

# messtec drives Automation

## Inspection



Smart-Kameras für die Bauteilprüfung  
ab Seite 9

## Automation



IO-Link und ASI-5 verleihen Digitalisierung Rückenwind  
ab Seite 14

## Antriebstechnik



Linearmotor für High-Performance-Anwendungen  
ab Seite 24

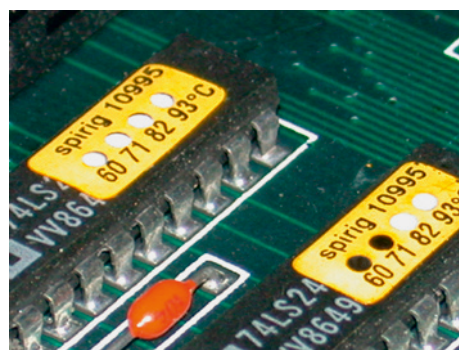
## Greifer in der Schweißfertigung

Zuführen und Fixieren von Befestigungselementen in Schweißprozess durch Pneumatik-Greifer

# Celsi® Temperatur-Etiketten klären strittige Garantiefälle



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



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



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

## CelsiStrip® CelsiDot® CelsiPoint®

Irreversible Temperatur-Registrierung durch Dauerschwärzung.  
Vierzig Temperaturwerte im Bereich von +40 °C bis +260 °C.

Genauigkeit ±1,5 %vE

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

**Gratis Musterset auf Anfrage**

Alle Typen sofort ab Lager Schweiz.



**Berührungslose** Temperaturmessung an beliebigen Oberflächen mit dem digitalen Infrarot-Thermometer **CMI-056V**. Der Temperaturbereich reicht von -30°C bis +530°C mit einem Messfleck-Ø von 1:12 zur Messdistanz. Mit **Laserpointer**.

Bei **Celsi®Label Bestellung CMI-056V EUR19.90/Stk.+MwSt.** ohne Batterie. Solange Vorrat. Ab Werk Rapperswil.



**CelsiPick®** Datenlogger für Temperatur **HumiPick®** für Feuchtigkeit/Temperatur **PressPick®** Druck bis 200 und mehr Bar **VoltPick®** elektrische Spannungen **ShockPick®** Beschleunigungen / Stösse Aufzeichnungen über Tage oder gar Monate hinweg. Automatischer Start mit vorgegebenem Datum / Uhrzeit und einigiges mehr auf [www.datapick.com](http://www.datapick.com)



**Celsi-Reverso®** Spirig stellt auch auf Kundenwunsch reversible Thermometerstreifen (LC-Technik) verschiedenster Komplexität her. Bereiche von -35 °C bis +100 °C.

**Grün** = aktueller Temperaturwert.

**SPIRIG**  
SWITZERLAND

Spirig Ernest Dipl.-Ing.  
Hohlweg 1  
CH-8640 Rapperswil / Schweiz  
Telefon: (+41) 55 222 6900

[order@spirig.com](mailto:order@spirig.com)  
[www.celsi.com](http://www.celsi.com)  
[www.spirig.com](http://www.spirig.com)  
Fax: (+41) 55 222 6969

40 43 46 49 54 60 66 71 77 82 88 93 99 104 110 116 121 127 132 138 143 149 154 160 166 171 177 182 188 193 199 204 210 216 224 232 241 249 254 260

Spiriflame® Hochgeschwindigkeits-Lötanagen [www.spiriflame.com](http://www.spiriflame.com)

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

Entfötlitzen 3S-Wick® [www.entfoeteten.com](http://www.entfoeteten.com)

# Wir sehen uns auf den Wiley Industry Days

In meinen vergangenen Editorials habe ich meist Corona thematisiert. Dieses Editorial wird anders – zumindest fast. Denn es hat nur ganz entfernt mit Covid-19 zu tun. Schreiben werde ich über unsere Wiley Industry Days kurz WIN>DAYS. Was diese mit der Pandemie zu tun haben? Durch den Wegfall nahezu aller Veranstaltungen dieses Jahr war respektive ist man gezwungen umzudenken – und das schneller als geplant. Daher findet unsere virtuelle Messe – die Wiley Industry Days – vom 16 bis 19. November statt.

Wer jetzt stöhnt und meint, na prima, noch so eine virtuelle Veranstaltung, der irrt. Denn die WIN>DAYS bieten nicht nur Ausstellern aus den Bereichen Sicherheit, Automatisierung und Bildverarbeitung eine Plattform. Es wird zudem montags, dienstags und mittwochs 90-minütige Diskussionsrunden mit Branchenexperten, Herstellern und Anwendern geben – sicher auch zu Corona-freien Themen. Weitere Informationen finden Sie auf [www.WileyIndustryDays.com](http://www.WileyIndustryDays.com).

Bis dahin können Sie die Zeit sinnvoll mit der Lektüre von Ausgabe 9 der messtec drives Automation nutzen. Hier lesen Sie unter anderem, wie sich die Digitalisierung im eigenen Unternehmen schrittweise vorantreiben lässt (S. 20 ff.), was Brasilien, Zuckerrohr und das IIoT miteinander zu tun haben (S. 42 ff.) und welche Probleme Smart-Kameras bei einem Automobilisten lösen können (S. 9 ff.).

Eine interessante Lektüre und auf ein baldiges Wiedersehen auf unseren Wiley Industry Days.

  
Anke Grytzka-Weinhold

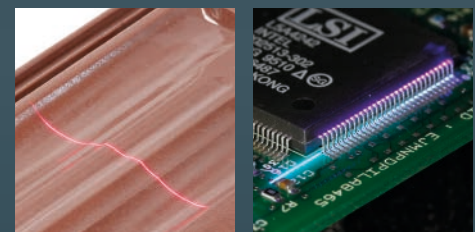
Wiley Industry Days  
**WIN > DAYS**



**NEU**  
scanCONTROL 30xx

## Mehr Präzision. 2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision und Profilfrequenz

- Performante Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung: kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende Metalle & transparente Objekte
- Umfangreiche Software zur einfachen Lösung zahlreicher Messaufgaben



*Ideal zur präzisen Profilmessung und -auswertung auf allen Oberflächen*

Kontaktieren Sie unsere  
Applikationsingenieure:  
Tel. +49 8542 1680

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



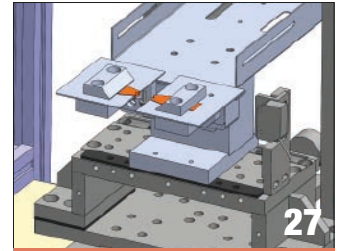
## MENSCHEN & MÄRKTE



## TECHNOLOGIE



## TECHNOLOGIE



## APPLIKATION

3 Editorial

6 News

### Innentitel

## BALLUFF

**9 INSPECTION**  
**Beste Aussichten auf fehlerfreie Bauteile**  
 Smart-Kameras prüfen Motorstecker während eines mehrstufigen Fertigungsprozesses

**12 INSPECTION**  
**Digitales Upgrade**  
 Paket aus Software, Kamera und Zubehör digitalisiert Mikroskopie-Lösungen und automatisiert Messungen

**14 Perfektes Doppel**  
 Kombination aus IO-Link und ASI-5 verleiht Digitalisierung des Maschinen- und Anlagenbaus Rückenwind

**17 Produkte Automation**

**18 AUTOMATION**  
**Wie aus Fragezeichen Lösungen werden**  
 Zukunft Schaltschrankbau: Unterstützung bei der Umsetzung digitaler Strategien

**20 Mit Unterstützung digitalisieren**  
 Wie sich der IIoT-Lernprozess beschleunigen lässt

**22 Sicherheitssystem für Mensch-Roboter-Interaktionen**  
 Sicherheitsgeprüfte und integrationsfertige Systemlösung für kooperative Roboteranwendungen

**24 DRIVES & MOTION**  
**Hochdynamisch und hochpräzise**  
 Kompakter Linearmotor für High-Performance-Anwendungen

**26 Produkte Drives & Motion**

### TITELSTORY



**27 AUTOMATION**  
**Greifer in der Schweißfertigung**  
 Zuführen und Fixieren von Befestigungselementen im Schweißprozess durch Pneumatik-Greifer

**30 Produkte Automation**

**31 Produkte Test & Measurement**

**32 Produkte Sensorik**

**34 AUTOMATION**  
**Modulare Verarbeitungsmaschinen**  
 Automatisierungssystem senkt Aufwand für Entwicklung und Inbetriebnahme von Verarbeitungsmaschinen

**36 DRIVES & MOTION**  
**Und Action!**  
 Lineartechnik bringt Kameras in Stadien in Bewegung

**38 AUTOMATION**  
**Maximale Sicherheit – auch auf dem Meeresgrund**  
 Automatisierungssystem für sichere Kabelkarusselle im Hafen von Rotterdam



## 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.**

WILEY



40

**APPLIKATION**



46

**INNOVATION**

**40 AUTOMATION**  
**Alle Wege führen zum Ziel**  
 Mesh-Netzwerke für industrielle Anwendungen

**42 SENSORIK**  
**Die süße Seite des IIoT**  
 Prozesssensorik im Einsatz bei der Zuckerrohrverarbeitung

**44 INSPECTION**  
**Wärmebildsensoren verbessern Verkehrsfluss in Hamburg**  
 Smart-City-Projekt für mehr Mobilität und Nachhaltigkeit

**46 INDUSTRIAL COMPUTING**  
**Die Kunst der Touchcontroller-Programmierung**  
 Touchscreens und -Controller richtig programmieren und konfigurieren

**48 High-End-Pegel-Kontrollen mit Displays**  
 High-End-Displays für Füllstands- und Durchflusskontrollgeräte

**49 Produkte Industrial Computing**

**50 Den Materialfluss im Griff**  
 Software sorgt für besseres und einfacheres Auftragsmanagement

**52 Tasten individuell beschriften**  
 Funktionale E-Paper in Tasten und Tastaturen

**54 Produkte Inspection**



Wir unterstützen Sie optimal in Ihrer Anwendung mit unseren Produkten, Lösungen und Dienstleistungen.

**EINSATZ + OUTPUT**

Sie betreiben Ihren Prozess sicher, zuverlässig, effizient und umweltfreundlich.

Kunden in aller Welt vertrauen uns, wenn es um ihre Anlagen geht. Uns verbindet ein gemeinsames Ziel: Wir wollen industrielle Prozesse besser machen. Jeden Tag, überall.

People for Process Automation

Erfahren Sie mehr unter:  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

**#StayAtHome**

**Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!**

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

Abo-Nummer **247** eingeben



SPS 2020: Virtuell statt Nürnberg!

Nach intensiven Gesprächen mit Ausstellern und Fachbesuchern hat sich die Mesago dazu entschieden, die SPS aufgrund der durch die Corona-Pandemie maßgeblich veränderten Rahmenbedingungen in diesem Jahr rein virtuell stattfinden zu lassen. Damit entspricht der Veranstalter dem Wunsch der Branche, die den von intensiven Fachgesprächen und teils vertraulichen Beratungen geprägten Dialog auf der Messe unter Hygiene- und Abstandsregeln in Frage stellt. Termin für die SPS 2021: 23.–25. November 2021 in Nürnberg. Um der Automatisierungsbranche in diesem Jahr dennoch eine Plattform für den fachlichen Austausch zu bieten, wird vom 24.–26.11.2020 die SPS Connect als virtuelles Veranstaltungsformat stattfinden. Der Fokus liegt dabei auf der Vernetzung von Ausstellern und Besuchern, Herstellern und Anwendern und einem abwechslungsreichen Vortragsprogramm zu aktuellen Themen der Industrie.



www.sps.mesago.com

Gefran erweitert Produktionskapazitäten für Umrichter in Italien

Um der steigenden Nachfrage nach Frequenzumrichtern für die Aufzugstechnik gerecht zu werden, hat Gefran sein Werk in Gerenzano (Italien, siehe Bild) um eine neue Produktionshalle ergänzt. „Das Aufzugsgeschäft verzeichnet derzeit ein starkes Wachstum“, berichtet Giuseppe Savoca, Vertriebsleiter bei Gefran. „Daher haben wir uns entschieden, in den Standort Gerenzano zu investieren und die Produktionskapazitäten zu vergrößern“. Im dortigen Werk werden Umrichter für Aufzugsanlagen produziert. Seit Ende vergangenen Jahres läuft die Fertigung auf 1.200 Quadratmetern vollautomatisiert. Für drei Produktionslinien wurden neue Maschinen angeschafft, um neben Aufzugsumrichtern auch kundenspezifische Produkte herzustellen. In der Antriebstechnik dienen Umrichter und Stromrichter zur Geschwindigkeitsregelung von Gleichstrom-, Drehstrom- und Servomotoren. Vor allem im Bereich der Aufzugstechnik gilt es, immer höheren Ansprüchen an Leistungsfähigkeit, Geschwindigkeit, Energieeinsparungen aber auch Komfort und Sicherheit gerecht zu werden. Im Bereich der Personenaufzüge bietet Gefran durch jahrelange Zusammenarbeit mit internationalen Aufzugsherstellern ein besonders hohes Maß an Spezialisierung.



www.gefran.com

VDMA: Coronakrise bremst Exporte im Maschinenbau spürbar

Die Maschinenexporte aus Deutschland wurden von der Corona-Pandemie im zweiten Quartal heftig getroffen. Zwischen April und Juni 2020 sanken sie im Vergleich zum Vorjahr um 22,9 Prozent auf 35,2 Milliarden Euro. Im ersten Quartal lagen die Ausfuhren noch um fünf Prozent unter ihrem Vorjahreswert, für die ersten sechs Monate ergibt sich ein kumuliertes Exportminus von 14,1 Prozent. Als besonders schwache Monate erwiesen sich April und Mai – bedingt durch die weitreichenden Maßnahmen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie. Hier verfehlten die Exporte ihren Vorjahreswert jeweils um circa 28 Prozent. Im Juni sanken sie im Zuge der Rücknahme von Reise- und Transportbeschränkungen weniger drastisch, gleichwohl noch um 12 Prozent im Vorjahresvergleich.

Russland mit Exportplus im ersten Halbjahr

Im zweiten Quartal dieses Jahres lagen die Maschinenexporte aus Deutschland in die EU-27 um 27,7 Prozent unter ihrem Vorjahresniveau. Das Exportgeschäft mit den vom Corona-Virus stark gebeutelten Ländern wie Frankreich (minus 28,2 Prozent), Italien (minus 31 Prozent), Spanien (minus 32,1 Prozent) und dem Vereinigten Königreich (minus 36,4 Prozent) war in diesem Zeitraum erwartungsgemäß besonders schlecht. Kumuliert betrachtet ergibt sich in den ersten sechs Monaten dieses Jahres ein Exportminus von 17,3 Prozent in die EU-27 Partnerländer. In das sonstige Europa wurden im gleichen Zeitraum 11,3 Prozent weniger Maschinen geliefert. Dabei sticht vor allem Russland heraus, das im ersten Halbjahr als einziges Top-Abnehmerland ein Exportplus in Höhe von 4,5 Prozent verzeichnete.

China erneut wichtigster Einzelmarkt?

Die Exportentwicklungen in die beiden wichtigsten Einzelmärkten USA und China unterscheiden sich deutlich. Die Maschinenexporteure aus Deutschland lieferten im zweiten Quartal 23 Prozent weniger in die Vereinigten Staaten als noch vor einem Jahr. Das China-Geschäft nahm hingegen zwischen April und Juni nur um 7,9 Prozent ab.

www.vdma.org

Endress+Hauser baut Logistik-Kapazität aus

Endress+Hauser stärkt seine europäische Logistik: Der Dienstleister Hellmann Worldwide Logistics wird im hessischen Wörrstadt unweit des Frankfurter Flughafens ein modernes Logistikzentrum für die Firmengruppe betreiben. Fertigstellung und Inbetriebnahme des Hubs sind für Mitte 2021 geplant. Der neue Standort wird das bisherige Logistikzentrum in Nieder-Olm ersetzen. Das neue Logistikzentrum in Wörrstadt wird künftig auch ankommende Lieferungen aus Übersee bündeln und über die bestehenden Shuttle-Verbindungen an die Produktionswerke verteilen. Die Bauarbeiten dort sind bereits in vollem Gange. Mit einem symbolischen Spatenstich haben die Beteiligten das Logistikzentrum nun offiziell auf den Weg gebracht. Entwickler des Projekts ist Panattoni, Tochter einer der weltweit führenden Immobiliengesellschaften für Logistik- und Industrieimmobilien, Generalunternehmer ist die Firma LIST Bau Bielefeld.

www.de.endress.com



v.l.: René Konrad, Stefan Bohn, Ingo Kleinfelder, Thorsten Wilkening, Volker Sauerborn sowie Markus Conrad setzen den symbolischen ersten Spatenstich für das neue Logistikzentrum in Wörrstadt.

Bild: Hellmann Worldwide Logistics




# Wir bringen Farbe ins Spiel!

Kompakte kapazitive Grenzschalter mit 360°-Schaltzustandsanzeige

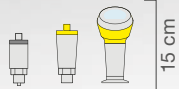


**256 Farben**

individuell wählbar:

-  Messvorgang läuft
-  Sensor schaltet
-  Störung im Prozess

Kompakte  
Bauform



Hygiene-  
Adaptersystem



 IO-Link



Bedienung per  
Smartphone



**143,- €**

VEGAPOINT 21 G 1/2"

Wiley Industry Days

# WIN DAYS

## 16.–19. November 2020



**JETZT  
REGISTRIEREN  
REGISTER NOW**  
[www.WileyIndustryDays.com](http://www.WileyIndustryDays.com)

**Virtuelle Show** mit Konferenz, Ausstellung und Networking für die Branchen der Automatisierung, Machine Vision und Sicherheit.

**Virtual show** with conference, exhibition and networking for the automation, machine vision and safety & security industries.



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



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



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



# APPLIKATION

## INSPECTION



Balluff ist ein mittelständisches Unternehmen – seit vier Generationen familiengeführt, gegründet in Neuhausen auf den Fildern bei Stuttgart und gewachsen zu einem weltoffenen, führenden Global Player. Das Portfolio des Sensor- und Automatisierungsspezialisten umfasst neben hochwertigen Sensor-, Identifikations- und Bildverarbeitungslösungen inklusive Netzwerktechnik und Software für alle Anforderungen in der Automation auch ganzheitliche Anwendungen für eine zunehmend digitale und vernetzte Welt.

# BALLUFF

# Beste Aussichten auf fehlerfreie Bauteile

## Smart-Kameras prüfen Motorstecker während eines mehrstufigen Fertigungsprozesses

Bei einem namhaften Automobilzulieferer prüfen in den Fertigungslinien zehn Kameras in einem mehrstufigen Montage- und Stanzprozess Motorstecker unter anderem auf Richtigkeit, Vollständigkeit und Qualität. Das Ergebnis ist eine hocheffiziente Anlage, die Fehler zuverlässig erkennt und NIO-Teile frühzeitig ausschleust.



Bereits seit einigen Monaten produziert die verzweigte, etwa 10 Meter lange Montagelinie Motorstecker in unterschiedlichen Varianten – rund um die Uhr und mit gegen Null tendierender Fehlerquote. Die Herausforderung bei der Montageanlage liegt in der zuverlässigen Überwachung diverser Montage-, Stanz- und Prüfvorgänge. Vor, während und nach einzelnen Arbeitsschritten werden insgesamt mehr als 100 Einzelprüfungen durchgeführt und deren Ergebnisse der zentralen Maschinensteuerung zur Verfügung gestellt. Die Basisgehäuse werden über ein- oder zweibahnige Transportbänder zugeführt. Nach einem Durchlauf über mehrere Stationen kommen sie am Ende der Anlage als fünf unterschiedlich konfigurierte Steckertypen wieder zum Vorschein.

Der mehrstufige Fertigungsprozess vollzieht sich in mehreren Schritten über im Kern sechs Stationen. Dabei werden die Steckerbestandteile vollautomatisch montiert, je nach Typ mit bis zu 64 Pins

variantenspezifisch ausgestanzt, kontrolliert und am Ende per Laser individuell beschriftet. Die Zuführung der einzelnen Bauteile erfolgt mittels Zuführbändern oder via Schüttbehälter und Rütteltöpfen. Greif- und Montage-Applikatoren nehmen die Bauteile auf und positionieren sie an vorbestimmter Stelle der auf Werkstückträgern zugeführten Steckergehäuse. Vorausgesetzt die Bauteile werden zuvor als korrekt erkannt und sind frei von Mängeln. Sämtliche Werkstückträger sind mit RFID-Tags ausgestattet, die von Schreib-/Leseköpfen des Industrial-RFID-Systems BIS M von Balluff entlang der Montagestrecke respektive an den einzelnen Stationen erfasst werden.

### Ziel: Fehlerquoten über den Prozess hinweg minimieren

Die Herausforderung besteht darin, den Aufbau und den mehrstufigen Montageprozess unterschiedlich zu konfigurierender Stecker intelligent, optimal aufeinander abgestimmt und letztlich effizient zu gestalten. Ziel war es, Fehlerquoten über den gesamten Prozess hinweg zu minimieren. Teile mit Mängeln sollten im laufenden Prozess an der jeweiligen Station als solche erkannt und unmittelbar aussortiert werden.

Zentrales Thema bei der Montagelinie ist die Kontrolle von Lage, Ausrichtung oder Abständen von Objekten, die Prüfung auf Vollständigkeit sowie die Kontrolle zuvor ausgeführter Arbeitsschritte. Par excellence eine Aufgabe für industrielle Bildverarbeitungssysteme: Die Smart-Cameras BVS SC von Balluff lesen standardmäßig Maschinencodes, Text



◀ SmartCameras von Balluff führen die finale Verrastungsprüfung der Stecker durch und überprüfen die Abstände der Rastzungen zum Steckergehäuse.



oder Seriennummern. Die zugehörige Software unterstützt Roboter zudem bei der Positionsfindung, sie erkennt Lage, Beschaffenheit und Detailausprägung von Bauteilen. Das System bietet ein einfach integrierbares und vielfältiges Einsatzspektrum für visuelle Qualitätskontrollen, Identifikations- und Positionieraufgaben. Es zeigt Bearbeitungsfehler frühzeitig auf und verhindert so Ausfallchargen und Folgekosten.

Mit der Balluff-Lösung erhält der Anwender ein Komplettpaket: Software, Bibliothek, Handbücher und Online-Hilfeunterstützung sind bereits in die SmartCamera integriert. Das Angebot richtet sich vor allem an solche Nutzer, die nicht täglich mit Bildverarbeitungsaufgaben zu tun haben.

### Erkenntnisse in Sekundenbruchteilen

In den ersten beiden Stationen der Montagelinie prüfen drei SmartCameras die Anwesenheit von Steckergehäusen und deren Lage im erfassten Raum. Zweibahnig und konturbasiert checken sie, ob ein 64er-, 32er- oder 24er-Stecker vor ihrer Linse steht. Unterstützt von Balluff Flächen- und Balkenlichtsystemen detektieren die Kameras, ob seitlich ein weißer oder schwarzer Einsatz montiert ist. Der integrierte CMOS-Sensorchip stellt die Bilder schnell und zuverlässig zur Analyse bereit, die typische Auswertzeit liegt bei 200 bis 300 ms. Alternativ können Nutzer auch auf gespeicherte Bilder zugreifen. Die SmartCamera speichert bis zu 100 Inspektionsprogramme, umfangreiche Import- und

Exportfunktionen mit Trainingsbildern erweisen sich als wertvolle Features. Drei SmartCameras sind für die Pin-Kontrolle der Steckereinsätze in der dritten Station verantwortlich: Ein Flächenlicht beleuchtet den Stecker, die Stirnflächen der Pins werden dabei einzeln mit Helligkeitstools abgefragt. Nur wenn sämtliche Pins vorhanden und korrekt ausgeprägt sind, bleiben die Stecker im Produktionsprozess.

Eine weitere SmartCamera checkt die Stanzbilder der Steckereinsätze und die Rastnasen auf Anwesenheit. Am Ende des Prozesses übernehmen zwei SmartCameras die finale Verrastungsprüfung der Stecker und überprüfen die Abstände der Rastungen zum Steckergehäuse. Sind die gestellten Anforderungen nicht erfüllt, veranlasst das Bildverarbeitungssystem das sofortige Ausschleusen des Bauteiles. Damit ist sichergestellt, dass ausschließlich IO-Teile die Anlage verlassen.

### Einfach bedien-, individuell anpassbar

Die SmartCameras sind über gängige Webbrowser respektive über die Balluff-Vision-Solutions-Benutzeroberfläche einstell- und intuitiv bedienbar. Ebenso einfach lassen sich die gewünschten Inspektionsprogramme generieren und Prüfergebnisse der Steuerung oder Dateiservern zuführen. Über digitale Ein-/Ausgänge, Standard-LAN, Profinet oder Ethernet/IP sind die Kameras in die jeweilige Systemumgebung eingebunden. Über die IO-Link-Master-Schnittstelle sind weitere Sensoren integrierbar.

Die SmartCameras lassen sich so konfigurieren, dass ausschließlich die für die Steuerung maßgeblichen Daten über das Prozessnetzwerk laufen müssen. Das minimiert die Datenbelastung und sichert das Prozessnetzwerk. Dort werden nicht nur alle wichtigen Funktionen, sondern auch Monitor-, Konfigurations- und Statistikmodi übersichtlich dargestellt. Im Monitormodus läuft das Inspektionsprogramm kontinuierlich ab, die Ergebnisse werden definiert über bestimmte Ausgänge weitergegeben oder über sogenannte Ergebnispakete der SPS bzw. einem Steuerungsrechner zugeleitet. Im Statistikmodus kann sich der Nutzer die globale Yield-Rate und Statistikwerte einzelner Ergebnisparameter darstellen lassen. Bei sämtlichen Tools sind stets nur einstellungsrelevante Parameter sichtbar, jede SmartCamera lässt sich gezielt an die individuellen Bedürfnisse anpassen.

### Autor

Wolfgang Zosel, Freier Autor für Balluff

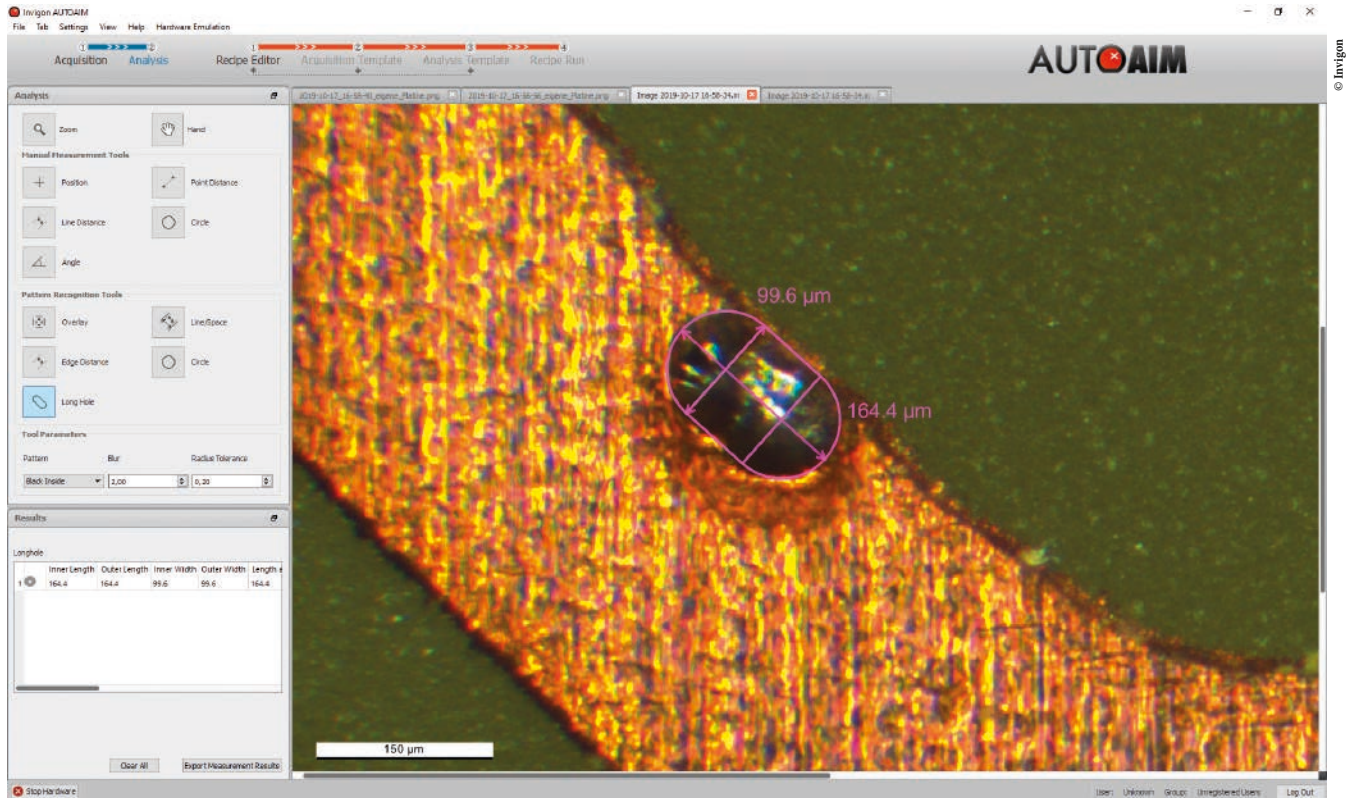
Bilder © Balluff

### Kontakt

Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F.  
Tel.: +49 7158 173 0 · www.balluff.de

64er-, 32er- oder 24er-Stecker? Die Balluff-SmartCamera detektiert, ob der richtige Steckertyp vorliegt. ►





Autoaim erfasst, vermisst und bemisst Defekte von Kupferleiterbahnen auf Elektronikplatinen, um Anwender bei der Qualitätskontrolle zu unterstützen.

# Digitales Upgrade

**Paket aus Software, Kamera und Zubehör digitalisiert Mikroskopie-Lösungen und automatisiert Messungen**

In nahezu jeder Forschungseinrichtung und jedem Unternehmen sind Mikroskope im Einsatz. Durch die lange Nutzbarkeit der Optik und Mechanik sind viele noch analog. Um ihre Systeme für einen modernen digitalen Workflow umzurüsten, müssen Unternehmen die bestehenden Mikroskope nicht zwangsweise ersetzen. Das Autoaim-Mikroskop-Upgrade von Invigon, bestehend aus einer Industriekamera, der Mikroskopie-Software Autoaim und dem passenden Zubehör, bringt nahezu jedes Mikroskopie-System auf den aktuellen Stand der Technik.

Eine digitale Kamera bringt für Mikroskopie-Anwendungen spürbare Vorteile – statt durch ein Okular zu schauen, lassen sich mikroskopierte Bilder auf einem Monitor betrachten und mikroskopierte Bereiche am PC vermessen. Auch eine nachträgliche Bildbearbeitung wird dadurch möglich. Im Zeitalter der Digitalisierung suchen daher viele Anwender, die bereits ein gutes Mikroskop besitzen, eine entsprechende Lösung. Um von einer Mikroskop-Kamera profitieren zu können, benötigen Anwender zusätzlich eine Software, welche die Kamera ansteuert und die für die jeweilige Applikation nötige Funktionalität mit sich bringt. Solch eine Software bietet Invigon, ein Unternehmen für Softwareentwicklung und industrielle Bildverarbeitung, in Form des Autoaim-Mikroskop-Upgrade-Pakets. Dies beinhaltet die Mikroskop-Software Autoaim

sowie eine 5-Megapixel-CMOS-Kamera der CX-Serie von Baumer inklusive allen Zubehörs für den Anschluss an PC und die Kalibrierung. Die Kameras bieten Anwendern dabei hochauflösende und zugleich flüssige sowie schnell reagierende Live-Bilder. Zusammen mit der modularen und flexiblen Software können Anwender aus Industrie oder Wissenschaft so ihre Mikroskopie-Lösung digitalisieren und Messungen automatisieren.

