



1+2.2018

publish
industry
verlag

VORSPRUNG AUTOMATION

BELIEBIGE MODULE EINBINDEN

Maximale Flexibilität mit aktiven AS-i Verteilern



FOKUSTHEMA Das IIoT explodiert! Nur wohin? S. 14-43

OPC UA PUB/SUB Reibungsloser Datenaustausch im IIoT S. 64

SMART PLASTICS Intelligente Energieketten S. 90

STEP-PROJEKT Servicetechniker optimiert einsetzen S. 92

Your Global Automation Partner

TURCK

Industrie 4.0 Daten- und Kommunikations- lösungen



Durchgängige HF/UHF-RFID-Lösungen für Datenerfassung und -vorverarbeitung, Identifikation, Rückverfolgung, Serialisierung

Intelligente Sensor- und Verbindungslösungen mit IO-Link-Kommunikation für maximale Flexibilität

Robuste IP67-I/O-Systeme mit dezentraler Intelligenz und Multiprotokoll-Ethernet-Kommunikation zur einfachen IT-Integration

LogiMAT
Wir sind für Sie da!
Halle 4, Stand B71



www.turck.de/i40



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D, fragt
Dr. Günther Kegel, ZVEI-Vizepräsident

Überrollt China den deutschen Maschinenbau bis 2025?

China ist schon seit Jahren der weltweit größte Maschinenbauer. Mehr als 980 Mrd. Euro setzt die Branche in China um. Dagegen wirken die USA mit 351 Mrd. Euro und Deutschland mit 260 Mrd. Euro Branchenumsatz weit abgeschlagen. Es ist also nur folgerichtig davon auszugehen, dass auf China irgendwann auch der größte Anteil des weltweiten Maschinenexports entfallen wird. Mit 13,3 Prozent des weltweiten Maschinenexports liegt China bereits auf Platz 2. Nur Deutschland exportiert mit einem Anteil von 15,4 Prozent noch mehr Maschinen.

Ist die Aussicht, den Titel „Exportweltmeister“ für den Maschinenbau an China abtreten zu müssen, für den deutschen Maschinenbau deshalb bedrohlich? Ich denke nicht. Für den deutschen Maschinenbau sind andere Kriterien maßgeblich: Marktwachstum, hoher Exportüberschuss, Wettbewerbsfähigkeit, Innovationsführerschaft und digitale Kompetenz sind für den deutschen Maschinenbau allesamt viel entscheidender als die Verteidigung des Titels „Exportweltmeister“.

Schaut man sich die Anteile am weltweiten Export an, so hat Deutschland sei-

nen Anteil zwar von 20 auf 15,4 Prozent reduziert, gleichzeitig fielen die Anteile Japans von 16 auf 8,5 Prozent, Italien von 11 auf 7,4 Prozent und die USA von 16 auf 11,4 Prozent, während lediglich China seinen Anteil von Null auf 13,3 Prozent ausbauen konnte. Trotz dieses herben Verlusts hat der deutsche Maschinenbau an Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit nichts verloren und konnte seine Exporte allein in den letzten 10 Jahren von 135 Mrd. Euro auf 156 Mrd. Euro steigern. Das Verhältnis von Import zu Export blieb in den vergangenen 10 Jahren nahezu unverändert bei zirka 40 Prozent.



Dr. Günther Kegel

China, der weltgrößte Maschinenbauer, wird in wenigen Jahren auch mehr Maschinen exportieren als jede andere Nation der Welt. Den Titel „Exportweltmeister“ wird Deutschland mit Sicherheit also verlieren.

Innovation, Wettbewerbsfähigkeit und digitale Kompetenz werden dem deutschen Maschinenbau aber helfen, seine Geschäfte trotzdem profitabel auszubauen. Daher bleibt der chinesische Markt für den Innovationsführer auch in 10 Jahren noch immer ein attraktiver Absatzmarkt.

FAULHABER
Lineare DC-Servomotoren

Play it smooth



Lineare DC-Servomotoren Serie LM 1483

- Präziser Linearantrieb mit den Abmessungen 14 x 20 x 83 mm
- 6,2 N Dauer- und 18,4 N Spitzenkraft
- Beschleunigung bis 220 m/s²
- Wiederholgenauigkeit bis zu 40 µm
- Verschiedene Hublängen von 20 bis 80 mm erhältlich

www.faulhaber.com/lm1483/de

NEU



WE CREATE MOTION

Auftakt

- 06 Robuste Antriebe für Kanalroboter
- 08 Highlights der Branche
- 10 **Titelstory:** Flexibilität mit aktiven AS-i Verteilern
- 12 **Titelinterview:** „Die große neue Freiheit“

Fokusthema IIoT

- 14 Das IIoT explodiert! Nur wohin?
- 19 Kommentar: „Die IoT-Plattform ist tot“
- 24 Daten für den digitalen Wettbewerb
- 28 Kuka-CDO: „Die Geschwindigkeit wird höllisch“
- 32 Umfrage: IIoT-Projekte erfolgreich durchführen
- 36 Smarte Plattformen mit Industrie-Know-how
- 38 Juristische Herausforderung beim IIoT
- 42 Mit dem Success Loop zum Geschäftsmodell

Softwarelösungen

- 44 Visualisierungstools nahtlos integrieren

Robotik & Handlung

- 48 Roboterautomation von Werkzeugmaschinen
- 52 Sparen mit elektromechanischen Fügeseiten

Antreiben & Bewegen

- 55 Hohe Überlast flexibel meistern
- 56 Motion Control für die Mikromontage

Rubriken

03 Editorial, 46 Impressum & Firmenverzeichnis, 98 Rücklicht

FOKUS INDUSTRIAL IOT



10

TITELSTORY

MAXIMALE FLEXIBILITÄT MIT
AKTIVEN AS-I VERTEILERN



78

ANPASSUNGSFÄHIG – FÜR ALLE FÄLLE

MODULARE, PROGRAMMIERBARE
SICHERHEITSSTEUERUNG



14

FOKUSTHEMA AB

SEITE 14

STRATEGIEWAHL ENTSCHEIDET ÜBER ERFOLG VON IIOT-KONZEPTEN



70

FAHREN OHNE FAHRER

INDUSTRIE-PC FÜR STEUERUNG VON FTS



Kommunikation

- 59 EtherCAT und TSN einfach verbinden
- 60 Riesenteleskop in Echtzeit steuern
- 62 Interview Belden-CTO: „TSN ist integrierend“
- 64 OPC UA Pub/Sub für das IIoT

Steuerungstechnik

- 67 HMI für zuverlässigen Betrieb
- 70 Industrie-PC für Steuerung von FTS
- 74 HMI-Link überträgt 100 Meter

Sensorik & Messtechnik

- 76 Sicherheit durch Drehgeber und RFID-System

Sichere Automation

- 78 Modulare Sicherheitssteuerung
- 80 Maschinensicherheit durch SPS

Versorgungs- & Verbindungstechnik

- 82 Kabelverschraubung für extreme Bedingungen
- 84 Hybridleitungen für Motor-Feedback
- 88 Steckverbinder für Anlagen

Condition Monitoring & Maintenance

- 90 Intelligente Energieketten
- 92 Service der Zukunft mit STEP-Plattform
- 95 Sensorsystem für zustandsbasierte Wartung

icotek®

smart cable management.



Universelle Bürstenleiste

Zum Schutz vor Staub & Schmutz

Kabeldurchlass mit Bürstenleiste KDR-BES-U für den Schaltschrankboden und für individuelle Ausbrüche am Schaltschrank, IT-Schrank oder in der Maschinenwand.

- ✓ schnelle und werkzeuglose Montage
- ✓ individuelle Längen bis 1500 mm
- ✓ keine Blecharbeiten notwendig
- ✓ vielseitig einsetzbar: Schaltschränke, Wandgehäuse, Maschinenwände



RoHS
compliant

NEW

Made in
Germany

emv

Düsseldorf | 20.02. – 22.02.18
Halle 3 | Stand 205

www.icotek.com



Zuverlässigkeit und Vielfalt am unterirdischen Einsatzort

ROBUSTE ANTRIEBE FÜR KANALROBOTER

Mobile Roboter werden nicht nur in der Kanalisation, sondern auch in industriellen Rohrleitungssystemen eingesetzt. Die Anforderungen an die Motoren in den Fahrgestellen sind sehr hoch. Sie müssen das Gewicht der Kabel ziehen, die sie mit Strom versorgen und die Kamerabilder übertragen. Dafür müssen die Motoren bei möglichst kleinen Abmessungen sehr hohe Leistung bringen.

TEXT: Andreas Seegen, Faulhaber; Ellen-Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee BILDER: Faulhaber



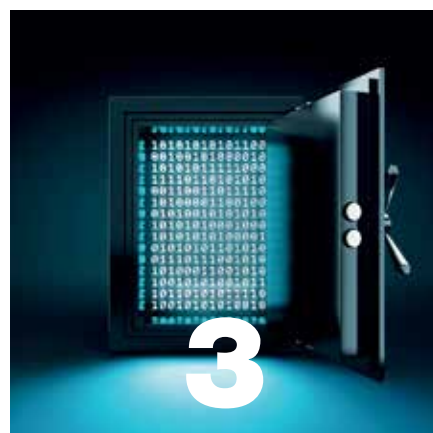
Kanalroboter können mit sehr vielseitigen Arbeitsköpfen für selbsttätige Reparaturen ausgestattet sein. So beseitigen sie etwa durch Fräsen und Schleifen Hindernisse, Verkrustungen und Ablagerungen oder einen überstehenden Muffenversatz. In einem solchen Kanalroboter werden normalerweise vier verschiedene Antriebsaufgaben gelöst: Räder oder Kettenlaufwerk sorgen für die Fortbewegung, Werkzeuge müssen von den Werkzeugarmen positioniert und auch selbst angetrieben werden und die Kamera muss geschwenkt und gedreht werden, damit sie verschiedene Blickwinkel liefern kann. Bei einigen Modellen realisiert dann noch ein weiterer Motor die Einstellung des Kamerazooms. Bei einer Reichweite von bis zu 2000 Meter ergibt das eine Schleppe von beträchtlichem Gewicht. Der Antrieb muss deshalb ein sehr hohes Drehmoment entwickeln. Zugleich passiert es aber unweigerlich immer wieder, dass die Fahrt wegen eines Hindernisses ins Stocken gerät. So kommt es regelmäßig zur Überlast bei voller Drehzahl. Faulhaber empfiehlt für diese Einsatzart beispielsweise die grafitkommutierte Serie 3257 CR mit dem 32/3R Getriebe oder das bürstenlose Kraftpaket 2264 BP4. Der Motor kann mit radialen Pins ausgestattet sein, um die Aufhängung zu sichern und die bei Überlast entstehenden Kräfte aufzunehmen.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe, Events & Produkte: Was hat sich in der Branche getan?

Mehr Aggressivität bei der Digitalisierung steht an, Cyberangriffe steigen weiter und denken Sie an die anstehende EU-Verordnung. Erfreulich sind gute Zahlen in der Produktion, spannend ist einer neuer Ansatz bei SPSen, außerdem steht die Embedded World an.



all about automation friedrichshafen

Prognose für Fertigungsindustrie

Digitale Transformation aggressiv umsetzen

Die Fertigungsindustrie wird die digitale Transformation in diesem Jahr noch schneller vorantreiben. Im Fokus stehen künftig insbesondere Cloud-Plattformen, die nutzungsabhängige Preisgestaltung, Big Data, KI und Agile Manufacturing.

Mehr erfahren Sie hier: industr.com/2318702 und industr.com/2319076

1

Mehr zielgerichtete Angriffe auf Unternehmen

Gefahr durch Cyberangriffe steigt stark an

Zielgerichtete Cyberangriffe auf Industrieunternehmen haben 2017 um ein Drittel zugenommen, wie Kaspersky Lab mitteilt. 28 Prozent der befragten Firmen wurden Opfer einer zielgerichteten Attacke. Auch die Komplexität der Angriffe beziehungsweise der Malware steigt.

Mehr erfahren Sie hier: industr.com/2318052

2

Ratgeber zur DsGVO

EU-Verordnung verschärft Datenschutz

Die neue EU-Datenschutzgrundverordnung wird im Mai 2018 wirksam und stärkt vor allem die Rechte der Verbraucher. Unternehmen müssen personenbezogene Daten künftig zwingend datenschutzkonform aufbereiten und speichern und Kunden unverzüglich Auskunft geben.

Mehr erfahren Sie hier: industr.com/2318987

3

Industrieproduktion wächst wieder

Positive Zahlen in der Produktion

Die Industrieproduktion hat im November 2017 um 4,3 Prozent zugenommen, vermeldet das Statistische Bundesamt. Insbesondere verzeichnete man einen Anstieg von 5,7 Prozent bei der Erzeugung von Investitionsgütern. Die Auftragseingänge versprechen zudem eine positive Entwicklung.

Mehr erfahren Sie hier: industr.com/2318225

4

Embedded World 2018

Safety, Security und M2M im Fokus

Vom 27. Februar bis zum 1. März öffnet die Embedded World ihre Pforten wieder in Nürnberg. Im Fokus steht wieder das Thema Security von Embedded-Systemen. Ohne Security auch kein Safety in einer vernetzten Produktion - extra Areas widmen sich dem Thema ebenso wie M2M.

Messeinfos unter: embedded-world.de

5

Neuer Ansatz für Steuerungen

Ohne Grenzen programmieren

Mit PLCnext hat Phoenix Contact eine offene Plattform für die Automatisierung vorgestellt. Mehrere Entwickler können nun frei mit den von ihnen favorisierten Programmiersprachen und Entwicklungswerkzeugen arbeiten und unabhängig voneinander Steuerungsprogramme entwickeln.

Mehr erfahren Sie hier: industr.com/2314150

6



7. – 8. märz 2018
messe friedrichshafen

INDUSTRIE AUTOMATION

REGIONAL – KOMPAKT – KOMPETENT

- hochkarätige aussteller für systeme, komponenten, dienstleistungen
- einsatzbereite lösungen und leistungsfähige konzepte
- kostenfreie praxisvorträge in der messehalle
- viel zeit für fachgespräche in angenehmer atmosphäre

GRATIS MESSETICKET

online aktivieren mit

CODE vFHquU8W

automation-friedrichshafen.com

Eine Messe von:

