



10.2017



publish
industry
verlag

VORSPRUNG AUTOMATION

PROFINET, IO-LINK, OPC UA & TSN

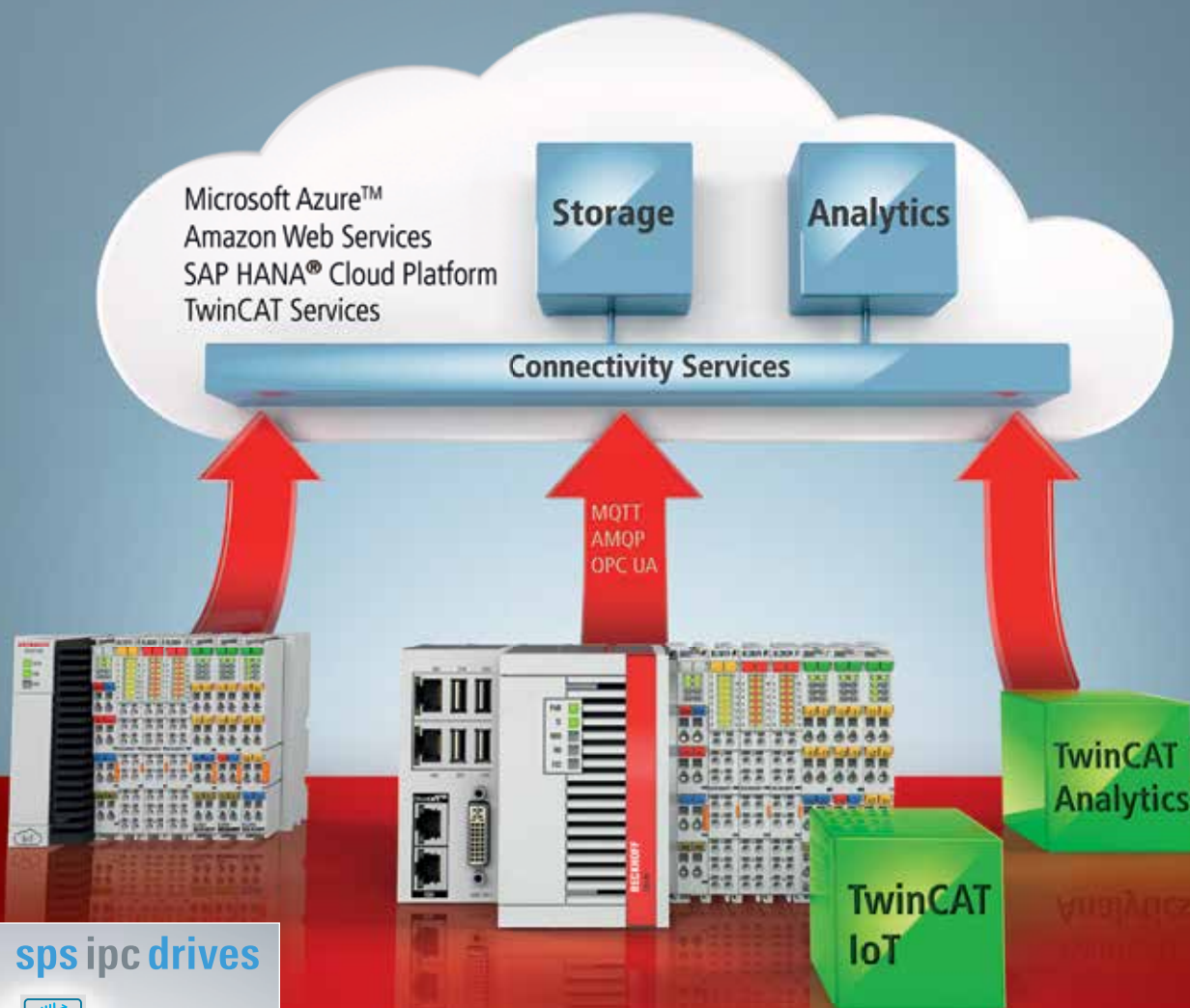
TEAMPLAYER FÜR INDUSTRIE 4.0

SECURITY Lösungen für Steuerungen im Vergleich S. 16

KOLLABORATION Roboter einfach programmieren S. 46

ÜBERSPANNUNG Den richtigen Schutz wählen S. 78

Die Steuerungsplattform für Industrie 4.0: TwinCAT.



sps ipc drives



Halle 7,
Stand 406

www.beckhoff.de/Industrie40

Mit PC-based Control bietet Beckhoff die Basistechnologie für Industrie-4.0- und IoT-Anwendungen. Maschinensteuerungen lassen sich über die Engineering- und Steuerungsplattform TwinCAT entsprechend erweitern: für Big-Data-Anwendungen, Cloud-Kommunikation, vorausschauende Wartung sowie für umfassende analytische Funktionen zur Erhöhung der Produktionseffizienz. Dabei unterstützt TwinCAT IoT standardisierte Protokolle für die Cloud-Kommunikation; Cloud-Dienste und -Services sind einfach in das Maschinen-Engineering integrierbar. TwinCAT Analytics bietet, neben Fehleranalyse und vorausschauender Wartung, zahlreiche Möglichkeiten zur Energie- und Prozessoptimierung von Maschinen und Anlagen.

New Automation Technology

BECKHOFF



Die Scheu ist weg

Beim Gang durch vollautomatisierte Fertigungslinien mit unzähligen aufeinander abgestimmten und auf Durchsatz optimierten Robotern denkt man sich schon: Alleine die Programmierung der Bewegungsabläufe und die Koordination mit anderen Handlings-Komponenten und Transportsystemen muss sehr komplex sein. Und damit teuer, außerdem lohnt sich diese Vollautomatisierung erst bei sehr hohen Stückzahlen. Also nichts für kleinere Unternehmen, die zwar auch gerne Abläufe mehr automatisieren wollen, aber vor den Kosten zurückschrecken und das vermeintlich notwendige Know-how nicht haben.

Dieses von Komplexität geprägte Bild war auch mir lange vor Augen, aber beim ersten „Programmieren“ einer Roboterbewegung war diese Vorannahme passé. Man führt den Roboterarm einfach mit der Hand und lernt ihm so den erforderlichen Bewegungsablauf, die Optimierung macht dann die Software selbst. Ahnung von der Materie ist nicht notwendig, moderne Robotersteuerungen sind einfach wie Apps auf dem Smartphone zu bedienen.

Natürlich rede ich hier von kleinen und agilen Robotern, die den Werker bei der Arbeit unterstützen. Durch schlaue Sensorik im Roboter machen auch versehentliche Berührungen nichts aus, schon geringe Kraftmomente stoppen den Arm. Wenn man das selbst mal testet, verschwindet schnell die Scheu vor der viel zitierten Mensch-Roboter-Kollaboration. Auch halten sich die Kosten für einen Leichtbauroboter mit rund 20.000 Euro in Grenzen. Der ROI lässt sich durch den entsprechenden Produktivitätsgewinn schnell erreichen - insbesondere durch die Einsatzflexibilität des Roboters.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen erkenntnisreiche Momente im Magazin.

Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D

Energieführungskette
UNIFLEX ADVANCED 1455

**1 METER IN
BIS ZU 3 SEK.***

*mit Öffnungswerkzeug

Rekordverdächtig:

Die Uniflex Advanced 1455 als Turbo unter den Schnellöffnern

Kugelgelenk-Mechanik:

Schnelle Leitungsbelegung und hohe Stabilität

Vollkunststoff:

Leicht. Robust. Lange Lebensdauer.



NEUE APP



**JETZT KOSTENLOS LADEN UND
PRODUKTE INTERAKTIV ERLEBEN!**



Laden Sie die Kabelschlepp-App kostenlos auf Ihr Smartphone oder Tablet.



Scannen Sie die Anzeige mit der Augmented Reality Funktion und erleben Sie die Welt der Energieführungen neu.



Mehr Infos über unsere
UNIFLEX ADVANCED 1455



kabelschlepp.de

KABELSCHLEPP

TSUBAKI KABELSCHLEPP

Auftakt



- 6 BILDREPORTAGE**
Automation hautnah
 Handshake unter Robotern für vollautomatisierte Fertigungslinien
- 8 BRANCHENGEFLÜSTER**
Ohr am Markt
 Aktuelle Meldungen
- 10 NI-KONGRESS VIP 2017**
Expertentreff
 Erfahrungs- und Ideenaustausch

Smart Factory



- 12 TITELTHEMA**
Teamplayer für Industrie 4.0
 Wie sich die Protokolle ergänzen
- 14 TITELINTERVIEW**
„Profinet vereint Netzwerke“
 Im Gespräch mit Karsten Schneider, Chairman von PI
- 16 IT-SICHERHEIT FÜR STEUERUNGSSYSTEME**
Keine Chance dem Trojaner
 Was Cyber-Sicherheitslösungen in Industrie-4.0-Umgebungen leisten
- 20 IIOT-SICHERHEIT**
„Verständnis entwickeln“
 Marian Neubert, TMMS, über IT-Security in der Industrie

Industrielle Softwarelösungen



- 22 VERSIONS- UND DATENMANAGEMENT**
Die größten Mythen
 Sechs Fehlannahmen über die Implementierung
- 26 PROZESSDATENERFASSUNG**
Platzverweis für Hand
 MES-System für die Fertigungs-optimierung
- 28 PRODUKTVORSPRUNG**
MES-Lösungen

Antreiben & Bewegen

- 30 HANDLING & BESCHICKUNG**
Roboter richtig auswählen
 Geeignete Robotermodelle bei der Anlagenplanung finden
- 32 INTELLIGENTE ROBOTER**
„Schneller von A nach B“
 Bruno Adam, Omron, spricht über die Bedeutung mobiler Roboter
- 36 BIN PICKING**
Mit viel Fingerspitzengefühl
 Wie 3D-Simulationen die Präzision von Kleinrobotern erhöhen
- 39 ABSOLUT-ENCODER INKLUSIVE**
Kartesisches Robotersystem
 396 verschiedene Aufbauoptionen sorgen für bessere Anpassbarkeit

Rubriken

- 3 Editorial**
42 Impressum
42 Firmenverzeichnis

Industrielle Kommunikation



- 40 WLAN-FUNKMODUL**
Zuverlässig kommunizieren
 Vorteile funkbasierter Datenkommunikation in der Fertigungshalle
- 44 MONITORING**
Wissen, wie kalt es ist
 Fernüberwachung von Kühlgeräten

Steuerungstechnik

- 46 KOLLABORIERENDE ROBOTER**
Flexibles Werkzeug
 Bedienung im Fokus
- 48 INTERVIEW**
„Steuern muss einfach sein“
 Andreas Schunkert, Universal Robots, über Roboterhandling
- 49 MRK-STEUERUNG**
Schwere Lasten
 Schwerlastroboter via Open Robotics nahtlos integrieren

Sensorik & Messtechnik

- 52 INKJET-DRUCK**
Schneller Drucken
 Flexibler Highspeed-Codierer
- 54 TRENDSCOUT**
Kennzeichnungssysteme
- 56 HERSTELLUNG UND VERTRIEB**
Kennzeichnung hoch 3
 Drei Systeme für alle Aufgaben
- 59 PRODUKTVORSPRUNG**
Optische Sensoren

Sichere Automation



- 60 MENSCH-ROBOTER-KOLLABORATION**
Greifer für Werkzeugmaschine
 Interaktion wird möglich
- 62 FORSCHUNGSPROJEKT BEYONDSPI**
Sichere Zusammenarbeit
 Die MRK verbessern

Stromversorgung & Energieeffizienz

- 76 ÜBERSpannungSSCHUTZ**
„Diagnose inklusive“
 Andreas Grimsehl, Pepperl+Fuchs,
 über ein kompaktes Schutzmodul
- 78 VERPFLICHTENDE INSTALLATION**
Den richtigen Schutz wählen
 Planungshilfe für Schutzgeräte
- 80 MODULARE STECKVERBINDER**
Vor Zerstörung schützen
 Smarter Überspannungsschutz

Verbindungs- & Schaltschranktechnik



- 63 HYBRIDKABEL FÜR SERVOMOTOREN**
Millionenfach getestet
 Die richtige Einkabellösung finden
- 66 GLASFASERKABEL FÜR DIE ASTRONOMIE**
Sterbende Sterne im Visier
 Wie Glasfaserleitungen die Daten
 des HESS-Teleskops übertragen
- 70 ENTWICKLUNG UND PRÜFUNG**
Beweglich, aber stabil
 Die Lebensdauer von Leitungen in
 Energieketten einschätzen
- 73 FLEXIBLE MITNEHMERANBINDUNG**
Führung für Energiekette
 Ungenauigkeiten und Verschleiß
 ausgleichen
- 74 TRENDSCOUT**
Kabel & Kabelführung

A&D Spezial: Embedded Vision



- 82 SENSOR INTEGRATION MACHINE**
Vision-Apps fürs digitale Auge
 Daten von Sensoren und Kameras
 verschmelzen
- 84 BILDVERARBEITUNG**
„Wir fusionieren Daten“
 Detlef Deuil, Sick, erläutert das
 Bildverarbeitungssystem SIM4000
- 86 SCHNITTSTELLEN**
Rollenverteilung ade
 Grenzen zwischen Kameras und
 Rechner verschwimmen lassen
- 89 BILDVERARBEITUNGSSYSTEM**
Modulare Smartkamera
 Neue Generation erlaubt über
 400 Feldkonfigurationen

Time-less

E4.1L: Energieführen noch leichter gemacht ... Zeitsparende Konfektionierung und zeitloses Design.

80% Montage- und Konfektionierungszeit sparen*.
 Das am schnellsten zu konfektionierende e-kettensystem® E4.1L. Neue Trennstage und Zugentlastungselemente ermöglichen blitzschnelle Montage und Zugentlastung von umfangreichen, mehrstöckigen Leitungsbelegungen. igus.de/E4.1L

*gemessen in der igus® Konfektionierungsfabrik

igus.de
 plastics for longer life®

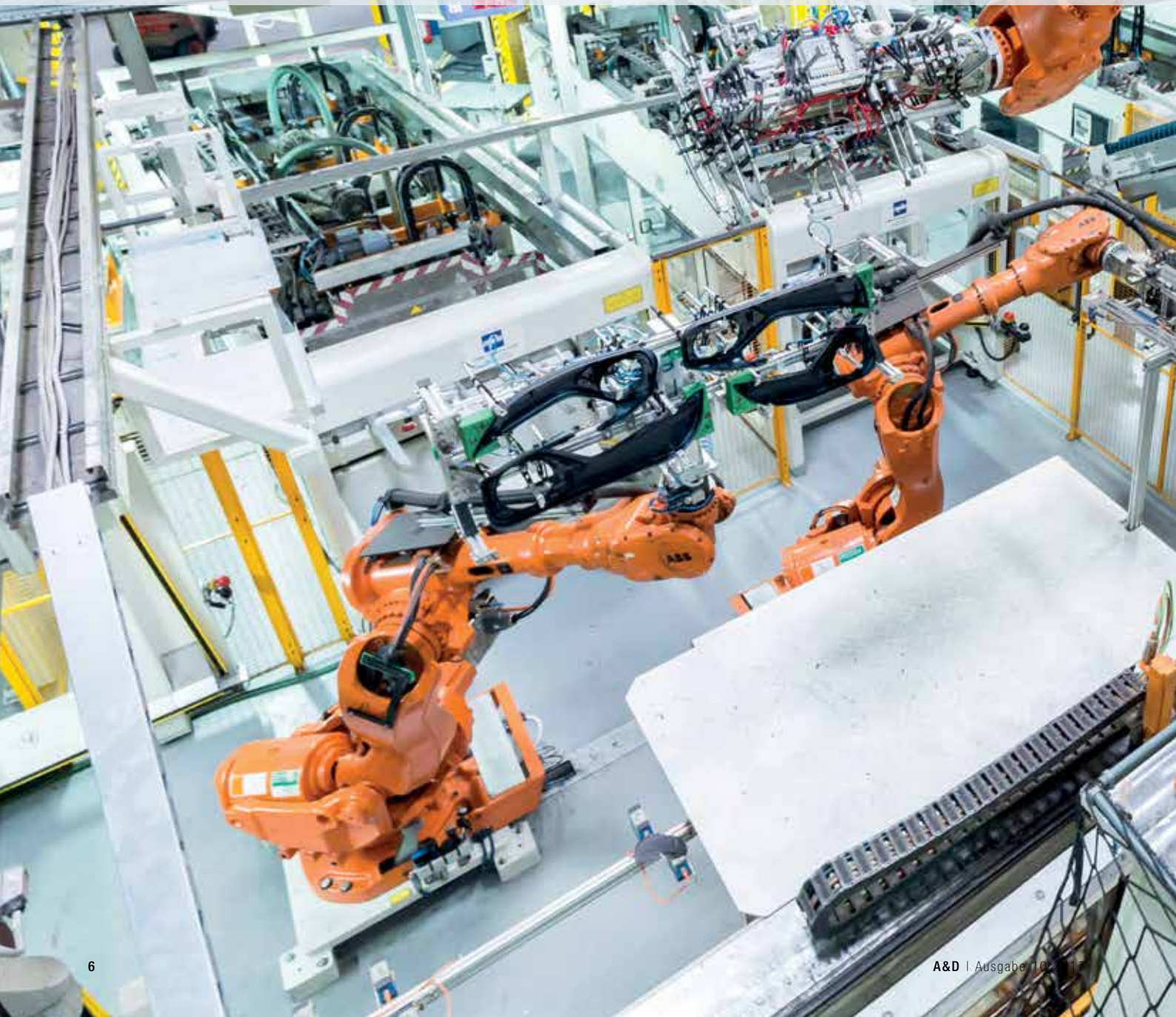
igus GmbH Tel. 02203 9649-800 info@igus.de

Besuchen Sie uns: Motek, Stuttgart – Halle 4 Stand 4320 | Productronica, München - Halle A3 Stand 254

AUTOMATION HAUTNAH

Der Automobilzulieferer SMP fertigt Kunststoffteile für Interieur- und Exterieurbaugruppen. Die Bearbeitung von Instrumententafeln und Türinnenverkleidungen erfolgt auf zwei vollautomatisierten Linien, bei denen ABB-Roboter Handlingsaufgaben und Fräsarbeiten ausführen. Insgesamt sind im Werk rund 130 Roboter von ABB im Einsatz.

TEXT: Daniel Schumacher, Publik **BILD:** Stefan Kiefer





Handshake der Roboter

In der Fertigungslinie für die Türinnenverkleidungen finden Kaschier- und Umbugprozesse statt. Das Kaschieren verbindet mehrere Lagen von Materialien miteinander. Nach dem manuellen Einlegen der Bauteile in die Kaschiermaschine bis zu ihrer händischen Entnahme nach dem Umbugen verläuft die Bearbeitung vollständig automatisiert. Da keine Flächenerweiterung möglich war, wurde die Fertigungslinie über zwei Ebenen realisiert. Nachdem der ABB-Roboter vom Typ IRB 6650 die Türverkleidungen mit einem konturgenauen Greifer aus der Kaschieranlage entnommen hat, übergibt er die Bauteile dem Roboter auf der oberen Ebene, der mit einem Rotationsgreifer ausgestattet ist. Nach dieser „Handshake“ genannten Übergabe bestückt der IRB 6620 auf der oberen Ebene zwei Umbuganlagen – jeweils eine für die Verkleidungen der Vordertüren und für die der Hintertüren. Beim Umbugen wird eine Kunststoffolie als Dekor-material umgelegt und durch ein geeignetes Fügeverfahren auf der Trägereilrückseite befestigt. Zusätzlich wurde in die Umbuganlage auch ein Stanzprozess integriert. So können im selben Arbeitsschritt auch gleich die Aussparungen für die Lautsprechergitter gesetzt werden.

OHR AM MARKT

Aktuelles aus der Automatisierungswelt

LIEFERANT AUSGEZEICHNET

Den **Heller Supplier Award** erhielt dieses Jahr **Schubert System Elektronik** als Lieferant in der Kategorie Best Innovation. Gemeinsam haben die Unternehmen ein 24"-Bedienpanel mit Schnellzugriffstechnik entwickelt, das die Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten unterstützt.

WECHSEL IM VORSTAND

Der Vorstand von **Rockwell Automation** hat den Präsidenten und CEO Blake D. Moret mit Wirkung zum 1. Januar 2018 zum Vorstandsvorsitzenden gewählt. Er wird Nachfolger von Keith D. Nosbusch, der seit 2005 Vorstandsvorsitzender war und seine Rolle als Director beibehält. Das Unternehmen setzt weiterhin einen unabhängigen Lead Director ein.

SYNERGIEN IN DER MESSTECHNIK

Kistler hat **Vester Elektronik** übernommen, das die Schwerpunkte Sensorik und Prüfautomation bedient. Vester Elektronik bleibt am Standort Straubenhardt, für den mittelfristig ein Ausbau und die Rekrutierung weiterer Fachkräfte vorgesehen ist. Ziel der Akquisition ist außerdem der Aufbau eines optischen Kompetenzzentrums in Deutschland.

MEHR RAUM FÜR LOGISTIK

16 Millionen Euro investiert **Schukat** in ein neues Logistikzentrum mit automatischem Kleinteilelager in Monheim. Das neue Kleinteilelager ist konzipiert als Shuttle-System und soll nach einer ersten Ausbaustufe und einer anschließenden Expansionsphase bis zu 100.000 Behälterstellplätze umfassen.

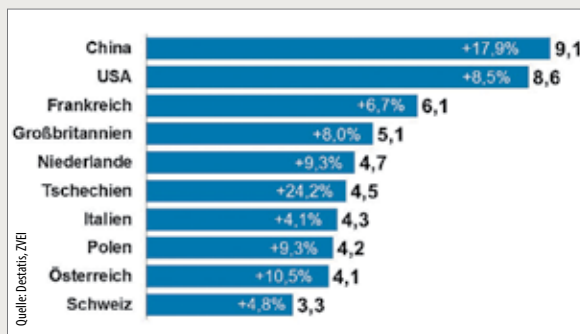
JUBILÄUM FÜR DIGITALE FABRIK

Seit zehn Jahren produziert die **Fraba**-Gruppe in Slubice in Polen nach einem digitalen Mass-Customization-Geschäftsmodell. Es basiert auf einem modularen Produktbaukasten und einem Online-Portal. Dort können über eine Million verschiedene Drehgeber und Neigungssensoren gefertigt werden.

Trotz Brexit: Elektroexporte gestiegen

Deutsche Elektroprodukte waren im Juni 2017 gefragt: Die Elektroexporte waren um 8,7 Prozent gegenüber dem Vorjahr auf 16,8 Milliarden Euro gestiegen. „Erst einmal zuvor – im März 2017 – wurde ein noch höherer absoluter Ausfuhrwert erreicht“, sagt **ZVEI**-Chefvolkswirt Dr. Andreas Gontermann. Im gesamten ersten Halbjahr 2017 überragen die Branchenexporte den Vorjahreswert mit 97,5 Milliarden Euro um 10,4 Prozent. Die Importe elektrotechnischer und elektronischer Erzeugnisse nach Deutschland sind im Juni um 6,7 Prozent gegenüber 2016 auf 14,2 Milliarden Euro gestiegen und erhöhten sich im ersten Halbjahr 2017 um 10,8 Prozent auf 88,5 Milliarden Euro. Im Ranking der größten Abnehmerländer deutscher Elektroexporte gab es im ersten Halbjahr 2017 gegenüber dem Vor-

jahreszeitraum kaum Veränderungen. „Trotz Brexit-Unsicherheit haben die heimischen Elektroausfuhren nach



Top 10 der Abnehmerländer im ersten Halbjahr 2017 in Milliarden Euro und im Vergleich zum Vorjahr.

Großbritannien im ersten Halbjahr um 8 Prozent auf 5,1 Milliarden Euro zugelegt und damit Platz 4 behaupten können“, so Dr. Gontermann. „Und das obwohl der Euro in diesem Zeitraum weiter gegenüber dem britischen Pfund aufgewertet hat.“ Zusammen nahmen die Top-10-Länder von Januar bis Juni 55 Prozent aller deutschen Elektroexporte auf.

3. Technologieforum Bildverarbeitung



Bildverarbeitung im Fokus beim 3. Technologieforum am 17. und 18. Oktober 2017

Wer sich über technische Entwicklungen in der Bildverarbeitung informieren möchte, kann dies am 17. und 18. Oktober 2017 beim Technologieforum Bildverarbeitung von **Stemmer Imaging** in Unterschleißheim tun: In 50 Vorträgen geben Experten einen Überblick über Trends wie Industrie 4.0, Embedded Vision oder Deep Learning und informieren über Auswirkungen auf die Bildverarbeitung. Programm: www.stemmer-imaging.de/technologieforum



Epson Spider

Von Epson erfunden:
ein einzigartiger SCARA-Roboter
mit 450°-Arbeitsbereich.



Epson SCARA-Roboter

Schneller auf den Punkt
mit 4 Achsen, einer von 300
Varianten unserer SCARAs.

ALLE FÜR MEHR: PRODUKTIVITÄT!

Für nahezu alle Anwendungen die richtige Lösung:

In der Epson Roboterfamilie finden Sie
garantiert „Ihren“ perfekten Partner
für wirtschaftliche Automatisierung.

Die Roboter sind in verschiedenen
Reinraum- und Schutzklassen erhältlich.



Epson Steuerung

Die Epson Steuerung RC700-A ist
universell als stand-alone oder
integriertes System einsetzbar.



Epson 6-Achs-Roboter

Flexibel, wendig und platzsparend –
für komplexe Bewegungsabläufe.

www.epson.de/robots

EPSON®
EXCEED YOUR VISION



NI-Kongress VIP 2017

VIRTUELLE INSTRUMENTE IN DER PRAXIS

Vom 18. bis 19. Oktober 2017 veranstaltet National Instruments den Technologie- und Anwenderkongress „Virtuelle Instrumente in der Praxis“ wieder in Fürstentfeldbruck. Der Kongress bietet Ingenieuren, Wissenschaftlern, Forschern und Dozenten die Möglichkeit, mehr über die verschiedensten Anwendungen aus der Test- und Automatisierungsbranche zu erfahren.

TEXT: Carmen Klingler-Deiseroth für A&D **BILD:** National Instruments

Der Kongress VIP 2017 ist jetzt zum 22. Mal eine Plattform für den Erfahrungs- und Ideenaustausch für - auch in diesem Jahr - über 700 vom Veranstalter erwarteten Branchenexperten und Entscheidungsträgern aus Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft.

Wer die vernetzte Welt von morgen gestalten will, steht bereits heute so einigen Herausforderungen gegenüber, ist sich der Veranstalter sicher. Experten von NI referieren in Keynotes darüber, wie Ingenieure und Wissenschaftler Technologien entwickeln und testen können, die einem raschen Wandel unterliegen. Anhand von Projekten erzählen sie, wie Kunden und Partner die NI-Plattform für Anwendungen wie Transportsicherheit, drahtlose Kommunikationssysteme, die Raumfahrt

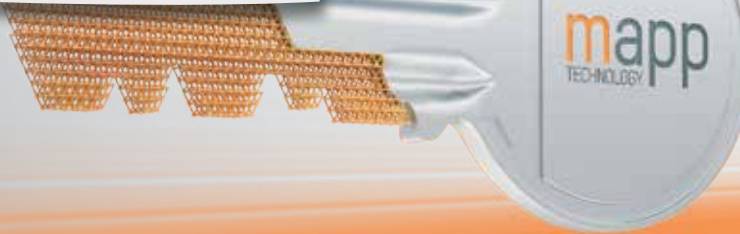
und das Internet der Dinge (IoT) verwenden können. Auch stellen sie die neuesten Komponenten von Labview vor, mit denen Anwender Messungen zügig konfigurieren, verteilte Systeme für das industrielle Internet der Dinge (IIoT) verwalten und riesige Datenmengen verarbeiten oder Webtechnologien nutzen können. Die Komponenten sollen die Plattform für die kommende Ära vorbereiten.

In zahlreichen Vortragsreihen zu Themen wie *Labview Programming, Test & Measurement, Verification & Validation, Autonomous Vehicle, Business & Technology Trends* und so weiter referieren Experten aus unterschiedlichsten Unternehmen über ihre Entwicklungen, Produkte und Erfahrungen. Workshops bieten Einführungen in automatische Testsysteme auf



09.-12. Oktober 2017
Stuttgart

Besuchen Sie uns!
Halle 7 / Stand 7101



3x schneller entwickeln. Erleben Sie **mapp**. TECHNOLOGY

www.br-automation.com/mapp



Basis der NI-Plattform an. Auf der begleitenden Ausstellung zeigen rund 40 Partner und Systemintegratoren ihre Anwendungen, Lösungen und Produkte.

Am Donnerstag, 19. Oktober, diskutieren im Rahmen der Vortragsreihe *Business-Trends* Rahman Jamal, NI, Prof. Dr.-Ing. Werner Huber, TH Ingolstadt, Frank Heidemann, SET, Joachim Hilsman, measX, und Niels Koch von Audi, auf dem Podium über die neuesten Entwicklungen rund um das Thema *Testing Autonomous Vehicle*. Hier geht es um Sicherheit, Zuverlässigkeit und die Bewältigung komplexer Testszenarien.

Detaillierte Informationen und Anmeldemöglichkeiten zum VIP-Kongress 2017 finden Sie unter ni.com/vip. □

- Mehr Zeit für Innovationen
- Höhere Softwarequalität
- Niedrigere Wartungskosten
- Reduzierte Investitionsrisiken
- Höhere Maschinenverfügbarkeit



www.br-automation.com/mapp



Profinet, IO-Link, OPC UA & TSN

Teamplayer für Industrie 4.0

OPC UA und TSN – diese Schlagworte prägen derzeit die Diskussion, wenn es um Kommunikationstechnologien für die vernetzte Produktion geht. Doch erst im Verbund mit Profinet und IO-Link kommt der Nutzen in der Smart Factory voll zu tragen.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILD: iStock, JamesBrey

Manchmal kommt es einem vor, mit Industrial Ethernet passiert das gleiche wie mit den unzähligen zueinander inkompatiblen Feldbussen der letzten Jahrzehnte: Profinet, Ethernet/IP, EtherCAT, CC-Link IE, Powerlink, Sercos III, Modbus-TCP buhlen um die Gunst der Automatisierer. Manche sind echtzeitfähig, andere betten nur alte Feldbus-Telegramme in einen TCP/UDP-Frame ein. Dann gibt es wieder Gateways, damit diese verschiedenen Industrial Ethernet Standards miteinander sprechen können. Gilt also der Spruch „alles wie immer, nur schlimmer“?

Nein, denn bei genauerem Hinsehen sind die Weichen längst gestellt. Fakt ist, das besonders in Europa Profinet unter den Industrial-Ethernet-Varianten eine hohe Verbreitung gefunden hat. Außerdem hat sich die deutsche Automobilbranche schon 2004 in der AIDA (Automatisierungsinitiative Deutscher Automobilhersteller) mit Audi, BMW, Daimler und VW für Profinet als künftigen Standard entschieden. Entsprechend schnell adaptierten auch die Hersteller von Automatisierungskomponenten Profinet in ihren Lösungen. Weichenführend für die rasante Verbreitung ist auch der noch immer sehr beliebte klassische Feldbus Profibus. Profinet baut auf den Mechanismen von Profibus auf, Anwender können so sehr leicht auf die Industrial-Ethernet-Variante migrieren.

Doch ist alles wieder hinfällig, weil OPC UA und TSN nun alles an sich reißen? Oft hört man Aussagen wie „mit TSN werden bisherige Echtzeitbusse überflüssig“ und „mit OPC UA lässt sich die ganze Produktion vernetzen, andere Industrial Ethernet Protokolle sind nicht mehr notwendig“. Das sind aber Fehleinschätzungen, denn die Technologien ersetzen sich nicht gegenseitig, sondern ergänzen sich sogar idealerweise.

Profinet & OPC UA: Perfektes Zusammenspiel

Profinet als etabliertes echtzeitfähiges Protokoll für Industrial Ethernet ist prädestiniert für die Controller-Device-Kommunikation. Bei dem zyklischen Datenverkehr sind hohe Performance, geringe Latenzzeiten, festgelegte Hierarchie sowie umfangreiche und komfortable Diagnosemöglichkeiten entscheidend. Hinzu kommt noch das bei der Maschinensteuerung äußerst wichtige Thema Safety. Profinet kann über das Profil Profisafe gleichzeitig sämtliche Sicherheitsfunktionen übernehmen – auch das war eine zwingende Forderung der Automobilindustrie. „Inzwischen sind wir mit Profisafe Marktführer bei den Safety-Protokollen“, hebt Karsten Schneider, Chairman von Profibus & Profinet International, die Bedeutung der Sicherheitsfunktionalität hervor. Profinet bietet aber nicht nur Echt-

zeitkommunikation und Safety über Ethernet an, auch Energiemanagement von Feldgeräten ist über das Profil ProfiEnergy einfach möglich.

OPC UA – soviel vorweg – kann parallel zu Profinet über ein Ethernet-Kabel übertragen werden. Doch die Anwendungsszenarien unterscheiden sich: OPC UA wird heute im Wesentlichen für die vertikale Kommunikation aus dem Feld in die SCADA/MES beziehungsweise IT-Ebene verwendet. Mit seinem Informationsmodell wird es künftig auch zusammen mit den Transportprotokollen AMQP oder MQTT für die Kommunikation in die Cloud Verwendung finden. Zusätzlich liegt der Fokus aber auch auf der horizontalen Kommunikation auf Controllerebene, also dem Verbinden von im Netzwerk gleichberechtigten Controllern; über die sogenannte Pub/Sub-Erweiterung. OPC UA eignet sich somit ideal für die Kommunikation zwischen Maschinen, modularen Fertigungszellen und ganzen Anlagen. Statt zyklischer Daten werden hier strukturierte Daten und flexible Informationsmodelle übertragen. OPC UA bietet sich auch noch für die herstellerunabhängige Kommunikation innerhalb von Maschinen an. Hier sei insbesondere die Verbindung der Maschinensteuerung mit der Bedienerschnittstelle erwähnt. Anbietern von HMI-Systemen steht damit eine universell einsetzbare Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung.

Durchgängige Kommunikation

Durch die Kombination von Profinet und OPC UA wird eine durchgängige Kommunikation über alle horizontalen und vertikalen Ebenen möglich – und das ohne Verständigungsprobleme. An der einfachen Verbindung der beiden Protokolle arbeitet Profibus & Profinet International, um Anwendern eine komfortable Konfiguration der Produktionsnetzwerke auf Basis von Industrial Ethernet zu ermöglichen. „Beide Systeme ergänzen sich ideal, weil sich Profinet und OPC UA in ihren Aufgaben komplett unterscheiden. Für die Kommunikation zwischen Maschinen und hoch in die Ebenen MES, ERP und Cloud ist OPC UA aus unserer Sicht auch alternativlos“, ordnet Schneider die Rolle des Standards ein. Profinet lässt sich durch seine Profile auch durch OPC UA nicht ersetzen, zudem „sprechen die hohe Verbreitung und die Vielzahl an Engineering- und Projek-

tierungstools, wie beispielsweise das TIA Portal von Siemens, für Profinet“, fügt Schneider hinzu.