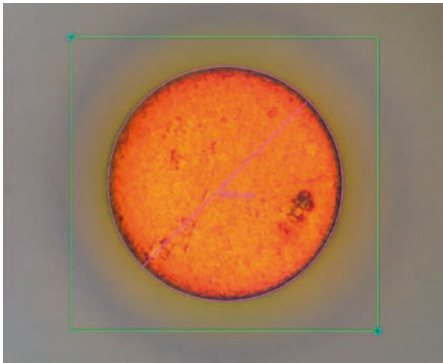
### Rezeptbasierten Automatisierung

Autoaim ist mit seiner automatischen Mustererkennung und einfach reproduzierbaren Vermessung bei Forschungseinrichtungen, mittelständischen Betrieben und großen Konzernen im Einsatz. „Unsere Kunden loben die intuitive Bedienung und die an ihre Aufgaben anpassbaren Workflows“, so Enrico Seise,

Geschäftsführer von Invigon. Das Prinzip der „rezeptbasierten Automatisierung“ erlaubt es auch Anwendern ohne Programmierkenntnisse, ihre Messabläufe zu automatisieren: Dazu werden die einzelnen Messschritte in einem Anlernprozess einmal mit einer Probe durchgeführt. Wurde dabei nur eine zu vermessende Stelle von mehreren berücksichtigt, kann der Messbereich im Nachhinein in der Software erweitert werden. Einmal angelernt, kann dieses „Rezept“ auf vielen verschiedenen gleichartigen Proben ausgeführt werden – bei Positionsabweichungen erkennt die integrierte Mustererkennung automatisch die zu vermessenden Strukturen und vermisst die relevanten Stellen. Durch zahlreiche Funktionen, die einfache Erstellung von „Rezepten“ und modulare Hardware-Kompatibilität können vielfältige Applikationen von Biologie

Mit über 115 Modellen bietet die CX-Serie von Baumer GigE- und USB3.0- Kameras mit Global- und Rolling-Shutter-CMOS-Sensoren für branchenübergreifende Applikationen. ►

Autoaim erfasst durch das Aufziehen eines Rechtecks kreisförmige Strukturen mikroskopisch kleiner Kupfer-Bumps auf einem Silizium-Wafer. Die automatische Kreismessung bestimmt reproduzierbar den Durchmesser. ▼



© Invigon



© Baumer

Invigon ist ein Software-Unternehmen mit Sitz in Jena, das Software-Programme und -module unter anderem für optische Inspektionssysteme, Messsysteme und Prüfvorrichtungen entwickelt. Neben kundenspezifischer Software-Entwicklung bietet das inhabergeführte Unternehmen auch zahlreiche, auf Industriekameras basierende Produkte an.

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

und Life Sciences über industrielle Materialprüfung bis hin zur Inspektion von Elektronikplatinen adressiert werden. Umfangreiche Export-Optionen erlauben dabei eine umfassende Dokumentation aller Messresultate.

#### Hardware & Software

„Mikroskope mit und ohne Kamera sind oft bereits seit vielen Jahren wesentlicher Bestandteil der Arbeit von Forschungseinrichtungen und der Qualitätsprüfung in Unternehmen. Doch aufgrund der nicht mehr aktuellen Technik lässt sich eine Digitalisierung der Workflows nicht oder nur unzureichend realisieren“, umschreibt Enrico Seise den Nachrüstbedarf von Mikroskop-Systemen am Markt. Das Upgrade-Paket bringt diese Anwender auf den neuesten Stand der Technik. In weniger als einer Stunde, so Enrico Seise, sind alle Komponenten installiert und die Software angepasst, so dass mit dem digitalen Messen und Dokumentieren begonnen werden kann. Auch wenn Autoaim eine Vielzahl von Hardware ansprechen kann, hat Invigon sich bewusst dazu entschieden, standardmäßig die Kameramodelle VCXU-51C und VCXU-51M von Baumer im Upgrade-Paket auszuliefern: „Uns war eine hochwertige Kamera wichtig,

die zuverlässig funktioniert. Wir wollen unser Paket in Industriequalität fertigen und es soll beim Kunden dann auch zufriedenstellend funktionieren.“ Auch softwareseitig überzeugten die Kameras: „Wir schauen als Software-Entwickler stark auf die Software, die mit der Kamera kommt, da diese quasi Teil unserer Software wird“, so Enrico Seise. „Und da ist uns eine gute Dokumentation und ein hoher Reifegrad wichtig – was Baumer uns bietet.“

#### Pixel-Binning auch in Farbe

Auch in puncto Hardware sprach einiges für die Modelle mit 5 Megapixel Auflösung. Um zu sehen, was mit der Probe unter dem Mikroskop passiert, muss das Live-Bild der Kamera flüssig sein und schnell auf Änderungen reagieren. Hochauflösende Bilder, die zudem noch Farbinformation mittransportieren, stellen durch die anfallenden Datenmengen vor allem ältere Rechner auf die Leistungsprobe. Damit auch auf einem zehn Jahre alten PC ein flüssiges Bild entsteht, hat Invigon seine Software stark optimiert, was auch an die Kamera Ansprüche stellt. „Die Kameras von Baumer liefern zuverlässig mehr als 30 Bilder/s und können per Pixel-Binning auch dann mehrere Pixel zusammenfassen, wenn die Bilder in

Farbe aufgenommen werden. Das können nur sehr wenige Kameras am Markt, weil andere Anbieter an dieser Stelle sparen, während Baumer zusätzlich bietet“, erklärt Enrico Seise. Ebenfalls ein Pluspunkt ist die Erreichbarkeit des Supports bei Fragen: „Man kann auch freitags am späten Nachmittag anrufen und erhält eine Antwort. Und wenn bei uns eine Kundenanfrage mit spezifischen Wünschen eingeht, bekommen wir unkompliziert eine Kamera ausgeliehen, um damit zu testen. Das macht es uns leichter, flexibel und schnell auf Kundenwünsche zu reagieren“, so Enrico Seise weiter.

#### Autor

Nicole Marofsky, Marketing Communication im Vision Competence Center von Baumer

#### Kontakt

Baumer GmbH, Friedberg  
Tel.: +49 6031 60 07 0 · [www.baumer.com](http://www.baumer.com)

# Perfektes Doppel

## Kombination aus IO-Link und ASi-5 verleiht Digitalisierung des Maschinen- und Anlagenbaus Rückenwind

Alle reden von Digitalisierung. Und alle wissen: ohne intelligente Sensoren und Aktuatoren, die neben Prozess- auch Diagnosedaten erfassen und kommunizieren können, geht es nicht. Der Datenkanal, den solche smarten Geräte auf der Feldebene nutzen, heißt immer öfter IO-Link. Die Integration dieser Punkt-zu-Punkt-Verbindung in die gängigen Feldbusumgebungen ist aber häufig eng verbunden mit eingeschränkten Leitungslängen, hohem Verdrahtungsaufwand und teuren Ethernet-Feldbusmodulen. Eine laut Technologieanbieter wirtschaftliche Alternative ist ASi-5.

Intelligenz und Kommunikationsfähigkeit von Sensoren und Aktuatoren sind entscheidende Voraussetzungen für die Digitalisierung. Diese sammeln zyklische Daten für die Prozesssteuerung, azyklische Daten für Diagnosezwecke, erkennen Funktionsfehler und können aus einer höheren Automatisierungsebene heraus parametrisiert werden. Die Vorteile, die sich hieraus beispielsweise für die Flexibilität, Qualität und Verfügbarkeit von der Anlagenplanung über deren Nutzung bis hin zur Wartung ergeben, machen sie für nahezu jede Branche interessant. Hinzu kommt, dass sie Informationen für das IIoT bereitstellen können, die die Basis neuer Service-, Geschäfts- und Optimierungsmodelle sein können. Intelligente Feldgeräte – insbesondere mit IO-Link – liegen

daher im Trend. Anwender, die sich intensiv mit IO-Link beschäftigen, kommen aber spätestens bei der konkreten Umsetzung an der Frage einer technisch und wirtschaftlich effizienten Integration der IO-Link Devices in das Automatisierungsumfeld nicht vorbei. Aktuell dominieren hier Strukturen, in denen intelligente Sensoren und Aktuatoren mit IO-Link-Mastern in Feldbusmodulen verbunden werden, die wiederum einzeln oder über Switches mit Hilfe eines Ethernet-basierten

Feldbusses an die Steuerung angeschlossen werden müssen. Diese Lösung ist jedoch nicht immer die Ultima Ratio. Ein weiterer Nachteil entsteht bei der Anbindung einzelner, verteilter Sensoren. Hier müssen, obwohl vielleicht nur ein IO-Link-Master-Port gebraucht wird, in der Regel Ethernet-Module mit vier bzw. acht IO-Link-Master-Ports eingesetzt werden – was die Einzelanbindung erheblich verteuert.

Mit ASi-5 ist das Einsammeln von IO-Link-Signalen dagegen deutlich effizienter realisierbar: Zum einen bleiben die bewährten Vorteile von AS-Interface – der im Vergleich zu Feldbuslösungen reduzierte Verdrahtungsaufwand, der einfache Anschluss per Durchdringungstechnik an das gelbe ASi-Kabel, die freie Wahl der Topologie, die Flexibilität bei der Anbindung an alle gängigen Steuerungen und die kostengünstige Integration von Safety auf derselben Infrastruktur, die ASi-Anwender schon kennen – auch mit ASi-5 erhalten. Zum anderen spielt die Möglichkeit, die Daten intelligenter Geräte mit IO-Link noch effizienter im Feld abzuholen und auch bei großer Datenbreite in High Speed zu übertragen, bereits bei der Konzeption von ASi-5 eine entscheidende Rolle. Mit bis zu 32 Byte pro Slave und einer Zykluszeit von 1,27 Millisekunden gilt ASi-5 aktuell als der perfekte – weil flexibelste und komfortabelste – IO-Link-Zubringer für die Digital Factory. Die Notwendigkeit,





ASi-5-Slave- / IO-Link-Master-Module von Bihl+Wiedemann: verfügbar (v.l.n.r.) mit vier IO-Link-Master-Ports in IP20 und IP67 sowie als aktiver Verteiler ASi-5 / IO-Link-Master mit zwei IO-Link-Master-Ports (oben) und einem Master-Port (unten).

© Bihl+Wiedemann

Ethernet aufwendig bis in die Maschine verlegen zu müssen, entfällt damit. Und mit der 1-Port-IO-Link-Master-Variante als aktiver Verteiler bietet Bihl+Wiedemann zudem eine kostengünstige Alternative für das Einsammeln von wenigen intelligenten Devices.

ASi-5 und IO-Link passen also ideal zusammen – sie konkurrieren nicht, sondern ergänzen sich. Und mit dem OPC-UA-Server im ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway ist auch die passende Industrie-4.0-Schnittstelle gleich mit an Bord. Diese ermöglicht als interoperable Kommunikationsarchitektur beispielsweise die direkte Bereitstellung von Sensordaten, Messwerten oder Regelgrößen für übergeordnete Systeme und Cloud-Computing – ohne Umwege parallel zum Feldbus.

**IO-Link-Integration: ASi-5 statt Ethernet**

ASi als Verdrahtungssystem für die unterste Feldebene war von Beginn an für die einfache, kostengünstige und zuverlässige Integration von Sensoren ausgelegt und wurde später in Richtung komplexerer Module und Sicherheitstechnik erweitert. Mit ASi-5 können jetzt auch leistungsstarke IO-Link-Devices mit höherer Datenbreite ohne Einschränkungen angebunden werden. War für den Anschluss von IO-Link-Geräten bislang jeweils ein 4- bzw. 8-Port-Master mit Ethernet-Anschluss erforderlich, erfolgt die Ethernet-Anbindung aller an das ASi Netzwerk angeschlossenen Teilnehmer an die Steuerung nur über eine einzige Ethernet-Schnittstelle im ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway von Bihl+Wiedemann. Dadurch kann der Anwender pro ASi Kreis auf einer maximalen Leitungslänge von 200 m zahlreiche IO-Link-Master anbinden. Hierzu werden ASi-5 Slaves mit integrierten IO-Link-Master-Ports einfach dort, wo sie gebraucht werden, per Durchdringungstechnik an das

ASi Kabel geklemmt und so mit dem Gateway verbunden. Die Anbindung von IO-Link-Devices an den jeweiligen Master-Port erfolgt über Kabel mit M12-Stecker und einer maximalen Leitungslänge von 20 m. Dieses einfache Prinzip ist ideal, um viele Sensorsignale mit minimalem Verdrahtungs- und IP-Verwaltungsaufwand einzusammeln.

**Anbindung in „Losgröße 1“: Integration von IO-Link-Devices in feinstmöglicher Granularität**

Die Kosteneffizienz von ASi-5 beim Einsammeln von Device-Daten in der Fläche ist bereits im Minimalfall der Losgröße 1 gegeben, wenn nur ein einziges IO-Link-Gerät angebunden werden soll. Im Gegensatz zu Ethernet-basierten Feldbuslösungen mit ihren 4- bzw. 8-Port-Lösungen umfasst das Portfolio an IO-Link-Mastern von Bihl+Wiedemann 1-Port-, 2-Port-, 4-Port und zukünftig auch 8-Port-Varianten – und ist aktuell das laut Anbieter wohl feingranularste und damit flexibelste am Markt. Gerade die aktiven Verteiler mit ein und zwei IO-Link-Ports bieten wirtschaftliche Integrationsmöglichkeiten für IO-Link-Geräte. Gleichzeitig eröffnet der 1-Port-IO-Link-Master die Option, mit der Applikation zu wachsen und bedarfsgerecht intelligente Sensoren oder Aktuatoren einzubinden.

ASi-5 mit Produkten von Bihl+Wiedemann bedeutet somit Flexibilität und Wirtschaftlichkeit durch Granularität – nicht nur in kleineren, sondern auch in großen Projekten. Am Markt verfügbare Ethernet-Knoten stellen in der Regel vier bzw. acht Anschlussmöglichkeiten für IO-Link-Devices zur Verfügung. Bei einer großen Maschine mit vielen intelligenten Sensoren und Aktuatoren bedeutet dies eine aufwendige Verkabelung über Switches sowie hohen Aufwand in der IT und bei

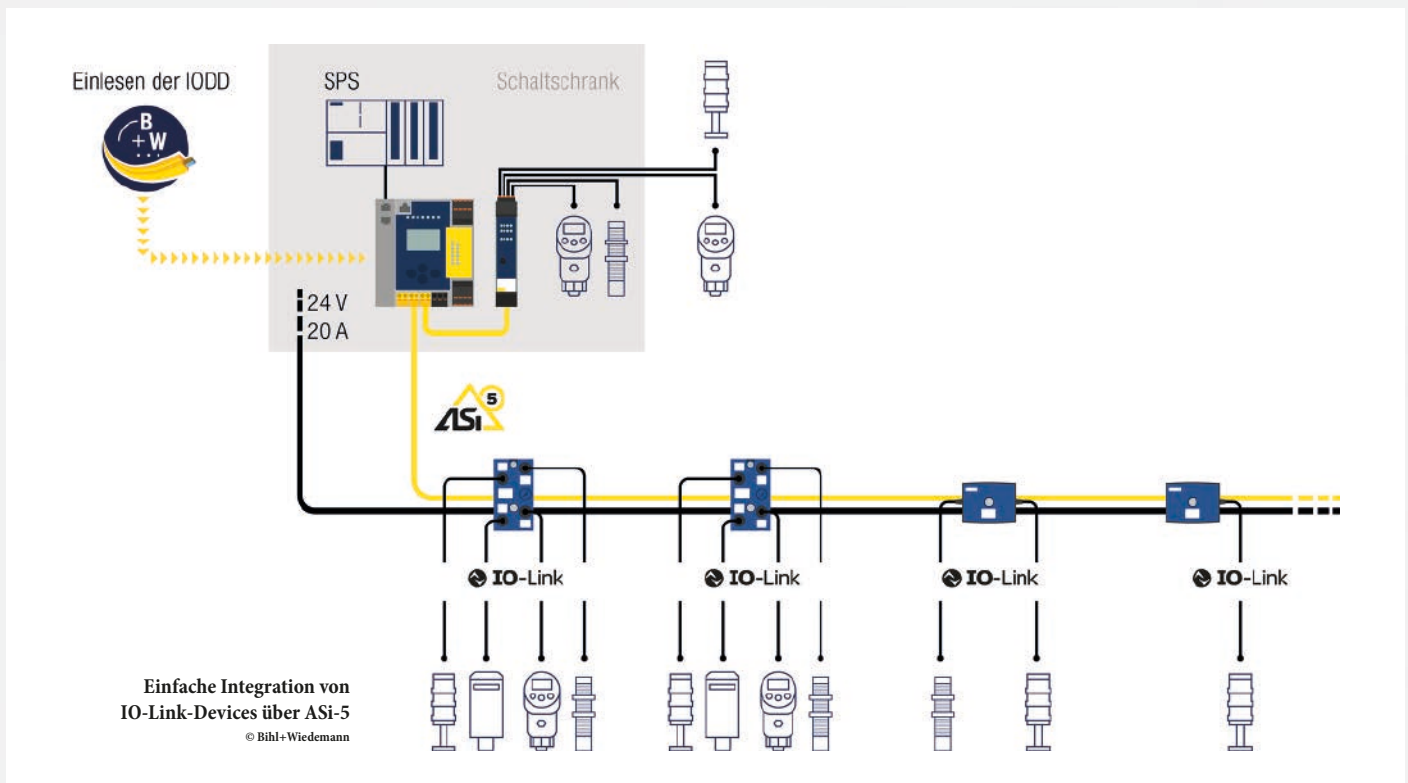
der IP-Verwaltung. Mit ASi-5 können dagegen theoretisch an einem Ethernet-Knoten pro ASi Kreis bis zu 96 ASi-5 Slave/IO-Link Master Module mit ihrerseits jeweils bis zu acht IO-Link-Ports angeschlossen werden. Bei einem ASi-5 Gateway für zwei ASi Kreise wären das 2 x 96 x 8 – also 1.536 IO-Link-Eingänge. Es ist unmittelbar nachvollziehbar, dass der „Integrationsfaktor“ der ASi-5 Lösung von nahezu 200 den Aufwand auf der IP-Ebene deutlich reduziert.

**Günstigere Hardware und weniger Verdrahtung**

Unabhängig vom Umfang einer ASi-5 Installation lässt sich sagen, dass die Module dieses Verdrahtungssystems im Allgemeinen deutlich günstiger sind als vergleichbare IO-Link-Ethernet-Module. Ist ASi-5 bereits in der Maschine verlegt, amortisiert sich ein ASi-5 Slave/IO Link Master von Bihl+Wiedemann für das Einsammeln der Daten von IO-Link-Geräten schon ab dem ersten IO-Link-Device. Ist die Infrastruktur noch nicht in der Maschine vorhanden, fährt der Anwender etwa ab dem dritten ASi-5 Slave/IO Link Master mit vier Ports mit ASi-5 günstiger als mit IO-Link-Ethernet-Modulen. Bei einzelnen IO-Link-Devices kann sich ASi-5 durch den 1-Port IO-Link-Master sogar schon früher rechnen. Zudem spart sich der Anwender den höheren Verdrahtungsaufwand, Switches und die Konfektionierung von Ethernet-Kabeln.

**ASi-5: Herstellerunabhängige Anbindung auf Sensor- und Steuerungsseite**

Intelligente Sensoren und Aktuatoren werden von zahlreichen Herstellern am Markt angeboten. Für welches Sensorfabrikat sich der Anwender auch entscheidet – ASi-5 passt immer, denn IO-Link ist für alle Anbieter



identisch spezifiziert. Daher ist auch der Einsatz von IO-Link-Devices unterschiedlicher Anbieter im gleichen ASi-Kreis kein Problem. Mit Blick auf die hohe Bandbreite und die kurzen Zykluszeiten, die mit ASi-5 jetzt erreichbar sind, werden einige Applikationen mit IO-Link-Geräten mit diesem Installationssystem erstmals umsetzbar, während andere zukünftig von mehr Performance hinsichtlich Prozessgeschwindigkeit und Genauigkeit profitieren können. Herstellerunabhängigkeit und Interoperabilität sind auch auf der Seite der übergeordneten Steuerungen mit ihren unterschiedlichen Feldbusanbindungen gewährleistet: die ASi-5/ASi-3 Feldbus-Gateways von Bihl+Wiedemann stehen aktuell als Varianten für Profinet, Ethercat, EtherNet/IP, Modbus TCP, Powerlink und Sercos zur Verfügung – weitere sind in Vorbereitung. Sie unterstützen nicht nur Standard-Binärsensorik und IO-Link-Geräte, sondern optional auch ASi Safety at Work.

Mit Asimon360 und ASi Control Tools360 – letztere für Applikationen ohne Sicherheitstechnik – bietet Bihl+Wiedemann zwei intuitiv bedienbare Softwareprogramme an, die das Planen, Konfigurieren und Parametrieren von ASi Netzwerken sicher und schnell gestalten.

In die Tools wurde die Möglichkeit integriert, auch IO-Link-Devices so einfach wie ganz normale ASi Slaves in das AS-Interface-Netz einzubinden. IO-Link-Anwender können aber ihre bisherigen, eigenen Parametriertools auch weiterhin nutzen – der ASi-5 Slave/IO Link Master zieht sich dann die Konfiguration des IO-Link-Moduls und speichert sie ab.

Asimon360 und ASi Control Tools360 gehen jedoch weiter: Sie ermöglichen es durch den integrierten IO-Link-Interpreter, die IO-Link-Devices wie alle anderen ASi Teilnehmer in einer Software übersichtlich einzustellen und ihre Konfiguration zusätzlich auf dem Rechner zu speichern. Eine Funktion in beiden Software-Tools, die vor allem IO-Link-Anwender zu schätzen wissen, ist die Online Businformation. Damit lassen sich ASi Slaves und IO-Link-Devices einfach in Betrieb nehmen sowie Ein- und Ausgänge live parametrieren und überwachen. Fehler im ASi Kreis werden so auf einen Blick sichtbar, die Hinweise zur Fehlerbehebung sind eindeutig und ziel führend, alle ASi Slaves und IO-Link-Devices lassen sich einzeln auswählen und ansprechen, Eingänge können diagnostiziert, Ausgänge gesetzt und Parameter live geändert werden. Insbesondere der letzte Punkt kommt der

IO-Link-Integration zu Gute: Der Anwender erkennt unmittelbar, welche konkreten Auswirkungen die aktualisierten Einstellungen haben und kann die Konfiguration gegebenenfalls sofort optimieren, beispielsweise durch Verändern eines Grenzwertes oder durch Drehen der Inhalte des Device-Displays entsprechend der Einbausituation. Zudem vereinfacht die Software Suite – bisherige ASi-3 Nutzer können nach einem kostenlosen Update per Download auch alle ASi-5 Anwendungen konfigurieren – die Integration der Daten in die Steuerung und liefert wertvolle Unterstützung bei der Diagnose und Fehlerbehebung.

**Autor**

**Thomas Rönitzsch,**

Verantwortlicher Unternehmenskommunikation

**Kontakt**

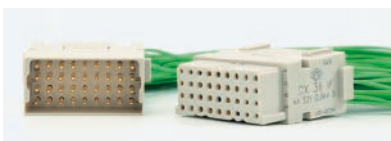
Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim

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



### Individuell zusammenstellbare Steckverbinder

Maschinen, die individuell auf die Bedürfnisse der Endkunden zugeschnitten sind, benötigen auch Steckverbinder, die individuell zusammengestellt werden können. Kombiniert man Leistung, Signale und Daten in einem Stecker, so fehlt am Ende oft der nötige Platz, alles zusammen zu verbauen oder aber die benötigte Anzahl von Polen für den Anschluss. Das neue Mixo-Modul CX 36 I von Ilme bietet – laut Herstellerangaben – die aktuell höchste Anzahl von 36 Signalkontakten in der Baugröße von einer Moduleinheit. Die Crimp-Anschluss-technik in Kombination mit den Ilme-Crimpkontakten der Serie CI oder SI (4A) für Leitungen von 0,08–0,52 mm<sup>2</sup> (AWG 28–20) sorgt für eine hohe Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit. Dabei bietet das CX 36 I eine um 44 Prozent höhere Anzahl von Kontakten im Vergleich zu dem bisherigem Maximalstandard CX 25 I (25polig). Durch eine Bemessungsspannung von 32 V eignet es sich zudem für Installationen nach Schutzklasse 3 „Schutzkleinspannung“.



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

### Shortron-Connect-Baureihe um Schlüsselschalter ergänzt



Georg Schlegel hat die Baureihe Shortron Connect um einen 2-Stellungs-Schlüsselschalter mit Federrückzug und M12-Anschluss für die Einbauöffnung 22,3 mm ergänzt. Der vierpolige M12-Direktanschluss ermöglicht eine einfache, schnelle und sichere Montage von Befehlsgeräten. Durch die Verschluss-technik ist ein Vertauschen oder eine falsche Polung der Anschlüsse nicht möglich. Ganz nach dem Plug&Work-Prinzip gilt auch für diese Komponente der Shortron-Connect-Familie: einstecken und loslegen. Das Kontaktelement ist bereits im Schalter integriert, damit wird kein zusätzlicher Kontaktblock benötigt. Der Schlüsselschalter entspricht den Schutzarten IP 65/IP 67. Damit ist ein zuverlässiger Schutz gegen Wasser und Sand sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite garantiert. Auf ein aufwändig zu installierendes Gehäuse kann verzichtet werden. Mit einer Einbautiefe von 33,7 mm besitzt auch der Schlüsselschalter die typische kompakte Bauweise der Produktfamilie und eignet sich daher für den Einsatz in den zunehmend kleiner werdenden Maschinen, Panels und Bedieneinheiten.

[www.schlegel.biz](http://www.schlegel.biz)

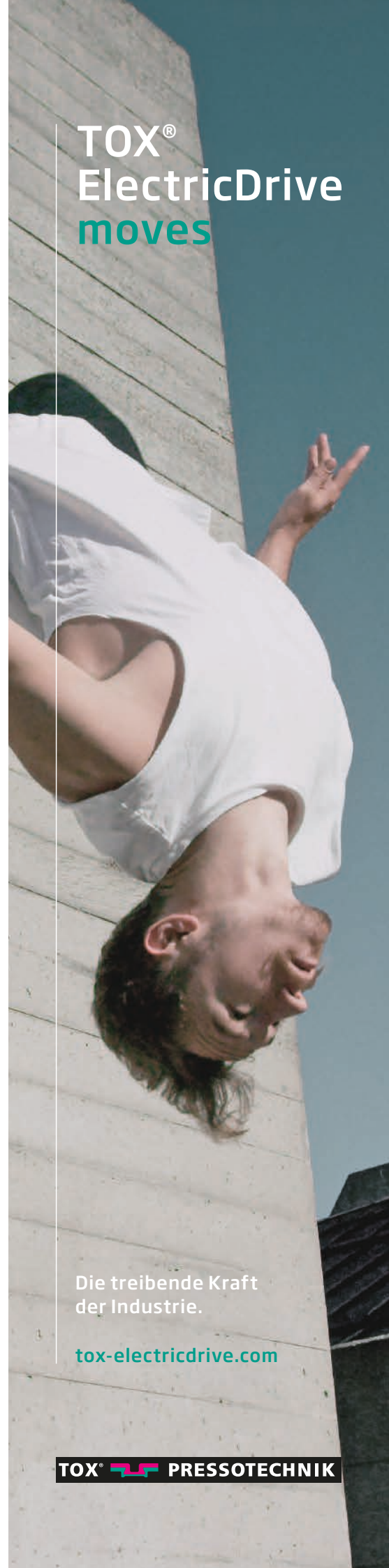
### Befestigungstechnik aus Kunststoff

Reichelt Chemietechnik hat eine ganze Reihe an Schrauben, Muttern oder Dübeln im Angebot, die aus Polymeren gefertigt sind. Polymere, wie beispielsweise Polycarbonat (PC), Polypropylen (PP), Polyamide (PA) oder Polytetrafluorethylen (PTFE), werden entsprechend ihrer Materialeigenschaften zu vielfältigen Befestigungselementen verarbeitet, etwa zu Muttern, Kunststoffschrauben, Isolierhülsen und Unterlegscheiben. Inwiefern sich die zahlreichen unterschiedlichen Polymere in ihren technischen Eigenschaften unterscheiden, welche Vorteile für den Einsatz von Kunststoffelementen sprechen und welche Befestigungselemente heute als Kunststoffvarianten zur Verfügung stehen, erfährt man auf der Internetseite des Unternehmens.



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

TOX®  
ElectricDrive  
moves



Die treibende Kraft  
der Industrie.

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

# Wie aus Fragezeichen Lösungen werden

**Zukunft Schaltschrankbau:  
Unterstützung bei der  
Umsetzung digitaler Strategien**



Die Digitalisierung in der Industrie beeinflusst immer mehr die Arbeitswelt: Effektive Prozesse, steigende Produktqualität, zufriedene Kunden und Absatz- und Umsatzzahlen wirken sich auf die Kennzahlen von Unternehmen aus. Schaltanlagenbauer tun sich allerdings weiterhin schwer, dem digitalen Trend zu folgen: Durch zunehmend vernetzte und integrierte Systeme wird der Druck weiter steigen, sich digital aufzustellen. Viele mittelständische Unternehmen sehen in der Digitalisierung eine unüberwindbare Hürde – zu teuer, zu komplex, zu überflüssig. „Hier haben sich in den vergangenen Jahren viele Mythen aufgebaut“, meint Nicole Kreie, Leiterin des Bereichs Projects Service International bei der Wago Kontakttechnik. „Dass ein mittelständischer Schaltschrankbauer mit seinem Kerngeschäft voll ausgelastet ist und für die Digitalisierung seiner Prozesse weder Zeit noch Mitarbeiter findet, ist verständlich“, so Kreie. Es gäbe aber keinen Grund, sich von abstrakten Digitalbegriffen abschrecken zu lassen. „Wir unterstützen mittelständische Schaltschrankbauer, eine digitale Strategie zu entwickeln, und bieten einfache Lösungen, um die ersten Schritte umzusetzen“, sagt Kreie. „Es geht darum, in kleinen Schritten zu agieren

und sich Abläufe im Detail anzuschauen, um die Stellen zu identifizieren, an denen Prozesse durchgängiger gestaltet werden können.“

## **Ganzheitliche Betrachtung und Wille für Veränderungen**

Was aber bedeutet Digitalisierung und welche Chancen können Unternehmen daraus ableiten? Zentrale Fragen, die sich Unternehmen stellen sollten, bevor sie sich an die Umsetzung machen. „Die digitale Transformation geht unweigerlich mit einer ‚New Work Transformation‘ einher, die eine Veränderung der Zusammenarbeit sowie die Nutzung neuer Arbeitsformen bedeutet. In unserer Definition besteht sie aus den Säulen ‚Menschen‘, ‚Prozesse‘, ‚Technologien‘ und ‚Geschäftsmodelle‘.“ Dieser Vierklang sei eng miteinander verwoben und muss ganzheitlich betrachtet werden, um die Möglichkeiten, die hinter den digitalen Technologien stecken, voll ausnutzen zu können. Eine neue Technologie kann nur dann ihr volles Wertschöpfungspotenzial entfalten, wenn die handelnden Akteure in den Unternehmen – also die Mitarbeiter – in die Prozesse transparent eingebunden werden und bereit sind, Veränderungen einzugehen.

Insbesondere die Sorge, dass die Integration digitaler Prozesse den eigenen Arbeitsplatz bedroht, sollte frühzeitig genommen werden. „Dass sich die Arbeitswelten ändern werden, steht fest. Für Schaltschrankbauer gilt es als wichtig, schon heute bestimmte Bereiche zu digitalisieren, in denen Fachkräftemangel herrscht – oder herrschen wird“, unterstreicht Kreie. Digitalisierung bedrohe dabei keine Arbeitsplätze, sie verändere diese. „Die Wärmelastberechnung, die für jeden Schaltschrank erstellt werden muss, wird heutzutage mit einer Software in Programmen, webbasiert oder in einer App abgebildet. Wer ist aber in Zukunft noch in der Lage, die Wärmelastberechnung händisch umzusetzen und dabei zu wissen, wie er es berechnet und welche Regeln dahinter stecken?“ Erfahrene Ingenieure und Techniker würden mittelfristig aus Altersgründen aus der Arbeitswelt ausscheiden und mit ihnen entsprechendes Wissen. Auf der anderen Seite kommen junge Mitarbeiter nach, die dieses Wissen zwar nicht mehr erreichen, aber dafür digitales Know-how mitbringen. „Das, was droht verloren zu gehen, müssen wir transformieren und für die Zukunft sichern – das geht nur über Menschen“, stellt Kreie fest.