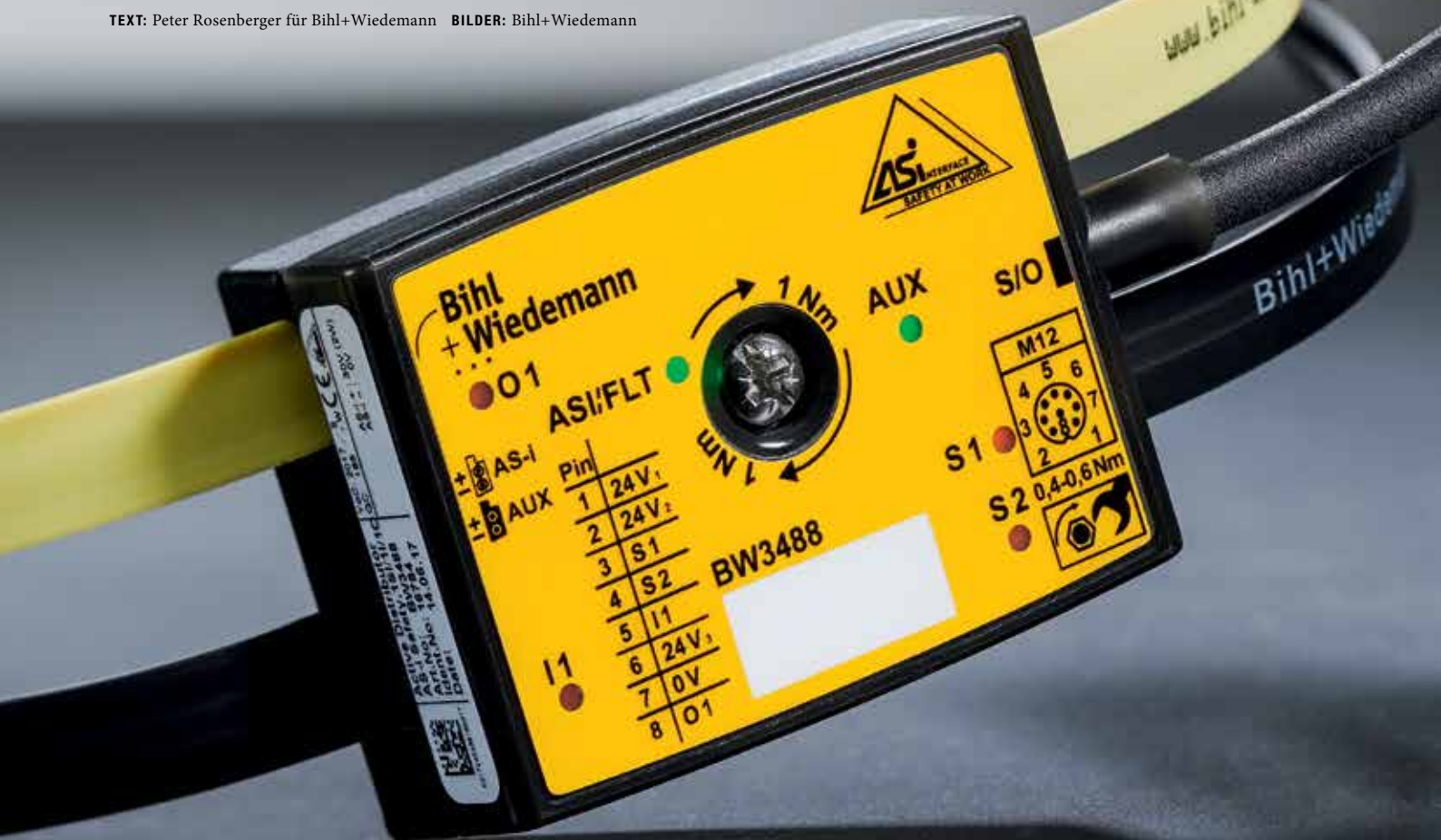
untitled
exhibitions

Bellebige Sensoren und Aktuatoren einbinden

Maximale Flexibilität mit aktiven AS-i Verteilern

Hat der Sensor, Taster oder Schalter eine AS-i Schnittstelle? Bisher war das für AS-Interface Anwender ein entscheidendes Kriterium bei der Auswahl ihrer Module. Jetzt können Sie aus dem Vollen schöpfen: Denn die aktiven Verteiler mit integriertem AS-i Chip von Bihl+Wiedemann eröffnen Ihnen alle Freiheiten bei der Konzeption Ihrer Anlagen.

TEXT: Peter Rosenberger für Bihl+Wiedemann BILDER: Bihl+Wiedemann





Mit aktiven Verteilern lassen sich beliebige Sensoren, Taster oder Schalter sehr einfach AS-i fähig machen.

Die hohe Flexibilität bei der Konzeption von Maschinen und Anlagen, die einfache Installation und die große Auswahl an Modulen zählen zu den entscheidenden Pluspunkten von AS-i. Als die AS-Interface Spezialisten von Bihl+Wiedemann vor etwa zwei Jahren ihre aktiven Verteiler mit integriertem AS-i Chip vorstellten, gingen sie davon aus, einen klassischen Problemlöser an den Start gebracht zu haben: „Wir wussten ja aus vielen Kundengesprächen, dass auf dem Markt genau so ein Produkt fehlt“, erinnert sich Christian Lang, Vertriebsleiter für Deutschland bei Bihl+Wiedemann. „Aber ganz offensichtlich hatten wir unterschätzt, wie dringend der Markt darauf wartet. Und zwar nicht nur, um konkrete aktuelle Fragen möglichst elegant zu beantworten, sondern vor allem auch, um sich für Fragen im Hinblick auf die Zukunft die größtmögliche Flexibilität zu sichern.“ Mit anderen Worten: Als Problemlöser sind die aktiven Verteiler sehr gut bei den Kunden angekommen, als Schlüssel zur Freiheit bei der Konzeption von Anlagen wurden sie zum Bestseller.

Neue Freiheiten

Der Unterschied ist schnell erklärt. Ursprünglich hatten die Entwickler von Bihl+Wiedemann zwei typische Anwendungsfälle für die aktiven Verteiler im Blick: zum einen, wenn der Kunde im Bereich eines bereits vorhandenen Passivverteilers noch einen zusätzlichen Sensor mit wenigen E/As anschließen möchte –

zum anderen, wenn er besondere Sensoren nutzen will, die es nicht in AS-i fähiger Ausführung gibt oder deren Steckerbelegung eher ungewöhnlich ist. In solchen Fällen musste man sich bisher mit aufwändigen Spezialadaptern behelfen. Mit den aktiven Verteilern ist die Einbindung ins AS-Interface Netz dank des integrierten AS-i Chips jetzt einfach und ohne zusätzliche Hardware möglich. Und genau hier lag das „Missverständnis“: Während die AS-i Experten aus Mannheim zunächst eigentlich „nur“ eine effiziente Lösung für ganz bestimmte Aufgabenstellungen entwickeln wollten, sahen die Kunden darin auf Anhieb viel mehr. Sie haben sofort verstanden, dass ihnen dieses auf den ersten Blick eher unscheinbare Produkt plötzlich ganz neue Perspektiven eröffnet bei der Auswahl der einzelnen Module, die sie in ihren Fertigungsanlagen verbauen wollen.

„Ob ein Sensor, Schalter oder Taster eine AS-i Schnittstelle hat oder nicht, ist letztlich nur ein Kriterium von vielen“, weiß Johanna Schüßler, Produktmanagerin bei Bihl+Wiedemann. „Aspekte wie Bauform, Elektromechnik und Funktionsumfang spielen eine ähnlich wichtige Rolle.“ Die Tatsache, dass sich dank der aktiven Verteiler jetzt auch Komponenten ohne AS-i Schnittstelle problemlos in die Applikation integrieren lassen, bedeutet für die Kunden also vor allem eins: Sie können künftig aus dem Vollen schöpfen, wenn es darum geht, genau das Gerät auszusuchen, das sich für die jeweilige Anwendung am besten eignet.

Einfache Installation

Um ihre aktiven Multitalente fit für wirklich jede Anwendung und besonders auch für individuelle Verlegewege zu machen, haben die Entwickler unter anderem auf eine für die Montage im Kabelkanal optimierte Bauform geachtet. Außerdem lassen sich die unterschiedlichsten Komponenten anschließen. Die aktiven Verteiler gibt es sowohl als sichere Eingangsmodule mit einem zweikanaligen sicheren Eingang (SIL3, PLe) und einem Standardausgang wie auch als digitale E/A Module. Und für die Sicherheit, gerade im Fall von Kurzschlüssen, ist ebenfalls gesorgt: mit optional in den Geräten integriertem Leitungsschutz – wahlweise in Form von vier 4 A Wechselsicherungen oder von vier selbstzurücksetzenden 1 A Sicherungen.

Angesichts des großen Erfolgs der aktiven Verteiler hat man in Mannheim bereits damit begonnen, das Produktspektrum kontinuierlich zu erweitern – sowohl im Hinblick auf die Leistungskapazitäten als auch, was die Anschlussmöglichkeiten angeht: Inzwischen können die aktiven Verteiler bis zu acht Signale verarbeiten und es stehen bereits über 20 vorkonfigurierte Kabel- und Steckerkombinationen zur Verfügung.

„Und wenn wir genau die Variante, die ein Kunde braucht, noch nicht im Programm haben“, sagt Produktmanagerin Johanna Schüßler, „dann können wir das ganz schnell ändern.“ □

Interview über aktive Verteiler für AS-Interface von Bihl+Wiedemann

„Die große neue Freiheit“

Mit den aktiven Verteilern für AS-i erweitert sich die Einsatzbreite des Netzwerks für Sensoren und Aktuatoren erheblich. Désirée Oestreicher, Produktmanagerin bei Bihl+Wiedemann, verrät im Gespräch mit der A&D mehr über die Einsatzmöglichkeiten der Produkte und die Einflussmöglichkeiten der Kunden bei deren (Weiter-)Entwicklung.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Bihl+Wiedemann

A&D: Was steckt eigentlich hinter dem Begriff „aktive Verteiler AS-i“?

Désirée Oestreicher: Bei den aktiven Verteilern für AS-i handelt es sich um kleine Module mit integriertem AS-i Chip, mit denen sich beliebige Schalter, Taster, Sensoren oder Aktuatoren AS-i fähig machen lassen. Will ein Kunde zukünftig etwa Komponenten, die er schon lange im Einsatz hat, auch in AS-i Netzen verwen-

einsetzen, für die es noch gar keine Variante mit AS-i Anschluss gibt. Mit unseren aktiven AS-i Verteilern kann der Kunde in Zukunft also immer das Gerät verwenden, das aus seiner Sicht für die jeweilige Applikation am besten passt.

Wie wurden bisher Module ohne AS-i Anschluss an ein AS-i Netzwerk angeschlossen? Das lief entweder über komplizierte Adapter oder über

aktiven Verteiler besitzen Kabel anstelle der Stecker und sind wesentlich kleiner als die gängigen IP67-Module.

Die aktiven Verteiler wurden für den Einsatz in Kabelkanälen optimiert. Schränkt die Kompaktheit die Funktionalität oder Leistungsfähigkeit ein?

Überhaupt nicht. Für die Fertigung unserer aktiven Verteiler nutzen wir ein innovatives

nem Guss. Dementsprechend können wir alles hineinlegen, was wir möchten und jedes notwendige Kabel anbinden. Das ermöglicht eine sehr hohe Flexibilität. Weil es auch zu keinen Lufteinschlüssen kommt, wird die Wärmeleitfähigkeit innerhalb des Moduls nicht beeinträchtigt.

Das heißt, die Module sind auch für den Einsatz in rauen Umgebungen geeignet?

Absolut! Grundsätzlich erfüllen unsere aktiven Verteiler die Anforderungen für IP67-Module, da das Oberteil in sich geschlossen und dicht ist. Einzig bei den Varianten mit Federzugklemmen gibt es nur Module für die Schutzkategorie IP20. Damit realisieren wir aber Kundenwünsche und erhöhen die Einsatzflexibilität.

Bieten Sie die aktiven Verteiler schon mit fertig konfektionierten Anschlusskabeln an? Natürlich, weil zum einen unsere Kunden die Module dann noch einfacher verbauen können und zum anderen die Kompaktheit und Robust-



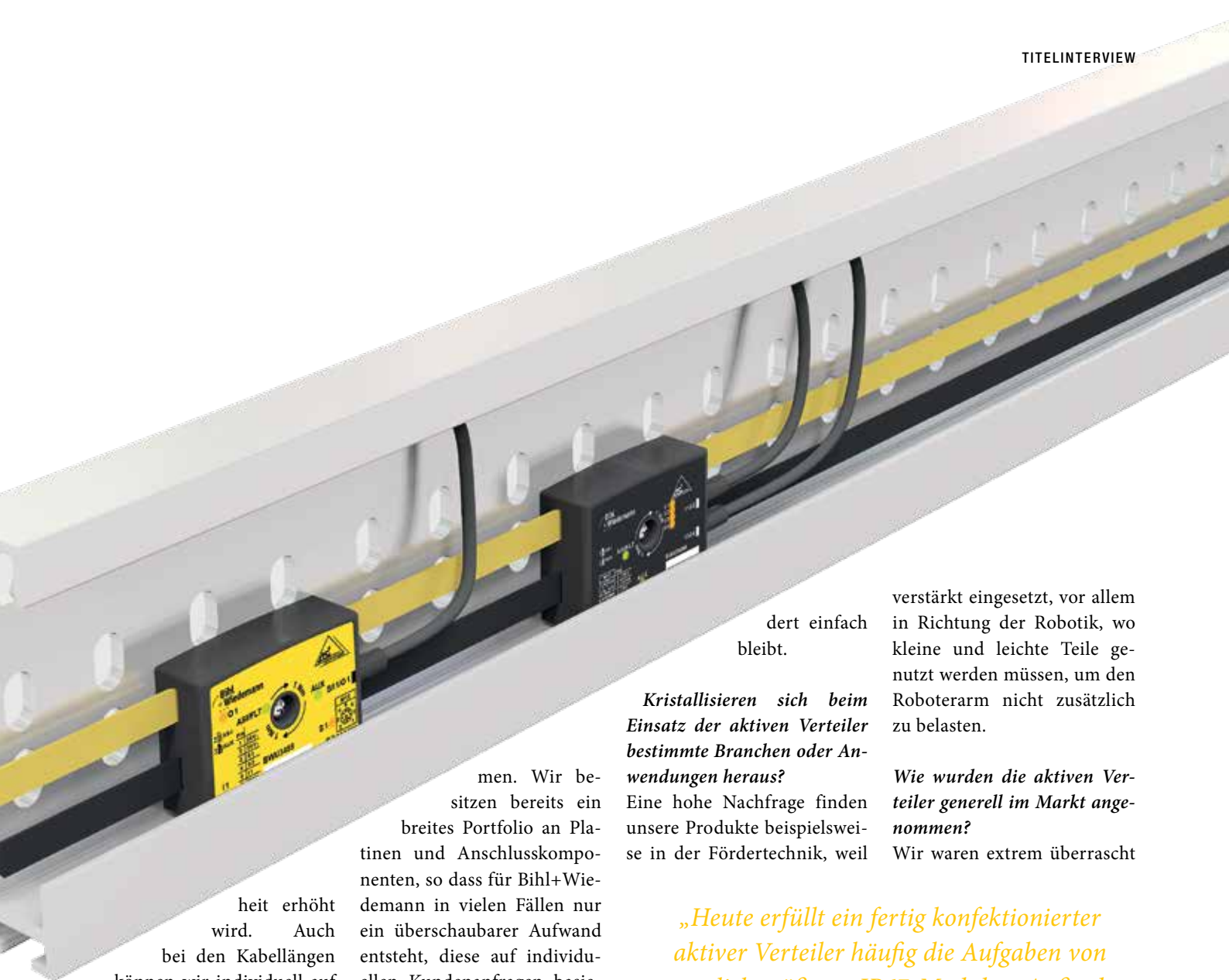
„Bei unseren aktiven Verteilern können wir individuell auf Kundenwünsche eingehen, weil wir die Module selbst produzieren und so sehr schnell und flexibel reagieren können.“

Désirée Oestreicher
Produktmanagerin bei Bihl+Wiedemann

den, kann er das mit unseren aktiven Verteilern jetzt ohne großen Aufwand machen. Er kann damit aber auch ganz neu auf den Markt gekommene Sensoren oder Aktuatoren in Maschinen und Anlagen

unsere IP67-Module. Auch da haben wir schon verschiedene Varianten, die jedoch zum einen in größeren Gehäusen untergebracht sind, zum anderen nur über begrenzte Anschlussmöglichkeiten verfügen. Die

Verfahren, das sogenannte „Low Pressure Molding“. Das bedeutet, dass wir innerhalb des Moduls eine Masse einziehen, in die wir jede Platine einbetten können. Das komplette Oberteil besteht damit aus ei-



heit erhöht wird. Auch bei den Kabellängen können wir individuell auf Kundenwünsche eingehen, weil wir die Module selbst produzieren und so sehr schnell und flexibel reagieren können.

Sie bieten die aktiven AS-i Verteiler auch für dedizierte Geräte an, wie den Lenze Smart Motor oder Türzuhalten von Schmersal oder Pilz. Ab wann lohnt sich eine eigene fixe Produktvariante? Werden bestimmte Varianten etwa für den Anschluss spezieller Geräte vermehrt nachgefragt, dann können wir diese auch schnell realisieren und in unser Sortiment aufnehmen.

men. Wir besitzen bereits ein breites Portfolio an Platinen und Anschlusskomponenten, so dass für Bihl+Wiedemann in vielen Fällen nur ein überschaubarer Aufwand entsteht, diese auf individuellen Kundenanfragen basierenden neuen Verteilervarianten zu machen – etwa dann, wenn zum Beispiel „nur“ eine Pin-Belegung angepasst werden müsste.

Worin unterscheiden sich eigentlich die aktiven Verteiler für AS-i von denen für AS-i Safety at Work?