TSN: Freie Fahrt für Profinet & OPC UA

Und was ist mit TSN, braucht es dann noch echtzeitfähiges Profinet? Auch hier muss erstmal ein Missverständnis ausgeräumt werden, das in vielen Köpfen herrscht. Time-sensitive Networking (TSN) ist kein Industrial Ethernet Protokoll wie beispielsweise Profinet, sondern nur das Transportmittel für die Protokolle. TSN kann somit keinen Feldbus ersetzen, schließlich handelt es sich hier um die hardwarenahe Layer-2-Ebene. TSN bringt aber die Gigabit-Bandbreite der IT-Netze mit der geringen Latenz und Robustheit der Produktionsnetze zusammen. Die TSN-Technologie kann Bandbreiten reservieren und priorisieren und stellt sowohl für Profinet als auch OPC UA eine Datenautobahn ohne Tempolimit dar. „Wir werden Profinet um die Mechanismen von TSN erweitern, um eine einfache und schrittweise Migration auf die neue Technologie zu ermöglichen“, freut sich Schneider auf den Ausbau des Industrial Ethernet. Profinet wird damit sowohl für den Anlagen- also auch für den Motion Control lastigen Maschinenbau voll auf die neue IEEE-konforme TSN-Technologie setzen.

IO-Link: Eine Sprache mit dem Sensor

Bleibt noch das letzte Stück hin zum Sensor... Mit den Feldbussen hat die digitale Kommunikation an der E/A-Ebene aufgehört – wo die ganzen Sensoren angeschlossen sind. Mit IO-Link lässt nun auch der „letzte Meter“ zum Sensor digital vernetzen. Damit erleichtert sich vor allem die Konfiguration und Diagnose der Sensoren erheblich. Außerdem gibt es keinen Bruch mehr in der Kommunikation vom Sensor in die höheren Ebenen. Durch die enge Verknüpfung von IO-Link mit Profinet können Anwender IO-Link-Devices wie Profinet-Geräte behandeln, separate Tools sind nicht notwendig.

Betrachtet man eine komplette Produktion, so erhalten Anwender durch die Kombination von IO-Link, Profinet, OPC UA und künftig TSN eine ideal aufeinander abgestimmte Infrastruktur für die Verwirklichung von Industrie 4.0-Szenarien. □

Karsten Schneider von Profibus & Profinet International im Interview

„Profinet vereint Netzwerke“

Profinet ist sehr verbreitet als Industrial Ethernet, muss sich aber neuen Herausforderungen wie OPC UA und TSN stellen. Allerdings sieht Karsten Schneider, Chairman von Profibus & Profinet International, im Zusammenspiel der Kommunikationstechnologien die ideale Basis für Industrie 4.0, wie er im Gespräch mit A&D erläutert.

FRAGEN & BILD: Christian Vilsbeck, A&D

A&D: Was sind die Kernaufgaben von Profibus & Profinet International, wenn es um Industrial Ethernet geht?

Schneider: Die Aufgabe ist die Entwicklung von Standards in der industriellen Kommunikation. Früher fing es mit Profibus an, heute ist Ethernet unsere Kernkompetenz, im speziellen natürlich Profinet. Wir arbeiten derzeit auch viel an der Entwicklung von Profilen sowie Daten- und Informationsmodellen. Wir sorgen dafür, eine reibungslose Kommunikation über verschiedene Netzwerktechnologien zu gewährleisten, insbesondere von IO-Link zu Profinet und weiter zu OPC UA.

in einer Anlage. Jegliche Kommunikation von Controllern zu Feldgeräten ist das Steckenpferd von Profinet. Denkt man in Richtung Industrie 4.0, so müssen alle Daten, die aus den Sensoren kommen, ebenfalls übertragen werden. Hier ist Profinet als Kommunikator in alle Richtungen zu sehen; nach unten zum Sensor über IO-Link, horizontal und nach oben in andere Netze wie beispielsweise CC-Link IE und natürlich OPC UA. Desweiteren zeichnet sich Profinet durch Profile wie ProfiEnergy aus. Darüber lassen sich qualifizierte und strukturierte Daten in Energiemanagement-Lösungen einfach

Das würde ich heute nicht mehr sagen. Aber es war natürlich einer der wichtigsten Schlüsselfaktoren in der Entwicklung von Profinet. In Europa ist der Anteil von Profinet bei neuen Anlagen heute viel größer als der von Profibus. Dennoch gibt es immer noch viele Profibus-Anwender, gerade in der Prozessautomatisierung, wo Profinet erst an Fahrt gewinnt. Hier ist es natürlich ein großer Vorteil, denn bestehende Anlagen können ohne großen Aufwand über unsere Proxy-Technologie auf Profinet migriert werden.

Wenn Profinet eine zentrale Rolle in der vernetzten Produktion einnimmt, so ist ein störungsfreier Betrieb umso wichtiger. Wie kann hier Profinet punkten?

Wenn es um Diagnosemöglichkeiten geht, ist schon Profibus wegweisend, bei Profinet ist es aber noch besser geworden. Ethernet bringt bereits viele Diagnosemöglichkeiten mit, die wir zusätzlich nutzen. Bei Profinet können wir kanalgranular sagen, wo an welchem Eingang oder Ausgang beispielsweise ein Kurzschluss oder Kabelbruch ist. Durch diese Vererbung der Profibus-Features bietet Profinet ideale Voraussetzungen, um bei Problemen Fehler schneller zu beheben.

Geben Sie Unternehmen auch Beratung beim Netzwerkdesign?

Solange es nur Profinet ist, führen die Engineering-Tools die Kalkulation problemlos durch. Strukturelle Gedanken muss man sich aber machen, wenn noch



„Weder OPC UA noch TSN werden Profinet überflüssig machen. Ganz im Gegenteil, sie passen ideal zusammen.“

Karsten Schneider

Chairman von Profibus & Profinet International

Wir bringen die Firmen an einen Tisch, um einen gemeinsamen Nenner zu finden und Standards zu definieren.

Welche Rolle wird Profinet künftig bei der Vernetzung für Industrie 4.0 spielen?
Weil Profinet ein offenes Ethernet-System ist, bildet es letztendlich die Infrastruktur

übertragen. Außerdem sorgen wir gleichzeitig über das Profil ProfiSafe für Sicherheit in der Anlage, alles über ein Kabel.

Ist ein großer Vorteil von Profinet gegenüber anderen Industrial-Ethernet-Varianten auch die Kompatibilität zu Profibus, dem führenden klassischen Feldbus?

„Profinet ist als zentraler Kommunikator in alle Richtungen zu sehen; nach unten zum Sensor über IO-Link, horizontal und nach oben in andere Netze wie OPC UA.“

weitere Netzwerke hinzukommen. Deshalb haben wir eine Guideline mit Empfehlungen und Trainings zum Design eines guten Netzwerks geschrieben. Es reicht nicht, einfach einen Standard auf den Markt zu bringen, sondern man muss auch Training und Hilfestellung zur Verfügung stellen. Das machen wir! Mittlerweile gibt es auch Tools, die bei der Netzwerkauslegung unterstützen.

Und welche Rolle spielt OPC UA im Netzwerkdesign?

OPC UA hat einerseits die klassische Rolle der Kommunikation aus dem Feld in PC- beziehungsweise Cloud-Systeme. Über die Pub/Sub-Erweiterung ist auch die Controller-Controller-Kommunikation möglich. Darin sehe ich eine der großen Stärken von OPC UA. Man hat ein Netzwerk geschaffen, das die Maschinen miteinander verbindet. Hier ergänzt sich OPC UA ideal mit Profinet.

Und Sie kümmern sich um die Koppelung der Netzwerke und einfache Usability?

Das ist ein wesentlicher Teil unserer Arbeit. Das Mapping von Informationsmodellen aus unserer Welt mit OPC UA ist eine Simplifizierung der Technologien. Anwender müssen nichts konfigurieren, da wir alles schon vorgedacht haben. Gerade in der Anfangszeit von Ethernet lag der Hauptfokus auf Geschwindigkeit. Es ging darum, schneller zu sein als die Feldbusse. Ich denke, damit sind wir jetzt durch. Jetzt steht die Usability im Vor-

dergrund, die Technologien müssen per Plug&Play einsetzbar sein.

Wie passt TSN in das Gefüge von Profinet und OPC UA?

Perfekt! TSN ebnet uns den Weg ins Gigabit-Zeitalter. Es ist keine Konkurrenz, sondern stellt uns einen leistungsfähigen und IEEE genormten Layer-2 Mechanismus zur Verfügung. Alle namhaften Chiphersteller werden die TSN Mechanismen künftig in ihre Chips ab 100 MBit aufwärts integrieren.

Stößt Profinet denn schon an seine Bandbreitengrenze?

Bei der „puren“ industriellen Kommunikation stößt Profinet noch nicht an die Grenze, hier reichen die 100 Mbit/s gut aus. Aber jetzt kommen zunehmend die OPC-Übertragung, Diagnose, Web-Browser, Backups, Firmware-Updates und vieles mehr hinzu. Oder denken Sie an die Datenflut für Big-Data-Analysen, die aus der tiefen Sensorebene kommt, und alles über ein Ethernet-Kabel. Für die Zukunft ist es daher essenziell, dass wir Richtung Gigabit gehen, oder überhaupt weg von dieser festen Verzahnung kommen. Bei Profinet waren damals einfach 100 Mbit/s vorgeschrieben, dafür wurden die Chips gebaut. In der Zukunft brauchen wir diese Flexibilität, und die bekommen wir durch TSN.

Woran arbeiten Sie gerade in Verbindung mit TSN?

TSN besteht aus einer Vielfalt von Standards, hier müssen wir gerade herausfinden, worauf man im industriellen Umfeld setzt. Die Spezifikationsarbeiten von Profinet in Verbindung mit TSN haben bereits in den Arbeitsgruppen begonnen. Der zweite Aspekt ist dann die Art und Weise der Konfiguration TSN-basierender Netze. Das Netzwerk muss ja für die jeweiligen Kommunikationsverbindungen Bandbreite und damit Netzwerkressourcen reservieren. Das „wie“ ist die Herausforderung. Hier haben wir Ideen, wie man es möglichst einfach für den Anwender gestalten könnte. Auch hier ist Plug&Play das Ziel.

Wann wird es TSN-Hardware in breiter Verfügbarkeit geben?

Das dauert nicht mehr so lange, wir reden hier von zwei oder drei Jahren.

Wäre dann aus Ihrer Sicht die Vision der ideal vernetzten Digital Factory erfüllt?

Ja! Wir fangen unten beim Sensor mit IO-Link an, direkt gekoppelt an Profinet. Die Profinet-Maschinen kommunizieren über OPC UA miteinander und bringen ihre Daten in die Cloud. Das wäre meine Vision. Vor allem auf der Ebene Maschine-Maschine und Maschine-Geräte spielt TSN dabei eine Rolle. In Richtung Cloud eher weniger, da brauche ich diese Echtzeitfähigkeit nicht. Und weder OPC UA noch TSN werden Profinet überflüssig machen. Ganz im Gegenteil, sie passen ideal zusammen. □

IT-Sicherheitslösungen für
industrielle Steuerungssysteme

KEINE CHANCE DEM TROJANER

In Zeiten zunehmender Vernetzung und Advanced Persistent Threats werden Cyber-Sicherheitslösungen für industrielle Steuerungssysteme immer wichtiger. Doch nicht alle bieten, was Industrie-4.0-Umgebungen brauchen, wie die folgende Übersicht offenlegt.

TEXT: Stefan Sebastian, Rhebo BILD: iStock, posteriori

Die deutsche Industrie verharnt spätestens seit „WannaCry“, „Industroyer“ und „NotPetya“ unter einem Damoklesschwert: Plötzlich stehen mit Industrie 4.0 die Verfügbarkeit, Produktivität und Kontinuität auf dem Spiel. 300 Millionen soll der Schaden betragen, den die Malware „NotPetya“ beim Weltkonzern Maersk dieses Jahr gefordert hat. Die Malware legte unter anderem die IT-Infrastruktur der Reederei und einiger seiner Bohrinseln sowie des Hafenbetreibers APM Terminals lahm. Grundlegende Betriebsabläufe wie das Löschen von Schiffen und das Fördern von Öl wurden gestört. Schlagartig ging die Anlagenverfügbarkeit auf Null. Neben Maersk waren auch Industrieunternehmen wie Beiersdorf, Merck und Reckitt Benckiser von „NotPetya“ betroffen.

Angriffe wie diese zeigen, wie anfällig die gängigen IT-Sicherheitslösungen gegenüber modernen Gefahrenvektoren sind. Doch der Trend zu Industrie 4.0 und dem IIoT bringt weitere Herausforderungen mit sich. So wächst aufgrund der zunehmenden Vernetzung und Komplexität der Fertigungszellen die Unübersichtlichkeit der aktiven Komponenten und Kommunikationsstrukturen. Eine Vielzahl von Funktionen wird durch Geräte verschiedener Hersteller mit unterschiedlichen Konfigurationen ausgeführt. Das erhöht die Gefahr von Netzwerkproblemen. Hier ist daher Transparenz und ein Cyber-Asset-Management angesagt. Mit Hilfe des Cyber-Asset-Managements lassen sich Komponenten und Kommunikationsaktivitäten priorisieren und in einer Risikolandkarte abbilden, somit ist eine fundierte Risikoeinschätzung möglich. Weiterhin erfordern



Symbiose-Effekte und Big Data sowie fehlendes Fachpersonal eine zunehmende Integration der Steuerungssysteme (Operational Technology, OT) in die Unternehmens-IT, wofür Brückenfunktionen gefragt sind. IT-Sicherheitsexperte Dr. Sandro Gaycken vom Digital Society Institute, ESMT Berlin, bemängelte jüngst, dass alles, was konventionell am IT-Sicherheitsmarkt erhältlich ist, nicht richtig funktioniert. Im Umfeld industrieller Stauernetze sei deren Funktion noch fragwürdiger. Was aber genau leisten die verschiedenen Technologien in industriellen Umgebungen?

Firewalls

Das Ziel von Firewalls ist die Cybersicherheit. Ihr Einsatzgebiet ist der Perimeterschutz und das Absichern der Ebene 1 gegen externe Bedrohungen. Firewalls sollen bekannte externe Gefahren abwehren, die auf einer Gefahrenliste von Sicherheitsdienstleistern basieren. Die Reportingfunktion ist eher gering. Firewalls benötigen kontinuierliche Updates. Dafür sind die Kosten im mittleren Bereich angesiedelt. Es gibt keine Spezialisierung auf industrielle Umgebungen, keine Meldung von Anomalien wie

Netzwerkengpässe, fehlerhafte Kommunikation und Konfigurationsprobleme. Als Datenempfänger und Exekutive, zum Beispiel Management neuer Vorfälle aus Anomalieerkennung, lassen sich Firewalls in die IT/OT integrieren.

Intrusion Detection System

Das Ziel von Intrusion Detection Systemen ist die Cybersicherheit. Eingesetzt werden sie im Management von Autorisierungen in der Unternehmens-IT. Sie sollen bekannte Zugriffsmuster, Signaturen, in und außerhalb von Netzwerken abwehren. Auch hier basiert die Gefahrenabwehr auf einer Gefahrenliste der Sicherheitsdienstleister. Im Gegensatz zur Firewall gibt es bei Intrusion Detection Systemen ein detailliertes Reporting, was allerdings häufig falsch-positiv- sowie falsch-negativ-Meldungen auslöst. Hinzu kommt, dass spezifisches Fachwissen benötigt wird, was zu hohen Kosten führt. Auch hier gibt es wie bei der Firewall keine Spezialisierung auf industrielle Umgebungen, keine Meldung von Anomalien wie Netzwerkengpässe, fehlerhafte Kommunikation und Konfigurationsprobleme. Als Datenempfänger

KUKA

Kompetenz für die industrielle Vielfalt

KUKA Industries entwickelt und integriert Automationsideen für Ihre effiziente und nachhaltige Produktion – von der Idee bis zum After-Sales-Service.

Besuchen Sie uns:
Blechexpo, Messe Stuttgart,
07. – 10. Nov. 2017, Halle 6, Stand 6313

www.kuka.com



und Exekutive, zum Beispiel zum managen neuer Signaturen aus Anomalieerkennung, lassen sich Intrusion Detection Systeme in die IT/OT integrieren. Zu bedenken ist, dass sie eine geringe Kompatibilität mit OT-Umgebungen aufweisen.

Security Information and Event Management System

Ziel eines Security Information and Event Management Systems ist die Cybersicherheit und das Network Monitoring. Sie sollen komplexe Netzwerke in der Unternehmens-IT überwachen. Ihre Funktion ist die langfristige Analyse der Kommunikationsstruktur und die Identifikation von Sicherheitslücken sowie Gefahren im Netzwerk. Verdächtige Aktivitäten werden dabei grafisch und statistisch visualisiert. Zudem gibt es ein sehr detailliertes Reporting. Security Information and Event Management Systeme haben eine aktive Datenzuleitung und hohen Konfigurations- sowie Speicheraufwand. Es wird für sie spezifisches Fachwissen benötigt, zudem fordern sie lange Lernzyklen. Das alles führt zu sehr hohen Kosten. Auch für diese Systeme gibt es keine Spezialisierung auf industrielle Umgebungen, keine Meldung von Anomalien wie Netzwerkengpässe, fehlerhafte Kommunikation und Konfigurationsprobleme. Sie lassen sich als Sammelstelle für Big Data von Sicherheitsvorfällen aus anderen Systemen in IT/OT integrieren. Wobei das Logging von SCADA-Systemen an SIEMS häufig nicht unterstützt wird. Die Kompatibilität mit OT-Umgebungen ist auch hier gering.

Industrielle Anomalieerkennung

Das Ziel der industriellen Anomalieerkennung ist die Cybersicherheit, Network Monitoring sowie die Gewährleistung der Anlagenverfügbarkeit und Produktivität. Ihre Einsatzgebiete sind ein kontinuierliches Network Condition Monitoring komplexer OT-Netze mit deterministischen Kommunikationsmustern und das Absichern der Ebene 2 gegen externe Bedrohungen. Sie detektieren alle Abweichungen vom Standardkommunikationsmus-

ter, ob bekannt oder unbekannt, und machen Kommunikationsmuster transparent. Zudem hat die industrielle Anomalieerkennung die Funktion eines Cyber Asset Managements. Verdächtige Aktivitäten werden grafisch und statistisch visualisiert und zwar unabhängig von Gefahrenlisten der Dienstleister. Je nach Ausführung ist ein sehr detailliertes Reporting für forensische Analysen möglich, zum Beispiel die Rohdaten-Bereitstellung mittels Deep Packet Inspection. Die industrielle Anomalieerkennung hat eine rückwirkungsfreie, passive Datenzuleitung und einen geringen Konfigurations- und Speicheraufwand. Beim Einsatz maschinellen Lernens sind die Lernzyklen kurz. Die Kosten für solche Systeme sind jedoch hoch.

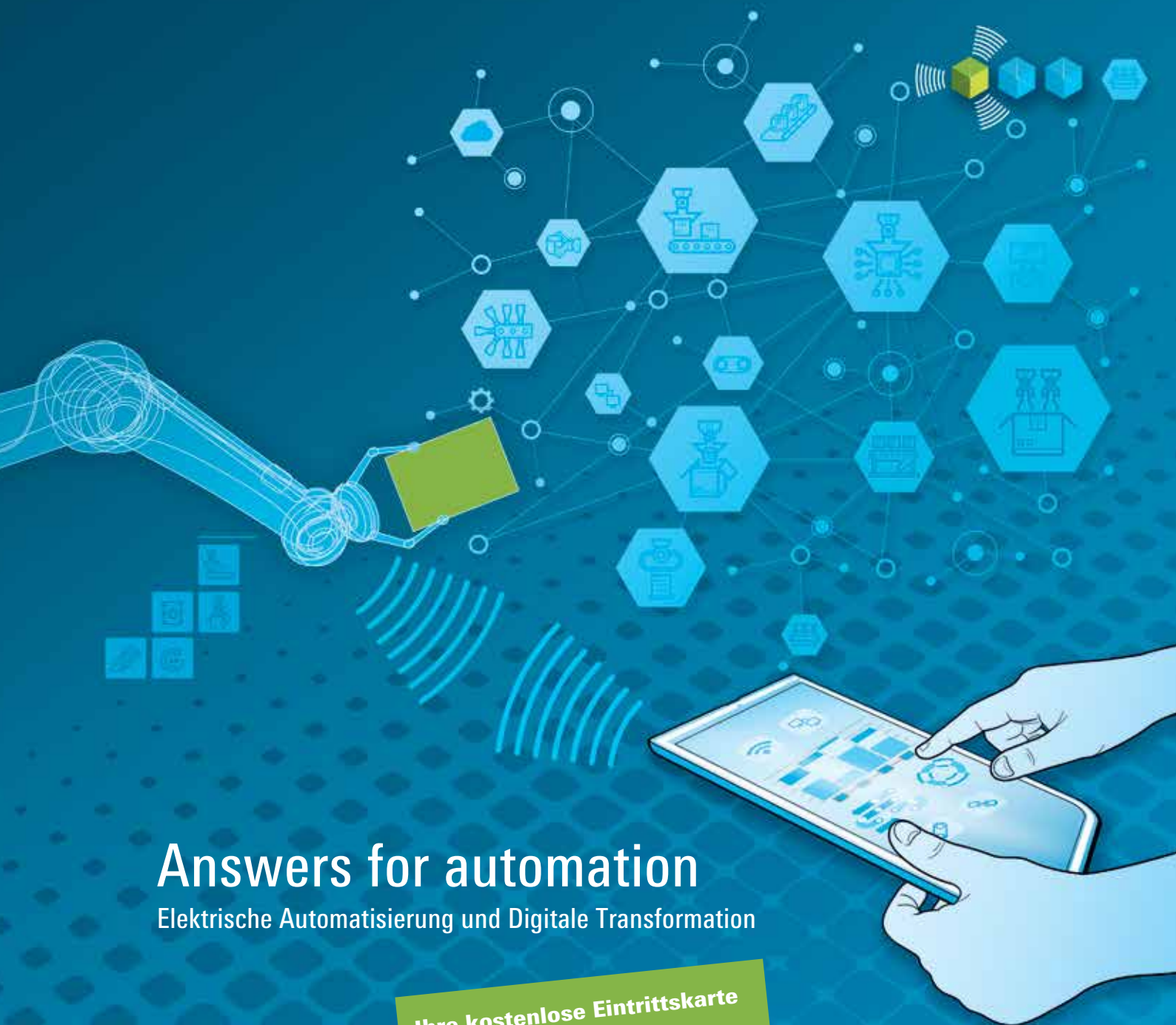
Im Gegensatz zu den anderen aufgeführten Technologien gibt es bei der industriellen Anomalieerkennung eine Spezialisierung auf industrielle Umgebungen und eine Meldung von Anomalien wie Netzwerkengpässe, fehlerhafte Kommunikation und Konfigurationsprobleme. Je nach Anbieter gibt es Risk Scoring von Meldungen auf Basis priorisierter Aktivitäten und Assets. Sie lassen sich abhängig von der Ausführung voll in die IT/OT integrieren. Auch bilden sie Brücken zwischen Leitstand, MES, SAP und Sicherheitstechnologien der Unternehmens-IT. Die industrielle Anomalieerkennung dient als Lieferant von Netzwerk-Daten für die Qualitätssicherung, Cyber Security und Predictive Maintenance.

Beste Lösung wählen

Unternehmen sollten sich im ersten Schritt bewusst werden, was sie von einer Monitoring- und Cybersicherheitslösung für ihre Industrie-4.0-Umgebung erwarten. Reicht eine einfache Absicherung nach außen oder sollen die Fertigungszellen vollständig in die IT-Strategie integriert werden? Insbesondere das Zusammenspiel verschiedener Ansätze, zum Beispiel eine Firewall als Ebene-1-Absicherung und die industrielle Anomalieerkennung als Ebene-2-Monitoringlösung, erlaubt hierbei eine optimale Integration von OT und IT. □



28. Internationale Fachmesse
für Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Nürnberg, 28. – 30.11.2017
sps-messe.de



Answers for automation

Elektrische Automatisierung und Digitale Transformation

Ihre kostenlose Eintrittskarte
sps-messe.de/tickets

mesago

Messe Frankfurt Group

IIoT-Sicherheit schaffen

„Produktion und IT müssen ein gemeinsames Verständnis entwickeln“

Warum sich im IIoT nicht die Nachlässigkeiten aus dem Konsumenten-IoT wiederholen dürfen, erklärt Marian Neubert, der bei T-Systems Multimedia Solutions für Digital Integrity Solutions verantwortlich ist.

BILD: T-Systems Multimedia Solutions



Herr Neubert, aus Ihrer Sicht sind die Sicherheitsrisiken im IIoT deutlich ausgeprägter als im IoT. Woran machen Sie das fest?

Marian Neubert: In der Branche kursiert nicht grundlos die etwas überspitzte Interpretation des Begriffs Industrie 4.0: ‚Vierte industrielle Revolution – aber null Sicherheit‘. Die massive Vernetzung stellt nur ein Gefahrenmoment dar, es gibt allerdings auch auf ganz anderen Ebenen noch Herausforderungen.

Welche sind das zum Beispiel?

Die Erfahrungen mit IoT-Produkten für Endverbraucher haben gezeigt, das oft Geräte auf den Markt gekommen sind, die gerade einmal über Basisfunktionen verfügen und – wenn überhaupt – vom Hersteller noch ein paar Firmware-Updates für später gefundene Sicherheitslücken erhalten. Aber auch dann sind automatische Update-Mechanismen eher die Ausnahme. Der Endanwender muss also selbst aktiv werden. Schlimmstenfalls sind Updates

gar nicht möglich und Angreifer haben leichtes Spiel. Das sind keinesfalls Rahmenbedingungen für IoT-Hardware im professionellen Industrieinsatz. Aus diesen Erkenntnissen sollten Unternehmen unbedingt lernen.

Was braucht der Industrieanbieter stattdessen?

In erster Linie Geräte mit einem Mindestmaß an Sicherheitsmerkmalen, die in der vernetzten IT-Branche seit Jahrzehnten üblich sind. Das

ist aber nur die eine Seite der Medaille, denn auch die Lieferantenbeziehungen ändern sich im IIoT. Bekommt man etwa mehrere hunderttausend Sensoren von einem einzigen Hersteller, hat man sich im schlimmsten Fall einen teuren Briefbeschwerer angeschafft, wenn ein Hersteller nicht mehr existiert oder den Dienst einstellt. Man muss immer im Blick behalten, dass IoT-Produkte Massenware sind, sowohl in der Herstellung als auch in der Anwendung. Das

darf nicht zur Folge haben, dass sicherheitsrelevante Aspekte ausgeblendet werden.

Ist ein Sicherheitsbewusstsein beim Anwender nur mangelhaft vorhanden?

Nicht unbedingt, oft ist es auch eine Verständnisfrage. Industrielle Sicherheit betraf bisher primär die Safety, also die Betriebssicherheit. Unternehmen haben Maschinen aufgestellt, die möglichst ohne Ausfälle oder lange Wartungszyklen ihre Dienste verrichten sollten. Hinzu kommt – im Hinblick auf die Unversehrtheit der Mitarbeiter – die Herausforderung, sicherheitsgerichtete Systeme genau im Blick zu behalten und die Berufsgenossenschaften einzubeziehen. Durch die steigende Vernetzung wird sich hier ein weiteres Betätigungsfeld ergeben. Der klassische Betriebsingenieur aus dem Bereich der Operational Technology, der OT, definiert das Thema Sicherheit also anders, als wir das in der IT tun. Nun muss er plötzlich beide Ebenen im Blick haben. Bisher war das nicht zwingend nötig, wenn man die Fertigungsstrecke eines produzierenden Unternehmens als vom externen Netz isoliert betrachtet hat. Heute ist es indes dringlich, Aufklärungsarbeit zu leisten und die Digitalisierung der Fabrik unter Sicherheitsaspekten neu zu denken.

Was schlagen Sie also vor?

Bei einer geplanten Digitalisie-

rung der eigenen Produktionsstrecke sollten sich sowohl die Maschinenhersteller als auch die eigenen Ingenieure mit den Kollegen der IT-Infrastruktur an einen Tisch setzen und ein gemeinsames Verständnis beider Welten entwickeln. Nur so lassen sich weitere Schritte unter gleichzeitigem Halten oder Verbessern des Sicherheitsniveaus realisieren.

Und wenn es wie bei vielen KMU an Security-Kow-how innerhalb des Unternehmens mangelt, gerade im komplexen Bereich IoT-Security?

Dann sollte ein verlässlicher Partner aus dem IT-Security-Umfeld Bestandteil dieses Prozesses sein. Es ist wichtig, dass dieser Prozess von Anfang an mit viel Kompetenz begleitet wird. Gerade wegen des Missverständnisses zwischen Safety und Security begegnen viele Industrieunternehmen den neuen, teils unüberschaubar komplex wirkenden Aufwänden mit Skepsis. Oberstes Ziel sollte ein schlanker und mit überschaubaren Ressourcen realisierbarer Ansatz sein.

Wie übersetzt man einen solchen Ansatz in der Praxis?

Indem das Industrieunternehmen gegebenenfalls mit einem Partner bereits vor der Umsetzung solcher Projekte die damit einhergehenden Risiken identifiziert, deren Tragweite erkennt und sie allen Beteiligten transparent darlegt. Man muss bei den

Ingenieuren ein Bewusstsein dafür schaffen, dass eine neue Form der IIoT-Security zwingend notwendig ist. Auf dieser Basis müssen nicht nur technische Maßnahmen geplant und umgesetzt, sondern auch organisatorische Aspekte zur laufenden Qualitätssicherung bedacht werden. Nicht zuletzt spielen auch Informationssicherheit und Datenschutz eine immer größere Rolle – gerade bei vertraulichen Produktionsdaten oder der potenziellen Überwachungsmöglichkeiten von Mitarbeitern.

***Wie vermeidet man auf Geräteebe-
ne die von Ihnen angesprochenen Missgriffe aus dem Endverbraucher-Umfeld?***

Im professionellen Einsatz sollten langlebigere und standardisierte Geräte beziehungsweise Dienstleistungen mit individualisierbaren Service-Levels im Vordergrund stehen. Hier kann der Hersteller durchaus auch Betreiber der zugrundeliegenden Infrastruktur sein und somit seine bestehende Produktpalette aufwerten. Als Anwender sollte man nicht vergessen, dass man mit dem massenhaften Einsatz von Sensorik und Aktoren auch ein Fass hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit aufmacht.

Das heißt konkret?

Es müssen Fragen geklärt sein wie: Wem gehören die Millionen Daten, die dann täglich generiert werden? Oder was geht in diesem Gerät über-

haupt konkret vor? Es sollte von Anfang an klar sein, wer für welche Komponenten und Plattformen zuständig ist und welche Inhalte über welche Kommunikationswege geschickt, gespeichert und verarbeitet werden. Bei Unternehmen, die IIoT-Produkte oder -Dienstleistungen nicht nur nutzen, sondern auch selbst vertreiben, kommt zudem die Haftungsfrage als Inverkehrbringer hinzu. Und erneut stellt sich die Frage, ob auch langfristig die Datenhoheit des Anwenders gesichert ist, denn ein Hersteller kann mithilfe von IoT-Geräten detaillierte Nutzerprofile erstellen und zusammenführen. Bei einem Einbruch in die Datenbanken des Herstellers fanden sich diese oft sehr persönlichen Informationen recht schnell öffentlich im Netz wieder. Vernetzte Geräte eines Unternehmens könnten auch plötzlich Teil eines Bot-Netztes werden und neben dem Imageschaden auch die interne und externe Kommunikation zum Erliegen bringen. Diese Erfahrungen aus dem Konsumenten-IoT dürfen sich im Industrieumfeld nicht wiederholen.

Veranstaltungstipp: Einen Praxisblick auf das IoT sowie Vorträge rund um Themen wie Predictive Maintenance und Blockchain bietet der IoT Day 2017 am 18. Oktober in Frankfurt. Programm und kostenlose Anmeldung unter: bit.ly/iotday17 □

Versions- und Datenmanagement

Die größten Mythen

Bedingt durch die steigende Automatisierung nimmt der Programmierungsaufwand produzierender Unternehmen zu. Um den Überblick über einzelne Programmstände zu behalten, ist ein Versions- und Datenmanagement sinnvoll. Doch was sind die sechs größten Mythen, die einer Implementierung entgegenstehen?

TEXT: Silke Glasstetter, Auvesy BILDER: Auvesy; iStock, efks

Bei der Softwareprogrammierung von Automatisierungsgeräten findet ein Umdenkprozess statt. Instandhalter und Produktionsverantwortliche beschäftigen sich verstärkt mit den Themen Versionsverwaltung und Datensicherung beziehungsweise einem strategischen Datenmanagement.

Knackpunkt sind Änderungen an Steuerungsgeräten wie SPSen, die bei Programmierfehlern schnell zu einem Anlagenstillstand oder einer Fehlproduktion führen können. Der Einführung eines Versions- beziehungsweise Datenmanagementsystems stehen Produktionsverantwortliche und Mitarbeiter aus der Instandhaltung allerdings häufig kritisch gegenüber. Denn die bis dato manuelle Verwaltung ohne Software-Unterstützung erscheint ausreichend. Dass die Anzahl an Bearbeitern, Geräten und damit die Daten und Fehlerquellen im Laufe der Zeit zu- und nicht abnehmen, bleibt unbeachtet. Dabei amortisiert sich ein Datenmanagementsystem oft bereits mit dem ersten Störfall oder Anlagenstillstand. Zudem: Der Automatisierungsgrad wird in den kommenden Jahren mit Blick auf Themen wie Industrie 4.0 und Digitalisierung keinesfalls abnehmen – ganz im Gegenteil.

Doch wo liegen die Grenzen der manuellen Versionsverwaltung und wie sieht ein Datenmanagementsystem vor dem aktuellen Stand der Technik überhaupt aus? Was gilt es zu beachten und welche Hemmschwellen sind zu überwinden, wenn es um die Implementierung eines solchen Systems geht? Diese Fragen sorgen häufig für Verunsicherung und führen zu sechs Mythen, die es zu diskutieren gilt:

Mythos 1: Ein Versionsmanagementsystem ist unnötig – unsere Anlage läuft doch auch ohne!

Ohne moderne Versionsverwaltung können Produktionsverantwortliche niemals sicher sein, dass der Software-Stand,

der die Anlage steuert, auch der Version entspricht, die zuletzt freigegeben wurde. Ohne Abgleich von Online-(Anlage)- und Offline-(Server)-Stand sowie einem detaillierten (grafischen) Vergleich von unterschiedlichen Versionsständen wird die Anlage quasi blind betrieben.

Aktuelle Versionsverwaltungssysteme bieten eine wasser-dichte Backup-Strategie – und dies sogar werksübergreifend. Denn auch gesicherte Daten von verteilten Anlagen beziehungsweise Standorten lassen sich über den zentralen Speicher synchronisieren und Versionsunterschiede feststellen. Basis hierfür ist eine Server-Client-Architektur, bei der die Daten zentral auf dem Server abgelegt und über die in beliebiger Anzahl installierten Clients abgerufen, verwaltet und geändert werden können. Auf diese Weise lassen sich auch mehrere Standorte zentral von einem Hauptverantwortlichen koordinieren und Programmänderungen nachvollziehen.

Mythos 2: Das Implementieren eines Versionsverwaltungssystems ist riskant und aufwendig!

Mit der heutigen Generation an Softwaretechnologie lässt sich eine Versionsverwaltung mit extrem kleinem Aufwand umsetzen – das System könnte sogar direkt von einem USB-Stick aus betrieben werden. Benötigt werden lediglich ein zentraler Server und eine beliebige Anzahl an installierten Clients.

