmen geplant, um die Prognosequalität weiter zu verbessern. Ergibt die Analyse, dass sich ein Schaden anbahnt, wird der Anlagenhersteller in seinem zentralen Kontrollzentrum darüber informiert und kann entsprechende Maßnahmen ergreifen. Dies kann je nach gebuchtem Servicepaket entweder die Benachrichtigung des Endkunden über einen erforderlichen Service oder sogar die Durchführung des Service beinhalten. Durch vorausschauende Wartung können so Maschinenstillstandszeiten für den Endkunden minimiert werden. Unabhängig von dieser zentral durchgeführten Zustandsanalyse möchte der Anlagenbetreiber vor Ort eine einfache Möglichkeit zur Visualisierung aktueller Betriebsparameter haben. Zu diesem Zweck wird ProfiSignal Web aus dem Hause Delphin eingesetzt. Mit dieser Software kann sich jeder Anlagenbenutzer vor Ort direkt mit seinem Smartphone oder Tablet drahtlos auf

die Loggito-Geräte verbinden, und sich in jedem beliebigen Browser den aktuellen Anlagenzustand in individuell erstellbaren Dashboards anzeigen lassen.

### Neue Geschäftsmodelle zeichnen sich ab

Sowohl Maschinenbauer als auch Anlagenbetreiber profitieren von den neuen Trends, die sich im Rahmen der Digitalisierung herausbilden. Für Maschinenbauer ergeben sich vor allem im Servicebereich zusätzliche Geschäftsmodelle. Anlagenbetreiber können durch vorausschauende Instandhaltung ihre Stillstandszeiten besser planen und bei Bedarf sogar die komplette Anlagenwartung outsourcen.

Die Basis zur Umsetzung dieser neuen Trends bilden die zuverlässige weltweit verteilte Erfassung, die zentrale Konsolidierung und Weiterverarbeitung und die standortunabhängige Visualisierung von Messdaten unterschiedlichster Art. Zur Lösung dieser Aufgaben bietet sich der Einsatz des zentralen Messdatenmanagementsystems Delphin Data Center in Kombination mit den Messdatenerfassungsgeräten und der Software ProfiSignal aus dem Hause Delphin an.

### Autor

Sven Jodlauk, Produktmanager



Hier finden Sie weitere Infos zum zentralen Messdatenmanagement

### Kontakt

Delphin Technology AG, Bergisch Gladbach  
Tel.: +49 2204 976 850 · [www.delphin.de](http://www.delphin.de)

# sps

## smart production solutions

30. Internationale Fachmesse  
der industriellen Automation

Nürnberg, 26. – 28.11.2019  
sps-messe.de



### Bringing Automation to Life



### Praxisnah. Zukunftsweisend. Persönlich.

Finden Sie praxisnahe Lösungen für Ihren spezifischen Arbeitsbereich  
sowie Lösungsansätze für die Herausforderungen von morgen.

Registrieren Sie sich jetzt!

**Ihr 30 % Rabattcode: SPS19BESV11**

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

**mesago**

Messe Frankfurt Group

## TECHNOLOGIE

DRIVES & MOTION

### Umrichter mit 5 Jahren Gewährleistung

Control Techniques hat eine kostenlose fünfjährige Gewährleistung auf seine Universalumrichter-Serie Commander eingeführt. Jeder, der einen Antrieb aus der Commander-Serie



kauft, kann sich jetzt registrieren, um die Gewährleistung der Produkte ohne zusätzliche Kosten von zwei auf fünf Jahre zu verlängern. Das neue Angebot bezieht sich auf Commander C200- und C300-Universalumrichter, die für eine einfache Konfiguration und Installation ausgelegt sind. Das Unternehmen erklärt, dass der Schritt zur Verlängerung der Gewährleistung von zwei auf fünf Jahre die Erfolgsbilanz der Produkte in Bezug auf Zuverlässigkeit und Haltbarkeit belegt. Durch die Onboard-SPS verfügen beide Geräte über integrierte Intelligenz, die eine externe Steuerung überflüssig macht.

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

### Lagertechnik für extreme Einsatzbedingungen



Findling Wälzlager unterstützt Hersteller von Werkzeugmaschinen mit fundierter Beratung und wirtschaftlichen wie technologisch optimalen Produkten. Aufgrund der hohen Drehzahlen kommen in diesem Bereich Spindellager, Schrägkugellager und Zylinderrollenlager zum Einsatz. Unter anderem hat Findling Premium-Wälzlager des japanischen Herstellers Nachi und des deutschen Herstellers SLF im Programm. Spindellager von Nachi sind durch hohe Präzision, Steifigkeit, optimierte Schmierstoffe sowie Robustheit eine ideale Wahl im Werkzeugmaschinen-Segment. Die Lagertypen Nachi Tab hingegen sind für eine zuverlässige und präzise Lagerung von Gewindetrieben konzipiert. Noch umfangreicher ist das Sortiment des deutschen Herstellers SLF in Fraureuth, das Findling Wälzlager schon seit Jahrzehnten im Programm hat.

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

### Frequenzumrichter speziell für Aufzüge

Gefran präsentiert eine neue Baureihe der ADL500-Umrichter für die Aufzugstechnik. Die Serie umfasst Wechselrichter für Hochhäuser (ADL550), mehrstöckige Häuser (ADL530) und Gebäude von geringer Höhe (ADL510). Alle Umrichter sind nach EN81-20/EN81-50 zertifiziert und verfügen über Sicherheitsfunktionen sowie einen Positionskontroll-Algorithmus für die präzise Stockwerkknivellierung bei Hochgeschwindigkeitsaufzügen. Zudem stattete Gefran die Umrichter mit einem umfangreichen Paket an Energiesparmaßnahmen und Sicherheitsfunktionen aus. Die Umrichter der Serie ADL500 verfügen neben dem bereits von den Vorgängern der ADL300-Baureihe bekannten Safe Torque Off SIL3 zusätzlich über die Sicherheitsfunktionen Safe Brake Test (SBT) und Safe Brake Control (SBC). Diese neuen Funktionen kontrollieren den Status der Motorbremsen, um unbeabsichtigte Motorbewegungen zu verhindern.



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

## Hochauflösender Laser-Profil-Scanner

Die Laser-Scanner der Reihe Scancontrol 3060-25/BL sind für dynamische Messaufgaben konzipiert, die hohe Anforderungen an Auflösung und Genauigkeit stellen. Daher können sie in der Automatisierung, der Fertigungs- und Prozessüberwachung und der Qualitätskontrolle eingesetzt werden. Sie generieren 2.048 Messpunkte pro Profil, was einer X-Auflösung von rund 12 µm entspricht. Die Laser-Scanner sind zudem mit einer Profilfrequenz von bis 10 kHz auf sehr schnelle Prozesse ausgelegt. Der wählbare High-Dynamic-Range-Modus, kurz HDR-Modus, bietet eine innovative Belichtungsregelung. Die Zeilen der Sensormatrix werden in diesem Modus zeitgleich unterschiedlich belichtet. Die Intensitätsverläufe sind somit pro Matrixzeile verschieden. Der Sensor wählt schließlich den optimaleren Verlauf und generiert dadurch auch auf dunklen bzw. inhomogenen Oberflächen exakte Messergebnisse. Die Ausgabe der ermittelten Werte erfolgt über Ethernet- oder RS422-Schnittstelle. Über das optionale scanControl-Gateway können die Messwerte in Profinet, Ethercat oder Ethernet/IP ausgegeben werden.

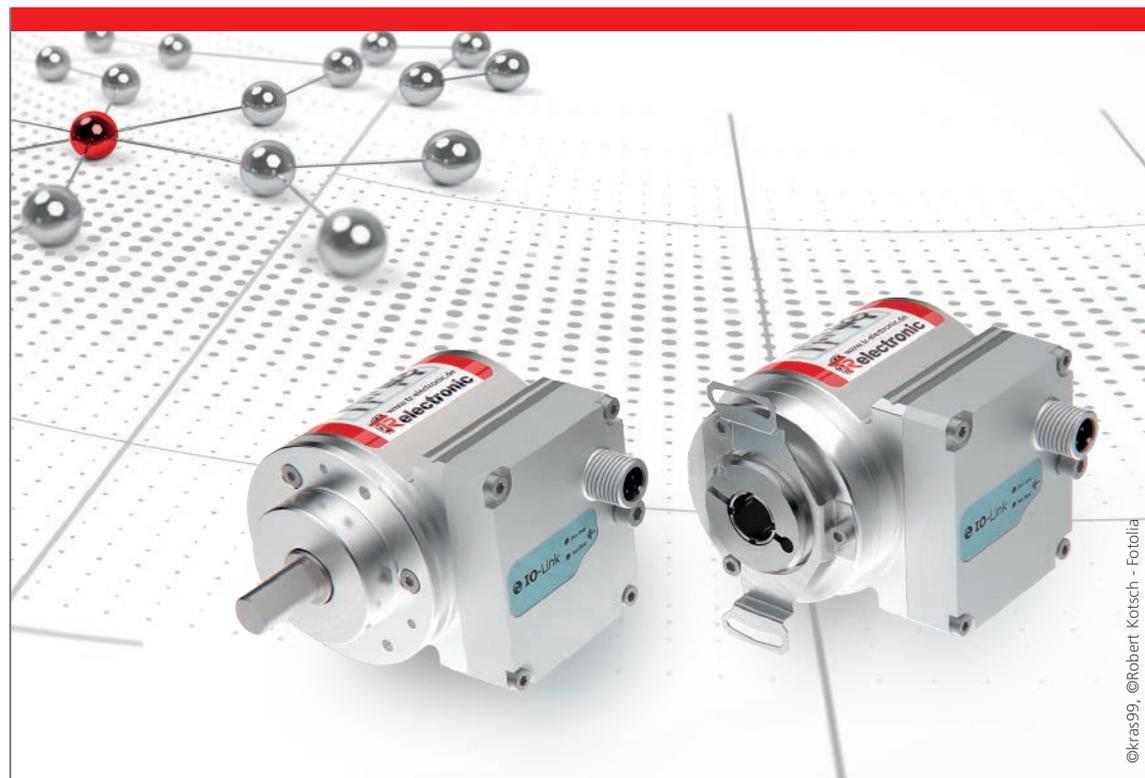
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



## Lasersensor mit hoher Reichweite

Mit dem PT230020 stellt Ipf Electronic einen Lasersensor mit gut sichtbarem Laserlichtfleck in der Laserschutzklasse 1 vor, mit dem sich bei Abstandsmessungen sehr hohe Reichweiten von bis zu 5 Metern realisieren lassen. Der PT230020 eignet sich für Abstandsmessungen über große Distanzen von bis zu 5 Metern und lässt sich in einem Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C einsetzen. Das neue Gerät steht in den Schutzarten IP67/IP69k zur Verfügung und arbeitet nach dem Time-of-Flight-Prinzip, also der Laufzeitmessung eines getakteten Lichtimpulses vom Sensorsender zum Empfänger über eine bestimmte Distanz. Die Einstellung des neuen Lasersensors erfolgt per Teach-In, wobei wahlweise der Analogausgang ein abstandsproportionales Ausgangssignal von 4...20 mA liefert oder aber über den Schaltausgang des Gerätes die Anwesenheit eines Objektes eingelernt werden kann. Das Gerät erreicht eine Schaltfrequenz von ≤ 250 Hz und eine Aktualisierungsrate des Analogausgangs von 2 ms. Entsprechend ist der Sensor in der Lage, bis zu 500 Mal pro Sekunde einen Messwert auszugeben.

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



©kras99, ©Robert Kotsch - Fotolia

## IO-Link vorhanden? Dann einfach Absolutdrehgeber mit integrieren!

### Absoluter Multiturndrehgeber mit IO-Link Interface

- Kostengünstige Anschaltung: M12, 4-polig, ungeschirmt
- Echter Absolut-Multiturndrehgeber mit IO-Link-Interface
- 12..18 bit je Umdrehung,  
bis zu 256000 Umdrehungen absolut
- Vollwelle, Aufsteck- und Durchgehende Hohlwelle
- Endschalter oder Geschwindigkeitswächter  
über Digitalausgang
- Nullpunktjustage per Software

Lösung für die Integration von CAN-FD und I/O



Mit dem PCAN-MicroMod FD hat Peak-System Technik eine universelle Lösung für die Integration einer CAN-FD-Schnittstelle und I/O-Funktionalität in eigene Hardware veröffentlicht. Entwickler können das CPU-Modul in ihre Grundplatine einstecken und mit der im Lieferumfang enthaltenen Windows-Software PCAN-Micro-

Mod FD Configuration konfigurieren. Die Konfigurationen werden über den CAN-Bus auf das PCAN-MicroMod FD übertragen. Dabei können in einem CAN-Bus mehrere Module unabhängig voneinander konfiguriert werden. Neben dem Mapping der Signale auf CAN-Nachrichten, ermöglicht die Software auch vielfältige Operationen und Verarbeitungsfunktionen für die analogen und digitalen I/O-Signale. Nach der Übertragung der Konfiguration bildet das PCAN-MicroMod FD zusammen mit der Grundplatine einen autarken CAN-Knoten, der die Informationen von Sensoren, Aktuatoren und Schaltern über den CAN-Bus weiterleiten kann. Zusammen mit dem PCAN-MicroMod FD bringt Peak-System eine Entwicklungsplatine auf den Markt, mit deren Hilfe die Entwicklung einer individuellen Grundplatine erleichtert werden soll. Mit dem sogenannten PCAN-MicroMod FD Evaluation Board können Anwender über Abgriffe, Schraubklemmen, Schalter und Potenziometer auf alle Ressourcen des aufgesteckten PCAN-MicroMod FD zugreifen und Konfigurationen oder Probeschaltungen testen.

[www.peak-system.com](http://www.peak-system.com)

Kompakte Installationstester

Die Installationstester C.A 6131 und C.A 6133 von Chauvin Arnoux dienen zur Prüfung der elektrischen Sicherheit von neuen Anlagen vor der Inbetriebnahme, zur wiederkehrenden Prüfung von vorhandenen Anlagen sowie zur Fehlersuche. Die Installationstester sind kompakt und leicht, und sämtliche Funktionen lassen sich über die Frontplatte bedienen. Die Anschlüsse sind eindeutig gekennzeichnet, so dass Anschlussfehler vermieden werden und die beleuchtete LCD-Anzeige bietet beste Ablesbarkeit. Die Prüfergebnisse „OK“



und „Durchgefallen“ werden klar auf der Frontseite angezeigt. Die Prüfgeräte sind mit vielen Möglichkeiten für freihändiges Arbeiten ausgestattet: Magnethalterung am Gehäuse, Hals-Tragegurt, eingebaute Stützen. Mit der optionalen externen Sonde können alle Prüfungen aus der Ferne gestartet und gespeichert werden. Für Strommessungen lässt sich eine externe Stromzange einfach anschließen.