Der AS-i Safety Verteiler dient für die Übertragung sicherer Informationen über AS-i-Interface. Die Safety Slaves sind deshalb wesentlich aufwendiger und besitzen eine komplexere Technik. Allerdings sieht der Kunde davon nichts, weil die Installation unverän-

dert einfach bleibt.

Kristallisieren sich beim Einsatz der aktiven Verteiler bestimmte Branchen oder Anwendungen heraus?

Eine hohe Nachfrage finden unsere Produkte beispielsweise in der Fördertechnik, weil

verstärkt eingesetzt, vor allem in Richtung der Robotik, wo kleine und leichte Teile genutzt werden müssen, um den Roboterarm nicht zusätzlich zu belasten.

Wie wurden die aktiven Verteiler generell im Markt angenommen?

Wir waren extrem überrascht

„Heute erfüllt ein fertig konfektionierter aktiver Verteiler häufig die Aufgaben von wesentlich größeren IP67-Modulen. Außerdem werden komplizierte Adapter überflüssig.“

die aktiven Verteiler perfekt in den Kabelkanal passen, der am Förderband schon entlangläuft. Wenn man darin das gelbe AS-i Flachkabel verlegt, kann man den I/O-Punkt einfach genau an die Stelle setzen, an der man ihn braucht. Das spart nicht nur Verdrahtungsaufwand, sondern auch Platz und Zeit. Ein IP67-Slave müsste dagegen irgendwo außerhalb des Kabelkanals befestigt und verdrahtet werden. Auch im Maschinenbau werden die aktiven Verteiler

über die große Nachfrage nach unseren aktiven AS-i Verteilern. Aktuell sind wir dabei, weitere Varianten zu entwickeln. Die Kreativität unserer Kunden ist dabei noch lange nicht erschöpft. Solange sie sich etwas wünschen, das wir noch nicht haben, werden wir über weitere Modelle nachdenken. Und weil wir mittlerweile auch bis zu acht Kabel in die aktiven Verteiler bekommen, ergeben sich noch einmal ganz andere Einsatzmöglichkeiten. □



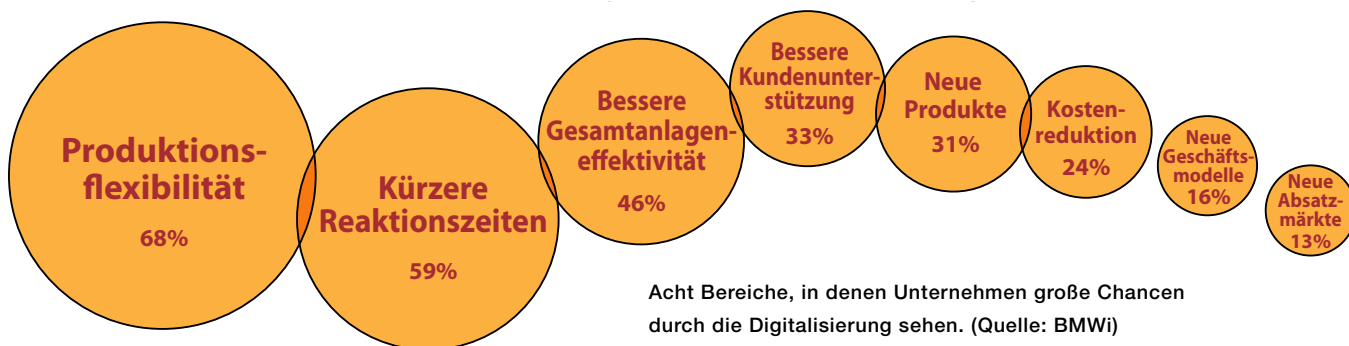


Strategiewahl entscheidet über Erfolg

Das IIoT explodiert! Nur wohin?

Egal welche Studie man zitiert, welche Lenker großer Industrieunternehmen gefragt werden: Das industrielle Internet der Dinge (IIoT) entwickelt sich zu dem Wachstumstreiber der kommenden Jahre. Kein Wunder also, dass in der Industrie hohe Investitionen in IIoT-Konzepte getätigt werden. Wer allerdings auf die falsche Strategie setzt, kann auch viel Geld verbrennen.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: A&D; iStock, michalz86



Das industrielle Internet der Dinge, Industrie 4.0 in der Produktion, Digitalisierung der Produktion, digitale Services und neue Geschäftsmodelle – wie man es bezeichnet oder umschreibt, ist eigentlich egal. Es geht den Unternehmen bei ihrer IIoT-Strategie immer darum, einerseits mehr Transparenz und Effizienz in die eigene Produktion hineinzubekommen oder – beziehungsweise und – den Kunden zusätzliche auf Daten basierende Services anbieten zu können. Geht es um die eigene Produktion, fängt es schon damit an, endlich in Echtzeit einen Überblick über die Auslastung der eigenen Fertigungslinien und Maschinen zu erhalten. Wo sind noch Kapazitäten, gibt es bremsende Bottlenecks, sind unnötige Energiefresser aktiv, stimmt der Materialfluss, wann sind notwendige Wartungen idealerweise durchführbar, korreliert der Lagerbestand sowie der Materialnachschub mit Auftragseingang – idealerweise ist alles verknüpft mit einer vorausschauenden Analyse der zu erwartenden Kundenaufträge. Künftig sollen in der Smart Factory schließlich die Maschinen untereinander kommunizieren und sich mit dem ERP-System und der Logistikkette automatisch abstimmen.

Neue und zusätzliche Geschäftsmodelle erhoffen sich beispielsweise Maschinenbauer bei Ihrer IIoT-Strategie. Hierzu zählen natürlich Services wie Condition Monitoring der Maschine, Fernwartung, ohne einen Service-Techniker gleich vor Ort zu benötigen, Predictive Maintenance für die rechtzeitige Planung von Wartungsarbeiten ohne Maschinenausfälle. Auch arbeiten Maschinenbauer an Benchmarking-Services: Wie ist die Werkzeugmaschine oder der Roboter beim Kunden im Vergleich zur installierten Basis im Einsatz? Welche Funktionen werden eigentlich genutzt und wie lassen sich die Parameter und der Betrieb optimieren? Natürlich erfordert das Vertrauen beim Kunden, damit er seine Daten dem Hersteller zur Verfügung stellt. Hier gilt es Hirnschmalz hineinzustecken, welche Anreize oder Preisvorteile Kunden mit ihrer „Offenheit“ erhal-

ten. Zu wissen, wie die Maschinen durch ein Monitoring beim Kunden überhaupt im Einsatz sind, hilft natürlich wiederum auch dem Hersteller beim Design und der Optimierung seiner nächsten Maschinengeneration. Die Möglichkeiten, die sich durch das industrielle Internet der Dinge ergeben, sind sehr vielfältig.

Zahlen gibt es ohne Ende

Kein Wunder also, dass mit beeindruckenden Zahlen und Summen rund um das industrielle Internet der Dinge jongliert wird. Global gesehen soll das jährliche wirtschaftliche Potenzial des IIoT 3,7 Billionen Euro im Jahr 2025 betragen, wie die Marktforscher von McKinsey angeben. Etwas „greifbarer“ als diese astronomische Summe wirken die rund 16,8 Milliarden Euro Umsatz, die der deutsche IIoT-Markt im Jahr 2022 erreichen soll. Das entspricht einem jährlichen Wachstum von rund 19 Prozent. Von diesen Zahlen geht die Studie „Der deutsche Industrial-IoT-Markt 2017-2022. Zahlen und Fakten“ von Eco, dem Verband der Internetwirtschaft, und des Consultingunternehmens Arthur D. Little aus. Das heute bereits größte Marktsegment im Bereich des IIoT besetzen die Automobilwirtschaft sowie wenig überraschend der Maschinen- und Anlagenbau. Beide Segmente machen der Studie zufolge gemeinsam über 50 Prozent des gesamten Industrial-IoT-Marktes in Deutschland aus.

Spannend ist auch eine Zahl aus dem McKinsey-Report, welche das Potenzial des IIoT offenbart. Auf einer Ölbohrinsel, die 30.000 Sensoren nutzt, werden zum Entdecken von Anomalien nur ein Prozent der Daten untersucht. Das Potenzial aller Daten für Optimierung und Vorhersagen liegt brach. Das lässt sich natürlich, wenn auch etwas abgemildert, auf die Produktion übertragen. Daten von Sensoren sind genügend vorhanden, nur daraus gemacht wird noch viel zu wenig.

IIoT-Strategie zum Scheitern verurteilt, wenn ...

Doch wie geht man als Industrieunternehmen die eigene IIoT-Strategie an? Lässt man die Gespräche mit den CEOs und CTOs der klassischen Anbieter von Automatisierungslösungen Revue passieren, so wird ein Tenor ganz deutlich: Wer einfach nur IT-Firmen und Experten von Cloud-Lösungen einkauft und „assimiliert“, wird keinen Erfolg haben. Den Andersdenkern aus der IT wird durch die Integration in die üblichen gewachsenen Firmenstrukturen der oft traditionell geprägten Industrieunternehmen der Raum zum Atmen und agilen Handeln genommen. Entscheidungen müssen durch zu viele Instanzen durch, Diskussionen ersticken die Kreativität und Handlungsfreiräume.

Wege zum IIoT-Erfolg

Der Schlüssel zum Erfolg, um sich für das IIoT und neue digitale Geschäftsmodelle zu rüsten, mündet in zwei Wegen. Eine Möglichkeit, die viele Industrieunternehmen gehen, ist die Gründung eines unabhängig agierenden Start-ups. Hier können dann Querdenker aus den eigenen Reihen und neu akquirierte ITler Ideen in Lösungen und Produkte schneller und unkomplizierter ummünzen. Dabei werden IIoT-Angebote entwickelt, die mit dem klassischen Geschäft des Mutterkonzerns oft überhaupt nichts zu tun haben. Den Unternehmen dient ihr Start-up aber oft sowohl für

neue Geschäfte als auch für die Optimierung der eigenen Produktion und Generierung digitaler Services der Kernprodukte. Wichtig dabei ist, lauscht man den Worten der Firmenlenker, eine räumliche Ausgliederung des Start-ups an einen anderen



CONRAD
Business Supplies

20 Jahre

Leidenschaft für Technik

1998 – 2018

Feiern Sie mit und profitieren Sie das ganze Jubiläumsjahr von den monatlichen Aktionsangeboten!

conrad.biz/jubilaem

Standort – sonst wird das Start-up zu sehr von der Präsenz der Finanzgeber erdrückt.

Beispiele für diesen Weg gibt es einige. Phoenix Contact hat beispielsweise Protiq gegründet, ein Start-up, das einen Service von 3D-Druck anbietet. Das für Werkzeugmaschinen und Laser für die industrielle Fertigung bekannte Unternehmen Trumpf hat als Start-up Axoom ins Leben gerufen. Das Tochterunternehmen bietet eine digitale Plattform für die übergreifende Vernetzung von Maschinen, Software und Prozessen an. Oder sehen Sie sich Kuka an: Der Roboterhersteller beschreitet mit Connyun ebenfalls den Weg in die IIoT-Welt. Das in Karlsruhe installierte Start-up tritt als IIoT-Plattformanbieter auf und hilft Unternehmen, beispielsweise digitale Services für ihre Maschinen anzubieten. Lesen Sie hierzu auch unser Interview mit Dr. Christian Schlögel, dem CDO von Kuka, wie der Roboterhersteller die Digitalisierung angeht und worauf es dabei ankommt.

Industrieübergreifende Kooperationen

Der zweite Weg für eine erfolgreiche IIoT-Strategie liegt im Weg der Kooperationen. Hier bringt es Dr. Schlögel von Kuka auf den Punkt: „Genau hier müssen viele Maschinenbauer noch lernen und wegkommen von der typisch deutschen Denke, alles selbst machen zu wollen. So werden wir als Industrie zu langsam sein gegenüber den Leuten, die anders denken.“

Kein Kunde will auf eine proprietäre Cloud-Lösung und selbst gebastelte Plattformen setzen. Auf dem Markt gibt es etablierte Analytics-Dienste ebenso wie zuverlässige und dem EU-Recht entsprechende Cloud-Plattformen. Durch schlaue Kooperationen können Maschinenbauer ihren Kunden so sehr einfach funktionierende und die Wertschöpfungskette verlängern- de Services anbieten. Das geht durch White-Label-Lösungen dann auch unter dem eigenen Branding – darunter verbirgt sich unsichtbar eine bekannte IoT-Plattform. Ein weiterer Zugewinn durch Kooperationen ist die gegenseitige Erweiterung der Markt- und Kundenzugänge, die sonst nicht oder nur schwer möglich sind.

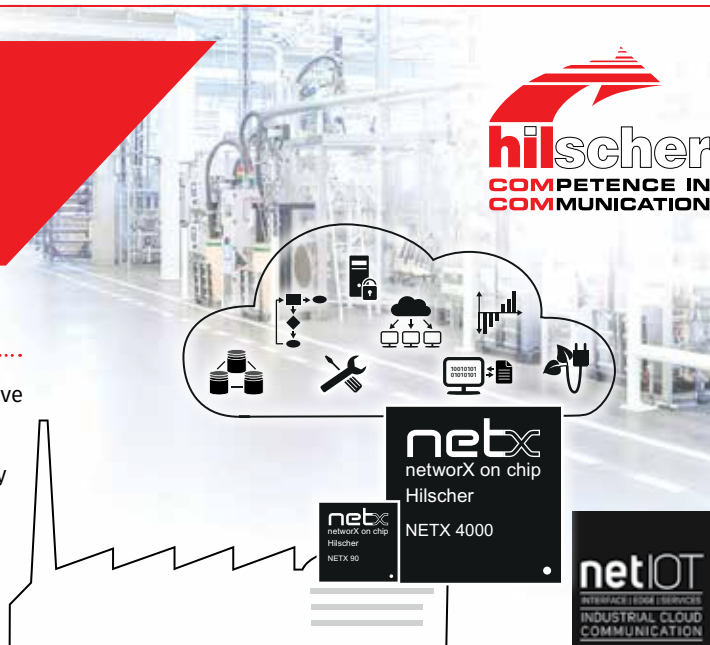
Die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen ist somit erfolgsentscheidend, wie auch die Studie von Eco und Arthur D. Little zeigt. Demnach setzen sich IIoT-Lösungen aus rund 30 Kompetenzen zusammen. „Kein Unternehmen ist in der Lage, die gesamte Wertschöpfungskette alleine abzudecken. Bei Industrial-IoT handelt es sich um ein Ökosystem-Geschäftsmodell“, sagt Eco-Geschäftsführer Harald A. Summa und schlägt damit in die gleiche Kerbe wie Dr. Schlögel von Kuka. „Industrieübergreifende Kooperationen sind daher eine Grundvoraussetzung, um für Kunden relevante Services anbieten zu können. Es bedarf einer neuen Orientierung der Unternehmen, die vor allem für Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette offen sein müssen“, so Summa weiter. □

netX

The next Generation of Communication

Multiprotokoll Kommunikation vom Sensor bis in die Cloud

- Alle gängigen Feldbus- und Real-Time-Ethernet Systeme als Master oder Slave
- Logische Separierung der Kommunikations- und Applikationsaufgaben
- Zukunftsorientiert dank IoT-Protokolle wie MQTT und OPC UA sowie TSN-ready
- Hardware und Software mit lizenzierter und vorzertifizierter ladbarer Firmware (LFW) aus einer Hand
- Hardwarebeschleunigung für alle gängigen Security-Mechanismen
- Zugang zu allen Märkten der Fabrik- und Prozessautomation



Kommentar

„Die IoT-Plattform ist tot“

Schon über 400 Unternehmen bieten eigene Plattformen für das Internet of Things an; sie befinden sich in Goldgräberstimmung. Dummerweise ist die IoT-Plattform aber nur ein Wunschdenken, wie Christoph Papenfuss, Regional Manager OSIsoft Europe, kommentiert.