Durch diese Server-Client-Architektur können User auch im Offline-Modus arbeiten und neue Versionen zu einem späteren Zeitpunkt einchecken. Ein weiterer Vorteil ist die intelligente Benutzerverwaltung, die alle Userdaten durch automatische Synchronisation mit dem Active Directory generiert. So entfällt der Aufwand der initialen Einrichtung von Benutzerkonten, und bestehende Konten werden regelmäßig automatisch aktualisiert oder im Bedarfsfall auch inaktiv gesetzt. Die

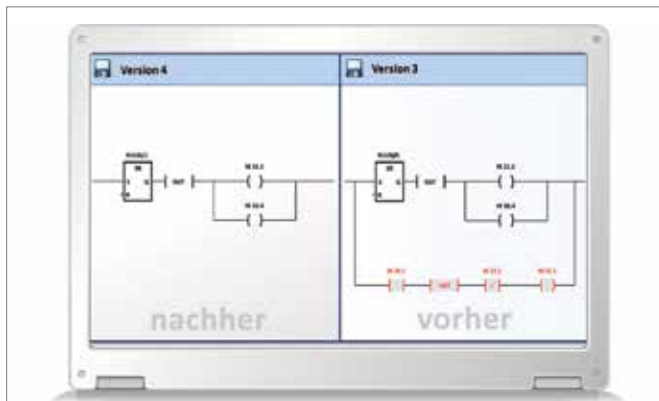


eindeutige Userzuordnung vermeidet unberechtigte Zugriffe und dokumentiert den jeweiligen Bearbeiter.

Firmen, bei denen das Thema Audit Trail im Fokus steht, können sogar zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen: Neben den dokumentierten Entwicklungsschritten erhalten sie eine belastbare Dokumentation, wer wann was wo und warum geändert hat.

Mythos 3: Ein Versionsverwaltungssystem führt zur Rationalisierung von Arbeitsplätzen!

Auch in hoch automatisierten Anlagen bleiben qualifizierte Mitarbeiter eine wichtige und nicht ersetzbare Ressource. Unterstützende Softwaresysteme können immer nur so intelligent wie ihre Anwender sein. Gerade im Bereich Datenmanagement ist die korrekte und gewissenhafte Datenpflege ein ausschlaggebender Faktor. Ziel ist es, aufwändige Arbeitsschritte wie manuelle Datensicherung, händischer Versionsabgleich sowie zeitintensives Suchen nach Datenträgern und Ablageorten von Datensicherungen weitestgehend zu automatisieren. Dies setzt stattdessen bis dato hierfür gebundene



Über einen grafischen Vergleich lassen sich Versionsunterschiede leicht feststellen und überprüfen.

personelle Ressourcen und vor allem deren Know-how für anspruchsvolle, wertschöpfende und neue Projekte frei.

Mythos 4: Eine manuelle Versionsverwaltungsstrategie ist ausreichend!

Der Abgleich von Dateigröße und Datum allein ermöglicht bei weitem keine aussagekräftige Versionsverwaltung und schon gar keinen inhaltlich detaillierten Versionsvergleich der auf dem Server synchronisierten Steuerungsprogramme. Von einer eindeutigen Identifikation und Kennzeichnung der gültigen und zuletzt freigegebenen Version ganz zu schweigen.

Inhomogene Automatisierungsanlagen bedingen unterschiedliche Projektierungstools und Editoren, die im Schichtbetrieb von immer größer werdenden Produktions- und Instandhaltungsteams gewartet und programmiert werden. Nur eine softwarebasierte Lösung kann hier Licht ins Dunkel bringen. Führende Systeme integrieren die gewohnten Editoren, mit denen der Anwender tagtäglich arbeitet und unterstützen durch eine menügeführte Dokumentation und automatisierte Datensicherung. Aufgrund der gewohnten Umgebung und intuitiven Bedienbarkeit lässt sich der Schulungsaufwand auf ein Minimum reduzieren.

Mythos 5: Eine homogene Automatisierungsumgebung ist Grundvoraussetzung!

Auch einzelne Steuerungshersteller bieten Versionsverwaltungslösungen an. Diese unterstützen jedoch punktuell nur die eigenen Geräte des Herstellers und sind somit auch nur in homogenen Anlagen wirklich effektiv. Doch wo finden sich heute noch homogene Automatisierungsanlagen?

In den Anlagen findet sich eine bunte Mischung aus unterschiedlichsten Herstellern, Robotertypen, Feldgeräten, Steuerungsprogrammen, Antriebssystemen, Programmiersprachen und Dateiformaten. Daher muss ein zukunftssicheres Versionsverwaltungssystem zwingend herstellerunabhängig und offen sein. Wichtig ist, dass nicht nur die gängigsten Automatisierungssysteme unterstützt, sondern darüber hinaus regelmäßig die neuesten Geräteversionen adaptiert werden, um die benötigten Vergleiche bereitzustellen.

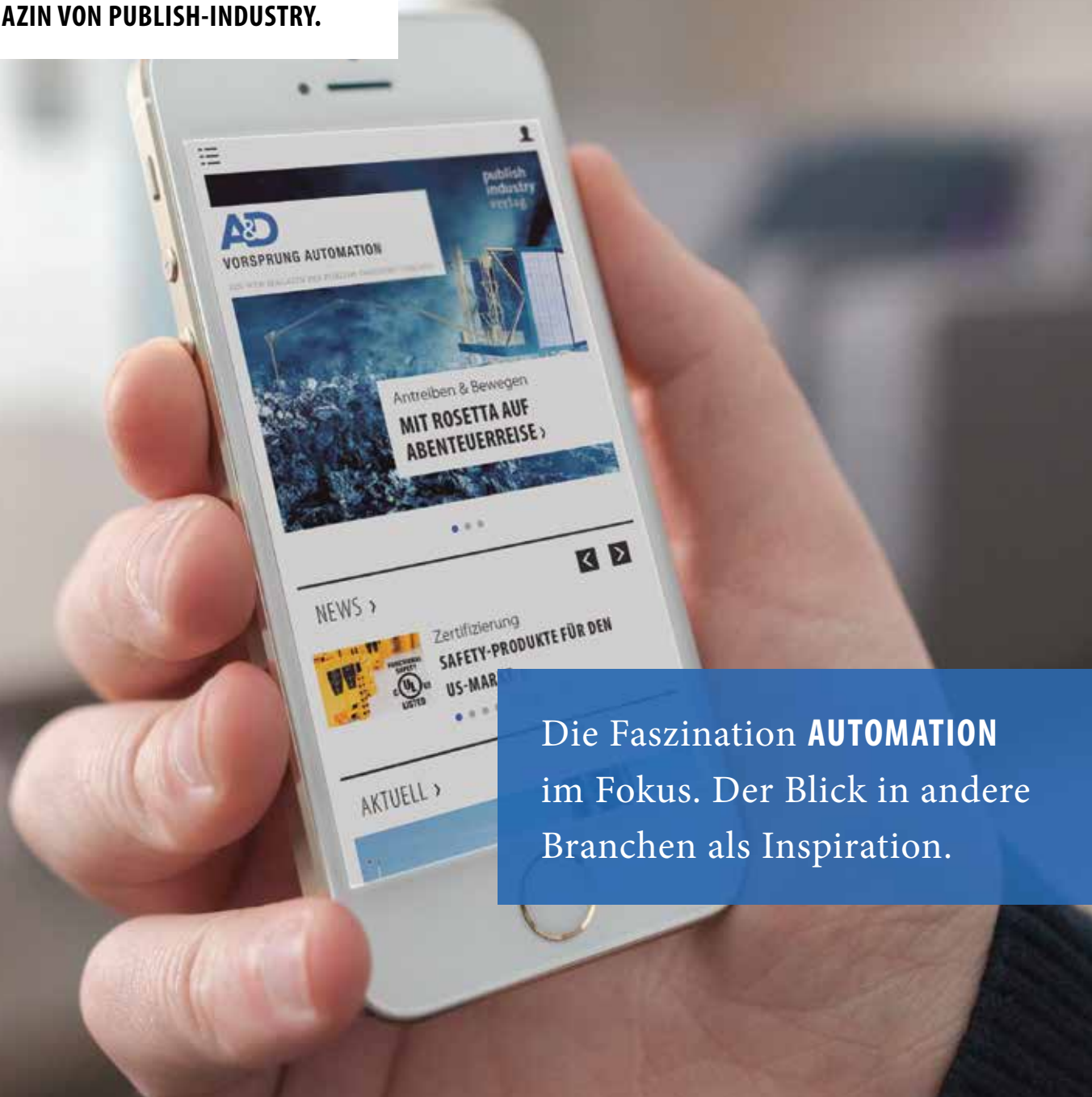
Mythos 6: Backup und Versionsverwaltung sind zwei getrennte Paar Schuhe!

Es ist richtig, dass die Datensicherung und Versionsverwaltung zwei komplett unterschiedliche Werkzeuge sind. Aber ein strategisches Datenmanagement vereint beide Aspekte. Denn zentrale Datensicherung oder Versionskontrolle separat betrachtet liefern keine 100 prozentige Sicherheit für konsistente Daten. Ob die zentral abgelegten Projekte mit den produktiven Programmen (Offline-Online-Stand) tatsächlich übereinstimmen, lässt sich nur durch einen regelmäßigen (automatisierten) Abgleich der Software-Stände sicherstellen. Auch unbemerkte Änderungen lassen sich so aufspüren und entsprechend analysieren. Im Gegenzug macht es keinen Sinn, Backup-Daten automatisiert zu versionieren.

Wichtig: um eine Produktion vor längeren Stillstandszeiten abzusichern, ist ein Disaster Recovery fähiges Backup nötig. Dies bedeutet, dass Symbole und Kommentare mit abgezogen werden müssen. Produktionsverantwortliche sollten daher bei der Auswahl eines automatisierten Datenmanagementsystems unbedingt die Art und Qualität der darüber ausgeführten Datensicherung berücksichtigen. □



EIN WEB-MAGAZIN VON PUBLISH-INDUSTRY.



Die Faszination **AUTOMATION**
im Fokus. Der Blick in andere
Branchen als Inspiration.



INDUSTR.com/AuD: Das A&D-Web-Magazin liefert relevante News, Artikel, Videos und Bildergalerien und macht die Faszination der Fertigungsautomation lebendig.

Vernetzt mit den anderen Web-Magazinen von publish-industry unter dem Dach des Industrie-Portals **INDUSTR.com** ist es Ihre Eintrittspforte in eine faszinierende Technik-Welt. Gehen Sie online und werden Sie kostenfrei Mitglied der **INDUSTR.com**-Community: **INDUSTR.com/AuD**.

Automatische Prozessdatenerfassung

PLATZVERWEIS FÜR HAND

Jahrelang hat ein Automobilzulieferer seine Fertigungsdaten im Stundentakt händisch erfasst. Das Ergebnis: viel Aufwand, keine Daten in Echtzeit. Dies ist nun Geschichte. Das Unternehmen setzt künftig auf softwaregestützte Fertigungsoptimierung – und zeigt der manuellen Datenerfassung damit die rote Karte.

TEXT: Markus Maier, Industrie Informatik BILDER: Industrie Informatik; iStock, londoneye

Bis vor 60 Jahren wurde in Herdorf aktiv Erz abgebaut. Heute fertigt auf der Fläche des ehemaligen Bergwerks San Fernando der Zulieferer Thomas Magnete elektromagnetisch angetriebene Produkte und Systeme zur Flüssigkeitssteuerung für den Automobil- und Mobilhydraulikbereich.

Um die unterschiedlichen Fertigungsbereiche in ihrem täglichen Betrieb so effizient wie möglich gestalten zu können, wurden 2012 bereits OEE-Kennzahlen im Rahmen des Shopfloor-Managements eingeführt. Bernd Brass, Director Production Service, Supply Chain Management & Operations bei Thomas, beschreibt die damalige Situation: „Wir wollten Transparenz in die Fertigungslinien bringen, um unsere Abläufe noch besser verste-

hen und optimieren zu können.“ Brass und sein Team fingen an, klassische Fertigungskennzahlen wie Gutmenge und Ausschuss manuell mittels Produktionsverfolgungsblättern zu erfassen. Erste Ergebnisse konnten gewonnen werden. Bald offenbarten sich jedoch Schwächen der neuen Methode: Um zu aussagekräftigen Informationen zu kommen, mussten die Fertigungsdaten im Stundentakt händisch von den Mitarbeitern erfasst werden. Zudem war eine Übertragung der Informationen in Microsoft Excel notwendig, um am Folgetag die Ergebnisse analysieren und besprechen zu können. Mehrwerte waren zwar erkennbar, doch der notwendige Aufwand war zu hoch. Zudem lagen die Daten nicht in Echtzeit vor.

Suche nach passenden MES

„Trotz wichtiger Erkenntnisse stießen wir mit der ursprünglichen Methode an verschiedene Grenzen“, fasst Bernd Brass zusammen. Eine andere Lösung musste her: Die Prozessdaten sollten künftig automatisch erfasst und ad hoc ausgewertet werden können. Konsequenz: Einführung eines MES samt Maschinendatenerfassung. Brass und sein Team entschieden sich für cronetwork MES von Industrie Informatik. Derzeit sind 36 Fertigungslinien mit cronetwork-Terminals ausgestattet, an denen die Mitarbeiter Arbeitsgänge melden, Störgründe erfassen und auf wichtige Informationen zugreifen können. Dem Voraus ging eine einjährige Pilotphase an drei Anlagen. „Wir konnten in dieser Zeit viel dazulernen und Erfahrungen für Folgeprojekte mitnehmen“, erinnert sich Thomas-Mitarbeiter Marcel Sanchez-Martin, der





Die Effizienzsteigerung ermöglichte die Freilegung neuer Ressourcen. So kann der Zulieferer das eigene Wachstum besser bewältigen.

die Einführung von cronetwork MES (industrieminformatik.com) aktiv unterstützt hat. Heutzutage werden neue Maschinen direkt an die cronetwork-Maschinendatenerfassung angebunden.

Echtzeitinformation

Die positiven Effekte sind vielseitig für das Unternehmen. Neben der massiven Zeiteinsparung bei der Produktionsdatenerfassung spielen vor allem auch deren Aktualität und Qualität eine wichtige Rolle. So sind Maschinenstillstände jetzt nicht nur sofort erkennbar, die zuständigen Mitarbeiter erhalten auch wichtige Informationen zu Störgründen. Diese werden wiederum für weitere Optimierungen herangezogen. Und auch die

täglichen Schichtbesprechungen basieren nun auf Echtzeit-Informationen anstatt auf Daten, die mindestens einen Tag alt waren. „Außerdem können wir uns genau die Informationen holen, die wir gerade brauchen, was uns eine neue Form der Dynamik in der Fertigung ermöglicht“, beschreibt Marcel Sanchez-Martin die Mehrwerte der Installation. Damit das MES-Projekt zu einem Erfolg werden konnte, bemühte sich der Zulieferer von Beginn an um die Akzeptanz bei den Mitarbeitern. Der Betriebsrat wurde bereits in frühen Planungsphasen in die Überlegungen einbezogen. Es gab Infoveranstaltungen in kleinen Runden, damit Mitarbeiter ihre Bedenken und Fragen offen kundtun konnten. Der etappenweise Start in das Projekt tat sein Übriges, um etwaige Berührungspunkte abzubauen. □

Sie nennen es
mehr Flexibilität.

Wir nennen es den

**KUMA-
Effekt!**

Flexibilität kann es in der Fertigungsindustrie nie genug geben. Denn nur mit einer flexiblen ERP-Software erfüllen Sie individuelle Kundenwünsche von Losgröße 1 bis zur Serie, reagieren schnell auf neue Marktanforderungen, bieten zu wettbewerbsfähigen Preisen an und profitieren von Industrie 4.0. Kurz: Sie benötigen nicht nur eine ERP-Branchenlösung auf Basis von Microsoft Dynamics NAV. Sie benötigen den KUMA-Effekt.

www.kumavision.com

Save
the dates
2018!

Die regionalen Anwendermessen für Industrieautomation

Hamburg
24.–25. Jan 2018

Friedrichshafen
07.–08. März 2018

Essen
06.–07. Juni 2018

Leipzig
12.–13. Sept 2018

PRODUKTVORSPRUNG MES-LÖSUNGEN

Energieverbrauch und Maschinenstatus korrelieren

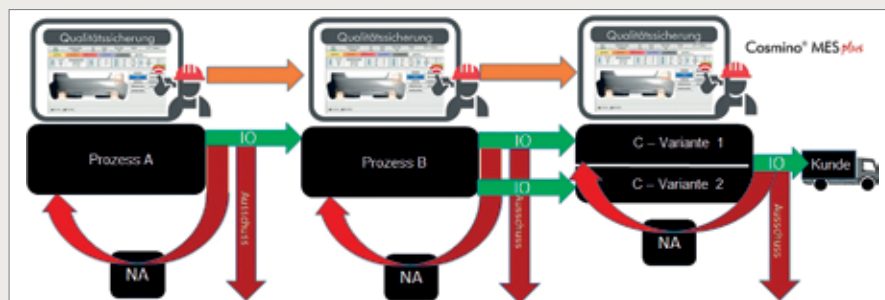
Um den vielfältigen Anforderungen der DIN EN ISO 50001 gerecht zu werden, erweitert **MPDV** das im MES HYDRA integrierte Energiemanagement (EMG). Neue Funktionen und Auswertungen sorgen für mehr Transparenz beim Energieverbrauch in der Fertigung. Durch eine Optimierung der Datenstrukturen in HYDRA-EMG kann der Anwender nun eine leistungsfähigere Auswertung der Energiedaten erwarten – insbesondere bei großen Datenmengen. Zudem ermittelt eine neue Anwendung, welche Energieverbräuche an einem Arbeitsplatz bezogen auf dessen Maschinenstatus



angefallen sind. So kann beispielsweise der Energieverbrauch während des Rüstens, während der Produktion oder während einer Wartung differenziert ausgewertet werden. Eine weitere Neuerung von MES HYDRA ist die Auflösung des Energieverbrauchs in vorgegebene Zeitintervalle sowie die Ausgabe von Summen-, Mittel- und Extremwerten.

Einheiten durch Fertigungsschritte leiten

Fertigungseinheiten zuverlässig und erfolgreich durch den Herstellungsprozess zu navigieren, ist die neue Funktion von Cosmino MES Plus. Die MES-Software von **Cosmino** lenkt jede Einheit über einen definierten Workflow durch Fertigungsstufen und einzelne Arbeitsschritte. Hierbei werden Varianten und Qualitätsprüfungsresultate berücksichtigt. Ebenso wird überprüft, ob alle bisherigen Workflow-Schritte einwandfrei erfolgt sind. Ein Workflow-Schritt ist ein Fertigungsschritt an einer bestimmten Maschine, eine einzelne Tätigkeit, eine Prüfung oder ein Hintergrundprozess. Ein Workflow enthält Weichen, beispielsweise bei der Entstehung von Varianten oder im Falle von Nacharbeitsschritten. Die Workflow-Lenkung unterstützt, dass ein Artikel, der zum Kunden geliefert wird, der richtigen Qualität und Variante entspricht.





ANTREIBEN & BEWEGEN

publish
industry
verlag

Roboterbasiertes Handling

HANDLING Geeigneten Roboter auswählen S. 30

INTELLIGENZ Mobile Roboter erobern Produktion S. 32

BIN PICKING Kleinroboter mit Feingefühl S. 36

MODULAR Kartesisches Robotersystem S. 39



Handling & Beschickung

Roboter richtig auswählen

Ob allgemeine Handlingaufgaben oder automatisierte Beschickung von Werkzeugmaschinen: Roboterbasierte Anlagen setzen sich mit guten Gründen in immer mehr Industriebranchen durch. Die Auswahl des geeigneten Robotermodells ist deshalb ein wichtiger Baustein im Planungsprozess.

TEXT: Richard Tontsch, Yaskawa BILDER: Yaskawa

Handlingsroboter werden zum Bewegen, zur Beschickung, zur Entnahme von Teilen oder Werkzeugen eingesetzt, oder um Teile von einer Maschine zur anderen zu transportieren. Immer mehr produzierende Unternehmen auf der ganzen Welt nutzen Handlingsroboter aufgrund ihrer Schnelligkeit, Präzision und der Kosteneffektivität. Gegenüber dem manuellen Handling bieten sie außerdem einen gleichbleibenden Qualitätsstandard und eine hohe Wiederholgenauigkeit. Auf der Motek zeigt Yaskawa anhand konkreter Motoman-Modelle, wie entsprechende Lösungen in der Praxis aussehen können.

Motoman GP-Serie

Besonders im Fokus steht am Yaskawa-Stand auf der Motek (Halle 7 – Stand 7205) die Serie Motoman GP, die um ein neues Robotermodell erweitert wurde: Der Motoman GP25 bietet 25 kg Traglast. „GP“ steht für „General Purpose“ und damit für vielfältige Einsatzmöglichkeiten: Diese kompakten und extrem schnellen Handling-Roboter der GP-Serie wurden für besonders schnelle Füge-, Verpackungs- und allgemeine Handhabungsapplikationen entwickelt. Mit Traglasten von

7, 8, 12 und 25 kg sind die neuen 6-Achser die schnellsten ihrer Klasse und damit wahre Produktivitätstreiber. Wie die ersten Modelle der GP-Reihe, ist auch die Neuentwicklung GP25 bei den Handgelenksachsen (R, B, T) in der Schutzklasse IP67 ausgeführt. Er kann damit ohne weitere Modifizierungen auch in raueren Umgebungen für Handling- und andere Automatisierungsaufgaben eingesetzt werden.

Ihr schlankes und kompaktes Design ermöglicht es den Manipulatoren, tief in Arbeitsbereiche einzutauchen und die glatten Oberflächen erleichtern die Reinigung der GP-Roboter. Für die Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung ist nur noch ein Roboterkabel notwendig. Die Vorteile dieser Lösung liegen in einem geringeren Verschleiß und in einem reduzierten Platzbedarf. Auch werden die Ersatzteilhaltung und der Wartungsaufwand reduziert. Gesteuert werden die Roboter der GP-Serie mit der neuen Hochleistungssteuerung Motoman YRC1000.

Handlingroboter der MH-Reihe

Auch die Motoman-Handlingroboter der MH-Reihe sind für vielfältige Auto-



Die Motoman-Handlingroboter der MH-Reihe sind für vielfältige Automatisierungsaufgaben rund um Handling, Montage und Beschickung prädestiniert. Die Reihe umfasst Modelle mit 5 bis 600 kg Tragkraft.

omatisierungsaufgaben rund um Handling, Montage und Beschickung prädestiniert. Die Reihe umfasst Modelle mit 5 bis 600 kg Tragkraft. Mit dem Motoman MH12 hat Yaskawa das schnellste Modell in seiner Klasse im Portfolio. Der Hochgeschwindigkeitsroboter ist auf eine Tragkraft von bis zu 12 kg ausgelegt. Um die interne Medienführung zum Greifer zu verbessern, hat der Roboterhersteller das hohle Handgelenk des dynamischen 6-Achsers von 42 auf 50 mm erweitert. Damit sinkt die mechanische Belastung der Kabel deutlich. Eventuelle Verbindungsstörungen werden eliminiert und die Programmierung und Wartung des Roboters vereinfacht.

Das schlanke, stromlinienförmige Design des Knickarmroboters verringert nicht nur Störkonturen zwischen Maschine und Werkstück. Es ist auch konsequent platzsparend und erlaubt so das Handling in engen Räumen sowie eine hohe Roboterdichte. Störkonturen durch von außen geführte Medienkabel gehören auch beim größeren MH24 der Vergangenheit an. Möglich macht dies der hohle obere Arm des 6-achsigen Universalroboters mit einem Durchmesser von 50 mm. Trotz der hohlen Konstruktion zeigt sich der Hoch-

geschwindigkeitsroboter ausgesprochen leistungsstark. Er verfügt über eine Tragkraft von 24 kg und ein stromlinienförmiges Design, das eine geringe Installationsfläche erfordert. Damit ist der MH24 vielseitig einsetzbar.

Auf die Bedürfnisse des klassischen Handlings sowie allgemeiner Applikationen abgestimmt ist auch der Motoman MH600. Der flexible 6-Achsroboter zeichnet sich dabei durch eine hohe Traglast von bis zu 600 kg und einen großen Arbeitsbereich von 2.942 mm aus. Er ist mit einer parallelen Gelenkkonstruktion sowie robusten Lagern ausgestattet. Das sorgt für Stärke, Stabilität und Steifheit selbst bei Lasten mit hohem Dreh- und Trägheitsmoment und garantiert eine gleichmäßige Drehung des Arms. Durch die hochwertige Ausstattung ist der Roboter aus der MH-Serie besonders für das Handling von großen und schweren Werkstücken und zur Schwerbearbeitung, wie dem Schleifen oder Fräsen, geeignet. Der MH600 zeichnet sich durch ein besonders steifes Handgelenk sowie ein hohes Widerstandsmoment aus. Er wird durch den DX200 gesteuert - die aktuelle Controllergeneration von Yaskawa. □

No Chance For Murphy's Law!

Ihr effizienter Schutzschirm: Intelligente Safety-Lösungen für Ihre Maschine.

www.lti-motion.com



sps ipc drives



28. Internationale Fachmesse für Elektrische Automatisierung Systeme und Komponenten
 Nürnberg, 28.-30.11.2017

Halle 1 | Stand 310



Intelligente mobile Roboter

„Schneller von A nach B“

Wie sich der Herstellungsprozess entwickelt und warum Fabriken von Förderbändern und fahrerlosen Transportsystemen zu intelligenteren mobilen Robotern übergehen werden, erläutert Bruno Adam, Direktor für mobile Projekte in Europa bei Omron.

BILDER: Omron; iStock, peepo

Was sind Ihrer Meinung nach die derzeit wichtigsten Industrietrends?

Wir beobachten zurzeit mit Blick auf die Implementierung einer Industrie 4.0-Strategie einen Trend zur erhöhten Automatisierung. Die meisten Hersteller möchten ihre Produktivität durch die engmaschigere Überwachung von Prozessen und Maschinen steigern. Ein weiterer interessanter Trend ist die individuelle Gestaltung und Anpassung der Produkte. Hersteller haben von der Coca-Cola Marketing-Kampagne „Teile

eine Coke“ gelernt. Diese Kampagne ermöglichte es den Kunden, Dosen des Softdrinks mit ihrem Namen darauf zu kaufen. Dieses Beispiel wurde von anderen Marken wie Nutella und Marmite erfolgreich nachgeahmt. Außerhalb des FMCG-Bereichs wissen Hersteller, dass es zu höheren Verkaufszahlen führen würde, wenn sie dem Kunden mehr Auswahlmöglichkeiten bieten könnten - und um das zu erreichen, müssen sie die Art, wie sie handeln, neu überdenken. Glücklicherweise ist die Automatisierung der

Schlüssel, mit dem sie diesem Ziel näherkommen können.

Wie unterscheidet sich die neue Vorgehensweise von der bisherigen?

Die derzeitige Herstellungsphilosophie basiert auf einer linearen Produktionslinie. Das funktioniert gut, wenn eine hohe Nachfrage nach identischen Gütern besteht. Wenn jedoch dieselbe Menge an Gütern mit größeren Auswahlmöglichkeiten geliefert werden soll, ist diese Produktionslinie nicht der effizienteste



Weg, um dieses Ziel zu erreichen. Einige zukunftsorientierte Hersteller wenden sich einem zellbasierten Ansatz zu, um die Vielfalt ihres Angebots zu steigern. Dies bringt jedoch selbst schon Herausforderungen mit sich. Förderbänder sind für Standard-Produktionslinien ideal, funktionieren jedoch in einem nicht linearen Umfeld weniger gut. Die einzige echte Alternative zu Förderbändern ist bei komplexeren Produktionsflüssen, die manuelle Handhabung. Der zellbasierte Ansatz führt zurzeit zu einer Steigerung der Zahl der Angestellten, die halbfertige Güter per Handwagen, Wagen und Gabelstapler zwischen den Zellen bewegen. Natürlich macht das die Effizienz und Kostenvorteile des ursprünglichen Automatisierungsprinzips zunichte.

Wie können diese Herausforderungen gemeistert werden?

Mobile Roboter scheinen die Antwort zu sein. Die erste Welle der mobilen Roboter reagierte auf physische Objekte. Normalerweise folgten diese Roboter Farblinien

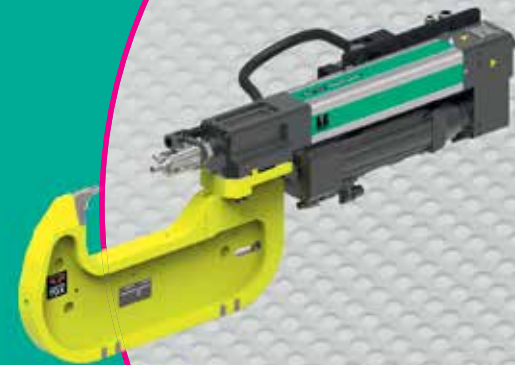
oder Magneten, während andere Roboterarten über spezielle Markierungen an den Wänden gesteuert wurden. Und doch hatten sie ähnliche Nachteile wie die Förderbänder, da auch sie nur genutzt werden konnten, um Produkte zwischen zwei festgelegten Punkten zu bewegen. Wenn sich ein Punkt ändert, muss die gesamte Umgebung geändert werden, damit sie tätig werden können, und das kostet Zeit und Geld. Damit eine zellbasierte Fabrik effizient arbeiten kann, ist ein intelligenter mobiler Roboter erforderlich, der die Umgebung kennt, in der er eingesetzt wird und die beste Route zwischen den einzelnen Punkten berechnen kann. Ein solches Vehikel war bisher aus zwei Gründen unmöglich: Zum einen war die Prozessorleistung, die für die Verarbeitung der komplexen AI-Algorithmen für automatisierte Tätigkeiten benötigt wird, schlichtweg nicht erhältlich - zumindest nicht batteriebetrieben und klein genug für die gewünschte Form des Roboters, zum anderen war die Technologie, die hinter den LIDAR-Sen-

TOX®  PRESSOTECHNIK

PRÄZISION IST EINSTELLUNGS- SACHE

Motek
Stuttgart
Halle 4 Stand 4215
Halle 8 Stand 8402

**TOX®-
Zangen**
in Hand- und
Roboterausführung



Mit unserem Baukastensystem können TOX®-Zangen variabel zusammengestellt werden. Ideal zum präzisen Fügen, Stanzen, Einpressen und mehr!

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG
D-88250 Weingarten
info@tox-de.com

www.tox-de.com

„Eine zellbasierte Fabrik funktioniert nur mit intelligenten mobilen Robotern, die ihre Umgebung kennen und den Weg selbst optimieren.“

Bruno Adam, Direktor für mobile Projekte in Europa bei Omron



soren steht, noch nicht reif genug, um den Roboter sicher zu steuern. Dank des technologischen Fortschritts der letzten Jahre wurden diese Hindernisse nun überwunden. Omron arbeitet seit geraumer Zeit an autonomen mobilen Robotern und hat vor kurzem die Omron LD Serie der autonomen und intelligenten Vehikel herausgebracht.

Wie steuert sich das Omron AIV?

Am Anfang wird der Roboter mit einem Joystick durch die Fabrik geführt, damit er die Umgebung mit seinem LIDAR-Hauptsensor scannen kann.

Dann führt er die Informationen zusammen, um eine vollständige statische Karte des Arbeitsplatzes in einer Höhe von 200 mm zu erschaffen. Diese Karte beinhaltet Informationen über Regale, Maschinen, Mauern und Türen. Der Roboter verwendet die Karte, um die beste Route zwischen zwei Punkten zu berechnen. Wenn für die Erledigung der Aufgabe mehr als ein Fahrzeug benötigt wird, arbeiten die AIVs nicht vollständig alleine. Die Software für die Fuhrparkverwaltung arbeitet als Scheduler für die AIVs. Für den Betrieb ist es entscheidend, dass berechnet wird,

wo der Roboter steht, der der zu bedienenden Maschine am nächsten ist, und dieser dorthin gesendet wird. Die Software für die Fuhrparkverwaltung kann außerdem das AIV über besonders frequentierte Bereiche informieren, damit dieses die für seine Berechnungen benötigten Informationen erhält. Die Software muss mit den AIVs und den Maschinen kommunizieren, während sie jede Position jedes AIVs aufzeichnet. Im Betrieb gibt der LIDAR-Sensor dem AIV ein 220-Grad-Blickfeld, das es ihm ermöglicht, Objekte, die sich auf seinem Weg befinden, sicher zu umsteuern und

Elektrische Aktuatoren für Ihre Automation

Motek Halle 7 Stand 7211, **FMB Bad Salzungen** Halle 21 Stand B5, **productronica** Halle A3 Stand 451

Elektrische Zylinder

» Elektrische Schlittenachsen

Elektrische Greifer

Elektrische Rotationsachsen

Tisch-Roboter

Kartesische Roboter

SCARA-Roboter

Steuerungen



**variable
Komplett-
systeme**

seine Geschwindigkeit in Echtzeit an die Umgebung anzupassen. Ein vertikaler LIDAR-Sensor an einer Seite des AIV unterstützt den Haupt-LIDAR. Diese beiden Sensoren prüfen, ob der Weg frei von Hindernissen, verschütteten Flüssigkeiten oder höheren überhängenden Gegenständen ist, die das AIV behindern könnten, wie beispielsweise die Gabeln eines Gabelstaplers oder offene Schubladen.

Es gibt keine Größe, die für alle industriellen Anwendungen passt. Kann das AIV personalisiert werden?

Das stimmt. Wenn wir die Omron LD AIVs als Beispiel nehmen, können die AIVs auf vielfältige Weise eingestellt werden. Der Sockel des AIVs bleibt gleich, aber die Oberseite kann verändert werden, damit sie zur jeweiligen Anwendung passt. Es gibt drei Grundeinstellungen: flache Oberseite, Förderband und Wagentransporter. Die AIVs mit flacher Oberseite arbeiten halbautomatisch und müssen manuell be- und entladen werden. Sie können auch individuell angepasst werden. Eine medizinische Anwendung verwendet eine verschlossene Kiste auf dem AIV, um gefährliche Substanzen innerhalb einer Einrichtung zu transportieren. Die Förderband- und Wagentransporter-AIVs arbeiten autonom. So kommuniziert zum Beispiel ein AIV mit Förderband-Oberseite per WLAN oder optischem Datentransponder mit der Maschine, um die Position zu bestätigen und das passende Förderband-AIV be- oder entlädt die Ladung. Darüber hinaus entwickeln Integratoren Variationen, wie vorne oder seitlich beladene Förderbän-

der, Doppel-Förderbänder, Rollen oder Riemen und vieles mehr.

Wie geht es weiter für mobile Roboter von Omron?