Industrie 4.0., Internet of Things, Smart Factories, Cloud-Computing: Digitale Buzzwords haben im Industriesektor Hochkonjunktur – alles wird schneller, agiler, effektiver. Eine Entwicklung, die für die Schaltschrankbau-Branche nicht immer einfach nachzuvollziehen ist. Doch kann Digitalisierung eine sinnvolle Ergänzung zu bestehenden Prozessen sein.

**Datentransfer durch Digital Engineering**  
Über Digitalisierung reden und Zukunftsvisionen ausmalen ist das eine. „Was für Schaltschrankbauer zählt, sind echte Lösungen, die schnell integrierbar einen Mehrwert bringen und dem schon heute bestehenden Fachkräftemangel entgegenwirken“, weist Stefan Winther aus dem Bereich Market Management Engineering Services bei Wago auf Produkte des Mindener Tech-Unternehmens hin. So haben Kunden die Möglichkeit, sowohl Teile des Prozesses als auch die gesamte Bestückung von Schienen in Wago-Hände zu legen. „Damit die verlängerte Werkbank funktioniert, haben wir den gesamten Engineeringprozess digitalisiert, von der Projektierung bis hin zur Montage“, so Winther weiter. Projekte werden in einer CAE-Software geplant, die nach dem Klassifizierungsstandard eCl@ss Advanced basierten Daten werden direkt in die Wago-Konfigurationssoftware Smart Designer übernommen. Hier lassen sich Daten einfach aufbauen; zusätzlich findet eine Plausibilitätsprüfung statt.

„Um es dem Kunden besonders einfach zu machen, haben wir im Smart Designer eine Wago-Angebotspreisfindung integriert. Der Kunde bekommt automatisch mit

der Konfektionierung der Schiene den Preis angezeigt“, erklärt Winther. Der Digitalisierungsprozess wird abschließend eingeleitet, indem der Bestellprozess automatisch in Gang gesetzt wird: Kunden bekommen von Wago die Schiene innerhalb von fünf Tagen direkt an den Arbeitsplatz in die Werkstatt geliefert. „Digital Engineering ist ein gutes Beispiel, wie Schaltschrankbauer fehlende Montagekräfte in der Fertigung ausgleichen können. Unsere Kunden soll sich mit Themen beschäftigen, die ihnen wichtig sind, und nicht mit dem Aufrasten von Reihenklemmen und Auftragschienen“, ergänzt Nicole Kreie.

**Autorin**

Lena Kalmer, Communication Manager bei Wago

Bilder © Wago

**Kontakt**

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

**Cena**  
Innovationen in Kunststoff

## Kabelverschraubungen & Zubehör



**Direkt vom Hersteller**

**mit UL und VDE Zulassung**

**CENA Kunststoff GmbH**  
**Am Bahnhof 4**  
**35088 Battenberg**  
**Telefon: 0 64 52 / 9 33 4 - 0**  
**Telefax: 0 64 52 / 9 33 4 - 44**  
**E-Mail: [info@cena.de](mailto:info@cena.de)**



# Mit Unterstützung digitalisieren

## Wie sich der IIoT-Lernprozess beschleunigen lässt

Digitalisierung lässt sich nicht von heute auf Morgen umsetzen – es ist ein Prozess, der schrittweise und in aufeinander aufbauenden Stufen ablaufen wird. Gemeint sind hier keineswegs nur technische Themen, sondern auch Verwaltungsstrukturen, Sicherheitsfragen, Kundenerwartungen und vieles mehr. Lernen erfordert dabei immer iterative Prozesse, braucht also Zeit, und oft werden Fortschritte erst nach Fehlern erzielt, was neben Zeit auch Geld kostet. Bleibt also die Frage, wie sich die schrittweise Digitalisierung für das eigene Unternehmen am besten vorantreiben lässt.

Die Digitalisierung wird häufig als Vier-Stufenmodell dargestellt. Die erste Stufe dient der Steigerung der Betriebseffizienz mit dem Ziel, die Produktivität zu steigern. Daten aus den Fertigungsanlagen werden gesammelt, um den Produktionsprozess besser zu kontrollieren, die Flexibilität zu erhöhen und die Betriebskosten zu senken. Die meisten Unternehmen befinden sich aktuell auf dieser Stufe. Den nächsten Schritt (Stufe 2) sind auch schon einige gegangen. Hier geht es um die Realisierung neuer Produkt- und Serviceangebote wie Pay per Use, Daten-Monetarisierung und softwarebasierte Dienstleistungen. Daran schließt sich die Stufe der Ergebnisökonomie mit ihren datenbasierten Geschäftsmodellen an. Unternehmen werden dann die Lieferung auf Waren oder Dienstleistungen umstellen, die ganz individuelle Kundenherausforderungen lösen und messbare Ergebnisse erzielen. Stufe vier wäre dann die smarte Fabrik, die auf vollständiger Digitalisierung mit autonomen Systemen sowie künstlicher Intelligenz basiert und schlussendlich eine individuell und autonom gesteuerte Produktion ermöglicht.

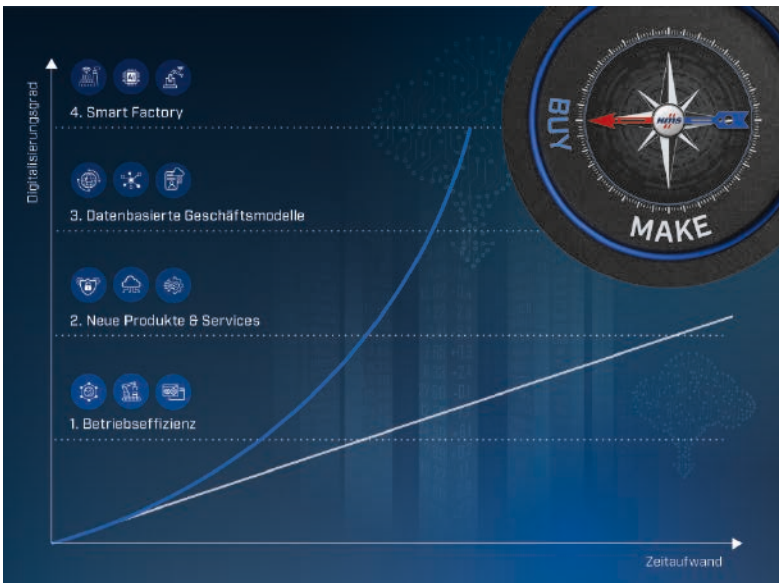
### Erster Proof of Concept entscheidet

Soweit die Theorie. Umfangreiche Praxiserfahrungen hat HMS Industrial Networks. Das Unternehmen gilt als unabhängiger Anbieter von Lösungen für die industrielle Kommunikation sowie das IIoT. „Aus vielen Gesprächen mit unseren Kunden wissen wir, dass die Motivation zum Start der Digitalisierung zwar unterschiedlich ist, ein erfolgreiches Vorgehen aber immer Engagement und klar definierte Erwartungen verlangt, zum Beispiel im Hinblick auf die Kapitalrendite“, berichtet Thierry Bieber, Industrie Segment Manager Industrial Automation bei HMS. Deshalb ist es empfehlenswert, sich bei einem ersten Proof of Concept (POC) auf einige schnelle Gewinne zu konzentrieren.

Es gibt prinzipiell viele Möglichkeiten, selbst eine IIoT-Lösung zu realisieren, beispielsweise indem die Daten mit kostengünstiger Hardware an eine Cloud-Plattform übertragen werden, Open-Source-MQTT-Treiber implementiert werden und der Umgang mit einer IoT-Plattform wie Microsoft Azure oder Amazon Web Services (AWS) erlernt wird.

Aber welche Kosten werden nach der Umsetzung gespart und wie viel Zeit und Fachwissen sind erforderlich, um hier einen ersten POC zu erstellen? HMS rät seinen Kunden deshalb zu einem kalkulierbaren Vorgehen, zum Beispiel mit einem industriellen IIoT-Gateway. Das ist eine integrierte IIoT-Lösung – digitale oder analoge Sensoren einer Maschine können einfach an eine Plattform „angeschlossen“ werden. Gleichzeitig lassen sich auch Daten von einer Maschinen-SPS abrufen, Alarmer oder Visualisierungs-Dashboards lokal erstellen und auf ein Cloud-Konto spiegeln. Der erste POC kann so in etwa einem halben Tag auch von Mitarbeitern ohne IT-Fachwissen erstellt werden und dem Management schnell aussagekräftige Ergebnisse liefern. Die Schritte der IIoT-Strategie lassen sich zügig validieren oder anpassen, um die Grundlage für den folgenden Schritt zu schaffen.

Der könnte so aussehen, dass die neue IIoT-Lösung beim eigenen Pilotkunden implementiert wird. Hier ergeben sich weitere Herausforderungen. Es gilt unterschiedliche Kommunikationsstandards zu implementieren,



Make or Buy: Digitalisierung im Alleingang oder mit Partner?

Make or buy? Die Gegenüberstellung erleichtert die Entscheidung.

weil die Lösung zum Beispiel in verschiedenen Märkten installiert werden soll und mit allen wichtigen Steuerungen interagieren muss, die jeweils ihre eigenen Standards haben. Auch die Cloudanbindung kann zur Herausforderung werden, da beispielsweise jetzt zusätzlich drahtlose Technologie oder Mobilfunktechnologie für die Kommunikation berücksichtigt werden muss.

Spätestens zu diesem Zeitpunkt stellt sich die Frage, ob es nicht sinnvoll wäre, sich bei der Digitalisierung Unterstützung zu holen oder alles allein umzusetzen. „Wer selbst verschiedene Technologien, Software und Hardware mit einer starken eigenen Implementierung zusammenstellt, hat natürlich immer die volle Kontrolle, muss aber auch viel Zeit und Fachwissen investieren“, gibt Bieber zu bedenken. „Für das zuletzt geschilderte Szenario beispielsweise bieten unsere verschiedenen Edge-Familien eine Lösung „von der Stange“, mit der Anwender jeden Markt ansprechen können. Dies beinhaltet die Unterstützung gängiger Feldbusse für eine schnelle Prozessdatensynchronisation, aber auch der SPS-eigenen Messaging-Protokolle zum Auslesen von Daten aus der SPS-CPU ohne Programmänderungen, was bei Brownfield-Installationen ideal ist.“

**Sicherheitsfragen und Kundenakzeptanz**

Der Erfolg einer solchen IIoT-Lösung hängt von der Akzeptanz der Endkunden ab, die externe Konnektivität und gemeinsame Datennutzung zulassen müssen. Fernzugriffsdienste sind dafür ein gutes Beispiel. „Die meisten Maschinenbauer, die zu uns kommen, haben diese Maschinenkonnektivität bereits genutzt, um Fehler zu beheben, ohne das Büro zu verlassen. Ungefähr 10 Prozent der Maschinen sind heute mit entsprechenden Lösungen ausgestattet, die häufig auf einer

Software-Konnektivität wie Teamviewer oder normalen IT-Routern basieren“, fährt Bieber fort. Allerdings gilt es, Sicherheit zu gewährleisten. Die Implementierung eines VPN-Tunnels oder einer TLS-Verschlüsselung für die Kommunikation reichen hierfür nicht aus. Zertifizierungen gemäß Sicherheitsstandards wie ISO 27001 oder IEC 62443 sind wichtige Aspekte bei der Lösungsauswahl, verkürzen die Zeit für Sicherheitsaudits deutlich und führen zu hoher Kundenakzeptanz. Dies ist eine der größten Herausforderungen für diejenigen, die sich mit dem Gedanken tragen, eine IIoT-Lösung selbst zu realisieren und erfordert hohe Investitionen und organisatorische Anpassungen im Unternehmen.

Mit Unterstützung lassen sich diese Prozesse besser, schneller und schlussendlich auch kostengünstiger umsetzen. Eine sichere Edge-Gateway-Plattform, die zuverlässige Kommunikation mit verwalteter Datenintegrität (kein Datenverlust bei Problemen mit der Internetverbindung) und eine sichere, hochverfügbare Cloud-Plattform, die regelmäßig mit simulierten Angriffen getestet wird, sorgen für durchgängige Datensicherheit. Spätestens dann, wenn Unternehmen IIoT-Lösungen weltweit nutzen wollen, gilt es – neben der Anwenderakzeptanz und Sicherheit – den Faktor Zeit zu berücksichtigen, denn neue Wege sind mit vielen Unsicherheiten und Lernschritten verbunden. Lange Lernzyklen werden heute nicht mehr akzeptiert, da Time to Market immer wichtiger wird. „Unterstützung bei der Digitalisierung rechnet sich deshalb. Wir sehen immer wieder bei unseren Kunden, wie sinnvoll es sein kann, wenn diese sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren. Für die Endanwender lässt sich so deutlich höherer Mehrwert generieren, was wiederum die Akzeptanz steigert“, betont Bieber.

**Make or buy?**

Ist es also eine gute Idee, die Digitalisierung selbst in Angriff zu nehmen, oder sollte man Lösungen und Wissen zukaufen? Entscheidet man sich für ersteres, hat man die Kontrolle über die zu implementierenden Technologien und Funktionen. Allerdings ist ein hohes Maß an Fachwissen und Ressourcen erforderlich, um eine Infrastruktur für die IIoT-Konnektivität aufzubauen und anschließend über viele Jahre zu warten. Die Implementierungs- und Lernkurve führt obendrein meist zu einer späteren Markteinführung. Hinzu kommt das interne Risiko- und Leistungsmanagement bei Dienstleistungen sowie die Investitionskosten für Hardware, Lizenzen, Schulungen etc.

Wer sich fürs Zukaufen entscheidet, kann sich dagegen auf das eigene Fachwissen konzentrieren und verkürzt seine Time to Market. Zudem profitiert der Anwender von bewährten Lösungen für die IIoT-Konnektivität, Lieferanten-SLA (Service Level Agreement) inklusive. Zudem lassen sich die Kosten vorausschauend kalkulieren und gemeinsame Infrastrukturen nutzen. Einzige Voraussetzung: Man muss sich auf die „gekauften“ Technologien verlassen können. „Dann entsteht eine gute Basis für eine stabile und langfristige Partnerschaft während des gesamten Digitalisierungsprozesses“, so Bieber abschließend.

**Autoren**

**Thierry Bieber,**

Industrie Segment Manager Industrial Automation

**Thilo Döring,**

Geschäftsführer

Bilder © HMS Industrial Networks

**Kontakt**

HMS Industrial Networks GmbH, Karlsruhe

Tel.: +49 721 989 777 000 - www.hms-networks.de

# Sicherheitssystem für Mensch-Roboter-Interaktionen

**Adaptives Wahrnehmungsvermögen eines Sicherheitssystems passt Betriebsbedingungen des Roboters automatisch an die Position von Personen in dessen Umfeld an**

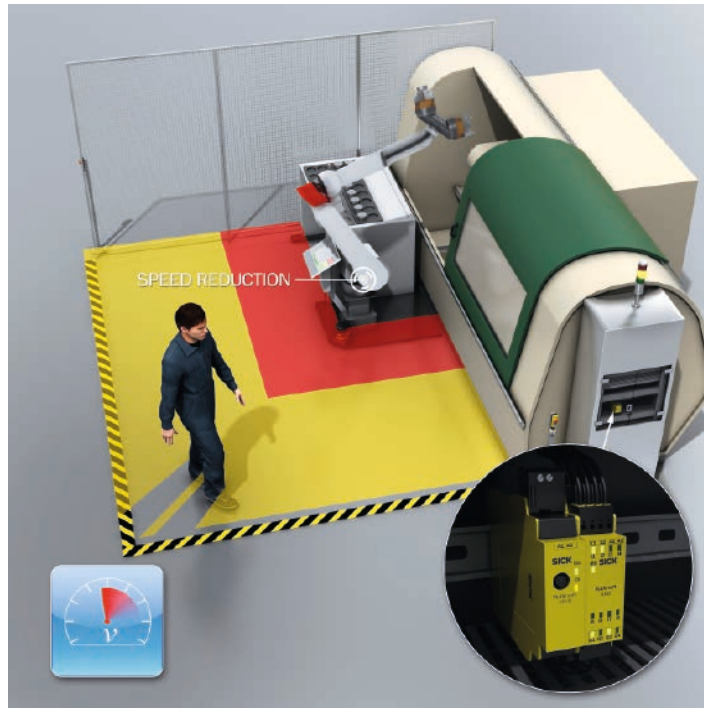


Mehr Flexibilität und eine höhere Produktivität sind die Ziele eines kooperativen Roboterbetriebs – wobei die Sicherheit der Mitarbeiter Priorität hat. Gut beraten ist, wer ein Sicherheitssystem nutzt, das alle Zielsetzungen erfüllt.

Bei sBot Speed-UR von Sick handelt es sich um eine sicherheitsgeprüfte und integrationsfertige Systemlösung für kooperative Roboteranwendungen. Die zentralen Komponenten sind der Sicherheits-Laserscanner S300 mini und die Sicherheitssteuerung FlexiSoft. Das Sicherheitspaket hat aber nicht nur den Schutz von Personen im Arbeitsumfeld eines Roboters im Blick, sondern auch die Prozesseffizienz der Mensch-Roboter-Interaktion. Möglich macht die sichere und produktive Zusammenarbeit von Mensch und Maschine das adaptive Wahrnehmungsvermögen des Sicherheitssystems, mit dem es die Betriebsbedingungen des Roboters automatisch an die Position von Personen in dessen Umfeld anpasst.

Das „Auge“ des Sicherheitssystems ist der Sicherheits-Laserscanner S300 mini. Er erfüllt die sicherheitstechnischen Anforderungen des Performance Level d nach EN ISO 13849 sowie SIL2 nach IEC 61508 und entspricht den Anforderungen an optoelektronische Schutzeinrichtung gemäß Typ 3 der IEC 61496. Die Reichweite des 270°-Schutzfeldes beträgt bis zu drei Meter. Das visuelle Wahrnehmungsvermögen des Sensors ist gepaart mit der Möglichkeit, innerhalb des Sichtfeldes unterschiedliche Feldsätze zu überwachen – jeweils bestehend aus einem Warn- und einem Schutzfeld. Im Kontext des Sicherheitssystems sBot Speed-UR werden zwei Feldsätze überwacht, die jeweils abhängig von der aktuellen Robotergeräuschwindigkeit sind und die Grundlage des adaptiven Wahrnehmungsvermögens bilden.

Die Sicherheitssteuerung FlexiSoft – auch sie erfüllt alle relevanten sicherheitstechnischen Vorgaben – fungiert als intelligentes Bindeglied zwischen dem Laserscanner und der Robotersteuerung. Sie ist im Falle einer Personenannäherung für die Aktivierung der definierten sicherheitsüberwachten Geschwindigkeit des Roboters verantwortlich – bis hin zum Auslösen des Sicherheitshalts oder, wenn nötig, eines Not-Halts. Hat die Person das Schutzfeld wieder verlassen, prüft sie, ob die Bedingungen für einen gefahrlosen, automatischen Wiederanlauf erfüllt sind. Auf diese Weise wird auch ein unerwartetes Anlaufen des Roboters vermieden, beispielsweise bei Einricht- oder Servicearbeiten.



Beim Sicherheitssystem sBot Speed von Sick überwacht der Sicherheits-Laserscanner S300 mini den Arbeitsbereich von Maschinen und nutzt hierfür zwei von der Maschinengeschwindigkeit abhängige Feldsätze – jeweils bestehend aus einem Warn- und einem Schutzfeld.

Adaptive Wahrnehmung sowie die sicherheits- und prozesslogisch richtigen Entscheidungen – das beherrscht die sBot Speed-UR. Das Sicherheitssystem passt die Betriebsbedingungen von Robotern entsprechend des Aufenthalts von Personen in dessen Arbeitsbereich an und unterstützt so die optimale Produktivität von Roboteranwendungen. Die Überwachung des Arbeitsraumes des Roboters erfolgt durch zwei Feldsätze. Der größere Feldsatz 1 ist, was Bewegungsdynamik, Maschinennachlauf und Gefährdungsrisiko betrifft, auf die Produktionsgeschwindigkeit des Roboters ausgelegt. Der geometrisch kleinere Feldsatz 2 berücksichtigt diese Faktoren bei einer sicher reduzierter Maschinengeschwindigkeit, wie sie sich durch Personen ergibt, die vom größeren Feldsatz detektiert werden.

### Weniger Stillstand, schonender Roboterbetrieb, mehr Produktivität

Was heißt das konkret im kooperativen Roboterbetrieb? Betritt eine Person im laufenden Prozess das Warnfeld von Feldsatz 1, reduziert der Roboter sicher seine Geschwindigkeit. Da der Roboter jetzt langsamer läuft und dementsprechend eine geringere Dynamik und kürzere Nachlaufzeit im Falle eines Sicherheits- oder Not-Halt aufweist, aktiviert das sBot Speed-UR jetzt Feldsatz 2 mit einem verkleinerten Schutzfeld. Erst wenn dieses betreten wird, geht der Roboter in den Sicherheitshalt über. Entfernt sich die Person wieder aus dem Arbeitsbereich, läuft der Roboter automatisch wieder an – zunächst noch mit sicher reduzierter Geschwindigkeit und überwacht durch Feldsatz 2. Danach nimmt er die ursprüngliche Arbeitsgeschwindigkeit mit Absicherung durch Feldsatz 1 wieder auf.

Diese so sicher überwachte Reduzierung der Geschwindigkeit bedeutet gegenüber einem

vollständigen Stopp und Prozessstillstand mehr Produktivität und Verfügbarkeit bei optimierter Mensch-Roboter-Interaktion. Das Sicherheitssystem sBot Speed-UR erlaubt es zudem, den Roboter im Einrichtbetrieb manuell zu bewegen, um beispielsweise Greifpunkte einzulernen. Neue Aufgaben können so schnell und flexibel eingerichtet werden. Das sanft geregelte, zweistufige Abbremsen und Beschleunigen beim automatischen Wiederanfahren vermeidet zudem unnötigen Verschleiß am Roboter und seinen Antriebskomponenten, was sich positiv auf die Lebensdauer auswirken kann.

### Einfache Adaption an unterschiedliche Einsatzorte

Die Wirtschaftlichkeit von Robotern steigt mit der Möglichkeit, sie für unterschiedliche Tätigkeiten in wechselnden Arbeitsumfeldern einsetzen zu können. Mit sBot Speed-UR ist dies ohne Einschränkungen möglich. In der Steuerung des Sicherheitssystems lassen sich unterschiedliche, orts- und funktionsbezogene Konfigurationen von Feldsätzen hinterlegen.

Aktiviert werden können die jeweils korrekten Schutzfeldeinstellungen beispielsweise dann, wenn ein RFID-Sicherheitssystem wie das TR4 von Sick dem Roboter seine neue Arbeitsposition meldet. Mit der korrekten Identifikation der Arbeitsposition werden die Einstellungen von sBot Speed-UR für die neue Arbeitsumgebung freigegeben. Der Anwender braucht den Roboter also nur in Position zu bringen, um ihn startklar zu machen. Ohne Freigabe durch den richtigen ID-Code, also beispielsweise an einem falschen oder einem nicht vorgesehenen Aufstellungsort, kann sBot Speed-UR – und damit der Roboter – nicht gestartet werden.

### sBot Speed-UR: schlüsselfertiges Sicherheitssystem für Universal Robots

Die Systemvariante sBot Speed-UR ist die erste herstellerbezogene Ausführung des Sicherheitssystems sBot Speed. Sie ist in wesentlichen Punkten speziell auf den Einsatz in den Robotermodellen UR3, UR5 und UR10 des Herstellers Universal Robots abgestimmt. Dies betrifft beispielsweise den UR-spezifischen Verdrahtungsplan und die Parametereinstellungen für die wählbaren Betriebsarten „Aktivbetrieb“ und „Programmiermodus“. Auch die Beschreibung und Anbindung zusätzlicher Sicherheitskomponenten, die zur Erfüllung relevanter Sicherheitsstandards erforderlich sind sowie die Einstellhinweise für die UR-Sicherheitskonfiguration sind speziell auf die genannten Robotermodelle ausgelegt. Der Verdrahtungsplan, das Sicherheitslogik-Programm, die UR-bezogenen Parametereinstellungen und die Sistema-Datei sind zudem in der ausführlichen Dokumentation enthalten. Das Sicherheitssystem sBot Speed-UR ermöglicht es dem Inbetriebnehmer oder dem Bediener, beim Einrichten des Roboters oder bei Änderungen von Funktionen den Roboter zu programmieren und dabei sicher zu bewegen, beispielsweise zum Einlernen von Greifpunkten. Das Sicherheitssystem sBot Speed und die Variante sBot Speed-UR sind sofort verfügbar – weitere Varianten mit anderen Roboter-Herstellern sind in Vorbereitung.

#### Autor

Felipe Pino, Produktmanager,  
Global Business Center Industrial Safety

Bilder © Sick

#### Kontakt

Sick AG, Waldkirch  
Tel.: +49 7681 202 41 83 · [www.sick.com](http://www.sick.com)



# Hochdynamisch und hochpräzise

## Kompakter Linearmotor für High-Performance-Anwendungen

Zahlreiche Linearapplikationen, ausgenommen die einfache Punkt-zu-Punkt-Positionierung, welche die Paradedisziplin des Pneumatik-Zylinders ist, werden von klassischen Riemen- oder Spindelssystemen ausgeführt. Der Antriebsstrang besteht entweder aus einem Schrittmotor, BLDC-Motor oder aus einem Servomotor. Dies ist seit Jahrzehnten Stand der Technik – und was bringt die Zukunft?

In Applikationen, in denen Riemen- oder Spindelansetzungen an ihre Performance-Grenzen kommen oder die Vorteile beider Systeme benötigt werden, sind Linearmotoren sinnvoll. Zum einen sind die Riemenachsen hochdynamisch, aber nicht hochpräzise. Die Spindelachsen wiederum stehen für hochpräzise Positionierung, jedoch haben diese Limitierungen im Bereich der Dynamik. Somit ist der Einsatzfall des Direktantriebes eindeutig: schnelles und präzises Positionieren mit keinem oder nur geringem Wartungsaufwand. Der SA 38 und SC 38 von DunkerMotoren vereint die Disziplin des Riemens und die der Spindel in einem Produkt.

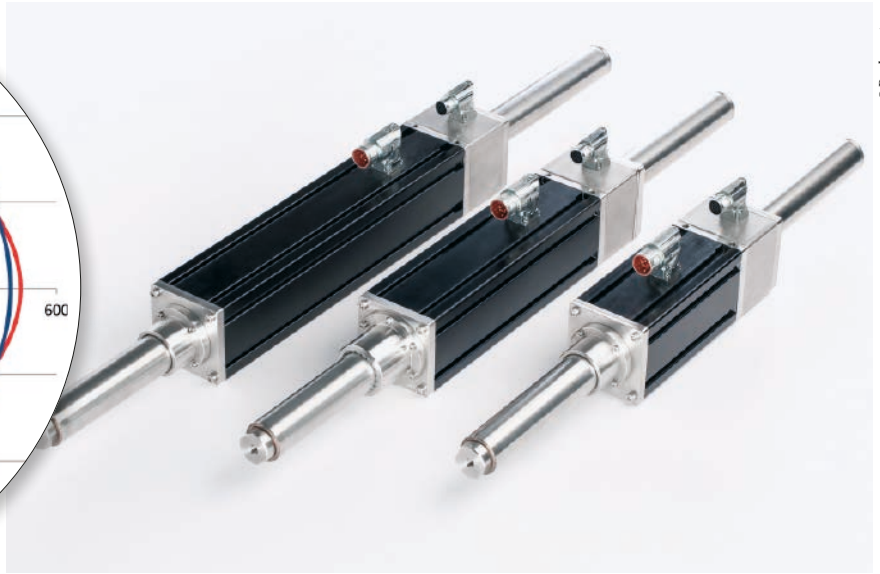
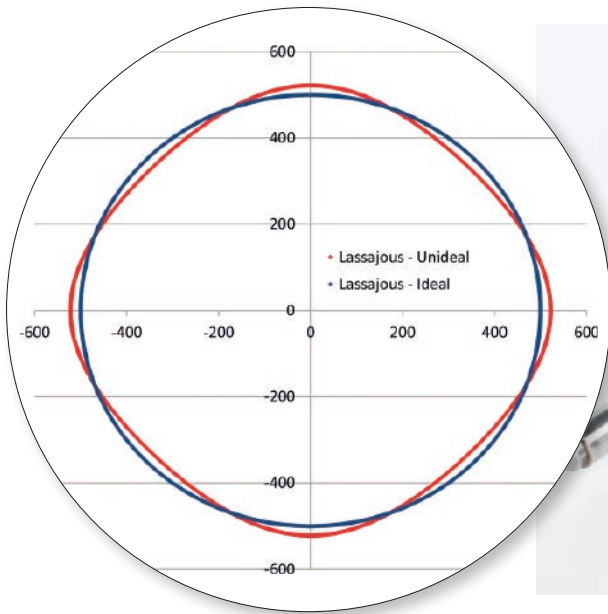
Die 38er Baureihe mit den drei verschiedenen Baulängen (3806, 3810 und 3814) unterscheidet sich technisch zur bisherigen Version in fast allen Bereichen. Lediglich der Außendurchmesser von 38 mm des Schubrohres

ist gleichgeblieben. Die restlichen Teile des Motors wurden komplett überarbeitet. Das Motorkonzept des Aktuators (SA 38xx mit integriertem Gleitlager) und der Komponente (SC 38xx) wurde jedoch beibehalten. Größere Kraft auf kleinem Bauraum war unter anderem eine der Hauptanforderungen für einen Linearmotor. Eine Verdoppelung der Spitzenkraft und Dauerkraft sowie fast identische Außenmaße sind das Ergebnis der Neuentwicklung. Dies wurde mit Anpassungen des Gehäuses, Wicklungen und Magnetausprägung realisiert. Eine größere Anzahl an Magneten und höherwertige Magnete zu verbauen, ist die logische Konsequenz daraus, was aber auch die komplette Charakteristik des integrierten SIN/COS-Feedbacksystems verändert. Der bisherige, optimal Sinus und Cosinus und der daraus resultierende Lissajou-Kreis (blau) gehören der Vergangenheit an. Das Feedbacksignal

wandelt sich zu einem Rechteck mit Verrundungen (Rot) – siehe Abbildung rechts oben.

Die marktüblichen Feedbacksysteme sehen ähnlich aus. Um mit diesem Signal einen Motor gut regeln zu können, werden spezielle Servoregler und Software-Logarithmen benötigt. Aber wäre es für Anwender nicht von Vorteil, ihren bisher eingesetzten Servoverstärker zu nutzen und lediglich Parameter anzupassen? Muss das Reglerkonzept des Anwenders komplett verändert werden, nur weil Linearmotoren anstelle von rotativen Servomotoren zum Einsatz kommen? DunkerMotoren Bedingung an die Einführung einer Linearbaureihe ist, diese mit einem handelsüblichen Servoregler betreiben zu können. Die neuentwickelte Auswerteeinheit des Feedbacksystems kompensiert die Rohsignale der Hallsensoren und liefert für den kundenseitigen Regler ein 1-Vss-SIN/COS-Feedbacksignal. Im





© Dunkermotoren

Der bisherige, optimale Sinus und Cosinus und der daraus resultierende Lissajou-Kreis (blau) gehören der Vergangenheit an. Das Feedbacksignal wandelt sich zu einem Rechteck mit Verrundungen (Rot).