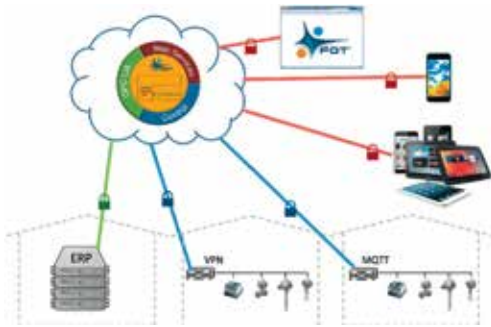
TEXT: Christoph Papenfuss, OSIsoft Europe **BILD:** OSIsoft Europe

Der IoT-Mythos lässt sich mit einem Satz recht gut und treffend beschreiben: „Wer auch immer eine universelle Plattform realisiert, mit der Organisationen unzählige Millionen sparen, Treibhausgase begrenzen und damit ein Vermögen machen können, wird die Welt beherrschen!“ Im Rahmen des Weltwirtschaftsforums im schweizerischen Davos mag dieser Satz durchaus großartig klingen, aber wir brauchen lediglich einen flüchtigen Blick auf die Vergangenheit zu werfen, um zu sehen, wie das mit ziemlicher Sicherheit ausgehen wird.

Technologiemärkte starten fast immer mit einer vertikalen Lösung oder einem vertikalen Modell durch. Dann steigen sie auf ein horizontales Modell um. Mainframe-Computer waren vertikal, und sie sind von Minicomputern und schließlich von PCs verdrängt worden, die sehr viel horizontaler sind. Oder sehen wir uns den Cloud-Markt an. Am Anfang standen horizontale Teilnehmer, aber heute bewegen sich diese auf vertikale Industrie-Clouds wie Veeva zu. Was wir also stattdessen sehen, ist ein auf unterschiedliche Schichten bauendes System, das sich durch ein kollektives Zusammenspiel von Datenaustausch und anderen Maßnahmen wie eine nahtlos gestrickte IoT-Plattform verhält – ein souveräner Ansatz. Diese Schichten sind analog zu den Schichten zu verstehen, deren Entwicklung wir aus herkömmlichen IT-Stacks kennen.

Diese Abflachung vertikaler Strukturen hin zu horizontalen geschieht, da Dinge komplex sind beziehungsweise komplexer werden. Ein einziges großes Versorgungsunternehmen muss möglicherweise 25 Millionen Zähler und andere Geräte überwachen. Selbst eine mittelgroße Fabrik





Anwender-Workshop

Gerätemanagement für Industrie 4.0: Das FITS – FDT IloT Server – Konzept der FDT Group, die herstellerunabhängige Lösung der Zukunft

11.04.2018 >> 10:00 Uhr - 16:00 Uhr

Der Workshop verschafft einen Überblick über die Weiterentwicklung der FDT Technologie. FITS eröffnet vielfältige Möglichkeiten zur Integration von Feldgeräten in Systemen via OPC UA und die Gerätebedienung mit mobilen Endgeräten. FITS ist das Gerätemanagement der nächsten Generation für die Anforderungen von Industrie 4.0 und IIoT.

- >> **Einführung in die FDT Technologie**
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
- >> **Die FDT Group Organisation**
Phoenix Contact GmbH & Co. KG
- >> **Was ist FITS, wie wird OPC UA integriert**
FDT Group
- >> **FITS Demo mit OPC UA**
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
- >> **Einsatz von Mobilgeräten in FITS**
FDT Group
- >> **FITS Demo mit Mobilgeräten**
M&M Software GmbH
- >> **FDT und die Verwaltungsschale von Industrie 4.0**
FDT Group
- >> **Entwicklungstools für FDT**
M&M Software GmbH

Die detaillierte Agenda finden Sie hier >



Die Teilnahme am Workshop ist kostenfrei. Teilnehmer erhalten Tagungsunterlagen, Erfrischungsgetränke während der Pausen und ein Mittagessen. Da die Plätze begrenzt sind, nehmen Sie bitte eine Stornierung bei Verhinderung bis zum 04.04.2018 vor, da wir ansonsten eine Bearbeitungsgebühr in Höhe von EUR 49,00 netto zzgl. MwSt. berechnen müssen.

muss gleichzeitig 100.000 verschiedene Sensoren überwachen. Und das ist einfach zu viel, als dass es eine einzige Plattform bewältigen könnte – und das auch noch parallel. Kein einziges System oder Unternehmen kann jedes Problem lösen. Tatsächlich hat eine kürzlich von Cisco durchgeführte Umfrage ergeben, dass 60 Prozent der IoT-Projekte scheitern und dass bei den abgeschlossenen Projekten ein Drittel der federführenden Unternehmen diese nicht als Erfolg ansehen. Wenn wir also niemals eine voll funktionsfähige und effiziente IoT-Plattform sehen werden, was dann? Die Antwort ist eine Anzahl von Schichten:

Geräte: Wir leben im goldenen Zeitalter für die Entwickler von Embedded-Computing. Rohdaten wie Temperatur und Druck werden erfasst und dann an ein Gateway oder irgendein anderes Gerät für die lokale Analyse oder Weiterverarbeitung geleitet. Ein intelligentes Tagbauprojekt kann beispielsweise bis zu zwei Petabyte Daten pro Tag generieren. Umfassende Systeme zur Analyse von Vibrationen können 200.000 oder mehr Signale pro Sekunde liefern. Die Folge: Kleine Geräte werden leistungsstark, komplex und energieeffizient sein.

Datenmanagement: So wie Speichersysteme in Unternehmen und Betriebssysteme entwickelt wurden, um Daten innerhalb von Netzwerken und Datenzentren zu verwalten, wird man die Evolution von Dateninfrastrukturen beobachten können. Sie werden die Daten aus der Hardware und anderen Edge-Geräten übernehmen und diese so organisieren, dass sie vom Menschen oder anderen Software-Anwendungen genutzt

werden können. Kompatibilität wird ein noch größeres Thema werden als in der Informationstechnik. Im IoT, und speziell in der industriellen Welt, gibt es Hunderte verschiedener Datenformate, um den schwierigen physikalischen Umgebungsbedingungen gerecht zu werden. Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Kosten für die Bandbreite diktieren ein Hybridkonzept, für das eine Mischung aus lokalen und Cloud-Architekturen zum Einsatz kommen wird. Die Marktforscher von IDC prognostizieren in einer aktuellen Studie, dass auch in Zukunft rund 45 Prozent der Daten angesichts von Latenz- und Bandbreitenproblemen an ihrem Entstehungsort erfasst, analysiert und gespeichert werden.

Analytik: Man wird zwischen „Analytik zum Reinknien“, das heißt, Ingenieure drängen sich um einen Computer, um ein lokales Problem rasch zu lösen, und „entspannter Analytik“, wo Wissenschaftler die Entwicklung neuer Medikamente in der Cloud vorantreiben, unterscheiden. Das jeweilige Problem bestimmt, wo es gelöst wird. Und man kann eine solche Spezialisierung bereits beobachten. Das Unternehmen Petasense fokussiert sich auf Vibrationsanalysen, während Spark Cognition unter anderem Windparks betreut. Die Spezialisierung erfolgt, weil Analytikanbieter die zugrundeliegenden Märkte verstehen müssen.

Benutzeroberflächen: Balkendiagramme sind einfacher zu verstehen als Codezeilen. Die Geschwindigkeit von IoT-Daten und die Notwendigkeit, diese an ein unterschiedliches Publikum zu übermitteln, wird ein bestimmtes Maß an „Heimarbeit“ stimulieren. Denn das

Management will und braucht nicht die gleichen Daten wie die Ingenieure sehen.

Netzwerk- und Kommunikationstechnik: Für Leitungen, durch die diese Daten übertragen werden, braucht es breitbandige, fehlertolerante, redundante und zuverlässige Lösungen.

Öffentliche Cloud-Plattformen: Amazon, Google und Microsoft verfügen bereits über IoT-Angebote für Unternehmen, die eine öffentliche Cloud-Lösung wollen oder brauchen, und arbeiten ständig an Ausbau und Verbesserung ihrer Konzepte. Daneben aber wird man eine Evolution spezialisierter Dienste beobachten können. Das sind hoch verfügbare Cluster, Lösungen für die Vernetzung von Produktentwicklern und Auftragsfertigern sowie aufwändige private Clouds, die daraus und aus anderen Gründen entstehen.

Horizontales Modell gewinnt

Natürlich werden, genau wie in der IT-Welt, auch beim Internet of Things einige verwandte Bereiche ineinander verschmelzen. Datenanalysen werden beispielsweise auf der Datenmanagementebene erledigt. Daneben gibt es auch Analyseunternehmen am Markt, die Datenmanagementdienste anbieten. Vermutlich werden wir auch erleben, wie Anbieter von öffentlichen Clouds ihre eigenen Teile der IoT-Umgebung entwickeln.

Aber eines gilt: Die gezielte Fokussierung aller Beteiligten wird den Fortschritt beschleunigen, die Kosten senken und Hindernisse beseitigen. Aber sicher wäre ein kohäsives System doch einfacher? Ja. Aber wäre es auch genauso gut? Nein. Wieder einmal wird ein horizontales Modell auch im IoT-Bereich gewinnen, weil es das Beste für alle herausholt. □



Sie können. Hand drauf.

Mit Ihren Visionen – und unseren Embedded-Technologien setzen wir heute gemeinsam die Standards von morgen.

Besuchen Sie uns auf der

embedded world 2018, Halle 1, Stand 1-578



Die Zukunftskonferenz für die Digitalisierung der Industrie

INDUSTRY.forward

am 7. Juni 2018 in Berlin

Business Model Innovation,
Digitalisierung der Kundenschnittstelle,
New Work – die Geschäftsprozesse der
Zukunft gestalten!

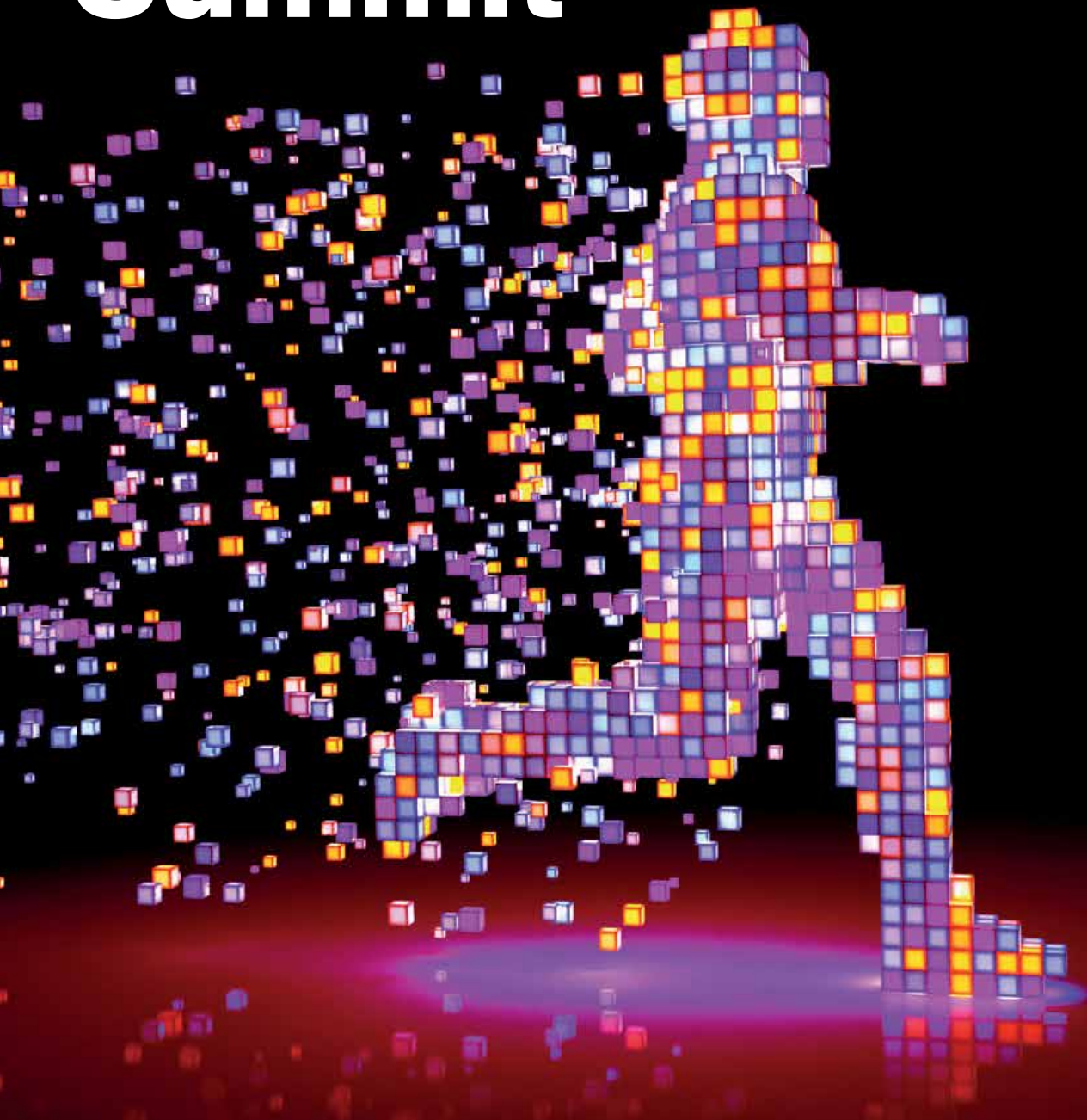


INDUSTRY
FORWARD

Aus der Industrie für die Industrie

Vernetzung, Digitalisierung und neue Geschäftsmodelle verändern die Beziehung zum Kunden und fordern neue agile Prozesse und Strukturen. Silos müssen aufgebrochen, neue Fähigkeiten entwickelt und Organisationen umgebaut werden.

Summit



Der INDUSTRY.forward Summit ist Pulsgeber und gibt praktische Antworten, wie Industrieunternehmen diese Herausforderungen meistern. Die Strategie- und Praxis-erfahrenen Speaker kommen aus erfolgreichen Industrie- und Mittelstandsunternehmen. Jeder einzelne verfügt über Erfahrungen, wie relevante Elemente der digitalen Transformation gemeistert werden können – zusammen liefern sie eine Blaupause für den Digital Change eines Industrieunternehmens.

**Programmdetails,
Speakerinformationen
und Tickets unter:**

www.industry-forward.com

Konnektivitätskonzepte für die Cloud in der Produktionsautomatisierung

Daten für den digitalen Wettbewerb

Ein Hauptnutzen des IIoT liegt in der Sammlung und Auswertung der Daten aus der Feldebene mit geeigneten Systemen und Algorithmen. Um jedoch neue Zusammenhänge zu erschließen, müssen möglichst viele Daten in die Cloud übermittelt werden, bei minimalem Umrüstaufwand für Bestandsanlagen. Erst dann lassen sich auch strategische Wettbewerbsvorteile erarbeiten.

TEXT: Markus Weinländer, Siemens **BILDER:** Siemens; iStock, kentoh

Die direkte Verbindung von Sensoren und Cloud scheitert zumeist daran, dass die überwiegende Zahl an Feldgeräten keine geeigneten Kommunikationseigenschaften besitzen. Für einen Anschluss an das IIoT müssen gewisse Übertragungsparameter eingestellt werden können, die zum einen den semantischen Kontext bestimmen, zum anderen die konkrete Kommunikation bestimmen. Für die Semantik wird eine maschinenlesbare Beschreibung des Sensors und seiner Datenpunkte benötigt, um auf Cloud-Ebene die übertragenen Werte nicht zu erhalten, sondern auch interpretieren zu können. So muss neben dem Aktualwert eine Beschreibung geliefert werden, um welches Gerät in welchem Anlagenabschnitt es sich han-

delt, sowie der Sensortyp, sein Wertebereich, Abtastrate und vieles mehr. Für die Kommunikation werden Zieladressen, Übertragungshäufigkeit und vieles mehr benötigt. Da es in diesem Fall eine Verbindung zwischen Sensor und Cloud gibt, sind auch gewisse Sicherheitsmerkmale erforderlich. Typische Sensorprotokolle wie die 4-20mA Stromschnittstelle können diese Anforderungen bei weitem nicht erfüllen.