Ein weiterer Bereich, in dem wir Verbesserungen erwarten können, ist die Tragfähigkeit der AIVs. Derzeit kann das größte Omron LD AIV bis zu 130 kg tragen, was bei den meisten Anwendungen ausreicht. Einige Kunden, wie zum Beispiel solche aus der Getränke- oder Automobilbranche, benötigen AIVs mit höherer Tragkraft. Größere AIVs werden stärker reguliert und größere Roboter müssen hinsichtlich der Sicherheit größere Hürden überwinden. Das wird aber im Laufe der Zeit kommen. Zukünftige Generationen von Software für die Fuhrparkverwaltung werden außerdem komplexere Produktionsflüsse ermöglichen. Zurzeit reagiert die Software auf den Zustand der Produktionslinie - der Roboter muss darauf warten, dass die Planungssoftware ihm mitteilt, dass eine Ladung abgeholt werden muss. In der nächsten Softwaregeneration wird dieses Verfahren intelligenter ablaufen. Die Planungssoftware berechnet dann die Schritte für das AIV im Voraus oder positioniert die AIVs so, dass sie bereit sind, eine Arbeit zu erledigen. Das wird zu einer noch größeren Produktivitätssteigerung führen und die Betriebszeit des AIV verlängern. Zusätzliche Funktionen werden die Nutzung der AIVs für andere Anwendungen ermöglichen. So würden zum Beispiel RFID- und Barcodeleser die Intelligenz der AIVs erhöhen und es ihnen ermöglichen, mehr Aufgaben in Lagerhallen zu erledigen. □

KOMPLETTE ANTRIEBSSYSTEME

- ◆ Steuerung
- ◆ Servoantriebe
- ◆ Servomotoren
- ◆ Schrittmotoren
- ◆ Absolutwertgeber

Servotronic GmbH, Dülkener Straße 5
 D-41334 Nettetal, Germany
www.servotronic.com



Bin Picking mit 3D-Simulation

Mit viel Fingerspitzengefühl

Ein Kleinroboter soll ungeordnete Kuppelungsscheiben aus einem Korb entnehmen und für eine Honmaschine ablegen. Die Schwierigkeit: Dabei kommt es auf Mikrometer-Genauigkeit an. 3D-Simulation bildet die Basis für diesen präzisen Ablauf.

TEXT: Ulrike Kroehling, Kuka BILDER: Kuka

Die 3D-Simulations-Software multiSIM simuliert komplexe Bewegungsabläufe und Kollisionsbetrachtungen im Werkzeugmaschinenbereich. Auf Basis von deren Koordinatenübertragung entnimmt ein Kleinroboter Kupplungsschreiben aus Drahtkörben und übergibt sie an die Honmaschine zur Weiterverarbeitung. Der Prozess soll schnell, dabei aber auch auf den hundertstel Millimeter genau ablaufen.

Im Werk eines süddeutschen Automobilherstellers kommt das Simulations-System von HBi Robotics gemeinsam mit einem Kleinroboter des Typs KR 6 R900 Sixx von Kuka zum Einsatz. Der auf hohe Arbeitsgeschwindigkeiten ausgelegte Roboter aus der KR-Agilus-Serie verfügt über eine maximale Traglast von sechs Kilogramm und eine Reichweite von zirka 901 Millimetern. „Der Roboter wird im Dreischichtbetrieb arbeiten, wobei eine Schicht ohne Personal überbrückt werden kann“, erläutert Harald Bader, Gründer und Geschäftsführer von HBi Robotics. „Wir haben eine Turnkey-Lösung realisiert, die die komplette Roboterzelle inklusive Anbindung an die Werkzeugmaschine beinhaltet.“ Diese Präzision erforderte intensive Forschungsarbeit im Bereich der 3D-Lageerkennung und des Bin-Pickings, fügt er an.



VÖLLIG LOSGELOST

Wireless Handbediengerät

■ WLAN-DATENÜBERTRAGUNG

Das lange Kabel fällt weg – Sie verfügen über maximale Bedienfreiheit

■ MULTI-TOUCH SORGT FÜR KOMFORT

10,1 Zoll projiziert-kapazitiver Touchscreen, EDGE2-Technologie Prozessor, OPC UA-Konnektivität

■ ERGONOMISCHES ARBEITEN DIREKT VOR ORT

Mit nur 1.300 g Eigengewicht inklusive Akku-Pack ist ein ermüdungsarmes Bedienen garantiert

■ SAFETY-FUNKTIONEN ÜBER WLAN

Beleuchtbarer Not-Halt, Schlüsselschalter, Zustimmungstaster

sps ipc drives



Halle Stand
7 270



www.sigmatek-automation.com

MOBILE AUTOMATION

Das Heft-im-Heft für
Automatisierungstechnik
in mobilen Anwendungen



A&D Mobile Automation verschafft einen Blick über den Tellerrand der diskreten Fertigung und fördert die Migration von Automatisierungstechnik auf neue attraktive Branchen.

Als A&D-Spezial in den Ausgaben:

- A&D 6-17
Bau- & Arbeitsmaschinen
(02.06.2017)
- A&D 7+8-17
Hafen, Schiff & Offshore
(11.07.2017)
- A&D 11-17
Landmaschinen & Nutzfahrzeuge
(02.11.2017)



Der Kleinroboter von Kuka entnimmt eine Kupplungsscheibe aus dem Korb. Damit er weiß, wohin er greifen muss, sendet ihm die Simulationssoftware multiSIM die exakten Koordinaten.

Flexibel im Raum ...

Das gleichmäßig und präzise Ablegen der Kupplungsscheiben macht der 3D-Vision-Sensor möglich, der die exakte Lage der Kupplungsscheiben erkennt und die Koordinaten direkt an den Roboter übermittelt. Der KR 6 R900 Sixx greift dann das Werkstück aus dem Drahtkorb und setzt es akkurat in die Honmaschine zur Weiterverarbeitung ein. Dabei arbeitet er hoch getaktet.

Weil ein Linearportal weder die Flexibilität noch die Bewegungsfreiheit im Raum ermöglicht, kam nur eine roboterbasierte Lösung in Frage. Von Kundenseite vorgegeben war zudem ein Kuka-Roboter mit Schutzart IP67.

... und in der Anwendung

Der Einsatz der Lösung soll auch an anderer Stelle möglich sein. Läuft das Produkt aus, kann die Anlage entsprechend umprogrammiert werden. Auch

der Einsatz an einer anderen Werkzeugmaschine ist denkbar. Nach Bader werden durch das genaue Betrachten von Bewegungsabläufen per 3D-Lagererkennung Störkonturen im Vorfeld erkannt.

„Darüber hinaus kann die Taktzeit einer komplexen Automationsanlage genau bestimmt werden“, bilanziert der HBi-Robotics-Chef. Diese Eigenschaften hätten auch den Kunden aus der Automobilindustrie überzeugt, sodass weitere Automatisierungslösungen bereits geplant seien. □

QUICKINFO KUKA K6 R900 SIXX

- Kategorie: Kleinrobotik
- Traglast: 6 kg
- Max. Reichweite: 901,5 mm
- Steuerbare Achsen: 6
- Wiederholgenauigkeit: +/- 0,03 mm
- Gewicht: 53 kg
- Einbaulage: Decke
- Umgebungstemperatur: 5 bis 45 °C
- Schutzart: IP 67



Batterielose Absolut-Encoder inklusive

Kartesisches Robotersystem

Ein Hersteller stellt auf der Motek in Stuttgart ein Robotersystem vor, welches 396 verschiedene Aufbauoptionen für viele Anwendungen besitzt. Durch diese Modularität sind diese Systeme besser adaptierbar als klassische Roboterlösungen.

TEXT: Stefan Ziemba, IAI BILD: IAI

Das kartesische Robotersystem von IAI basiert auf der ebenfalls neuen Generation von Linearsystemen der RCP6-Serie. Nun wird das auf diesen Linearantrieben aufbauende zwei- und dreiachsige kartesische Robotersystem der neuen IK2- und IK3-Serie in den Markt eingeführt. Genauso wie die Linearantriebe der RCP6-Serie, verfügen nun alle kartesischen Roboter über hochauflösende batterielose Absolut-Encoder. Dadurch kommen auch bei den kartesischen Robotern alle Vorteile dieser Technik zum Tragen: das Entfallen von Referenzfahrten und eines Home-Sensors, der Wegfall von Batteriewartungen und das Wiederanfahren nach einem Not-Aus. Zur Verfügung stehen die IK2-Systeme in Achslängen bis zu 1100 x 500 mm (X/Y-Achse), beide Achsen sind jeweils in 50-mm-Schritten konfigurierbar. Die IK3-Systeme können in Längen bis zu 1100 x 500 x 300 mm (X/Y/Z-System) geordert werden. Verglichen mit der Vorgängerserie, verfügt die neue Generation in Kombination mit einer PowerCON-Steuerung über eine um den Faktor 2,4 erhöhte Höchstgeschwindigkeit. Zudem lassen sich über die Multiachssteuerung noch elektrische Greifer oder Rotationsachsen vollständig integrieren. Kartesische Robotersysteme können sehr häufig auf Grund ihrer Modularität besser an die jeweiligen Applikationsbedingungen adaptiert werden als klassische Roboterlösungen. □

MACON
MOTION UNDER CONTROL

2-Achs BL-Motorcontroller

**Xenus^{PLUS}
XE 2
Familie**



- Spannungsbereich 230Vac
- Dauer-/Spitzenstrom (pro Achse) 10/20A
- Kompakt: 235 x 139 x 59mm
- Ansteuerung über: EtherCAT, CANopen, Rs232
- STO - Safe-torque off (SIL3)
- Encoder Feedback: inkrementell und absolut
- 22x Digitalein-, 5x Digitalausgänge
- lokal programmierbare Ablaufsteuerung
- lizenzierbare C++ Bibliothek für EtherCAT bzw. CANopen Programmierung



Messe Nürnberg
Nov. 28. - 30. 2017
Halle 1, Stand 648



WLAN-Funkmodul für fahrerlose Transportsysteme

ZUVERLÄSSIG KOMMUNIZIEREN

In der vernetzten Fabrik erweist sich die derzeit vorherrschende leitungsgebundene Kommunikation oftmals als unwirtschaftlich und schwer realisierbar. Mit funkbasierten Lösungen hingegen lassen sich die Daten installationsfrei in jeden Winkel der Fertigungshalle übertragen.

TEXT: Jürgen Weczerek, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact

Der Datenaustausch per Funk stellt für viele Anwendungen in der Smart Factory das am besten geeignete Kommunikationsverfahren dar. Industrial WLAN fungiert dabei als eine der Schlüsseltechnologien bei der Bedienung und Wartung von Maschinen und Anlagen mit Smart Devices. Gleiches gilt für die Datenübertragung zu und von autonomen Transportsystemen wie AGVs (Automated Guided Vehicle) oder Lager-Shuttles. Nachfolgend wird näher betrachtet, über welche Merkmale und Eigenschaften WLAN-Module für den Einsatz in derartigen Transportsystemen verfügen müssen.

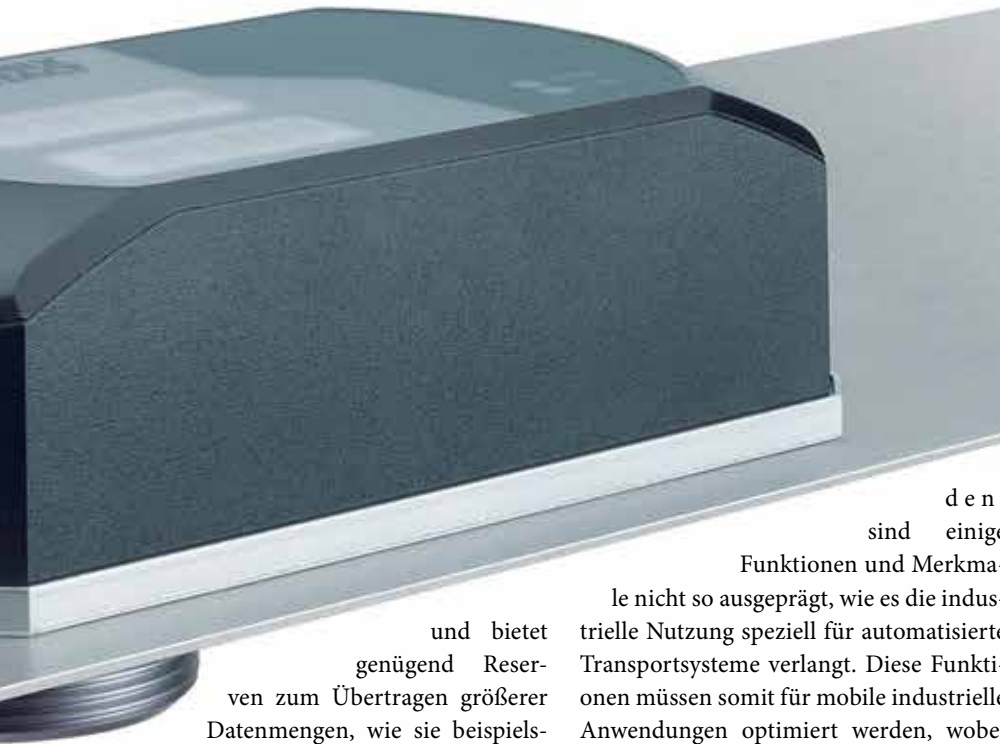
Der Wandel in Richtung einer Smart Factory führt unter anderem zu gravieren-

den Veränderungen in den Herstellungsprozessen. Statt der heute üblichen starren Linienfertigung werden zukünftig die verschiedenen Produktionsschritte in eigenständigen Fertigungsmodulen abgearbeitet. Auf diese Weise lassen sich die einzelnen Anlagen und Produktionsabläufe einfach und flexibel an die jeweiligen Markt- und Auftragsanforderungen adaptieren. Dieses Szenario erfordert jedoch Veränderungen in der innerbetrieblichen Logistik und Fördertechnik. Eine flexible Fertigung setzt nämlich einen ebenso anpassungsfähigen Just-in-time-Transport der benötigten Teile sowie des erforderlichen Materials zwischen den Produktionsstationen und den Lagern voraus. Um diesen Anspruch wirtschaftlich und flexibel umsetzen zu können, werden immer häufiger automatisierte fahrerlose Transportsysteme (FTS) genutzt, wie sie in vollautomatisierten Lagern meist

schon Standard sind. Die notwendige Kommunikation zwischen dem zentralen Flottenmanager und dem Schwarm kleiner und großer FTS sowie den Bearbeitungsstationen erfolgt oftmals über WLAN 802.11.

WLAN für mobile industrielle Anwendungen

Wireless LAN umfasst als Standard bereits alle wichtigen Funktionen und Merkmale, die für die beschriebenen mobilen Anwendungen benötigt werden. So können nahezu beliebig großflächige WLAN-Netzwerke aufgebaut werden, in denen sich Hunderte von Teilnehmern frei bewegen. Die vorhandene Bandbreite von einigen hundert MBit/s reicht bei den aktuellen Standards vollkommen aus



und bietet genügend Reserven zum Übertragen größerer Datenmengen, wie sie beispielsweise bei einem Firmware-Upload auftreten können.

Dennoch lassen sich industrielle Anwendungen – wie der Datenaustausch mit autonomen oder automatisierten Transportsystemen – in den seltensten Fällen mit Standard-WLAN-Komponenten realisieren, die zum Beispiel im Bürobereich zum Einsatz kommen. Dabei geht es nicht nur um die erforderliche Robustheit der Geräte im Hinblick auf die Temperatur-, Vibrations-, EMV- und ESD-Festigkeit, die Montageart oder die Möglichkeit der Spannungsversorgung. Diese Eigenschaften müssen Komponenten, die im industriellen Umfeld und hier insbesondere in Transportsystemen verwendet werden, grundsätzlich erfüllen, damit dauerhaft ein zuverlässiger Betrieb sichergestellt ist. Aufgrund einer anderen Gewichtung der Anforderungen, die an WLAN-Netzwerke im privaten oder Bürobereich gestellt wer-

den, sind einige Funktionen und Merkmale

le nicht so ausgeprägt, wie es die industrielle Nutzung speziell für automatisierte Transportsysteme verlangt. Diese Funktionen müssen somit für mobile industrielle Anwendungen optimiert werden, wobei die Kompatibilität zum Standard IEEE 802.11 zuzusichern ist. Das betrifft vor allem das Roaming, also den Prozess beim automatischen Wechsel zwischen den Access Points eines WLAN-Netzwerks.

Automatisches Roaming

Transportsysteme fahren häufig in weitläufigen Arealen. Daher ist es wichtig, dass die Daten über das gesamte Gebiet kontinuierlich stabil und unterbrechungsfrei übertragen werden. Zu diesem Zweck wird ein flächendeckendes WLAN-Netzwerk benötigt, das sich aus mehreren WLAN Access Points zusammensetzt. Die WLAN-Teilnehmer können sich dann im Netzwerk frei bewegen und wechseln automatisch zum Access Point mit der besten Verbindung. Ist die Roaming-Funktion in Standard-WLAN-Clients integriert, erweist sie sich in der Praxis als zu langsam und unzuverlässig für industrielle Anwendungen. So erfolgt der Übergang von einem Access Point zum nächsten meist viel zu spät. Das WLAN-Signal ist jetzt schon sehr schwach und die Verbindung damit langsam und instabil gewor-

DIGITALISIERUNG

beginnt mit einer
mdex Lösung



Anlagen
überwachen



Maschinen
fernwarten



Geräte
verbinden

Wir vernetzen Anlagen, Maschinen und Geräte sicher über Mobilfunk, DSL und Satellit.

einfach
sicher
skalierbar



Sprechen Sie uns an.

Telefon: +49 4109 555 444

E-Mail: frage@mdex.de



IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-26), Selina Doulah (-34), Anna Campenrieder (-23), Ragna Iser, Carmen Klingler-Deiseroth (freie Mitarbeiterin), Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27), Sabrina Quente (-33)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-14), Saskia Albert (-18), Doreen Haugk (-19), Maja Pavlovic (-17); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2017

Sales Services Ilka Gärtner (-21), Marina Schiller (-20), dispo@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 19-00, Fax +49.(0)89.50 03 83-10, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller, Frank Wiegand

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuserservice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompodium.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuserservice.de.

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany

Druck Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Esther Härtel (Product Manager Magazines)

Herstellung Marina Schiller

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1618-2898

Postvertriebskennzeichen 49309

Gerichtsstand München

Der Druck der A&D erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.

Mitglied der Informations-gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Autonome Transportsysteme bringen zukünftig in der Smart Factory das Material Just-in-Time.

den. Zudem dauert der Roaming-Vorgang oftmals zu lange, was Kommunikationsunterbrechungen von mehreren Sekunden zur Folge haben kann.

Findet keine Datenübertragung statt, bleiben automatische Transportsysteme aus Sicherheitsgründen häufig stehen. Das führt zu einem Stillstand des gesamten Materialflusses. Eine solche Situation ist in Zeiten der Just-in-time-Fertigung nicht akzeptabel. Deshalb stellt die Schnelligkeit und Zuverlässigkeit des Roaming-Mechanismus ein Leistungsmerkmal industrieller WLAN-Module dar. Phoenix Contact hat die Roaming-Funktionen in seinen industriellen WLAN-Modulen so optimiert, dass automatisch zum bestmöglichen Zeitpunkt gewechselt wird und die dafür notwendige Zeit im Millisekundenbereich liegt. Dabei ist keine aufwändige Anpassung der Geräteparameter an die Umgebungsbedingungen vor Ort erforderlich.

Neben der schnellen und zuverlässigen Arbeitsweise der WLAN-Funktionen zeigt sich ein gutes und stabiles Funksignal als unerlässlich für einen zügigen und verlässlichen Datenaustausch. Entsprechend leistungsfähige WLAN-Module müssen daher insbesondere im industriellen Umfeld durch den Einsatz der Mehrfach-Antennentechnologie MIMO (Multiple Input Multiple Output) ergänzt werden. MIMO erlaubt die parallele Übertragung mehrerer WLAN-Signale auf dem gleichen Kanal, sodass eine höhere Signalverfügbarkeit und somit eine schnellere und robustere Kommunikation erreicht werden. Ein performantes WLAN-Modul mit MIMO-Antennentechnologie erzielt jedoch keine Wirkung, wenn der größte Teil der Signalleistung durch qualitativ schlechte und unpassende Antennen verpufft. Vor diesem Hintergrund sollte der Anwender hochwertige und auf die Applikation optimierte Antennen verwenden, die an der richtigen Stelle montiert sind. Nur so ist eine optimale Abgabe und ein ebensolcher Empfang der Signale sichergestellt.

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	6	Maccon	39
Auvey	22	Mdex	41, 44
B&R	11, 49	Mesago	25
Bachmann Electronic	Beilage	Micro Epsilon	59
Beckhoff	19	Mobil-Mark	54
Bluhm	53, 56	MSC	45
Cognex	89	Nexans	71, 74
Dina	61	Omron	32
Di-Soric	58	Paul Leibinger	52
Epson	9	Pepperl+Fuchs	76
Ernst & Engbring	65	Pflitsch	74
Finder	78	Phonix Contact	40
Foba	55	Profibus Nutzerorganisation	Titel, 12, 14
Fraba	8	Rea Jet	55
Harting	80	Rhebo	16
Häwa	69	Rockwell Automation	8
Hebotec	75	Schmersal	62
Hellermann Tyton	75	Schubert System Elektronik	8
Helmholz	43	Schukat	8
Helukabel	63	Schunk	60
Hitachi	54	Sensopart	59, 87
IAI Industrieroboter	34, 39	Servotronix	35
Icotek	75	Sick	59, 82, 84
Igus	5, 70	Sigmatek	37
Ilme	67	Stemmer Imaging	8, 83, 86
Industrie Informatik	26	SVS Vistek	85
IPF Electronic	59	Tox Pressotechnik	33
Kistler	55	Tsubaki Kabelschlepp	3, 73
Kuka	17, 36	T-Systems Multimedia Solutio	20
Kumavision	27	Universal Robots	46, 48
Lapp	66	Untitled Exhibitions	28
Leibinger	57	Vester Elektronik	8
Leoni	74	Yasawa	29, 30
LTI Drives	31	ZVEI	8
Lütze	68		

Funkmodul mit integrierten Antennen

Auf der Grundlage seiner über zehnjährigen Projekterfahrung in der WLAN-Übertragung zu und von fahrerlosen Transportsystemen hat Phoenix Contact das Funkmodul WLAN 1100 entwickelt. Bei dem Gerät handelt es sich um eine WLAN-Komplettlösung: Funkmodul und die Antennen sind in einem kompakten, schlagfesten Gehäuse untergebracht, das mittels Einlochmontage auf der Maschine oder dem automatisierten Transportsystem installiert wird. Die verbesserten Roaming-Eigenschaften sorgen für einen schnellen und zuverlässigen WLAN-Funkzellenwechsel. Zwei integrierte Spezialantennen ermöglichen in Kombination mit der MIMO-Antennentechnologie eine störungsfreie Funkkommunikation selbst bei schwierigen industriellen Umgebungsbedingungen. Mit dem WLAN 1100 gestaltet sich der Datenaustausch mit Transportsystemen folglich einfach und wirtschaftlich.

Insbesondere für die Datenübertragung zu und von mobilen Anwendungen – wie autonomen Transportsystemen – bietet sich WLAN heute und sicher auch in den nächsten Jahren als die am besten passende und vor allem verfügbare Funktechnologie an. Um entsprechende Projekte erfolgreich umsetzen zu können, müssen leistungsfähige industrielle WLAN-Module mit MIMO-Antennentechnologie, die auf ein schnelles und

zuverlässiges Roaming optimiert sind, sowie qualitativ hochwertige Antennen mit entsprechender Abstrahlcharakteristik genutzt werden. Das Funkmodul von Phoenix Contact vereint diese Eigenschaften in einem kompakten und robusten Gehäuse. Deshalb eignet sich das Gerät für den Einsatz auf Transportsystemen. □



AUTOMATISIERUNG INNOVATIV VERNETZEN mit den 4/8-Port managed PROFINET-Switches

Verbinden Sie bis zu acht Netzwerkteilnehmer zeit- und kostensparend mit dem neuen 4/8-Port PROFINET-Switches. Die managed realtime Switches unterstützen PROFINET nach Conformance Class B und bieten Übertragungssicherheit durch Ringredundanz als MRP-Client.

- Priorisierung von PROFINET-Telegrammen
- Integration in das Automatisierungsnetzwerk mittels GSDML-Datei
- Schnelle, einfache Konfiguration und Diagnose über PROFINET und Webinterface
- Medienredundanz mit MRP
- Port-Mirroring und Diagnose-Alarme zur Netzwerkanalyse

Monitoring von Kühltruhen

Immer genau wissen, wie kalt es ist

Leicht verderbliche Ware findet man im Supermarkt in der Kühlung – denn frische Produkte sollen auch frisch bleiben. Damit Discounter eine stets einwandfreie Kühlung sicherstellen können, gibt es jetzt ein System auf Basis von IoT-Kommunikation, mit dem sich von der Kühltruhe über das Kühlregal bis zum Kühlraum jede Einheit fernüberwachen und –warten lässt.

TEXT: mdex BILD: mdex; iStock, jxfzsy

Wenn Sebastian Hilberg, Vorstand der mdex AG erklären soll, womit das Unternehmen sein Geld verdient, dann klingt das so: „Wir transportieren Daten sicher von A nach B und werten diese für unsere Kunden aus. Denn genau das ist der Schwerpunkt unserer Arbeit: Wir übersetzen Maschinendaten jeder Art. Sie stammen zum Beispiel aus maschinell generierten Status-E-Mails oder SMS-Nachrichten. Wir können auch Maschineninformationen aus verschiedenen Protokolltypen wie Modbus, MQTT oder kundenspezifischen Protokollen übersetzen. Diese Daten übermitteln wir dann im Rahmen von jeweils maßgeschneiderten Reportings an unsere Kunden und stellen sie visuell aufbereitet auf unserer IoT-Plattform dar.“

Mit IoT fit für die Zukunft

Was sich einfach anhört, ist tatsächlich hochkomplex und fordert die Entwickler auf ganz unterschiedliche Art und Weise. Denn die große Herausforderung liegt darin, die Masse an gewonnenen Daten so auf die relevanten Informationen zu verdichten, dass sie für den jeweiligen Kunden einen echten

Mehrwert bieten. Hinzu kommt, dass fast jedes System den jeweiligen technischen Stand seines Baujahrs widerspiegelt. Und der hat sich in den letzten Jahren rapide gewandelt.

„Jahrelang bewährte Systeme, die noch lange nicht am Ende ihrer Lebenszeit angekommen sind, machen wir im Rahmen eines Retrofittings mit modernen IoT-Systemen fit für die Zukunft. Wir können selbst ältere Bestandsanlagen vernetzen und deren Daten digitalisieren, aufbereiten und übermitteln“, erklärt Hilberg. „So ermöglichen wir es unseren Kunden, das Potenzial intelligenter Kommunikationsservices für ihre ältere Technik zu nutzen. Sie können sogar eigene neue disruptive Geschäftsmodelle entwickeln, indem sie etwa die Laufleistung von Anlagen oder Kraftwerken abrechnen, statt die Technik zu verkaufen. So wird aus einem Produkt eine Dienstleistung mit hoher Skalierbarkeit, die es unseren Kunden erlaubt, nun auch in sehr preissensiblen Märkten nachhaltig wettbewerbsfähig zu bleiben.“

Aktuell betreibt mdex die Netzwerkinfrastruktur und das VPN-Netzwerk

für den verschlüsselten Fernzugriff auf die Kühlsysteme, die international im Einsatz sind. Die Herausforderung lag hier darin, eine eigenständige Out-of-the-Box-Lösung aus Router, SIM und VPN-Dienstleistung zu entwickeln, mit der der Hersteller in der Lage ist, stückzahlunabhängig beliebig viele Kühlsysteme aus der Ferne zu überwachen und zu warten.

Die Lösung besteht aus einem Ready-to-Use-Paket, in dem alle Komponenten bereits vorkonfiguriert sind. Die Produktfertigung des Kunden muss vor Ort nur noch den Router aus der Box nehmen und diesen mit der Datenlogger-Schnittstelle des Kühlsystems verbinden. Der Fernzugriff baut sich standortunabhängig über eine autarke und verschlüsselte Mobilfunkverbindung automatisch auf. Über das mdex-Managementportal kann man den Verbindungsstatus zu jeder Kühlanlage separat abfragen.

System schnell skalierbar

Die Kunden sparen so Zeit und Geld: Auf der einen Seite werden die Vernetzungsdienstleistungen als Ge-



Lässt die Kühlung nach, schlägt das System Alarm und benachrichtigt einen Servicetechniker per E-Mail oder SMS. Erfolgt keine Reaktion, lässt sich die Alarmmeldung weiter nach oben eskalieren.



Weltweit LTE Cat1 im Handumdrehen

Mit Gemaltos LTE Cat1 Modulen haben Sie 4G-Kommunikation weltweit verfügbar



- LTE Cat1 in verschiedenen Versionen für EU / US / J / AUS vorhanden
- Multi-Mode Versionen vom ELS-6x mit 2G oder 3G fall back
- Auch als Single-Mode LTE Versionen ELS-5x und ELS-3x verfügbar
- Socketkompatibilität innerhalb der Produktfamilie
- Down-/Uplink von 10 / 5 Mbps
- USB 2.0 und UART interface
- Embedded Processing mit Java oder Linux
- VoLTE Unterstützung für einige Versionen

Unser Wireless Experten Team berät Sie gerne.

samtservice eingekauft. Es müssen keine Ressourcen mehr durch die Entwicklung und den Betrieb eigener IoT-Systeme aufgebaut werden. Auf der anderen Seite minimiert der Betreiber oder Systemanbieter die Zeit, bis entweder eine eigene marktfähige Lösung vorliegt oder das eigene Produkt entsprechend weiterentwickelt ist. Schließlich lassen sich so selbst komplexe Netzwerke in kurzer Zeit miteinander skalierbar vernetzen und mit einer hohen Daten- und Ausfallsicherheit betreiben.

Das System kann schnell und nachhaltig wachsen. Denn auch hier können sich die Anforderungen schnell ändern – durch technische Weiterentwicklungen ebenso wie durch neue Herausforderungen an die Datensicherheit, gesetzliche Bestimmungen oder im besten Fall schnelles Wachstum beim Kunden.

Daten effizient interpretieren

Bereits jetzt arbeitet das Unternehmen mit dem Kunden an der nächsten Evolutionsstufe: Noch werden die übermittelten Daten verschlüsselt, aber anonymisiert vom jeweiligen Kühlgerät zur Applikation beim Kunden über-

mittelt. Im nächsten Schritt können die zuvor anonym übermittelten Daten gesammelt, aggregiert, visualisiert und interpretiert werden. Zustandsinformationen – etwa verkryptete Fehlercodes oder Alarmmeldungen – werden dann durch die mdex-IoT-Plattform strukturiert, priorisiert und je nach Wichtigkeit über verschiedene Schnittstellen und Kommunikationswege an die Systeme des Kunden übermittelt.

Ein Alarm, zum Beispiel bei nachlassender Kühlleistung, kann dann exemplarisch über ein Ticketsystem dokumentiert und gemeldet werden oder in dringenden Fällen auch eine direkte E-Mail oder SMS an den zuständigen Servicetechniker auslösen. Erfolgt dann innerhalb einer definierten Zeitspanne keine Entwarnung durch das Gerät, lässt sich eine Alarmmeldung auch beliebig eskalieren. So kann entweder eine zweite Benachrichtigung des Technikers oder die Information einer zweiten Person, zum Beispiel des Filial- oder Teamleiters, erfolgen. Visuell intuitiv erfassbar, lassen sich die Statuszustände dann nach Kundenwunsch auf einem Dashboard in der IoT-Plattform von mdex zusammenfassen. □

Einfache Bedienung bei kollaborierenden Robotern

Flexibles Werkzeug

Die moderne Industrie richtet sich zunehmend auf individuell gestaltete Produkte statt auf Massenfertigung aus. Kollaborierende Roboter sind da eine gute Lösung: Eine schnelle Inbetriebnahme und einfache Programmierung sind allerdings Voraussetzung, um sie jederzeit problemlos an wechselnde Produktionslayouts anzupassen.

TEXT: Helmut Schmid, Universal Robots

BILD: Universal Robots

Vom Zuschneiden von Rohlingen, über Formung und Faltung bis zur Endmontage der Elektrokomponenten – zur Steigerung der Produktionsleistung und der Wettbewerbsfähigkeit sollten bei der Scott Fetzer Electrical Group eine ganze Reihe an Prozessen automatisiert werden.

Der Hersteller von Elektromotoren und Komponenten stand vor einer Herausforderung: Herkömmliche Industrieroboter, fest verdrahtet zwischen Sicherheitsabsperungen im stationären Einsatz, stellten keine Option dar. Das Unternehmen aus Tennessee (USA) ist ein Hersteller mit hoher Variantenvielfalt bei jeweils geringen Stückzahlen. Die meisten Fertigungslinien sind daher nicht kontinuierlich in Betrieb. Folglich ist es schwierig, Roboter auf die übliche Art und Weise zu integrieren. Eine flexiblere Lö-

sung war gefragt, und sie wurde auch gefunden.

Heute ist bei Scott Fetzer eine Flotte aus 14 kollaborierenden Robotern von Universal Robots, montiert auf mobilen Plattformen, im Einsatz – und zwar immer dort, wo sie gerade am meisten benötigt wird: ohne Schutzumhausung direkt neben den menschlichen Arbeitern. Sie werden flexibel nach Bedarf auf anfallende Aufgaben hin programmiert und übernehmen dann eintönige und potentiell gefährliche Arbeitsabläufe von den Angestellten, die sich dafür komplexeren Tätigkeiten widmen können. Die Produktivität im Unternehmen konnte so um 20 Prozent gesteigert werden.

Handhabung à la Smartphone

Anforderungen wie die von Scott Fetzer sind längst kein Einzelfall





mehr und ebenso wenig die durch den Einsatz von mit Menschen zusammenarbeitenden Robotern erzielten Erfolge. Möglich wurden solche positiven Ergebnisse jedoch erst durch einen radikalen Paradigmenwechsel innerhalb der Automatisierungsindustrie, welcher sich in den letzten Jahren vollzog: Die so einfach wie möglich gehaltene Bedienung der Roboter als eines der obersten Prinzipien. Denn wer bei der Umstellung des Roboters von der einen auf die andere Tätigkeit jedes Mal viel Zeit und Aufwand in die Programmierung und Installation stecken muss, dem gerät die angestrebte Effizienz- und Produktivitätssteigerung sehr schnell wieder außer Sichtweite.

Die Modelle UR3, UR5 und UR10 von Universal Robots, jeweils nach ih-

rer Tragkraft in Kilogramm benannt, sind daher mit einer intuitiven Benutzeroberfläche ausgestattet und können nach abgeschlossener Risikobeurteilung flexibel ohne oder mit nur minimaler Schutzhäuser eingesetzt werden. Mit dem Markteintritt im Jahr 2008 ist das dänische Unternehmen einer der ersten Automatisierungsanbieter gewesen, der das Prinzip der einfachen Handhabung konsequent verfolgt hat. So sind auch Arbeiter ohne jegliche Vorkenntnisse in der Materie nach einer kurzen Lernphase in der Lage, die Roboter zu programmieren und einzurichten. Expertenwissen in Robotik ist nicht mehr notwendig.

Start mit Online-Schulungen

Mit der Universal Robots Academy hat der Marktführer im Bereich kollaborativer Robotik Anfang dieses Jahres

zusätzlich eine Online-Schulungs- und Simulationsplattform ins Leben gerufen, anhand der die Nutzer die ersten Schritte der Roboterprogrammierung tatsächlich bequem vom PC aus erlernen können. Die Plattform ist Teil der „Do-It-Yourself“-Strategie von Universal Robots: Wirklich jeder soll in der Lage sein, einen Roboter einzurichten und zu programmieren.