Eines der Haupteinsatzgebiete des SA/SC 3806, 3810 oder 3814 werden Highspeed-Anwendungen in der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie sein.

### Key-Facts Linearmotor SA/ SC 38xx

Spitzenkraft:	3.690 N
Dauerkraft (ohne Wasserkühlung):	308 N
Dauerkraft (mit Wasserkühlung):	615 N
Maximalgeschwindigkeit Aktuator:	6,3 m/s
Maximalgeschwindigkeit Component:	8,3 m/s
Hub Aktuator:	450 mm
Zwischenkreisspannung:	325 – 700 V
Schutzklasse:	IP 65
Integriertes Feedbacksystem:	SIN/COS 1Vs
Low Noise	

Gegensatz zur alten Servotubebaureihe wird die Magnetstange und somit die Positionsinformation mit mehreren Hallsensoren erfasst und ausgewertet. Somit wird, auch wenn sich die Magnetstange mechanisch außerhalb der Mitte des Motors befindet, eine hohe Absolutpositioniergenauigkeit erreicht. Für Projekte werden zukünftig noch weitere Encoder-Schnittstellen, wie zum Beispiel SSI, BISS oder TTL erhältlich sein. Auch hier wurde Wert auf die Modularität des gesamten Linearkonzeptes gelegt.

#### Auf Modularität ausgelegt

Für die Kühlung stehen zwei Kühlwasseranschlüsse am Motor zur Verfügung. Ein zusätzlicher Kühlkörper wird somit nicht mehr benötigt, da das Motorgehäuse über interne Kühlkanäle verfügt. Bislang waren Maschinenbauer gezwungen, Zusatzmodule anzubauen, was das Motorgewicht fast verdoppelte.

Des Weiteren wurde der Spannungsbereich der neuen Baureihe erweitert. Die Baureihe kann somit auch mit Servoreglern, welche über Anschlussspannungen von 1 x 230 VAC, 3 x 400 VAC oder 3 x 480 VAC verfügen, betrieben werden. Auch die Anschlusstechnik der älteren Linearbaureihen 25 und 38 mit fest angebautem Kabel wurde durch drehbare, industrietaugliche Winkelstecker ersetzt. Für den Motorphasen- und Feedbackstecker stehen verschiedene lange, schleppkettentaugliche

Anschlusskabel zur Verfügung. Die mechanische Anbindung des Motors an die Maschine findet über das Motorgehäuse statt. Im Aluminiumprofil befinden sich hierfür auf allen Seiten Schlitze für T-Nutensteine. Zum Schluss wurde das über die Jahre bewertete, wartungsfreie Gleitlagerkonzept weiter verbessert. Das einzige verschleißbehaftete Bauteil an einem SA 38 kann nach tausenden Kilometern Laufleistung jetzt einfach getauscht werden.

Mit der Neuentwicklung und den darin verbauten Technologien hat sich der Motor neben klassischen Linearsystemen etabliert. Neben den erwähnten Anforderungen der Anwender wurde auch das Design der Linearbaureihe auf Modularität ausgelegt.

#### Anwendungsfelder

Im Gegensatz zum linearen Flachbettmotor ist die Integration eines stangengeführten Linearmotors in eine Maschine mechanisch auch leichter umzusetzen. Selbst wenn die

Magnetstange sich außerhalb der Motorenmitte befindet, behält dieser aufgrund des Designs seine Kraftkonstante bei.

Wo wird zukünftig die neue Linearmotorenbaureihe in Maschinen/Geräte zu finden sein? Eines der Haupteinsatzgebiete des SA/SC 3806, 3810 oder 3814 werden Highspeed-Anwendungen in der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie sein. Auch Antriebe in der Logistikbranche kommen aufgrund des zunehmenden Online-Bestellverhaltens im B2C-Bereich an die technischen Grenzen. Da Dunkermotoren seit Jahrzehnten Systemanbieter in der Antriebstechnik ist, wird es auch hier nicht nur bei einem Solomotor bleiben. Pick&Place-Module, komplette Linearachsen und eine für den Lebensmittelbereich designte Ausführung werden demnächst folgen und die Systemintegration beim Kunden erleichtern.

#### Autor

Matthias Utz, Product Manager Linear Systems

#### Kontakt

Dunkermotoren GmbH, Bonndorf  
Tel.: +49 7703 930 546 · www.dunkermotoren.de

## Umrichter für Dreiphasen-Synchron- und Asynchronmotoren

Die Acoposinverter-Familie P86 von B&R umfasst Frequenzumrichter für Dreiphasen-Synchron- und Asynchronmotoren mit und ohne Geber. Die Geräte decken ein Leistungsspektrum von 0,75 bis 75 kW ab und eignen sich unter anderem für Anwendungen in den Bereichen Verpackungstechnik und Fördertechnik. Die Frequenzumrichter sind für dynamische Anwendungen konzipiert. Je nach Anwendung stellen sie für zwei Sekunden bis zu 220 Prozent des Nenndrehmoments zur Verfügung. Dabei können sowohl Asynchronmotoren (IE2, IE3), Synchronmotoren und Reluktanzmotoren in offenen und geschlossenen Regelkreisen angesteuert werden.



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

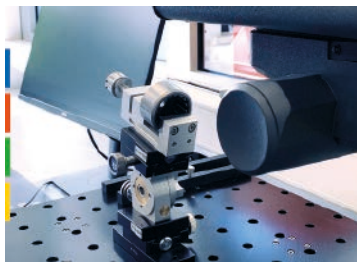
## Servoverstärker für Schraubanwendungen

Sieb & Meyer hat die bestehende Funktionsbibliothek des SD3-Software-Development-Kits (SDK) um Basisfunktionen für komplexe Schraubabläufe erweitert. Zusätzlich stehen dem Kunden Templates zur Verfügung, mit denen sich schraubenspezifische Anzeige- bzw. Bedienoberflächen einfach erstellen lassen – und zwar plattformübergreifend für Windows, Raspberry-PI und DisplayLink-USB2-Anzeigemodule. Der SD3 ist ein intelligenter Servoverstärker in verschiedenen Leistungsklassen bis 55 kVA, der sich kundenspezifisch flexibel anpassen lässt. Neben einer offenen Systemarchitektur zeichnet sich die Lösung auch durch einen integrierten Web-Server und frei programmierbare Steuerungsfunktionen aus. Mit Hilfe bereitgestellter Funktionsbibliotheken können Anwender Funktionen, die ihre Kernkompetenzen abdecken, eigenständig realisieren und ihr Know-how schützen.



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

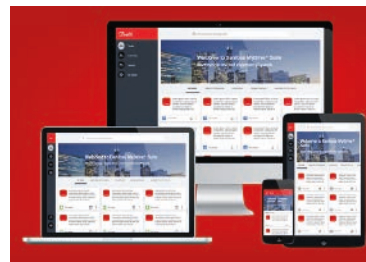
## Profil- und Rauheitsmessung bei Wälzlagern



Das Profil- und Rauheitsmessgerät von Findling Wälzlager ermöglicht unterschiedliche Tests an Wälzlagern. Das wiederum hilft bei der lückenlosen Qualitätskontrolle von der Fertigung bis zum Warenausgang. Die taktile Messmaschine vereint die Vorteile eines hochdynamischen Konturentastsystems mit denen eines hochpräzisen Rauheitstastsystems. Mit einer Taststrecke von 140 mm ist eine ausreichende Messspanne für die unterschiedlichen Wälzlagerbaureihen vorhanden. Das Gerät überzeugt mit einer schnellen Messgeschwindigkeit von bis zu 10 mm/s und einer hohen Auflösung von bis zu 6 nm. Dies ermöglicht die Messung von Konturprofilen der Laufbahn und damit die Bestimmung der Kontaktgeometrie, die für die Tragzahl von Wälzlagern entscheidend ist.

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

## Software-Update für Motion-Control-Tool

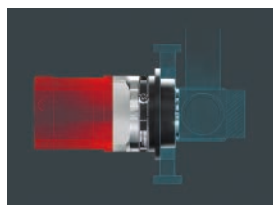


Für die PC-Software VLT Motion Control Tool MCT10 von Danfoss, die zur Konfiguration und Dokumentation der Einstellungen von VLT-Frequenzumrichter oder Softstartern dient, ist ein Update verfügbar. Mit der neuen Software-Version 5.10 können Anwender, die Condition-based Monitoring (CBM) mit Frequenzumrichtern verwenden, die CBM-Funktionen über ihren Computer voll nutzen. Sie ermöglicht unter anderem die Konfiguration von zwei Vibrationssensoren oder einen Zeitstempel in Echtzeit beim Baseline-Lauf. Mit der neuen Software-Version wird auch das Erstellen von Offline-Projekten einfacher, denn sie wählt automatisch die aktuellste Version der Standardsoftware eines Frequenzumrichters an. Zudem ist für die Umrichterserien FC102, 103, 202, 301 und 302 ein Bedienpanel-Simulator integriert. Auf diese Weise kann der Anwender die Programmierung des Umrichters im Software-Tool einfach ausprobieren und die einzelnen Schritte nachvollziehen.

[www.danfoss-sc.de](http://www.danfoss-sc.de)

## Hochpräzises Servo-Planetengetriebe vorgestellt

SEW-Eurodrive erweitert mit den hochpräzisen Servo-Planetengetrieben PxG sein Komplettangebot für den gesamten Antriebsstrang. Dieses Baukastensystem ermöglicht die genaue Anpassung von Präzision, Leistung und Lebensdauer an die Anforderung der Applikation. Innovative Komponenten und zahlreiche Optionen sorgen für hohe Flexibilität bei der Konfiguration, Kompaktheit und Langlebigkeit der Getriebe. Vier Baugrößen decken den Drehmomentbereich von 20 bis 990 Nm ab. Die Ausführungen mit Vollwelle, Vielkeilverzahnung oder Flanschblock ermöglichen die flexible Anbindung weiterer Abtriebs Elemente an die Abtriebswelle. Zahlreiche Adapterbaugrößen lassen den Anbau von Servomotoren unterschiedlicher Baugrößen zu.



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

## Frequenzumrichter mit Outdoor-Rating

Eaton hat die Geräte der Frequenzumrichter-Baureihe DC1 in Schutzart IP66 überarbeitet, so dass sie jetzt weitere Einsatzmöglichkeiten bieten: Das Sortiment wurde um eine weitere Baugröße ergänzt und umfasst ab sofort Geräte in vier Baugrößen – bis 22 kW bei 400 V (dreiphasiger Eingang). Gleichzeitig verfügt das DC1-Portfolio nun über ein „Outdoor Rating“. Das bescheinigt ihnen eine hohe UV-Beständigkeit, so dass sie auch ohne ein Überdach im Außenbereich eingesetzt werden können. Mit 14 Basisparametern sind die DC1-Frequenzumrichter schnell in Betrieb genommen, die Parametrierung kann dabei auch über die Smartphone-App drivesConnect mobile erfolgen. Alle Geräte verfügen zudem über CANopen- und Modbus-RTU-Schnittstelle. Der DC1 steuert hocheffiziente Motoren, wie IE4 Asynchron-, Permanentmagnet-, Synchronreluktanz- oder Brushless-DC-Motoren.



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

# APPLIKATION

TITELSTORY

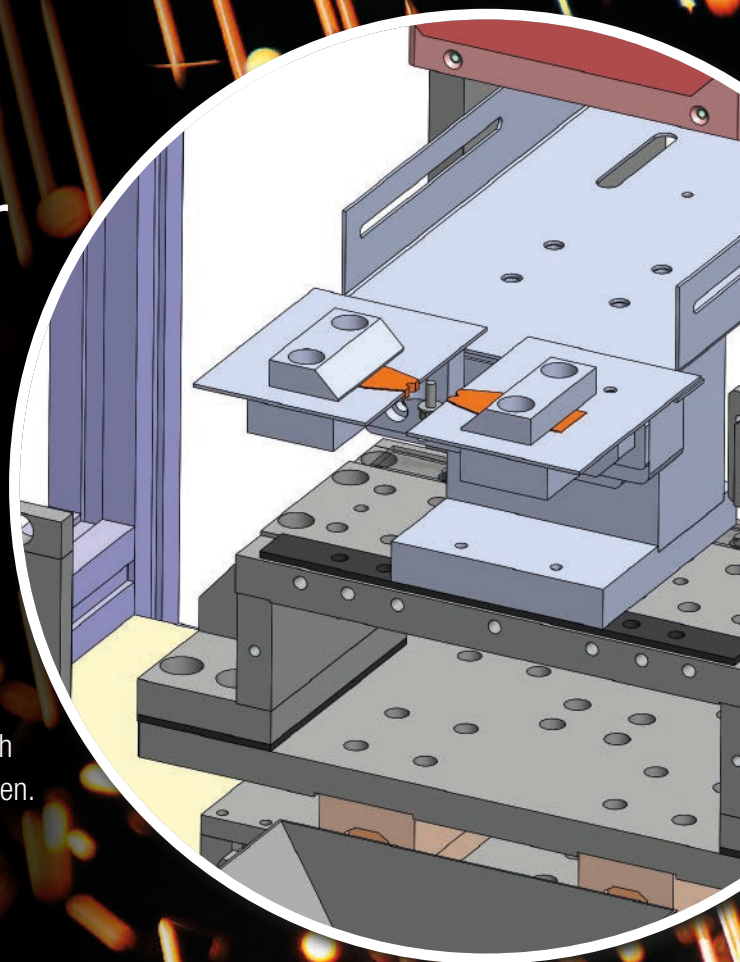
Handhabungs-, Dämpfungs-, Linear-, Verfahrens-, Maschinen-, und Systemtechnik – dafür steht die Zimmer Group. 1980 gegründet, feiert das Unternehmen dieses Jahr sein 40-jähriges Bestehen und beschäftigt 1.200 Mitarbeiter. Als The Know-How Factory begleitet die Zimmer Group ihre Kunden im Zeitalter der digitalen Transformation auf ihrem Weg zur technologischen Spitze. Dabei versteht sich die Zimmer Group sowohl als technologisch führendes Unternehmen und Hersteller von Hard- und Software aus einer Hand als auch als kompetenter Partner bei Forschung und Entwicklung.

**ZIMMER**  
group

# Greifer in der Schweißfertigung

**Zuführen und Fixieren von Befestigungselementen im Schweißprozess durch Pneumatik-Greifer**

Greifer werden weltweit in zahlreichen industriellen Anwendungen genutzt. Bei Handling von Bolzenrohlingen in Taiwan zeigen die Komponenten, warum Schutzklasse IP67 notwendig ist, damit die Greifer die Bolzenköpfe auch nach 20 Millionen Zyklen noch positionsgenau greifen.



Die metallverarbeitende Industrie ist einer der wichtigsten Wirtschaftszweige weltweit. Die Schweißtechnik spielt dabei eine Paraderolle. So sind Unternehmen aus diesem Bereich oft Vorreiter bei der Entwicklung und dem Einsatz von neuen Fertigungs- und Fügeverfahren in der Produktion. Während auf Baustellen noch häufig das Elektrode-Handschweißen genutzt wird, setzen Unternehmen, die ihre Produktion im eigenen Werk durchführen können, zunehmend auf automatisierte Fertigungsanlagen. Hier kommen neben dem konventionellen Metall-Schutzgas-Schweißverfahren (MSG) immer wieder neue, moderne Schweißverfahren zum Einsatz. Auch in Sachen Automatisierung bietet das metallverarbeitende Gewerbe breite Einsatzgebiete und Entwicklungspotentiale. Roboteranwendungen in Kombination mit Greif- und Sensortechnik halten immer mehr Einzug in diese sowohl von Einzel- als auch von Serienfertigung geprägten Industrie.

## Automatisierter Schweißprozess

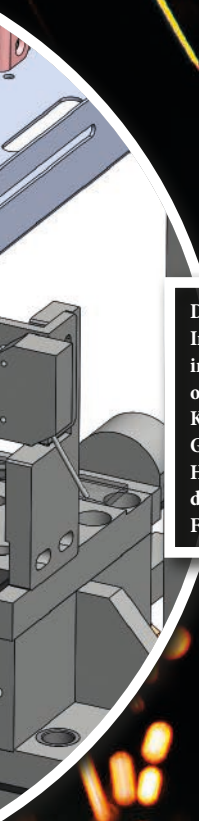
In Taiwan befindet sich eine der modernsten Schweißanlagen der Welt. Eine Tochtergesellschaft eines weltweit tätigen Herstellers auf dem Gebiet der Befestigungs- und Abbautechnik stellt dort unter anderem Befestigungselemente wie Bolzen und Schrauben her. In dieser Anlage, die über eine strenge Geheimhaltung verfügt, wurde der Fügeprozess von Bolzenrohlingen mittels einer speziellen Schweißvorrichtung automatisiert. Der eigentliche Schweißprozess ist schnell erklärt: Ein Roboterarm (Eigenkonstruktion einer pneumatischen linearen Pick&Place-Einheit) führt einem Greifer einen unverschweißten Bolzenkopf zu. Dieser greift den Rohling mit speziellen Greifbacken bzw. Greiffingern aus Edelstahl, in denen Kupfer-Elektroden eingesetzt wurden. Der Greifer selbst bildet dabei das Gegenstück zum Schweißkopf

und ist liegend unterhalb des Schweißkopfes in der Anlage montiert. Neben dem Zuführen hat der Greifer die Aufgabe, die Bolzenköpfe für den Schweißvorgang zu fixieren. Dabei muss bei jeder Schweißung eine zuverlässige Ausrichtung der Köpfe garantiert sein, um die Ausschussraten minimal zu halten. Nach dem Schweißvorgang lässt der Greifer den Bolzenrohling fallen.

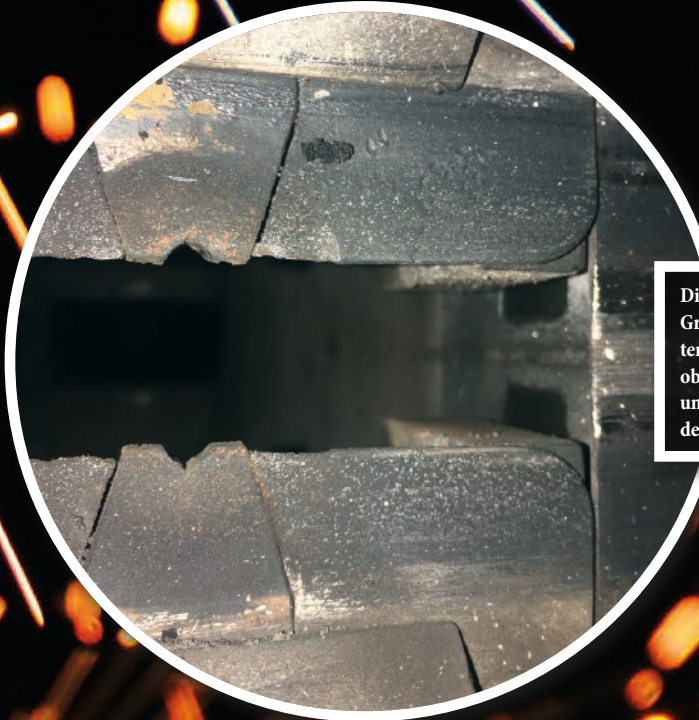
Zudem besitzt der Greifer eine nicht minder wichtige Funktion: Seine Greifbacken dienen gleichzeitig als Elektroden und sind über zwei Kabel mit dem Schweißinverter verbunden. Bei dem Schweißinverter oder auch Inverter-Schweißgerät handelt es sich nicht um ein weiteres Schweißverfahren, sondern eine andere Schweißstromquelle. Das bedeutet, dass sich ein Inverter-Schweißgerät mit zum Transformator und Gleichrichter gesellt. Inverter-Schweißgeräte gibt es für alle gängigen Schweißverfahren, wie E-Handschweißen, Schutzgas-Schweißen und auch WIG-Schweißen. Diese setzen sich in der heutigen Zeit immer mehr gegen die reguläre Schweißstromquelle durch, da sie Vorteile wie geringe Größe und Zusatzfunktionen mit sich bringen.

## Was Greifer leisten müssen

Für diese anspruchsvolle Aufgabe unter widrigen Bedingungen entschieden sich die Anlagen-Entwickler bei der Greiferwahl für zwei GPP5010N-24-A Greifer des Greifer-Spezialisten Zimmer Group. Die Premium-Greifer der Serie 5000 sind universell einsetzbare Pneumatik-Greifer, die hohe Greifkräfte bei kurzen Zykluszeiten bieten, sich durch abgedichtete Stahl-in-Stahl-Profilnutenführungen und zusätzlich eine hohe Austauschgenauigkeit auszeichnen. Die Bedingungen vor Ort in Taiwan sowie die Anforderungen für den Einsatz der Zimmer-Greifer im Schweißprozess waren teilweise sehr herausfordernd. So spielte die



Die Abbildung zeigt die Integration des Greifers in die Schweißzelle: orange die verwendeten Kupfereinsätze, hellgrau Greifer, Schutzbleche und Halterung des Greifers, dunkelgrau das originale Fundament der Anlage.



Die Abbildung zeigt die Greifarme mit eingesetzten Kupferelektroden von oben – die Ablagerungen und Verschmutzung sind deutlich erkennbar.

Präzision von Beginn an eine wichtige Rolle: Die Bolzenteile mussten mit einer Genauigkeit von 0,2 Millimetern zueinander verschweißt werden. Somit war es erforderlich, dass die Greifer eine Wiederholbarkeit des Greifpunktes von 0,1 Millimeter erreichen. (Anm.:  $0,2 - 0,1 = 0,1$  für die Genauigkeit des Schweißkopfes). Eine weitere Anforderung an die Greifer war deren Schutzklasse. Da sich die Greifer unmittelbar neben der Schweißzone befinden und so dauerhaft unter schwierigen Umgebungsbedingungen ihren Dienst absolvieren müssen, sollten diese auch einen entsprechenden Schutz bzw. Korrosionsschutz aufweisen. Deshalb war die Beständigkeit gegen Schweißspritzer und Metaldämpfe ein ausschlaggebendes Kriterium. Bei der vorherigen Greiferlösung eines Marktbegleiters verursachten diese Widrigkeiten starken Verschleiß in den Profil-Führungen. Um diese Gefahr auszuschließen, wählte man mit den GPP5000 zwei Greifer der Zimmer Group, die mit der IP67 die höchste Schutzklasse besitzen.

Einfacher dagegen lief es bei der Integrierung bzw. dem Einbau der Greifer. Da nur der bereits existierende Greifmechanismus ersetzt werden sollte, konnten die neuen Greifer in den vorhandenen Bauraum integriert werden. Aufgrund der kompakten Bauweise der Greifer stellte dies kein Problem dar.

**Auch nach 20 Millionen Zyklen noch positionsgenau**

Der Einsatz der neuen Greifer machte sich rasch im Schweißprozess bzw. in der Anlage bemerkbar und bezahlt. So beläuft sich der Wartungsaufwand seit mittlerweile zwei Jahren auf Null, während die alte Lösung einen monatlichen Aufwand von vier bis acht Stunden für den Service nötig machte. Die Greifer sind, wie erwähnt, unmittelbar Schweißspritzern wie auch Gasen ausgesetzt. Dass die Greifer diesen

Einflüssen standhalten können, zeigen diese bis zum heutigen Tage: Denn trotz dieser Belastung werden die Bolzenköpfe selbst nach 20 Millionen Zyklen positionsgenau gegriffen.

Nach den Angaben des Kunden blieb die Taktzeit zwar unverändert, da diese von anderen Komponenten in der Maschine abhängt, jedoch konnte durch die unzufriedenstellende Performance der vorherigen Greifer-Lösung ein Return on Invest (ROI) von etwa zwei bis vier Monaten angenommen werden. Des Weiteren war das Entwicklungsteam vor Ort begeistert, da keine Entwicklungskapazitäten für eine sehr gut funktionierende „Standardkomponente“ aufgebracht werden mussten und man sich auf die Kerntechnologie der Anlage fokussieren konnte. Insgesamt hatten neben den Entwicklern, auch die Maschinenbediener und das Wartungsteam den Wechsel zu einem Greifer der Zimmer Group als deutliche Verbesserung wahrgenommen und somit steht einer weiteren Zusammenarbeit mit Taiwan nichts mehr im Wege.

**Autor**

Gregor Neumann, Medien & Kommunikation

Bilder © Zimmer Group

**Kontakt**

Zimmer GmbH, Ettingen  
Member of Zimmer Group  
Tel.: +49 7243 727 24 51 · www.zimmer-group.de

### Sicheres Relaismodul für die Hutschiene

Sigmathek erweitert das modulare S-Dias-Safety-System mit dem Relais-Ausgangsmodul SRO 022, mit dem auch höhere Spannungen bis zu 230 V / 6 A sicherheitsgerichtet geschaltet werden können. Das Safety-Relaismodul für die Hutschiene verfügt auf 25 mm Breite über zwei sichere, zweikanalig ausgeführte Ausgänge und erfüllt hohe Sicherheitsanforderungen (SIL 3, PL e). Die beiden Ausgänge dienen dem sicherheitsgerichteten Schließen (NO) eines Stromkreises bei einer zulässigen Nennspannung von 24 V DC / 230 V AC und einem maximalen Dauerstrom von 6 A. Das SRO 022 findet beispielsweise beim Schalten höherer Leistungen bzw. potentialgetrennten Kreisen seinen Einsatz.



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

### Frei programmierbarer 6-Kanal-Router für CAN und CAN FD

Peak-System Technik hat sein Produktangebot um den frei programmierbaren PCAN-Router Pro FD erweitert. Der Router verbindet den Datenverkehr von CAN-FD- oder klassischen CAN-Bussen. Die Weiterleitung von CAN zu CAN FD oder umgekehrt erlaubt die Integration neuer CAN-FD-Anwendungen in bestehende CAN-2.0-Busse. Der Router im Aluminium-Gehäuse ist mit sechs CAN-FD-Kanälen, vier digitalen Ein- und Ausgängen und einem analogen Eingang ausgestattet. Zudem kann eine Stützbatterie eingesetzt werden, um etwa bei einer Unterbrechung der Stromversorgung ein geregeltes Ausschalten sicherzustellen. Optional kann jeder CAN-Kanal mit alternativen Transceiver-Modulen ausgestattet werden. Das Verhalten des PCAN-Router Pro FD wird mit der Programmiersprache C/C++ frei programmiert.



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

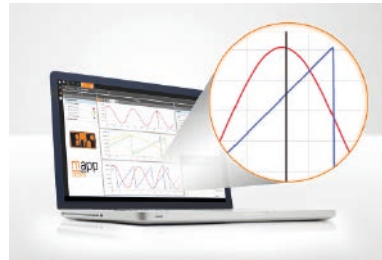
### Integrierter Motor-Controller



Beckhoffs Motor-Controller für BLDC-Motoren eignet sich mit der Schutzart IP67 für Förderaufgaben in der Intralogistik und Montagetechnik sowie in der Verpackungs-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Die Ethercat-I/O-Box EP7402 bietet zwei Ausgänge mit integriertem Motion-Controller für den direkten Anschluss von 24-V-DC-Rollenmotoren oder anderen BLDC-Motoren (bis 3,5 A). Über acht zusätzliche digitale Ein-/Ausgänge lassen sich z.B. Lichtschranken anschließen oder es kann auch ohne die zentrale Steuerung eine Kommunikation zwischen verschiedenen Modulen realisiert werden. Die EP7402 übernimmt die komplette Steuerung des Rollenmotors unabhängig vom Hersteller des Förderers oder des Motors.

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

### Individuelle Inbetriebnahme und Diagnose von Maschinen



Mit Mapp Cockpit stellt B&R ein einfach zu bedienendes Tool für die Inbetriebnahme und Diagnose von Maschinen vor. Zu bedienen ist es per Knopfdruck ohne zusätzlichen Programmieraufwand. Die technische Basis für Mapp Cockpit bilden Standard-Webtechnologien und OPC

UA. Die Informationen zwischen Mapp Cockpit und dem Automatisierungsprojekt werden über das herstellerunabhängige Kommunikationsprotokoll OPC UA übertragen. Die Benutzeroberfläche wird webbasiert bereitgestellt. Dadurch ist die Diagnose mit Mapp Cockpit und einem B&R-Automatisierungssystem sehr flexibel und zugleich konform zu einem etablierten Standard. Die Kommandos der Komponenten, die sonst in Form von Funktionsbausteinen zur Verfügung stehen, werden per Knopfdruck ausgeführt. Das Verhalten der Komponenten kann im sogenannten Watch live beobachtet werden, wo alle relevanten Werte grafisch dargestellt werden. Die zusätzliche Installation eines Analysewerkzeuges ist nicht mehr notwendig.

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

**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)

### Isolierung von Geräten und Anlagen prüfen

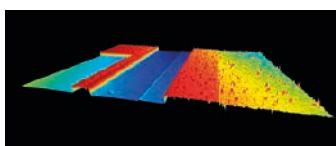
Als kompaktes Gerät mit seiner Stoßschutzhülle liegt der CA 6528 von Chauvin Arnoux gut in der Hand. Zudem kann der Bediener den Isolationsprüfer umhängen und so freihändig arbeiten. Eine Abschaltautomatik sorgt für eine längere Haltbarkeit der Batterien. Die Anzeige mit zweifarbigem Beleuchtung ist gut ablesbar. In zwei Zeilen erscheint der gemessene Isolationswiderstand und die anliegende Prüfspannung. Durch die Eingabe von Alarmschwellen kann der Bediener das Prüfergebnis auf einen Blick sehen: Bei blauer Beleuchtung ist die Prüfung bestanden, bei roter Beleuchtung ist das Messergebnis ungenügend. Sämtliche Messarten und Funktionen lassen sich über die Geräte-Frontseite bedienen und auch die Anschlussbuchsen befinden sich dort. Eine Prüfung wird durch einfachen Druck auf die Taste Test gestartet, bei Bedarf auch mit Sicherheitshandschuhen. Der CA 6528 führt die Isolationsmessung unter 250/500/1.000 V durch, so dass viele Anwendungen möglich sind. Die Messung kann manuell erfolgen, im Dauerbetrieb oder über eine bestimmte Dauer mit Timer. Entsprechend den gültigen Normen werden Messungen des Durchgangswiderstands mit einem Prüfstrom von  $\geq 200$  mA durchgeführt.



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

## RF-Upconverter zum Test von Satellitennutzlasten

Rohde & Schwarz bietet mit dem RF-Upconverter R&S SZV100A eine Lösung für den Test von Breitbandtranspondern in Nutzlasten von Very-High-Throughput-Satelliten (VHTS). Mit seiner 2-GHz-Modulationsbandbreite deckt der R&S SZV100A durchgängig den gesamten Frequenzbereich von 36 GHz bis 56 GHz ab. Der Messaufbau besteht aus dem Vektorsignalgenerator R&S SMW200A, dem RF- und Mikrowellensignalgenerator R&S SMA100B und dem Q/V-Band RF-Upconverter R&S SZV100A. Mit seiner HF-Performance liefert der R&S SMW200A das modulierte, breitbandige Zwischenfrequenzsignal mit Bandbreiten von bis zu 2 GHz. Der R&S SMA100B stellt das hochpräzise Lokaloszillatorsignal bereit. Die maximale Ausgangsleistung des R&S SZV100A beträgt bis zu +16 dBm (1dB Kompressionspunkt).



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

## Messverstärker mit Canbus-Interface

Das Unternehmen ID Microelektronik und Messtechnik bietet mit dem Messverstärker MCV-04 eine Möglichkeit, Differenzspannungssensoren in übergeordnete Steuerungen zu integrieren, falls diese über keine speziellen Eingänge verfügen. Gerade in mobilen Arbeitsmaschinen kommen häufig Kraft-/Drucksensoren mit Ausgangssignalen im mV-Bereich zum Einsatz. Der MVC-04 (Messverstärker mit CANbus-Interface) ist ein 4-Kanal-Differenzspannungsverstärker mit eingebautem 16-Bit-Microprozessor für eine leistungsfähige Signalverarbeitung. Die Messkanäle sind mit 12 Bit Auflösung bei einer 1,25 V Referenz auch im Modus Single-ended verwendbar. Die einzelnen Verstärkungsfaktoren (10...1000) sowie die Messbrückenversorgung (0...10 V) sind per Software einstellbar. Als Schnittstellen stehen standardmäßig CANbus und RS232 zur Verfügung. Optional ist intern ein Temperatursensor mit 0,5°C Genauigkeit sowie ein 2-Achs-Neigungssensor mit 0,1° Auflösung als Basis für Wägesysteme möglich.