SPS als Aggregationsebene

Bei Bestandsinstallationen macht es deshalb Sinn, auf die nächst höhere Aggregationsebene zuzugreifen; in der Regel wird dies eine SPS sein. Die vorhandene Sensorik ist in aller Regel vollständig an

die SPS angebunden, da dort ja die unterste Ebene der Verknüpfung und Verarbeitung erfolgt. Zudem bietet die SPS über ihr Engineering auch eine gewisse semantische Beschreibung an. Alle Daten verfügen dort über einen definierten Datentyp und meist über einen symbolischen Namen, der durch die Eingliederung in Datenbausteine auch einen Objektcharakter bietet. Außerdem verfügen der Sensor und die SPS selbst meist über logische Namen oder ein Ortskennzeichen, die die Zuordnung der Werte zu ihrem Anlagenkontext vereinfachen.

Um nun die Daten von der SPS zur Cloud zu transportieren, werden sogenannte IIoT-Gateways eingesetzt, wie zum Beispiel der RX1400 von Siemens.

Vom Sensor in die Cloud



KOMPAKTER EDGE-PC FÜR I4.0 / IIoT ANWENDUNGEN

- Flexible Sensor-Anbindung
- Starkes Edge-Processing
- Private / Public Cloud-Anbindung

WIR SETZEN VISIONEN UM

- Beratung
- Hardware
- Software
- Engineering

www.spectra.de/SPB-IoT

Spectra GmbH & Co. KG

Mahdenstr. 3
 D-72768 Reutlingen
 Telefon +49 (0) 7121-1432-10
 E-Mail spectra@spectra.de

D www.spectra.de
 CH www.spectra.ch
 A www.spectra-austria.at

all about
automation
 friedrichshafen
 7. – 8. märz 2018

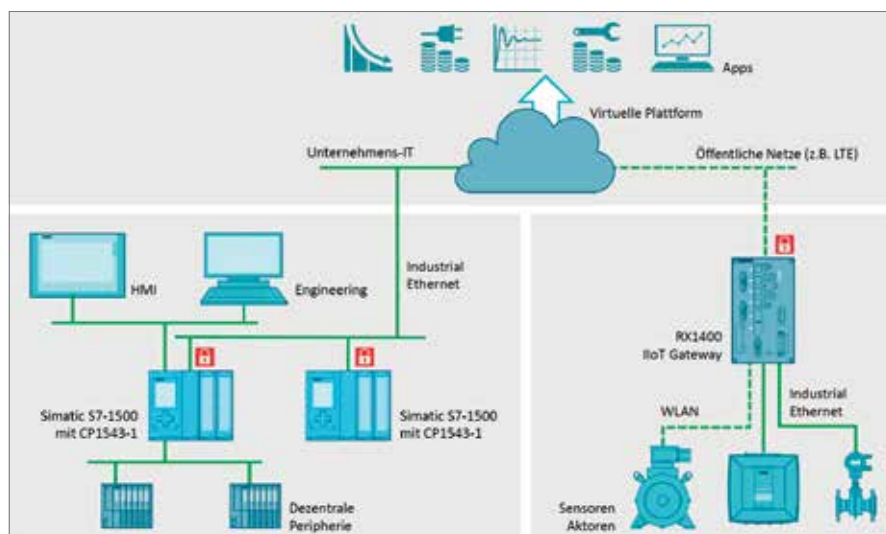
Besuchen Sie uns:
Stand 531
Halle B1

Derartige Geräte führen eine spezielle Kommunikationssoftware aus, die die gewünschten Daten aus der SPS zyklisch abfragen und an die Cloud transportieren. Der große Vorteil dieser Lösung ist es, dass die bestehende Automatisierungslösung nicht verändert werden muss. Hinzu kommt bei RX1400 die freie Programmierbarkeit, die es Systemhäusern mit Linux-Knowhow ermöglicht, eigene Protokolle oder Verarbeitungsalgorithmen einzubringen.

Nutzung des Prozess-Kontextes

Um jedoch auch den Ablaufkontext einer SPS zu nutzen, ist eine intrinsische Cloud-Fähigkeit der SPS wichtig, das heißt die Fähigkeit des SPS-Systems,

selbst die gewünschten Informationen an die Cloud zu schicken. So kann beispielsweise eine Maschine im Stand-by-Modus laufen, so dass die aufgenommenen Temperaturwerte eigentlich uninteressant sind. Einer reinen Gateway-Lösung fehlt jedoch diese Information, so dass sie trotzdem im vorgegebenen Zyklus die Sensordaten überträgt – es entsteht ein Datenrauschen ohne Nutzinformationen. Auch kann bei einer intrinsischen Kommunikation die Übertragungshäufigkeit an den aktuellen Programmablauf angepasst werden. Werden dann noch spezielle Kommunikationsmodule in der SPS eingesetzt, werden auch die Anforderungen an die Security über Firewall-Mechanismen und eine strikte Netzwerktrennung erfüllt.



Typische Konfigurationen zur Cloud-Konnektivität nutzen die SPS als Aggregationsstufe (links) oder spezielle IloT-Gateways (rechts).

Wie kann eine solche Lösung in der Praxis aussehen? In einer Maschine werden dezentrale Peripheriemodule Simatic ET200SP eingesetzt, an die die Sensoren für Temperatur, Vibration usw. angeschlossen sind. Auch ein optischer Codereader wie die Simatic MV440 fehlt nicht, um das jeweilige Werkstück über einen Datamatrix-Code zu identifizieren. Als übergeordnete Station dient eine Simatic S7-1500, die die dezentral angebundenen Sensorwerte in ihrem Prozessabbild für den SPS-Programmierer bereithält. Die Kommunikation mit Siemens MindSphere erfolgt über spezielle Bausteine, die MindConnect FB. Durch eine geeignete Einbindung in das SPS-Programm kann eine Steuerung der Kommunikation realisiert werden. Zur Netzwerkanbindung wird ein Kommunikationsprozessor CP1543-1 verwendet, der die Daten über einen speziellen Netzwerkstrang überträgt. Der Vorteil: Das Automatisierungsnetzwerk und auch die SPS bleiben von Angriffen zuverlässig geschützt.

Die Anwendung für eine solche Konfiguration ist beispielsweise die Sammlung und Auswertung von Qualitätsdaten. An einzelnen Bearbeitungsstationen werden Qualitätsdaten erfasst und zur

Steuerung des jeweiligen Produktionsschrittes genutzt. Gleichzeitig werden diese Qualitätsparameter zusammen mit der eindeutigen Produktkennung im Datamatrix-Code an die Cloud geschickt, die nun übergeordnete Analysen vornehmen und Korrelationen zu allen denkbaren Informationen überprüfen kann, die weit über den Kontext der eigentlichen Bearbeitungsmaschine hinausgehen – bis hin zur Auswertung der Prüfprotokolle von Lieferanten. Für das Qualitätsmanagement eröffnen sich damit völlig neue Möglichkeiten.

Schrittweise Digitalisierung

Damit Unternehmen eigene Wettbewerbsvorteile aus der Cloud-Konnektivität entwickeln können, empfiehlt sich eine schrittweise Herangehensweise. Einerseits sollte in kleinen Pilotprojekten die eigene Lösungsarchitektur skizziert und erprobt werden. Dabei ist vor allem das Datenmodell möglichst kompromisslos zu gestalten, um es später auf einen ganzen Betrieb oder sogar standortübergreifend skalieren zu können. Andererseits sollten bereits frühzeitig der Blick auf die passenden Netzwerkstrukturen für die industrielle Kommunikation gelenkt werden. Ein modernes

Industrienetzwerk ist nicht nur performant und hoch verfügbar, sondern auch ausreichend flexibel, um heutige und künftige IloT-Lösungen zu unterstützen. Vereinfacht gesagt – wer Daten transportieren will, muss sich auch um die geeignete Datenautobahn kümmern.

Schließlich empfiehlt es sich, einen Technologiepartner zu gewinnen, um das Rad selbst nicht neu erfinden zu müssen. Firmen wie Siemens bieten ein umfassendes Portfolio an Komponenten und Systemen, verfügen aber auch über das Know-how, neue Lösungen daraus zu generieren. So bekommen Kunden Servicedienstleistungen je nach Bedarf, um Netzwerkinfrastrukturen zu analysieren, zu planen und zu realisieren sowie das eigene Personal zu schulen und zu zertifizieren. In einem konkreten Beispielprojekt hat Siemens gemeinsam mit Würth Industrie Service ein RFID-gestütztes e-Kanban-System entwickelt, das nicht nur eine zielgerichtete Versorgung der Würth-Kunden mit sogenannten C-Teilen sicherstellt, sondern Würth auch ein erneuertes, digitales Geschäftsmodell ermöglicht. Durch diese strategische Innovation sieht sich Würth optimal für die Zukunft aufgestellt; auch in Zeiten der digitalen Disruption. □

Best in Class Products and System Solutions



Industrie 4.0 für Macher.

Viele Vorstellungen verbinden wir mit der Vision Industrie 4.0. Vernetzte Maschinen, intelligente Produktion, Losgröße Eins. YASKAWA behält dabei die Hauptakteure stets im Blick: Anwender und Maschinenbauer. Für sie und ihre Bedürfnisse bietet YASKAWA innovative Automatisierungslösungen: 1. Konsequente einfache Bedienung und Inbetriebnahme, 2. Nahtlose Konnektivität mit der Anlagenumgebung, 3. Erweiterte Sicherheitsfunktionen und 4. Höchste Effizienz insbesondere bei Energieverbrauch und Platzbedarf. Wir bieten Komponenten und sofort einsetzbare Lösungen aus den Bereichen Antriebstechnik, Steuerung, Visualisierung und Robotik. Für Maschinenbauer, die aus der Vision von morgen schon heute Realität machen wollen.

Interview mit Dr. Christian Schlögel, CDO Kuka & CEO connyun

„Die Geschwindigkeit wird höllisch“

Kuka investiert in die Digitalisierung. Nicht nur die eigenen Roboter sind Ziel neuer Services und Geschäftsmodelle, über das Tochterunternehmen connyun tritt man auch als IIoT-Lösungsanbieter auf. Hier ist neues Denken erforderlich, alleine scheitern Industrieunternehmen auf dem Weg in das digitalisierte Industriezeitalter, gibt Dr. Christian Schlögel, CDO von Kuka und CEO von connyun im Gespräch mit A&D zu bedenken.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Kuka



A&D: Welchen Stellenwert hat Industrie 4.0 für Kuka?

Dr. Schlögel: Industrie 4.0 bedeutet für Kuka viele neue Möglichkeiten, die wir angehen können, um die digitale und die Automatisierungswelt näher zusammenzubringen. Wir sehen darin auch Möglichkeiten, neue Geschäftsmodelle zu etablieren. Manche sagen, der zukünftige Wettbewerb findet nicht zwischen Produkten, sondern zwischen Geschäftsmodellen statt. Dafür muss man entsprechend vorbereitet sein. Industrie 4.0 bedeutet für uns auch, einen Mehrwert aus unseren mechatronischen Produkten zu erzeugen, angereichert mit künstlicher Intelligenz und neuen Technologien. Wir erhöhen damit nicht nur die Einsatzbreite dieser Maschinen, sondern auch die Nachhaltigkeit für den Kunden.

Kuka hat mit Ihnen einen Informatiker in das Spitzenmanagement gesetzt. Liegt der Schlüssel zum Erfolg darin, Mechanik-Kompetenz mit den Möglichkeiten der IT zu verknüpfen?

Es gibt ja dieses Sprichwort „Software eats the world“. Das ist in den Maschinensteuerungen und auch vielen Haushaltsgeräten zu beobachten. Diese ganzen Schalter, die man von früher kennt, sind dem Touchscreen gewichen, alles Software-basiert. Die Software-Kompetenz wird wichtiger; das bedeutet aber nicht, dass die Mechatronik-Kompetenz unbedeutend ist. Woran es oftmals mangelt, ist, die Potenziale zu erkennen. Das fällt einem Informatiker leichter. Er kann eine Aussage darüber treffen, ob es sich

nur um einen Hype handelt, der wieder vorbeigeht, oder ob man mehr daraus schöpfen kann.

Gilt auch für Roboter der Trend: die Hardware wird austauschbarer, die Al-leinstellungsmerkmale liegen zunehmend in der Software?

Lassen Sie es mich anders formulieren: Es gibt im Markt Produkte, die haben eine ausgezeichnete Software, sind aber von der mechatronischen Auslegung und Qualität sehr schlecht.

Die haben keinen Erfolg. Ich kann mit der Software noch so weit vorne sein - wenn die Basis fehlt, damit es hinterher auch funktioniert, kann ich kein vernünftiges Gesamtsystem hinlegen. Ich muss mir überlegen, wo Software die leichtere Lösung darstellt und wo ich trotz allem noch Mechatronik brauche. Deswegen heißt es ja auch IoT, Internet of Things. Die Dinge sind keine Software, die müssen ja physisch da sein. Es wäre ein Fehler, aus Kuka ein reines Software-Unternehmen zu machen und die Mechatronik-Kompetenz aufzugeben. Außerdem wären wir dann sehr vergleichbar zu den etablierten Software-Herstellern. Uns zeichnet aus, dass wir eine Maschine, Produktion und Produktionsvernetzung verstehen und nun auch mit Software versehen, die reine Software-Unternehmen nicht programmieren könnten.

Beobachtet man aber all Ihre jüngsten Aktivitäten mit Gründung des Tochterunternehmens connyun, Beteiligung an Device Insight oder der Kooperation mit Vinci Energies, so bekommt man schon den Eindruck, Kuka wandelt sich hin zu einem IIoT-Lösungsanbieter, der auch noch Roboter, Anlagen und Logistik-Lösungen im Portfolio hat ...

Es ist ein zusätzliches Geschäftsfeld! Die Roboter-basierte Automation ist ein wahnsinniges Wachstumsfeld, in dem wir

„Die Geschwindigkeit durch die Digitalisierung wird höllisch werden. Manche sagen, es wird nie wieder so langsam sein, wie es momentan ist. Da muss man sich als Industrieunternehmen schlicht anders aufstellen.“

viel Potenzial sehen. Gleichzeitig bewegen wir uns verstärkt in die IoT-Welt hinein. Und die vielen Kollaborationen und Kooperationen, die wir durchführen, sind eine zwingende Notwendigkeit, denn hier sind zunehmend Geschwindigkeit und Time-to-Market gefragt. Software-Unternehmen schließen sich deshalb schon seit Jahrzehnten in Allianzen zusammen. Genau hier müssen viele Maschinenbauer noch lernen und weg kommen von der typischen deutschen Denke, alles selbst machen zu wollen. So werden wir als Industrie zu langsam sein gegenüber den Leuten, die anders denken. Deswegen

proklamiere ich sehr stark diese Ökosysteme zwischen Maschinenbauern, die Co-Innovation, zusammen eine bessere Lösung zu bauen. Damit hat jeder Partner 20 Prozent von mehr, als 100 Prozent von wenig.

Braucht ein Hightech-Industrieunternehmen wie Kuka auch "eingekaufte" IT-Kompetenz, weil das Verständnis zwischen Maschinen- und IT-Welt noch immer zu weit auseinander liegt?

Absolut! Das sehen Sie auch daran, wie wir uns aufgestellt haben. Einerseits haben wir die Beteiligung an connyun und Device Insight, die als reine Software-Un-

werden. Manche sagen, es wird nie wieder so langsam sein, wie es momentan ist. Darauf muss man sich vorbereiten.

Erläutern Sie uns kurz die unterschiedlichen Zielsetzungen mit connyun, Device Insight, Vinci Energies und Infosys?