Bestehende Automatisierungshürden werden damit nachhaltig gesenkt. Zudem wird besonders kleinen und mittelständischen Unternehmen der Einstieg in die kollaborative Robotik weiter erleichtert. Die sechs einfachen Lernmodule dieser kostenlosen Grundlagenschulung reichen von der Einweisung in die Werkzeugeinrichtung über den Anschluss der I/Os bis hin zu ersten einfachen Programmierungen und der Konfiguration von Sicherheitseinstellungen. □

„Steuern muss einfach sein“

Andreas Schunkert, Head of Technical Support Western Europe bei Universal Robots, erläutert im Gespräch mit A&D, worauf es bei der Handhabung und Steuerung von Robotern ankommt.

FRAGEN: Christian Vilsbeck, A&D BILD: Universal Robots

A&D: Die UR-Roboter werden über einen eigenen Controller mit Bedienpanel programmiert und gesteuert. Sind damit auch andere Geräte wie beispielsweise Vision-Systeme steuerbar?

Andreas Schunkert: Anbietern von Vision Systemen stellen wir eine Schnittstelle bereit, durch die sich ihre Systeme ganz einfach in die Nutzeroberfläche unserer Produkte integrieren lassen. So können etwa die Toolkamera von Robotiq oder auch der Inspector von SICK in die Bedienoberfläche der UR-Roboter eingebunden werden. Solche AddOns, die unseren Kunden einfache Plug&Play-Lösungen ermöglichen, listen wir online in unserem virtuellen Showroom UR+.



Lassen sich die UR-Roboter auch über andere Roboter-Controller oder IPCs ansteuern?

Unsere Roboter verfügen über diverse Schnittstellen, wie etwa auch einer Profinet- und einer Ethernet-/IP-Schnittstelle. Darüber hinaus können Anwender mittels einer TCP/IP-Verbindung drei verschiedene Client Interfaces, eine RTDE-Schnittstelle und ein Dashboard Server bedienen. Weiter können UR-Roboter auch als Modbus-Server oder Modbus-Client kommunizieren.

Vorteil von UR ist die einfache Teach-Funktion. Braucht man für komplexe Anwendungen dennoch Programmierkenntnisse?

Tatsächlich ist die Handhabung unserer Roboter so gestaltet, dass auch Anwen-

der ohne Programmier-Erfahrung in der Lage sind, selbst komplexe Aufgaben einzurichten. Dafür ist die Benutzeroberfläche etwa so gestaltet, dass sie ohne umfangreiche Kenntnisse von Programmiersprachen auskommt. Die Teach-Funktion ist natürlich noch eine besonders intuitive Eingabemöglichkeit: Der Anwender kann dem Roboter die gewünschte Bewegung beibringen, indem er ihn mit der Hand von einem Wegpunkt zum nächsten führt.

Wie interagieren die UR-Roboter mit anderen Automatisierungskomponenten und Maschinenanlagen?

Unsere Produkte besitzen eine Vielzahl von Schnittstellen, wodurch es für UR-Roboter sehr einfach ist, mit anderen

Anlagenteilen zu interagieren. Im deutschsprachigen Raum wird dazu meistens eine Profinet-Verbindung verwendet. Dabei fungiert der Roboter als Profinet-IO-Device, um mit übergeordneten Steuerungen, wie zum Beispiel einer SPS, zu kommunizieren.

Sicherheit ist gerade bei MRK-Anwendungen essenziell. Welche Safety-Integration bietet die UR-Steuerung?

UR-Roboter haben konfigurierbare Sicherheits-IOs, auf welche definierte Sicherheitsfunktionen gelegt werden können. Die Gewährleistung der Sicherheit übernimmt hier unsere integrierte Sicherheitssteuerung, die vom TÜV Nord gemäß EN ISO 13849:2011 mit dem Performance Level d zertifiziert wurde. □

Flexible MRK-Steuerung

TEAMARBEIT BEI SCHWEREN LASTEN

Dass Mensch-Roboter-Kollaboration auch in der Schwerlastrobotik nicht nur Theorie ist, zeigt eine Demozelle in der die Montage einer Pkw-Heckklappe. Ein Techniker schraubt zusammen, ein Roboter ist für die schweren Geschütze zuständig. Über Open Robotics fügt sich die Steuerung nahtlos in das Automatisierungskonzept ein.

TEXT: Prof. Dr. Thomas Schmertosh, B&R BILDER: B&R; iStock, mevens

Während ein Comau-Roboter mit einer Reichweite von 2,70 m und einer maximalen Traglast von 220 kg die komplette Pkw-Heckklappe in eine Aufnahmevorrichtung befördert, wartet Sebastian Filk, Techniker bei Engrotec, hinter der roten LED-Leiste im Boden. Diese markiert den Sicherheitsbereich um seinen Arbeitsplatz. Würde er sie übertreten, käme der Roboter innerhalb von Millisekunden zum Stehen oder würde mit einer langsameren Geschwindigkeit weiterarbeiten, um Menschen nicht zu gefährden. Kaum ist der stählerne Kollege zum Stillstand gekommen, schlägt die Farbe in Grün um und Filk darf den freigegebenen Bereich betreten. Er befestigt zwei Scharniere, verlässt den Bereich wieder und beendet den Arbeitsgang mit einem Knopfdruck am nächsten Terminal. Der Roboter führt die vormontierte Heckklappe zur Karosse, wo die exakte Einbauposition mit einem Laserscanner ermittelt wird. Wenn die grüne LED-Leiste erscheint, sitzt das Werkstück in der richtigen Position. Filk tritt erneut in den Arbeitsbereich. Während er die Heckklappe an die Karosserie schraubt, sendet die Steuerung bereits die Qualitätsdaten an das ERP-System des Werkes und fordert das nächste Werkstück an. Diese Form der Teamarbeit wird in Zukunft standardmäßig in vielen Fabriken unter dem Begriff Industrie 4.0 anzutreffen sein.

Roboter werden zu Dienstleistern

Seit einiger Zeit machen Serviceroboter Schlagzeilen, die Menschen bei der Hausarbeit oder der Krankenpflege unterstützen. Direkte Mensch-Roboter-Kollaborationen eignen sich für die Montage und die Handhabung von Kleinteilen. Roboter





Der Roboter fixiert das Werkstück und ist im sicheren Halt, während die Scharniere manuell befestigt werden.

sorgen für eine Entlastung der Beschäftigten, wenn zum Beispiel Über-Kopf-Arbeiten ausgeführt oder ergonomisch ungünstige Haltungen für ihre Tätigkeit eingenommen werden müssen. Anwendungen dieser Art zählen zur Leichtbaurobotik, bei der nur geringe Massen mit leistungs- und kraftreduzierten Antrieben bewegt und deshalb Menschen nicht gefährdet werden können.

Ganz anders verhält es sich im Bereich der Schwerlastrobotik. Bekannt sind zahlreiche Anwendungen im Automobilbau, wo hunderte Roboter in ihren sicheren Behausungen ganze Karossen zusammenschweißen. „Unter diesen Bedingungen lassen sich heute die meisten Anwendungsfälle automatisieren“, beschreibt Marc Burzlaff, Geschäftsführer des Technologiedienstleisters Engrotec-Solutions im hessischen Hünfeld, den technischen Stand. „Zukünftig kommt es darauf an, Menschen im Arbeitsprozess zu unterstützen und ihre Intelligenz mit den Vorteilen des Roboters zu kombinieren.“ So können wesentlich effektivere und flexiblere Produktionsabläufe entstehen, die den Werker entlasten. „Dieser Vorteil gewinnt besonders vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 und einer damit verbundenen Individualisierung von Produkten zunehmend an Bedeutung“, sagt Burzlaff.

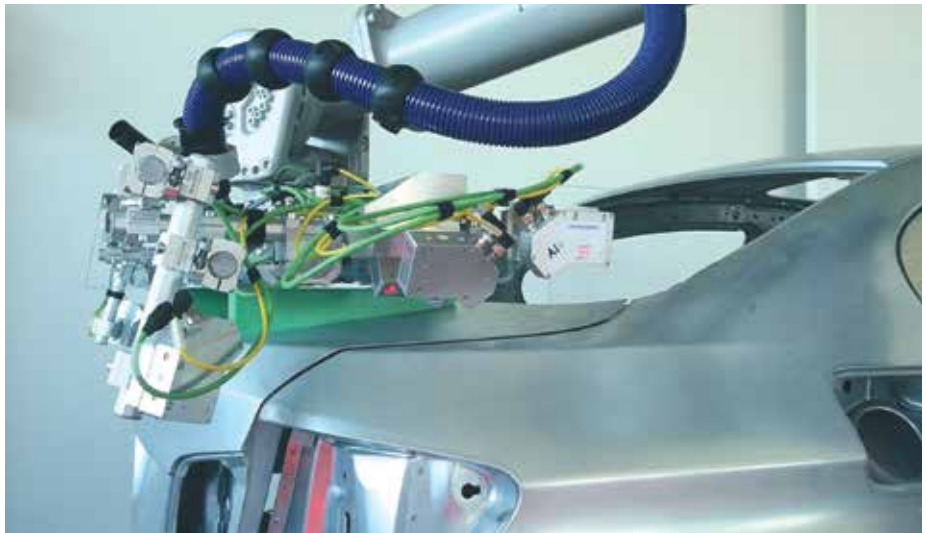
Der Mensch muss sicher bleiben

Teilen sich Mensch und Roboter einen gemeinsamen Arbeits- oder Bewegungsraum, ist ein physischer Kontakt zwischen beiden oft unvermeidlich oder auch gewollt. Hieraus

ergibt sich grundsätzlich ein hohes Gefahrenpotenzial. Eine Verletzung des Menschen durch den Roboter muss sicher vermieden werden. Hierfür gelten die relevanten Normen DIN EN ISO 10218 und die neue ISO/TS 15066. Daraus lassen sich detaillierte Anforderungen für alle aufgabenabhängigen Sicherheitsabstände, die maximalen Verfahrensgeschwindigkeiten und Arbeitsräume sowie deren Überwachung ableiten. Die Anforderungen an die eingesetzte Sicherheitstechnik sind dementsprechend hoch.

Mit der Umsetzung zahlreicher MRK-Projekte im Bereich Automotive weiß Burzlaff, dass die Reaktionszeit der kompletten Sicherheitskette über den Erfolg einer MRK-Applikation entscheiden kann. „Liegt die Reaktionszeit der Safety-Applikation unter 350 bis 400 ms, können die Sicherheitsabstände um bis zu 50 Prozent gegenüber dem aktuellen technischen Stand reduziert werden“, sagt der Geschäftsführer. Infolgedessen verringert sich der Bedarf an Produktionsfläche und die Arbeitsbelastung des Werkers nimmt durch kürzere Wege sowie einer verbesserten ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung deutlich ab.

Konventionelle MRK-Lösungen setzen auf Standardroboter mit eigener Steuerungstechnik, separater Zellensteuerung und Sicherheitstechnik. Die dezentrale Datenhaltung der zahlreichen Sicherheitsparameter sowie die Kommunikation der Systeme untereinander haben einen enormen Entwicklungsaufwand zur Folge. „Eine Reaktionszeit unter 500 ms ist mit dieser Komplexität nicht zu erreichen“, sagt Burzlaff.



Der Roboter führt die vormontierte Heckklappe zur Karosserie, wo die exakte Einbauposition mit einem Laserscanner ermittelt wird.

Roboter baut Heckklappe ins Fahrzeug

2015 entwickelte Engrotec das AI Roboterführungssystem und ermöglichte damit den roboterunterstützten und toleranz-optimierten Verbau einer Heckklappe in ein Fahrzeug. Diese praxiserprobte und durch die Berufsgenossenschaft zugelassene Applikation wurde nun in einer neuen MRK-Demozelle weiterentwickelt. „Solche Szenarien in Zukunft ökonomisch für den Kunden umsetzen zu können, war ein Hauptanliegen unserer Arbeit“, sagt Burzlaff. „Dazu war es notwendig das Automatisierungskonzept als Ganzes neu zu betrachten.“

Nach intensiver Marktrecherche entschieden sich die Engrotec-Ingenieure für die Mechanik eines Comau-Roboters, der mit einer frei konfigurierbaren Steuerungstechnik von B&R ergänzt wird. Das Ergebnis dieser Kooperation von Comau und B&R heißt Open Robotics und ermöglicht die vollständige Integration eines solchen Roboters in eine Anlage. „Comau verzichtete auf eine eigene Robotersteuerung, wodurch die Komplexität der Automatisierungstechnik deutlich sank. Dazu kommt, dass die verwendete B&R-Technik für Steuerung, Antriebs- und Sicherheitstechnik und das Technologiepaket saferobotics nicht nur den Engineering-Aufwand entscheidend reduzierten, sondern auch die Reaktionszeit der Sicherheitstechnik“, sagt Tobias Daniel, Head of Sales and Marketing Robotics bei Comau. Steuerung, Antriebe und integrierte Sicherheitstechnik können frei ausgewählt und konfiguriert werden. Das Echtzeit-Ethernet Powerlink mit Open Safety und die Abwicklung des kompletten Engineering-Auf-

wands mit der B&R-Software Automation Studio nutzten die Engrotec-Konstrukteure.

In Echtzeit neu parametrieren

Das Technologiepaket saferobotics hat Funktionen, mit denen MRK-Applikationen unterschiedlicher Aufgabenstellungen realisiert werden können. Es können zum Beispiel mehrere Flansche, Gelenke, Monitoring- und Toolpoints und bis zu 20 beliebig im Raum platzierbare Quader oder Ebenen gleichzeitig sicher überwacht und auch in Echtzeit neu parametrieren werden. Um die Parametrierung zu erleichtern, können diese Daten direkt aus einem Simulationstool übernommen werden. Zu saferobotics gehören auch sichere Antriebsfunktionen, die die Bewegung des Tool Center Point (TCP) des Roboters überwachen. Das sind zum Beispiel Funktionen für die sichere Position, Geschwindigkeit und Orientierung des Roboters oder die sichere Position des TCP. Ohne diese Funktionen wäre eine MRK-Anwendung schwer oder gar nicht zu realisieren.

Dieses Gesamtpaket reduziert die Reaktionszeit einer Safety-Applikation entscheidend. „Wir erreichen in dieser Applikation sichere 320 ms Reaktionszeit von der Erfassung einer Schutzraumverletzung mit einem Laserscanner bis zur sicheren Abschaltung der Antriebe.“, freut sich Markus Sandhöfner, Geschäftsführer B&R Deutschland. Ergänzt wird diese Leistung durch das Know-how von Engrotec, das durch intelligente und datenbankgestützte Software- und Regelungsprinzipien viel Hardware und weitere Ausrüstung überflüssig macht. □



Inkjet-Druck

Drucken mit Höchstgeschwindigkeit

Ein Highspeed-Codierer revolutioniert den industriellen Inkjet-Druck mit bis zu 40 Prozent höheren Druck- und Produktionsgeschwindigkeiten. Produkte wie Kabel können mit ihm auch bei Geschwindigkeiten von 1000 m/min mit lesbaren Zeichen markiert werden.

TEXT: Claudia Brandt, Paul Leibinger BILDER: Paul Leibinger

Der neue Highspeed-Codierer Jet3up Rapid von Druckerspezialist Paul Leibinger ist der einzige Inkjet-Drucker, der Produkte mit deutlich lesbaren Buchstaben und Ziffern auch bei Geschwindigkeiten von 1000 m/min bzw. 60 km/h kennzeichnen kann. Gleichzeitig ist er mit dem automatischen Düsenverschluss „Sealtronic“ ausgestattet, der ein Eintrocknen der Tinte auch bei langen Produktionspausen verhindert. Bei einem Maschinenstopp bilden das Fängerrohr und die Düse einen luftdichten Kreislauf: Keine Tinte kann aus dem Kreislauf austreten und keine Luft eintreten. Selbst nach langen Stillstandszeiten sind die Inkjet-Drucker innerhalb einer Minute druckbereit - ohne Spülzyklen.

Flexibilität durch drei Druckköpfe

Um die hohen Druckgeschwindigkeiten von bis zu 1000 m/min zu erreichen, arbeitet der Jet3up Rapid unter anderem mit

einer hohen Tropfenfrequenz. Außerdem verfügt der Highspeed-Drucker über speziell für Hochgeschwindigkeiten entworfene Druckköpfe. Je nach Branche und Anwendung stehen drei verschiedene Varianten zur Verfügung. So erfüllt der Druckkopf „Rapid Wire“ die hohen Ansprüche der Kabelindustrie. Durch eine innovative Aussparung am Druckkopf können Kabel, Drähte sowie andere schmale, lange Produkte am Druckkopf positioniert und markiert werden. Das Resultat ist eine schnelle und präzise Kabelbeschriftung. Daneben stehen für Anwendungen in anderen Branchen die Druckköpfe „Rapid Universal“ und „Rapid Highspeed“ zur Verfügung.

Vielfältige Funktionen

Wie alle anderen Kleinschrift-Tintenstrahldrucker von Leibinger, ist der Jet3up Rapid mit über 800 standardmäßig inte-

Durch die Aussparung können Kabel am Druckkopf „Rapid Wire“ optimal positioniert und dadurch schnell gekennzeichnet werden.



grierten Funktionen ausgestattet, um die Drucker an jede Anwendungssituation anzupassen. Alle Schnittstellen wie beispielsweise USB, Ethernet oder RS 232 sind ab Werk inklusive. Das sorgt für Transparenz und eine einfache Integration in die Fertigungslinie beim Kunden. Durch das farbige 10,4"-Touchscreen-Display und die Windows-basierte, individuell anpassbare Benutzeroberfläche, wird ein hoher Bedienkomfort erreicht.

Die Continuous-Inkjet-Drucker von Leibinger können alle denkbaren Materialien und Oberflächen, wie flach, konkav, kon-

vex, relieförmig oder rau, kennzeichnen. Die Inkjet-Codierer drucken fixe oder variable Daten berührungslos, während der laufenden Produktion und mit schnelltrocknenden Tinten auf.

Beliebige Kennzeichnung druckbar

Bei der Kennzeichnung können unter anderem einfache Texte, fortlaufende Nummern, Mindesthaltbarkeitsdaten, verschiedene Fonts, Logos, alle gängigen Barcodes und DataMatrix-Codes sowie der PPN-Code aufgebracht werden. □



BLUHM
systeme

Produkt- und Verpackungskennzeichnung



Halle 7
Stand 7229

Platzprobleme?

Unsere **Beschriftungs- und Etikettiersysteme** zum Kennzeichnen von Verpackungen und Produkten sind **kompakt** und **leicht integrierbar**.

www.bluhmsysteme.com/alpha-hsm



Bluhm Systeme GmbH · 53619 Rheinbreitbach · www.bluhmsysteme.com · info@bluhmsysteme.com · Tel.: +49(0)2224-7708-0

TRENDS

Kennzeichnungssysteme

Produkte ohne irgendeine Beschriftung sind heute undenkbar. So gibt es für die Vielzahl an unterschiedlichen Materialien und Anforderungen auch die unterschiedlichsten Kennzeichnungssysteme; hierzu zählen Laser- oder Tintenstrahldrucker mit ganz speziellen Eigenschaften.

Inkjet-Serie

Produktionsausfälle vermeiden

Mit dem neuen sauberen und leicht bedienbaren Kartuschen-System im **Hitachi InkJet UX** sollen Bedienungsfehler der Vergangenheit angehören. Die Kartuschen sind codiert, somit soll der Anwender immer hundertprozentig die richtige Tinte verwenden. Da die leeren Kartuschen auch während des Druckerbetriebs austauschbar sind, können Produktionsausfälle vermieden werden. Das Premium Modell der UX-Serie arbeitet mit einer neu entwickelten und patentierten Technologie, die den Lösungsmittelverbrauch um bis zu 50 Prozent reduziert. Mit diesem neuen System weist die UX-Serie laut Hersteller einen der geringsten Lösungsmittelverbräuche am Markt auf und reduziert somit Kosten.



Faserlaser

Kurzer Gravurprozess

Der Laserspezialist **Mobil-Mark** hat mit dem Mobil-Mark Quasar einen leistungsstarken mobilen Faserlaser für die präzise, dauerhafte Beschriftung von Hartmetallen auf den Markt gebracht. Mit einer Leistung von 50 Watt soll der Quasar den Gravurprozess verkürzen. Durch die variabel einstellbare Pulswiederholfrequenz von 50 bis 100 kHz lässt er sich an die jeweilige Beschriftungsaufgabe anpassen – ob Anlassmarkierung, Auftragsverfahren oder Tiefengravur. Der Strahldurchmesser beträgt bei einem 100-mm-Objektiv 20 µm, sodass auch filigrane Kennzeichnungen möglich sind. Für hohe Anforderungen an korrosionsbeständige Edelstahlgravuren, wie etwa in der Pharma- und Lebensmittelbranche, kann während des Markierprozesses Spezialgas anstatt Luft eingeleitet werden.

COLLIT

UV-Markierlaser

Für empfindliche Werkstoffe

Der Hersteller von Laserbeschriftungssystemen **Foba** hat mit der M3000-UV sein Angebot an verfügbaren Wellenlängen in der M-Serie über die etablierten Faserlaser hinaus erweitert. Das UV-System ermöglicht die kontrastreiche Kennzeichnung hochsensibler Materialien in den für die flexible Einzelteil- und Serienfertigung vorgesehenen Laserklasse-1-Markierarbeitsplätzen. Der UV-Markierlaser eignet sich aufgrund seiner geringen Wärmeentwicklung für die Beschriftung von empfindlichen Kunststoffen wie Silikon, HDPE, PET, PVC sowie Keramik oder Glas. Die M3000-UV ist ein 2-Watt-UV-Laserarbeitsplatz mit optional integrierbarer Kamera. Vom 17. bis 21. Oktober 2017 präsentiert Foba das System auf der Fakuma, der internationalen Fachmesse für Kunststoffverarbeitung, in Friedrichshafen.



Tintenstrahldrucker

Kleine Schrift mit großer Wirkung

Rea Jet SC 2.0 heißt die neue Generation des Kleinschriftdruckers von **Rea Jet**, der ab September erhältlich sein soll. Mit der Continuous Ink Jet Technologie (CIJ) kann der Drucker 1- bis 8-zeilige Texte mit 48 vertikalen Pixeln, Daten, Barcodes, Data Matrix Codes und Logos in guter Auflösung drucken, so jedenfalls der Hersteller. Das Kennzeichnungssystem im Edelstahlgehäuse mit IP65-Schutzklasse und einer intuitiven Bedienung ist für glatte Oberflächen wie Folie, Laminat und verschiedenste Kunststoffe und Metalle geeignet. Bedient wird das Kennzeichnungssystem mit der Rea-Jet-Titan-Plattform.

«Ungefähr» genügt
nicht allen



statt



Auf die Präzision kommt es an: Dank der genauen, zeitgleichen Erfassung und transparenten Darstellung von Produktionsdaten erkennen und eliminieren Sie Ausschuss dort, wo er entsteht. Dies erspart aufwändige Nachkontrollen, was der Produktionssteigerung zugute kommt.

Wie Sie mit Lösungen von Kistler Ihre Prozesssicherheit erhöhen, zeigen wir Ihnen vom 9. bis 12. Oktober 2017 auf der Motek, Halle 4, Stand 4508.

Kennzeichnungssysteme für Herstellung und Vertrieb

Kennzeichnung hoch 3

Verpackungsbeutel etikettieren, Schläuche kennzeichnen oder Kartons bedrucken – beim Kabelverbindungsprofi Cellpack Electrical Products fallen zahlreiche Kennzeichnungsaufgaben an. Dafür setzt Cellpack auf drei verschiedene Systeme der Firma Bluhm.

TEXT: Antoinette Aufdermauer, Bluhm Systeme **BILDER:** Bluhm Systeme; iStock, Jeka33

Seit 50 Jahren entwickelt und fertigt Cellpack Electrical Products Kabelverbindungssysteme sowie Zubehör für Nieder- und Mittelspannungen bis 42 kV. Produziert wird überwiegend an den deutschen Standorten Waldshut-Tiengen und Radeberg. Die Systeme sorgen nicht nur für eine zuverlässige und qualitativ hochwertige elektrische Verbindung, sondern auch für den notwendigen mechanischen Schutz. Abhängig vom Einsatzgebiet und den Kundenbedürfnissen kommen unterschiedliche Technologien wie Vergießen (mit Gießharz oder Gel) oder Warmschrumpfen zum Einsatz.

Etikettierung mit Robotern

Langjähriges Know-how steckt auch in der Technik, mit der bei Cellpack Verpackungsbeutel etikettiert werden. Denn hier sind Geräte der auf Kennzeichnungen spezialisierten Firma Bluhm Systeme am Werk. Die Kennzeichnung von Zweikammerbeuteln für Gießharze erfolgt vollkommen automatisiert. Dazu werden die mit den entsprechenden Gefahrensymbolen und mehrsprachigen Hinweisen bedruckten Etiketten im Vorfeld in zwei Bluhm-Etikettenspendern vom Typ Alpha Compact eingelegt. Ein Roboterarm nimmt die Beutel nach deren Herstellung vom Förderband und

hält sie zentriert zwischen die beiden Etikettenspendern. Diese bringen die Etiketten im sogenannten TampBlow-Verfahren berührungslos auf der Vorder- und Rückseite jedes Beutels an. Anschließend legt der Roboterarm die etikettierten Beutel in eine Ausgabewanne.

Dank ihrer kompakten Maße ließen sich die Alpha-Etikettenspendern problemlos in die Fertigungsanlage der Gießharzbeutel integrieren. Die Spender sind aber nicht nur besonders kompakt, sondern auch robust und zuverlässig. Bereits vor über 30 Jahren fertigte der Kennzeichnungsspezialist die ersten Alpha-Spendern, und seitdem sind die Geräte kontinuierlich weiterentwickelt worden.

Mittlerweile existieren verschiedene Modelle mit unterschiedlichen Steuerungen, Appliziereinheiten und Spendeverfahren (TampBlow oder WipeOn). Der schnellste Alpha-Spender ist in der Lage, bis zu 1100 Etiketten pro Minute positionsgenau auf den Verpackungsbeuteln aufzubringen.



Kontrastreiche Bedruckung

Aber nicht nur bei Etiketten verlässt sich Cellpack auf das Profiwissen von Bluhm. Am Standort Waldshut-Tiengen wird auf mehreren Fertigungslinien ein breites Portfolio an Schrumpfschläuchen für die Nieder- und Mittelspannung hergestellt. Diese Warmschrumpfschläuche werden direkt nach ihrer Herstellung von einem Continuous-Inkjet-Drucker mit dem Firmennamen, der Artikelbezeichnung und dem Produktionscode bedruckt. Dafür wird ein Drucker vom Typ Linx eingesetzt, der ebenfalls aus dem Hause Bluhm stammt. Um einen möglichst hohen Kontrast zum schwarzen Untergrund der Schläuche zu erhalten, empfehlen die Bluhm-Experten die Verwendung von pigmentierter Tinte. Im Gegensatz zu normaler Tinte enthält pigmentierte Tinte kleine Farbpigmente, die sich (ähnlich dem Deckweiß im Farbkasten) wie eine deckende Schicht auf die zu bedruckende Oberfläche legen. So entsteht auf schwarzem Grund ein äußerst kontrastreicher und gut lesbarer Druck.

Außer Buchstaben und Zahlen, wie sie bei Cellpack benötigt werden, können die Linx-Drucker auch Logos, Grafiken und Barcodes darstellen. Schriften mit einer Höhe von bis zu 13 Millimetern sind ebenso möglich wie Druckgeschwindigkeiten von bis zu 6,25 Metern pro Sekunde. Anwender schätzen an diesen Druckern, dass sie sich äußerst einfach bedienen lassen und viele Automatismen beinhalten. So laufen beispielsweise beim Abschalten der Geräte alle Reinigungsvorgänge vollautomatisch ab. Auch Wartungsaufgaben können ganz leicht vom Kunden selbst durchgeführt werden.

Hohe Auflösung

Nicht nur Teile der Produktion, sondern auch die Konfektionierung der Versandkartons erfolgt bei Cellpack vollautomatisch. Mit Hilfe eines Roboters werden einzelne Produktkartons auftragsbezogen in Versandkartons gepackt. Das funktioniert nur, wenn der Roboter die Kartoninhalte automatisiert auslesen kann. Daher wird jeder Karton mit einem EAN13-Barcode versehen, in dem die Bezeichnung, die Artikelnummer und das Verfallsdatum des jeweiligen Inhalts verschlüsselt sind. Für den Kunden werden diese Informationen zusätzlich

Dunkle Oberflächen deutlich codieren?

Kein Eintrocknen der Tinte durch
SEALTRONIC



LEIBINGER hat die Antwort:

DER INKJET-DRUCKER

JET3up PI

Jetzt neu mit optionalem Vision System V-check für die Kontrolle gedruckter Daten.

leibinger-group.com

Besuchen Sie uns



Halle 8
Stand 8518



Halle A1
Stand 1315



Direkt nach der Herstellung bekommen die Schläuche von einem Linx-Drucker die wichtigsten Angaben verpasst.



Ganz ohne Berührung bringen die kompakten Alpha-Etikettensponder auf der Beutelvorder- und -rückseite ein Etikett an.

in Klarschrift aufgebracht. Viele Unternehmen verwenden Etiketten für solch eine Kennzeichnung. Einfacher und kostengünstiger ist jedoch die Direktbedruckung der Kartons. Cellpack setzt an dieser Stelle auf einen thermischen Tintenstrahldrucker von Bluhm. Der Markoprint iJet ist ein besonders schnelles Gerät, das saugfähige Oberflächen mit einer Auflösung von bis zu 600 dpi bedrucken kann. Damit hält das Druckbild des iJet mühelos dem Vergleich mit einem Etikett stand.

Im Drucker kommt ein patentiertes Tintenkartuschensystem von HP zum Einsatz, bei dem jede Kartusche einen eigenen Druckkopf enthält. Somit wird bei

jedem Patronentausch auch gleichzeitig der Druckkopf ersetzt. Aufgrund der Kartuschengröße druckt der iJet in einer Schrifthöhe von bis zu 12,5 Millimetern. Der Tintenverbrauch richtet sich natürlich nach der Druckmenge. Bei Cellpack muss die Kartusche beispielsweise etwa alle drei Wochen ausgewechselt werden. Um Tinte einzusparen, könnte aber die Druckauflösung reduziert werden. Auch besteht die Möglichkeit, lediglich eine der beiden verfügbaren Düsenreihen zu verwenden.

Software für schnellen Druck

Dank der Software i-Design von Bluhm lassen sich alle möglichen Tin-

tensparvarianten durchspielen und die Reichweite der Kartuschen bequem vom PC aus ermitteln. Über i-Design können zudem Druckbilder gestaltet und an den Drucker gesendet werden.

Der iJet ist ein Highspeed-Drucker, der Geschwindigkeiten von bis zu 180 Metern pro Minute erzielen kann. Wird er über i-Design mit einer Datenbank verknüpft, werden die Felder für variable Daten automatisch im erforderlichen Tempo ausgefüllt. Das bedeutet, dass 50 Textwechsel pro Sekunde möglich sind. Diese Druckgeschwindigkeiten sind mit bloßem Auge genauso wenig erkennbar wie die Energie, die durch die Kabelverbindungen von Cellpack fließt. □

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric

ULTRASCHALLSERIE US MESSEND

KURZ UND BÜNDIG!

- Kürzeste Bauformen ab 65 mm Länge in M12 und M18
- In nur 6 Sekunden geteacht und betriebsbereit
- Teachen, Schalten und Messen durch Multi I/O **MI/O**
- 4 Pins dank revolutionärem Multi-I/O **MI/O** auf Pin 4
- Kostensparende 4-adrige Sensorleitungen – bei voller Funktionalität



www.di-soric.com

MOTEK – Halle 4, Stand 4326

PRODUKTVORSPRUNG OPTISCHE SENSOREN



Smarter Farbsensor mit Bedienkomfort

Der kompakte Farbsensor FT 55-CM von **SensoPart** will durch seine Vielseitigkeit sowie einer komfortable Bedienung überzeugen. Der große Arbeitsbereich und die flexible Farberkennung – der Sensor unterscheidet bis zu zwölf Farben – ermöglichen vielfältige Anwendungen. Das integrierte LCD-Display und die Fernkonfiguration über SensoVisual und IO-Link sollen für den hohen Bedienkomfort sorgen. SensoParts neuer Farbsensor ist für anspruchsvolle Farberkennungs- und Sortieraufgaben in allen Industriebereichen vorgesehen, wie beispielsweise die Unterscheidung von verschiedenfarbigen

Kfz-Sicherungen oder die Erkennung und Zuordnung von Flaschendeckeln oder farbigen Etiketten in der Verpackungs- und Getränkeindustrie.

Opto-Sensoren mit IO-Link

IPF Electronic ergänzt seine optischen Sensoren der Reihe ON33, OT33, ON43, OT43 sowie ON45 und OT45 mit IO-Link-Schnittstelle. Das Lösungsspektrum erstreckt sich hierbei von Tast-Reflexschranken mit Sender und Empfänger in einem Gerät (Anlagenbauteile dienen als Reflektor), bis hin zu Lichtastern, ebenfalls mit integriertem Sender und Empfänger (gesendeter Lichtstrahl wird von zu detektierendem Objekt reflektiert). Durch die integrierte Hintergrundausblendung sind die Geräte der Serie OT33 und OT45 laut Hersteller ideal dafür geeignet, Objekte mit stark wechselnden Oberflächenfarben sicher zu detektieren und Bauteile im Hintergrund auszublenzen.



Ein gutes Auge für Kontraste



Mit den Produktfamilien KTS und KTX präsentiert **Sick** leistungsfähige Kontrastsensoren. Die patentierte TwinEye-Technologie zur verbesserten Kontrasterfassung und Tastweitentoleranz (+/- 5mm), die speziell entwickelte Dreifarb-LED mit ihrem präzisen, farbdurchmischten Lichtfleck sowie einem minimierten Jitter bei zeitgleich High-Speed-Schaltfrequenzen sollen neue Optionen bei der Erfassung von Kontrasten und auch

von Farben ermöglichen. IO-Link und integrierte Zusatzfunktionen wie die Rezepturverwaltung sorgen für Vielseitigkeit in der Anwendung. Das neuartige, multifunktionale 7-Segment-Display gewährleistet laut Hersteller eine leichte und zugleich individuelle Einrichtung, Bedienung und Visualisierung der Sensoren.



FARBSENSOR FÜR INDUSTRIELLE MESSAUFGABEN

colorSENSOR CF0100 Kompakter True Color Farberkennungs-Sensor

- Hohe Genauigkeit $\Delta E \leq 0,5$
- Präzise und schnelle Messungen auch auf schwach reflektierenden Oberflächen
- Intuitive Bedienung und Konfiguration über Tasten
- Kundenspezifische Lichtleiter bereits ab 1 Stück
- 256 Farben speicherbar



Tel. +49 7161 9887 2300
www.micro-epsilon.de/color



Mensch-Roboter-Kollaboration

MRK-GREIFER FÜR WERKZEUGMASCHINE

Die Befreiung der Roboter aus ihren Käfigen ist in vollem Gange. In wenigen Jahren schon wird die unmittelbare Kollaboration des Menschen mit dem Roboter ein fester Bestandteil der Produktionsautomatisierung sein - auch in der Fertigung.

TEXT: Marcel Nagel, Schunk BILD: Schunk

Mit Hochdruck arbeitet der Hersteller von Greifsystemen und Spanntechnik Schunk an der Zähmung des Greifers für kollaborative Szenarien. Das betrifft auch den Bereich der Fertigung. Vor allem monotone Tätigkeiten wie die Be- und Entladung von Werkzeugmaschinen werden nach Ansicht der Spezialisten sukzessive durch kollaborierende Systeme ersetzt. Während die Mitarbeiter für das Management mehrerer Maschinen sowie der Roh- und Fertigteile zuständig sind, übernehmen kollaborierende Roboter die Beladung.