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

## Weißlichtinterferometer mit hoher lateraler Auflösung

Polytec hat das Angebot an Weißlichtinterferometern um zwei Mikroskop-basierte Ausführungen erweitert, die das vorhandene Mikroskopsystem TopMap µ.Lab ablösen. Sie bieten eine deutlich höhere Anzahl an Messpunkten in x- und y-Richtung und das durch eine spezielle Scanning-Technologie (Continuous Scanning Technology) über den gesamten vertikalen Messbereich von 100 mm, statt nur über 250 µm. Damit sind nun noch detailliertere Messungen möglich, z. B. um Mikro-Strukturen auf Wafer-Oberflächen und bei Druckverfahren zu detektieren oder um Oberflächenrauheiten optischer Komponenten zu bestimmen. Die zusätzlich zur Höhenmessung gelieferte Farbinformation (RGB) über das Messobjekt vereinfacht dabei die Fehlerzuordnung und Dokumentation. In rauer Fertigungsumgebung kompensiert die optionale EC-Technologie (Environmental Compensation Technology) Umwelteinflüsse automatisch.

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

## Echtzeit-Spektrum-Analysatoren mit VNA-Option



Rigol erweitert seine Echtzeit-Spektrum-Analysatoren der Serie RSA5000 und RSA3000 mit einer VNA-Option (Vektorieller Netzwerkanalysator). Die Geräte basieren auf der bekannten, von Rigol entwickelten UltraReal-Technologie.

Mit dieser Plattform wurde es unter anderem möglich, Echtzeitmessungen durchzuführen. Die Serien RSA5000N und RSA3000N erhalten nun standardmäßig integriert die Funktion VNA und zeichnen sich durch kompakte und elegante Bauweise, Bedienung über Touchscreen für noch vielfältigere Einsatzmöglichkeiten aus. Die Serien gibt es in unterschiedlichen Bandbreiten von 9 kHz bis 1,5 GHz bzw. bis zu 6,5 GHz. Die Gerätefamilien RSA5000N und RSA3000N sind modular aufgebaut und beinhalten neben der neuen VNA-Funktion auch die bekannten vier Funktionsmodule RTSA (Echtzeit-Spektrum-Analysator bis zu einer maximalen Bandbreite von 40 MHz), GPSA (Sweep-basierender Spektrum-Analysator mit herausragender Performance), EMI (Vorab-Konformitäts-Tests nach CISPR-Vorgaben) und VSA (Vektorsignalanalyse für unterschiedliche digitale Demodulation und Bitfehlermessung, nur RSA5000N).

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

## Dehnungsaufnehmer zur Messung von Auslenkungen

STW stellt eine überarbeitete Version des Dehnungsaufnehmers DMS vor. Der Dehnungsaufnehmer DMS zur Messung von Auslenkungen, z.B. von Metallarmen, wurde vollständig überarbeitet und steht nun in einer neuen Version unter dem Produktnamen SMX.



dms-a zur Verfügung. Die neu entwickelte Hardware erlaubt eine niedrigere Bauhöhe für das Gehäuse. Die Montagepunkte sind unverändert gegenüber dem Vorgängermodell und ermöglichen so den nahtlosen Übergang in bereits existierenden Anwendungen. Wie beim bisherigen Dehnungsaufnehmer DMS steht ein analoger und digitaler Ausgang zur Verfügung. Zudem wird auch die STW Toolchain openSYDE unterstützt, die eine einfache Integration in ein bestehendes System erlaubt und bei der Inbetriebnahme von intelligenten Sensoren und elektronischen Steuerungen zum Einsatz kommt. Der Dehnungsaufnehmer SMX.dms-a ist für harsche Einsatzbedingungen geeignet, wie sie häufig bei mobilen Arbeitsmaschinen vorkommen und bietet jetzt auch eine E1-Zulassung für den noch einfacheren Einsatz in Fahrzeugen. Im Servicefall ist ein Austausch vor Ort problemlos möglich. Durch die Übernahme der Konfigurationsdaten kann der Sensor SMX.dms-a ohne weiteren Abgleich in Betrieb genommen werden, so dass die Ausfallzeit sehr gering ist.

[www.sensor-technik.de](http://www.sensor-technik.de)

### Kompakterer Aufbau durch Schwimmerschalter



Maschinen werden zunehmend kompakter. Daher sind die für industrielle Anwendungen konzipierten Schwimmerschalter Typ RLS-1000 und RLS-2000 von Wika jetzt mit kleineren Prozessanschlüssen ab G1/2 und Schwimmern ab 18 mm Durchmesser erhältlich. Die beiden Geräte bieten eine zuverlässige Füllstandüberwachung

in engen Einbausituationen sowie eine große Einsatzflexibilität. Selbst bei kleinen Baugrößen können bis zu vier Schaltpunkte (Reed-Kontakte) individuell gesetzt werden. Die Messgeräte werden betriebsfertig geliefert und können ohne Aufwand installiert werden. Kundenspezifische Lösungen werden auch bei kleinen Abnahmemengen realisiert. Beide Schwimmerschalter sind robust konstruiert und daher wartungsarm. [www.wika.de](http://www.wika.de)

### Hygienetürgriff schützt vor Infektionen



Türklinken sind bekannt dafür, dass über sie Krankheitserreger leicht verbreitet werden. Türen zu öffnen, ohne die Klinke mit der Hand anzufassen, kann daher helfen, die Übertragung von Keimen zu vermeiden. Werkzeugkonstrukteure von IFM haben daher einen Türgriff entwickelt, mit dem sich Türen mit dem Unterarm öffnen und schließen lassen. Der Hygienetürgriff (Artikelnummer E12731) besteht aus zwei Kunststoff-Teilen, die mit vier Schrauben an runde Türklinken mit 20 mm bis 22 mm Durchmesser beschädigungsfrei montiert werden können. Nach einem erfolgreichen Werkzeugfunktionstest mit Wachs konnte die Produktion starten. Ursprünglich war der neue Hygienetürgriff nur für die interne Verwendung an den verschiedenen Standorten des Unternehmens geplant. Nachdem er sich im täglichen internen Gebrauch bewährt hat, wurde daraus nun ein Serienprodukt, das ab sofort bei IFM bestellt werden kann. [ifm.com](http://ifm.com)

Der Hygienetürgriff (Artikelnummer E12731) besteht aus zwei Kunststoff-Teilen, die mit vier Schrauben an runde Türklinken mit 20 mm bis 22 mm Durchmesser beschädigungsfrei montiert werden können. Nach einem erfolgreichen Werkzeugfunktionstest mit Wachs konnte die Produktion starten. Ursprünglich war der neue Hygienetürgriff nur für die interne Verwendung an den verschiedenen Standorten des Unternehmens geplant. Nachdem er sich im täglichen internen Gebrauch bewährt hat, wurde daraus nun ein Serienprodukt, das ab sofort bei IFM bestellt werden kann. [ifm.com](http://ifm.com)

### Mehr Flexibilität bei Taupunkt- und Spurenfuchtemessungen

Mit dem auf sehr schnelles Ansprechverhalten optimierten SF82 Online-Hygrometer bietet Michell Instruments seinen Kunden eine größere Auswahl und mehr Flexibilität bei Taupunkt- und Spurenfuchtemessungen. Es deckt einen erweiterten Taupunktbereich bis zu +60 °C ab. Das SF82 Online-Hygrometer eignet sich für ein breites Spektrum von Feuchtigkeitsanwendungen. Durch den Dickschicht-Feuchtesensor von Process Sensing Technologies, der schnelle und zuverlässige Messungen niedriger Taupunkte auch bei hohen Umgebungstemperaturen ermöglicht, deckt es den kompletten Messbereich von -60 bis +60 °C Taupunkt ab. Das Online-Hygrometer enthält serienmäßig einen 2-Draht-Sensor und präsentiert die Messwerte auf einer konfigurierbaren Anzeige im 1/8-DIN-Einbaugeschäube. [www.michell.de](http://www.michell.de)



Mit dem auf sehr schnelles Ansprechverhalten optimierten SF82 Online-Hygrometer bietet Michell Instruments seinen Kunden eine größere Auswahl und mehr Flexibilität bei Taupunkt- und Spurenfuchtemessungen. Es deckt einen erweiterten Taupunktbereich bis zu +60 °C ab. Das SF82 Online-Hygrometer eignet sich für ein breites Spektrum von Feuchtigkeitsanwendungen. Durch den Dickschicht-Feuchtesensor von Process Sensing Technologies, der schnelle und zuverlässige Messungen niedriger Taupunkte auch bei hohen Umgebungstemperaturen ermöglicht, deckt es den kompletten Messbereich von -60 bis +60 °C Taupunkt ab. Das Online-Hygrometer enthält serienmäßig einen 2-Draht-Sensor und präsentiert die Messwerte auf einer konfigurierbaren Anzeige im 1/8-DIN-Einbaugeschäube. [www.michell.de](http://www.michell.de)

### Radarantennen aus Polypropylen und FKM für aggressive Medien

Siemens erweitert mit Sitrans LR250 PLA (Polypropylene Lens Antenna) sein Angebot an Radar-Füllstandmessumformern um eine Variante mit Polypropylen-Linsenantenne. Das Gerät liefert Füllstandmessungen von Flüssigkeiten und Feststoffen für die Überwachung kritischer Prozesse und das Bestandsmanagement. Durch das leistungsstarke Horn- und Linsendesign eignet sich der Messumformer für die Füllstandmessung von aggressiven Chemikalien. Der Sitrans LR250 PLA ist mit HART- (Highway Addressable Remote Transducer), Profibus-PA- oder auch Foundation-Fieldbus-Protokollen erhältlich. Mit dem grafischen Schnellstartassistenten ist der Messumformer in wenigen Minuten einsatzbereit, wobei das Infrarot-Handheld-Gerät die lokale Programmierung erleichtert. Die sogenannte Process-Intelligence-Signalverarbeitung ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb. [www.siemens.com](http://www.siemens.com)



Siemens erweitert mit Sitrans LR250 PLA (Polypropylene Lens Antenna) sein Angebot an Radar-Füllstandmessumformern um eine Variante mit Polypropylen-Linsenantenne. Das Gerät liefert Füllstandmessungen von Flüssigkeiten und Feststoffen für die Überwachung kritischer Prozesse und das Bestandsmanagement. Durch das leistungsstarke Horn- und Linsendesign eignet sich der Messumformer für die Füllstandmessung von aggressiven Chemikalien. Der Sitrans LR250 PLA ist mit HART- (Highway Addressable Remote Transducer), Profibus-PA- oder auch Foundation-Fieldbus-Protokollen erhältlich. Mit dem grafischen Schnellstartassistenten ist der Messumformer in wenigen Minuten einsatzbereit, wobei das Infrarot-Handheld-Gerät die lokale Programmierung erleichtert. Die sogenannte Process-Intelligence-Signalverarbeitung ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb. [www.siemens.com](http://www.siemens.com)

### Lichtvorhang mit Bluetooth-Schnittstelle



Die Lichtvorhänge der YBES-Baureihe von Contrinex besitzen eine Bluetooth-LE-Schnittstelle mit großer Reichweite. Das erlaubt eine drahtlose Konfiguration sowie den Abruf von Status- und Diagnosedaten auf mobilen Endgeräten in Echtzeit. Zudem optimiert die Schnittstelle die

Vorhänge für den Einsatz in Industrie-4.0-Anwendungen. Der Mikrocontroller im Lichtgitter überwacht die Rückführkreise externer Schütze: Das Signal am EDM-Eingang des Lichtgitters wird mit dem der Sicherheitsausgänge verglichen, anschließend erfolgt die Freigabe der Kommunikation mit dem Steuerungssystem. Über eine kostenlose Smartphone-App ist die drahtlose Konfiguration schnell eingerichtet. [www.contrinex.com](http://www.contrinex.com)

### Drehgeber-Familie mit Flanschbefestigung

Mit den Drehgeber-Serien ETx25K und ETx25F von Megatron haben Konstrukteure jetzt noch mehr Möglichkeiten, berührungslose Winkelmessungen in ihre Anwendung zu integrieren. Beide Drehgeberfamilien zeichnen sich durch ihre komfortable Flanschbefestigung, ihr kompakte Design, die lange Lebensdauer und die zahlreichen Elektronik-, Mechanik- und Software-Optionen aus. Der ETx25K ist ein Kit-Encoder ohne Welle und Wellenlager, der ETx25F dagegen ein Shaft-Encoder mit Vollwelle und Wellenlager. Mit einer minimalen Einbautiefe von 8 mm (ETx25K) bzw. 14,8 mm (ETx25F) und einem Gehäuse-Durchmesser von 23,5 mm lassen sich die Drehgeber optimal in enge Bauräume integrieren. Für die komfortable Montage werden beide Drehgeber-Serien mit einem Flansch (zwei Stück M3-Schrauben) befestigt. [www.megatron.de](http://www.megatron.de)



Mit den Drehgeber-Serien ETx25K und ETx25F von Megatron haben Konstrukteure jetzt noch mehr Möglichkeiten, berührungslose Winkelmessungen in ihre Anwendung zu integrieren. Beide Drehgeberfamilien zeichnen sich durch ihre komfortable Flanschbefestigung, ihr kompakte Design, die lange Lebensdauer und die zahlreichen Elektronik-, Mechanik- und Software-Optionen aus. Der ETx25K ist ein Kit-Encoder ohne Welle und Wellenlager, der ETx25F dagegen ein Shaft-Encoder mit Vollwelle und Wellenlager. Mit einer minimalen Einbautiefe von 8 mm (ETx25K) bzw. 14,8 mm (ETx25F) und einem Gehäuse-Durchmesser von 23,5 mm lassen sich die Drehgeber optimal in enge Bauräume integrieren. Für die komfortable Montage werden beide Drehgeber-Serien mit einem Flansch (zwei Stück M3-Schrauben) befestigt. [www.megatron.de](http://www.megatron.de)



Füllstandmessung: kapazitiv, Ultraschall, Mikrowelle

Afriso stellt eine neue Gerätegeneration auf kapazitiver und Ultraschallbasis sowie mit dem Messprinzip geführte Mikrowelle vor. Dazu zählen der kapazitive Füllstandstransmitter CapFox EFT 20, der kapazitive Füllstandgrenzschalter CapFox ENT 21, das Puls-Reflex-Füllstandmessgerät PulsFox PMG 20 sowie der Ultraschalltransmitter SonarFox UST 20. Das Programm ist aus einem Guss konzipiert worden und ermöglicht Lösungen insbesondere für Silos und Tankanlagen. Dabei werden die Produkte auch speziellen Anforderungen gerecht, beispielsweise hohen Drücken bis zu 100 bar oder hohen Temperaturen bis zu 300 °C. Der kapazitive Füllstandstransmitter CapFox EFT 20



in 2- oder 3-Leitertechnik lässt sich einfach per Magnetstift einstellen, erfüllt die Schutzart IP68 bei fester Kabelverbindung und ist auch für geringe Behälterhöhen ab 100 mm geeignet, für Schüttgüter gleichermaßen wie für Flüssigkeiten. Der kapazitive Füllstandgrenzschalter CapFox ENT 21, ebenfalls mit Schutzart IP68, ist für Medientemperaturen bis 300 °C ausgelegt. Die Puls-Reflex-Füllstandmessgeräte PulsFox PMG 20 basieren auf dem Messprinzip der geführten Mikrowelle (TDR-Time Domain Reflectometry) und ermöglichen die exakte Füllstandmessung unabhängig von Druck-, Temperatur- und Dichteänderungen.

[www.afriso.de/fuellstand](http://www.afriso.de/fuellstand)

Drehgeber und Neigungssensoren mit Modbus RTU

Posital erweitert sein Schnittstellenprogramm für die Ixarc-Drehgeber- und Tiltix-Neigungssensoren-Baureihen um das Modbus-RTU-Interface. Modbus RTU ist ein kostengünstiges, einfach zu implementierendes Interface, das in der Regel in kleinen bis mittelgroßen Steuerungssystemen bzw. Netzwerken (mit bis zu 32 Knoten) verwendet wird. Das Modbus-RTU-Protokoll verwendet den RS485-Übertragungsstandard, der auf geschirmten Twisted-Pair-Kabeln basiert. Entsprechend kann es auch in einem Umfeld mit elektromagnetischen Störungen (EMI) über große Entfernungen – bis 1.000 m und mehr – zuverlässig kommunizieren. Die Ixarc-Absolutgeber mit Modbus-RTU-Schnittstelle sind in einer Vielzahl mechanischer Konfigurationen erhältlich. Kunden können exakt vorgeben, was sie in Bezug auf Gehäusematerial und Schutzart, Wellentyp und -durchmesser, Montageflansch und Steckertyp benötigen. Zur Auswahl stehen dabei wahlweise Drehgeber für den Single- oder Multiturn-Betrieb. Geht es um Multiturn-Einsätze, bei denen komplexe Drehbewegungen hochpräzise erfasst und dokumentiert werden müssen, greift bei den Ixarc-Geräten die integrierte Wiegand-Technik. Per Energy-Harvesting liefert sie genug Spannung, um den Rotationszähler und die dazugehörige Elektronik ständig zu aktivieren – ganz ohne aufwändige Getriebe oder wartungsanfällige Batterien. Die Modbus-Unterstützung greift auch bei den Neigungssensoren der Tiltix-Baureihen. [www.posital.de](http://www.posital.de)

Blendende Visualisierungsergebnisse mit

notion



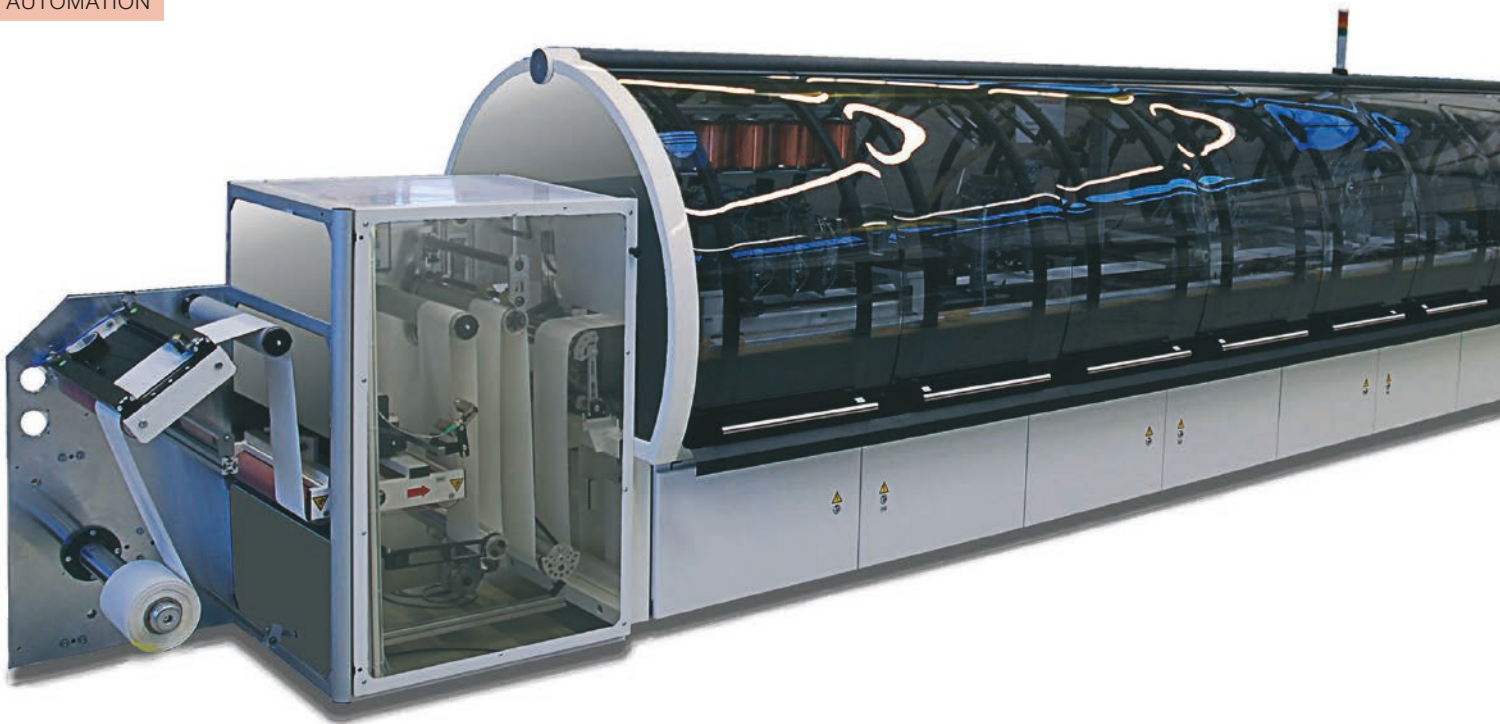
das durchgängige System aus **Plattform** und **#Lösung**

Die **Plattform** für Ihre Automatisierung

Die **#Lösung** für Ihre Visualisierung

notion#plc  
notion#client  
notion#app





# Modulare Verarbeitungsmaschinen

## Automatisierungssystem senkt Aufwand für Entwicklung und Inbetriebnahme von Verarbeitungsmaschinen nachhaltig

Neue Produkte sollen so schnell wie möglich verfügbar sein. Daher müssen Fertigungsanlagen flexibel sein und sich innerhalb kurzer Zeit anpassen lassen. Möglich ist dies durch eine fein gegliederte Modularisierung der Maschinen. Ein Automatisierungsspezialist unterstützt Hersteller von Verarbeitungsmaschinen wie Ruhlamat mit modularen Konzepten hinsichtlich Hard- und Software.

Ruhlamat fertigt hochflexible Montagelinien zur RFID-Inlay-Produktion für Karten- und Passsysteme. Eine davon ist die Maschinenreihe WCE (Wire Coil Embedding), die sich auf Basis integrierbarer Module zu einer kompletten Inlay-Fertigungslinie konfigurieren lässt. „Eine solche Maschine in einem Guss zu fertigen, kostet viel Zeit und birgt eine Menge Risiken. Wir haben daher nach einem Automatisierungssystem gesucht, mit dem wir den Aufwand für Entwicklung und Inbetriebnahme nachhaltig senken können“, erklärt Martina Oehring, Teamleiterin Softwareentwicklung bei Ruhlamat. So gibt es für die wichtigsten technologischen Prozesse, wie das Drahtlegen, die Bestückung, das Löten und Testen bis hin zum Komplettieren der gestanzten Lagen eigene mechatronische Einheiten.

Zur Variantenvielfalt kommen zusätzlich hohe technische Anforderungen, wie es unter anderem beim Drahtlegen der Fall ist. In diesem Modul werden mittels Ultraschall und mit einer Genauigkeit von 10 µm sehr dünne Drähte in das Substrat eingelegt, die in der fertigen Chipkarte als Antenne fungieren. „Wir prüfen die Qualität inline mit einem optischen Inspektionsmodul und können so schlechte Produkte unmittelbar markieren“, so Oehring weiter.

### Software-Kapselung in den Applikationsmodulen

Konstruktiv verfügt die WCE neben dem Backbone über 12 Maschinenmodule für die einzelnen technologischen Prozesse vom Drahtlegen, der optischen Inspektion bis hin zu den Nebenprozessen, zum

Beispiel dem Auf- und Abrollen oder dem Transport. „Wir haben diese Maschinenmodule in Form integrierbarer Einheiten entwickelt, so dass sie jeweils einen eigenen Produktlebenszyklus durchlaufen können“, berichtet Oehring. „Wir können somit jede Maschinenvariante entsprechend der gewünschten Funktionen frei konfigurieren und auf vorgefertigte Maschinenmodule zurückgreifen.“ Dazu hat das Team um Martina Oehring eine Funktion des B&R-Programmierungswerkzeugs Automation Studio genutzt, mit der es möglich ist, die Software in Applikationsmodule zu kapseln. „Unsere Module haben im Inneren alle den gleichen Aufbau“, beschreibt Oehring die entstandene Struktur. Dazu gehören das Datenhandling, die Umsetzung der Betriebsmodi, die Positionsberechnung sowie das Alarmhandling, wobei die eigentliche technologische Funktionalität in einer Hauptschrittfolge abgebildet wird. Die Entwickler sind somit in der Lage, einige Module unverändert auch in anderen Maschinenreihen zu verwenden und wertvolle Zeit zu sparen. „Das war ein klares Entscheidungskriterium pro B&R, denn eine solche Möglichkeit der Kapselung haben wir lange vermisst“, so Oehring.

### Koordination aller Funktionen in einem Framework

Ein wichtiger Bestandteil des modularen Software-Projektes ist das übergeordnete Framework, in dem sämtliche Prozesse koordiniert werden. Dazu gehören neben Parameterstrukturen und Jobmanagement die Steuerung der Betriebsmodi, die Safety- und Antriebsfunktionen, die Bedienoberfläche und das Interface zu den einzelnen



Applikationsmodule machen es möglich, dass mehrere Entwickler parallel am gleichen System arbeiten können.



Applikationsmodulen. „Die Konfiguration des Framework ist ein wichtiger Bestandteil in der Konzeptphase. Mit Unterstützung durch die B&R-Kollegen haben wir dafür eine Routine entwickelt, die uns kürzeste Bearbeitungszeiten ermöglicht“, beschreibt Oehring den Entwurfsprozess.

Zum Framework gehört auch der Entwurf der Hardware-Struktur, die im Automation Studio über eine Konfigurationsebene mit der entsprechenden Logik verknüpft wird. Diese Trennung ist essenziell, weil so Hard- und Software klar voneinander abgetrennt sind. Wird ein Applikationsmodul hinzugefügt oder entfernt, lassen sich allein über die Konfigurationsebene beide Welten verknüpfen bzw. trennen. „Das funktioniert übrigens auch im laufenden Betrieb“, weiß Tobias Baumgärtner, Softwareingenieur bei B&R, der diesen Vorteil aus zahlreichen Kundenapplikationen kennt und bei denen der Modultauch zu einem ganz normalen Umrüstungsprozess gehört. „Der Betreiber muss nur die Maschine anhalten und kann dann ganze Module entfernen oder austauschen, auch wenn dabei die Konfiguration der Sicherheitstechnik mit verändert wird“, unterstreicht Baumgärtner.

### Paralleles Arbeiten am gleichen System

Die Möglichkeit, mit Applikationsmodulen auch unabhängig am gleichen System mit mehreren Entwicklern gleichzeitig zu arbeiten, wird von Oehring besonders geschätzt. „Bei einem Kundenauftrag mussten wir besonders schnell sein und noch viele Optionen dazu entwickeln. Zeitweise arbeiteten fünf Programmierer gleichzeitig an ihren Modulen und nahmen die Software in Betrieb. Dadurch konnten wir sogar vorfristig ausliefern und auch die Fehlerquote deutlich reduzieren“, berichtet sie nicht ohne Stolz.

#### Autor

Thomas Schmertosh, B&R Industrie-Elektronik

Bilder © B&R Industrie-Elektronik GmbH

#### Kontakt

B&R Industrie-Elektronik GmbH, Bad Homburg  
Tel.: +49 6172 401 90 · [www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

### Multilift II Produktlinie Für jede Anwendung die richtige Hubsäule



#### Ausführung -telescope-

- optimales Einbau-Hubverhältnis
- erfüllt Ergonomienorm für Arbeitstische (DIN EN 527-1:2011)

#### Ausführung -impact-

- Absorption extremer Aufprallkräfte (z.B. für dynamisch beanspruchte Arbeitstische)

#### Ausführung -ESD-

- elektrisch leitfähige Hubsäule

#### Ausführung -safety-

- mit Absturzsicherung für Überkopfanwendungen

#### NEU: Ausführung -clean-

- für den Einsatz in Reinräumen
- Partikelemissionstest nach DIN EN ISO 14644-1 (Klasse 4)



Weitere Infos finden Sie auf unserer Internetseite:

# Und Action!

## Lineartechnik bringt Kameras in Stadien in Bewegung

Das russische Unternehmen Movikom entwickelt und realisiert Robotersysteme sowie mechatronische Lösungen für Spezialkameras. In einem Minsker Stadion haben die Hightech-Experten ein spurbasiertes Kamerasystem entlang des Fußballfeldes installiert. Lineartechnik bringt den Kamerawagen in Fahrt und ermöglicht wackelfreie Aufnahmen in hoher Qualität.



Bei Sportveranstaltungen, Konzerten, TV-Shows und anderen Großevents sind sie längst Standard: Kamerasysteme, die jede Aktion, jede Emotion und jedes noch so kleine Detail in flüssigen Aufnahmen einfangen. Das nötige Hightech-Equipment liefern Firmen wie Movikom. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Moskau hat sich auf die Entwicklung und Herstellung von Roboter- und Mechatronikausrüstungen für Spezialkameras spezialisiert und bietet Lösungen für Live-Übertragungen, Außenaufnahmen sowie Studioproduktionen. Mit Robycam hat Movikom laut Hersteller eines der weltweit innovativsten Seilkamerasysteme im Portfolio. Die 3D-Bewegungssteuerung und die integrierte AR-Unterstützung prädestinieren das modulare System für TV- und Live-Übertragungen. Zudem gehören Remote-Heads (Standard sowie mit Gyro-Stabilisierung), Teleskopsäulen, Motion-Control-Systeme sowie Elektronikkomponenten zum Aufbau von Produktionsinfrastrukturen zum Portfolio. Alle Movikom-Produkte sind so konzipiert, dass sie in bestehende und neue Produktionssysteme sowie in die Infrastrukturen der Veranstaltungsstätten integriert werden können.

### Stabile Einzelschiene für gleichmäßige Bewegungen

Für die Installation seines spurbasierten Kamerasystems Robyrail in einem Stadion der weißrussischen Hauptstadt Minsk war Movikom auf der Suche nach einer langen und stabilen Einzelschiene, die auch bei hohen Geschwindigkeiten gleichmäßige Kamerabewegungen gewährleistet und so ein stabiles Bild sicherstellt – immerhin bewegt sich der

Kamerawagen während des Filmens mit bis zu 10 Metern pro Sekunde. Das System sollte entlang der gesamten Länge des Fußballfeldes aufgebaut werden und die Montage musste schnell und einfach möglich sein. Auch war eine unauffällige Lösung gewünscht, die ohne große Eingriffe in die vorhandene Infrastruktur realisierbar war.

Zu den Anforderungen zählten zudem ein leiser Betrieb, um den Ton während der Aufnahmen nicht zu stören, maximale Leistungsfähigkeit bei Wind und Wetter sowie eine hohe Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit. Fündig wurde man bei Rollon, Spezialist für lineare Bewegungssysteme.

### Wackelfreie Aufnahmen durch flüssige Kamerafahrten

Auch für den Einsatz im Minsker Stadion boten die Lineartechnikexperten von Rollon eine passende Lösung: die Linearführung Speedy Rail aus der Linear Line. Die hoch belastbaren Systeme müssen weder gewartet noch geschmiert werden und gewährleisten auch unter den genannten Umgebungsbedingungen einen zuverlässigen und sehr ruhigen Betrieb – ideale Eigenschaften für das Robyrail-System von Movikom.

Die modularen Speedy-Rail-Führungen bestehen aus einer selbsttragenden und selbstausrichtenden Schiene sowie einem Laufwagen auf Rollenbasis. Durch ihre spezielle Struktur mit hohlen Querschnitten und die Aluminiumlegierung mit gehärteter, eloxierter Oberfläche können sie hohe Biege- und Torsionskräfte aufnehmen. Das sorgt für



Die Speedy-Rail-Linearssysteme von Rollon sind robust, dynamisch, belastbar, wartungsfrei und sehr leise.

optimale Stabilität, hohe Belastbarkeit und maximale Zuverlässigkeit. Die Stabilität ist ein wichtiger Faktor: Schließlich muss der verwendete gyro-stabilisierte Kamerakopf Robyhead R3 im Robyrail-System während der schnellen Kamerafahrten so ruhig wie möglich bleiben – Ruckler und Verwacklungen sind unerwünscht. Für qualitativ hochwertige Aufnahmen ist eine gute Kamerastabilisierung ein Muss.