Wir haben als ersten Punkt die connyun gegründet. Das ist ein Team in Karlsruhe mit Big-Data- und Cloud-Experten sowie Data Scientists. Die connyun ist angetreten, um eine IoT-Plattform aus Open-Source-Komponenten zu bauen, aber spezialisiert ist für den Anwendungsfall Maschinenbau und Produktion. Das heißt, die bauen die Plattform, aber

auch Applikationen für einen Maschinenbauer oder Produktionsunternehmen - beispielsweise Remote Service, Condition Monitoring, Taktzeitoptimierung aus horizontaler Sicht. Die connyun verwendet heute schon Tech-

nologie-Teile von Device Insight, die bereits ein langjähriger Partner von uns sind. Das Unternehmen ist schon zehn Jahre am Markt, realisierte rund eine Million Connected Devices und bringt sehr viel Erfahrung aus verschiedenen Bereichen mit; nicht zuletzt, wie man IoT-Geschäftsmodelle baut, was letztlich ein Consulting ist, das wir dem Kunden ebenfalls anbieten werden. Das connyun-Team kann ich aber nicht in hunderte von Kundenprojekten rauschicken, dann komme ich mit meinem Produkt keinen Millimeter mehr vorwärts. Deshalb die Zusammenarbeit mit Infosys oder Vinci Energies, die das in

die Breite tragen können. Vinci Energies kommt auch aus dem Automatisierungsumfeld und spielt damit die Rolle eines zusätzlichen Lösungsanbieters. Ich denke nicht, dass die ganzen Lösungen, die wir anbieten, alle von connyun oder Kuka kommen werden. Die werden von unseren Eco-Software-Partnern kommen. Aus Kundensicht gedacht bieten wir dadurch ein breites Angebot, aus dem der Kunde auswählen kann. Und bei der Kooperation mit SAP geht es darum, die SAP-Businesssysteme an die IoT-Welt anzukoppeln. Dies wird aus meiner Sicht zunehmend wichtig.

Industrieunternehmen kaufen und „schlucken“ oft kleine IT-Firmen, die dann nicht mehr selbst agieren können. Kuka geht mit connyun und seinen Beteiligungen aber bewusst den kooperativen Weg?

connyun soll selbstständig am Markt agieren und auch Lösungen für Maschinenbauer anbieten, die nicht typische Kunden von Kuka sind. Ich bin auch ein großer Freund von gemeinsamen Ecosystemen mit unseren Partnern, weil ich glaube, dass sie die Zukunft sind. Allerdings müssen Unternehmen offen für die Zusammenarbeit und für einen gemeinschaftlichen Gewinn sein. Die Aufgabe ist es, ein Ecosystem und kein Egosystem zu bauen. Viele bauen solche Egosysteme, der Mutterkonzern erhält 90, die Partner vielleicht drei bis fünf Prozent vom Gewinn. So funktioniert es aber nicht, der Erfolg wird ausbleiben. Man muss IoT-Lösungen auf Augenhöhe aufbauen.

Zum Verständnis: Die digitalen Services Kuka Connect für Ihre Roboter basieren

„Maschinenbauer sollten sich von der typischen deutschen Denke, alles selbst machen zu wollen, schleunigst verabschieden – sonst werden sie links und rechts überholt.“

ternehmen das Software Mindset haben und anders ticken und arbeiten. Andererseits haben wir die Kuka-Einheiten, den Maschinenbauer, den Anlagenbauer, den Integrator. Den Austausch zwischen Software und Maschinenbau wollen wir ganz gezielt fördern. Dazu sind Impulse von außen sehr wertvoll. Damit beide Welten sich verstehen, braucht man eine Übersetzungsschicht. Das ist es, was wir mit dem Industrie-4.0-Accelerator versuchen. Dafür haben wir uns Mitarbeiter von Kuka, aber auch explizit von außen gesucht. Der Druck wird zunehmen, auch wenn es allen im Maschinenbau gerade sehr gut geht. Die Geschwindigkeit wird höllisch

auf der connyun-Plattform, diese setzt wiederum auf einer Infrastruktur wie Azure auf?

Richtig. Unterhalb von Kuka Connect liegt connyun als Plattform mit entsprechenden Bausteinen wie Remote Service und Condition Monitoring. Die Big Data und Analytics Technologien von connyun setzen auf einem Infrastruktur-Service von Amazon oder Microsoft Azure auf. So geht connyun auch zu anderen Maschinenbauern an den Markt: Hersteller X kann sein X-Connect für seine Maschinen als eigene Lösung anbieten. connyun ist eine „unsichtbare“ Plattform, die das Lösungsportfolio des Maschinenbauers erweitert. Für Integratoren oder Produktionsausrüster bieten wir natürlich ebenso Lösungen an.

Sie bieten bei connyun auch ein sogenanntes Starter-Kit an. Wollen Sie Ihre Kunden damit den Einstieg in Industrie 4.0 erleichtern?

Das ist die Intention des Starter-Kits. Man muss irgendwo klein anfangen, am besten nicht mit einem Drei-Jahre-Projekt über Multimillionen, sondern übersichtlich und handlich. Vielleicht mit einem Team von fünf bis sechs Personen und mit drei, vier Maschinen, die wir verbinden, um etwaige Probleme und Möglichkeiten zu sehen. Der Kunde kann dadurch leicht Condition Monitoring, Remote Service und Dashboards über KPIs testen. Das stellt schon eine eigene kleine Smart Maschine dar.

Beinhaltet das Starter-Kit auch viel Beratung, welche neuen Möglichkeiten Kunden durch die Digitalisierung der Produkte erhalten?

Der Kunde hat eigentlich schon ein gutes Verständnis für seine Maschine und wofür er die Digitalisierung nutzen will. Die Idee beim Starter-Kit ist also durchaus, dass Kunden auch ohne viel Beratung agieren können. Wir haben aber gelernt, das Feld in Richtung neue Geschäftsmodelle stärken zu müssen, damit die Implementierung der Digitalisierung bei den Kunden schneller voranschreitet. Noch 2018 wollen wir für Kunden Workshops anbieten, um mit ihm seine Pain

Vorteil, als eine spezialisierte Plattform, zugeschnitten auf den Bedarf von Maschinenbauern oder einer Produktion, aufgebaut zu sein. Auf der anderen Seite haben die großen bekannten Industrieunternehmen natürlich ein umfassendes IIoT-Lösungsangebot und Know-how. Kunden, die zu uns kommen, sagen aber sehr oft: „Ihr seid ähnlich groß, mit euch kann ich auf Augenhöhe sprechen“. Dieses Argument ist sehr wichtig für kleine Unternehmen und Mittelständler. Zu-

„Wenn es um IIoT-Lösungen geht, muss ein kooperatives Ecosystem und kein Egosystem aufgebaut werden. Leider machen viele Unternehmen letzteres, aber so funktioniert es nicht.“

Dr. Christian Schlögel
CDO Kuka & CEO connyun



Points und diejenigen seiner Kunden zu erarbeiten. Mit diesem Vorgehen können wir die Kunden schneller zu Piloten tragen.

Jetzt ist connyun noch sehr neu am Markt. Worin liegt der Mehrwert gegenüber etablierten Konkurrenz-Lösungen?

Man muss die Konkurrenz-Lösungen dazu erst einmal segmentieren. Zum einen gibt es die von reinen IT-Unternehmen. Ihnen gegenüber hat connyun den

dem bieten wir eine Lernpartnerschaft an und sagen offen, dass auch wir die digitale Fabrik noch nicht 100-prozentig durchdrungen haben und weiter dazu lernen können. Wir haben auch den Vorteil, unseren Kunden den Einsatz der connyun-Plattform in der Praxis bei Kuka vor Ort zeigen zu können, wie hier schrittweise und skalierbar Fortschritte erzielt werden. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in Kooperation, Offenheit und Abbau von Berührungspunkten. □

SUCCESS



Benötigen Anbieter von Automatisierungstechnik Unterstützung?

IIoT-Projekte erfolgreich durchführen

IIoT-Projekte sind schnell beliebig komplex: von der Beratung, was damit möglich ist, über die Generierung und den Transport der Daten über verschiedene Protokolle und Schnittstellen hinweg, die Sicherstellung der Datensicherheit, bis hin zur Analyse und Visualisierung in der Cloud. Kann ein Unternehmen alleine diesen IIoT-Service überhaupt professionell durchführen, oder ist hier die gebündelte Kompetenz von Automatisierern und IT-Experten notwendig?

UMFRAGE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Kontron; Vinci Energies; Rockwell Automation; mdex; Eaton Industries; Bizerba Busch; Cisco; iStock; phototechno

Norbert Hauser, Vice President Marketing, Kontron: Um die Chancen des IIoT nutzen und erfolgreich umsetzen zu können, werden starke Partner gebraucht. Nur im Zusammenspiel von Spezialisten für die verschiedenen Ebenen der Automatisierungspyramide lassen sich alle Anforderungen und Möglichkeiten des IIoT abdecken. Wir bei Kontron im Verbund mit S&T sind überzeugt davon, dass wir mit dem Zusammenwachsen von IT und OT den Kunden neue, erweiterte Angebote machen müssen. Wir bieten für unsere Kernkompetenz, die Embedded-/IoT-Hardware und -Software, Lösungen aus einer Hand an. Deshalb unterstützen wir Standards wie OPC UA und TSN, um die technische Integration über verschiedene Partner hinweg zu erleichtern: von IoT-Devices über Edge- und Fog-Computing, die Embedded Cloud bis hin zur Public Cloud. Wir zertifizieren unsere Hardware auch für führende Cloud-Anbieter, wie Microsoft mit Azure, damit unsere Kunden Lösungen wie Azure IoT Edge einfach einsetzen können. Und wir bieten Embedded Hardware einschließlich Software an, die sich nahtlos in bestehende IT- und OT-Landschaften einfügt. Im Verbund mit S&T kann Kontron seine Embedded-Hard- und Software-Kompetenz genau um die Beratungs- und Softwareangebote ergänzen, die es Unternehmen erleichtern, neue Technologien wie IIoT in bestehende Architekturen zu integrieren. Dennoch wird es immer noch einer Reihe weiterer Partner, zum Beispiel Automatisierer, bedürfen, die für die Anwender eine nutzbringende, effiziente und umfassende IIoT-Umgebung auf die Beine stellen.

Dr. Bernhard Kirchmair, Chief Digital Officer, Vinci Energies: Das IIoT zielt im Wesentlichen darauf ab, Produktionssysteme und -prozesse immer voll-



Norbert Hauser, Vice President Marketing, Kontron



Dr. Bernhard Kirchmair, Chief Digital Officer, Vinci Energies



Kai Bergemann, Business Development Lead – Connected Services bei Rockwell Automation

ständiger zu automatisieren und intelligent zu machen. Das verlangt zunächst nach einer Vernetzung von Anlagen innerhalb einer Fabrik sowie später von mehreren Standorten in einer übergreifenden IIoT-Plattform. Für diesen Informationsaustausch zwischen operativer Technologie (OT) mit IT ist viel Übersetzungsarbeit in Signal- und Datenverarbeitung nötig. Denn für die wirklich autonome Produktion müssen Systeme unterschiedlicher Hersteller störungsfrei miteinander kommunizieren können – von der Feld- bis zur Unternehmensleiterebene. Diese komplexe Übersetzungsaufgabe können Anbieter von Automatisierungstechnik alleine nicht leisten. Sie sprechen meist nur die Sprache ihres Standards. Weitere Kompetenzen aufzubauen wäre möglich, aber nicht effizient. Erst als Ökosystem kann das IIoT richtig funktionieren. Hier kommen unabhängige Systemintegratoren ins Spiel. Sie kombinieren IT-Expertise und Industrie-Know-how und können Kommunikation und Datenaustausch zwischen den vielfältigen Komponenten realisieren: von Sensoren, Robotern, Anlagen und Applikationen bis hin zum User Interface für den Menschen – und das alles standortübergreifend via Cloud-Infrastruktur.

Kai Bergemann, Business Development Lead – Connected Services, Rockwell Automation: Bei IIoT-Projekten werden Experten aus den Bereichen IT und OT benötigt. Die notwendige Expertise im IT-Bereich haben die klassischen Automatisierungsanbieter in den letzten Jahren aufgebaut und ihr Portfolio erweitert, sodass es heute sehr gut möglich ist, auch komplexe IIoT-Projekte durchzuführen. Rockwell Automation hat vor vielen Jahren den Grundstein mit der Umstellung auf standardisiertes Ethernet/IP gelegt. Inzwischen werden neus-

te Technologien wie mobile Clients und Cloud-basierte Lösungen eingesetzt, die weitreichende Performance- und Kosteneinsparungen ermöglichen. Intelligente Maschinen und Komponenten liefern hierzu die Daten und können einfach in Anlagen integriert werden. Das Fundament einer IIoT-Infrastruktur oder eines Connected Enterprise, wie wir es bei Rockwell Automation nennen, bilden die Connected Services. Hier arbeiten wir eng mit etablierten Partnern wie Microsoft, Cisco, VMware und Panduit zusammen. Dazu zählt zum einen der Bereich Cyber-Sicherheit zum Schutz der Anlagen vor Hacker-Angriffen, zum anderen eine sichere und zuverlässige Netzwerk- und IT-Infrastruktur, die auch den Anforderungen der Produktion gerecht wird. Cloud-basierte Lösungen stehen als Basis für Remote-Services zur Überwachung und Optimierung der Anlagen zur Verfügung. In unserem Kompetenzzentrum in Karlsruhe können wir für die spezifischen Anforderungen unserer Kunden individuelle Wege für die Realisierung von IIoT-Projekten aufzeigen.

Timo Ross, Prokurist und Leiter Marketing & Produktmanagement, mdex: Es stehen wohl viele Unternehmer vor dem (klassischen) „Henne-Ei-Problem“. Wozu eine funktionierende Produktion anfasen, mit weiteren Sensoren versehen und mit der (bösen) IT verbinden? Nur um zusätzliche Daten zu sammeln? Der (zusätzliche) Nutzen, der sich aus IIoT-Projekten ergibt, wird sich erst aus der Verfügbarkeit von unterschiedlichen Datenquellen in einer gemeinsamen Plattform ergeben. Als praktisches



Timo Ross, Prokurist und Leiter Marketing & Produktmanagement, mdex



Stefan Selke, Segment Marketing Manager MOEM, EMEA, Eaton Industries

Beispiel kann man immer wieder Predictive Maintenance heranziehen. Natürlich kann man nur Muster in Betriebsdaten erkennen, die zu einem „Ausfall“ führen, wenn man diese im Vorfeld gesammelt hat und es auch zu einem Ausfall gekommen ist, aus dem man lernen kann. Bei der Erhebung neuer Daten (zum Beispiel durch zusätzliche Sensoren), dem sicheren Transport in die IT-Welt und vor allem beim Sammeln, Speichern und Visualisieren der Daten, können externe Dienstleister eine sinnvolle Ergänzung sein, da diese Spezialisten auf ihrem jeweiligen Gebiet sind. Hier hat sich ein großer Dschungel aus vielen unterschiedlichen (Cloud-)Lösungen entwickelt, für die es kompetente Partner zu finden gilt, um am Ende die richtige Lösung für den jeweiligen Anwendungsfall auszuwählen.

Stefan Selke, Segment Marketing Manager MOEM, EMEA, Eaton Industries: Die Bündelung von Kompetenzen ist in jedem Fall notwendig, durch den Aufbau eigener Ressourcen, den Zukauf entsprechender IT-Firmen oder durch Partnerschaften. Der Erfolg der daraus entstehenden neuen Einheiten wird oft anhand der Kompetenzen in den Disziplinen wie IT-Sicherheit, Protokolle, Datensicherheit, Visualisierungsmöglichkeiten in der Cloud oder der Anzahl der angebundenen Systeme gemessen. Eine weitere wichtige Kompetenz ist, wie gut das Unternehmen seine Kunden dabei beraten kann, aus der vorab genannten Infrastruktur einen möglichst hohen Nutzen abzuleiten. Dies ist sehr oft die schwierigste Disziplin. Der Endanwen-

der kann den Zusammenhang zwischen einem Problem und den Lösungsmöglichkeiten, welche die Digitalisierung mit sich bringt, häufig noch nicht selbst herstellen. Es gilt, dem Kunden den Weg von der Feststellung eines Produktionsausfalles und der Ermittlung der Ursache bis hin zu einer Lösung über die Digitalisierung der Abläufe darzustellen. Die Unternehmen, die es am besten schaffen, über die Darstellung eines Nutzens ihre Kunden vom Einstieg in die Digitalisierung zu überzeugen, werden damit langfristig Erfolg haben. Denn wenn die Kunden den ersten Schritt gemacht und Mehrwerte in Form von gesteigerter Produktivität realisiert haben, werden diese selbst weitere Ideen für neue Anwendungen entwickeln.