Im Gegensatz zu klassischen Automationslösungen mit Roboter und Schutzzaun, bleibt die Werkzeugmaschine bei einem solchen kollaborativen Ansatz jederzeit frei zugänglich. So können Einzelaufträge und Kleinserien auch weiterhin individuell vom Mitarbeiter umgesetzt werden. Ein weiteres Anwendungsfeld kollaborativer Systeme ist die Handhabung von Werkstücken in gesundheitsgefährdenden Bereichen, wie etwa der Röntgenprüfung von Alugussteilen. Hier kann die unmittelbare Handhabung im Strahlungsbereich der Röntgenanlage vom Co-act Greifer über-

nommen werden, bevor dieser das Bauteil zur individuellen Nachbearbeitung an den Mitarbeiter übergibt.

Greifer mit DGUV-Siegel

Vor allem dort, wo eine Vollautomatisierung wirtschaftlich nur schwer umsetzbar ist, wird es nach Ansicht von Schunk künftig üblich sein, Teilprozesse herauszulösen und sie zwischen Mensch und Roboter aufzuteilen. Dies betrifft insbesondere Anwendungen, bei denen die Stückzahl für vollautomatisierte Lösungen zu gering

und für manuelle Tätigkeit zu groß ist beziehungsweise umgekehrt die Teilevarianz für eine manuelle Tätigkeit zu gering und für eine vollautomatisierte Lösung zu groß. MRK-Lösungen bringen in solchen Szenarien entscheidende Vorteile: Sie steigern die Produktivität, ermöglichen eine hohe Flexibilität und entlasten die Mitarbeiter von bislang nicht automatisierbaren oder ergonomisch ungünstigen manuellen Arbeitsschritten. Zudem senken sie die Gefahr von Verletzungen und sie sichern bei reproduzierbaren Prozessen eine konstante Qualität unabhängig von der Tagesform des Bedieners.

Angelehnt an die zugrundeliegenden Normen und Richtlinien hat Schunk drei zentrale Prinzipien für MRK-Greifer definiert: Erstens, ein Greifer verletzt nie beim Greifen. Zweitens, ein Greifer erkennt immer den Kontakt des Menschen und drittens, ein Greifer verliert nie das Werkstück. Hierfür nutzt Schunk je nach Anwendung ein Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien und Komponenten: In der Basisversion, bei den sogenannten inhärenten MRK-Greifern, zählt dazu eine Greifkraftbegrenzung, die in einer Gefahrensituation aktiviert wird und die Greifkraft auf 140 N limitiert. Zusätz-

lich minimiert ein MRK-gerechtes Design mit abgerundeten Ecken und Kanten das Verletzungsrisiko.

Darüber hinaus werden sich Schunk Co-act Greifer künftig mit zusätzlichen Features ausstatten lassen: Sichere Antriebe gewährleisten, dass gerade schwere Teile auch bei einem Not-Stopp zuverlässig gehalten werden. Eine Umfeldsensorik überwacht permanent die Umgebung des Greifers. Intelligente Software wertet Sensordaten aus und verarbeitet sie. Grundlage der Co-act Reihe ist die Sicherheitsrichtlinie für Industrieroboter DIN EN ISO 10218. Auch die Aspekte der künftigen DIN EN ISO 20218 sind bereits berücksichtigt. Neben der Schunk SVH 5-Fingerhand, die von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung DGUV bereits für den kollaborierenden Betrieb zertifiziert und zugelassen ist, wird bei weiteren Co-act Greifern die Zertifizierung voraussichtlich noch 2017 abgeschlossen.

Sensorische Aura

Was in der Spitze möglich sein wird, zeigt Schunk mit dem Co-act Greifer JL1, dem ersten kollaborativen Greifer, der unmittelbar mit dem Menschen interagiert

und kommuniziert. Mithilfe einer sensorischen Aura sowie einer künstlichen Intelligenz, die vollständig in den Greifer integriert wurde, ist der Co-act Greifer JL1 in der Lage, permanent Informationen über das gegriffene Bauteil sowie über das Umfeld zu erfassen, diese zu verarbeiten und situationsabhängig adäquate Reaktionen auszuführen. Hierfür ist der Greifer mit einer speziellen Kinematik ausgestattet, die sowohl einen Parallel- als auch einen Winkelgriff ermöglicht. So können flexibel unterschiedlichste Teile im Wechsel gehandhabt werden. Dabei überwachen taktile Sensoren in den Fingern, dass die Teile zuverlässig gegriffen sind und sensible Teile nicht beschädigt werden.

Mithilfe eigens entwickelter Greifstrategien stimmt der feinfühlige Greifer sein Verhalten in Echtzeit darauf ab, ob das vorgesehene Bauteil oder womöglich eine menschliche Hand gegriffen wird. Ein Touch-Screen sowie integrierte LED-Panel ermöglichen die Kommunikation und die intuitive Interaktion mit dem Menschen.

Über OPC UA ist der Greifer darüber hinaus in der Lage, mit dem Roboter sowie mit der übergeordneten Anlagensteuerung zu kommunizieren. □

Das Prinzip „Made im Ländle“

Seit mehr als 30 Jahren entwickeln und fertigen wir Sicherheitselektronik nach höchsten Standards direkt bei uns im Ländle.



zuverlässig.

wir garantieren nicht nur die Sicherheit Ihrer Mitarbeiter, sondern auch die Ihrer Maschinen.



gründlich.

wenn es um Menschenleben geht, muss es einfach perfekt sein.



effizient.

wirtschaftliches Denken gehört mit zu unserem Tagesgeschäft.



offen.

für unsere Kunden steht die Tür immer offen. Für Sie nehmen wir es mit jeder Herausforderung auf.



Projekt beyondSPAI für Cobots

Sichere Zusammenarbeit

Die Umsetzung von Industrie 4.0-Konzepten wird auch Auswirkungen auf die Maschinensicherheit haben. Ein Beispiel ist die Mensch-Roboter-Kooperation. Das Forschungsprojekt beyondSPAI will hier eine verbesserte Zusammenarbeit ermöglichen.

TEXT: Ulrich Bernhardt, Schmersal BILD: iStock, Aquir



Wenn Industrie 4.0 Eingang in den Produktionsalltag findet, werden die Veränderungen groß sein. Maschinen, Werkzeuge und Werkstücke werden zu „cyber-physikalischen Systemen“, die Daten sammeln und austauschen und ihren „digitalen Zwilling“ in der Datenwelt mitführen. Infolgedessen werden sich auch die Systeme der funktionalen Maschinensicherheit ändern. Darüber hinaus müssen Normen und Richtlinien zur funktionalen Sicherheit erweitert und angepasst werden, um den neuen Anforderungen Rechnung zu tragen.

Ein Beispiel ist die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK): Erst im Februar 2016 veröffentlichte die internationale Organisation für Normung (ISO) mit der technischen Spezifikation ISO/TS 15066 neue Leitsätze, die Sicherheitsaspekte bei der MRK behandeln. Diese Spezifikation betrachtet insbesondere die Leistungs- und Kraftbegrenzung, die einen schutzzaunlosen Betrieb der Roboter erlaubt. Die Robotersysteme sind dabei so gestaltet, dass bei einem Kontakt zum Beispiel zwischen Teilen des Roboters oder Roboterwerkzeugs und

Personen biomechanische Grenzwerte nicht überschritten werden.

Grundlage Safety Controller

Bei den Sicherheitssystemen für die Robotik zeigen der „Schmersal Safety Controller“ und das Projekt „beyond SPAI“, in welche Richtungen die Entwicklungen gehen können. Für sichere Robotersteuerungen entwickelt Schmersal bereits seit mehreren Jahren individuelle Lösungen, die bei führenden Roboterherstellern im Einsatz sind. Zu den Kennzeichen des „Schmersal Safety Controllers“, der die Basis für diese kundenbezogenen Sicherheitssteuerungen bildet, gehört die selbsttätige Überwachung der Position und die Geschwindigkeit von Achsen beziehungsweise gefahrbringenden Bewegungen. Sind Kräfte und Geschwindigkeiten gering genug und bleiben alle Achsen in ihrem virtuellen Käfig, kann der Roboter oder der Maschinenarm in direkte Interaktion mit dem Menschen treten. Mit dieser Entwicklung hat Schmersal die Grundlagen für einige der neueren Sicherheitskonzepte ohne Schutzzaun gelegt, die

heute von namhaften Roboterherstellern genutzt werden.

Intelligente Absicherung

Um die Innovation im zukunftssträchtigen Bereich MRK voranzutreiben, unterstützt Schmersal derzeit ein Forschungsvorhaben der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg. Ziel des Projektes „beyond-SPAI“ ist eine verbesserte Absicherung der Kollaboration von Menschen und Robotern. Mit Hilfe einer mehrstufigen Sensorik und intelligenter Software sollen Industrieroboter erkennen können, wenn sie einem Menschen zu nahe kommen, um jede gefährliche Bewegung rechtzeitig zu stoppen. Dabei werden unter anderem optische Sensoren und spezielle Bildverarbeitungsalgorithmen zum Einsatz kommen, die menschliche Haut erkennen und die Silhouette von Menschen identifizieren. Diese Sensortechnologien sollen eine direkte und sichere Interaktion von Menschen und Robotern ohne trennende Schutzzaune ermöglichen. Das Forschungsprojekt läuft über drei Jahre – auf die Ergebnisse darf man gespannt sein. □

Hybridkabel für Servomotoren

Millionenfach getestet

Für Einkabellösungen bei Servomotoren sprechen ihre vergleichsweise günstigen Anschaffungskosten und ein geringerer Installationsaufwand durch weniger Anschlusstechnik. Bei der Einführung der Einkabeltechnologie kommt es entscheidend auf die Wahl der passenden Spezialkabel an, wie der Maschinenbauer IMA Klessmann zu berichten weiß.

TEXT: Maren Karlin, Helukabel BILDER: Helukabel; IMA Klessmann

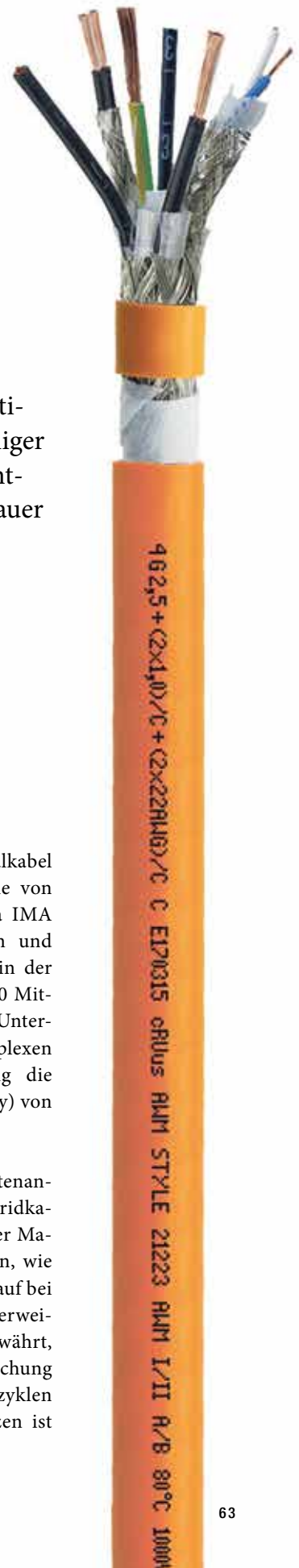
Spielen die Verantwortlichen im Unternehmen mit dem Gedanken, auf Hybridkabel für Servomotoren umzusteigen, sollten im Vorfeld einige Fragen geklärt werden. Welche Eigenschaften müssen die verwendeten Hybridkabel haben, damit die Kommunikation über die integrierte Geberleitung auch nach jahrelanger mechanischer Beanspruchung noch genauso zuverlässig funktioniert wie am Tag der Inbetriebnahme? Und wie sieht es mit der Haltbarkeit der Schirmung der Geberleitung in hochdynamischen Schleppkettenanwendungen aus?

Als erster Kabelhersteller konnte Helukabel bereits im Frühjahr 2014 mit realitätsnahen Langzeit-Schleppkettentests nachweisen, dass die digitale Datenübertragung via Hiperface DSL-Protokoll in seinen Hybridkabeln auch nach weit über fünf Millionen Zyklen noch einwandfrei funktioniert. Die nach eigenen Angaben hohe Haltbarkeit und Zuverlässigkeit haben mittlerweile auch einige Maschinenbauer bestätigt. Einige 100 Kilometer Hybridleitungen von Helukabel sollen nach Aussage des Herstellers inzwischen weltweit in den unterschiedlichsten Anwendungen erfolgreich im Einsatz sein.

Einkabeltechnologie OCT

Wie sehr die Wahl der passenden Spezialkabel bei der Einführung der Einkabeltechnologie von Bedeutung ist, zeigt das Beispiel der Firma IMA Klessmann. Der Hersteller von Maschinen und Fertigungsstraßen für die Holzbearbeitung in der Möbelindustrie beschäftigt weltweit rund 900 Mitarbeiter. Seit Anfang 2015 verwendet das Unternehmen bei seinen Bohrsystemen und komplexen Fertigungsmaschinen zur CNC-Bearbeitung die Einkabeltechnik OCT (One Cable Technology) von Beckhoff Automation.

Mit den für hochdynamische Schleppkettenanwendungen intensiv getesteten Topserv-Hybridkabeln für Servomotoren von Helukabel war der Maschinenbauer bei der Umstellung gut beraten, wie Marcel Sulewski, Teamleiter im Elektro-Einkauf bei IMA bestätigt: „Die Kabel haben sich mittlerweile in vielen unserer Imagic-Bohrsysteme bewährt, trotz hoher mechanischer Dauerbeanspruchung wie enge Biegeradien und hohe Biegewechselzyklen in den Schleppketten. Nicht zu unterschätzen ist





Die Bohrsysteme, die bei IMA für die Holzbearbeitung zum Einsatz kommen, stellen hohe Anforderungen an die Kabel in Schleppketten.

zudem der Abrieb durch Holzstaub.“ Die Bohrmaschinen von IMA werden in der Möbelindustrie eingesetzt – stationär oder als Durchlaufmaschinen. Bei Durchlaufgeschwindigkeiten von rund 30 Metern pro Minute bringen mehrere Bohrer gleichzeitig horizontale und vertikale Bohrungen in die Werkstücke ein, aus denen später etwa Wohn-, Schlaf- oder Büromöbel zusammengesetzt werden. Bis zu 90 Achsen können bei einer solchen Anwendung im Spiel sein.

Schirmung für EMV-Schutz

Worin besteht die Herausforderung für einen Kabelhersteller wie Helukabel, um Maschinenbauern funktionierende und vor allem langlebige Hybridkabel zur Verfügung stellen zu können? Helukabel präsentierte im Frühjahr 2014 auf der Hannover Messe mit seiner Servokabelserie Topserv ein Standardkabel für die neue Einkabeltechnologie. Zu dem Zeitpunkt hatten die Antriebshersteller noch keine Langzeiterfahrung mit der Technologie im Praxiseinsatz. Umso wichtiger war es, dass Helukabel durch eigene realitätsnahe Schleppkettentests bestätigen konnte, dass die Schirmung der Geberleitung auch nach weit mehr als fünf Millionen Zyklen noch funktionierte und via Hiperface DSL übertragene Gebersignale einwandfrei gelesen werden konnten.

„Relevant für die Frage, ob sich der Motor dreht, ist die Qualität des Signals, das beim Empfänger ankommt“, erklärt Thomas Pikkemaat, Produktmanager für Antriebstechnik bei Helukabel und kaufmännischer Betriebsleiter des Werks in Windsbach. „Je weniger Störungen von außen in das Signalelement eindringen, desto sauberer kommen die Daten beim

Empfänger an. Verantwortlich für den Schutz vor EMV-Emissionen ist der Schirm des Datenpaares. Je länger dieser im Einsatz intakt bleibt, desto länger bleibt die Schutzfunktion erhalten.“

Waren Servomotoren bei der traditionellen Zweikabellösung mit separaten Kabeln für Energieversorgung und Gebersignal an den Regler angeschlossen, wird bei der Einkabellösung die Geberleitung für das Motorfeedback in die Servoleitung integriert. Damit können die Leistungsadern allerdings auch leichter die Übertragung von Daten stören, zumindest dann, wenn nicht für eine gute und dauerhafte gegenseitige Abschirmung der Leitungen gesorgt wird. In statischen Anwendungen halten solche Schirmungen quasi unbegrenzt. Anders sieht es hingegen bei Anwendungen mit mitfahrenden Achsen und Kabeln in Schleppketten aus, wie bei Robotern, Werkzeugmaschinen oder Handling-Systemen. Eine verringerte Schirmwirkung führt in der Summe schlimmstenfalls dazu, dass Gebersignale unlesbar werden. Die Wahl eines ungeeigneten Kabels kann sich so vielleicht erst Monate nach der Inbetriebnahme einer Maschine zeigen.

Es bedarf also einiger Maßnahmen für solche dynamischen Anwendungen, um eine dauerhafte und zuverlässige Schirmung zu erzielen. „Schirmgeflechte aus blanken oder verzinn-ten Kupferdrähten können durch mechanische Zugbelastung im Außenradius brechen, wodurch sich die Schirmwirkung mit der Zeit reduzieren kann“, erläutert Pikkemaat. „Um dies zu verhindern, müssen Flechtwinkel und Bedeckungsgrad der Geflechschirme in Hybridkabeln auf die Dynamik der Anwendung und die erforderlichen Biegeradien sowie Geschwin-

Bei der Hybridleitung werden die Feedbackadern direkt in der Servoleitung mitgeführt.



digkeits- und Beschleunigungsparameter optimal abgestimmt werden. Nur so wird sichergestellt, dass die EMV-Abschirmung auch nach mehreren Millionen Zyklen erhalten bleibt.“ Um eine möglichst dauerhafte Abschirmung sicherzustellen, sollte der Geflechtdraht immer in einem stumpfen Winkel um die Adern gelegt werden. Dadurch werden neben einem höheren Bedeckungsgrad auch eine bessere Elastizität und damit eine Reduzierung der Zugkräfte erreicht. Bei Hybridkabeln kommen neben den Geflechtschirmen auch metallbedampfte Spezialvliese zum Einsatz.

Installationsaufwand reduziert

„Für uns war es wichtig, dass Helukabel die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit seiner Kabel für die neue Einkabeltechnologie intensiv getestet hatte“, berichtet Sulewski. „Dank der Einkabellösung konnten wir bei unseren Bohrmaschinen den Installationsaufwand um schätzungsweise 20 bis 30 Prozent senken. Kabelkonfektionierung, Montage und Verlegung kosten weniger Zeit. Der Platzgewinn durch die Einkabellösung war jedoch geringer, als bei einer Halbierung der Kabelanzahl erwartet, denn es sind auch die größeren Leitungsquerschnitte in den Schleppketten zu berücksichtigen.“

Doch weit wichtiger als der Raumgewinn durch weniger Kabel ist der Zeitgewinn beim Konfektionieren und Verlegen. Kabel lassen sich damit auch schneller austauschen und die Ersatzteilhaltung wird dank weniger Varianten vereinfacht, da keine zwei verschiedenen Kabel für Geber und Leistung mehr benötigt werden. IMA setzt die Einkabeltechnologie in seinen Anwendungen bis zu 30 Meter abgesetzt vom Schaltschrank

ein. Die ersten Maschinen sind nun seit über einem Jahr beim Kunden erfolgreich im Einsatz. Sulewski sagt: „Auch bei mehreren Millionen Zyklen gab es meines Wissens noch keinen Ausfall.“ □



Spezialkabel für die industrielle Automation

Für die industriellen Automationsprozesse entwickelt und produziert E&E zuverlässige und kundenspezifische Spezialkabel, die die geforderten Bedingungen garantiert erfüllen.

- beständig gegen aggressive Medien
- kerb- und abriebfest
- biegewechselbeständig
- torsionsfest
- flammwidrig
- halogenfrei
- hochflexibel
- UL/CSA genormt

Und das seit mehr als 60 Jahren.

Ernst & Engbring GmbH · 45739 Oer-Erkenschwick
Tel.: +49 2368 6901-0 · www.eue-kabel.de

E&E
KABELTECHNIK

Glasfaserkabel für die Astronomie

Sterbende Sterne im Visier

In den Bergen Namibias fahndet das HESS-Teleskop nach Gammastrahlung aus den Tiefen des Universums, die von verglühenden oder rotierenden Sternen ausgesandt wird. Zur Bewältigung der großen Datenmengen kommen Glasfaserleitungen bei der Übertragung zum Einsatz, die sich auch im Industrieumfeld bewähren.

TEXT: Bernd Müller, freier Journalist BILDER: emiller@iafrica.com; iStock, dima_zel

Wer in der Astrophysik Erfolg haben will, braucht Geduld und schnelle Reaktionen. Im Universum passieren zwar unablässig spektakuläre Ereignisse, doch in den unendlichen Weiten sind diese leicht zu übersehen, und viele dauern nur kurz an. Wer sie von der Erde aus beobachten will, der muss schnell reagieren können, wenn sie passieren. Solche Ereignisse sind zum Beispiel Gammastrahlenausbrüche. Charakteristisch ist ihr schwaches blaues Licht in der Atmosphäre, das so genannte Tscherenkow-Licht. Nach den Gammastrahlenausbrüchen fahnden Wissenschaftler rund um den Globus – besonders erfolgreich gelingt es am HESS-Teleskop (High Energy Stereoscopic System, siehe Kasten) in Namibia. Hier im südlichen Afrika am Atlantischen Ozean ist die Luft klar und der Blick ins All ungetrübt.

Wenn die Astrophysiker einen Gammastrahlenausbruch entdecken, richten sich ihre Teleskope schnell in Richtung der vermuteten Quelle am Nachthimmel. Die Teleskope – das große 28-Meter-Teleskop im Zentrum der Anlage wiegt 600 Tonnen – drehen sich dann

mit einem Grad, was etwa einem Meter pro Sekunde entspricht, um die eigene Achse oder neigen den Spiegel auf und ab. Das erfordert für die Datenübertragung spezielle, für bewegte Anwendungen ausgelegte Kabel. Das sehr trockene Klima bedeutet für Mensch und Material zudem hohe Belastungen.

Damit dennoch alles reibungslos funktioniert, ist Albert Jahnke nahezu rund um die Uhr im Einsatz. Der Elektroingenieur lebt und arbeitet seit vielen Jahren in Namibia, seit 2006 als Consultant am HESS-Projekt, das vom Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg koordiniert wird. In den letzten Monaten war Jahnke mit dem Upgrade der alten Anlage beschäftigt – und dazu gehörte das Verlegen neuer Kabel, darunter auch hunderte Meter Glasfaserleitungen von der Stuttgarter Lapp Gruppe.

600 Tonnen in Bewegung

Die Technik der vier 13-Meter-Teleskope, die in den Ecken eines Quadrats mit 120 Meter Seitenlänge stehen, ist

inzwischen rund fünfzehn Jahre alt. Das große 28-Meter-Teleskop in der Mitte wurde erst 2012 errichtet. Fünfzehn Jahre sind angesichts der Fortschritte in derameratechnik und der Datenerfassung eine halbe Ewigkeit. 2015 begannen die Ingenieure daher, die alten Kameras zu ersetzen und planten die Verlegung neuer Glasfaserleitungen. Das wurde notwendig, um die ständig anwachsenden Datenmengen zu bewältigen.

Bis dahin wurden sämtliche Kabel vom Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg beschafft und von Deutschland aus nach Namibia verschifft. Das Institut wollte diesen Aufwand reduzieren und suchte deshalb einen Kabellieferanten im Süden Afrikas. Dieser sollte Glasfaserkabel im Sortiment führen, die auf die schnellen Bewegungen der Teleskope ausgelegt sind.

Eine weitere Anforderung an die Kabel: Wegen des begrenzten Platzes in der Energieführungskette sollten nicht mehrere einzelne Glasfaserkabel verlegt werden, sondern ein Kabel mit hoher Packungsdichte.



Creating Connectors

MIXO - modulare Steckverbinder kinderleicht zusammenbauen!

Einfacher und schneller lässt sich ein modularer Steckverbinder nicht montieren: Mittels seitlicher Führungsprofile werden die MIXO-Module zunächst zu einem festen Modulblock zusammengefügt und dann als Ganzes, wie ein festpoliger Steckverbindereinsatz, in den Modulrahmen eingeführt. Mit den Befestigungsclips im Handumdrehen fixiert, fertig.



- ▶ Große Bandbreite an Modulen zur Signal- oder Leistungsübertragung, von 5A bis 200A
- ▶ Spezielle Module für Ethernet-Leitungen (4- und 8-polig), Druckluft, Lichtwellenleiter, USB-Schnittstellen SUB-D oder RJ45.

ILME – perfekt gesteckt

Flexible Hilfe für Projekte

„Im Katalog des Stuttgarter Kabelherstellers Lapp haben wir ein zwölf-fasriges Kabel gefunden. Das war genau was wir gesucht haben“, sagt Jahnke. Der Haken: Die Mindestbestellmenge dieser ganz besonderen Hitronic-Leitung sind normalerweise 3.000 Meter – für die Neuverkabelung wurden aber nur 380 Meter benötigt. Jahnke nahm in Namibia Kontakt zur Firma Ecotech auf, die in der Hauptstadt Windhoek Automatisierungsprojekte in der Prozessindustrie betreut und außerdem exklusiv im Land die Lapp-Produkte vertreibt. Ecotech vermittelte den Kontakt zu Lapp Southern Africa und zum Produktmanagement der Lapp Gruppe in Stuttgart. Das Ergebnis der Gespräche war eine projektbezogene Sonderproduktion von 500 Meter – davon sind inzwischen 380 Meter im HESS verlegt, der Rest dient als Reserve.

Kabel mit Ausfallsicherheit

Über die Fasern – jede überträgt 10 Gigabyte pro Sekunde – übermitteln die

Kameras ihre Signale an einen Rechner im Kontrollzentrum, darunter sämtliche Bilddaten sowie die Triggersignale, die alle fünf Kameras zeitlich synchronisieren. Übermittelt werden Daten nur, wenn zwei oder mehr Teleskope gleichzeitig Tscherenkow-Licht aufnehmen, denn nur dann handelt es sich wahrscheinlich um einen Gammaimpuls von einem Stern. Dabei werden nicht alle Fasern genutzt. Im Regelbetrieb sind nur vier Fasern in Nutzung, in Ausnahmefällen können es auch mal sechs sein. Die übrigen Fasern dienen als Reserve und werden automatisch zugeschaltet, wenn eine Faser ausfallen sollte. „Sicher ist sicher“, findet Jahnke, schließlich gebe es in den Bergen Namibias, mehrere Fahrtstunden von der Hauptstadt Windhoek entfernt, niemanden, der mal eben kurz ein neues Kabel verlegen könne.

Die Hitronic Leitung ist ausgelegt auf dynamische Anwendungen, kann also im Laufe des Betriebs ständig bewegt werden. Beim Einsatz in Schleppketten sind Geschwindigkeiten bis 10 Meter pro Sekunde möglich. Die maximale Beschleunigung beträgt ungefähr die dop-

Modular, einfach, energieeffizient!



Das **AirSTREAM**-System zur Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Kühlung im Schaltschrank durch gezielte Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- **AirTEMP** Temperatur-Simulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- **AirSTREAM** Konfigurator
- **AirBLOWER** für ein homogenes Schaltschrankklima



NEU! **AirTEMP**
Schaltschrank-
Wärmeanalyse
airtemp.luetze.com

LÜTZE auf der
SPS IPC Drives 2017
Halle 9 Stand 311

LÜTZE 
TECHNIK MIT SYSTEM

Friedrich Lütze GmbH · D-71384 Weinstadt
info@luetze.de · www.luetze.com



Für die sichere Übertragung von Daten und Leistung sorgen Kabel von Lapp aus Stuttgart – unter anderem ein Hitronic HRM-FD Glasfaserkabel für bewegte Anwendungen mit 12 Singlemode-Fasern und Ölflex-Crane-Leitungen.

pelte Erdbeschleunigung. Die Einzeladern sind inklusive Sekundärummantelung 0,9 Millimeter dick und besonders biegebeständig.

Im Kabel sind die Fasern als Einzeladern ausgeführt – jede Faser verfügt also über Zugentlastungselemente aus Aramid und einen Mantel aus einem halogenfreien Kunststoff mit geringer Rauchdichte im Brandfall. Der Vorteil dieses Aufbaus: An jedes Einzelkabelelement kann direkt ein Stecker konfektioniert werden. Das Kabel enthält dann diese Einzeladern sowie ein Zentralelement, Füllstoffe und eine Armierung mit Aramidgarn. Der Außenmantel besteht aus PUR, er ist UV-beständig, halogenfrei, ölbeständig, metallfrei und hoch abriebfest. Dadurch ist das Kabel mechanisch sehr robust und gut geeignet für Anwendungen in der Industrie mit sich ständig wiederholenden Bewegungsabläufen, insbesondere in Schleppketten.

Spezialkabel für Hitze und Trockenheit

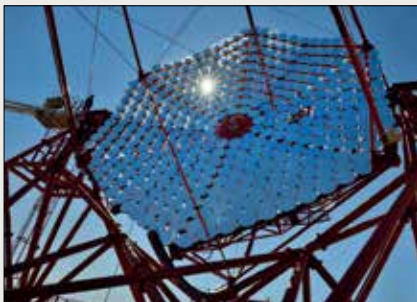
Das zwölfadrige Kabel ist nicht das einzige Lapp-Produkt, das im Zuge des Upgrades im HESS eingebaut wurde. Eine vieradrige Hitronic-Leitung übermittelt Daten zur Kalibrierung der Kameras mittels LED-Leuchten. Das geschieht jede zweite Nacht, um das Rauschen der Photomultiplier, die die schwachen Lichtsignale verstärken, möglichst gering zu halten. Neben der vier- und zwölfadrigen Ausführung hat Lapp noch Varianten mit zwei und acht Fasern im Programm, jeweils verfügbar mit den gängigen Fasertypen (Singlemode 9/125 µm OS2, Multimode 62,5/125 µm, Multimode 50/125 µm OM2 bis OM4). Am Teleskop wird jede Kamera mit einem Ölflex-Crane-Kabel mit Strom versorgt. In der Anlage befinden sich noch einige ältere Hitronic-Leitungen mit 1 GB/s, die fest verlegt sind, die also den

Bewegungen der Teleskope nicht folgen müssen. Zu guter Letzt sind manche Leitungen in Silvyn-Kabelschläuchen verlegt, um sie vor äußeren Einflüssen zu schützen. „Wir sind sehr zufrieden mit den Produkten von Lapp“, lobt Jahnke. Wie die Kabel Hitze und Trockenheit aushalten, wird sich allerdings erst in einigen Jahren zeigen. Doch der Ingenieur ist optimistisch: „An den alten Kameras hatten wir vereinzelt schon Lapp-Kabel im Einsatz und die haben bis zuletzt bestens funktioniert.“

Ob die jüngsten Umbaumaßnahmen die letzten beim HESS sein werden, will Jahnke nicht voraussagen. Offiziell endet das HESS-Projekt in drei Jahren, um Ressourcen für das neue European Extremely Large Telescope frei zu machen, das derzeit in Chile gebaut wird.

Doch schon jetzt ist abzusehen, dass der gesetzte Zeitplan wohl nicht zu halten ist. Deshalb wird in der namibischen Wüste wohl noch einige Zeit nach sterbenden Sternen gefahndet. □

DAS HESS-TELESKOP



Das High Energy Stereoscopic System, kurz HESS, steht in der Nähe des Gamsbergs, einem 2347 Meter hohen Tafelberg im Zentrum Namibias, der für seine klare Luft bekannt ist. Teile des Bergs gehören dem Max-Planck Institut für Kernphysik in Heidelberg, das auch das HESS-Teleskop betreibt. Die vier Teleskope, die in den Ecken eines Quadrats mit 120 Metern Seitenlänge stehen, wurden 2004 eingeweiht, 2012 kam ein größeres Teleskop im Zentrum des Areals hinzu. Seine Kamera hat die Größe eines Garagentors, sie wiegt drei Tonnen und schwebt 36 Meter über dem Spiegel in der Brennebene. Mit HESS beobachten die Astrophysiker Lichtblitze, so genanntes Tscherenkow-Licht. Es entsteht, wenn energiereiche Gammastrahlung von fernen Sternen auf die Erdatmosphäre trifft und hier für wenige Milliardstel Sekunden ein sehr schwaches blaues Licht erzeugt. Dieses Licht trifft wie der Kegel einer Taschenlampe auf den Erdboden, wo die fünf Teleskope mit großen Spiegeln zur Verstärkung und extrem empfindlichen Kameras ausschließlich nachts darauf warten. Die fünf Teleskope sind nötig, weil man aus den Laufzeitunterschieden beim Eintreffen des Lichts auf die Orientierung des Lichtkegels und daraus auf die Quelle der Gammastrahlen schließen kann. Die harte Röntgenstrahlung kann in einem sterbenden Stern, einer so genannten Supernova, entstehen, auch Pulsare, schnell rotierende Neutronensterne, verraten sich durch Gammastrahlung. Das HESS-Teleskop hat bereits Dutzende solcher Objekte entdeckt und damit den Astrophysikern interessante Hinweise auf die Vorgänge im Universum geliefert.

Seine Kamera hat die Größe eines Garagentors, sie wiegt drei Tonnen und schwebt 36 Meter über dem Spiegel in der Brennebene. Mit HESS beobachten die Astrophysiker Lichtblitze, so genanntes Tscherenkow-Licht. Es entsteht, wenn energiereiche Gammastrahlung von fernen Sternen auf die Erdatmosphäre trifft und hier für wenige Milliardstel Sekunden ein sehr schwaches blaues Licht erzeugt. Dieses Licht trifft wie der Kegel einer Taschenlampe auf den Erdboden, wo die fünf Teleskope mit großen Spiegeln zur Verstärkung und extrem empfindlichen Kameras ausschließlich nachts darauf warten. Die fünf Teleskope sind nötig, weil man aus den Laufzeitunterschieden beim Eintreffen des Lichts auf die Orientierung des Lichtkegels und daraus auf die Quelle der Gammastrahlen schließen kann. Die harte Röntgenstrahlung kann in einem sterbenden Stern, einer so genannten Supernova, entstehen, auch Pulsare, schnell rotierende Neutronensterne, verraten sich durch Gammastrahlung. Das HESS-Teleskop hat bereits Dutzende solcher Objekte entdeckt und damit den Astrophysikern interessante Hinweise auf die Vorgänge im Universum geliefert.



X-frame – So baut man Maschinengestelle heute



Unser **patentiertes modulares Maschinengestell X-frame** setzt neue Maßstäbe – in allen Branchen, Einsatzgebieten und Produktionsbereichen.

Denn: Wir verwirklichen von der Planung bis zur Auslieferung die **individuellen Anforderungen** unserer Kunden. Weil wir wissen, dass komplexe Maschinen nicht mit einer Standardlösung betrieben werden können.

Lassen Sie uns auf der MOTEK darüber sprechen.