[www.chauvin-arnoux.de](http://www.chauvin-arnoux.de)

**MIT UNSEREN  
INTERFACE-LÖSUNGEN  
WERDEN MESSWERTE  
ZU ERGEBNISSEN.**

**DIE BOBE-BOX:**  
Für alle gängigen Messmittel, für nahezu jede PC-Software und mit USB, RS232 oder Funk.

**BOBE**  
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

**IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:**  
[www.bobe-i-e.de](http://www.bobe-i-e.de)

Der Miniatur-Heavy-Duty-Joystick

Der kompakte Fingerjoystick 844 von Megatron bietet Eigenschaften, die sonst nur im Heavy-Duty-Bereich zu finden sind. Seine robuste Mechanik aus Metall, die hohe EMV-Festigkeit und die geringe Einbautiefe machen ihn zum idealen Joystick für flache Bedienpanels in industriellen und mobilhydraulischen Anwendungen. Mit einer Gehäusetiefe unterhalb des Panels von weniger als 20 mm fügt sich der robuste und langlebige Joystick auch in beengte Bauräume problemlos ein. Sein omnidirektionaler Mechanismus aus Metall besitzt ein robustes Kugelpfannengelenk, auf das die Kräfte des Schafts abgeleitet werden. Diese Konstruktion ist besonders widerstandsfähig gegen vertikale Stöße. Zusätzlich widersteht der Mechanismus großen Zieh- und Scherkräften (bis zu 400 N von oben), die während des Betriebs auftreten können. Diese Eigenschaften sind ansonsten nur bei großen Heavy-Duty-Joysticks zu finden. Der Joystick verfügt serienmäßig über einen Mittenabgriff bzw. eine Mittendetektion und bietet eine mechanische Lebenserwartung von 10 Mio. Bewegungen (5 Mio. bei 3 Achsen).



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

Spannungsfreiheit bei Schaltschränken prüfen



Das System Verisafe von Panduit minimiert das Risiko elektrischer Gefahren, indem es die Spannungsfreiheit des Schaltschranks überprüft. Im Vergleich zu bisherigen tragbaren

Testinstrumenten prüfen Anlagenbetreiber und Maschinenbauer so deutlich schneller, ob ein elektrisches sicheres Umfeld vorliegt. Gemäß der NEC, festgelegt im NFPA 70E, ist vor dem spannungsfreien Arbeiten mit elektrischen Installationen für ein elektrisch sicheres Umfeld zu sorgen. Der Messablauf ist exakt festgelegt. Mit Verisafe stellt man automatisch sicher, dass der gesamte Prüfprozess bei jeder einzelnen Prüfung eingehalten wird. Mit praktisch einem Knopfdruck erreicht man geprüfte Sicherheit sowohl bei 3- als auch bei 1-phasigen Anwendungen mit 50 oder 60 Hz und bis zu 600 V. Das Testsystem lässt sich einfach montieren und in EMV-gerechten Aufbauten integrieren. Hintergrund der Neuentwicklung von Panduit ist, dass Gefahren und Risiken in Schaltanlagen für Menschen, Produktion und Gebäude unter allen Umständen zu vermeiden sind. Anlagenbauer müssen ihre Konstruktion und die Einhaltung der Normen die elektrische Sicherheit, den Brandschutz und die mechanische Sicherheit garantieren. Die entscheidende Grundlage ist der National Electrical Code (NEC) – in den USA gesetzlich als Stand der Technik akzeptiert. Die NEC ist mit VDE 0100 bzw. IEC 60364 vergleichbar und wird von der National Fire Protection Association (NFPA) unter dem Arbeitstitel NFPA 70 veröffentlicht.

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

### Große Datenmengen analysieren

Die Auswertesoftware IFTA Trend für die effiziente Analyse sehr großer Schwingungsmessdaten aus Maschinen- und Anlagen erscheint in Kürze in der neuen Version 5.0 unter dem neuen Namen IFTA TrendViewer und liefert neue Funktionen für noch mehr Effizienz und Bedienfreundlichkeit: So ist die Darstellung nun mehrbildschirmfähig. Im Bereich der Rotordynamik können beliebig viele Signale innerhalb eines Plots z.B. Bodeplot oder Nyquistplot miteinander verglichen werden. Folglich sieht der Nutzer im direkten Vergleich, ob z.B. Maschinenoptimierungen zum gewünschten Erfolg führen. Farbliche Unterscheidungen der Signale je nach Betriebspunkt sorgen für noch mehr Übersichtlichkeit in der Analyse komplexer Daten.



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

### High-Performance-Oszilloskope mit 16 GHz



Mit den 13 GHz- und 16 GHz-Modellen bietet die High-Performance-Oszilloskope-Familie R&S RTP ab sofort skalierbare Bandbreiten von 4 GHz bis 16 GHz. Zusätzlich wird das kompakteste Multifunktions-Laborgerät auf dem Markt um leistungsfähige Funktionen zur Fehlersuche erweitert. Zu den Highlights zählen der Serial-Pattern-Trigger mit hardwarebasierter Taktdatenrückgewinnung für Hochgeschwindigkeitssignale mit Datenraten bis 16 Gbit/s sowie Signalintegritäts-

Debugging und Konformitätstests für DDR4-Speicherschnittstellen. Zudem ermöglicht das R&S RTP Oszilloskop nun auch Reflexions- und Transmissionsmessungen (TDR/TDT) im Zeitbereich zur Charakterisierung von und Fehlersuche an Signalleitungen.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

### Multifunktionaler Handheld-Microwave-Analysator

Der Ceyear 4958 ist ein Handheld-Microwave-Analysator, der verschiedene Funktionen in einem Gerät vereint. Standardmäßig integriert sind Network- und Spectrum-Analyzer-Funktionen. Weitere Funktionen umfassen Kabel- und Antennen-SWR (Standing-Wave Ration), DTF (Distance to Fault), Einfügedämpfung und Verstärkung, Spektrum-Analyse und Leistungs-Management. Der Handheld-Microwave-Analysator 4958 lässt sich mit einem Akku betreiben und ist somit bestens für den mobilen Einsatz im Feld geeignet. Anwendungsgebiete sind beispielsweise Installation und Inbetriebnahme, Performance-Tests oder auch Routine- und Notfall-Wartung. Der Frequenz-Bereich des Gerätes liegt bei 1 MHz bis 20 GHz. [www.meilhaus.de](http://www.meilhaus.de)



### USB-Schall- und Schwingungsmessmodule

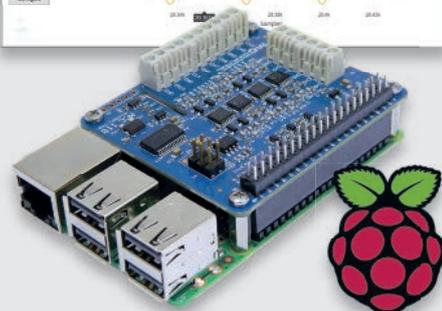


Die 4-Kanal-USB-Messmodule der DT9837 Serie von MCC können jetzt auch unter dem Open-Source-Betriebssystem Linux eingesetzt werden. Measurement Computing hat den Softwareumfang für seine hochauflösenden Schall- und Schwingungsmessgeräte entsprechend erweitert. Die Universal Library für Linux ermöglicht die Programmierung unter C/C++ und Python und unterstützt die Erfassung von Schwingungssensoren wie auch die Synchronisierung mehrerer Geräte. Die DT9837-Serie umfasst 24-Bit-Messinstrumente mit USB-Anschluss, deren Funktionsumfang speziell für die mobile Schwingungsmesstechnik ausgelegt wurde. Neben vier 24Bit-A/D-Eingängen, die simultan erfasst werden, warten die Module mit passender Anti-Aliasing-Filtertechnik und einem analogen 24 Bit Ausgang auf.

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

[www.md-automation.de](http://www.md-automation.de)

# Professionelle Messtechnik für den Raspberry Pi®



HAT Aufsteckplatinen zur Messdatenerfassung und Steuerung

Modular, stapelbar, beliebig kombinierbar

Open Source Bibliotheken für C/C++ und Python

Professionelle Dokumentation, Beispiele, Gerätevalidierung und Support

## MCC 118

8 analoge Spannungseingänge  $\pm 10V$   
12 Bit, 100 kS/s

## MCC 134

4 Temperatureingänge für beliebige Thermoelemente

## MCC 152

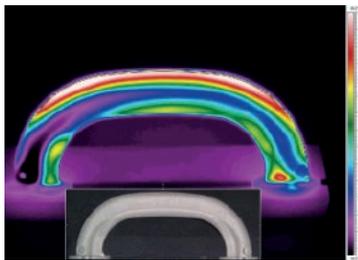
2 analoge Spannungsausgänge  
8 digitale I/O TTL

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



Tel: +49 7142 9531-40  
E-Mail: [sales@mccdaq.de](mailto:sales@mccdaq.de)

Thermografische Qualitätsprüfung von Spritzgussteilen



Vision & Control hat ein thermografisches Prüfsystem für große Kunststoffteile aus der Spritzgussfertigung entwickelt. Unmittelbar nach dem Spritzen nimmt ein Roboter das Bauteil aus der Form und hält es in verschiedenen Positionen vor die Wärmebildkamera. So können zum

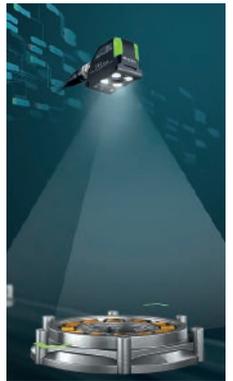
Beispiel die letzte Füllstelle, Rastnasen, der Einspritzpunkt oder andere funktionsrelevante Details genauestens inspiziert werden. Als Wärmebildkamera kommt im ThermoInspection genannten System entweder die Flir A35 (IR-Auflösung 320 x 256 Pixel) oder die FLIR A65 (IR-Auflösung 640 x 512 Pixel) zum Einsatz. Die Bildverarbeitung übernimmt das Mehrkamerasystem Vicosys 5400. Neben 16 Kameraeingängen bietet es auch vier Power-over-Ethernet-Schnittstellen. Sein Betriebssystem webHMI arbeitet vollständig Web-basiert. Es ist kompatibel zu allen gängigen Browsern und Steuerungsoberflächen in der Fertigungsumgebung. So kann praktisch jedes Eingabegerät im gleichen Netzwerk mit ThermoInspection kommunizieren – ob es nun der PC direkt an der Maschine, der Rechner im Büro der Qualitätssicherung oder das Tablett in der Hand des Technikers vor Ort ist.

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

KI Unterstützung von Vision-Sensoren

Künstliche Intelligenz führt beim Einrichtungsprozess der neuen Modellreihe IV2 von Keyence zu hoher Prozesssicherheit in Kombination mit einer einfachen Einstellung. Der Vision-Sensor benötigt ein Gut- und ein Schlechtbauteil und legt selbstständig Bewertungskriterien fest, die eine stabile Abfrage gewährleisten. Durch eine automatische Registrierung der Produkte mit unterschiedlichen Belichtungsintensitäten (von Unter- bis Überbelichtung) ist das System von sich aus deutlich unabhängiger gegen Fremdlichteinwirkungen als herkömmliche Vision-Sensoren. Ebenso unterstützend wirkt hierbei ein speziell entwickelter Algorithmus, der Störlichteinflüsse minimiert. Selbst im laufenden Betrieb können neue Fehlerbilder einfach und schnell registriert werden, so dass diese direkt mit in die Auswertung einfließen. Sollten Sie lieber selbst Werkzeuge einstellen oder erfordert die Abfrage weitergehende Informationen, wie XY-Koordinatenausgabe und Drehwinkel für robotergestützte Anwendungen, bietet Ihnen der Vision-Sensor selbstverständlich die Möglichkeit, alle nötigen Abfragekriterien selbst zu bestimmen.

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



MAN IST NIE ZU KLEIN, UM GROSSARTIG ZU SEIN

IO-Link

Besuchen Sie uns auf der SPS Messe in Nürnberg 24.11 bis 28.11.2019 in Halle 7A Stand 540

**IPF ELECTRONIC**

Tel +49 2351 9365-0 • [www.ipf.de](http://www.ipf.de)



Optosensoren mit großem Detektionsbereich

Omron kündigt eine neue Reihe optischer Sensoren mit größerem Detektionsbereich an. Omrons B5W-Sensoren gelingt es laut Hersteller besonders gut, schwarze, durchsichtige, reflektierende und andere schwer zu erfassende Objekte zu erkennen. Die neuen Produkte bieten daher zusätzlich noch Leistungssteigerungen speziell in diesen Bereichen. Omrons neue B5W-LB LCR-Sensoren sind leistungsstärker als die existierenden B5W-LA-Komponenten und werden in miniaturisierter und ultraminiaturisierter Bauform angeboten. Die Miniaturversionen B5W-LB2101 und LB2112 gibt es mit analogen bzw. digitalen Ausgängen für Erfassungsbereiche von 10-55 mm für weißes Papier bis hinunter zu 10-40 mm für schwarzes. Die Abmessungen betragen 40 x 8,4 x 15,9 mm. Ist eine noch kompaktere Lösung erforderlich, bietet sich die Superminiaturversion B5W-LB1112 mit nur 26 x 8,4 x 13 mm und Leseabständen von 2-10 mm für weißes und 3-8 mm für schwarzes Papier an. Die digitalen Bauelemente gibt es mit der Schaltfunktion „Licht an“ bzw. „Licht aus“ und sind nach IP50 gekapselt.

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

# APPLIKATION

## AUTOMATION



**autosen**  
AUTOMATION & SENSORS

Mit dem Komplettpaket des io-key – bestehend aus einem IO-Link-fähigen Gateway, integrierter SIM-Karte für NB-IoT und 2G sowie einer Cloud-Umgebung – kann der Anwender seine Sensordaten mit so wenig Zeit- und Kostenaufwand wie möglich in die Cloud und damit ins Internet bringen. Der io-key ist ein Gateway, welches die IO-Link-Technologie nutzt, um die Plug&Play-Funktion umzusetzen und damit eine einfache Inbetriebnahme von Sensoren mit IO-Link-Technologie zu ermöglichen. Die ermittelten Sensordaten werden automatisch in eine Cloud übertragen und dort auf einem kundenspezifischen Dashboard angezeigt.