Dieter Conzelmann, Geschäftsführer, Bizerba Busch: Um IIoT-Services für die Kunden anbieten zu können, benötigt man Expertenwissen hinsichtlich der Anwendung, der Automatisierung und der IT-Technologie und trotzdem lautet meine Antwort: Ja, Anbieter von Automatisierungstechnik können das. Das Expertenwissen für die benötigte IT-Technologie, zum Beispiel Cloud, Data Analytics, Visualisierung, kann heute eingekauft werden. Diese IT-Technologie steht zum Abruf bereit. Die Daten dafür stehen heute gekapselt in den Automatisierungslösungen ebenfalls oft bereit und müssen nur sicher zugänglich gemacht werden. Aus der Menge an Daten die richtigen Geschäftsprozesse mit dem dazugehörigen Geschäftsmodell abzuleiten, ist die Herausforderung für Automatisierungstechnikanbieter. Mit



Dieter Conzelmann, Geschäftsführer,
Bizerba Busch



Jürgen Hahnraht, Head of IoT Solutions,
Cisco

geeigneten Methoden, wie dem „Success Loop“, kann jeder Automatisierungshersteller sehr schnell basierend auf bestehenden Geschäftsmodellen neue innovative Geschäftsmodelle finden.

Jürgen Hahnraht, Head of IoT Solutions, Cisco: Die Komplexität von IIoT-Projekten resultiert aus der Vielzahl beteiligter Systeme bei gleichzeitig hohen Anforderungen an die gewünschten Funktionen und Ergebnisse. Zum Beispiel unterscheiden sich die Ebenen, auf denen die Daten gesammelt und verarbeitet werden. Nicht jeder Datenpunkt muss bis zum ERP-System übertragen und nicht jede Information zuerst in der Cloud abgelegt und analysiert werden. So entstehen, je nachdem wofür sie gebraucht werden, eigene Anforderungen an die Datenaufbereitung. Daraus ergeben sich komplexe Netzwerkzusammenhänge. Doch es lassen sich auf den unterschiedlichen Ebenen die Systeme, Protokolle, Schnittstellen und Beteiligten definieren, um einen Überblick über das Gesamtsystem zu erlangen. Anschließend lassen sich die Daten filtern und dort bereitstellen, wo sie benötigt werden. Dies bedarf einer hohen Vernetzung und Automatisierung sowie zuverlässiger IT-Security. Diese „IoT Threat Defense“ bildet eine solide Basis für IIoT. Die dadurch entstehende Gesamtarchitektur ist zudem um Aspekte wie Rollout, Betrieb und Change Management zu ergänzen. Entsprechend sind die erforderlichen Kompetenzen zu ermitteln und zu bündeln. Dann werden die Komplexität beherrschbar und der gewünschte Mehrwert realisierbar. □



Smarte Plattformen mit Industrie-Know-how

Entdecke die Möglichkeiten

Die Offenheit der digitalen Systeme in der Automatisierung erlaubt neue spannende Geschäftsmodelle, die die Produktion optimieren und damit Kosten sparen. Anwender müssen bei der Auswahl eines entsprechenden Anbieters jedoch bestimmte Aspekte beachten.

TEXT: Hajo Köppen, IBM **BILDER:** IBM; Phoenix Contact

Smarten und offenen digitalen Industrieplattformen gehört die Zukunft. Sie sind die Basis für sämtliche Wertschöpfungsprozesse im Zeitalter von Industrie 4.0. Ihr Arbeitsauftrag: das Sammeln, Aggregieren, Analysieren und Visualisieren von Produktions- und Unternehmensdaten. Ihr Ziel: die Umwandlung der Daten in nützliche Informationen zur weitgehend automatisierten Steuerung und Optimierung geschäftsrelevanter Prozesse. Schwachstellen sollen rechtzeitig eliminiert oder bereits existierende Probleme in der Produktion identifiziert werden.

Immer mehr Anbieter tummeln sich in diesem stark wachsenden Marktsegment. Dazu gehören sowohl klassische Schwergewichte aus der Industrie als auch traditionelle IT-Un-

ternehmen oder kleine spezialisierte Start-ups. Doch wie immer gilt hier ebenfalls: Der Teufel steckt im Detail. Und das heißt in diesem Fall: Eine Plattform ist nur so gut wie die in ihr „verbaute“ Software mit ihren zugrunde liegenden Algorithmen und Funktionalitäten. Dabei trennt sich hier ebenso schnell die Spreu vom Weizen. Denn je mehr Erfahrung und Wissen in der Plattform in Form von elaborierten Routinen, Mustererkennung oder bereits vorkonfektionierten Prozessen eingeflossen ist, und je präziser die Analysen und je zuverlässiger die Vorhersagen sind, desto größer ist ihr Nutzen. Und der steigt noch einmal, wenn Bestandteile aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI), wie Sprach- oder Bilderkennung, integriert werden können.

Mit Deep Learning lassen sich Bilddaten für die Qualitätsprüfung schneller und gezielter auswerten.



Fertige Module und KI

IBM bietet mit seiner speziellen Plattform für die Produktion unter anderem weit entwickelte, vorkonfektionierte Module für bestimmte Fertigungsprozesse wie für Presswerke und Spritzgießanlagen. Mit diesen Modulen lassen sich schnell spürbare Produktivitäts- oder Qualitätssteigerungen in der Fertigung erzielen. Weitere Bausteine anspruchsvoller Plattformlösungen sind leistungsstarke Analysefähigkeiten sowie Elemente aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz. Ausgestattet mit diesen Eigenschaften können solche Plattformen strukturierte und unstrukturierte Daten gleichermaßen verarbeiten. Die IBM-Plattform erlaubt den Zugriff auf die kognitive Watson-Technologie, die mit Maschinen- und Deep-Learning-Eigenschaften arbeitet. Darunter versteht man die feedbackbasierte Auswertung von Inhalten sowie die Nutzung künstlicher neuronaler Netzwerke, mit denen auch unstrukturierte Daten wie Geräusche oder Bilder interpretiert werden.

Dazu gehört auch die Auswertung der Bildaufnahmen von Ultra-High-Definition-Kameras. Damit können Inspektoren in der Produktqualitätsprüfung viel schneller und gezielter winzige Kratzer oder nur nadelstichgroße Beschädigungen von Produkten identifizieren und klassifizieren. Tests haben ergeben, dass bei einem acht Tage langen Produktionszyklus bis zu 80 Prozent der veranschlagten Prüfungszeit eingespart werden konnte.

Edge-Computing kommt

Ein weiterer Pluspunkt ist die Möglichkeit, mit Netzwerktechnologien Daten direkt an ihrem Entstehungsort „at the edge“ auszuwerten. Das bedeutet: Mit Edge-Computing wer-

den leistungsfähige Analyse-Technologien zukünftig praktisch überall und immer verfügbar sein. So können Mitarbeiter, die in abgelegenen Gegenden den Zustand von Anlagen oder Maschinen überwachen müssen, sehr viel genauer die Erfordernisse für eine Wartung oder den Ersatzteilbedarf ermitteln. Edge-Computing ist eine Alternative für Unternehmen, die keinen unmittelbaren Zugriff auf hohe Bandbreiten und einen schnellen Weg in die Cloud haben. Dies gilt für die Betreiber von Wind- und Solarenergieanlagen. Mit Hilfe solcher zustandsabhängigen Wartungskonzepte, bei denen das Monitoring von Geräten und Maschinen in Echtzeit erfolgt, können die Wartungskosten um bis zu 50 Prozent gesenkt und die Produktivität um bis zu 25 Prozent gesteigert werden.

Verlagerung in die Cloud

Ein anderes Beispiel, um externe Geräte in die digitale Produktionsplanung und -steuerung einzubinden, ist die ProFicloud, die Phoenix Contact gemeinsam mit IBM entwickelt hat. Sie ermöglicht es, verschiedene Funktionen des Netzwerks direkt in die Cloud zu verlagern. Dies bietet eine Vielzahl neuer Varianten für Automatisierungslösungen, aber auch die Option, rechenintensive Funktionen intelligent an zentrale Rechereinheiten zu übertragen.

Die bisher von IBM gemachten Erfahrungen zeigen: Entscheidend für die Auswahl der richtigen Plattform für das Internet der Dinge ist die Kombination elaborierter Algorithmen mit einem breiten Spektrum unterschiedlicher Funktionalitäten sowie vorkonfektionierten Modulen. Diese Kombination sorgt dafür, dass produzierende Unternehmen die Vorteile des industriellen Internets schnell und umfassend in die Produktion bringen. □



Juristische Herausforderungen auf dem Weg zu Industrie 4.0

DEN SPRUNG ÜBER DIE KLUFT WAGEN

Für Industrie 4.0 sind Standardisierung und Normung sowie die Lösung von Industrie-4.0-spezifischen rechtlichen Herausforderungen von zentraler Bedeutung. Im Rahmen der Begleitforschung des Technologieprogramms Autonomik für Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) wurde nun mit „Ju-RAMI“ ein erster Schritt zu einer „juristischen“ Referenzarchitektur gemacht. Ziel ist die Aufdeckung möglicher bestehender Rechtslücken sowie das Aufzeigen erster Lösungswege. Zugleich bildet das Modell eine Schnittstelle zwischen Technik und Recht, um wechselseitige Verständnisschwierigkeiten abzubauen.

TEXT: Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf, Universität Würzburg, und Uwe Seidel, Institut für Innovation und Technik (iit)

BILDER: Begleitforschung Autonomik für Industrie 4.0; iStock, eelnošiva

Recht kann Innovation hemmen, es kann sie aber auch vorantreiben. Ob das eine oder das andere der Fall ist, hängt oft davon ab, wie gut Entwickler und Techniker mit Juristen kommunizieren – und umgekehrt. Oft hat es den Anschein, als seien die technische und juristische Ebene durch eine tiefe Kluft des wechselseitigen Unverständnisses getrennt. Derartige Sprachbarrieren führen zu Spannungen, die wiederum die gemeinsame Arbeit erschweren und diese unnötig verzögern.

Neue Rechtsrisiken

Die Smart Factory mit ihren technisch gesteuerten, autonom realisierten Abläufen stellt in vielen Bereichen neue Anforderungen an den geltenden Rechtsrahmen. Es müssen teils völlig neue Entscheidungen in Prozessen und Abläufen oder zur rechtlichen Absicherung ge-

troffen werden. Aufgrund der Dynamik technischer Entwicklungen deckt die geltende Rechtsprechung einige Bereiche jedoch noch unvollständig ab.

So führt der Einsatz von Robotern zur Unterstützung von Produktionsabläufen zunehmend zu Mensch-Technik-Interaktionen auf neuem Niveau. Maschinen sind durch entsprechende Programmierung nicht mehr nur Helfer, sondern treffen eigene Entscheidungen und wählen aus möglichen Handlungsalternativen die geeignete Variante. Intelligente Produktionsverfahren werden gesteuert durch Sensor- und Aktorsysteme. Sie erlauben eine größtmögliche Optimierung der Verfahren, ordnen sich aber zum Beispiel in Haftungsfragen nur unzureichend geltendem Technikrecht unter. Folglich stehen auch hier teils neue Entscheidungen über die rechtliche Bewertung der technischen Abläufe

und eine mögliche Absicherung von Haftungsrisiken an.

Juristisch-technisches Compliance-Werkzeug

Die digitale Transformation der Produktion und der Wertschöpfung stellt völlig neue Anforderungen an das Zusammenwirken von intelligenten Maschinen, Systemen und Arbeitskräften. Da diese Abläufe durch den derzeit bestehenden Rechtsrahmen noch unzureichend abgedeckt sind, ist höchstmögliche Sensibilität bei der Einschätzung der eigenen Risiken erforderlich. Datenschutz und IT-Sicherheit spielen dabei eine ebenso große Rolle wie Haftungsfragen, beispielsweise bei Unfallszenarien.

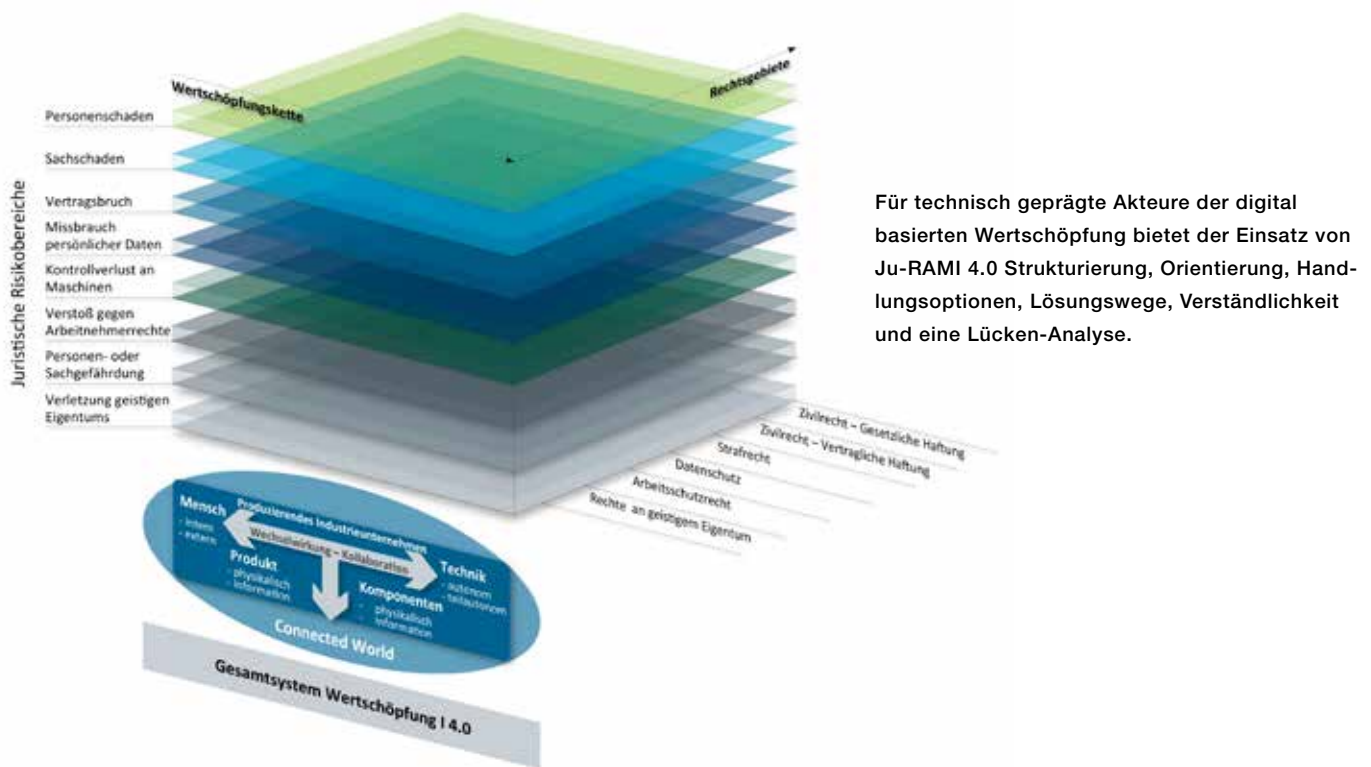
Die vage Befürchtung möglicher Risiken darf jedoch nicht zur Innovationsbremse werden. Produktions- und



Gebäudeautomation durchgängig planen mit der WSCAD SUITE.

35.000 zufriedene Anwender arbeiten bereits mit der integrierten **CAE-Gesamtlösung** für Elektrotechnik, Schaltschrankbau, Verfahrens- und Fluidtechnik, Gebäudeautomation und Elektroinstallation. Inklusive **wscaduniverse.com**, der weltweit größten und kostenlosen E-CAD-Artikeldatenbank.

Laden Sie die Demoversion oder rufen Sie uns an!
WSCAD GmbH, Tel.: +49 (0)8131 36 27-98



Für technisch geprägte Akteure der digital basierten Wertschöpfung bietet der Einsatz von Ju-RAMI 4.0 Strukturierung, Orientierung, Handlungsoptionen, Lösungswege, Verständlichkeit und eine Lücken-Analyse.

Wertschöpfungsoptimierung aufgrund unklarer rechtlicher Auswirkungen zu vermeiden, wäre im Hinblick auf den internationalen Wettbewerb fatal. Vielmehr gilt es, juristische Laien aus dem technischen Bereich an bestehende juristische Rahmenbedingungen heranzuführen, um mögliche Risiken zu minimieren. Industrie 4.0 ist deshalb auf angemessene Compliance-Werkzeuge angewiesen.