**Fordern Sie Ihre Eintrittsgutscheine an:
info@haewa.de**

Entwicklung und Prüfung von Leitungen in Energieketten

BEWEGLICH, ABER STABIL

Die Dauerbewegungen, die Leitungen in Energieketten vollführen, machen eine verlässliche Lebensdauerprognose zu einem schwierigen Unterfangen. Im hauseigenen Großlabor unterzieht ein Energieketten-Spezialist seine Leitungen aufwändigen Tests unter realistischen Bedingungen, um sichere Auskunft bezüglich deren Haltbarkeit geben zu können.

TEXT: Rainer Rössel, Igus BILDER: Igus; iStock, warrengoldswain

Leitungen in Energieketten – das war nicht immer eine harmonische Beziehung. In den späten Achtzigerjahren traten immer häufiger Schäden an sogenannten hochflexiblen oder kettentauglichen Leitungen auf, wenn diese in Energieketten eingesetzt wurden. Damit fiel vor über 25 Jahren der Startschuss für Igus, um sich in der Folge als Spezialist für bewegte Leitungen in Energieketten zu etablieren. Auf der Suche nach einer eigenständigen Lösung wurde Igus bald fündig: Bündelverseilung heißt das Zauberwort. Diese dem Aufbau von Stahlseilen nachempfundene Verseilung unterscheidet sich deutlich von den bis dahin verwendeten (und auch heute noch üblichen) Verseilkonzepten, den sogenannten lagenverseilten Leitungen. Bei lagenverseilten Leitungen werden die Adern in mehreren Lagen um das Zentrum der Leitung verseilt, wobei häufig noch Folien oder Vliese zwischen den Lagen eingebracht werden. Der Hauptnachteil dieses wesentlich kostengünstigeren Fertigungsverfahrens liegt darin, dass die Adern beim Biegen innerhalb des Biegeradius der Energiekette besonderen Streck- und Stauchkräften ausgesetzt sind. Diese Kräfte führen zu den gefürchteten „Korkenziehern“, besonders wenn es sich um lange, gleitende Fahrwege und vieladrige Leitungen handelt.

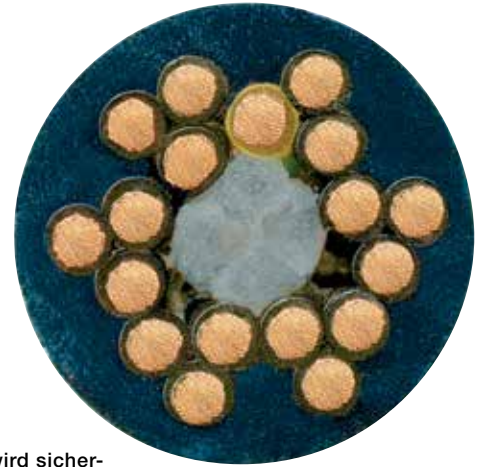
Mehrfach verseilt hält besser

Ganz anders das Verfahren der bündelverseilten Chainflex-Leitungen: Bei beispielsweise 18 Adern werden diese nicht in mehreren Lagen übereinander, sondern zunächst in

Dreierbündeln miteinander verseilt. Anschließend werden die insgesamt sechs Dreierbündel zu einer Gesamtverseilung verseilt. Diese mehrfache Verseilung, die auch mit unterschiedlichen Rückdrehverfahren gefertigt wird, stellt sicher, dass die einzelnen Adern innerhalb des Kettenradius nicht überdehnt werden. Unterstützt wird der Verseilverband durch zwickelfüllend extrudierte Innen- und Außenmäntel, bei denen die Zwischenräume zwischen den Adern völlig mit dem Mantelwerkstoff ausgefüllt werden. So kann sich die Verseilung nicht aufdrehen.

Bei extremeren Bewegungen, den sogenannten Torsionsbewegungen, kommen andere Leitungskonzepte zum Einsatz. Besondere Schirmaufbauten und Außenmaterialien sorgen für zusätzliche Haltbarkeit. Daher benötigen diese Leitungen Kraftausgleichselemente, lockere Verseilelemente, verschiedene Gleitebenen und andere Schirmkonzepte, um ein Überleben auch nach mehreren Millionen Torsionsbewegungen sicherzustellen. Besonders hoch sind die Anforderungen bei den geschirmten





Durch die mehrfache Vorseilung wird sichergestellt, dass die einzelnen Adern innerhalb des Kettenradius nicht überdehnen.

Varianten: Um die auf die Schirmdrähte einwirkenden Kräfte zu begrenzen, setzt Igus Gleitelemente unter- und oberhalb der Schirme ein. So wird die Beweglichkeit des Schirmes sowohl bezüglich der Gesamtverseilung als auch bezüglich des Außenmantels sicherstellt. Diese „weiche“ Bauweise verleiht der gesamten Leitungsstruktur die notwendige Bewegungsfreiheit und verhindert mögliche durch vorzeitigen Aderbruch ausgelöste Maschinenstillstände.

Plastik macht das Rennen

Vorseilung ist sehr wichtig, doch letztlich entscheiden die richtigen Isolations- und Mantelwerkstoffe über die Lebensdauer. Da Igus alle Komponenten aus einer Hand fertigt und testet, können die Energieketten und Leitungen in einem System optimal aufeinander abgestimmt werden. In den Testreihen im hauseigenen Labor zeigte sich deutlich, dass das

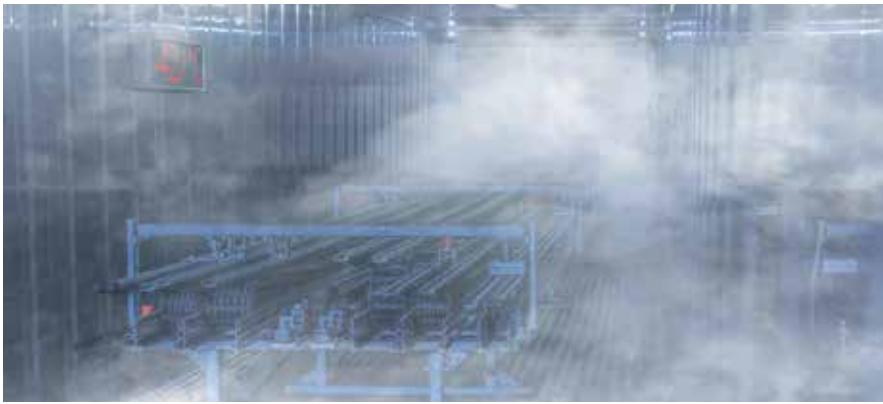


**BESUCHEN SIE UNS AUF DER
SPS, 28.-30. NOV. 2017
HALLE 5, STAND 130**

DIE NEUE GENERATION VON INDUSTRIAL ETHERNET-LEITUNGEN MOTIONLINE® CAT7 INDUSTRIAL ETHERNET

www.nexans.de - info.nd@nexans.com

Nexans
BRINGS ENERGY TO LIFE



In den 40-Fuß-Klimacontainern bei igus werden Testleitungen bei Temperaturen von -40°C bis +60°C in e-ketten unter realistischen Bedingungen ständig getestet.

Thema „Kunststoff und Leitungen“ der Schlüssel für eine lange Haltbarkeit in der Kette ist. Gemäß seinem Firmenmotto „Plastics for longer life“ konzentrierte sich der Kunststoffspezialist Igus darauf, die ständig miteinander in Kontakt tretenden Kunststoffe der Leitungen und der Energieketten zu vergleichen und zu verbessern. Kombiniert mit äußeren Faktoren wie Temperatur, Medien und eventueller Strahlung spielt dieses Thema eine zentrale Rolle im Zusammenspiel von Kette und Leitung.

Probieren geht über studieren

Zwar gab und gibt es durchaus Vorschriften beziehungsweise Normen, die sich auf bewegte Leitungen beziehen. Aber keine Norm (und kein damit verbundener Test) eignet sich wirklich für die Prüfung von Leitungen, die in Energieketten eingesetzt werden. Darum entwickelte Igus im Laufe der letzten Jahrzehnte eigene Normen zur Prüfung und Bewertung von Aufbauten und Werkstoffen. Die Werkstoffentwicklung und die darauffolgende Werkstoffprüfung nach Igus-Normen sind entscheidend, um die Haltbarkeit in der Energiekette zu gewährleisten.

Die Dauerbewegung in der Energiekette stellt eine Anforderung dar, die von den normalerweise in der Kabelindustrie eingesetzten Prüfverfahren nicht ausreichend berücksichtigt wird. So decken weder die Biegewechselprüfungen nach VDE noch die Abriebprüfung die Erfordernisse einer Ketten-Leitungskombination ab.

Bei der Biegewechselprüfung hat die Leitung einen komplett anderen Bewegungsablauf als in der Energiekette. Viele Leitungsstrukturen, die diese Prüfung erfolgreich bestanden haben, fielen bei entsprechenden Igus-Normtests innerhalb kürzester Zeit aus. Daran wird deutlich, wie wichtig praxisgerechte Versuchsanordnungen sind, in denen sich die Anwendungsrealität verlässlich simulieren lässt. Im Rahmen groß angelegter realer Versuchsreihen mit unterschiedlichen Materialien und mit als kettentauglich beworbenen Leitungen stellte sich heraus, dass bei Dauerbewegung in der Energiekette keine der am Markt erhältlichen Mischung (auch nicht PUR) den in den Datenblättern angegebenen Temperaturen standhält. Diese Einsicht führte Igus dazu, als erster Leitungsanbieter über-

haupt drei verschiedene Biege- und Temperaturbereiche für die bei Chainflex verwendeten Mantelmischungen zu definieren: für die feste Verlegung, für die flexible Bewegung nach VDE- oder IEC-Norm, und für die Bewegung in Energieketten.

Individuelle Lösungen

Nur echte Dauertests unter realistischen Bedingungen geben eine sichere Auskunft bezüglich der Lebensdauer von Leitungen in Energieketten. Daher betreibt Igus ein 2750 Quadratmetern großes Testlabor für bewegte Leitungen in Energieketten. Auf 65 verschiedenen Testständen werden die Produkte im Dauerbetrieb mit über 2 Milliarden Zyklen im Jahr auf ihre Belastbarkeit geprüft. Alle Messdaten fließen in die auf der Igus-Webseite frei zugänglichen Berechnungstools ein. So kann der Kunde online genau die richtige Leitung für seine Anwendung finden und unkompliziert deren Lebensdauer bestimmen. Dank der Realtests im Labor hat er die Sicherheit, dass die ausgewählte Leitung in ihrer vorgegebenen Bewegung funktioniert. Außerdem erhält er eine Funktionsgarantie von 36 Monaten. □

Flexible Mitnehmeranbindung für lange Verfahrwege

Führung für Energiekette

Bei Anwendungen mit erhöhtem seitlichem Versatz kann es zu einer starken Querbelastrung der Energiekettenführungen kommen. Um Ungenauigkeiten der Kanalausrichtung oder etwaigen Verschleiß der Rollen auszugleichen, bedarf es einer flexiblen Mitnehmeranbindung.

TEXT: Peter Sebastian Pütz, Tsubaki Kabelschlepp BILD: Tsubaki Kabelschlepp

Tsubaki Kabelschlepp bietet mit dem Floating Moving Device eine sichere und robuste Lösung, die sich auch für raue Umgebungen eignet. Das Floating Moving Device schafft eine flexible Verbindung zwischen der Energiekette und dem Mitnehmerarm einer Anlage. Anwendungsfelder der Mitnehmeranbindung sind industriellen Anlagen mit besonders langen Verfahrwegen, Krananlagen in Seewasserumgebung sowie Materialhandling- oder Schüttgutapplikationen.

Bei langen Verfahrwegen, die nicht hundertprozentig gerade verlaufen, muss die Anbindung eine Relativbewegung zwischen dem Anschluss des Energiekettensystems und dem Anlagenmitnehmer gewährleisten, um Ungenauigkeiten auszugleichen und den Verschleiß bei der Führung der Kette zu minimieren.

Integrierte Zugentlastung

Die integrierte Zugentlastung gewährleistet eine sichere Kabelführung sowie eine hohe Systemverfügbarkeit. Darüber hinaus ist eine Kombination mit der Zug-Schubkraftüberwachung des Herstellers möglich. Durch die querbelastrungsfreie Führung werden nicht nur die Energieketten geschont, sondern auch Defekte, Störungen und Ausfallzeiten minimiert. Einfache Anschluss- und Montagemöglichkeiten reduzieren zudem die Produktions-, Wartungs- und Instandhaltungskosten für den Anlagenbe-

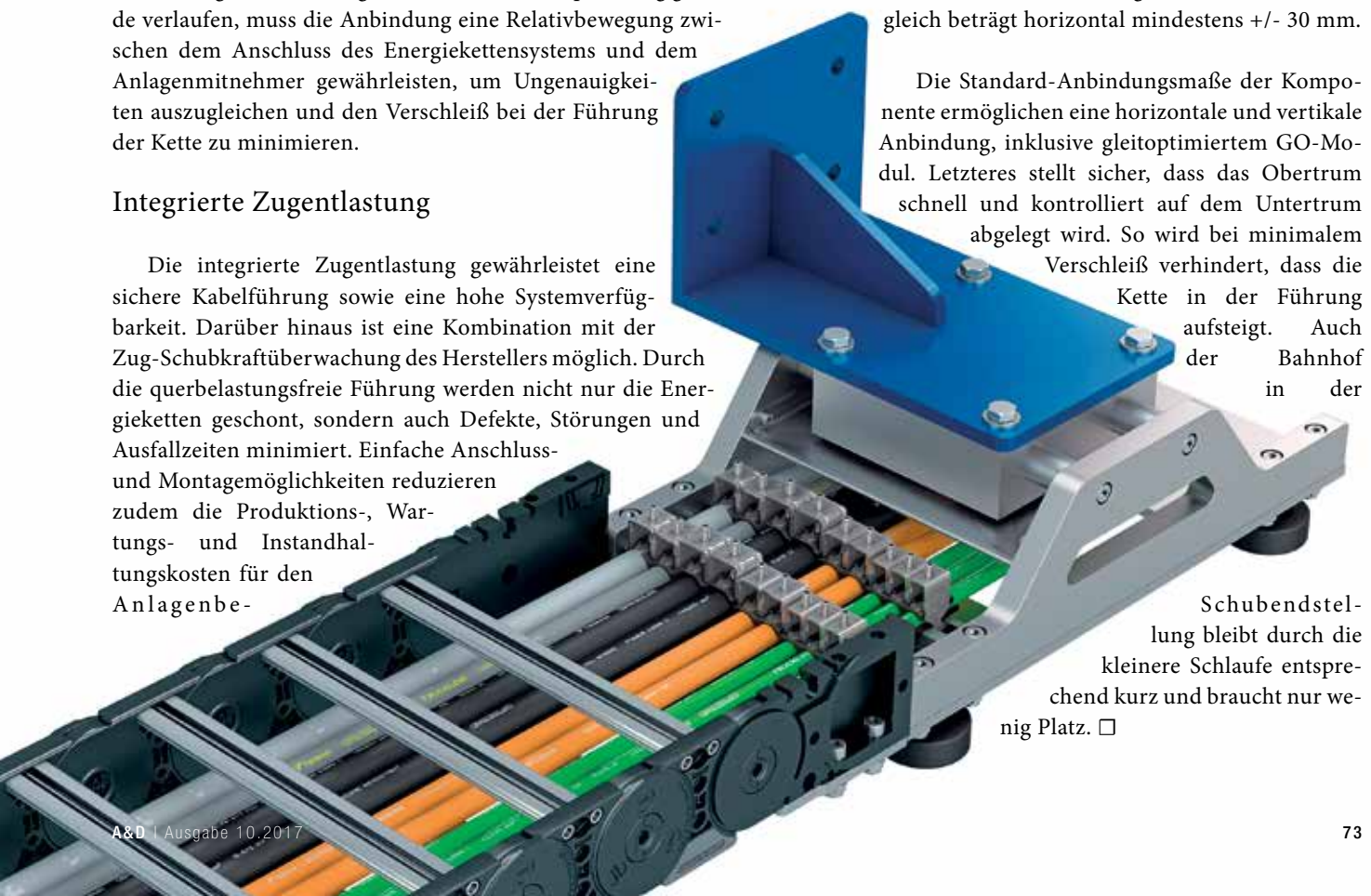
treiber. In Verbindung mit dem Steel Guide System (TKSG) lässt sich so der Verschleiß des rollengeführten Systems minimieren.

Für verschiedene Energieketten

Das Floating Moving Device ist in Edelstahl oder Aluminium erhältlich. Es eignet sich für die Kettentypen M0950, M1250, M1300 und TKHD90 von Tsubaki Kabelschlepp. Die Innenbreite ist im 1-mm-Raster verfügbar. Der Toleranzausgleich beträgt horizontal mindestens ± 30 mm.

Die Standard-Anbindungsmaße der Komponente ermöglichen eine horizontale und vertikale Anbindung, inklusive gleitoptimiertem GO-Modul. Letzteres stellt sicher, dass das Obertrum schnell und kontrolliert auf dem Untertrum abgelegt wird. So wird bei minimalem Verschleiß verhindert, dass die Kette in der Führung aufsteigt. Auch der Bahnhof in der

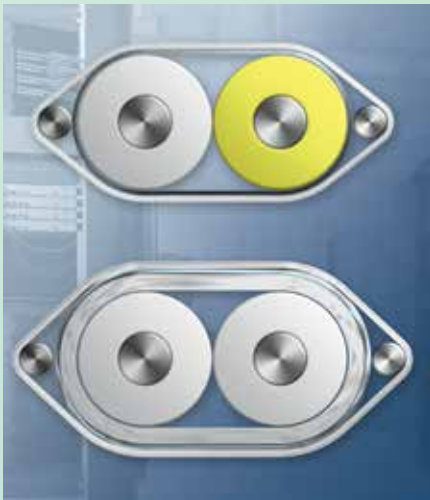
Schubendstellung bleibt durch die kleinere Schlaufe entsprechend kurz und braucht nur wenig Platz. □



TRENDS

KABEL & KABELFÜHRUNG

Ordnung ist das halbe Leben und das gilt auch bei Kabeln. Übersichtlich angeordnet ersparen sie viel Zeit und auch Platz. Darüber hinaus müssen Kabel aber noch viele weitere Eigenschaften erfüllen, für die es Lösungen gibt, wie hier für Sie ausgesucht.



Twinaxiale Kabeltechnologie

Bessere Dämpfung

Mit der Produktvariante „ParaLink 25s“ (unten im Bild) hat Leoni, der Hersteller von Kabel und Kabelsystemen, ein eigenes Aussagen zufolge einzigartiges Produkt- und Fertigungskonzept in der twinaxialen Kabeltechnologie entwickelt. Die neue Paarkonstruktion verbessert die Signalintegrität bei hochfrequenten Datenübertragungen. Im Vergleich zu ParaLink 23 (oben im Bild) verbesserten sich die Dämpfungswerte um bis zu 20 Prozent. Dadurch lassen sich gleiche Übertragungsstrecken mit dünneren Kabeln in Anwendungen wie dicht gepackten Rechenzentren realisieren.



Neues Sortiment für Züge

Feuerbeständige Kabel

Nexans, der Hersteller von Kabelsystemen für die Industrie, hat ein neues Sortiment an feuerbeständigen Kabeln entwickelt, die mit Temperaturen von bis zu 170 °C und einer maximalen Spannung von 3 bis 6 kV zurecht kommen. Flamex SI-FR ist für kritische Versorgung-, Schalt- und Steuerungssysteme in Zügen ausgelegt und erhöht dem Unternehmen nach im Brandfall die Sicherheit der Passagiere. Die Kabel gewährleisten im Notfall die Integrität der Stromkreise und hemmen im Brandfall die Flammenausbreitung und die Entwicklung von Rauchgasen.

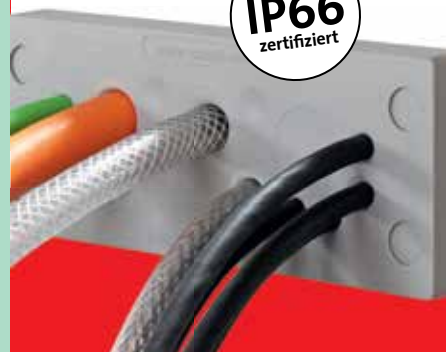


Kabelverschraubung

Großer Dichtbereich

Pflitsch hat seine Kabelverschraubungsserie Blueglobe um eine flexible Variante erweitert. Ausgestattet mit einem Mehrfach-Inlet, dessen drei Inlets sich bei Bedarf per Schraubendreher heraustrennen lassen, können in der M25-Größe Kabel im Durchmesser von 6 mm bis 20 mm sicher geführt und mit der Schutzart IP 68 (15 bar) abgedichtet werden. Durch diesen speziellen Dichteinsatz aus hochwertigem TPE erhöht sich laut Hersteller der ohnehin schon große Dichtbereich der Blueglobe um 55 Prozent, der zudem ohne Spezialwerkzeug in Sekunden schnelle hergestellt werden kann.

COULT



Kabeldurchführung

universell
robust
hygienisch

Die Kabeldurchführung
KEL-DPU mit Zugentlastung
für Leitungen ohne Stecker.

- ✓ starke Zugentlastung
- ✓ einfache Bestückung
- ✓ hohe Packungsdichte
- ✓ hygienisches Design

	bis IP65 zertifiziert	bis IP66 zertifiziert
bis NEMA TYPE 4X	 EN 45545-2	 ISO 4892-2A
ECOLAB certified		Made in Germany

MOTEK

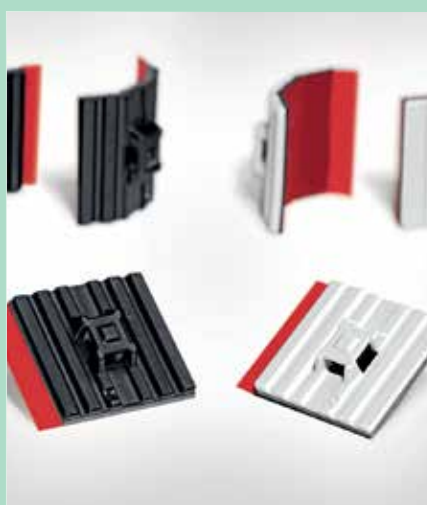
Stuttgart | 09.10. – 12.10.17
Halle 7 | Stand 7312



Klettband-Befestigungslösung

Für mehr Profile

Den Sockel von Hand mit einem Dreh im Profil befestigen, um anschließend Kabel flexibel zu bündeln und zu fixieren – diese einfache Handhabung der Klettband-Befestigungslösung von Hebotec schätzen Anwender. Das zeigte sich dem Unternehmen nach an der Nachfrage nach passenden Klettbandsöckeln für weitere Profil-Geometrien. So gibt es das Hebofix-System jetzt auch mit passendem Klemmfuß für Bosch-, EGT-, Item-, MayTec- und MiniTec-Profil. Kabel-, Luft- oder Hydraulikschlauchbündel lassen sich mit der Befestigungslösung einfach zusammenstellen oder erweitern.



Selbstklebende Kabelbefestigung

Flexibler Sockel

Conrad Business Supplies bietet von Hellermann Tyton den neuen selbstklebenden und flexiblen Kabelbindersockel Flexstack an. Dieser Klebesockel ermöglicht zum das schnelle und einfache Befestigen von Leitungen auf abgerundeten oder abgewinkelten Oberflächen. Ohne weitere Befestigungsmaßnahmen wie Bohren, Schrauben oder Löten sollen sich mit Flexstack optimale Verlaufsbahnen entlang gebogener Oberflächen nach Wunsch bestimmen lassen. Somit lassen sich Kabelbrüche oder Abrieb der Leitungsisolierung vermeiden, ohne auf zusätzlichen Kabelschutz zurückgreifen zu müssen.



Überspannungsschutz im Maschinenbau

„Diagnose inklusive“

Überspannungsschutz wird häufig unterschätzt, denn die Ursachen für zu hohe Spannungen können vielfältig sein. Wie Maschinenbauer mit einem kompakten Modul neben der Schutzfunktion auch noch die Anlagenverfügbarkeit erhöhen können, erläutert Andreas Grimsehl, Product Marketing Manager Interface Technology bei Pepperl+Fuchs, im Gespräch mit A&D.

TEXT: Friedrich Füß, Pepperl+Fuchs

FRAGEN: Christian Vilsbeck, A&D

BILDER: Pepperl+Fuchs

Diagnosefunktion und Modularität bei nur 6,2 mm Baubreite - diese Merkmale vereinigt das neue Überspannungsschutzsystem M-LB-5000 von Pepperl+Fuchs. Mit den einkanaligen Modulen will der Hersteller eine höhere Anlagenverfügbarkeit ermöglichen und die Gesamtbetriebskosten senken.

So minimiert die patentierte Diagnosefunktion des M-LB-5000 mit Ampelanzeige den Prüfaufwand nach EN 62305-3 und erlaubt ein Condition Monitoring. Grüne Anzeige auf dem Schutzmodul bedeutet: volle Schutzwirkung und ausreichende Funktionsreserve. Die gelbe LED signalisiert, dass das Schutzmodul 90 Prozent seines Lebenszyklus erreicht hat, der Signalkreis aber nach wie vor geschützt ist. Das Schutzmodul sollte

bei der nächsten anstehenden Wartung ersetzt werden. Bei roter Anzeige ist das Schutzmodul dauerhaft geschädigt und die Schutzwirkung verloren gegangen. Das Schutzmodul sollte sofort ersetzt werden, um Schäden beim nächsten Überspannungsereignis zu vermeiden.

Die Schutzmodule lassen sich durch die Anzeige einfach zum idealen Zeitpunkt austauschen. Das optimiert die Verfügbarkeit der Überspannungsschutzfunktion und damit der Anlage und minimiert gleichzeitig die Kosten für die Wartung. Der Status der Schutzmodule kann über die Meldekontakte von Funktionsmodulen und das Power Rail auch in die Steuerungsebene eingebunden werden. Das modulare System erlaubt eine einfache Inbetriebnahme und Wartung durch ei-

ne Loop-Disconnect-Funktion sowie unterbrechungsfreien Schutzmodultauch im laufenden Betrieb. Beim Ziehen des Schutzmoduls bleibt der betroffene Signalkreis über das auf der Hutschiene montierte Basismodul durchverbunden. Wird das Schutzmodul um 180 Grad gedreht aufgesteckt, ist der Signalkreis durch die integrierte Trennfunktion unterbrochen. Das vereinfacht Wartungsarbeiten und ermöglicht Isolationstests während der Inbetriebnahme oder anlässlich wiederkehrender Prüfungen.

Ob Überspannungsschutz von vielen noch vernachlässigt wird und welche Vorteile die Module noch bieten, beantwortet Andreas Grimsehl, Product Marketing Manager Interface Technology bei Pepperl+Fuchs:

A&D: Ist Überspannungsschutz insbesondere im Maschinenbau vernachlässigt?

Grimsehl: Im Maschinenbau spielt die Anlagenverfügbarkeit eine große Rolle und es gibt Bereiche, in denen man sich der Gefahren durch Überspannungsereignisse sehr bewusst ist, beispielsweise bei Turbinen oder Windkraftanlagen. Nach unserer Erfahrung werden die Gefahren durch Überspannung aber vielfach noch unterschätzt. Überspannungen resultieren ja nicht nur durch Blitzeinschläge, sondern entstehen auch durch Schaltvorgänge, elektrostatische Entladungen oder Störungen der Versorgung. Oft ist auch nicht erkennbar, wenn Störungen in einer Anlage auf Überspannungen zurückzuführen sind.

Wie lässt sich denn die Qualität des Überspannungsschutzes beim M-LB-5000 nachweisen?

Selbstverständlich ist das System nach neuesten Normen entwickelt und geprüft. Die Qualitätsprüfung einer Überspannungsschutzeinrichtung ist bis dato mit aufwändiger manueller Tätigkeit und Dokumentation verbunden. Üblicherweise gibt es Hilfsmittel wie Prüfkoffer, die vor Ort vorgehalten werden müssen. Bei der Überprüfung der Überspannungsschutzeinrichtung werden dann die Schutzmodule mit Hilfe dieses Prüfkoffers untersucht und das Ergebnis festgehalten. Zudem fehlt bei dieser Methode die Möglichkeit der vorbeugenden Wartung, das heißt, es ist nur möglich, die geprüften Geräte auf „gut“ oder „schlecht“ zu prü-

fen. Diese manuellen Aufwände entfallen bei unserer Lösung. Mit Hilfe der Diagnosefunktion und den Fernmeldekontakten werden Zeit und Aufwand gespart, man weiß jederzeit über den Zustand der Überspannungsschutzeinrichtung Bescheid. Zudem kann vorbeugend

Sie ermöglichen Kunden die Rückverfolgbarkeit der Testdaten und Produktionsdatums des Moduls. Welcher Nutzen steckt dahinter?

Der Hauptnutzen der Rückverfolgbarkeit ist eine vereinfachte Kommunikation zwischen Kunden und Hersteller.

„Überspannungen entstehen nicht nur durch Blitzeinschläge, sondern auch durch Schaltvorgänge, elektrostatische Entladungen oder Störungen der Versorgung.“

Andreas Grimsehl, Product Marketing Manager
Interface Technology, Pepperl+Fuchs



gewartet werden, das heißt, Module mit Verschleiß können vor einer Überbeanspruchung erkannt werden.

Modular, geringe Baubreite und Fernwartung integriert: Geht die hohe Kompaktheit bei Ihrem Modul M-LB-5000 zu Lasten der eigentlichen Schutzfunktion, wie maximaler Ableitstrom?

Nein, wobei die Messlatte hier von anderen marktüblichen Lösungen gelegt ist und unser Ziel war, diesen Anforderungskonflikt aufzulösen. Das Machbare ist umgesetzt. Die Module können insgesamt bis zu 20 kA ableiten bei 10 kA pro Leitung.

Wenn gegen Ende der Lebensdauer eines Überspannungsschutzmoduls dessen Austausch ansteht, können die Geräte so bis an Ihren finalen Einbauort zurückverfolgt werden. Zudem wird die Analyse von Feldrückläufern durch die Rückverfolgbarkeit wirkungsvoll unterstützt.

Ist der nächste Schritt der Fernwartung der Tausch der Module als Service von Pepperl+Fuchs?

Anhand dieser Idee sieht man das Potential, das hinter der Fernwartungsidee steckt. Geplant ist ein solcher Service derzeit nicht, es bleibt abzuwarten, wie der Markt reagiert. □

Verpflichtende Installation

AUSWAHLHILFE FÜR ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ

Im vergangenen Jahr sind zwei neue Normen erschienen, die die Anforderungen an den Überspannungsschutz in Gebäuden maßgeblich verändert haben. Um die Auswahl der passenden Konzepte und Geräte zu erleichtern, bietet ein Relaishersteller Planungshilfen an, die den Anwender mit wenigen Schritten zum passenden Überspannungsschutzgerät führen.

TEXT: Christian May, Finder BILDER: Finder; iStock, joebelanger

Die Idee, Gebäude durch Blitzfangeinrichtungen gegen Schäden durch Blitzeinschlag zu schützen, wurde bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelt. Als Erfinder gilt Benjamin Franklin. Heute sind Gebäude in Deutschland praktisch flächendeckend mit diesen Einrichtungen ausgestattet. Anders sieht es beim Überspannungsschutz aus. Mit den im Oktober 2016 modifizierten Normen VDE 0100-443 und VDE 0100-534 wird sich folgendes ändern: In vielen Bereichen ist ein Überspannungsschutz nun verpflichtend zu installieren, da die bei einem Blitzeinschlag auftretenden transienten Überspannungen Schäden verursachen können.

Die vor Überspannungen zu schützenden Bereiche sind in der Norm VDE 0100-443 aufgeführt:

- Schutz des menschlichen Lebens, zum Beispiel in Gebäuden und Anlagen mit Betriebsmitteln für medizinische Zwecke oder Sicherheitsvorrichtungen.
- Schutz von öffentlichen Einrichtungen und Kulturbesitz wie beispiels-

weise Kommunikation, Versorgung, Schulen und Museen.

- Schutz von Gewerbe- und Industriebetrieben.
- Schutz von Gebäuden, die besonders brandgefährdet sind (etwa Scheunen und Betriebe zur Holzverarbeitung).
- Schutz von privaten Haushalten und kleinen Büros.

Beim Schutz vor transienten Überspannungen wird auf ein abgestuftes Konzept gesetzt. Dieses arbeitet mit den sogenannten Blitzschutzonen (Lightning Protection Zone LPZ 0 bis LPZ 3), welche in der Blitz- und Überspannungsschutz-Norm DIN EN 62305 beschrieben sind. In den verschiedenen Zonen kommen teilweise unterschiedliche Schutzmechanismen zum Einsatz. Deshalb ist es umso wichtiger, dass die Schutzwirkungen aufeinander aufbauen. Die Energie der transienten Überspannung muss dafür so weit gesenkt werden, dass das Schutzgerät der nächsten Stufe nicht überlastet wird. Die verbleibende Überspannung wird auf diese Weise so weit reduziert, dass die angeschlossenen Geräte der jeweiligen Stufe keinen Scha-



Welcher Ableitertyp ist der Richtige?
Dieses Schema hilft.

den nehmen. Während in der äußersten Zone, LPZ 0, die bereits oben erwähnte Blitzfangeinrichtung zum Einsatz kommt, müssen in den inneren Zonen Überspannungsschutzgeräte – so genannte Surge Protection Devices (SPD) – vor den transienten Überspannungen schützen. All dem schafft der Relaispezialist Finder mit seinen Überspannungsschutzgeräten der Serie 7P Abhilfe. Die Funktionsweise der Geräte basiert in der Regel auf einer Kombination von Varistoren und Funkenstrecken.