# Der ideale Einstieg in die Digitalisierung

**Bremsbelagspezialist Frima bringt mit All-in-One-Lösung mit IO-Link-Gateway Maschinendaten aus der SPS in die Cloud**



Mit einem ungewöhnlichen und individuell entwickelten Konzept überwacht der Bremsbelagspezialist Frima seine Heißpressen. In den SPS der Maschinen wird die jeweils aktuelle Auslastung mittels eines selbst programmierten Stückzählers erfasst und über ein System bestehend aus IO-Link-fähigen Gateway, integrierter SIM-Karte für NB-IoT und 2G in die Cloud übertragen. So lassen sich ohne einen einzigen Sensor die Funktion der Pressen in Echtzeit überwachen und die Produktionsplanung optimieren.

Kein Sensor, kein IO-Link – keine Cloud-Anwendung? Patrick Latschan, Betriebselektriker bei der Frima Friction Material Reibbelag, beweist das Gegenteil. Er hat den Autosen-io-key mit einem IO-Link-Modul zu einem leistungsfähigen Gateway für die Übertragung von SPS-Daten aus aktuell fünf Heißpressen erweitert. Entwickelt hat er das Konzept gemeinsam mit Betriebsleiter Sören Misossec, der bei der Suche nach einer Alternative zu den lokalen Datenloggern auf den io-key stieß: „Eine einfache, pragmatische Lösung, die wir zwar für unsere Zwecke adaptieren mussten, die es uns aber ermöglicht, mit nur einem Gerät die Daten mehrerer Maschinen abzufragen.“

Für die Produktionsexperten ist die genaue Stückzahl der in den Pressen produzierten Formteile ein wichtiger Indikator für die Auslastung und den Wirkungsgrad der Maschinen. Auf Basis dieser Informationen können sie Prognosen für die Auftrags- und Produktionsplanung erstellen und Soll-/Ist-Abweichungen rechtzeitig erkennen und gegensteuern. In der Praxis ist es jedoch schwierig, die Daten in Echtzeit zu erfassen. Nicht jeder Pressvorgang wird zu Ende ausgeführt, zudem variiert die Zahl mit den im Wechsel eingesetzten Formen für vier oder sechs Beläge pro Fahrt. Die Anzahl der Pressvorgänge korreliert daher nur bedingt mit der Menge der Endprodukte. Auch die nahe-

Aktuell sind sieben Maschinen mit dem Zähler ausgestattet. Jede SPS ist über Kabel mit dem IO-Link-Verteiler eines Drittanbieters verbunden. Darüber können maximal acht Datenquellen mit dem Autosen-io-key verbunden werden. Die Daten werden alle 10 Sekunden übertragen und parallel im gleichen Dashboard angezeigt.

liegende Lösung, einen induktiven Sensor in jeder Maschine zu installieren, schied aufgrund des Produktionsverfahrens aus – zu groß der manuelle Anteil am Befüllen und bei der Entnahme. Gefordert war daher ein neuer Weg.

## Hoch hinauf

Frima produziert seit über 20 Jahren Brems- und Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen in nahezu unzähligen Formen, Abmessungen und Materialien. Als Vollfertiger deckt das Unternehmen den gesamten Produktionsprozess, von der Mischungsherstellung aus den einzelnen Rohstoffen über die Formgebung bis zum fertig verpackten Reibbelag, ab. Frima-Produkte – the heart of your brake, so der Firmenslogan – finden sich überall dort, wo Beläge benötigt werden: in Trommel- oder Scheibenbremsen, in LKW, Trailern und Maschinen auf der ganzen Welt. „Selbst im Weltall kamen unsere Beläge schon zum Einsatz“, weiß der Betriebsleiter zu berichten.

Deutlich bodenständiger, aber nicht weniger spektakulär, ist der Einsatz im Olympia Looping, der weltweit größten transportablen Achterbahn mit nicht weniger als fünf Loopings.

### Rollout auf den gesamten Maschinenpark

Einige Runden drehte auch das Team um Sören Miossec, bis die endgültige Lösung stand. In die SPS wurde ein neuer, manipulationssicherer Zähler programmiert. Dieser erfasst nur die tatsächlich komplett ausgeführten Pressvorgänge, verknüpft diese mit Informationen zu den verwendeten Formen und berechnet daraus die Stückzahl. Derzeit sind sieben Maschinen mit dem Zähler ausgestattet. In der finalen Ausbaustufe sollen es alle 11 sein. Jede SPS ist über Kabel mit dem IO-Link-Verteiler eines Drittanbieters verbunden. Darüber können maximal acht Datenquellen mit dem Autosen-io-key verbunden werden. Die Daten werden alle 10 Sekunden übertragen und parallel im gleichen Dashboard angezeigt. Dieses generiert sich im Normalfall automatisch, zum Beispiel für die Anzeige der Werte von Temperatur- oder Füllstandssensoren. Für den Wert Stückzahl waren auch hier einige individuelle Anpassungen erforderlich, die Patrick Latschan in enger Abstimmung mit den Autosen-Experten schnell umsetzen konnte – „echte Sparringspartner auf der anderen Seite; auch die Empfehlung, welches IO-Link-Modul am besten zu unseren Anforderungen passt, kam von Autosen“.

Geplant ist nun der Rollout der Lösung auf den gesamten Pressenpark. Zudem sind bereits weitere Projekte angestoßen. Unter anderem werden durch die Überwachung der Pressen über Schwingungs- und Vibrationsensoren Betriebszustände erfasst und Störungen und Verschleißerscheinungen frühzeitig erkannt. Bei diesen neuen Anwendungen kann die technische Basis, der io-key, seine Stärken wie die automatische Sensorerkennung über IO-Link noch besser ausspielen. Schließlich ist er in seiner Grundkonzeption auch für Anwendungen ohne SPS bzw. für Nutzer, die ohne Eingriffe in die IT und mit geringem technischen und finanziellen Aufwand Cloud-Applikationen realisieren wollen, ausgelegt.

### io-key: Die Technik dahinter

Das Komplettpaket des io-key besteht aus einem IO-Link-fähigen Gateway, integrierter SIM-Karte für NB-IoT und 2G sowie einer Cloud-Umgebung. An jeden io-key lassen sich direkt und ohne weitere Module zwei IO-Link-Sensoren anschließen, bei komplexeren Aufgaben können praktisch unbegrenzt viele io-keys in dieselbe Cloudumgebung eingebunden werden. Die Lösung erlaubt den autarken Online-Zugriff auf Sensordaten aus Maschinen, Fahrzeugen und Gebäuden und damit die permanente Kontrolle wichtiger Betriebsinformationen. Anwendungsbeispiele sind unter anderem die Temperaturüberwachung aus der Ferne, Druckmessungen und Füllstandüberwachungen. Alle aktuellen und historischen Daten werden in einer geschützten, nutzerspezifischen Umgebung der autosen.cloud visualisiert und lassen sich dort komfortabel überwachen, analysieren oder in Reports und Berichten ausliefern. Der Nutzer hat zudem die Möglichkeit, sich bei Werteänderung per E-Mail oder SMS informieren zu lassen.

Die Lösung basiert auf Standards und einem konsequenten Plug&Play-Ansatz. Die erste Inbetriebnahme erfolgt in drei Schritten. Zunächst wird der io-key an das Stromnetz angeschlossen und mit den IO-Link-Sensoren verbunden. Im zweiten Schritt erkennt das Gateway die Sensoren über das standardisierte IO-Link-Protokoll automatisch und unabhängig vom Hersteller oder Gerätetyp – derzeit mehr als 6.000 Sensoren von über 200 Herstellern. Im Anschluss loggt sich der Anwender über Smartphone oder Rechner in die autosen.cloud ein, wo automatisch ein kundenspezifisches Dashboard erzeugt wird, in dem die Daten unmittelbar und übersichtlich visualisiert werden.

„Der io-key ist ideal für den Einstieg in die Digitalisierung“, so Rainer Schniedergers, Produktmanager Industriesensorik bei Autosen, „Anwendungen wie bei Frima aber zeigen das Potenzial dieser Technologie“.

### Autor

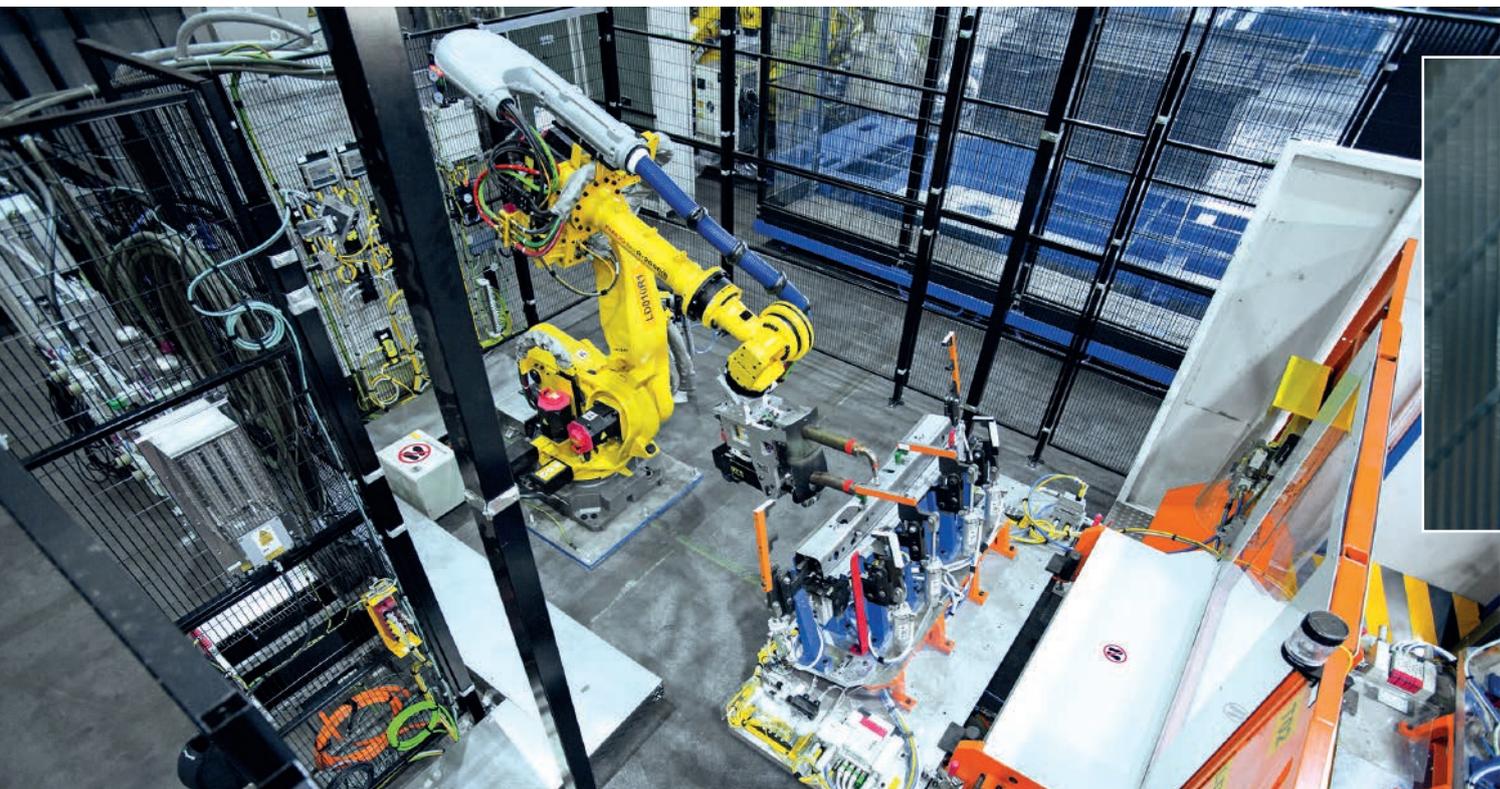
Wolfgang Seidl, Fachredakteur

### Kontakt

autosen GmbH, Essen

Tel.: +49 201 749 189 21 · [www.autosen.com](http://www.autosen.com)





# Aus der Vogelperspektive

## 3D-Sensor ersetzt mehrere Sensoren bei der Positionskontrolle

Beim Automobilhersteller Opel in Rüsselsheim werden an einem Schweißroboter verschiedene gestanzte und tiefgezogene Bleche zu einem tragenden Karosserieelement verschweißt. Eine 3D-Kamera überwacht dabei die Anwesenheit und Fixierung der Blechteile.

Von Hand legt der Werker verschiedene vorbereitete Blechteile übereinander in eine Vorrichtung, damit sie anschließend von einem Schweißroboter an mehreren Punkten miteinander zu einer Einheit verschweißt werden können. Zur Fixierung der Blechteile dienen sogenannte Kniehebelspanner. Das sind L-förmige Hebel, die herunterklappen und die Bleche von oben in der Vorrichtung fixieren. Normalerweise sind an dieser Stelle dutzende Sensoren installiert, die sowohl die richtige Position der Spanner überwachen als auch das eigentliche Vorhandensein der Werkstücke. Denn nur wenn das Bauteil als „vorhanden“ erkannt und zugleich alle Spanner als „geschlossen“ gemeldet wurden, würde die Steuerung den Schweißprozess freigeben.

Diese komplexe Positionsabfrage wollte Opel optimieren und effizienter gestalten. Die Idee: Der Ifm-3D-Sensor O3D schaut von oben auf die Szenerie. „2017 haben wir überlegt, wie wir unsere Werkzeuge kostengünstiger und effizienter gestalten können. Zunächst haben wir mit Marktanalysen verschiedener Vision-Sensoren begonnen und sind letztend-

lich auf die Firma Ifm gekommen. Mit deren O3D-Sensor können wir die konventionelle Sensorik ersetzen und Positionen visuell abfragen“, erklärt Claus Moog, Supervisor Operation Planning, Electric & Commissioning im Vorrichtungs- und Anlagenbau (V&A) bei Opel in Rüsselsheim.

### Im Sensor integrierte Bildauswertung

Der Ifm-Vision-Sensor O3D302 ist eine 3D-Kamera mit integrierter Bildauswertung. Die Auflösung des PMD-Bildsensors beträgt 176 x 132 Bildpunkte. Zu jedem einzelnen der 23.232 Bildpunkte liefert der Sensor einen präzisen Abstandswert – bis zu 25 Mal in der Sekunde. Im Gegensatz zu Laserscannern kommt der 3D-Sensor ohne bewegliche Teile aus, was ihn besonders robust, klein, leicht und kostengünstig macht.