#### Bis zu 80.000 km

Die Linearssysteme erreichen Geschwindigkeiten von bis zu 15 m/s bei Beschleunigungen von bis zu 10 m/s<sup>2</sup>. Bis zu 7.500 mm Länge können in einem Stück hergestellt werden. Auf jeder Seite weisen die Profile eine Schwalbenschwanznut auf, sodass sich die einzelnen Schienenabschnitte schnell und einfach miteinander verbinden und Systeme von unbegrenzter Länge realisieren lassen, Bohr- oder Schweißarbeiten sind dafür nicht notwendig.

Die Schienen werden einem patentierten Behandlungsverfahren unterzogen. Diese erzeugt eine glatte und harte Oberfläche, die mit gehärtetem Stahl vergleichbar ist. Die Läufer mit staubgeschützten kunststoffüberzogenen Stahlrollen sind resistent gegen Verunreinigungen und Schadstoffe sowie nahezu wartungsfrei. Das spezielle Kunststoffmaterial gewährleistet zudem eine hohe Laufruhe. Alle Rollenträger sind mit konzentrischen und exzentrischen Stiften für eine schnelle Einstellung des Kontakts zwischen Rollen und Schiene ausgestattet. Die Speedy Rail ist für einen Temperaturbereich von -30 °C bis +80 °C und eine Lebensdauer bis zu 80.000 km ausgelegt.

#### Kontakt

Rollon GmbH, Düsseldorf

Tel.: +49 211 957 47 0

[www.rollon.de](http://www.rollon.de) · [www.movicom.tv/en](http://www.movicom.tv/en)

## Schutz vor Corona-Infektion

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



### Der neue Hygiene-Türöffner zum Schutz vor Viren, Bakterien & Mikroorganismen

- Öffnen & Schließen von Türen mit dem Unterarm
- Kompatibel mit fast allen Türgriffen  
Für Türgriffe mit Durchmesser von 18 bis 22 mm
- Kurzfristig verfügbar & schnell montiert  
Bestellen Sie jetzt online auf [rct-online.de](http://rct-online.de)



Reichelt  
Chemietechnik  
GmbH + Co.

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



# Maximale Sicherheit – auch auf dem Meeresgrund

Automatisierungssystem für sichere Kabelkarusselle im Hafen von Rotterdam



Kabelkarusselle findet man im Hafen Rotterdam verteilt an zahlreichen Docks. Die tonnenschweren Kolosse sorgen dafür, dass Leitungen oder auch Elektrokabel auf dem Meeresboden verlegt werden können. Damit die Sicherheit – auch für das mit der Vorbereitung und Verlegung betraute Fachpersonal – gewährleistet ist, setzt das niederländische Unternehmen Blue Offshore auf sichere Automatisierungstechnik.

„Maximale Sicherheit bei höchster Verfügbarkeit“, erklärt Evert-Jan van Wijk, der Blue Offshore 2009 gegründet hat, ist für den Schiffs- und Offshore-Experten oberstes Ziel. Bei der Lösung von Blue Offshore kommt alles aus einer Hand: Das Paket beinhaltet über die Module für die Kabelkarusselle und über die einzelnen Systemkomponenten für die Deckausrüstung hinaus auch das Fachpersonal, das die Ausrüstung bedienen und warten kann. „Wir bieten zudem an, die kompletten Steuerungen der Kabelkarusselle auszutauschen“, so Evert-Jan van Wijk. Da dies ein sehr komplexer Vorgang ist, der auch den Aspekt „Sicherheit“ strapaziert, hat Blue Offshore nicht nur im übertragenen Sinn Pilz mit ins Boot geholt.

Das modulare System ist komplex: Dazu gehören neben den Inhouse-Kabelkarussellen Spannvorrichtungen, Wickelantriebe sowie Komponenten, die speziell für das Verlegen flexibler Leitungen, Hydraulikleitungen und Elektrokabel benötigt werden. Alle

Systemkomponenten sind dabei so konstruiert, dass sie in demontiertem Zustand von einem normalen Containerschiff transportiert und vor Ort rasch montiert werden können. „Natürlich verfügen sämtliche Komponenten über die erforderlichen Zulassungen und Zertifikate, einschließlich Lloyds“, betont Evert-Jan van Wijk.

### Kabelverlegung ≠ Kabelverlegung

Das erste Kabelkarussell von Blue Offshore ging 2012 in Betrieb. Doch kein Projekt gleicht seitdem dem anderen: „Leitungen und Elektrokabel auf dem Meeresboden zu verlegen, ist jedes Mal wieder anders, sogar einzigartig“, schaut van Wijk zurück. Denn die geologische Beschaffenheit des Meeresgrundes und weitere Faktoren bestimmen, wie groß, wie leistungsstark und wie schnell die Deckausrüstung sein muss. Und der Meeresboden ist nun mal so unterschiedlich beschaffen wie die übrige Erdoberfläche.

Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Systemkomponenten je nach Anforderung, zusammengestellt und so unterschiedliche Kundenanforderungen bedient werden können. Größe, Leistungsstärke und Schnelligkeit der Deckausrüstung variieren so von Projekt zu Projekt.

Die jeweils benötigten Komponenten werden am Dock auf einem dafür vorgesehenen Schiff installiert und im Anschluss mit den Leitungen bzw. Kabeln beladen. Das so ausgestattete Schiff macht sich anschließend auf den Weg zur Verlegestelle auf See, wo es angeköpelt wird. Sämtliche Leitungen – dies können sowohl flexible Leitungen, Hydraulikleitungen oder Elektrokabel sein – werden anschließend per Kabelkarussell über die Spannvorrichtung zur Plattform, Verteilereinrichtung oder Windenergieanlage verlegt. Dabei sorgt ein elektrohydraulischer Motor nicht nur für den Antrieb des Kabelkarussells, sondern auch für

Zum System des Experten für Kabelverlegung auf hoher See Blue Offshore gehören etwa die Module für die Deckausrüstung. ▼



▲ Die Steuerungen PSSuniversal PLC sind die Allrounder im Automatisierungssystem PSS 4000 von Pilz: Mit ihnen lassen sich „klassische“ zentrale Projekte, aber auch verteilte Projekte einfach umsetzen.

die Führung der Leitungen oder Kabel beim Einholen bzw. späteren Abwickeln.

**Sicherheit als steter Begleiter**

Bei allem steht der Schutz des Bedieners für Blue Offshore im Mittelpunkt. Van Wijk macht deutlich: „Schließlich sind hier Menschen am Werk und da passieren eben Fehler. Zum Beispiel, wenn sich Personen während des Betriebs im Gefahrenbereich des Kabelkarussells aufhalten.“ Regelmäßige Wartung und Grundüberholung der Kabelkarusselle ist Standard. 2017 stand so auch eine Grundüberholung für das erste, 2012 in Betrieb genommene, Kabelkarussell an. Mit einem Leergewicht von 600 Tonnen und einem Durchmesser von 23 Metern sowie einer Kapazität von bis zu maximal 5.000 Tonnen, die es aufnehmen kann, ein echtes Schwergewicht. Die Wartung umfasste über Standards wie den Tausch von Verschleißteilen, hier gehören die Hydraulikschläuche dazu, oder auch ein neuer Anstrich, eine Reihe kundenspezifischer Verbesserungen: Die Erweiterung der Kapazität der Spannvorrichtung von fünf auf 15 Tonnen, die Wartung der Hydraulik sowie das Upgrade des Steuerungssystems auf den neuesten Stand der Technik.

Zudem sollte aber das Kabelkarussell mit Blick auf die Sicherheit des Bedieners nur noch von der Bedienerkabine aus gesteuert werden können. Sollte zukünftig ein Problem auftreten, sollen die Decksysteme zu einem

sofortigen Stopp kommen und das Steuerungssystem die Störung anzeigen, sodass diese schnell und effizient behoben werden kann. Maximale Sicherheit bei minimaler Ausfallzeit war Ziel des Umbaus.

**System, das (zusammen)passt**

Automatisierung, die Maschine und Mensch sicher und effizient arbeiten lässt, Steuerungssysteme, die auch die Sicherheit mit abdecken, müssen 100-prozentig zuverlässig sein. Pilz, Anbieter von Automatisierungslösungen mit der Kernkompetenz Sicherheit, war hier aus Sicht von Blue Offshore der richtige Partner. „Pilz verfolgt dieselbe Sicherheitsphilosophie wie wir“, so van Wijk. „Pilz ist nicht nur Technologieführer in der sicheren Automation, sondern auch stets auf der Suche nach der besten Lösung – da gibt es keine Feierabendmentalität“, so der Blue Offshore-Chef weiter. Überzeugen konnte auch das weltweite Netz von Niederlassungen, sprich Know-how und Kundennähe: „Pilz kann direkt vor Ort und in der Landessprache unterstützen, die Sprache war keine Barriere, was für ein so sensibles Thema wie ‚Sicherheitssteuerungen‘ absolut relevant ist“, nennt er weitere Gründe.

**Teamwork als Basis der Zusammenarbeit**

Das Rotterdamer Dock war von Beginn des Umbaus an quasi Schauplatz des Geschehens: Verstehen und sehen wie das Decksystem funktioniert, war essenziell und Ausgangspunkt

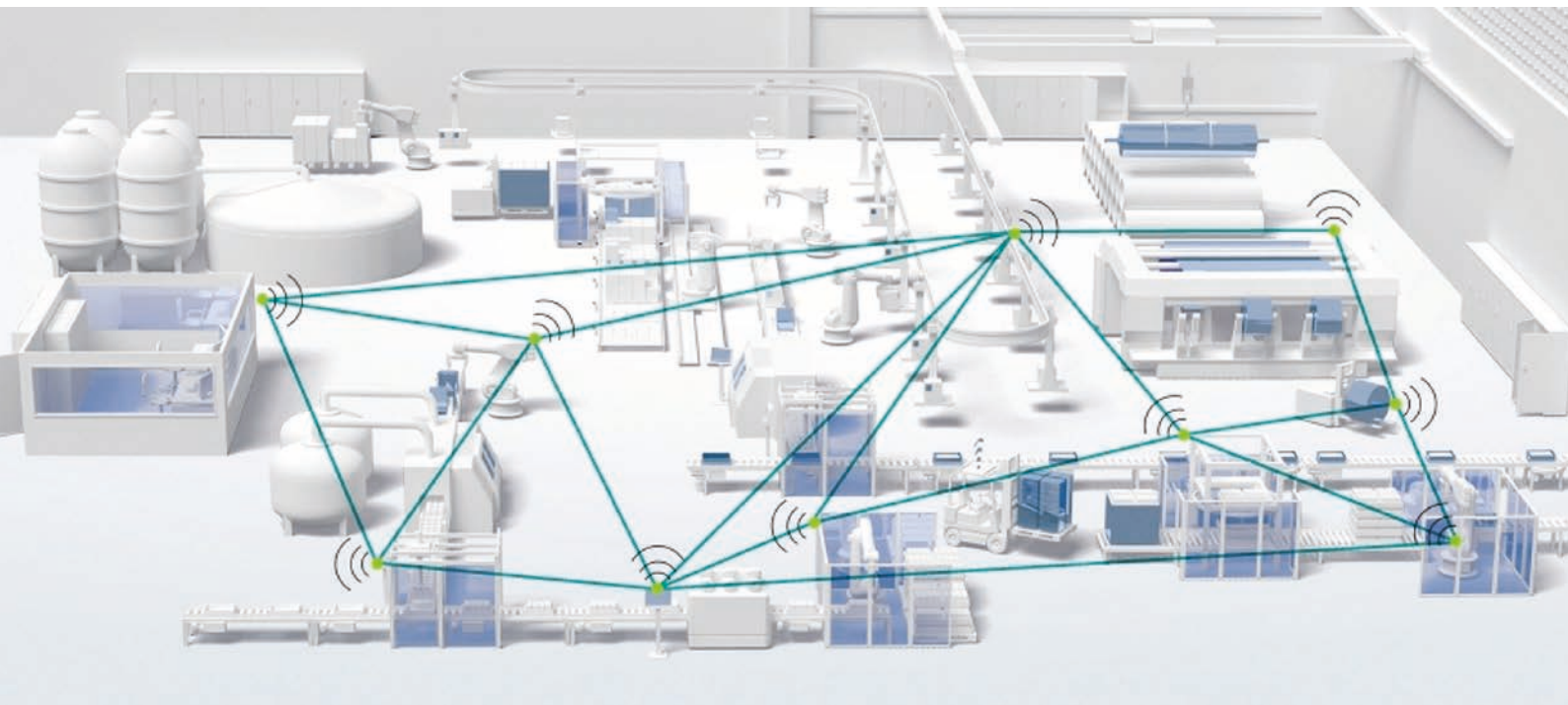
aller Überlegungen der Grundüberholung und Wartung, über Tage. Ein erstes Ergebnis war, die Software grundsätzlich anzupassen, um die notwendig werdenden zusätzlichen Funktionen auch verarbeiten zu können.

Nächster Schritt war, eine passende Steuerung einzubinden. Die Wahl fiel auf die zum Automatisierungssystem PSS 4000 gehörende Steuerung PSSuniversal PLC. Die intelligente Steuerung sorgt nun zum Beispiel dafür, dass ein akustisches Warnsignal 10 Sekunden vor Anlaufen des Karussells ertönt. Oder eine „Ampel“ über Grün oder Rot signalisiert, ob Mitarbeiter das Kabelkarussell betreten dürfen oder nicht.

Die anfängliche Anforderung an Pilz, die Module des Decksystems transparenter in der Software abzubilden, wurde ergänzt durch eine schnelle Diagnoselösung, die die notwendigen Diagnosefunktionen wie das schnelle Rückmelden, etwa von den Not-Haltsystemen, einschließt. Fehler können so nun schneller verfolgt und behoben werden.

**Autor**  
Ewout Sikking, Pilz Niederlande

**Kontakt**  
Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern  
Tel.: +49 711 340 90 · www.pilz.com



# Alle Wege führen zum Ziel

## Mesh-Netzwerke für industrielle Anwendungen

Einfache Planung, ein geringer Installations- und Erweiterungsaufwand, die flexible Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Rahmenbedingungen sowie eine hohe Zuverlässigkeit: Das sind die Eigenschaften eines vermaschten WLAN-Netzwerkes. Dennoch haben sich entsprechende Lösungen bisher vor allem im Outdoor-Bereich und im Home-Umfeld durchgesetzt. Nachfolgend werden daher die Besonderheiten eines Mesh-WLAN-Netzwerks betrachtet und beschrieben, in welchen industriellen Anwendungen sich ein Einsatz anbietet.

Bei einem Mesh-WLAN-Netzwerk handelt es sich um ein autonomes, sich selbst organisierendes Ad-hoc-Netzwerk. Im Gegensatz zum üblicherweise installierten WLAN-Netz benötigt das vermaschte Netzwerk keine zentrale Infrastruktur, wie WLAN-Access-Points und teilweise zentrale WLAN-Controller, über die sich die WLAN-Teilnehmer (WLAN-Clients) miteinander verbinden. In einem vermaschten Netz gibt es nur noch gleichberechtigte Mesh-WLAN-Knoten. Somit entfallen die Planung, Installation und Inbetriebnahme einer separaten WLAN-Infrastruktur.

Die Grundlage für das Mesh-WLAN-Netzwerk bildet ein Ad-hoc-Netzwerk, in dem die Kommunikationsteilnehmer automatisch Verbindungen zu allen anderen in ihrer Funkreichweite befindlichen Kommunikationsteilnehmern aufbauen.

Im Unterschied zu einem WLAN-Client, der gleichzeitig lediglich mit einem Access-Point verknüpft sein kann, lassen sich also parallel viele Verbindungen zu anderen Teilnehmern initiieren. Da diese wiederum weitere Verbindungen zu zusätzlichen Kommunikationsteilnehmern unterhalten, entsteht

automatisch ein vermaschtes Netzwerk, über das die als Mesh-Knoten bezeichneten Teilnehmer Daten austauschen. Mesh-Knoten, die nicht direkt erreichbar sind, werden via Routing (Hops) über andere Teilnehmer angebunden. Auf diese Weise ergibt sich eine Wegeredundanz, sodass sich Daten beim Wegfall eines Mesh-Knotens einfach über einen alternativen Pfad an das Ziel routen lassen, was die Ausfallsicherheit erhöht. Zudem wird bei jeder Übertragung dynamisch der beste Weg zum Ziel ermittelt und genutzt.

### Umfassende Absicherung gegen Manipulation und Abhören

Vor diesem Hintergrund hat Phoenix Contact für den industriellen WLAN-Access-Point der Produktfamilie WLAN 2100 im November 2019 eine Firmware mit Mesh-WLAN-Funktionalität zur Verfügung gestellt. Die Firmware kann kostenfrei aus dem eShop heruntergeladen werden.

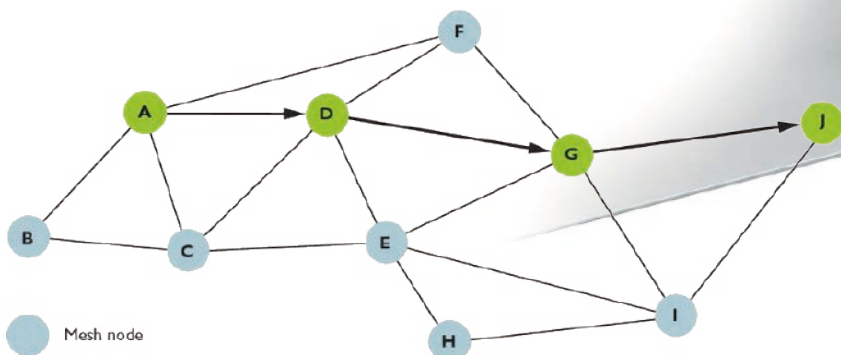
Das Mesh-WLAN basiert dabei auf WLAN-Ad-hoc-Verbindungen, die durch WPA-2-Security mit AES-Verschlüsselung gegen Manipulation und das Abhören

abgesichert sind. Zur dynamischen Routensuche im Mesh-Netzwerk kommt das speziell für Wireless Mesh entwickelte offene Layer-2-Routing-Protokoll B.A.T.M.A.N Advanced (Better Approach to Mobile Adhoc Networking) zum Einsatz. Dadurch werden bei der Routing-Entscheidung auch die spezifischen und sich ändernden Eigenschaften einer Funkverbindung – wie die Kanalbewertung oder die zu erwartende Datenrate der Route – berücksichtigt. Das Routing-Protokoll selbst ist jedoch unabhängig vom physikalischen Übertragungsmedium, weshalb sich neben Funk- ebenfalls Kabelverbindungen im Mesh-Netzwerk verwenden lassen. Durch die Layer-2-Fähigkeit können zudem wichtige industrielle Automatisierungsprotokolle – wie Profinet oder Profisafe – über das Mesh-Netzwerk weitergeleitet werden.

### Drahtloses Backbone für die Access Points

Jeder Mesh-WLAN-Knoten umfasst einen lokalen Ethernet-Port, über den Ethernet-Geräte ebenso wie komplette Ethernet-Subnetzwerke an das Mesh-WLAN-Netzwerk





Da Mesh-Knoten mehrere Verbindungen haben können, gibt es in einem Mesh-Netzwerk meist mehrere alternative Wege zum Ziel.



WLAN 2100 unterstützt als erstes WLAN-Modul von Phoenix Contact die Mesh-WLAN-Funktionalität; die Firmware kann kostenlos von der Webseite geladen werden.

anschließbar sind. Ferner lässt sich am Mesh-WLAN-Knoten zusätzlich ein virtueller WLAN Access Point aktivieren, über den WLAN-fähige Endgeräte oder Ethernet-Komponenten mit einem WLAN-Client-Adapter in das Mesh-Netzwerk integriert werden. So bildet das Mesh-WLAN-Netzwerk das drahtlose Backbone-Netz für die Access-Points. Das Roaming der WLAN-Clients zwischen den Access-Points ist weiterhin möglich.

Soll das Mesh-Netzwerk in ein überlagertes Ethernet-Netzwerk eingebunden werden, reicht prinzipiell ein Mesh-Knoten als Verbindung aus. Ein solches Vorgehen erweist sich aus Performance- und Redundanzgründen allerdings nicht unbedingt als sinnvoll. Daher lassen sich auch mehrere Mesh-Knoten an einem gemeinsamen Ethernet-Backbone-Netzwerk betreiben. Loops in der Kommunikation werden hierbei automatisch verhindert. Aus Sicht der Applikation respektive der Endgeräte arbeitet das gesamte Mesh-Netzwerk logisch wie ein verteilter Switch: Der Netzwerkverkehr wird im Mesh-Netz gekapselt an sein Ziel geschickt.

**Einfaches Hinzufügen und Entfernen von Netzwerkteilnehmern**

Zur Organisation des Netzwerks müssen die Mesh-Knoten regelmäßig Informationen in das Netzwerk senden. Mit wachsender Größe des Netzes belastet diese Kommunikation das Netzwerk zunehmend und es wird ineffizienter – vor allem, weil das komplette Mesh-Netz nur auf einem WLAN-Kanal funkt. Außerdem reduziert sich die erzielbare Datenrate bei jeder Übertragung über einen weiteren Mesh-Knoten (Hop) erheblich. Der Anwender verschafft sich die Flexibilität und Autonomie also zu Lasten eines maximalen Datendurchsatzes. Die Datenrate ist in zahlreichen Automatisierungsnetzwerken jedoch oft nicht

von entscheidender Bedeutung, da meist nur kleine Datenpakete zyklisch versendet werden. Die Zuverlässigkeit, dass die Daten in einer definierten Zeit ihren Zielort erreichen, spielt häufig eine größere Rolle als viele Daten in kurzer Zeit weiterleiten zu können.

Abgesehen von den genannten Aspekten überzeugen Mesh-WLAN-Netzwerke durch zahlreiche Vorteile. So muss keine zusätzliche Infrastruktur aufgebaut werden, sodass sich die Planung und der Betrieb der vermaschten Netze ebenfalls vereinfachen. Die einzelnen Netzwerkteilnehmer können direkt miteinander kommunizieren. Für den Wechsel zwischen den Teilnehmern ist kein Roaming notwendig, weshalb keine Unterbrechungen im Datenaustausch auftreten können. Ferner erhöhen redundante Übertragungspfade die Ausfallsicherheit. Nicht zu vergessen das einfache Hinzufügen und Entfernen von Netzwerkteilnehmern sowie die Selbstorganisation, damit sich das Mesh-WLAN-Netz dynamisch und flexibel an geänderte Umgebungs- und Funkbedingungen anpassen kann.

**Drahtlose Integration in ein Profinet-/Profisafe-Netzwerk**

Doch Mesh-WLAN-Netzwerke stellen nicht für jede Anwendung die optimale Lösung dar. Vor allem wenn es um hoch performante WLAN-Netze oder um Multianwendungsnetzwerke geht, in denen sich verschiedene Applikationen und Geräte ein gemeinsames WLAN-Netz teilen, zeigt sich ein WLAN-Infrastrukturnetzwerk weiterhin als die bessere Wahl. Sollen aber innerhalb einer Automatisierungsanwendung Teilnehmer drahtlos beispielsweise in ein Profinet- oder Profisafe-Netz integriert werden, erweist sich das Mesh-WLAN-Netzwerk als Alternative.

Typische Anwendungen für Mesh-WLAN-Netze finden sich überall dort, wo mobile

Teilnehmer nicht nur mit einer zentralen Steuerung, sondern auch untereinander kommunizieren sollen. Ein weiteres Szenario sind mobile oder bewegte Teilnehmer – zum Beispiel AGV (Automated Guided Vehicle) oder Krane –, die entlang einer längeren Strecke unterbrechungsfrei Daten mit einem Netzwerk austauschen müssen. Denkbar ist zudem die drahtlose Vernetzung flächig verteilter Mess- oder Automatisierungsstationen sowie Applikationen, in denen Stationen bisher über WLAN Repeater oder WDS (Wireless Distribution System) vernetzt wurden.

**Flexible Anpassung an geänderte Umgebungsbedingungen**

Mit Mesh-WLAN-Netzwerken lassen sich WLAN-Netze einfach einrichten, Reichweiten in vorhandenen WLAN-Netzwerken erhöhen sowie durch den Einsatz zahlreicher Mesh-Access-Points größere Flächen abdecken, ohne Kabel zu verlegen. Als Pluspunkt adaptiert sich ein Mesh-WLAN-Netz flexibel an veränderte Umgebungsbedingungen und bietet in manchen Applikationen eine höhere Zuverlässigkeit. Zu beachten ist allerdings, dass sich ein solches Funknetz nicht für jeden Anwendungsfall eignet. WLAN-Infrastrukturnetzwerke haben daher noch immer ihre Vorteile, gerade wenn es sich um einen hohen Datendurchsatz oder große Netze handelt.

**Autor**  
**Jürgen Weczerek,**  
 Produktmanager Factory Line Wireless

Bilder © Phoenix Contact

**Kontakt**  
 Phoenix Contact Electronics GmbH,  
 Bad Pyrmont  
 Tel.: +49 5281 946 0  
[www.phoenixcontact.de/wireless](http://www.phoenixcontact.de/wireless)

# Die süße Seite des IIoT

## Prozesssensorik im Einsatz bei der Zuckerrohrverarbeitung

Die 500 Jahre alte Zuckerrohrindustrie gehört zu Brasilien wie Fußball und der Karneval. Um weiterhin 25 Prozent des weltweiten Zucker- und Ethanolanteils zu produzieren, setzen die brasilianischen Zuckerrohrproduzenten auf intelligente Technologien, die ihre Produktion von der Ernte bis zum Verkauf optimieren.

Zuckerrohr versüßt Kaffee und Kuchen, wird zur Produktion von Strom, Tierfutter und Ethanol verwendet und ist die Basis von Cachaça (ausgesprochen kah-schah-sah) fermentiert, einer Spirituose, die Hauptbestandteil des brasilianischen Getränks Caipirinha ist. Zuvor aber durchläuft das frisch geerntete Zuckerrohr einen komplexen Produktionsprozess. Die Ernte des Zuckerrohrs erfordert die Koordination drei verschiedener Umgebungen: Feld, Straße und Anlage. Auf dem Feld werden die Zuckerrohrpflanzen zunächst geschnitten und gereinigt. LKW transportieren die Ernte anschließend in die Verarbeitungsanlage. Sobald die geernteten Stecklinge dort ankommen, messen 2D-Lidar-Sensoren der R2000-Serie von Pepperl+Fuchs die Menge des Zuckerrohrs, das sich in Richtung Extraktion bewegt, sowie die Menge der Zuckerrohrabfälle, bekannt als Zuckerrohrbagasse, die als Brennstoff verbrannt werden.

Auf dem Weg zur Extraktion in der Walzenmühle erfassen Ultraschallsensoren wie die der UC4000-Serie von Pepperl+Fuchs die Anwesenheit von Zuckerrohr auf dem Förderband. Die

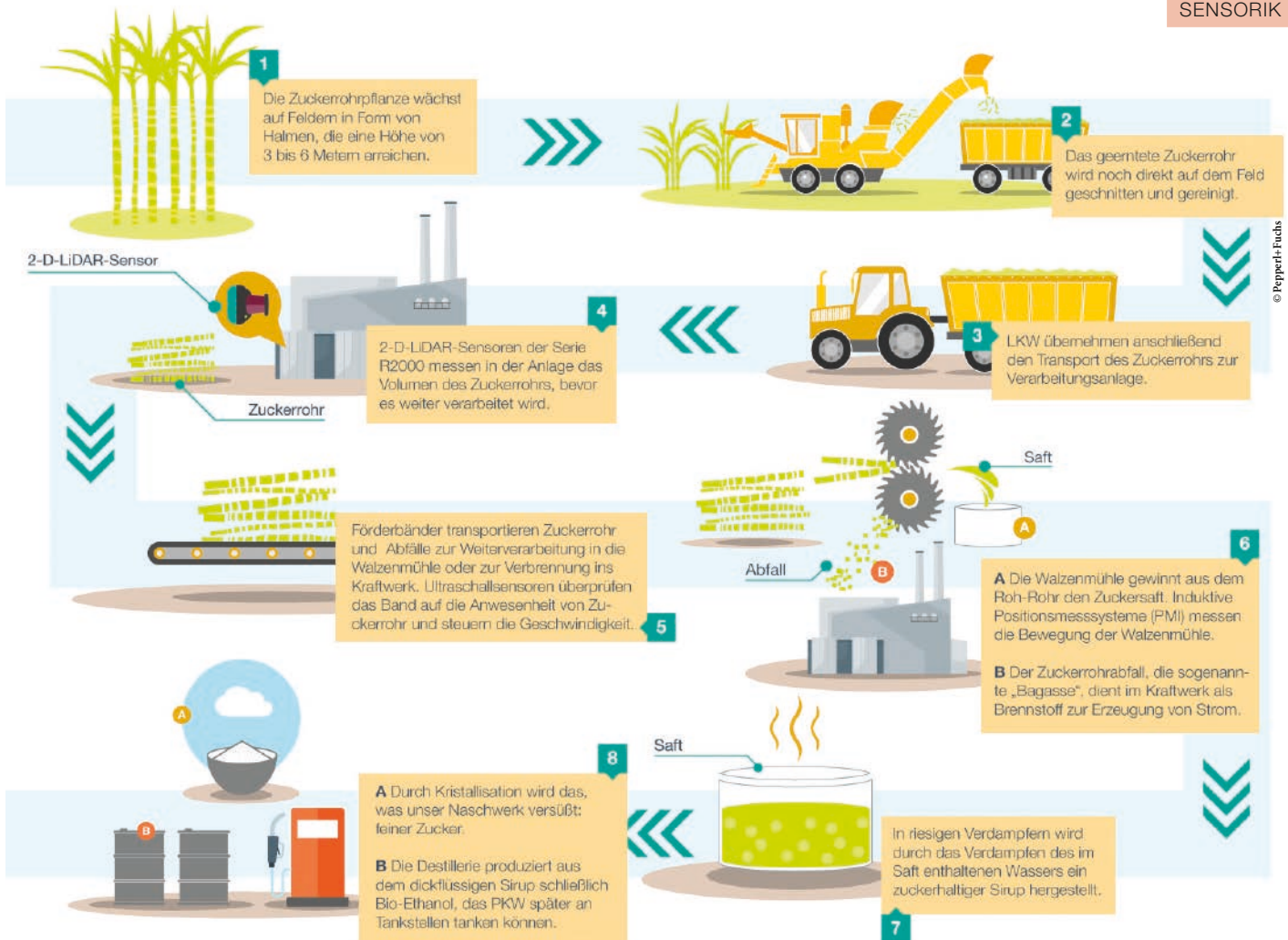
UC4000-Sensoren steuern die Geschwindigkeit des Förderbands, um sicherzustellen, dass die richtige Zuckerrohrmenge in der Walzenmühle platziert wird. „Dieses Gerät stellt insbesondere eine gleichmäßige Zuckerrohrsaftegewinnung bei gleichbleibender Maschinengesundheit sicher“, erklärt Lucas Santos, Vertriebsleiter für die Fabrikautomation bei Pepperl+Fuchs Brasilien.

### Prozesssicherheit während der Fermentation und Destillation

In den Walzenmühlen wird der Saft aus dem Roh-Rohr gewonnen. Hier ist eine langlebige Sensorik notwendig, da sie im Laufe des Tages zahlreichen Waschgängen, Schmutz und hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Daher kommen die robusten induktiven Positionsmesssysteme (PMI) zur Messung der Bewegung der Walzenmühle zum Einsatz. Diese Sensoren stellen eine effiziente Saftgewinnung sicher und verhindern zudem den Walzenverschleiß. Nach der Extraktion wird der Rohsaft gereinigt, während die übrig gebliebenen Fasern zu den Kesseln transportiert werden, wo sie als Brennstoff dienen.