Gerätewahl nach Anwendung

Um den Überspannungsschutz zu planen und passend zu dimensionieren, sind einige Grundlagen zu beachten. Die Schutzgeräte sind in verschiedene Typen unterteilt: So kommt etwa SPD Typ 1 an der Schnittstelle zwischen den Zonen LPZ 0 und LPZ 1 zum Einsatz. Überspannungsschutzgeräte vom Typ 2 werden innerhalb der Zone LPZ 1 installiert und bilden somit die Zone LPZ 2. SPD vom Typ 3 dienen innerhalb der inneren Zone als Geräteschutz. Zusätzlich gibt es noch SPD Typ 1+2, die sowohl

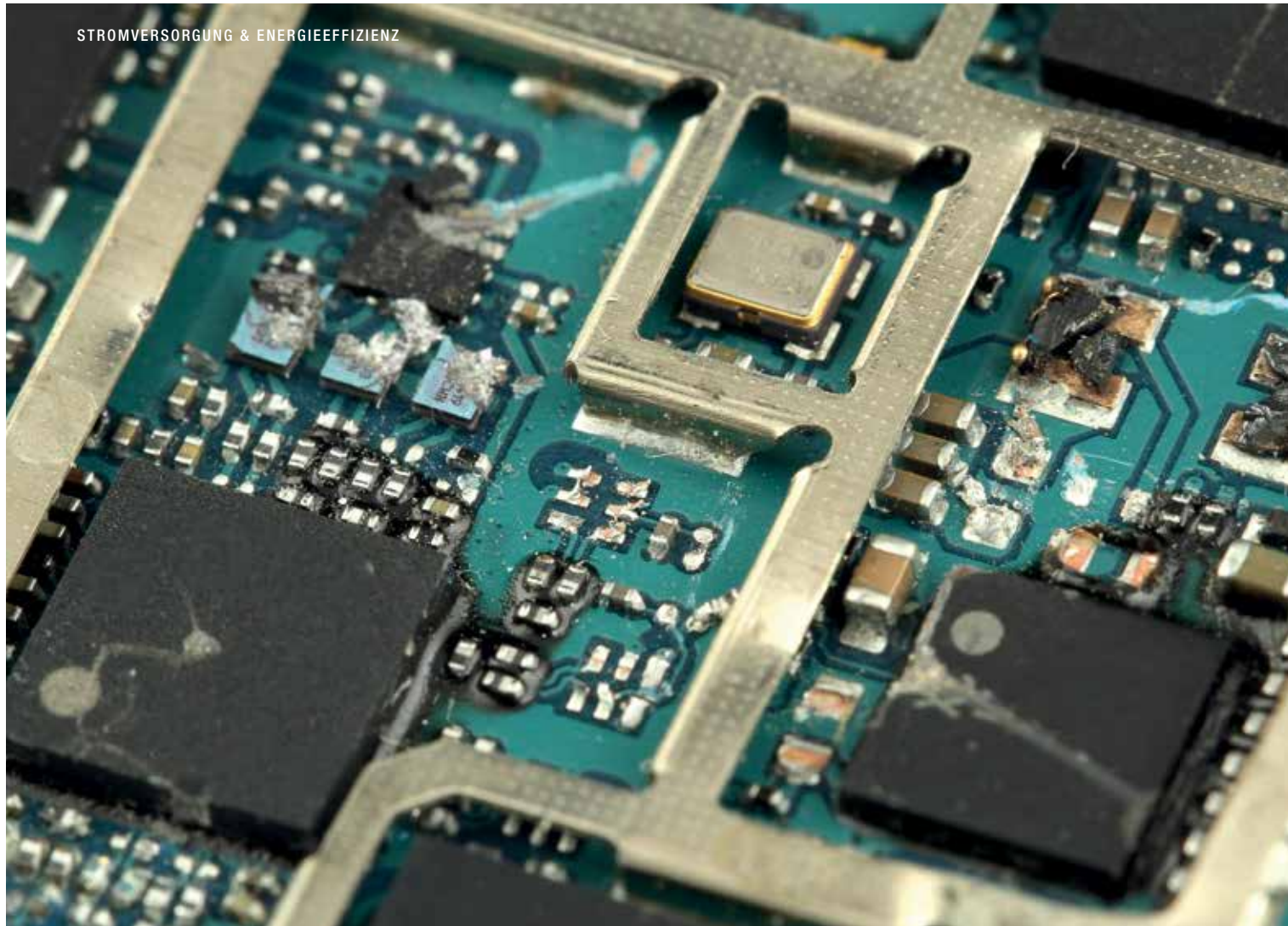
die Anforderungen des Typs 1 als auch die des Typs 2 erfüllen und somit den Schutz sehr effizient realisieren können. An welchen Stellen innerhalb der Installation die Überspannungsschutzgeräte zu platzieren sind, ist ebenfalls in den neuen Normen festgelegt. So sind etwa Unterverteilungen, die einen Abstand von mehr als fünf Metern aufweisen, jeweils separat abzusichern. Auch die Art der Installation, etwa als TN- und TT-Netz, findet Berücksichtigung. Eine weitere neue Anforderung in der VDE 0100-443 ist, dass mindestens SPDs vom Typ 2 in der Nähe des Einspeisepunkts installiert sein müssen. SPD vom Typ 1 sind verpflichtend zu installieren, wenn eine Freileitung die Anlage versorgt. Unverändert in der neuen Norm ist die Forderung nach der Installation von Typ 1 SPD für bauliche Anlagen mit einem externen Blitzschutzsystem.

Auswahlhilfe für Schutzgeräte

Um dem Anwender die Auswahl der passenden Überspannungsschutzgeräte zu erleichtern, hat der Relaishersteller Finder eine unternehmenseigene

Auswahlmatrix erstellt. Anhand eines Fließschemas mit Abfrage-Charakter, über die vorherrschenden Bedingungen, wird verständlich aufgezeigt, wann welcher SPD-Typ zu installieren ist. Im Lieferprogramm der Serie 7P sind SPD Typ 1, SPD Typ 1+2, SPD Typ 2 und SPD Typ 3 erhältlich. Gleichzeitig erhält der Anwender eine Empfehlung, welche Produkte die passende Lösung für die vorliegende Situation bieten.

Eine Besonderheit beim Überspannungsschutz stellen Solaranlagen dar, die bis zum Wechselrichter mit Gleichspannung arbeiten. Finder bietet für solche DC-Installationen innerhalb der Serie 7P spezielle Geräte an. Die Typen 7P.XX.9, die für eine DC-Betriebsspannung bis zu 1.500 V ausgelegt sind, entsprechen der Norm DIN EN 50539-12. Sie arbeiten mit der Y-Schaltung auf Basis von Varistoren, die auch bei Solaranlagen mit hohen Betriebsspannungen für den notwendigen Schutz sorgen. Der Status des Varistors kann über einen Meldekontakt von einer übergeordneten Steuerung ausgelesen werden – wichtig vor allem bei großen Solaranlagen. □



Überspannungsschutz im modularen Steckverbinder

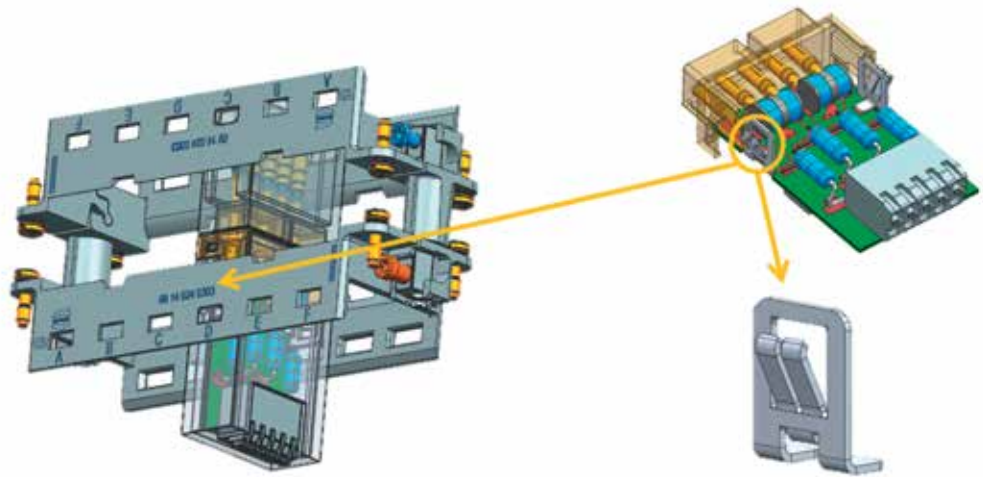
Vor Zerstörung schützen

In Produktionsstätten müssen Signale der Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik zuverlässig übertragen werden können. Dabei hängt die Übertragungsqualität vom Steckverbinder ebenso ab wie von Schutzeinrichtungen, zum Beispiel vor Überspannung, innerhalb der Signalkreise.

TEXT: Ralf Reicks, Harting **BILDER:** Harting; iStock, kimree

Für die Rentabilität eines Unternehmens sind geringe Stillstandzeiten von Maschinen und Anlagen ein entscheidender Faktor. Denn ungeplante Unterbrechungen treiben die Kosten in die Höhe. Ursachen dafür können zum Beispiel menschliches Versagen, Naturkatastrophen, Brände oder Überspannungen in den elektrischen Versorgungsnetzen sein. Überspan-

nungen infolge von direkten oder indirekten Blitzeinschlägen oder durch Schaltvorgänge im Stromversorgungsnetz sind darunter eine der häufigsten Schadensursachen. Das zeigen Untersuchungen deutscher Sachversicherer in Deutschland. Sie schädigen in nicht unerheblichem Maße elektrische und elektronische Einrichtungen in der Industrie.



Über das innovative Federelement (rechts unten) und den geerdeten Han-Modular-Gelenkrahmen (links) werden Spannungsspitzen zur Erde abgeführt.

Schon kleine Spannungsspitzen – sogenannte Transienten, die Spannungswerte von mehreren tausend Volt erreichen – können erhebliche Schäden verursachen. Maßnahmen für eine sichere Signalübertragung helfen, Anlagenstillstände und damit einhergehende Produktionsausfälle zu vermeiden.

Störungsfreie Signalübertragung

Anlagenstillstand lässt sich vermeiden, wenn unter anderem alle für die Steuer- und Regelungstechnik relevanten Signale störungsfrei übertragen werden. Ein störungsfreier Signalfluss setzt natürlich voraus, dass das Bezugspotenzial eines Signalkreises bekannt ist. Von diesem Potenzial hängt die Wahl der Schutzeinrichtung ab.

Der Experte unterscheidet Signale mit gemeinsamem Bezugspotenzial und in sich geschlossene Signalkreise. Ein Beispiel für Signale mit gemeinsamem Bezugspotenzial sind Binärsignale – dazu zählen üblicherweise Schaltzustände, erfasst durch Sensoren oder Endschalter, aber auch Meldekontakte. Durch die Steuerung geschaltete Aktoren können ebenfalls geschützt werden. Geschlossene Signalkreise treten in der Regel beim Erfassen analoger Messgrößen auf. Ob Füllstände, Temperaturen oder Drehzahlen – überall in der Industrie treten derartige Messgrößen auf und ihre Erhebung, Verarbeitung und Übertragung muss geschützt werden. Aber auch differenzielle Signale, häufig Busschnittstellen nach RS-485, gehören dazu. Letztlich entscheidet die Art der Schutzschaltung darüber, ob eine Überspannung zerstörerisches Potenzial für ein Endgerät hat oder nicht.

Harting bietet für beide Signalkreise passende Lösungen, die in Kooperation mit der Firma Dehn+Söhne entstanden sind, die über 100 Jahre Erfahrung im Blitz- und Überspannungsschutz haben. Das Unternehmen entwickelt und produziert Produkte in den Bereichen Überspannungsschutz, Blitzschutz/Erdung sowie Arbeitsschutz. Die Kunden stammen aus den Bereichen Industrie, Handwerk und Großhandel.

Smarte Steckverbinder

Dehn+Söhne haben ein zweikanaliges Modul für symmetrische Signale und eine vierkanalige Version für Signale mit gemeinsamen Bezugspotenzial entwickelt. Beide Module passen in den Han-Modular-Gelenkrahmen und schützen wirksam Signale mit einer Spannung von 24 V DC und maximal 0,5 A. Die Schutzschaltung selbst besteht aus einer Kombination aus verschiedenen Schutzelementen wie Gasableiter, Supressordioden und Widerständen. Tritt eine Überspannung auf, sorgt diese Kombination für ein koordiniertes Ableitverhalten der Störgröße. Die Transienten, die die Signalkreise beeinflussen und elektronische Endgeräte zerstören können, werden über ein innovatives Federelement und den geerdeten Han-Modular-Gelenkrahmen zur Erde abgeführt. Eine störungsfreie Weiterleitung des Signals ist damit gegeben.

Bei richtiger Anwendung reduzieren Überspannungsschutz-Module die Anzahl von Betriebsstörungen, erhöhen die Lebensdauer einer Produktionsanlage und steigern so die Anlagenverfügbarkeit. Es gibt keine versteckten Zusatzkosten, die Rentabilität der Produktionsanlage bleibt erhalten. □

Sensor Integration Machine

VISION-APPS FÜRS DIGITALE AUGE

Anwendungen zur Bildverarbeitung und Bedienoberflächen lassen sich auf Basis programmierbarer Kameras und optischer Sensoren entwickeln. Eine Sensor Integration Machine kann dazu auch Daten von Sensoren und Kameras fusionieren und damit Objekte digital transformieren.

TEXT: Thomas Hilpert, Sick **BILDER:** Sick; iStock, BrianAJackson

In der Optoelektronik und speziell in der Bildverarbeitung stoßen konfigurierbare Produkte oft an ihre Grenzen, wenn es darauf ankommt, bestimmte Funktionen oder Leistungsmerkmale umzusetzen. Daher sind programmierbare Kameras im Kommen und werden den Lösungsraum der industriellen Bildverarbeitung ergänzend zu konfigurierbaren Kameras und zu Streaming-Kameras erweitern.

Zahlreiche Endkunden wünschen sich individuell auf ihre Aufgabenstellungen und Randbedingungen zugeschnittene Lösungen – einschließlich einer individuellen Bedienoberfläche. Konfigurierbare Produkte werden jedoch mit jeder neuen Funkti-

on immer komplexer im Aufbau und komplizierter in der Konfiguration und Bedienung. Dabei geht es in den meisten Fällen nur darum, die letzten wenigen Prozent der Funktionalität einer Bildverarbeitungslösung an die Kundenwünsche anzupassen. Wollen Hersteller dies für all ihre Kunden umsetzen, führt dies zu einer Explosion des Portfolios.

Integratoren, OEMs und Bildverarbeitungsspezialisten in Unternehmen hingegen können diese Individualisierung technisch und wirtschaftlich effizient umsetzen, wenn sie die Möglichkeit haben, aufbauend auf dem Level vorhandener Grundfunktionen, Tools und Bibliotheken ihre Applikationen individuell zu pro-

grammieren und die Benutzeroberflächen nach den Bedürfnissen der Anwender zu gestalten.

Programmierplattform für Sensortechnologien

Eigene Ideen integrieren sowie kundenspezifische Anforderungen effizient und maßgeschneidert als Sensor-Apps umsetzen – das ist der Ansatz des Eco-Systems Sick AppSpace. Die Plattform umfasst drei Bereiche: Hardware in Form von programmierbaren Sensoren und Geräten, die Softwarebausteine AppStudio zur Applikationsentwicklung und AppManager für die Implementierung und Verwaltung von Apps im Feld sowie die Community des Sick AppSpace Developers Club. Ein entscheidendes Alleinstellungsmerkmal des AppSpace ist, dass es sich erstmals um eine gemeinsame Programmierplattform für verschiedene Sensortechnologien handelt, also nicht nur für bildverarbeitende, sondern auch optoelektronische Sensoren – zum Beispiel zur Distanz- oder Volumenmessung oder zur Lokalisierung/Navigation.

Erfahren Sie mehr über das Eco-System Sick AppSpace unter industr.com/2293561.

One-Box-Solution SIM4000

Die Produktfamilie SIM eröffnet als weitere Hardwarekomponente des Eco-Systems neue Wege zur Lösung von Applikationen, wie sie in der „smarten“ Fabrik- und Logistikautomation künftig gefragt sein werden. SIM4000 ist ein Multi-Kamera- und Sensor-Prozessor für komplexe Vision-Applikationen im One-Box-Design, der aufgrund der Vollständigkeit – unter anderem sind Spannungsversorgung und Steuerung für angeschlossene Sensoren und Beleuchtung, Anschlüsse für Feldbus, digitale I/Os im Gegensatz zu IPC-Lösungen schon vorhanden – einen sofortigen Projektstart zulässt. Die integrierte Sick Algorithm API und die Softwareplattform ermöglichen wie auch bei programmierbaren Sensoren die kundenspezifische Entwicklung von Apps für Multi-Kamera/Sensor-basierte Anwendungen. Für 2D- und 3D-Vision-Anwendungen steht alternativ die Bildverarbeitungsbibliothek Halcon zur Verfügung. Prozeduren und Tools hierfür sind bereits in SIM4000 berücksichtigt, sodass keine Kosten für eine Laufzeitlizenz anfallen.

Besonders zukunftsweisend ist dabei die technologieübergreifende Sensorintegration. Diese ermöglicht erstmals in dieser Form eine vollständige, digitale Objekttransformation zum Erfas-



TECHNOLOGIE-FORUM BILD-VERARBEITUNG 2017

17./18. OKTOBER
 INFINITY HOTEL MUNICH,
 UNTERSCHLEISSHEIM

DIE EUROPA-TOUR 2017: PERSPEKTIVEN DER BILDVERARBEITUNG.

- Über 50 hochkarätige Experten-Vorträge
- Neueste Entwicklungen und Technologien
- Abendveranstaltung zum Netzwerken

WEITERE TERMINE:

24.10.2017	07.11.2017	09.11.2017	15./16.11.2017
Stockholm	Eindhoven	Paris	Silverstone
Schweden	Niederlande	Frankreich	Großbritannien



EUROPEAN®
 IMAGING
 ACADEMY



Scan for more:

Sensor Integration Maschine

„Wir fusionieren Daten“

Detlef Deuil, Leiter Produktmanagement Vertical Integration Products bei Sick, erläutert im Gespräch mit A&D die Vorteile des Bildverarbeitungssystems SIM4000.

FRAGEN: Christian Vlsbeck, A&D BILD: Sick

A&D: Ist der Mehrwert der Sensor Integration Machine SIM4000 gegenüber typischen IPCs, dass alle notwendigen Schnittstellen und Applikationen für Vision-Szenarien vorhanden sind?

Deuil: Der Mehrwert geht weit über das reine Vision-Szenario hinaus. Über schnelle Gigabit-Ethernet- oder IO-Link-Schnittstellen können außer 2D und 3D-Kameras auch andere optische, laserbasierte Sensoren von Sick angeschlossen werden, deren Daten in der SIM4000 fusioniert, ausgewertet, archiviert und/oder übertragen werden. Auch die Stromversorgung und Steuerung der angeschlossenen Sensoren sowie Beleuchtungseinheiten erfolgt über die SIM4000 und rechtfertigt das Attribut „One Box-Solution“. Ein vergleichbares auf IPC-basierendes System benötigt dafür eine Reihe von Zusatzkomponenten, die meist zusammen mit dem IPC in einem Schaltschrank untergebracht sind.

Die SIM4000 ist voll in AppSpace integriert. Sind auch Applikationen außerhalb des Eco-Systems möglich?

Wie gesagt, ist die SIM4000 nicht auf reine Vision-Applikationen wie Positioning, Inspection, Measuring, Code-Reading beschränkt. Es können auch Daten anderer Sick-Sensoren mit den Technologien Ranging, Detection, Localisation/Navigation eingelesen und individuell zum Beispiel als fusionierte Punktwolke

ausgewertet werden. Die Programmierung oder Installation von Applikations-Software wie eine Sensor-App



Detlef Deuil, Leiter Produktmanagement Vertical Integration Products bei Sick.

erfolgt allerdings nur innerhalb des Sick-AppSpace-Eco-Systems mit Hilfe der Software-Tools Sick AppStudio für die Programm-Entwicklung, Sick AppManager für die Installation der Sensor-Apps auf programmierbare Sick-AppSpace-Geräte im Feld.

Kann die SIM4000 beliebige Sensoren von Drittanbietern einbinden?

Sie unterstützt den GigE-Vision/GenI-Cam-Standard, das heißt, die Bilddaten jeder GigE-Vision-kompatiblen 1D/2D/3D-Kamera können in das Gerät über die Ethernet-Verbindung eingelesen und mit Hilfe der eingebauten Bildverar-

beitungs-Bibliotheken „Sick Algorithm API“ oder Halcon verarbeitet werden. Entsprechendes gilt auch für Sensoren, die den IO-Link-Standard unterstützen.

Ist die SIM4000 durch Edge Computing ideal, um Produktionsnetzwerke zu entlasten?

Die SIM4000 führt auf alle Daten der angeschlossenen Sensoren eine datenreduzierende Verarbeitung und Aggregation durch und leitet diese über Feldbus- und Ethernet-Schnittstellen im parallelen „DualTalk“ sowohl an die Steuerung als auch zu Cloud-Services. Das führt sowohl zur Entlastung der SPS als auch des Produktionsnetzwerks.

Ist die SIM4000 besonders für Integratoren interessant, die damit fertig geschnürte IBV-Pakete für unterschiedliche Anwendungen realisieren können?

In der Tat ermöglicht die SIM4000 einem Systemintegrator einerseits eine innovative, kundenspezifische Lösung für unterschiedlichste Anwendungen zu realisieren, andererseits sorgt die Wiederverwendbarkeit der Sensor-Apps auf verschiedenen Sick-Geräten für eine hohe Flexibilität und schnelle Anpassungsfähigkeit auf veränderte Anforderungen. Außerdem bietet SIM4000 die Möglichkeit, neue Anforderungen der Kunden im Kontext von Industrie 4.0 umsetzen zu können. □



Die Sensor Integration Machine SIM4000 von Sick ist eine „One Box Solution“ für komplexe Vision-on-Applikationen.

sen und Archivieren von Daten zur Qualitätskontrolle, Prozessanalyse und vorausschauenden Wartung im Umfeld von Industrie 4.0. So können zu den klassischen Bildverarbeitungs-relevanten Aufgaben Daten von Sick-Sensoren und -Kameras zu einer 3D-Punktwolke fusioniert, ausgewertet, archiviert und übertragen werden. Ein Beispiel hierfür ist die abschattungs-freie Zwei-Seiten-Darstellung eines von zwei 3D-Kameras von Sick aufgenommenen Objektes mit anschließender Fusion zu einer Punktwolke. Ein weiteres Beispiel für Datenfusion ist das Stitching – die Aggregation mehrerer Einzelbilder zum Beispiel eines Förderobjektes zu einem Gesamtbild, das dann gespeichert und analysiert werden kann.

Damit dies nicht zu Lasten der Performance insbesondere in Fast-Loop-Applikationen geht, verfügt SIM4000 über einen leistungsfähigen Multi-Core-Prozessor mit Hardware-Beschleuniger für die Bildvorverarbeitung und das I/O-Handling in Echtzeit. Für 2D- oder 3D-Kameras sowie optische Sensoren von Sick stehen acht Gigabit-Ethernet-Schnittstellen zum Teil mit Spannungsversorgung (PoE) zur Verfügung. Bei weiteren Sensoren von

Sick können vier IO-Link-Ports eingebunden werden, zum Beispiel für Abstands- und Höhenmessung. Vier weitere Ports mit einer Ausgangsleistung bis 1,5 A erlauben den Anschluss und die Steuerung von Beleuchtungen – eine zusätzliche Beleuchtungselektronik ist im Gegensatz zu herkömmlichen IPC-Lösungen nicht erforderlich. Die Synchronisation der Daten über alle Anschlüsse kann mittels einer schnellen Multi-Encoder-Schnittstelle erreicht werden. Schließlich kann SIM4000 in ein Sick CAN-Sensor-Netzwerk eingebunden werden.

Eco-System für hochkomplexe Lösungen

Kamerasensoren und konfigurierbare Kameras werden weiter ihre Berechtigung haben und bieten für viele Applikationen technisch wie auch wirtschaftlich effiziente Lösungen. Wenn es jedoch darum geht, individuelle Funktionen und Leistungsmerkmale umzusetzen oder hochkomplexe Multisensor- und -Kameralösungen zu realisieren und vertikal zu integrieren, bietet das Eco-System Sick AppSpace alle entscheidenden Voraussetzungen und Vorteile. □

visit us at booth 3A-151
sps ipc drives
Nürnberg, 28.–30.11.2017

High in Quality and Features

EXO Series

up to **20** MP
up to **160** FPS

General Link US3 GIG-E



HR Series

up to **29** MP
up to **80** FPS

General Link GIG-E CXP



SHR Series

47 MP
7 FPS

General Link CXP



The perfect Picture for your Application.

- > CMOS or CCD sensor
- > Four LED light controller
- > 256 – 512 MB of Burst Mode Buffer (GigE only)
- > Sequencer, PLC, Safe Trigger
- > Extended operating temperature range: -10 up to 60°C

www.svs-vistek.com

SVS-Vistek GmbH

Germany
+49 8152 99850
info@svs-vistek.com

Scale your vision.



Bildverarbeitung in Kameras und Rechner verschmilzt

Rollenverteilung ade

Anwendungen der Bildverarbeitung im industriellen Umfeld kommen meist mit Datenraten aus, für die Standardschnittstellen ausreichen. Ein GigE Vision Server mit Ethernet-Schnittstelle löst nun die klassische Rollenverteilung von Kamera und Rechner auf.

TEXT: Peter Keppler, Stemmer Imaging BILD: iStock, Baks

Jedes Bildverarbeitungssystem besteht prinzipiell aus zwei grundlegenden Funktionseinheiten: der Bildquelle und der Bildsenke. Als Bildquelle kommen im Umfeld der industriellen Bildverarbeitung heutzutage üblicherweise kompakte CMOS-Kameras zum Einsatz. Die Bildsenke ist die Verarbeitungseinheit, die aus dem Bild Ergebnisse extrahiert. Dabei handelt es sich derzeit zumeist um klassische PC-Systeme auf Basis von Intel-Prozessoren und Windows.

Die Kommunikation zwischen Bildquelle und Bildsenke kann über verschiedene Schnittstellen stattfinden, die je nach Anforderungen an Kabellänge, Datenrate und Systemtopologie jeweils individuelle Vorteile bieten. Hochauflösende Kameras mit beeindruckenden Bildraten generieren extreme Datenmengen, die nach optimierten Schnittstellen verlangen und somit spezielle Interfacekarten im Rechner erfordern - zum Beispiel CoaX-Press, CameraLink, CameraLink HS.

Die Definition von Bildquelle und Bildsenke beschreibt bereits bildlich, dass die Übertragung der Bilddaten, also des

substantiellen Datenvolumens, in der Regel unidirektional erfolgt. Dieser Tatsache tragen die genannten Kameraschnittstellen insofern Rechnung, dass die Übertragungsbandbreiten zwischen Quelle und Senke unsymmetrisch ausgelegt sind. Die meisten Applikationen im industriellen Umfeld kommen allerdings mit weniger anspruchsvollen Kameras aus, deren Datenraten eine Übertragung über gebräuchliche und in normalen PC-Systemen vorhandenen Standardschnittstellen wie USB, Ethernet, Firewire erlauben.

Vorteile Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle, heutzutage zumeist als Gigabit-Variante (1GigE) ausgeführt, bietet die Besonderheit des „Full-Duplex“-Betriebs. Über diese Schnittstelle können im Gegensatz zu den weiteren oben aufgeführten Schnittstellen gleichzeitig und ohne gegenseitige Beeinflussung Daten mit voller Bandbreite empfangen und gesendet werden.

Erst bei vollständiger Auslastung der Übertragungsbandbreiten in beide Richtungen kann die Übertragung des notwen-

digen Kontrollprotokolls, der sogenannten Heartbeat-Pakete, versagen, was zum Abbruch der Verbindung führt. Aber selbst diesem Effekt kann mit entsprechenden Einstellungen, dem Interpacket-Delay, entgegengewirkt werden. Die Ethernet-Schnittstelle erlaubt also die Auflösung der klassischen Rollenverteilung von Bildquelle (Kamera) und Bildsenke (Rechner) für die Bildverarbeitung.

Mittlerweile haben sich fast alle Hersteller von industriellen Kameras mit GigE-Schnittstelle und industrieller Bildverarbeitungssoftware auf den GigE-Vision-Standard als Hardwareprotokoll und GenICam als Software Interface geeinigt. Durch die Verwendung dieser Hard- und Softwarestandards besteht eine sehr umfangreiche und umfassend getestete Kompatibilität zwischen etablierten Kameras und Softwarepaketen auf den verschiedensten Rechnersystemen.

Bemerkenswert ist, dass der GigE-Vision-Standard als Hardwareprotokoll einschließlich GenICam als Softwareinterface nicht auf die 1GigE-Schnittstelle beschränkt ist. Alle beschriebenen Vor-

 **SENSOPART**

Der neue kompakte Farbsensor FT 55-CM

- Stabile Prozesse dank smarter abstands-unabhängiger Farberkennung
- Bis zu zwölf speicherbare Farben oder Jobs
- Intuitive Einstellung des Sensors über das integrierte LCD-Display
- Individuelle Anpassung an die Applikation durch digitale Farbwertausgabe via IO-Link

Überzeugen Sie sich selbst!
Motek, Halle 4, Stand 4530,
09. - 12. Oktober 2017

www.sensopart.com



züge kommen gleichermaßen auch beim Einsatz von Ethernet-Schnittstellen mit höheren Bandbreiten, wie zum Beispiel 10GigE, zum Tragen. Auf die saubere begriffliche Trennung von Hardwareprotokoll und Software Interface muss bei diesen Betrachtungen unbedingt Wert gelegt werden, da eine GenICam-Unterstützung als Software Interface ebenfalls vom Coax-Press gefordert wird. Bei oberflächlicher Verwendung der Begrifflichkeiten besteht ein hohes Risiko von Missverständnissen.

Rollenverteilung

Mit dem Common Vision Blox (CVB) GigE Vision Server hat Stemmer Imaging durch Ausnutzen der beschriebenen Eigenschaften der Ethernet-Schnittstelle bei voller Unterstützung des GigE-Vision-Standards und mit entsprechender Zertifizierung die klassische Rollenverteilung zwischen Kamera und Rechner aufgehoben. Unter Verwendung des Standard-Softwaremoduls aus der Programmierbibliothek CVB kann nun auch der Rechner als Bildquelle fungieren und Bilddaten dank der Full-Duplex-Übertragung der Ethernet-Schnittstelle über GigE Vision an andere Bildsenken schicken. Da es sich um eine vollständige GigE-Vision-Unterstützung handelt, verhält sich diese Bildquelle exakt so, wie eine „normale“ GigE-Vision-Kamera und bietet auch diesbezügliche Kommunikation zu GigE-Vision-kompatiblen Bildsenken.

Was zunächst wie eine technische Spielerei anmutet, eröffnet auf den zweiten Blick ungeahnte Möglichkeiten, die zu völlig neuen Systemtopologien führen werden. Insbesondere seit Stemmer Imaging

nun eine CVB-Version für ARM-Prozessoren und Linux vorgestellt hat, müssen alte Denkweisen bei der Auslegung von Systemen hinterfragt werden.

Dezentrale-Embedded-Systeme

Gerade im Zusammenspiel mit den aktuellen System-On-Chip-Plattformen (SoC) verschwimmen die bisher klaren Grenzen zwischen Bildverarbeitung mit „intelligenten Kameras“ und „PC-basierter Bildverarbeitung“. Nun können dezentrale, kompakte Embedded Systeme auf Basis von hochspezialisierten SoC - zum Beispiel Intel Cyclone V oder NVIDIA Jetson TX1 - sogar die Bilddaten von mehreren Kameras aufnehmen, vorverarbeiten und die generierten Ergebnisbilder wiederum als GigE-Vision-Kamera ausgeben. Dabei kann die komplette Steuerung und Ergebnisübertragung völlig transparent über die GenICam-Funktionalität erfolgen und erfordert somit keine proprietäre Anpassung der folgenden Bildsenke.

Dabei wiederum kann der GenICam-Standard seine Flexibilität ausspielen: Die Kamera teilt der Software selbst mit, welche speziellen Features von der Kamera zur Verfügung gestellt werden. Im Falle des GigE Vision Servers sind diese „Kamera-Features“ frei programmierbar und können dadurch Systemfunktionen beschreiben, die weit über reine Kamerafunktionen hinausgehen. Die so geschaffene „virtuelle“ Kamera kann über die entsprechenden Kamera-Features komplett ferngesteuert werden. Die CVB-GigE-Vision-Server-Technologie steht also jedem Anwender einer GigE-Vision-kompatiblen Software auf jedweder Bildsenke zur

Verfügung – unabhängig von Hersteller, Betriebssystem und Plattform.

Die bereits vorhandene Rechenleistung der verfügbaren SoC und die Vielfalt der unterstützten Schnittstellen sind beeindruckend. Durch mehrere USB3-, GigE- und MIPI-Schnittstellen bieten sich aktuelle SoC als dezentrale Bildverarbeitungssysteme zur Aufnahme verschiedenster Bildquellen an.

Mögliche Anwendungsfälle reichen von der reinen lokalen Umsetzung einer USB- oder MIPI-Kamera auf den GigE-Vision-Standard, über die lokale Vorverarbeitung eines einzelnen Kamerabildes auf dem FPGA (etwa Intel Cyclone V mit Weitergabe des vorverarbeiteten Kamerabildes über GigE Vision) bis hin zur Aufnahme mehrerer Kameras und der Weitergabe kompletter Ergebnisbilder nach Vorverarbeitung auf der lokalen GPU eines NVIDIA Jetson TX1 SoC. Auch der Bau einer eigenen GigE-Vision-kompatiblen Kamera unter der Verwendung des CVB GigE Vision Servers auf einem ARM-basierten SoC ist möglich. Lediglich ein CCD oder CMOS-Sensor muss noch an das System angebunden werden.

Definitionen verschwimmen

Je länger sich der Anwender mit den Möglichkeiten des GigE Vision Servers auf SoC-Plattformen beschäftigt, umso mehr verschwimmen die bekannten Definitionen. Ob dieser lokale Bildverarbeitungsknoten des Gesamtsystems nun als „Rechner“, als „Kamera“, „intelligente Kamera“ oder „Vision Sensor“ bezeichnet wird, obliegt letztendlich dem Betrachter. □



Bildverarbeitungssystem

MODULARE SMARTKAMERA

Die neue Generation eines Bildverarbeitungssystems passt sich an die Anforderungen verschiedener Anwendungen an. So lassen sich Beleuchtungen und Linsen ganz individuell einstellen: Über 400 verschiedene Feldkonfigurationen sind möglich.

TEXT: Cécile Jacquin, Cognex BILD: Cognex

Robust und modular – die zweite Generation der In-Sight-7000-Smartkameras von Cognex ist ein voll-ausgestattetes Bildverarbeitungssystem, das genaue Inspektionen bei Produktionsliniengeschwindigkeit vornimmt. Die Kameras sind einfach zu integrieren. Dank der kompakten Abmessungen sind die auch für Produktionslinien mit eingeschränkten Platzverhältnissen geeignet. Gleichzeitig passt sich das System an die Anforderungen verschiedener Anwendungen an: So lässt das modulare Design über 400 verschiedene Feldkonfigurationen zu.

Modulare Beleuchtung und Optik, mit vor Ort austauschbarem Autofokus, reduzieren den Bedarf an externer Beleuchtung auf ein Minimum. So können Benutzer das System an ihre individuellen Wünsche

anpassen und die Ausfallzeiten minimieren, wenn sich die Anforderungen an der Fertigungslinie ändern.

Die robuste In-Sight 7000 der Schutzart IP67 enthält die flexible Image Technology. Dieses komplette Bildverarbeitungssystem verfügt über ein zum Patent angemeldetes LED-Ringlicht, das für eine gleichmäßige, diffuse Beleuchtung auf dem gesamten Bild sorgt. Dies macht eine kostspielige, externe Beleuchtung unnötig. Eine große Auswahl an Lichtfarben, optischen Filtern und Polarisatoren können problemlos ausgetauscht werden, um die speziellen Anforderungen einer Anwendung zu erfüllen. Die breite Palette an vor Ort austauschbaren C-Mount- und S-Mount-Objektiven sowie industrielle, mechanische Autofokus-Objektivoptio-

nen sorgen für noch mehr Vielseitigkeit bei sich ändernden Anforderungen.

Wie alle In-Sight-Bildverarbeitungssysteme von Cognex verwendet das In-Sight 7000 den In-Sight-Explorer für das Setup und die Überwachung von Bildverarbeitungsprüfungen. Diese Software enthält die EasyBuilder-Benutzeroberfläche, mit der der Anwender Schritt für Schritt durch den Setup-Prozess der Anwendung geführt wird. Ebenfalls ist die In-Sight-Spreadsheet-Ansicht für eine noch bessere Kontrolle enthalten. Das System umfasst außerdem verschiedene In-Sight-Bildverarbeitungstools wie PatMax RedLine-Mustervergleichstechnologie, optische Zeichenerkennung OCRMax und SurfaceFX-Technologie zur Extraktion von Merkmalen. □