Dadurch, dass die Auswertung des 3D-Bildes im Sensor erfolgt, ist eine externe Bildauswertung nicht erforderlich. Über definierbare Positionen im Kamerabild (sogenannte ROIs, Region Of Interest) wird in dieser Applikation der Abstand von den Spannhebeln zum Sen-

sor ausgewertet. Die integrierte Auswertung erkennt, ob die Spannhebel „offen“ oder „geschlossen“ sind. Die Ergebnisse werden über die integrierte Ethernet-Schnittstelle per TCP/IP, Profinet IO oder Ethernet/IP an die Steuerung weitergeleitet. Ebenso kann auch das Kamera-Livebild ausgegeben werden. Mit der Software Vision Assistant kann der Anwender den Sensor leicht parametrieren, zum Beispiel die ROIs festlegen oder die Ausgangsfunktion parametrieren. Diese Software ist sowohl für Windows-PCs als auch für iPads erhältlich.

### Von oben draufgeschaut

Über der Schweißanlage sind zwei dieser Sensoren verbaut, einer im Einlegebereich (Bauteil beladen) der andere im eigentlichen Schweißbereich. Beide schauen von oben auf die in der Montagevorrichtung zu verschweißenden Bleche und deren Spannelemente. „Wir setzen den Sensor zur Abstandsmessung ein. Dabei haben wir verschiedene ‚Regions of Interest‘ definiert, die wir abfragen. Zum einen sind das die Spanner und deren Endlagen, zum anderen sind das die Bauteile an sich, von



▲ Der 3D-Sensor überwacht von oben mehrere Positionen gleichzeitig.

denen festgestellt werden muss, ob sie vorhanden sind oder nicht. Das könnte man natürlich auch mit mehreren eindimensionalen optischen Sensoren abfragen, wenn man auf jeden Bereich einen Sensor ausrichtet. Der O3D hat den Vorteil, dass man nur einen Sensor benötigt und dann mehrere ROIs softwaretechnisch beliebig anordnen kann. Wir haben die ROIs auf die Endlagen der Spanner als auch auf die Werkstücke ausgerichtet und fragen dann über die Abstandsmessung einfach nur ab: ‚Ist ein Bauteil vorhanden?‘ oder ‚Hat der Spanner die Endlage erreicht?‘, erklärt Fabian Gulla, Applikationsingenieur für Bildverarbeitung und Robotik im Bereich Anlagenbau bei Opel, die Funktion der Sensoren.

### 10 3D-Sensoren statt 40 konventioneller

Statt vieler Sensoren übernimmt nun ein einzelner 3D-Sensor die Positionsabfrage an gleichzeitig mehreren Stellen in der Vorrichtung. Mit dem Vision-Sensor O3D lassen sich an dieser Anlage etwa 80 Prozent der konventionellen Sensorik ersetzen. „An dem Werkzeug wären normalerweise 30 bis 40 Sensoren verbaut. Jetzt benötigen wir nur noch 10 Sensoren für Aktoren, die verdeckt verbaut sind und die der Vision-Sensor deshalb nicht erkennen kann. Das heißt, wir konnten einen Großteil der Sensoren ersetzen. Damit haben wir hier eine Kosteneinsparung von etwa 20 bis 30 Prozent erzielen können. Zudem haben wir noch einen Vergleich angestellt, was konventionelle Sensorik an Strom verbraucht und was der O3D verbraucht. Auch hier ergeben sich spürbare Kosteneinsparungen“, so Claus Moog. Weitere erhebliche Einsparpotenziale ergeben sich durch die Ersparnis des Zeitaufwands bei der Verkabelung, Montagezubehör und E/A-Punkten an der Steuerung.

### Visualisierung

Für Transparenz im Prozess hat Opel an der Anlage einen Bildschirm zur Visualisierung

montiert. Neben einer grafischen Prozessdarstellung erlaubt es der O3D auch, ein Livebild auszugeben. Fabian Gulla erklärt: „In der normalen Darstellung zeigt der Monitor dem Werker an, welche Bauteile einzulegen sind und ob die Bauteile im Werkzeug korrekt platziert sind. Das ist aktuell eine Grafik, die von einem Programmierer gestaltet und animiert werden muss. Diese Grafik setzt sich aus verschiedenen Bildern zusammen. Dort sind verschiedene Marker eingefügt, die dem Werker zeigen, was noch an Bauteilen fehlt und was er noch einlegen muss. Der Vorteil, den wir jetzt mit dem Livebild vom Ifm-Sensor haben ist, dass wir den Spannern und Bauteilen Endlagen zugewiesen haben, die im Bild visualisiert dargestellt werden. Über einen Rot-Grün-Farbwechsel wird dem Werker direkt symbolisiert, ob das Werkstück eingelegt ist und ob der Spanner geöffnet oder geschlossen ist. Dies ist kein Mehraufwand in der Programmierung, weil die Parametrierung des Sensors ohnehin erfolgen muss und das Livebild so aus dem Sensor ausgegeben wird.“

### Platzersparnis

Dadurch, dass statt mehrerer Sensoren nun nur noch ein Sensor für mehrere Positionsabfragen benötigt wird und dieser zudem hoch über der Anlage platziert ist, ergeben sich Vorteile bei der Konstruktion der Anlage.

„Durch den Einsatz des O3D-Sensors ergeben sich für uns ganz neue Möglichkeiten, zum Beispiel, dass wir mehr Bauraum haben und mehr Raum für die Schweißzangen-Zugänglichkeit. Außerdem können wir die Störanfälligkeit von konventioneller Sensorik eliminieren. Weil der Sensor hoch über dem Schweißbereich montiert ist, kann er nicht von Schweißspritzern erreicht und über die Zeit beschädigt werden, wie das bei herkömmlichen Sensoren vorkommen kann, die in der Nähe der Schweißzangen montiert sind“, so Claus Moog.

### „Vision-Sensoren werden sich durchsetzen“

Die Erfahrungen, die man bei Opel in dieser Pilotanlage gesammelt hat, sind durchweg positiv. Das wird zukünftige Entwicklungen im Anlagenbau beeinflussen. „Wir glauben, dass der Einsatz von Vision-Sensoren sich in Zukunft durchsetzen wird, weil wir mit Vision-Sensoren Künstliche Intelligenz schaffen

können, die heute so noch nicht möglich ist“, ist sich Claus Moog sicher.

Fabian Gulla ergänzt: „Im Bereich Kameras werden wir noch enorme Fortschritte erzielen können. Beispielsweise lassen sich Roboter-Greifer und -Sauger mit Kameras deutlich flexibler aber auch deutlich intelligenter machen. Aber das betrifft nicht nur das Thema Kamera, sondern zum Beispiel auch Technologien wie IO-Link, Künstliche Intelligenz, Deep Learning oder Machine Learning. Es wird auf jeden Fall viel Neues kommen. Es ist immer eine Frage der Abwägung: Was macht Sinn, was passt in das angestrebte Preis-Leistungs-Segment und: Entsteht am Ende des Tages ein Mehrwert für das Unternehmen oder für die Applikation?“

Die Einführung des Vision-Sensors O3D erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Entwicklern des Vision-Sensors. „Die Kooperation mit Ifm ist sehr gut. Wir hatten mehrere Meetings direkt mit der Entwicklung. Daraus konnten wir sehr wichtige Erkenntnisse ziehen, zum Beispiel ‚wie arbeitet der Sensor?‘, ‚was gilt es zu beachten?‘, ‚welche Flächen muss mein Spanner vorweisen, damit er zuverlässig erkannt wird?‘“, erklärt Fabian Gulla.

### Fazit: Vorteile durch Vision-Sensor als Überwachungssystem

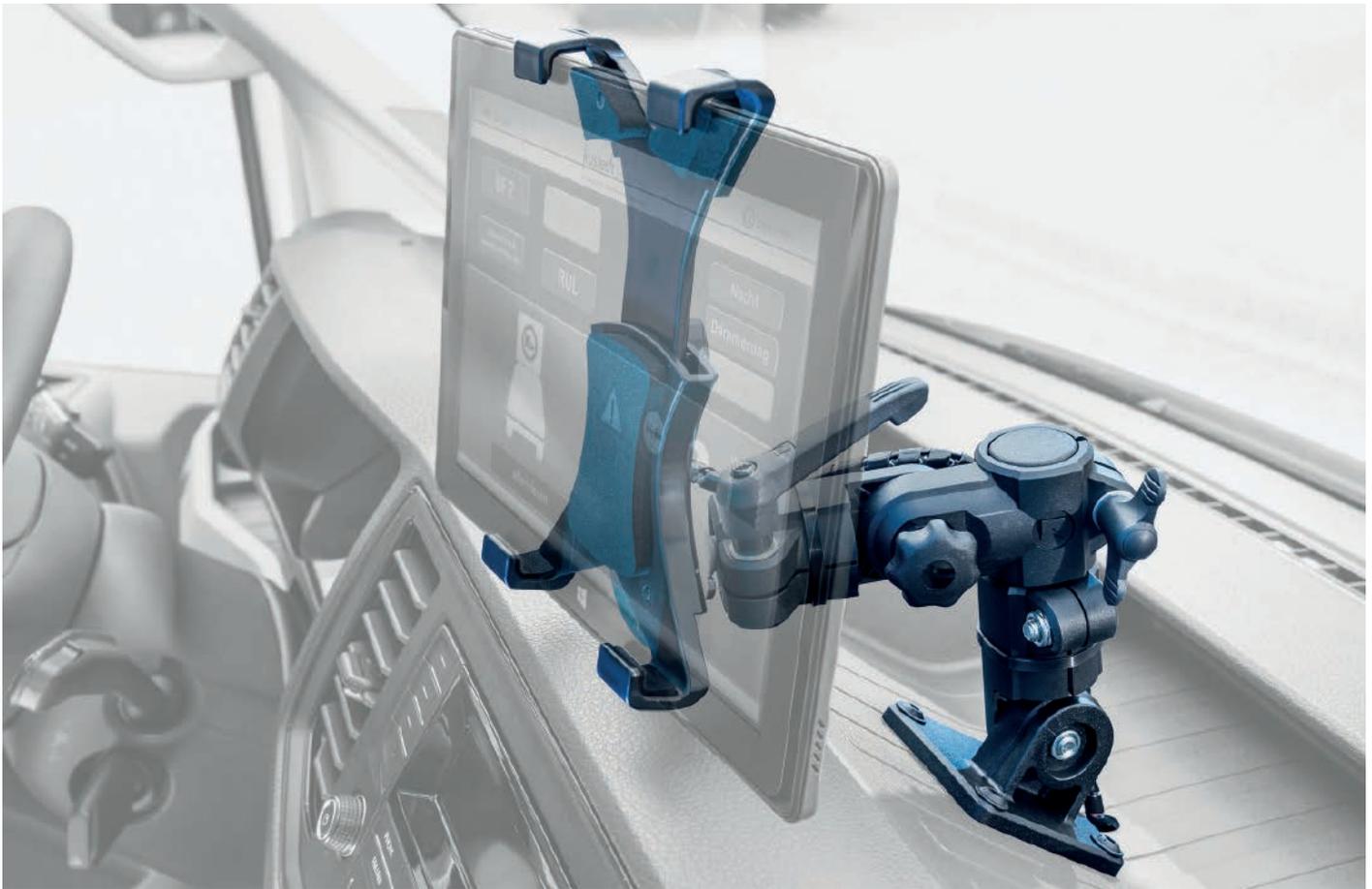
Weniger Sensoren, einfachere Anlagenkonstruktion, keine Störungen durch Schweißspritzer – der Vision-Sensor als Überwachungssystem bringt zahlreiche Vorteile und reduziert die Anlagenkosten spürbar. Auch andere Produktionsanlagen lassen sich mit dem Vision-Sensor ausstatten und optimieren. Der O3D ist sogar eine langfristige Lösung, da er nach einem Werkzeugwechsel für andere Fahrzeugteile oder andere Fahrzeugmodelle beibehalten werden kann und einfach nur per Parametrierung auf die neue Situation abgestimmt werden muss. Damit leistet die 3D-Kamera einen spürbaren Beitrag, die Produktionskosten deutlich zu senken.

### Autor

Andreas Biniasch, Technischer Redakteur

### Kontakt

Ifm electronic GmbH, Essen  
Tel.: +49 201 242 20 · www.ifm.com



# Tragende Kraft

## Modularer Monitorhalter für mobile Maschinen und industrielle Anwendungen

Kabinenfahrzeuge wie Bau- und Landmaschinen oder auch Begleitfahrzeuge für Schwertransporte sind heute üblicherweise mit Anzeige- und Bediengeräten für die Steuerung und Überwachung von Aufbauten und ähnlichem ausgerüstet. Um diese vibrationsicher und ergonomisch in der Fahrerkabine zu befestigen, bedarf es entsprechend stabiler Halterungen.

Schwertransporte auf deutschen Autobahnen müssen durch entsprechend ausgerüstete Fahrzeuge begleitet werden. Diese Begleitfahrzeuge sind mit beweglichen Wechselverkehrszeichen (WVZ) ausgestattet und gelten rein rechtlich als mobile Verkehrsschilder. Ein Hersteller dieser WVZ ist die Kustech Systeme GmbH aus dem schleswig-holsteinischen Techau. Das Familienunternehmen ist spezialisiert auf die Umrüstung von Automobilen zu Schwertransportbegleitfahrzeugen der dritten und vierten Generation und übernimmt auch den Innenausbau der Fahrzeuge. Dabei ist Kustech der einzige Hersteller, der die WVZ-Matrix im Haus fertigt und nicht zukaufen muss.

Die Steuerung der WVZ-Anlagen erfolgt in den Fahrzeugen über Mini-PCs oder Tablets. Die Halterungen zur Befestigung im Cockpit wählte Kustech-Geschäftsführer Sven Bössow in der Vergangenheit von Fall zu Fall neu aus. „Bislang haben wir die Monitorhalterung quer im Markt zusammengesucht. Je nach Fahr-

zeugtyp und Einbausituation kamen dabei andere Lösungen zum Einsatz“, erklärt er. „Doch ideal war das nicht. Daher waren wir immer auf der Suche nach einer einheitlichen, einfach zu handhabenden und vor allem stabilen Lösung mit Endausrüsterqualität für alle Fahrzeuge.“

Auf der Hannover Messe stießen Bössow und sein Produktmanager durch Zufall auf den Stand von RK Rose+Krieger und damit auf genau die Lösung, nach der sie schon so lange suchten: den RK-Monitorhalter mit Kugelgelenk für Bildschirme bis drei Kilogramm Gewicht. Für erste Tests stellten die Mindener Spezialisten für Linear-, Profil- und Verbindungstechnik Kustech die Halterung zur Verfügung. „Wir waren sofort überzeugt und orderten gleich eine Kleinserie“, so Bössow.