Um anschließend den sauberen Saft in dampfbeheizte Verdampfer zu transportieren, steuern AS-Interface-Komponenten von Pepperl+Fuchs die Ventile, die geöffnet werden müssen. Die Metallfässer dampfen das im Saft enthaltene Wasser ab, um daraus einen dicken, zuckerhaltigen Sirup herzustellen. AS-Interface-Analogmodule empfangen in dieser Phase zudem Signale von Temperaturmess- und Grenzwertfassungstechnologien. Der während des Kochprozesses erzeugte Dampf versorgt die anderen Teile der Anlage mit Strom, während die AS-Interface-Infrastruktur die Ventilstellung überwacht und sicherstellt, dass die richtigen Ventile öffnen, um den Sirup entweder zur Ethanolherstellung in die Destillation oder zur Rohzuckerherstellung in die Kristallisation zu leiten.

In beiden weiterführenden Schritten kommen ebenfalls AS-Interface-Komponenten zum Einsatz: Während der Kristallisation kann AS-Interface zum Empfang digitaler und analoger Signale von Maschinen wie Vakuumpfannen und Zuckerzentrifugen eingesetzt werden. In der Destillerie empfangen



▲ In zahlreichen Prozessschritten der Zuckerrohrverarbeitung kommen Prozesssensorik und Technologien von Pepperl+Fuchs zum Einsatz.

AS-Interface-Analog- und Sensormodule Signale, die die Tanktemperatur, den Tankfüllstand und die Ventilstellung anzeigen. Da viele der Produktionsschritte in der Destillation gefährlich sind, verlassen sich Destillieren zusätzlich auf Namur-Sensoren, um die Ventilstellung zu erkennen, und Barrieren für Eigensicherheit, um die Prozesssicherheit während der Fermentation und Destillation des Rohrsafts zu gewährleisten.

**Wachsende Branche: von drei auf 50 Mitarbeiter**

Um der Nachfrage nach fortschrittlicher Sensorik gerecht zu werden, ist Pepperl+Fuchs in Brasilien mit der zunehmenden Automatisierung der Zuckerrohrindustrie gewachsen. „Wir haben mit nur drei Mitarbeitern angefangen“, blickt Marilia Ferraioli Makarowits, Marketing-Koordinatorin von Pepperl+Fuchs Brasilien, zurück. „Aber unsere Verkäufe sind in den vergangenen Jahren stark gewachsen und inzwischen haben wir fast 50 Mitarbeiter, die in der Prozessautomation, Fabrikautomation und zentralen Diensten sowie in rund

60 Vertriebskanälen arbeiten.“ Um diesem Wachstum auch räumlich Rechnung zu tragen, hat Pepperl+Fuchs Brasilien 2018 seinen Hauptsitz in größere Büroräume verlegt. Mit dem Ausbau des Teams und der Vertriebskanäle wird Pepperl+Fuchs in Brasilien in den kommenden Jahren nicht nur der Zuckerrohrindustrie, sondern auch anderen Unternehmen und Branchen eine verbesserte Produktivität, Zuverlässigkeit und Sicherheit in ihren Anlagen bieten können.

**RFID ersetzt Papierprotokolle**

Insbesondere in der Zuckerrohrindustrie arbeitet das Team von Pepperl+Fuchs Brasilien derzeit daran, eine verbesserte Online-Diagnose, neue Parameter zur Warenverfolgung sowie umfangreiche Echtzeitdaten zur Verfügung zu stellen. Einer der größten Einzel-Exporteure von Zucker und Zuckerrohrethanol in Brasilien hat seine Prozesse mit Hilfe der Technologien von Pepperl+Fuchs bereits intelligenter gestaltet. So überwacht das Unternehmen nun seine 26 Werke von seinem Hauptsitz in São Paulo aus. „Wenn ein Ventil

in einem Werk in einem anderen Bundesstaat geöffnet werden muss, kann das Bedienpersonal die Aktion vom Hauptsitz des Unternehmens in São Paulo aus starten“, berichtet Lucas Santos.

Des Weiteren arbeitet das Team von Pepperl+Fuchs Brasilien an der Einrichtung eines RFID-basierten Systems, das Zuckerrohr nach Sorte, Charge, Herkunft und Pflanzdatum während des Transports verfolgt. Rafaela Franca, Produktspezialistin für Fabrikautomation bei Pepperl+Fuchs Brasilien, erklärt die Vorteile: „Die RFID-Technologie macht den Transport von Zuckerrohr viel zuverlässiger und ist ein effizienter Ersatz für die derzeit verwendeten Papierprotokolle.“ Eine Lösung, die die Anwesenheit von Rohrstöcken in Fräswalzen messen soll, ist ebenfalls in Arbeit.

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



# Wärmebildsensoren verbessern Verkehrsfluss in Hamburg

**Smart-City-Projekt für mehr Mobilität und Nachhaltigkeit**

Im Rahmen eines Smart-City-Projekts ist Hamburg entschlossen, die innerstädtische Mobilität nachhaltiger zu gestalten. Für einen besseren Überblick über die Verkehrsdynamik setzt Hamburg auf die Digitalisierung der Verkehrssteuerung. Verkehrsdatenerfassung und Datenanalyse ermöglichen intelligentere Entscheidungen der städtischen Verkehrsbehörden. Sie können dabei auf neue Datensätze aus einem Netzwerk von Wärmebildkameras zugreifen.

Hamburg ist als zweitgrößte Stadt Deutschlands und dem drittgrößten Seehafen in Europa über die Elbe mit der Nordsee verbunden. Die Stadt hat über 60 Initiativen im Bereich Smart City ins Leben gerufen, mit denen man den Herausforderungen im Hinblick auf Mobilität und Nachhaltigkeit begegnen will. Dabei besteht für Hamburg eine hohe Dringlichkeit, seine Mobilitätsherausforderungen anzugehen. Nach der vom Navigationssystemhersteller TomTom im Jahr 2018 durchgeführten Umfrage in deutschen Städten hat Hamburg mit mehr Verkehrsüberlastungen als jede andere deutsche Stadt zu kämpfen – selbst Berlin steht besser da. Die Studie ergab, dass Pendler im Jahr 2018 bei 33 Prozent ihrer Fahrten Staus hinnehmen mussten, was bedeutet, dass Kraftfahrzeugführer aufgrund von Staus im Schnitt 113 Stunden im Jahr verloren.

Die Hamburger Behörden sind davon überzeugt, dass die Verkehrsstörungen mithilfe eines besseren Überblicks über die Verkehrsdynamiken reduziert werden können: An welchen Stellen läuft der Verkehr problemlos und wo entstehen regelmäßig Staus? Welche Verkehrsumleitungen sind sinnvoll? Und wie wirken sich Straßenarbeiten auf den Verkehrsfluss aus? Basierend auf diesen Verkehrsdatentypen wollen die Hamburger Verkehrsbehörden bessere Verkehrsprognosen erstellen und fundiertere Entscheidungen in Echtzeit treffen.

Um dem hohen Bedarf an Verkehrsdaten nachzukommen, hat die Hamburg Verkehrsanlagen GmbH (HHVA) – das städtische Dienstleistungsunternehmen für die Verkehrssteuerung und die Bereitstellung von Infrastruktur – über 2.000 Wärmebildsensoren für die Fahrzeug- und Fahrraddetektion

bestellt, die bis zum Jahr 2021 auf Ampel- und Straßenbeleuchtungsanlagen installiert werden. Mithilfe der Kameras können Verkehrskontroll-Signale in (nahezu) Echtzeit an das tatsächliche Verkehrsaufkommen anpassen. Zudem können Verkehrsmanager durch die riesigen Mengen an Verkehrsdaten ihre langfristigen Planungen verbessern und Verkehrshemmnisse reduzieren.

Die mithilfe der Flir-Sensoren erfassten Daten werden in die Urban Data Platform der Stadt gespeist – einer cloudbasierten Plattform, auf der Benutzer die Daten in Echtzeit auswerten können. Zu den Benutzern zählt die Hamburger Verkehrspolizei, die die Daten für die Optimierung der Verkehrssignalsteuerung verwendet und damit Verkehrsprobleme viel schneller beheben kann, zum Beispiel ungewöhnliche Stauentwicklung oder Straßenarbeiten.



Hamburg kann nahezu 24 Stunden am Tag bei sämtlichen Wetterbedingungen auf Verkehrsdaten zu den Kreuzungen zugreifen.



Mit den Wärmebildsensoren von Flir kann zwischen PKW, LKW und Fahrrädern unterschieden werden.

### Verkehrsdaten zu Kreuzungen

Flirs Wärmebildkameras werden für zwei verschiedene Datenerfassungsprojekte genutzt – beide werden auf der Urban Data Platform verwaltet. Die meisten Wärmebildkameras werden für die Datenerfassung von motorisiertem Verkehr an rund 420 Kreuzungen innerhalb des gesamten Hamburger Stadtgebiets eingesetzt. Geplant ist die Installation mehrerer Wärmebildkameras pro Kreuzung, um den Verkehr in jeder möglichen Richtung erfassen zu können. Außerdem können mit den Sensoren von Flir Verkehrsdaten wie Verkehrsaufkommen, Geschwindigkeit, Belegung, Folgeabstand, Zeitlücken und Fahrzeugklassifizierung (Pkw, Lkw und Fahrräder) erfasst werden. Die integrierten Verkehrsdaten können für jede Fahrspur und jede Fahrzeugklasse einzeln erstellt werden. Mit diesen Daten sind Verkehrsmanager in der Lage, präzisere Prognosen über den Verkehr zu erstellen, Entwicklungen zu simulieren, Planungen zu der Anzahl an Spuren zu erstellen und intelligentere Entscheidungen zum Parkraummanagement zu treffen und vieles mehr.

### Fahrradzählung

Mit den an 45 Straßenbeleuchtungsanlagen installierten Flir-Kameras werden Daten über den Radverkehr für das hamburgweite Projekt Bicycle Traffic Counting Network (Radfahr-Zählstellen- Netzwerk) erfasst. Die Kameras sind auf wichtigen Fahrradrouten im Innenstadtbereich, den Haupteinfahrtsstraßen und auf einer Radwegbrücke installiert, die aufgrund mangelnder Alternativen stark frequentiert ist. Die Standorte der Zählpunkte im Straßennetzwerk sind so ausgewählt, dass die Stadt die Einflüsse von Wetter, Feiertagen,

Großereignissen, Baustellen sowie von Verkehrsumleitungen auf das Radverkehrsaufkommen untersuchen kann.

Der Stadtverwaltung zufolge ist die Fahrrad-zählung mit den Wärmebildkameras von Flir wesentlich effizienter und kostengünstiger. Während Fahrräder in der Vergangenheit mithilfe von in den Boden eingelassener Magnetschleifen, optischer Sensoren oder sogar manuell gezählt wurden, liefern die Flir-Sensoren, die auf die vorhandenen Straßenbeleuchtungselemente installiert werden können, rund um die Uhr einen Überblick über den Radverkehr.

### Thermische Detektion

Die Stadt Hamburg hat sich für die Thermi-Cam2 von Flir entschieden – einen integrierten Wärmebildsensor für die Detektion von Fahrzeugen und Fahrrädern. Für den Betrieb der Flir ThermiCam2 ist kein Licht erforderlich. Sie detektiert die von Fahrzeugen und Fahrrädern abgestrahlte Infrarotstrahlung. So kann der Sensor Fahrzeuge und Fahrräder detektieren – selbst bei schlechten Licht- und Wetterverhältnissen und in absoluter Dunkelheit (nachts). Die Funktion des thermischen Sensors wird nicht durch Schatten und intensive Sonneneinstrahlung beeinflusst. Durch den zuverlässigen Betrieb der Kameras bei nahezu allen Wetterbedingungen verfügt die Stadt Hamburg fast rund um die Uhr über einen Überblick über die Kreuzungen.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit Wärmebildkameras der Datenschutz gewährleistet ist. Dieser ist etwa beim Einsatz optischer Kameras deutlicher aufwendiger, wenn nicht sogar unmöglich. Mit Wärmebildkameras können zwar ausreichend detailreiche Bilder zur Verfügung gestellt werden, um

Fahrzeugklassen zu unterscheiden (mit der Flir ThermiCam2 können bis zu fünf Fahrzeugklassen unterschieden werden), es sind jedoch keine Gesichter (Persönlichkeitsmerkmale) oder Kennzeichen zu erkennen.

### Reduzierung der Umweltbelastung

Mit den im Stadtgebiet Hamburg installierten 2.000 Wärmebildkameras können Behörden Verkehrsprognosen erstellen, Staus reduzieren und intelligentere Entscheidungen hinsichtlich Straßenarbeiten oder Verkehrsumleitungen treffen. Die Optimierung des Verkehrsflusses bringt noch einen weiteren Vorteil mit sich: Die Staureduzierung im Stadtgebiet wird unweigerlich auch zu weniger Stillstand führen, was wiederum für eine bessere Luftqualität in der Stadt sorgt.

Die Bundesregierung hat sich dem Maßnahmenpaket zur Luftreinhaltepolitik (Clean Air Policy Package) angeschlossen, das strenge Richtlinien für die Verbesserung der Luftqualität in deutschen Städten innerhalb der nächsten 10 Jahre vorsieht. Die Flir-Sensoren werden Hamburg und ganz Deutschland dabei unterstützen, dieses Ziel zu erreichen.

Weitere Informationen zu Wärmebildkameras und diesem Anwendungsbeispiel finden Sie unter: [www.flir.com/traffic](http://www.flir.com/traffic)

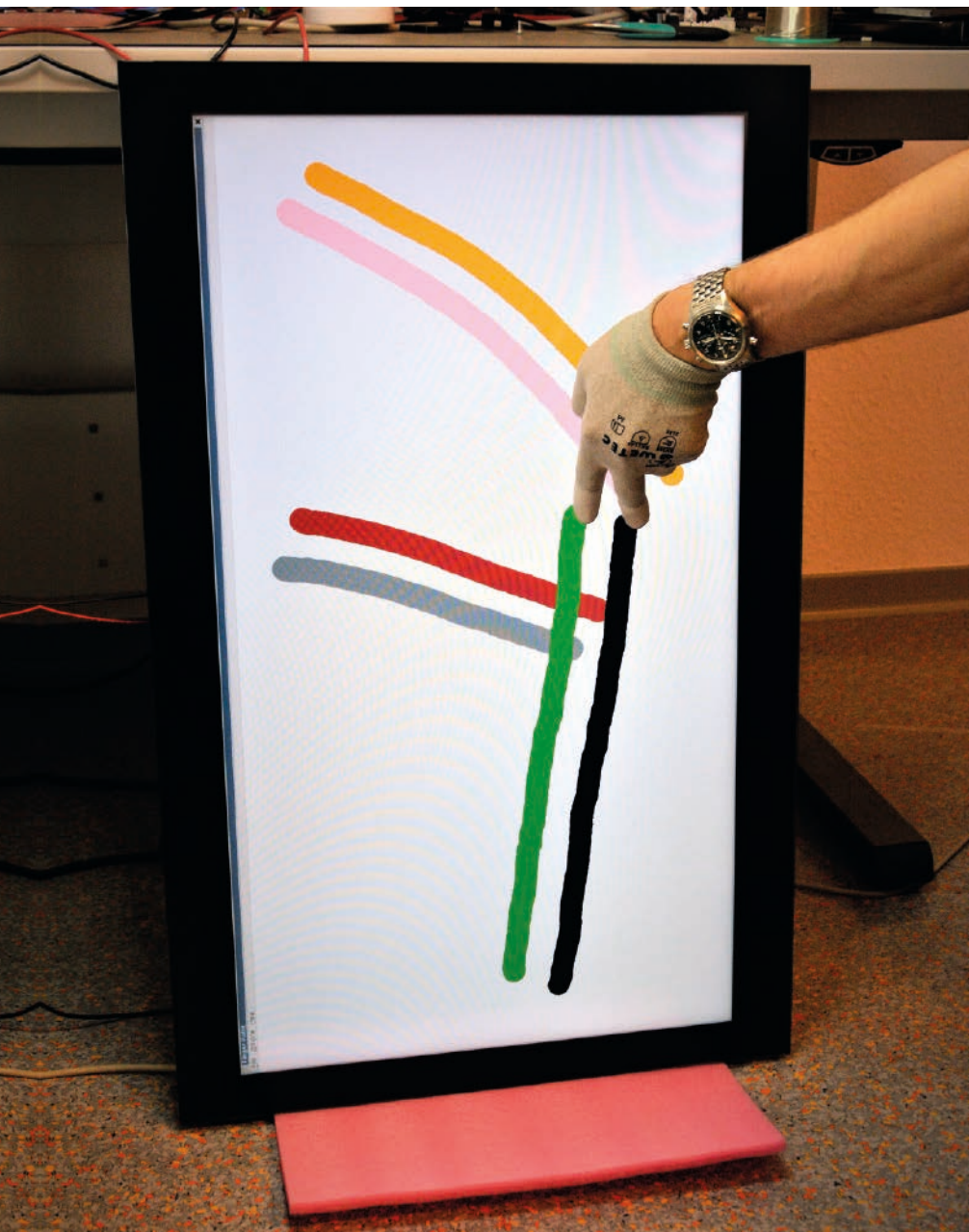
### Kontakt

Flir Systems GmbH, Frankfurt am Main  
Tel.: +49 69 950 090 34 · [www.flir.de/traffic](http://www.flir.de/traffic)

# Die Kunst der Touchcontroller-Programmierung

**Touchscreens und -Controller richtig programmieren und konfigurieren**

Bedienung per Finger über Touchscreens ist heute die Regel – egal ob am Automaten im Parkhaus oder bei der Bedienung komplexer Maschinen. Doch damit die berührungsempfindlichen Bildschirme in jeder Situation und unter allen Bedingungen zuverlässig arbeiten, müssen die Touchcontroller umfangreich und individuell programmiert werden.



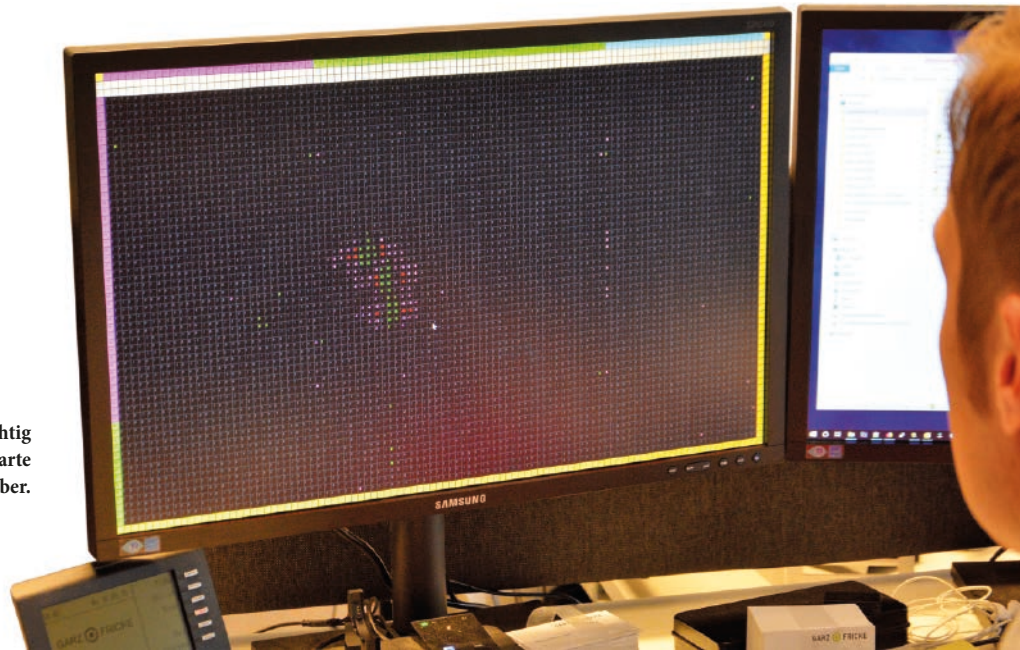
Touchcontroller-Firmware entstehen bei der Entwicklung von Embedded Systemen nur selten als gesonderte Programmierung bzw. Einzel-Projekt. Vielmehr wird sie als Teil eines Gesamtsystems bestehend aus Prozessor-Board, Touchscreen und Gehäuse ganzheitlich entwickelt. Und das aus gutem Grund: Fast alle Komponenten des Systems haben einen Einfluss auf das Touchinterface, das als eine Kernkomponente maßgeblich für die Zufriedenheit des Auftraggebers und der Anwender ausschlaggebend ist. Entsprechend werden die Controller bei Garz & Fricke direkt in Hamburg optimiert.

Bevor die Programmierung des „Touch“ beginnt, müssen alle Umgebungsbedingungen geklärt werden. Wo wird das Gerät künftig eingesetzt und welchen Einflüssen muss es standhalten? Wird es Natur- oder anderen Gewalten ausgesetzt sein? Davon ist beispielsweise abhängig, mit welcher Glas-Art das Touchinterface abgedeckt wird und wie dick und schlagfest es sein muss. Auch die Art, wie Bildschirm und Glas verbunden sein werden, bestimmt die Auslegung und Programmierung des Touchcontrollers.

## Technologiewahl ist Abwägungssache

Berührungsempfindliche Display arbeiten meistens nach einem von zwei Funktionsprinzipien: resistiv oder kapazitiv. Aus der Art des Touchscreens ergeben sich Vor- und Nachteile und Besonderheiten bei der Programmierung des Controllers. Die resistive Technik hat den Vorteil, dass sie gut mit Handschuhen zu bedienen und unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen ist (EMV). Allerdings ist ein solcher Monitor sehr anfällig für Vandalismus-Schäden. Auch sind resistive Touch-Displays bei Sonneneinstrahlung weniger lichtdurchlässig und schlechter ablesbar. Konzipiert für Eingaben mit bloßem Finger und mit Glasoberfläche ist der kapazitive

**Einen Touchscreen richtig zu programmieren ist harte Arbeit, lohnt sich aber.**



Touchscreen sehr robust. Jedoch ist die Eingabe mit Handschuhen beeinträchtigt, was insbesondere bei der Programmierung des Touchcontrollers berücksichtigt werden muss. Eingesetzt im Außenbereich stören bei kapazitiven Displays, anders als beim resistiven Touch, Regentropfen und flächiges Wasser die Eingabe. Denn funktionsbedingt wirkt ein Wassertropfen oder gar eine kleine Wasserlache ähnlich wie ein Finger auf dem Schirm und sorgt für eine messbare Kapazitätsänderung. Das System kann ohne zusätzliche Maßnahmen nicht damit umgehen. Auch darf das Wasser auf einem solchen Bildschirm nicht mit Teilen des geerdeten Gehäuses in Berührung kommen, da hierdurch eine leitende Verbindung entsteht.

#### **Einflussfaktor Bonding**

Hinter dem Fachbegriff „Bonding“ verbergen sich verschiedene Techniken, wie das Glas mit Touchsensor und dem Display miteinander verbunden werden. Dies hat wiederum Auswirkungen auf den Touch an sich und die Programmierung des Controllers. Beim Airbond-Verfahren, wird der Touchsensor entweder mit speziellem doppelseitigen Klebeband auf das Display geklebt oder er wird mechanisch mit einem bestimmten Abstand integriert. Beim sogenannten optischen Bonding wird der Touchsensor vollflächig mit dem Display verklebt. Bei allen Verfahren muss der Entwickler des Touchcontrollers die individuelle Dielektrizitätskonstante beachten, die sich ändert je nachdem, ob der Touchsensor von Luft umgeben ist oder Klebstoff Sensor und Display verbindet. Auch die Art des Klebers muss bei der Programmierung berücksichtigt werden.

Um die finalen Umgebungsbedingungen darzustellen, sollte die Touchcontroller-Firmware immer erst im verbauten System programmiert werden, da sich durch die Integration ins Gehäuse die Umgebungsbedingung

für den PCAP verändern kann. Es macht zum Beispiel auch einen Unterschied, ob ein Displayrahmen aus Metall oder Kunststoff verwendet wird. Darum ist es so wichtig, dass der Hersteller solcher Systeme die grundlegenden Fragen konstruktiv und technisch vorab mit dem Auftraggeber klärt.

#### **Kein Touchcontroller ist wie der andere**

Damit wird auch klar, dass es nicht die eine Touchcontroller-Firmware gibt. Nur durch individuelle Anpassung auf das fertig konstruierte und montierte Gesamtgerät kann ausgeschlossen werden, dass es weitere Änderungen gibt – egal ob mechanischer oder elektrischer Art – die den Touch Controller beeinflussen. Denn würde sich zum Beispiel der Abstand zwischen Display und Rahmen verändern, würde sich auch das Verhalten des Touchcontrollers ändern. Legte man einen Metallrahmen um den Sensor herum, veränderte sich das Verhalten ebenso. Das heißt: Eigentlich ist jede Entwicklung im gesamten Gerät betrachtet eine Eigenentwicklung.

Die größte Herausforderung in der Programmierung von Touchcontrollern liegt darin, dass sie nicht eindeutig ist. Vielmehr werden Touchcontroller derart programmiert, dass Parametersätze geändert werden. Ein üblicher Touchcontroller hat zwischen 90 und 200 Parameter, die durch den Hardware-Hersteller vorgegeben sind. Das heißt man programmiert den Mikrocontroller nicht selbst, sondern man ändert tatsächlich nur die Parameter, die in den Algorithmen genutzt werden. Die Programmiervorschriften dafür sind aber nicht eindeutig. So gibt es beispielsweise nicht den einen Wert, den man anheben muss, um die Sensitivität zu erhöhen, sondern das Optimum setzt sich aus bis zu zehn verschiedenen Parametern zusammen.

Bereits beim analogen Signal kann der Entwickler verschiedene Stärken einschalten.

Er kann digitale Verstärkungen in den Algorithmenketten nutzen oder er kann bei der Auswertung der Algorithmen eingreifen und Thresholds setzen. Letzteres kann bei der Anpassung von Touchsizes nützlich sein. Denn hierbei wird festgelegt, wie viele Knotenpunkte für ein Touch erkannt werden müssen, damit er auch wirklich in dem Betriebssystem nachher gemeldet wird.

#### **Fazit**

Moderne kapazitive Touchcontroller, die nach dem PCAP-Prinzip arbeiten, bringen hohe EMV Störfestigkeiten mit, bieten die Möglichkeit, unter Einfluss von Wasser bedient werden zu können und ermöglichen die Nutzung mit Handschuhen. Jedoch macht die Kombination dieser Anforderung die Programmierung am Ende sehr schwierig.

Gerade bei der Touchcontroller-Entwicklung, aber nicht nur dort, spielen Spezialisten wie Garz & Fricke ihre Stärken aus, weil eine Komplettlösungen verkauft und das gesamte Gerät in Zusammenarbeit mit dem Kunden entwickelt wird. Entsprechend kennen die Entwickler alle Randbedingungen, die die Lösung eventuell beeinflussen können und berücksichtigen diese bei der Entwicklung des HMIs und der Programmierung des Touchcontrollers. Dazu kommt, dass Garz & Fricke interaktiv und in enger Abstimmung lokal mit den Kunden zusammenarbeitet.

#### **Autor**

**Stephan Meyer-Loges,**

Product Manager Embedded Systems

Bilder © Garz & Fricke

#### **Kontakt**

Garz & Fricke GmbH, Hamburg

Tel.: + 49 40 791 899 30 · [www.garz-fricke.com](http://www.garz-fricke.com)

# High-End-Pegel-Kontrollen mit Displays

**Ein internationales Unternehmen setzt auf High-End-Displays für seine Füllstands- und Durchflusskontrollgeräte**

Der Output moderner Füllstands- und Durchflusskontrollen wird immer komplexer. Ein weltweit tätiger Hersteller dieser Kontrollen setzt zur benutzerfreundlichen Anzeige auf grafische Industrie-Displays. Warum, erfahren Sie in folgendem Artikel.

Seit über 80 Jahren widmet sich Magnetrol der Entwicklung und Fertigung von Füllstandsanzeigen und Durchflusskontrollen. Zahlreiche Erfindungen, wie etwa der erste magnetische Füllstandsgrenzscharter für Flüssigkeiten, gehen auf das Konto des international tätigen Unternehmens. Mit der zunehmenden Komplexität dieser Art von Messaufgaben steigt nach Ansicht von Chefingenieur Kevin Hay-

Für seine Messgeräte war Magnetrol International auf der Suche nach einer Anzeige, die mehrere, sich teilweise widersprechende Bedingungen erfüllen musste. Das Display sollte möglichst wenig Energie verbrauchen und sehr kompakt sein, um in die handlichen Gehäuse zu passen. Trotzdem war eine optisch ansprechende Darstellung mit ausgezeichneter Lesbarkeit gefragt. Der Betriebstemperaturbe-

passende Display für die jeweilige Aufgabe zu finden und ein maßgeschneidertes Anzeige-Design zu entwickeln. Mit dem passenden USB Demo-Board konnte die Leistungsfähigkeit der Anzeige untersucht und frühzeitig mit der Programmierung der passenden Firmware begonnen werden. In enger Zusammenarbeit mit den Entwicklungsingenieuren von Electronic Assembly konnte während der Projektbearbeitung rasch auf kundenspezifische Anforderungen reagiert werden. „Gemeinsam fanden wir schnell Lösungen für den Betrieb in einem erweiterten Temperaturbereich und bei der Verwendung längerer Anschlusskabel“, erzählt Kevin Haynes.

## Gesicherte Verfügbarkeit für lange Produktzyklen

Electronic Assembly garantiert für seine Displays eine Verfügbarkeit von mindestens zehn Jahren. Zusammen mit strenger Qualitätskontrolle und kurzen Lieferzeiten bedeutet das für ihre Kunden ein hohes Maß an Planungssicherheit für eine lange Lebensdauer ihrer Geräte. Magnetrol International setzte zum Beispiel das EA DOGM128L-6 zum ersten Mal 2013 in seinem Füllstandsmessgerät 706 Guided Wave Radar ein. „Die Anzeige ist immer noch unverändert erhältlich. Die Qualität des EA DOGM128L-6 war vom ersten Tag an ausgezeichnet“, äußert sich Kevin Haynes zufrieden.

**Autor**

Ralph Tischer, Entwicklungsleiter

nes auch der Bedarf an schnell zu erfassenden und einfach zu bedienenden Benutzeroberflächen. Grafische Displays sind dabei seiner Erfahrung nach das am besten geeignete Mittel. Auf relativ kleiner Fläche können sie eine Fülle von Informationen gleichzeitig anzeigen. Die Skalierbarkeit der Zeichen verbessert die Ablesbarkeit bei größeren Betrachtungsabständen. Grafische Anzeigen können aber nicht nur diskrete Werte, sondern auch Verlaufskurven darstellen, was die Diagnose bei Installation und Fehlersuche deutlich vereinfacht. Zusätzlich angezeigte Bedienungshinweise helfen dem Anwender bei Konfiguration und Handhabung des Messgeräts. Kombiniert mit wenigen Bedientasten, kann die Benutzerführung intuitiv und eingängig gestaltet werden.

reich musste groß genug sein, damit die Anzeigen in allen Bereichen industrieller Fertigung eingesetzt werden können. Um mit wenigen Leitungen auskommen zu können, sollte die Ansteuerung seriell erfolgen und sich leicht an kundenspezifische Vorgaben anpassen lassen.