### Hält bis zu 25 kg

Der Monitorhalter mit Kugelgelenk gehört zum umfangreichen Bildschirmhalter-System

der Mindener. Es bietet zahlreiche Freiheitsgrade für die Ausrichtung der Anzeigegeräte. Das Gelenk erlaubt einen Schwenkbereich von 60° bei einer Belastung von maximal 10 kg (statisch). Durch eine spezielle Beschichtung der Kugel und einen als Gebrauchsmuster geschützten Klemmmechanismus entsteht beim Anziehen des Klemmhebels eine prozesssichere Haftreibung.

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



Der Anwender kann bei der RK-Monitorhalterung wählen zwischen Drehflansch, Kugelgelenk und einer Kurzversion mit Kugelgelenk. Optional kann mit VESA-Anschlussplatten und mit Wandkonsolen erweitert werden.

### Anschluss- und Montageoptionen

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

### „Monitorhalter überzeugen uns auf ganzer Linie“

Das System des RK-Monitorhalter bietet verschiedene Komponenten, mit denen die Bildschirmhalterung an das jeweilige Fahrzeug angepasst werden kann. Den temperaturstabilen Materialien der Halterung – beschichtetes Aluminium und hochfester Kunststoff – macht direkte Sonneneinstrahlung und die damit einhergehenden hohen Temperaturen in der Fahrerkabine nichts aus. Zudem verhindert die mattschwarze Oberfläche der Monitorhalterung Reflektionen und eliminiert damit mögliche Irritationen anderer Verkehrsteilnehmer.

Kustech befestigt heute in seinen Begleitfahrzeugen alle Anzeigeräte über RK-Monitorhalterungen nach VESA-Standard 75 und alle Tablets über die spezielle Tablet-Halterung aus dem RK-System. „Die RK-Monitorhalter überzeugen uns auf ganzer Linie“, so Bössow. „Sie sind nicht nur absolut vibrationsicher und flexibel, sondern über die unterschiedlichen Klemmelemente des Systems auch gut und einfach in die diversen Cock-

pit-Typen einbaubar.“ Besonders diese Adaptierbarkeit, die bei anderen Systemen nicht gegeben ist, war für Bössow und sein Team entscheidend. Hilfreich beim Einbau ist dabei auch das RK-Reduzierhülensystem für bis zu sechs verschiedene Querschnitte. Es gestattet die Adaption der Haltesysteme an alle möglichen Rohrgrößen und damit an die jeweiligen Gegebenheiten vor Ort.

### Monitorhalterung im industriellen Einsatz

Der RK-Monitorhalter überzeugt auch im industriellen Einsatz, für den es eigens entwickelt wurde. Das System umfasst zusätzlich zu der eigentlichen Monitorhalterung verschraubbare Profil- oder Wandkonsolen für die Montage in kurzem Abstand zur Wand oder zu Rohrsystemen sowie einfache oder teleskopierende Tragarme. Dabei eignet sich der teleskopierende Schwenkarm für Monitore, Anzeigeräte und Bedienterminals mit einem Maximalgewicht von 5 kg. Mit nur einem Tragrohr ist er bis maximal 10 kg belastbar und die Version mit zwei Tragrohren hält bis zu 25 kg sicher. Sie empfiehlt sich besonders, wenn der Monitor mit der ebenfalls zum System gehörenden RK-Tastaturablage kombiniert wird. Verknüpft mit anderen Komponenten aus dem RK Verbindungs- und Profilsystem-Baukasten eignet sich das Monitorhalterungssystem auch für die ergonomische Anordnung von Materialkästen und Werkzeug- bzw. Dokumentenhaltern. Dabei sind auch kundenspezifische Anpassungen jederzeit möglich.

#### Autor

**Bernd Klöpper**, Leiter Marketing

#### Kontakt

RK Rose+Krieger GmbH, Minden

Tel.: +49 571 933 50 · [www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)

# Effizient analysieren

TrendViewer



Zeit und Kosten sparen bei der Auswertung großer Messdaten:

- Vielseitige Analysefunktionen
- Intuitive Benutzeroberfläche
- Große Daten schnell verarbeiten
- Mächtige Plots per Drag & Drop
- Mehrbildschirmfähig
- Weltweit im Einsatz

VDI Wissensforum

Tagung Schwingungen  
5.-6.11.19, WÜRZBURG

Neuer Webauftritt und weitere Info unter:  
[www.ifta.com/TrendViewer](http://www.ifta.com/TrendViewer)

Messen | Analysieren | Überwachen | Schützen

IFTA Systems GmbH  
+49 89 8392 719-0  
[info@ifta.com](mailto:info@ifta.com)  
[www.ifta.com](http://www.ifta.com)



# Spanische Spezialitäten effizient gekühlt

**Delikatessenhersteller optimiert Energieverbrauch seines Kühllagers mit IE4-Permanentmagnetmotoren und Frequenzumrichtern**

Mafresa, Produzent spanischer Wurstspezialitäten, war für sein neues Kühllager auf der Suche nach energieeffizienter Antriebstechnik. Denn der Energieverbrauch der in der Kälteerzeugungsanlage genutzten Kompressoren war hoch. Heute nutzt er IE4-Motoren und Frequenzumrichter und spart dadurch bis zu 20 Prozent der Energiekosten ein.

Der Antriebshersteller WEG hat dem Unternehmen Mafresa eine neue, effiziente Lösung für den Betrieb seiner neuen Kühlanlage geliefert. Der spanische Delikatessenproduzent nutzt die neuen Kühllager für die Lagerung spanischer Wurstspezialitäten, Schweineschultern und Schinken. Bei der Erweiterung seiner Kühlanlagen nutzt das Unternehmen eine Lösung mit W22-Permanentmagnetmotoren (W22-Magnet) der Energieeffizienzklasse IE4 und den Frequenzumrichtern CFW11 von WEG. Die jährlichen Einsparungen bei der Erzeugung von Kälteenergie für den spanischen Schweinefleischhersteller werden auf rund 27.000 Euro geschätzt. Initium Efi Asesores, ein WEG-Distributor in der Extremadura, empfahl Jacinto Redondo, dem Installateur des Kühlsystems bei Mafresa, den Einsatz von fünf Permanentmagnetmotoren der W22-Baureihe für die in der Kälteerzeugungsanlage zum Einsatz kommenden Kompressoren. „Für Unternehmen, die eine industrielle Kühlung einsetzen, ist es wichtig, dass die Kälteerzeugungsanlage mit optimaler

Effizienz oder genauer gesagt, mit einer optimierten Leistungszahl (Coefficient of Performance, COP) arbeitet. In der Nahrungsmittelindustrie kann die Kühlung mehr als 80 Prozent des Gesamtbedarfs an elektrischer Energie eines Unternehmens ausmachen. Darum ist es wichtig, eine Lösung bereitzustellen, die die Kühlanforderungen aller Abteilungen erfüllt, dabei aber einen möglichst niedrigen Energieverbrauch hat“, erläutert Francisco Javier Álvarez, Ingenieur und Mitgründer von Initium Efi Asesores.

Die W22-Permanentmagnetmotoren der Energieeffizienzklasse IE4 erfüllen diese Anforderungen und zeichnen sich vor allem durch ihren hohen Wirkungsgrad und ein konstantes Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich hinweg aus. Zudem senken diese Motoren die Wartungskosten, verbessern die Nachhaltigkeit, erhöhen die Produktivität und verlängern die Lebensdauer der gesamten Anlage. In Verbindung mit dem Umrichter CFW11PM für die 160 kW- und 75 kW-Kompressoren sowie den 11 kW- und

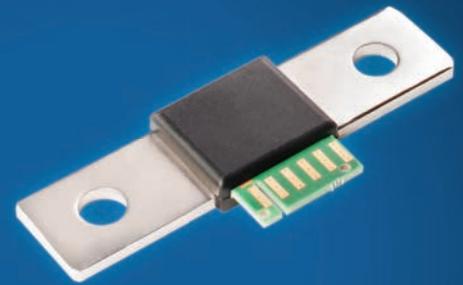
22 kW-Umrichtern CFW700 von WEG, die bei Mafresa für die Pumpen im Primär- und Sekundärkreislauf eingesetzt werden, ermöglicht die Lösung dem System die Bereitstellung einer Kühlleistung von 2.000 kW innerhalb kurzer Zeit.

Die WEG-Lösung bietet maximale Systemeffizienz mit einer Leistungszahl (COP) von vier für die Wasserkühlung und bis zu acht für die Wasserheizung und garantiert neben einem hohen Systemwirkungsgrad auch die erforderliche Leistungs- und Drehmomentbereitstellung. So kann Mafresa den Energieverbrauch durch ein Fahren des Kompressors am optimalen Betriebspunkt auf ein Minimum reduzieren.

### Einsparungen >14 Prozent

Zur Festlegung der Spezifikationen für die WEG-Lösung erstellte Initium Efi Asesores eine technische Analyse, die Jacinto Redondo, der Installateur der Kälteanlage, Mafresa vorlegte, bevor der Zuschlag für das Projekt erteilt wurde. In diesem Dokument schlugen WEG

# WENIGER IST MEHR



MESSTECHNIK



WENIGER PLATZ. WENIGER GEWICHT.  
WENIGER KOSTEN. MEHR PRÄZISION.

Die kompakten Ein-Chip-Strommesssysteme der ICD-Serie tun das, was sie am besten können: sehr genau Strom messen.

Das ICD-C gewährleistet die Strommessung in industriellen Applikationen und ist mit einem praktischen Platinenstecker ausgestattet. Das ICD-A wurde speziell für die Automobilindustrie entwickelt und verfügt über einen abgedichteten, sechspoligen MCOM-Stecker. Beide Geräte sind in den Varianten 100A, 300A und 500A erhältlich und decken verschiedenste Anforderungsprofile ab. Die integrierte CANbus 2.0 Schnittstelle gewährleistet eine schnelle und zuverlässige Kommunikation zwischen ICD-System und Steuergerät.

Überzeugen Sie sich von den herausragenden Eigenschaften hochpräziser Strommessung mit Systemen der ICD-Serie und fordern Sie das Datenblatt an.

## DIE FEATURES IM ÜBERBLICK:

- Messung: Strom
- Zusatzfunktionen: Sleep mode, Eigenverbrauch-Messung
- Kommunikation: CANbus 2.0
- Auflösung: 1mA
- Messgenauigkeit: 0,1%



**ISABELLENHÜTTE**

Innovation aus Tradition

Isabelenhütte Heusler GmbH & Co. KG  
Eibacher Weg 3-5 · 35683 Dillenburg  
Telefon 02771 934-0 · Fax 02771 23030  
isascal@isabellenhuette.de · www.isabellenhuette.de



Die bei Mafresa eingesetzte Lösung mit den W22-Permanentmagnetmotoren umfasst CFW11PM-Umrichter und Synchronmotoren.

und sein Distributor eine neue und innovative Lösung vor und boten zudem noch einen zusätzlichen Service an. In einer Studie wurden die jährlichen Energiekosteneinsparungen durch den Einsatz der vier W22-Permanentmagnetmotoren mit CFW11PM-Umrichtern für die 160 kW-Kompressoren auf 27.400 Euro geschätzt. Auf der Grundlage von 5.840 Betriebsstunden pro Jahr würde jede Einheit aus W22-Permanentmagnetmotoren der Energieeffizienzklasse IE4 mit einer Nennausgangsleistung von 160 kW und CFW11PM-Umrichter bei Betriebsdrehzahlen zwischen 1.000 U/min und 3.600 U/min Einsparungen in Höhe von 6.850 Euro erzielen. Auf der Grundlage dieser Daten würden sich die Investitionskosten innerhalb von circa 18 Monaten amortisieren.

„Energieeffizienz war bei dieser Anwendung der Schlüsselfaktor und die Studiendaten ermöglichten wichtige Einblicke. Die Analyse zeigte, dass ein konventioneller durchzugsbelüfteter Drehstromasynchronmotor mit Frequenzumrichter nicht die beste Lösung für diese Anwendung war, da bei der WEG-

Lösung mit IE4-Permanentmagnetmotoren geschätzte Energieeinsparungen zwischen 14 und 20 Prozent zu erwarten waren. Außerdem wird das von uns installierte Überwachungssystem Mafresa in die Lage versetzen, nicht nur alle Projektierungsdaten und daraus abgeleitetes Einsparpotential zu überprüfen, sondern auch umfassende Funktionsüberwachungen des Systems durchzuführen“, erklärt Jacinto Redondo.

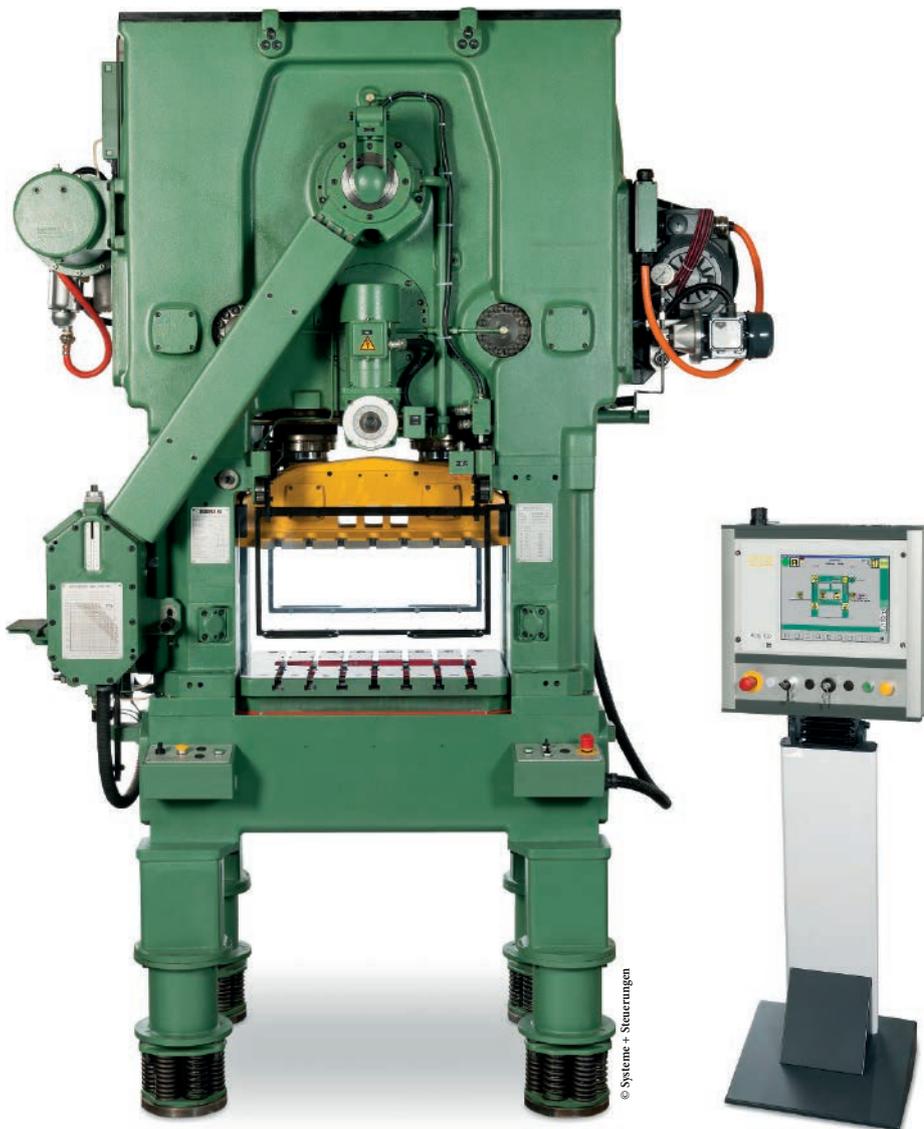
### Autor

**Johannes Schwenger,**

Leiter Produktmanagement Antriebssysteme  
Niederspannung und Mittelspannung Europa  
bei WEG

### Kontakt

WEG Germany GmbH, Kerpen  
Tel.: +49 2237 9291 0 · www.weg.net



Wer sich für einen der komplett überholten Stanzautomaten des Unternehmens Systeme + Steuerungen entscheidet, profitiert doppelt. Zum einen spart man beim Kauf einer gebrauchten Maschine, zum anderen laufen die Stanzautomaten durch die Umstellung auf Servomotoren energieeffizienter. Servoverstärker ermöglichen den hochdynamischen Betrieb der Servomotoren.

# Rundumerneuerung

## Servomotor lässt Stanzautomaten aus dem Retrofit effizienter und dynamischer laufen

Das auf die Automatisierung und Optimierung von Stanz- und Umformprozessen spezialisierte Unternehmen Systeme + Steuerungen bietet ihren Kunden Systemlösungen aus einer Hand – von der Planung bis zur Realisierung. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Grafenau im Bayerischen Wald setzt seine Expertise zudem in einem zweiten Geschäftsbereich ein: dem An- und Verkauf von gebrauchten Stanzautomaten der Marke Bruderer. Die Maschinen werden im Werk in Grafenau durch fachkundiges Personal überholt. Das Unternehmen modernisiert aber auch im Auftrag von Kunden deren Stanzautomaten: Der Service umfasst den Abbau und Transport der Presse sowie die Inbetriebnahme inklusive Schulung beim Kunden vor Ort.

Bei der Überholung der Stanzautomaten werden diese innerhalb von rund 10 Wochen zerlegt, mechanisch instandgesetzt, mit modernen elektrischen Antrieben sowie einer neuen Steuerung ausgestattet, geschliffen und neu lackiert. „Es verbleiben keine alten elektrischen Komponenten in der Maschine. Kabel, Taster, Sicherheitsschalter & Co. werden ohne Ausnahme ausgetauscht“, erläutert Wolfgang Biewald, Geschäftsführer Systeme + Steuerungen. „Dasselbe gilt auch für die Verschleißteile wie Dichtungen, Lager und Folien.“

### Weniger Stromverbrauch, mehr Flexibilität bei der Regelung

Die Bruderer-Stanzautomaten der betreffenden Serien sind bereits mit elektrischen

Antriebssystemen ausgerüstet. Durch die Umstellung auf moderne Servomotoren ergibt sich also keine so gravierende Verbesserung wie beim Austausch von hydraulischen Systemen. Dennoch lässt sich die Energieeffizienz steigern: „Im Vergleich verbrauchen die neuen Maschinen um bis zu zwei bis drei Prozent weniger Strom“, so Wolfgang Biewald. „Das mag auf den ersten Blick nicht viel erscheinen, doch im Dauerbetrieb ergeben sich über die Jahre wesentliche Einsparungen.“

Der zweite wesentliche Vorteil der Servoantriebe liegt in der besseren Regelbarkeit: Die alten Maschinen waren mit einem AC-Motor ausgestattet, der als elektrischer Zentralantrieb fungierte. Die Ansteuerung der Nebenantriebe, von zum Beispiel Zuführachsen oder

Die Servoverstärker bieten anwendungsspezifische Schnittstellen und Funktionen, die die Entwicklung eines servomotorischen Systems erleichtern.



## Technische Details

Das Antriebssystem SD2 ermöglicht eine sensorbehaftete und sensorlose Regelung für Synchron- und Asynchronmotoren und ist für jeden Einsatzfall flexibel anpassbar: für Linearmotoren, rotative Servomotoren und motorische Bearbeitungsspindeln. Mit dieser universellen Antriebslösung lassen sich Hochgeschwindigkeits-Anwendungen bis 360.000 1/min (6.000 Hz) realisieren. Universelle Motorgeber-Auswertungen und vielfältige Anbindungsmöglichkeiten zur übergeordneten Steuerung erlauben die einfache Adaptierung an wechselnde Systemanforderungen. Die Geräte der Serie SD2 verfügen standardmäßig über Safe Torque Off (STO) sowie optional über die gebelosen Funktionen Sicherer Stillstandsmonitor (SFM – Safe Frequency Monitor) und Sicher begrenztes Drehfeld (SLOF – Safe Limited Output Frequency).

Pumpen, erfolgte rein mechanisch über Getriebe. Nach der Überholung ist jeder Funktionseinheit in der Maschine ein separat ansteuerbarer Servomotor zugeordnet. Das bedeutet, dass der Anwender Parameter wie Hübe oder Geschwindigkeiten flexibel und getrennt voneinander regeln kann. Das beschleunigt nicht nur die Einrichtung der Maschinen, sondern bringt auch mehr Effizienz in der Produktion: Wenn sich Geschwindigkeiten individuell einstellen lassen, können beispielsweise kleinere Teile der Maschine schneller zugeführt werden; der Leerlauf verringert sich. „Die Regelung der gebrauchten Stanzautomaten erfolgt über unser selbst entwickeltes Press-Control-System PCS-100“, so Wolfgang Biewald. „Auch Funktionen wie ein AC-Servo-Bandvorschub, eine Werkzeugsicherung oder eine Paketiersteuerung lassen sich in das PCS-100 integrieren.“

### Servomotoren auf dem Vormarsch

„Es ist kein Geheimnis, dass servomotorisch angetriebene Systeme in vielen Anwendungen auf dem Vormarsch sind“, so Ralph Sawallisch, Key Account Manager Antriebselektronik bei Sieb & Meyer. „Die Vorteile liegen in der flexibleren Prozessgestaltung sowie der Möglichkeit zur genaueren Überwachung und Dokumentation.“ Die Servoverstärker des Unternehmens ermöglichen den notwendigen

hochdynamischen Betrieb von Servomotoren. Außerdem bieten sie anwendungsspezifische Schnittstellen und Funktionen, die die Entwicklung eines entsprechenden Systems erleichtern.

Systeme + Steuerungen verwendet bei der Überholung der Stanzautomaten zumeist Servoverstärker des Typs SD2, seltener des Typs SD2S. „Jede Achse in den Stanzautomaten hat einen eigenen Servoverstärker“, erläutert Ralph Sawallisch. „Die SD2-Baureihe ist als Multiachssystem konzipiert. Werden mehrere Achsen bewegt, so versorgt das zentrale Netzteilmodul PS2 die angeschlossenen SD2-Servoverstärker. Gegenüber Geräten mit einzelnen Netzteilen ergibt sich eine deutliche Energieeinsparung.“ Weil Systeme + Steuerungen Stanzautomaten unterschiedlicher Bauarten überholt, nutzen die Experten auch die komplette Bandbreite der SD2-Seriengeräte: Insgesamt liefert Sieb & Meyer fast 30 verschiedene Gerätevarianten mit Leistungen von 1,5 bis 80 kW.

### Autor

**Torsten Blankenburg,**  
Vorstand Technik bei Sieb & Meyer

### Kontakt

Sieb & Meyer AG, Lüneburg  
Tel.: +49 4131 203 0 · [www.sieb-meyer.de](http://www.sieb-meyer.de)

# EXTREM

SCHNELL · GENAU · ZUVERLÄSSIG



## NEU: USB-INTERFACE

## DS800S Messtasterserie

- 5 mm oder 12 mm Messbereich
- Einfache Messwerterfassung über USB-Interface
- Kostenlose Software zur Messwerterfassung in Excel / CSV
- Auflösung 0,1 µm oder 0,5 µm
- Genauigkeit ±0,5 µm
- Extrem langlebig und widerstandsfähig

## Jetzt weitere Informationen anfordern!

Magnescape Europe GmbH  
Tel. +49-(0)7153-934-291  
[info-eu@magnescape.com](mailto:info-eu@magnescape.com)  
[www.magnescape.com](http://www.magnescape.com)

# Magnescape

SPEED X PRECISION

# Verpackt

## Roboterassistierte Endverpackung medizinischer Produkte



Eine Endverpackungslinie von PKM Packaging hat einen täglichen Output von über 400.000 Einheiten. Für die Dynamik bei der Verpackung der Desinfektionskappen für die Verwendung in der Dialyse sorgen fünf Roboter.

Die Anzahl der Patienten, die auf eine Dialysebehandlung angewiesen sind, steigt. Waren es Ende 2017 rund 3,2 Millionen Menschen weltweit, sollen es Schätzungen zufolge im Jahr 2025 bereits knapp fünf Millionen sein. Gründe dafür sind unter anderem eine älter werdende Bevölkerung einhergehend mit einer größeren Anzahl an Menschen, die an Diabetes und Bluthochdruck leiden. Der Bedarf an Dialyseprodukten wird dadurch weiter steigen, weshalb sich Fresenius Medical Care intensiv in diesem Markt engagiert.

Wie groß der Bedarf bereits heute ist, verdeutlicht eine 2019 am Fresenius Standort St. Wendel in Betrieb genommene Endverpackungsanlage mit einem Output von annähernd 300 Desinfektionskappen pro Minute. Für die Realisierung der komplexen Linie beauftragte Fresenius den Verpackungstechnikspezialisten PKM Packaging. Für Applikationen, die sich mit Standardanlagen nicht wirtschaftlich automatisieren lassen, entwickelt und konstruiert das Pirmasenser Unternehmen PKM maßgeschneiderte Lösungen mit hoher Produktivität.

Im konkreten Fall ging es darum, 300 Dialysekappen pro Minute, die die Verpackungsanlage in Blistern über fünf Zuführbänder erreichen, zunächst in sogenannte Spenderkartons zu verpacken. Abschließend sind jeweils zehn Spenderkartons in einem Versandkarton abzulegen.

„Das Problem bestand in den Faktoren Komplexität und Zeit. Die Anlage muss die Blister in Spenderkartons verpacken. Diese liegen nur als Zuschnitte vor, die beleimt, aufzurichten, zu bedrucken und zu etikettieren sind. Gleichzeitig sind die Versandkartons abzuholen, mit den Spenderkartons zu bestücken und zu verschließen. Und: In die Linie

waren jede Menge Abfragen und kamerabasierte Prüfschritte zu integrieren“, erinnert sich Peter Dreher, Vertriebsleiter bei PKM.

Dass es PKM trotz der hohen Anforderungen gelungen ist, eine prozesssichere und gleichzeitig hochwirtschaftliche Lösung zu finden, beweist der Blick auf die Endverpackungslinie, die angesichts der komplexen Arbeitsinhalte mit geringem Platzbedarf auskommt. In der Anlage arbeiten insgesamt fünf Yaskawa-Roboter auf engem Raum, darunter vier baugleiche Sechssachser vom Typ Motoman GP12 und ein Deltaroboter Motoman MPP3. Während die Sechssachser für die komplette Handhabung der Kartons innerhalb der Anlage zuständig sind, übernimmt der ultraschnelle Picker das Abgreifen der Blister mit anschließender Ablage in die Spenderkartons.

### Funktionsweise der Endverpackung

Wie durchdacht die Lösung ist, zeigt der komplette Ablauf in der Praxis. Auf einer Anlagenseite beginnt dies mit dem Abholen der Zuschnitte für die Spenderkartons. Herr dieser Zelle ist ein Motoman GP12, ausgestattet mit einem Vakuumgreifer, mit dem er jeweils einen Zuschnitt aus dem Magazin abholt und an einer BV-Station prüft. Anschließend fährt der Roboter an eine Station, an der die Beleimung des Zuschnitts erfolgt. Danach drückt der Sechssachser den Zuschnitt in ein Formwerkzeug und legt den fertigen Spenderkarton auf dem darunter laufenden Band ab.

Von dort nimmt ihn ein zweiter Roboter auf und steuert einen Wolke-Drucker an, der einen Barcode aufdruckt. Zusätzlich wird noch ein Eti-



In der kompakten Verpackungszelle arbeiten insgesamt fünf hochdynamische Yaskawa-Roboter.

kett aufgebracht. Nun fährt der Motoman GP12 mit dem leeren Spenderkarton ein stationäres Bildverarbeitungssystem an, das Barcode und Etikett prüft. Damit ist der Karton fertig zum Befüllen und wird weitergetaktet zur Schlüsselstation der gesamten Anlage.

### Roboter arbeiten Hand-in-Hand

Bei der Verpackung der Blister arbeiten zwei Motoman-Roboter, ein Sechssachser und ein Picker, Hand-in-Hand. „Die Station ist mit zwei Aufnahmen für Spenderkartons ausgestattet, so dass diese im Wechsel befüllt werden können und der Picker kontinuierlich arbeiten kann. Nur so konnten wir die vorgegebenen Taktzeiten einhalten“, betont Dreher.

Der Motoman MPP3 ist mit einem komplexen 5-fach Sauggreifer ausgestattet, der es ihm erlaubt, fünf Blister gleichzeitig von der fünfspurigen Zuführung abzugreifen und nach einem ausgeklügelten Bewegungsablauf in die Spenderkartons einzulegen. Den Vorgang wiederholt der Deltaroboter insgesamt acht Mal bis der Spenderkarton mit 40 Dialysekappen komplett befüllt ist.