## Mit Display-Simulator zu schnellen Lösungen

„Die Displays der Serie EA DOGM128L-6 von Electronic Assembly waren die Antwort auf unsere Anforderungen“, erläutert Chefingenieur Kevin Haynes. Nicht unerheblich für die Entscheidung war dabei auch die kostenlose Display-Simulator-Software. Der Windows-basierte DOG-Simulator hilft den Konstrukteuren von Magnetrol in kurzer Zeit das

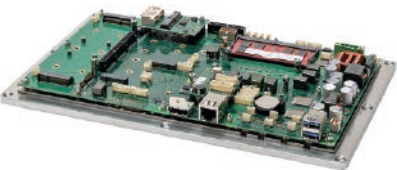
## Kontakt

Electronic Assembly GmbH, Gilching

Tel.: +49 8105 778 09 0 · [www.lcd-module.de](http://www.lcd-module.de)



### Lüfterlose Embedded-Computer-Lösung



Mit dem PIP40 präsentiert MPL eine lüfterlose Embedded-Computer-Familie, die auf Intel-Prozessoren der 9. Generation basieren. Alle Varianten sind im MPL-Standardgehäuse mit DIN-Rail oder Flansch-Befestigung eingebaut.

Weitere verfügbare Versionen sind IP67-Gehäuse und 19-Zoll-Rack-Lösungen. Die Open-Frame-Version (CPU-Board auf Kühlplatte) eignet sich am besten für den Einbau in vorhandene Schränke und enge Bereiche. Die Basisversion ist mit Schnittstellen wie Display-Port, DVI-D, USB 3.1, RS232/422/485 ausgestattet. Weitere Erweiterungen werden über die internen Erweiterungs-Schnittstellen wie mPCIe, m.2 oder PCIe/104 vorgenommen. WLAN, LTE, GPIOs, CAN, 1553 oder ARINC lassen sich einfach und schnell in das System integrieren. Als Massenspeicher können SATA, mSATA oder m.2 gewählt werden. [www.mpl.ch](http://www.mpl.ch)

### Embedded-System mit dreifacher HDMI-Bildausgabe

Der ultra-kompakte IDS-310-AL von ICP wird in zwei Gehäusevarianten angeboten. Variante 1 mit 0,5 Liter oder 137x103x38 mm ist ausgestattet mit einem Zwei-Kern-Intel-Celeron-N3350-Prozessor und bietet eine Basis-Taktfrequenz von 1,1 GHz, die auf bis zu 2,4 GHz hochgetaktet werden kann. Variante 2 mit 0,7 Liter oder 137x103x52 mm verfügt über einen Vier-Kern-Intel-Celeron-Prozessor J3455 mit 1,5 GHz Basisfrequenz und einer Turbofrequenz von 2,3 GHz. Beide Varianten bieten zwei GbE LAN, eine einstellbare RS-232/422/485, und drei USB 3.2 Gen.1 Schnittstellen. Zur Erweiterung kann auf den Mini-PCI-Express-Steckplatz mit aufgelegtem PCIe, USB und SATA-Signal oder auf den M.2 2230 Steckplatz mit aufgelegtem PCIe und USB-Signal zurückgegriffen werden.



[www.icp-deutschland.de](http://www.icp-deutschland.de)

### Edge Computing mit Jetson-TX2 und Nvidia-GPU

Acceed stellt mit dem EOS-J-Vision-System von Adlink ein industrielles Bildverarbeitungssystem für den Einsatz „on the edge“ (Edge Computing) vor. Entwickelt für das Smart Manufacturing bilden Vision-Systeme die Basis zur Steigerung von Produktivität, Qualität und Effizienz. Die von Acceed vorgestellten Modelle des neuen Vision-Systems EOS-J unterscheiden sich nur durch ihre jeweils vier Kameraanschlüsse des Typs GigE oder USB3.0. Kernelement des EOS-J ist der integrierte Jetson-TX2-Chip, der zusammen mit Kameras oder Frame Grabbern und den 32 isolierten industriegerechten IO-Schnittstellen ein kompaktes System bildet, das für den Einsatz im Edge Computing entwickelt ist. [www.aceed.com](http://www.aceed.com)



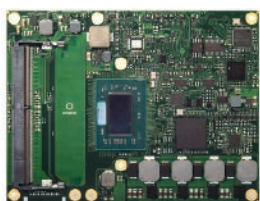
### Half-Size-Host-Board mit Intel Xeon

Portwell bringt seine Robo-6912VG2AR auf den Markt. Dabei handelt es sich um ein PICMG 1.3 Half-Size SBC der Workstation- und Desktop-Prozessoren des Intel Core i3/i5/i7/Pentium/Celeron-Prozessors der 8./9. Generation (Coffee Lake-S-Plattform) mit Intel Q370-Chipsatz sowie Intel Xeon Prozessor der E-2100/2200-Familie mit C246-Chipsatz mit bis zu 8 Kernen. Die Robo-6912VG2AR bietet eine verbesserte Leistung und Verarbeitungseffizienz und ist daher für Embedded-Systeme geeignet, die zugleich kompakt sein müssen. Gleichzeitig bietet sie hohe Rechenleistung und umfangreiche I/Os, was flexible Erweiterungen ermöglicht. Das Modell könnte die richtige Wahl für ausgewogene oder leistungsintensive Anwendungen wie Fabrikautomation, industrielle Steuerungssysteme, Bildgebungssysteme für Medizin/Gesundheitswesen, automatisierte Testgeräte, Digital Signage, Sicherheitsüberwachung, Rundfunksysteme, Transport- und Kommunikationstestgeräte sein. [www.portwell.de](http://www.portwell.de)



### COM-Express-Module mit AMD-Ryzen

Congatec erweitert die conga-TR4-Serie an COM-Express-Modulen um Prozessoren der Serie AMD-Ryzen-Embedded R1000. Diese Generation energieeffizienter Prozessoren, die auf der Zen-Mikroarchitektur basiert, bietet energiesparende Rechenleistung. Ihr Funktionsumfang wurde im Vergleich zu den Prozessoren der Reihe AMD-Ryzen V1000 zwar abgespeckt, dennoch werden zahlreiche Features geboten, darunter zwei Multithreading-Cores sowie Support für bis zu drei 4K-Displays auf Basis der AMD Radeon Vega GPU, die drei Compute-Units integriert. Mit einer von 24 bis 12 Watt skalierbaren TDP und CPU-Taktraten von bis zu 3,5 GHz steht einzelnen Threads eine hohe Rechenleistung zur Verfügung. Zielmärkte für die COM-Express-Computer-on-Modules auf Basis der AMD-Ryzen-Embedded R1000-Series finden sich in grafikintensiven modularen Multi-Display-Systemen. [www.congatec.com](http://www.congatec.com)



### Universell einsetzbarer Embedded-PC

Der lüfterlose Embedded-PC DRPC-230 von Compmall basiert auf dem Whiskey-Lake-Intel-Core-i5-8365UE-Prozessor mit vier Kernen und einer maximalen Turbo-Taktfrequenz von 4,10 GHz bei einer geringen Verlustleistung von 15 Watt. Auch alle anderen Hardware-Komponenten sind auf Leistung ausgelegt: Der Arbeitsspeicher ist über 2.400 MHz-DDR4-Slot bis auf 32 GB erweiterbar. Schnelle Schnittstellen wie USB 3.0 Gen2 bieten Transferraten von 10 GB/sec. Über PCIe x4 Gen3 lässt sich eine Beschleunigerkarte integrieren, sodass der Embedded-PC für KI-Inferenz-Anwendungen in der Edge einsetzbar ist. Alternativ kann der PCIe-Slot auch für GPoE-Karten genutzt werden. Die PoE-Funktion erlaubt die Anbindung von Powered Devices wie Kameras, Displays etc. mit nur einem Kabel für Daten und Strom. [www.comp-mall.de](http://www.comp-mall.de)





Rose Systemtechnik setzt auf die Software MiG von Perzeptron für Materialwirtschaft und Auftragsabwicklung am Standort Hohenlockstedt.

# Den Materialfluss im Griff

## Software sorgt für einfacheres Auftragsmanagement

Porsche setzt auf eine papierlose Fertigung. Ein norddeutsches Unternehmen entwickelt und produziert dazu die Bedien- und Visualisierungsterminals, mit denen der Autobauer seine Vision einer digitalen Fertigung umsetzt. Jetzt hat das Unternehmen seine Liefertermintreue auf über 90 Prozent gesteigert und die Auftragsbearbeitung deutlich vereinfacht.

In Hohenlockstedt produziert Rose Systemtechnik individuelle Panel-PCs, Industrie-Tablets und Embedded PC-Systeme. Sie kommen in zahlreichen Branchen und Anwendungen zum Einsatz – von der Anlagenausrüstung bis zu Restaurantausstattungen und in der Pharmazietechnik. Um hier höchsten Anforderungen gerecht zu werden, setzt Rose Systemtechnik auf eine hochgradig digitalisierte Fertigung, die zum Beispiel eine exakte Nachverfolgbarkeit aller Bauteile ermöglicht.

**Luft nach oben in der Auftragsabwicklung**  
„So gut wir in der Produktion mittlerweile sind – so umständlich und langwierig war bisher unser Prozess zur Auftragsabwicklung“,

sagt Standortleiter Jan Oliver Kammesheidt. „Unsere Prozessschritte waren nicht perfekt aufeinander abgestimmt und mit unseren Anpassungen haben wir keinen Durchbruch erreicht.“ Da kam es gerade recht, als der Fertigungsleiter des Unternehmens, André Cramme, das Softwaretool MiG – Materialwirtschaft im Gleichgewicht im Unternehmen vorstellte. Die Software wird an bestehende ERP-Systeme angebunden und schafft Transparenz in der Abwicklung von Kundenaufträgen und in der Materialwirtschaft – vom Einkauf über die Fertigung bis zu Vertrieb und Geschäftsführung. „Schon bei der ersten Produktvorstellung haben wir festgestellt, dass Perzeptron – das Unternehmen hinter MiG

– die Herausforderungen und Prozesse in Einkauf und Materialfluss perfekt versteht und ein enormes Branchenwissen mitbringt“, sagt Kammesheidt. „Auch die Chemie zwischen uns und Perzeptron hat gepasst und unser Vertrauen gestärkt.“

### Wer mit Stücklisten arbeitet, profitiert von MiG

Für Perzeptron war die Zusammenarbeit mit Rose Systemtechnik ebenfalls von Anfang an positiv: „Das Unternehmen ist sehr innovativ und das gesamte Team war offen für die Einführung von MiG. Das waren optimale Voraussetzungen“, sagt Andreas Koch, Geschäftsführer von Perzeptron. Sein

Schafft Durchblick: MiG – Materialwirtschaft im Gleichgewicht ist ein intelligentes Add-On für bestehende ERP-Systeme. ►



▲ Hochwertige, kundenspezifische Panel-PCs, Tablets und Box-PCs: das Portfolio von HMI Creations. Das Unternehmen ist Teil von Rose Systemtechnik.

Unternehmen entwickelte MiG auf Basis langjähriger Erfahrung in der Prozess- und Fertigungsoptimierung. Das Programm generiert aus den Daten des ERP-Systems Liefer- und Fertigungsübersichten, eine Engpassbetrachtung für den Einkauf und eine Bestandsoptimierung für das Lager. Allen Prozessbeteiligten stehen damit dieselben Daten zur Verfügung, jeweils mit abteilungsspezifischen Funktionen für die Visualisierung, Analyse und Optimierung. „Wir haben MiG für alle Fertigungsbetriebe konzipiert, die mit Stücklisten arbeiten“, so Koch. „Damit ist die Software für die Elektronikfertigung ebenso geeignet wie für Maschinenbauer. Sie beherrscht auch große Zahlen unterschiedlicher Bauteile, verschiedene Lieferanten und flexible Wünsche zur Lieferzeit seitens der Endkunden.“

#### Schnell und ohne Risiko einsatzbereit

Letztlich überzeugt für die Einführung von MiG hat das Team von Rose Systemtechnik eine Testphase mit der Software und den echten Daten des Unternehmens. Für die Implementierung benötigt MiG lediglich einen virtuellen Server und die Schnittstellenbeschreibung des ERP-Systems. Die Software liest die Daten aus und hat keinen Schreibzugriff, sodass keine Daten im ERP-System verändert werden. Damit ist eine Installation ohne Risiken möglich. Auf Seite der Anwender ist sie Browser-basiert und damit auf allen PCs lauffähig. „Perzeptron hat uns perfekt unterstützt und nicht alleine gelassen, obwohl wir einige interne Schwierigkeiten mit unserem ERP-Dienstleister meistern mussten. Das hat sehr geholfen“, sagt Kammesheidt. „Einmal installiert, ist die Software sehr eingängig und man steigt schnell dahinter, wie sie

funktioniert.“ Dennoch haben er und sein Team nicht an Schulungen für das Programm gespart, um alle Funktionen nutzen zu können. „MiG liefert Durchblick auf Knopfdruck“, sagt Andreas Koch. „Das Programm räumt die Daten aus dem ERP-System auf und versorgt alle Mitarbeiter kompakt mit den für sie notwendigen Daten und Informationen. Rose Systemtechnik hat sehr schnell verstanden, diese Daten richtig zu nutzen und die Prozesse in der Auftragsbearbeitung entsprechend anzupassen.“

#### Einen ganzen Arbeitstag gewonnen

„In der Vergangenheit hat unsere Auftragsbearbeitung auf den Einkauf gewartet, damit der einen Liefertermin bestätigt. Das war langwierig und oft ungenau. Mit MiG legen wir einen Auftrag direkt mit Stückliste an, die den Bedarf für den Einkauf abbildet. MiG zeigt die Materialübersicht und zu bestellende Artikel direkt an und die Auftragsverarbeitung kann den Liefertermin perfekt mit dem Kunden abstimmen. Unser Informationsfluss wurde erheblich verbessert und die gesamte Auftragsabwicklung ist heute deutlich schneller und einfacher“, so Kammesheidt. „Wir haben unsere Liefertermintreue mit MiG auf über 90 Prozent gesteigert.“ Sämtliche Excel-Listen, mit denen in Lager und Einkauf bislang aufwendig nach Bauteilen und Informationen gesucht wurde, hat das Unternehmen ad Acta gelegt. „Das war ein großer Einschnitt in einem echt kritischen Bereich“, sagt der Betriebsleiter, „aber alle im Team haben MiG vertraut und im Ergebnis deutlich mehr Zeit gewonnen. Unser Lagermeister hat jede Woche einen kompletten Arbeitstag für andere Themen gewonnen, konnte sich

persönlich weiterentwickeln und verantwortet nun auch das ERP-System und MiG. Das ist ein großer Gewinn für unser Unternehmen.“

#### Umsatz verdoppelt – mit gleicher Mannschaft

Die Auswirkungen von MiG sind auch im Versand wahrnehmbar: in der eigenen Ansicht innerhalb des Programms sehen die Mitarbeiter, an welchem Tag wie viele Geräte versendet werden. Damit lassen sich die benötigten Ressourcen perfekt einteilen. Jan Oliver Kammesheidt: „Rose Systemtechnik ist mit der Einführung von MiG am Standort Hohenlockstedt deutlich effizienter geworden. Von 2017 auf 2018 haben wir unseren Umsatz von 4,4 Mio. Euro auf 6,5 Mio. Euro steigern können und für 2019 erwarten wir rund 8 Mio. Euro Umsatz. Dabei arbeiten wir immer noch mit der gleichen Mannschaft in der Materialwirtschaft.“ Für die Zukunft haben er und sein Team trotzdem noch weitere Ziele mit der Software: „Die Einführung von MiG ist eine absolute Erfolgsgeschichte für uns. Jetzt gilt es, das Potenzial noch weiter auszunutzen und den Vertrieb noch besser in den Prozess einzubinden. Dabei verlasse ich mich ganz auf unser MiG & ERP-Team. Es hat wertvolle Zeit gewonnen, sich jetzt um diese Prozesse zu kümmern.“

#### Autor

Philip W. Berghoff, Wortrat

Bilder © Rose Systemtechnik

#### Kontakt

Rose Systemtechnik GmbH, Porta Westfalica  
Tel.: +49 571 504 10 · [www.rose-systemtechnik.com](http://www.rose-systemtechnik.com)



# Tasten individuell beschriftet

## Funktionale E-Paper in Tasten und Tastaturen

Wiederbeschreibbare und funktionale Tasten machen Maschinensteuerungen flexibler.

Was sie können, wo die Vorteile liegen und wie man sie richtig umsetzt, stellen wir Ihnen auf den nächsten Seiten vor.

Digital beschreibbare Tasten und Folien, die sowohl ihr Äußeres als auch ihre Funktionalität in Sekundenschnelle ändern können: Dafür sind das Digital Label System (DLS) und Digital Label Key (DLK) von Kundisch entwickelt worden. DLS wird im unteren Bereich eines Monitors verbaut und dient beispielsweise der Maschinensteuerung, HMIs mit hartverdrahteten Tastern oder Schaltschrankbeschriftungen. Hierzu werden Taster jeweils mit einem E-Paper gekoppelt und erhalten Zuordnung zu einer Funktion und zur Hauptsteuerung. Die Beschriftung kann durch das E-Paper flexibel zugeordnet werden. Tastenbeschriftung und Tastenfunktion gleichzeitig zu verändern, auf Wunsch auch hinter Glas, das ist von Kundisch bereits zum Patent angemeldet.

### Flexibilität des Touchs

Bis zu 126 E-Paper zu je 1,54 Zoll können geplant, mit Funktionen versehen und koordiniert werden, was eine enorme Platzeinsparung bedeutet. Die einzelnen E-Paper werden mechanisch verbaut und mit jeweils einer

Slave-Platine verknüpft. Dem dahinter sitzenden Teilnehmer wird von der Master-Platine eine Adresse zugeordnet, die weiß, an welcher Stelle welches E-Paper, welches Symbol und welche Funktion zu sein hat. Diese Master-Platine kommuniziert später mit der übergeordneten Rechneinheit – sei es ein PC oder eine Steuerung.

Damit erhält die Flexibilität in sicherheitsrelevante Bereiche Einzug, die bereits aus dem Volltouch bekannt ist, bislang aber in einer hardwaremäßig verdrahteten Taste nicht möglich war. Touch-Bedienungen sind einerseits nicht für sicherheitsrelevante Tasten erlaubt und geben andererseits kein haptisches Feedback. Üblicherweise werden deswegen die Tastenfunktion für fest verklebte Gravurplättchen am Schaltschrank neu aufgelegt. Lediglich bei Auslieferung der Maschine konnte individualisiert werden, danach waren Änderungen nur noch schwierig möglich. Bei dem von Kundisch etablierten Prinzip erledigt dies eine Software, die sowohl die Beschriftung der E-Paper als auch

die Funktion dahinter ändert – innerhalb von wenigen Sekunden.

### Reduktion der Tasten bei gleichbleibender Funktionalität

Interessant ist die flexible Belegung der Tasten einerseits für anwenderspezifische Eigenheiten. Der Wechsel der Tastenbelegung kann beispielsweise bei einem Schichtwechsel anstehen, wenn ein neuer Mitarbeiter mit neuer Sprache oder Neigung zu anderer Tastenbelegung den Dienst beginnt. Andererseits kann das DLS auch gute Dienste im Sinne der Wirtschaftlichkeit leisten: Selten benutzte Tasten und Funktionen können in hintere Ebenen gelegt werden. In einem aktuellen Projekt von Kundisch waren beispielsweise 60 Taster gefragt, was einen enormen Materialaufwand bedeutet hätte. Mit dem DLS wurden die Taster auf 20 reduziert: Die wichtigsten Funktionen liegen in der obersten Ebene, während auf die fehlenden 40 Positionen hardwaremäßig verzichtet wurde. Sie können nun durch einfaches Umschalten dargestellt werden.



Bis zu 126 unterschiedliche Tasten und Funktionen können beliebig in unterschiedliche Ebenen gelegt werden.

Die E-Paper aus dem in der Regel für das DLS verwendeten Glassubstrat funktionieren tintenbasiert. Die Tinten aus schwarzen, weißen, roten oder gelben so genannten cholesterischen Flüssigkeitskristallen richten sich bistabil aus – je nachdem, wie sie bestromt werden. Das DLS wird spannungsfrei betrieben und benötigt Energie nur für den Moment der Umstellung von Funktion und Beschriftung, die dann stabil bleibt.

#### Neun Funktionen in einer Taste

Das Digital Label Key ist eine Weiterentwicklung des DLS und in der Grundelektronik ähnlich: Ein E-Paper wird beschriftet und mit einer Funktion belegt. Allerdings ist das Display hier in eine Folientastatur integriert und schwimmend auf vier Schnappscheiben gelegt. Die gesamte Taste wird mit dem E-Paper verschmolzen, in jeder Ecke ist eine Schnappscheibe verbaut. Wird nun eine der Ecken gedrückt, ist im E-Paper die Tastfunktion hinterlegt und kann über die vier Ecken geschaltet werden. Dadurch entstehen zunächst

vier Tasten. Allerdings sind die Flächen zwischen den jeweiligen Ecken zusätzlich mit der Option ausgestattet, beide Tasten gleichzeitig zu bedienen. Zusätzlich können in der Mitte alle vier Ecken zugleich angesteuert werden – insgesamt entstehen so neun Funktionen.

Wie beim DLS auch lassen sich Funktionen und Beschriftung jederzeit unkompliziert ändern. Das macht das Konzept interessant für viele Einsatzbereiche von Steuerung der Hauselektronik über Bierzapfanlagen bis hin zu Kaffeemaschinen. Ein Bus-System im Hintergrund der Lichtsteuerung beispielsweise ermöglicht, dass das ganze Haus über nur einen Schalter gesteuert werden kann. Die Anzahl der Tasten wird reduziert, was vor allem in der Bedienung von Gastronomiemaschinen spannend ist: Wo vorher 20 Tasten nötig waren, leistet die gleiche Arbeit nur noch eine, indem durch Umschaltung die selteneren Funktionen hinzugeschaltet werden können.

Während beim DLS meist Glas verbaut wird, bleibt das DLK mit der Folientastatur in der herkömmlichen Technologie, in

der das E-Paper eingearbeitet wird. Es galt, das E-Paper als ursprüngliches Anzeigeelement selbst bedienbar zu machen. „Wird es die mechanische Belastung aushalten?“, war die Frage, die sich die Entwickler von Kundisch stellten. Es muss schließlich ansteuerbar sein. Die Testphasen haben gezeigt: Auch nach einer Million Schaltzyklen arbeitet das E-Paper einwandfrei, ist wiederbeschreibbar und funktional.

#### Autor

**Hendrik Bergau**, Field Application Manager

Bilder © Kundisch GmbH

#### Kontakt

Kundisch GmbH & Co. KG,  
VS - Schwenningen

Tel.: +49 7720 976 10 · [www.kundisch.de](http://www.kundisch.de)

Optisches Leistungsmessgerät in zwei Varianten

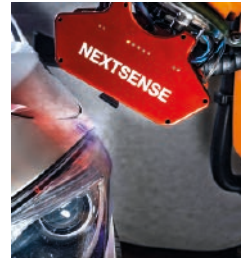
Mit dem optischen Leistungsmesser F-712. IRPx ergänzt PI sein Portfolio um eine kostengünstige Alternative zum bewährten High-End-Leistungsmesser F-712.PM1. Das F-712.IRPx-Photometer erfasst ohne Umschalten optische Eingangssignale im Wellenlängenbereich von 600 nm bis 1.700 nm mit einer Leistung zwischen 230 pW und 1,3 mW. Die Signale werden mit hoher Auflösung in ein präzises, logarithmisches Spannungssignal gewandelt (0,1 V bis 1,6 V). Die Bandbreite beträgt 6 kHz und unterstützt die für hohen Durchsatz optimierten Ausrichtungs- und Scanfunktionen der FMPA (Fast Multichannel Photonic Alignment), Lösungsplattformen und Mikroroboter von PI. Haupteinsatzbereich ist die Ankoppelloptimierung von Glasfasern/Faserarrays und anderen Bauelementen an photonisch integrierte Schaltkreise (PIC).



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

Optische Messungen auf jeder Oberfläche

Mit dem Calipri CB20 von Nextsense sind ab sofort oberflächenunabhängige Messungen möglich. Sie verwendet die Calibreeze-Technologie: Sie neutralisiert das schlechte Reflexionsvermögen transparenter und halbtransparenter Oberflächen. Diese werden für die Messung einen Augenblick lang mit mikroskopisch kleinen Wassertropfen „angehaucht“. Dabei entsteht eine diffuse Reflexion, die die Messung ermöglicht. Nach der Messung verdunstet die Dampfschicht rückstandslos. Das Produkt wurde speziell für die Anforderungen bei der Endmontage entwickelt und ist eine Weiterentwicklung des Vorgängermodells Calipri C12.



[www.nextsense.at](http://www.nextsense.at)



Falcon stellt neue Lichtleisterserie vor

Die Lichtleiste F2DL ist zum einen – laut Hersteller – sehr günstig, zum anderen bietet sie weitere Vorteile: Durch ein Linsen-Array, welches oberhalb der SMD-LEDs eingeschoben ist, wird das ausstrahlende Licht von 120 Grad auf 60 Grad gebündelt. Oberhalb der Linse befindet sich ein weiterer Einschubschlitz, der es ermöglicht, optional ein Diffusor und ein Polfilter bzw. eine Kollimatorscheibe einzuschieben. Das T-Nut-Profil auf der Gehäuserückseite sorgt für eine komfortable und flexible Montage in der Anlage. Die F2DL ist aktuell in drei verschiedenen Breiten lieferbar 15, 27, 50 mm.

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

Scanner vereinfacht Prüfungen von Schweißnähten

Der neue Axseam-Scanner von Olympus ermöglicht die Prüfung von langen Schweißnähten und ein unabhängigeres Arbeiten vor Ort. Zusammen mit dem OmniscanX3-Prüfgerät ist dieser Scanner wesentlicher Bestandteil der portablen Prüflösungen für die Phased-Array-Ultraschallprüfung von Olympus, die speziell für die Prüfung von Schweißnähten in Längsrichtung an Rohren und Druckkesseln entwickelt wurden. Der Axseam-Scanner zeichnet sich unter anderem durch werkzeuglose Sensorhalterungen und patentierte gewölbte Räder aus, um typische Herausforderungen bei Anwendungen besser bewältigen zu können und eine unabhängigere Prüfung vor Ort zu ermöglichen.



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

Tragbares 3D-Koordinatenmessgerät

Faro hat das tragbare 3D-Koordinatenmessgerät (KMG) Cage vorgestellt. Der Gage eignet sich für hochgenaue Aufgaben in kleinen und mittelständigen Unternehmen. Laut Hersteller ist er ein besonders intuitiver, ergonomischer und vielseitiger tragbarer Faroarm mit Gelenken, mit dem im Maschinenbau auch anspruchsvolle 3D-Prüfungen durchgeführt werden können. Mit der Komplettlösung lassen sich auch die Kalibrierungskosten und der Platzbedarf senken. Laut Faro weist die Präzision eines Laborinstruments und die Robustheit eines Fertigungsgeräts auf. Eine universale Schnellbefestigung bietet Kompatibilität mit verschiedenen Befestigungsoptionen, die eine Anbringung an beliebiger Stelle möglich machen.



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

FALCON<sup>®</sup>

LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

☎ +49 7132 99169-0

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

HÖCHSTE QUALITÄTSANSPRÜCHE

**Herausgeber**

Wiley-VCH GmbH

**Geschäftsführung**

Sabine Haag  
Dr. Guido F. Herrmann

**Publishing Director**

Steffen Ebert

**Product Management / Chefredaktion**

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

**Redaktion**

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

Andreas Grösslein, M.A. (gro)

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

**Redaktionsassistentz**

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

**Anzeigenleiter**

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

**Anzeigenvertretung**

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

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

Dr. Michael Leising  
Tel.: 03603/8942800  
leising@leising-marketing.de

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

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

**Sonderdrucke**

Iris Biesinger  
Tel.: 06201/606-555  
iris.biesinger@wiley.com

**Wiley GIT Leserservice**

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

**Herstellung**

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

**Wiley-VCH GmbH**

Boschstr. 12 · 69469 Weinheim  
Tel.: 06201/606-0  
Fax: 06201/606-791  
info@gitverlag.com  
www.gitverlag.com

**Bankkonten**

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

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste  
vom 1. Oktober 2019.

2020 erscheinen 12 Ausgaben  
„messtec drives Automation“  
Druckauflage: 25.000  
28. Jahrgang 2020  
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



**Abonnement 2020**

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



<b>A</b> cced. . . . .	49	Micro-Epsilon Messtechnik. . . . .	3
Afriso-Euro-Index . . . . .	33	MPL . . . . .	49
<b>B</b> &R Industrial Automation . . . . .	26, 30, 34	<b>N</b> extsense . . . . .	54
Balluff . . . . .	Innentitel, 9	<b>O</b> lympus. . . . .	54
Baumer Optronic . . . . .	12	<b>P</b> eaK-System Technik. . . . .	30
Beckhoff Automation . . . . .	30	Pepperl+Fuchs. . . . .	42
Bihl & Wiedemann . . . . .	14	Phoenix Contact. . . . .	40
Bobe . . . . .	30	Physik-Instrumente. . . . .	54
<b>C</b> ena-Kunststoff . . . . .	19	Pilz . . . . .	38
Chauvin Arnoux . . . . .	30	Polytec. . . . .	31
Comp-Mall . . . . .	49	Portwell . . . . .	49
Congatec . . . . .	49	Posital-Fraba . . . . .	33
Contrinex Sensor . . . . .	32	<b>R</b> eichert Chemietechnik . . . . .	17, 37, Beilage
<b>D</b> anfoss . . . . .	26	Rigol Technologies . . . . .	31
Dunkermotoren . . . . .	24	RK Rose & Krieger . . . . .	35
<b>E</b> aton Industries . . . . .	26	Rohde & Schwarz. . . . .	31
Electronic Assembly . . . . .	48	Rollon. . . . .	36
Endress + Hauser. . . . .	5, 6	Rose Systemtechnik. . . . .	50
<b>F</b> alcon Illumination . . . . .	54	<b>S</b> ensor-Technik Wiedemann . . . . .	31
Faro . . . . .	54	SEW-Eurodrive. . . . .	26
Findling Wälzlager. . . . .	26	Sick . . . . .	22
Flir Systems . . . . .	44	Sieb & Meyer . . . . .	26
<b>G</b> arz & Fricke . . . . .	46	Siemens . . . . .	32
Gefran . . . . .	6	Sigmatek . . . . .	30
Georg Schlegel. . . . .	17	Spirig . . . . .	2. US
<b>H</b> MS Industrial Network . . . . .	20	<b>T</b> OX Pressotechnik. . . . .	17
<b>I</b> CP. . . . .	49	TR-Electronic . . . . .	33
ID Microelektronik u. Meßtechnik. . . . .	31	<b>V</b> DMA . . . . .	6
lfm . . . . .	32	Vega Grieshaber Instruments . . . . .	7
Ilme . . . . .	17	<b>W</b> ago Kontakttechnik. . . . .	18
<b>K</b> undisch . . . . .	52	Wika Alexander Wiegand . . . . .	32
<b>M</b> egatron Elektronik . . . . .	32	<b>Z</b> iehl-Abegg . . . . .	4. US
Mesago Messe Frankfurt . . . . .	6	Zimmer. . . . .	Titelseite, 27
Michell Instruments. . . . .	32		

# Die Königsklasse

der Motoren



## Zukunft spüren

**ECblue – Hightech-IE5-Motorentechologie mit neuer Intelligenz und starker Performance**

Außergewöhnliche Leistung, höchste Effizienz, größtes Energiesparpotential und integrierte MODBUS-Kommunikation. Hochintelligente Sensoren und optionale Bluetooth-Verbindung eröffnen den Weg in die Hochsicherheits-Datenräume unserer **ZAbuegalaxy** – der cloudbasierten IoT Plattform – und damit u.a. die Möglichkeit vorausschauender Wartung (Predictive Maintenance). [www.ziehl-abegg.de](http://www.ziehl-abegg.de)

**ECblue-Energiesparmotoren – Leistungsbereich 90W-6kW**  
Bluetooth-Funktion bereits verfügbar in den Baugrößen 116/152 – weitere auf Anfrage



**Zaset** –  
mobile App



**ZAbuegalaxy**  
Cloudbasierte IoT-Plattform für  
Produktverwaltung der Zukunft



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

Bewegung durch Perfektion

110 Jahre | 110 Years  
**ZIEHL-ABEGG**