Parallel dazu ist der sechsachsige Motoman GP12 an dieser Station mit der Bereitstellung leerer Kartons für den Picker und dem Abgreifen befüllter Spenderkartons beschäftigt, die er mit einem formschlüssigen Spezialgreifer einem Kartonschließer zuführt. Anschließend steht eine Inprozesskontrolle auf dem Programm. Die fertig verschlossenen Kartons werden aus dem Schließer ausgeschoben und in fünf Zweierreihen gruppiert. Die insgesamt zehn Spenderkartons entsprechen einer Lage im Versandkarton.

Der letzte Arbeitsschritt, das Verpacken der Spenderkartons in Versandkartons übernimmt der vierte Motoman GP12. Dazu holt der Sechssachser einen leeren Versandkarton ab und fährt mit ihm zu einem Bildverarbeitungssystem, das eine Anwesenheitskontrolle der aufgeklebten Etiketten durchgeföhrt. Danach erfolgt die Befüllung, bei der der Roboter mit seinem Vakuumgreifer jeweils zehn bereitstehende Spenderkartons aufnimmt und diese im Top-Loading in den Versandkarton einlegt. Dieser Zyklus wiederholt sich drei Mal, ehe der Versandkarton mit 30 Spenderkartons á 40 Dialysekappen aus der Anlage ausgeschleust wird.

### Verfügbarkeit und Output im Dreischichtbetrieb

Trotz ihrer Komplexität, die hier nur zum Teil beschrieben ist, muss die Endverpackungslinie hohe Anforderungen hinsichtlich Verfügbarkeit erfüllen. „Um die Uptime auf die Spitze zu treiben, haben wir nur die besten verfügbaren Komponenten in der Anlage eingesetzt. Im

Roboterbereich fiel die Entscheidung hier auf Yaskawa. Nicht zuletzt deshalb, weil wir mit diesen Robotern bislang nur beste Erfahrungen gemacht haben. Sie sind schnell, genau und zuverlässig und genau das brauchten wir bei dieser Applikation“, so Dreher.

Eine gute Entscheidung, wie sich heute zeigt. Die Anlage läuft rund um die Uhr im Dreischichtbetrieb. Ausfälle kennt sie dabei nicht. Auch in allen anderen Punkten, darunter insbesondere die hohe Ausbringleistung, erfüllt die Endverpackungslinie die hohen Erwartungen des Betreibers. Überraschend ist das nicht, denn Yaskawa konnte PKM mit zuverlässigen Echtzeitsimulationen und Taktzeitstudien bereits während der Konstruktionsphase unterstützen.

### Autor

Ralf Högel, Industrie Kommunikation Högel

### Kontakt

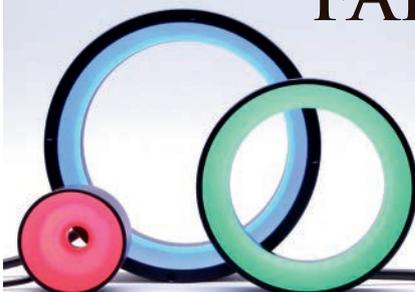
Yaskawa Europe GmbH, Allershausen  
Tel.: +49 8166 90 0 · www.yaskawa.eu.com

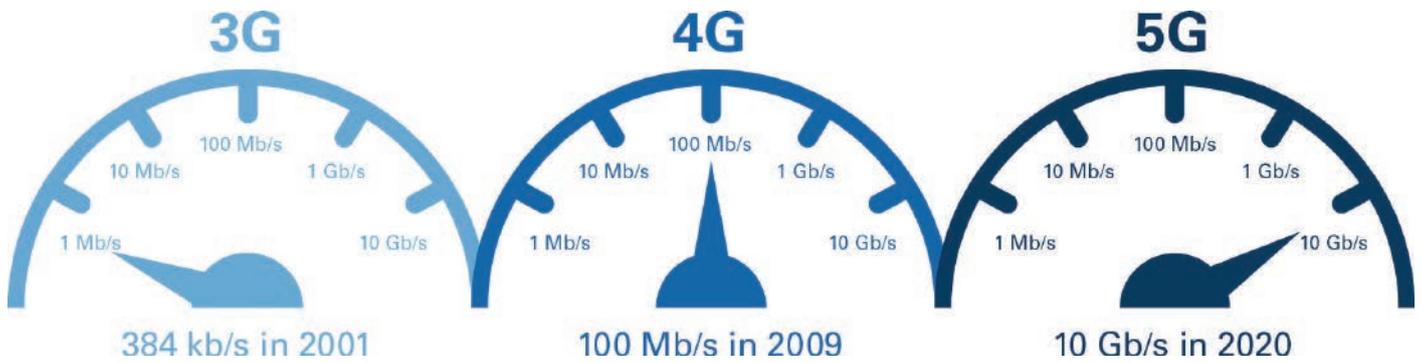


**FALCON**

KERNKOMPETENZ  
LED Beleuchtungen  
für die Bildverarbeitung

+49 7132 99169 0  
www.falcon-illumination.de





# 5G kommerziell erfolgreich nutzen

## Funkttests für die Prüfung der Marktfähigkeit von 5G-Produkten und -Lösungen

Damit die mit 5G angedachte höhere Datenkapazität und das größere Frequenzspektrum in der Praxis genutzt werden kann, muss beides im Vorfeld getestet werden. Doch die Messungen früherer Mobilfunkgenerationen sind aufgrund der Komplexität hierfür nicht nutzbar. Notwendig sind neue Testgeräte und -verfahren – wie beispielsweise Funktests.



Seit Beginn der Mobilfunkkommunikation nutzen Testingenieure im Prinzip dieselben Standardmessungen und -verfahren, um drahtlose Kommunikationstechnologien – von RF-Halbleitern über Basisstationen bis hin zu mobilen Endgeräten – in großem Umfang zu testen. 5G bringt jedoch deutlich komplexere Gerätetechnologien mit sich, weshalb die für vorherige Mobilfunkgenerationen optimierten Testverfahren überdacht werden müssen. Um die Leistung von 5G-Technologie zu validieren, ist es notwendig, 5G-Komponenten und -Geräte über eine Funkschnittstelle (Over the Air, OTA) zu testen, anstelle der bisher eingesetzten kabelbasierten Methoden. Testabteilungen benötigen daher neue Verfahren, um die Marktfähigkeit von 5G-Produkten und -Lösungen für zahlreiche Branchen und Anwendungsbereiche zu gewährleisten.

Eines der wichtigsten Ziele von 5G ist die deutliche Steigerung der Datenkapazität, um dem wachsenden Nutzerbedarf zu entsprechen. Damit die anvisierten Spitzenbandbreiten von 10 Gbit/s pro Nutzer realisiert werden können, ist die Integration neuer Technologien erforderlich. Eine dieser Technologien ist die Multi-User-MIMO (MU-MIMO), mit der sich dieselbe Frequenz auf mehrere Nutzer aufteilen lässt. Möglich wird dies durch Beamforming, wobei für jeden Nutzer eine eigene, dedizierte Drahtlosverbindung eingerichtet wird.

### MU-MIMO- und die mm-Wellen-Technologie

Zudem wird 5G auch ein größeres Frequenzspektrum nutzen, das bis in den Zentimeter- und Millimeterwellen-Bereich (mm-Wellen) reicht. Für die physische Implementierung sowohl von MU-MIMO- als auch mm-Wellen-Technologien sind deutlich mehr Antennenelemente notwendig als für vorherige Mobilfunkgenerationen. Nach den Gesetzen der Physik werden mm-Wellen-Signale bei der Übertragung durch die Luft wesentlich schneller gedämpft als bisherige Mobilfunksignale. Das bedeutet, dass mm-Wellen-Frequenzen bei einer ähnlichen Sendeleistung eine deutlich kürzere Reichweite haben als aktuell genutzte Mobilfunkbänder.

Zum Ausgleich dieses Pfadverlustes werden 5G-Sender und -Empfänger – im Gegensatz zu den derzeitigen Geräten mit nur einer Antenne pro Frequenzband – Antennen-Arrays und Beamforming nutzen, um die Signalleistung zu verstärken. Die Antennen-Arrays und Beamforming-Technologien verbessern jedoch nicht nur die Signalleistung, sie sind auch unabdingbarer Bestandteil für die Implementierung von MU-MIMO-Verfahren.

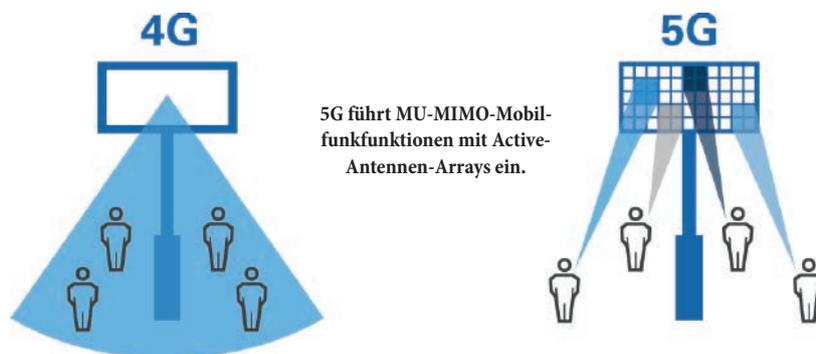
Aber wie sollen all diese Antennen in die Mobilfunkgeräte von morgen passen? Glücklicherweise sind die Antennen für mm-Wellen-Frequenzen wesentlich kleiner als die derzeit verwendeten Antennen. Zudem vereinfachen

neue Halbleitermodultechnologien wie AiP (Antenna in Package) die Integration der Antennen in den begrenzten Platz moderner Smartphones. Allerdings sind die Antennen dabei vollständig eingeschlossen und bieten somit keine direkten Kontaktpunkte für die Durchführung kabelgebundener Tests.

### Herausforderungen und Lösungsansätze von Funktests

Durch den größeren Frequenzbereich, neue Halbleitertechnologien und die gestiegene Antennenzahl wird es für Testingenieure immer schwieriger, eine hohe Testqualität zu gewährleisten und dabei gleichzeitig die Kapitalkosten (für das Testequipment) und die Betriebskosten (der Zeitaufwand für das Testen jedes Geräts) zu deckeln. Hier können neue Funktestverfahren Abhilfe schaffen, die jedoch ihre eigenen Herausforderungen mit sich bringen.

Da wäre zunächst einmal die Messgenauigkeit. Im Gegensatz zu kabelgebundenen Tests kommen bei Funkmessungen diverse Messunsicherheiten durch die Antennenkalibrierung und -genauigkeit, die Befestigungstoleranz und die Signalreflektionen hinzu. Die zweite Schwierigkeit ist die Integration der neuen Messarten in die Gerätetestpläne, unter anderem für Tests im schalltoten Raum, die Strahlcharakterisierung, die optimale Codebuchberechnung und die Charakterisierung der Antennenparameter. Und drittens steigen



mit den RF-Bandbreiten auch die Verarbeitungsanforderungen für die Kalibrierung und Durchführung der Bandbreitenmessungen, was wiederum die Testzeiten verlängern kann.

Zu guter Letzt müssen Testmanager auch sicherstellen, dass die Produktqualität stimmt und die Auswirkungen auf die Time-to-Market, die Kapital- und Betriebskosten sowie den Platzbedarf (für die Funktestkammern) so gering wie möglich ausfallen. Die Mess- und Prüftechnikbranche wird jedoch schnell auf diese Herausforderungen reagieren und in den kommenden Jahren mit innovativen Produkten aufwarten. Testabteilungen sollten hier auf hochgradig flexible, softwaredefinierte Teststrategien und -plattformen setzen, um mit zukünftigen Innovationen Schritt zu halten und ihre Investitionen so optimal auszuschöpfen.

#### Vorteile von Funktests

Neben den Herausforderungen bieten Funktests aber auch wichtige Vorteile. So sind sie

beispielsweise die einzige Möglichkeit für das Testen von AiP-Technologien, da die Antennen-Arrays keinen direkten Kabelzugang bieten. Und selbst wenn es einen Zugang zu den einzelnen Antennenelementen gäbe, müssten Testingenieure sich noch entscheiden, ob sie die Elemente parallel testen (wodurch mehr Messgeräte notwendig sind, was die Kapitalkosten in die Höhe treibt) oder seriell (was sich auf Testzeiten und -durchsatz und damit auf die Betriebskosten auswirkt). Auch wenn noch zahlreiche technische Aufgabenstellungen zu lösen sind, eröffnen Funktests die Möglichkeit, die Arrays als komplettes System anstelle einzelner Elemente zu testen, was wie bei anderen Tests auf Systemebene eine höhere Effizienz bedeutet.

#### Auf dem richtigen Weg...

In der Vergangenheit haben sich Testgerätehersteller und Testingenieure bereits erfolgreich der Herausforderung gestellt, immer leistungsfähigere und komplexere Geräte zu

testen und dabei gleichzeitig die Time-to-Market und Testkosten zu verringern. Dies wird auch bei 5G wieder der Fall sein. Noch beinhalten 5G-Tests zahlreiche komplexe Anforderungen, aber überall auf der Welt arbeiten Ingenieure an der Entwicklung der notwendigen neuen Testgeräte und -verfahren wie zum Beispiel Funktests, um 5G zum kommerziellen Erfolg zu führen.

#### Autor

**Charles Schroeder,**

NI Business and Technology Fellow

#### Kontakt

National Instruments Germany GmbH, München  
Tel.: +49 89 741 31 30 · [www.ni.com](http://www.ni.com)

**dydaqtec**<sup>®</sup>  
MESSTECHNIK



„Nie war Messtechnik einfacher und benutzerfreundlicher.“

## dydaqlog<sup>®</sup> IloT Datenlogger

- 16 hochgenaue und flexibel einstellbare Analogeingänge
- Einfache, intuitive Einrichtung und Bedienung über komfortable Weboberfläche
- Nahtlose Anbindung an industrielle Cloud-Lösungen – Messdaten immer und überall im IloT verfügbar

Weitere Informationen und technische Spezifikationen auf: [www.dydaqlog.de](http://www.dydaqlog.de)  
gbm mbH · 41065 Mönchengladbach · Fon: 02161 30899-0

**dydaqlog<sup>®</sup> + dydaqtec<sup>®</sup>**  
sind Marken der gbm mbH



### Führungssystem für hohe freitragende Längen



Kao Ming ist Pionier im asiatischen Raum bei der Entwicklung und Herstellung von Portalfräsmaschinen für die Schwerzerspanung. Die Baureihe KMC-G gehört dabei zu den größten Portal-Bearbeitungszentren des taiwanesischen Unternehmens. In der Energiezuführung der KMC-G Reihe setzt Kao Ming auf das Guidelok-System von Igus für hohe freitragende Längen in Kombination mit einer E4.80-Energiekette. Das Portal-Bearbeitungszentrum ist mit einer Wechseinrichtung für die Bearbeitungsspindel ausgestattet, sodass Fräsköpfe in verschiedenen Winkeln eingesetzt werden können. Die Stützrollen führen dabei das Obertrum der eingesetzten E4.80. Die Rolle kann passiv ausweichen, wenn die Kettenradien sich daran vorbeibewegen. Außerdem ermöglicht der passive Ausweichmechanismus die Bewegung von zwei entgegengesetzten Ketten im gleichen Rinnensystem. Durch das Design der Guidelok kann sich die e-kette schnell und vor allem vibrationsarm bewegen. Das wirkt sich positiv auf das Bearbeitungsergebnis aus. Gleichzeitig werden Maschinenstillstände und Wartungsintervalle reduziert, da sich keine Späne zwischen dem Ober- und Untertrum festsetzen können. Der Verfahrenweg der Guidelok kann auf bis zu 50 Meter ausgedehnt werden.

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

### Schirmklammer gemäß Profinet-Montagerichtlinien

Die neue Schirmkammer LF2ZM von Icotek verfügt über eine zweifache Zugentlastung und entspricht den Profinet-Montagerichtlinien. Bei Schirmklammern von Icotek erfolgt die Zugentlastung über den Kabelaußenmantel und nicht über das sensible, freigelegte Schirmgeflecht. Das Profinet-Kabel wird vor und nach der Schirmauflegung fixiert, um so Schutz vor Biegen und Knicken zu gewährleisten. Das ist besonders wichtig, wenn das Kabel Bewegungen ausgesetzt ist. Durch konstant gleichbleibenden Druck auf dem Kabelschirm entfällt das Nachstellen des Federdrucks. Die Schirmklammer ist vibrationsicher und wartungsfrei. Die LF2Z-M|MSKL wird mit M4-Anschluss angeboten. Zur Montage werden die mit dem Massepotential verbundenen Schrauben verwendet. Durch ihre spezielle Geometrie sind die Klemmbereiche der Schirmklammer sehr groß. Mit einer Gesamtlänge von 51 mm benötigt die LF2Z-M|MSKL sehr wenig Platz und ist flexibel einsetzbar. Der schmale und platzsparende Aufbau bleibt auch bei voller Bestückung erhalten.



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

#### MESS-, STEUER- UND REGELELEKTRONIK

## Unsere Kunden haben das Ziel, wir bereiten den Weg.

ATR beweist seit über 40 Jahren Know-how und Expertise in der Mess-, Steuer- und Regelelektronik. Damit Sie ans Ziel kommen, bieten wir Ihnen leistungsstarke Standardkomponenten und individuelle Elektronik-Entwicklungen. Wir beraten Sie gern, Telefon: 02151 926 100. Oder informieren Sie sich unter [www.msr-elektronik.com](http://www.msr-elektronik.com)



ATR Industrie-Elektronik GmbH



### M12x1-Steckverbinder in L-codierten Varianten

Conec hat sein Portfolio der um die Serie der L-codierten Varianten erweitert. Die umspritzten Steckverbinder benötigen im Vergleich zu einem 7/8"-Steckverbindern 30 Prozent weniger Bauraum. Aufgrund der hohen Stromtragfähigkeit von 16 A bei einem Litzenquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> sind sie in der Lage, auch über eine miniaturisierte Schnittstelle die Energieversorgung von Geräten sicher zu stellen. Sowohl die Montage von vorne durch das Gehäusepanel als auch die Montage von hinten ist möglich. Schlüsselflächen sorgen dabei bei Bedarf für einen Verdrehschutz im Gehäuse. Es stehen derzeit axiale Flansche mit Litzenanschluss in Stecker- und Kupplungsausführung zur Verfügung. Zusätzlich sind gewinkelte Leiterplattenflansche in Kupplungsausführung zur direkten Leiterplattenmontage erhältlich. Bei den konfektionierbaren Steckverbindern stehen axiale Kupplungs- und Steckervarianten zur Verfügung. Der maximale Anschlussquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> bietet in Verbindung mit einem geringen Platzbedarf (Außendurchmesser lediglich 23 mm) die Möglichkeit, die maximale Leistung mit diesem Steckverbinder-System zu übertragen.

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



### Systemlösung zur Absicherung von Maschinen und Anlagen

Bernstein hat das Sicherheitsrelais SCR P vorgestellt. Es ergänzt die Smart-Safety-Reihe rund um den RFID-Sensor SRE, den elektronischen Not-Halt SEU und die Sicherheitsauswertung SCR DI, die das Unternehmen bereits in den vergangenen Jahren vorgestellt hat. Besonderen Wert bei der Entwicklung wurde auf das patentierte Diagnosesystem DCD gelegt, welches umfangreiche Daten eines jeden angeschlossenen Gerätes liefert. Beim SCR P spielen die Diagnosedaten eine wesentliche Rolle. Sie werden dem Nutzer per Software auswählbaren Ethernet-Protokoll zur Verfügung gestellt. [www.bernstein.eu](http://www.bernstein.eu)

### Transportable Einblicke

Tsubaki stellt eine Reihe an One-Touch-Inspektionstüren bzw. -Lukendeckeln für Fördersysteme vor. Diese eignen sich insbesondere für den Transport von Schüttgütern wie Mehl oder Getreide. Die Tür wurde konzipiert für die Installation an Rutschen, Trichtern, überdachten Förderbändern und anderen Flurförderzeugen. Sie verfügt über eine einfache Hebelverriegelung, die sich mit einer Hand öffnen lässt. Das erleichtert Inspektionen und den Zugang für die Reinigung. Hochleistungsdichtungen in jeder Tür gewährleisten eine staubdichte Abdichtung und schützen vor Regen bei Installationen im Freien. Es gibt eine Auswahl an Dichtungsmaterialien für unterschiedliche Anwendungsanforderungen: Polyethylenschaum (weiß), Neopren-gummi (grau) und hitzebeständiges Material bis zu 200 °C bzw. 400 °C. Der Rahmen ist so steif konstruiert, dass er während seiner gesamten Lebensdauer seine Form beibehält. Der Anwender kann prinzipiell zwischen zwei Modellen wählen: Die Ausführung „Regular“ ist besonders kompakt. Die Variante „High Neck“ ist höher ausgeführt, sodass sie auf gekrümmten Oberflächen installiert werden kann. [www.tsubaki.de](http://www.tsubaki.de)



### Kombi-Ableiter nach DIN-VDE 0100-443



Dehnschild ZP Basic SG ist ein neuer Kombi-Ableiter, der sowohl die Grundanforderung an den Überspannungsschutz nach DIN-VDE 0100-443, aber auch die Anforderungen der VDE-AR-N 4100 kombiniert. So sorgt er gleich für die Spannungsversorgung des intelligenten Messsystems und weist dabei eine schmale Bauform für SPDs in 40 mm Sammelschienentechnik auf. Der Dehnschild ZP Basic SG ist für TT- und TN-S-Systeme (3+1-Schaltung) gedacht zum Einsatz in Hauptstromversorgungssystemen bei Wohn- und Zweckgebäuden ohne äußeren Blitzschutz (auch mit Freileitungseinspeisung). Durch die Click+Power-Anschluss-technik für die Sammelschiene und mit der Push-In-Erdungsklemme ist eine einfache, schnelle und komplett werkzeuglose Montage des Dehnschild ZP Basic SG möglich. Der Kombi-Ableiter stellt auch gleich die Spannungsversorgung mit integrierter Schmelzsicherung für den RfZ (Raum für Zusatzanwendungen) und APZ (Abschlusspunkt Zählerplatz) bereit. Er erfüllt damit die Forderung der VDE-AR-N 4100 nach Spannungsversorgung für das intelligente Messsystem aus dem NAR. [www.dehn.de](http://www.dehn.de)



### Asynchronmotoren erhalten konstruktives Update

AMKs Asynchronmotoren der Baureihen DH, DW, DV erhalten ein konstruktives Update. Damit war es den Ingenieuren bei AMK möglich, nicht nur die Wärmeentwicklung deutlich zu verringern, sondern auch den Stromverbrauch signifikant zu senken. In Summe ermöglichen diese Maßnahmen eine Steigerung der Energieeffizienz um bis zu 20 Prozent. Dabei erfüllen die Motoren weiterhin hohe Ansprüche an Dynamik und Leistung. Die kompakten Konstruktionen erfordern nur einen geringen Platzbedarf und die weitgehende Wartungsfreiheit bei hoher Lebensdauer sorgt für einen nachhaltigen Einsatz von Ressourcen und Energie. [www.amk-antriebe.de](http://www.amk-antriebe.de)

### Konnektivität für Wearables

Fischer Connectors hat seine Freedom-Serie erweitert: Insgesamt neun neue Produkte ergänzen die Technologieplattform für die Verbindungstechnik. Mit Fischer Freedom können Entwicklungsingenieure einfach und flexibel mehr Technologie und Benutzerkomfort in fest installierte, mobile sowie am Körper tragbare Geräte und Wearables installieren. Die Serie eignet sich daher für Märkte wie die Verteidigungs- und Sicherheitsbranche, die Medizin, die Mess- und Regelungstechnik, die Industrie und das Bauwesen, die Robotik, Wearables, das Internet der Dinge (IdD) und viele mehr. Die neuen Produkte basieren auf der modularen Verbindungstechnik des Steckverbinders Fischer LP360TM, dem ersten Produkt der Serie mit „Plug-and-use“-Technologie. Diese sorgt zum einen für unkomplizierte 360°-Steckmöglichkeiten aufgrund fehlender Kodierung und einer nicht magnetischen Schnellverriegelung. Zum anderen erlaubt sie eine einfache Reinigung durch mit Membranen abgedichteter Kontakte. Nicht zuletzt lässt sie sich durch ihr flaches Design und eine effiziente Funktionsweise einfach integrieren. [www.fischerconnectors.com](http://www.fischerconnectors.com)



### Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

### Geschäftsführung

Sabine Steinbach  
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 (dl)  
Tel.: 06201/606-771  
david.loeh@wiley.com

Andreas Grösslein, M.A. (gro)

Tel.: 06201/606-718  
andreas.groesslein@wiley.com

### Redaktionsassistentin

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 sind im Rahmen ihrer  
Mitgliedschaft Abonnenten der messtec drives  
Automation sowie der GIT Sonderausgabe PRO-  
4-PRO. Der Bezug der Zeitschriften ist für die  
Mitglieder durch Zahlung des Mitgliedbeitrags  
abgegolten.

### Sonderdrucke

Corinna Matz  
Tel.: 06201/606-735  
corinna.matz@wiley.com

### Wiley GIT Leserservice

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

### Herstellung

Jörg Stenger  
Claudia Vogel (Anzeigen)  
Andreas Kettenbach (Layout)  
Ramona Scheirich (Litho)

### Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

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. Oktober 2019.

2019 erscheinen 12 Ausgaben  
„messtec drives Automation“  
Druckauflage: 25.000  
27. Jahrgang 2019  
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



### Abonnement 2019

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, Bezeichnungen oder  
Zeichen können Marken oder eingetragene  
Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

### Druck

pva, Druck und Medien Landau  
Printed in Germany  
ISSN 2190-4154

AMK .....	49	Isabellenhütte .....	41
ATR .....	48	Jumo .....	8
Automation 24 .....	7	Keyence .....	32
Autosen .....	34, Titelseite	Lenze .....	6
Balluff .....	10	Leuze .....	8
Baumer .....	24	Magnescale .....	43
Bernstein .....	49	Maxon .....	6
Bihl & Wiedemann .....	Beilage	Measurement Computing .....	31
Bobbe .....	30	Megatron .....	30
Carlo Gavazzi .....	14	Meilhaus .....	31
Chauvin Arnoux .....	30	Mesago Messe Frankfurt .....	28
Conec .....	48	Micro-Epsilon .....	3, 29
Control Techniques .....	28	National Instruments .....	46
Dehn .....	49	Omron .....	32
Delphin .....	5, 26	Panduit .....	30
Dunkermotoren .....	22	Peak-System Technik .....	30
Escha .....	17	Pepperl+Fuchs .....	12
Falcon Illumination .....	45	Pewatron .....	25
Findling .....	28	Rigol .....	19
Fischer Connectors .....	49	RK Rose + Krieger .....	38
Gbm .....	47	Rohde & Schwarz .....	31
Gefran .....	28	SensoPart .....	9
Hans Turck .....	6, 9, 2, US	Sick .....	10
Harting .....	6	Sieb & Meyer .....	42
IC-Haus .....	6, 15	TR Electronic .....	29
lootek .....	48	Tsubaki Kabelschlepp .....	49
IEF Werner .....	16	U.I. Lapp .....	20
lfm .....	36, 4, US	Vision & Control .....	32
lftA .....	31, 39	Wago .....	18
Igus .....	48	WEG .....	40
Ilme .....	21	Yaskawa .....	44
lpcf .....	8, 29, 32		



## Gute Produkte werden aus guten Ideen gemacht!



**inspect – WORLD of VISION** steht für die im Markt führende Fachzeitschrift inspect, die Online-Plattform inspect-online.com sowie die zweimal jährlich erscheinende Ausgabe inspect international in Englisch.

Wir berichten über alle Facetten der industriellen Bildverarbeitung, darunter

neben den Basics auch Trend- und Zukunftsthemen wie Deep Learning, KI, Embedded Vision oder Robotik. Wir informieren über die WORLD of VISION.

Ein kostenfreies Probe-Exemplar erhalten Sie unter: [contact@inspect-online.com](mailto:contact@inspect-online.com).

# inspect

[www.inspect-online.com](http://www.inspect-online.com)

Besuchen Sie uns auf der  
SPS/IPC/Drives 2019  
Halle 7A · Stand 7A-302



„Sehen“ was im Ventil passiert.



### Smart Valve Sensor – die intelligente Art der Ventilüberwachung

Ob geöffnet, geschlossen oder in Zwischenstellung: Der neue Ventilsensor von ifm erkennt jede Stellung einer Ventilklappe auf den Grad genau und zeigt diese über ein rundum sichtbares LED-Band an. Häufig kommt es mit der Zeit zu Verschleiß oder Ablagerungen im Dichtungsbereich des Ventils. Hier setzt der intelligente Ventilsensor an. Er erkennt selbst kleinste Positionsveränderungen der Endlagen und gibt die Zustandswerte über IO-Link aus. Dadurch wird der Wartungsaufwand reduziert und ein präventives Eingreifen bei Schäden ermöglicht. ifm – close to you!



Go ifm online  
[ifm.com/de/smart-valve-sensor](http://ifm.com/de/smart-valve-sensor)

50<sup>th</sup>  
ifm anniversary  
experience in automation.