Visualisierung des Rahmens

An diesem Punkt soll das juristische Referenzarchitekturmodell Ju-RAMI 4.0 Abhilfe schaffen. Ziel ist es, die Kluft zwischen Technik und Recht mit Hilfe einer Visualisierung vorhandener Problemzusammenhänge zu überwinden. Das Modell versucht, in Anknüpfung an das von der Plattform Industrie 4.0 entwickelte Referenzarchitekturmodell, ein juristisches Referenzmodell zu schaffen. Der Betrachter soll die Dimensionsvielfalt des für ihn einschlägigen Rechts auf

einen Blick erfassen sowie die Verbindung zwischen Schadenstyp und konkret „zuständigem“ Rechtsgebiet erkennen. Zudem soll er ohne großen Aufwand erste Informationen finden, die helfen können, Problemlage und möglicherweise auch schon in der Zukunft denkbare Lösungen mit juristischen Experten zu besprechen.

Bei Ju-RAMI 4.0 handelt sich um ein Projekt, das Chancen, aber auch Risiken birgt. Die Visualisierung von Problemzusammenhängen soll nicht das juristische Studium ersetzen. Vielmehr hat das juristische Referenzmodell den Anspruch, ein erstes Verständnis juristischer Zusammenhänge zu vermitteln und Individuen für Rechtsthemen zu sensibilisieren. Ju-RAMI 4.0 kann keine Lösungen liefern, sondern hilft, eine gemeinsame Basis zwischen Juristen und Technikern zu schaffen. Wie vergleichbare Pionierarbeiten ist auch die Weiterentwicklung der Ju-RAMI 4.0 auf das fachliche Fee-

edback der Akteure angewiesen, die die Methode in der täglichen Praxis nutzen.

Kostenloser Download

Im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“ des BMWi wurde eine Studie zum Thema Ju-RAMI veröffentlicht. Insgesamt 14 Verbünde aus Wissenschaft und Industrie haben sich im Rahmen eines Technologiewettbewerbs für eine Förderung durch das BMWi qualifiziert. Ausgangspunkt für Ju-RAMI 4.0 ist die Referenzarchitektur Industrie 4.0 (kurz RAMI 4.0). Hier hat die Plattform Industrie 4.0 bereits 2015 die Grundlage für ein gemeinsames Verständnis und eine gemeinsame Sprache für die Akteure der Industrie 4.0 geschaffen.

Die Studie ist unter bit.ly/2DrL3iQ zu finden, eine interaktive Version der Ju-RAMI-Architektur steht unter www.ju-rami-online.com zur Verfügung. □



de.rs-online.com



Was wollten Sie als Kind werden?

Ihre Ambitionen haben Sie in die schnellebige Welt der Technik geführt und Ihre Ideen prägen deren Zukunft mit. Aber um das zu tun, was Sie am besten können, brauchen Sie Zeit, sich auf das zu konzentrieren, was wirklich zählt.

Seit 80 Jahren unterstützen wir Kunden beim Erreichen ihrer Ziele durch unsere umfassende Auswahl an Automatisierungs-, Wartungs und Elektronikprodukten, zu denen auch erstklassiger Service gehört.

We're here

for the **inspired**

Professionelle technische Hilfe | Weltweit führende Zulieferer | 24-Stunden-Lieferung





Mit dem Success Loop zum erfolgreichen Industrie-4.0-Geschäftsmodell

PRAXISBUCH FÜR DIE DIGITALISIERUNG

Viel wurde schon gesagt und geschrieben über Industrie 4.0, die Digitalisierung und die Entwicklung darauf basierender neuer Geschäftsmodelle. Auch die notwendigen Technologien sind inzwischen alle vorhanden. Die Herausforderung bei der Umsetzung einer Strategie für Industrie 4.0 liegt in der Herangehensweise im eigenen Unternehmen.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** EHP-Verlag Andreas Kohlhaage

Und genau hier greift das Autorenduo Sabine Sohn und Dieter Conzelmann unterstützend ein. Ihr Buch klärt die Frage, wie ein Vordenker im Unternehmen das Projekt Industrie 4.0 angehen soll. Wer allerdings Lesestoff für die abendliche

Couch sucht, der sollte die Hände von diesem Werk lassen. Denn im Fokus stehen Handlungsanweisungen und Übungen, um Ideen zu entwickeln, zu testen und dann analytisch die Umsetzung anzugehen. Man merkt dem Buch schnell an, dass



INDUSTRY.FORWARD SUMMIT AM 7. JUNI IN BERLIN

Wenn Sie mehr über die notwendigen Änderungen für die Digitalisierung im eigenen Unternehmen erfahren wollen, dann empfehlen wir Ihnen unseren INDUSTRY.forward Summit am 7. Juni 2018 in Berlin. Hochrangige Sprecher aus erfolgreichen Industrie-

und Mittelstandsunternehmen geben den Teilnehmern auf der Veranstaltung Einblick in ihre strategischen Ansätze und praktischen Erfahrungen. Dabei gilt: Voneinander lernen, Transformation gemeinsam meistern. Auch der Buchautor Dieter Conzelmann wird als

Geschäftsführer von Bizerba Busch auf der Veranstaltung zum Thema Geschäftsprozesse im Kontext von Industrie 4.0 referieren. Mehr Informationen über den INDUSTRY.forward Summit mit der Agenda finden Sie unter www.industry-forward.com.

es keine theoretische Erörterung ist. Das Autorenteam kombiniert Berater-Know-how mit Praxiserfahrungen. Denn Dieter Conzelmann weiß als Firmenlenker von Bizerba Busch genau, wie man klassische Industrieunternehmen fit macht für die Herausforderungen der Industrie 4.0.

So gefällt an dem Buch gut, dass hier die wesentlichen, aber oft vernachlässigten Punkte hervorgehoben werden, die über Erfolg oder Scheitern einer Umsetzung von Industrie 4.0 entscheiden: Die eigenen Strukturen hinterfragen und in einer Umsetzungsstrategie gekonnt einbinden. Denn wer alle gelebten Arbeitsabläufe ändern will, scheitert durch zu viel Widerstand im Unternehmen. Dies berücksichtigend, führt das Arbeitsbuch über den sogenannten Success Loop in sechs Phasen zur strukturierten Geschäftsmodellentwicklung - unterfüttert von einem durchgängigen, plausiblen Beispiel. Schritt für Schritt erhält der Leser klare und visuell umgesetz-

te Arbeitsanweisungen, wie in einem Team Ideen entwickelt werden und vor allem mit welchen Fragen man sich auseinandersetzen muss. Ein wichtiger Schritt dabei ist, analytisch die richtigen Personen im eigenen Unternehmen zu identifizieren und in die Reise einzubinden. Industrie-4.0-Projekte lassen sich nur im Team mit vielen Kompetenzen erfolgreich auf den Weg bringen.

Das Buch kann Unternehmen viele Kosten einsparen. Denn es zeigt einen erfolgreichen Weg, wie innovative Geschäftsmodelle mit dem eigenen Team entwickelt und in bestehende Unternehmen integriert werden können.

Sabine Sohn / Dieter Conzelmann: Mit dem Success Loop zum erfolgreichen Industrie 4.0 Geschäftsmodell. EHP-Verlag Andreas Kohlhaage, 2017, 338 Seiten, 49.90 Euro, ISBN 978-3-89797-101-1 □

Der Mensch. Die Maschine.

Ihre Möglichkeiten.

23. – 27. April 2018
Hannover • Germany
hannovermesse.de #hm18

Erleben Sie, wie
die Digitalisierung
Fertigungsprozesse,
Energiesysteme und
Arbeitswelten
verändert.

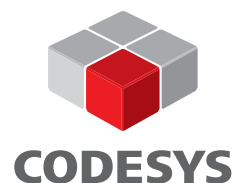


Deutsche Messe

Get new technology first







Visualisierungstools nahtlos integrieren

Fertigung in Echtzeit steuern

Drohende Ressourcenengpässe in der laufenden Fertigung lassen sich mit Hilfe spezieller Visualisierungstools in Echtzeit identifizieren und auflösen. Die Voraussetzung dafür ist allerdings, dass sie nahtlos in die logistischen und planungsrelevanten Prozesse integriert sind.

TEXT: Peter Schulz, IFS BILDER: IFS; iStock, agsandrew

Ressourcenengpässe in der Fertigung können für Produktionsunternehmen unangenehme Folgen haben. Sind Maschinen überbelegt, Mitarbeiter überlastet oder fehlen Materialien, lassen sich zugesagte Liefertermine unter Umständen nicht mehr einhalten. Das kann sich äußerst negativ auf die Kundenzufriedenheit auswirken. Die Verantwortlichen müssen deshalb in der Lage sein, ihre Produktionsumgebung im laufenden Betrieb zuverlässig zu überwachen, um drohende Engpässe rechtzeitig zu erkennen und gegenzusteuern.

Das lässt sich am besten mit Hilfe grafischer Instrumente meistern. Im Gegensatz zu tabellarischen Listen können sie die aktuelle Fertigungssituation in Form von Kuchen-, Balken- und Gantt-Diagrammen übersichtlich visualisieren und mit Ampelfarben deutlich erkennbar auf Probleme hinweisen.

Dafür müssen die Visualisierungstools vollständig in die logistischen und planungsrelevanten Prozesse integriert sein. Nur dann ist sichergestellt, dass sie wirklich immer den aktuellen Stand

abbilden. Zudem dienen sie so auch als operative Werkzeuge zum direkten Beseitigen identifizierter Engpässe. Besteht eine Datenverbindung zwischen den Tools und den Systemen für Produktionsplanung und -steuerung, Materialwirtschaft, Personalwesen, Instandhaltung oder Service, können sie etwa aufzeigen, welche alternativen Maschinen oder Mitarbeiter für einen bestimmten Auftrag zur Verfügung stehen oder auch über welche Wege fehlendes Material beschafft werden kann. Nimmt ein Verantwortlicher entsprechende Umplanungen vor, lassen sich diese direkt zurückschreiben. So wird beispielsweise die Umbelegung eines Fertigungsauftrags sofort in der Produktionsplanung und -steuerung wirksam oder in der Materialwirtschaft wird unmittelbar eine Bestellung ausgelöst.

Engpässe erkennen

Drohende Maschinenengpässe lassen sich zum Beispiel durch eine grafische Übersicht zur Maschinenauslastung erkennen und beheben. Ist eine Maschine mit über 90 Prozent ausgelastet, wird sie

Nicht verpassen
CODESYS
TECHNOLOGY
DAY 2018
.....
Kempten
16.05.2018

**CODESYS auf der
embedded world 2018
Halle 4, Stand 307**

CODESYS® Control für SIMATIC IOT2000

- Mit EtherCAT, PROFINET Controller/Device, EtherNet/IP Scanner/Adapter, WebVisualisierung, OPC UA Server
- Einsetzbar als SPS, Edge-, Fog- und Cloud-Controller in Industrie 4.0/IIoT-Anwendungen
- Weitere SoftSPSen z. B. für WAGO PFC100/200, Janztec emPC-A/iMX6, BeagleBone Black, Raspberry Pi jetzt im CODESYS Store verfügbar!

codesys.store



„CODESYS Control für Standard-Linux-Geräte“ ist der **Gewinner** des **Automation Award 2017**

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
3S-Smart Software Solutions	45	Kuka	28
ABB	80	Lapp	84
Bachmann	66	Messe Nürnberg	3. US
Beckhoff	59	Moxa	63
Belden	62	MSC Technologies	75
Bihl+Wiedemann	Titel, 10, 12	ODU	87
Börsig	83	OSIsoft	19
Bosch Rexroth	60	Phoenix Contact	36, 73
Conrad Electronic	17	RS Components	41
Control Techniques	54	Schaeffler Technologies	51
Deutsche Messe	43	Schmersal	78
EHP-Verlag	42	Schubert System Elektronik	71
Faulhaber	3, 6	Sercos	60, 65
Harting	88	Siemens	24
Helukabel	85	Sigmatex	74
Hilscher	18	Softing	47, 64
Hummel	82, 89	Spectra	25
IBM	36	Strobl	20, 58
Icotek	5	Syslogic	70
IFM	95	TQ Systems	21
IFS	44	Turck	2. US, 76
Igus	90	Untitled Exhibitions	9
Industrie Automation	9	USU Software	92
Institut für Innovation und Technik	38	Vipa	27
Kistler	52	Wittenstein	56
Kontron	32, 4. US	WSCAD Electronic	39
		Yaskawa	48

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-26), Isabell Diedenhofen (-38), Selina Doulah (-34), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser, Moritz Kampe (-32), Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27), Sabrina Quente (-33), Cathrin Schmitt (-15)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-14), Saskia Albert (-18), Vitor Amaral de Almeida (-24), Doreen Haugk (-19), Maja Pavlovic (-17), Katrin Späth (-99); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2018

Sales Services Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16), Marina Schiller (-20), dispo@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger 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@vuserice.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-Kompilendium.

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@vuserice.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), David Löffler (Kampagnenmanager)

Herstellung Marina Schiller

Veröffentlichung gemäß § 8

Dipl.-Kfm. Kilian Müller, München (74,0%);

Dipl.-Kfm. Anja Müller, München (6,1%);

Dipl. Komw. Hanno Hardt, München (6,3%); Sonstige (13,6%)

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
Werbeinträgen e.V. (IVW), BerlinDer CO₂-neutrale Versand
mit der Deutschen Post

rot hervorgehoben und der Planer kann per Mausklick weitere Detaillierungs-Ebenen als Tooltip-Fenster aufrufen. So zeigt er zunächst alle Fertigungsaufträge an, die zur Überlastung der Maschine geführt haben und trifft dann konkrete Maßnahmen. Dazu kann er im Visualisierungstool beispielsweise das Schichtmodell auf einen Zwei-Schicht-Betrieb erhöhen, das Kapazitätsangebot durch die Installation einer zusätzlichen Maschine steigern oder den Fertigungsauftrag an einen Dienstleister auslagern.

Das Identifizieren von Materialengpässen ist unter anderem durch eine Übersicht zu Fehlmengen je Fertigungsauftrag möglich. Mit ihr kann der Planer einzelne Fertigungsaufträge herausfiltern und ihre Materialdeckung prüfen. Ist für einen der Aufträge nicht genug Material vorhanden, wird diese Unterdeckung rot hervorgehoben. Als mögliche Gegenmaßnahme kann der Planer direkt in der Übersicht Bestell- oder Beschaffungsvorschläge von der Business-Software erstellen lassen. Diese Vorschläge würde die Software zwar im Rahmen ihrer automatischen Dispositionsläufe auch selbst erzeugen – allerdings dann unter Umständen mit einer Zeitverzögerung von mehreren Stunden.

Drohende Personalengpässe können mit einer Übersicht zur Personalauslastung erkannt und behoben werden. Sie zeigt Personal rot an, das an bestimmten Terminen für zu viele Fertigungsaufträge vorgesehen ist, und deshalb nicht alle davon ausführen kann. Per Mausklick auf den Engpass findet das System alternative Ressourcen, indem es direkt in der HR-Software nach Personal sucht, das die nötigen Qualifikationen mitbringt und zum fraglichen Zeitpunkt auch zur Verfügung steht. Ist das passende Personal gefunden, kann der Planer direkt in der Übersicht den Fertigungsaufträgen das alternative Personal zuweisen.

Im Unterschied zu tabellarischen Listen lässt sich die aktuelle Fertigungssituation mit grafischen Diagrammen übersichtlich visualisieren.



Diese drei Beispiele gehen alle davon aus, dass sich die Maschinen-, Material- und Personenengpässe durch geeignete Gegenmaßnahmen so auflösen lassen, dass keine Fertigungstermine verschoben werden müssen. In der Realität wird das aber nicht in allen Fällen möglich sein. Deshalb sollten es die Visualisierungstools auch ermöglichen, Engpässe bei Fertigungsaufträgen und ihren abhängigen Kapazitäten zu beseitigen, indem der Planer einzelne Aufträge per Drag-and-Drop einfach umterminiert. Dann kann er Fertigungsaufträge nach Priorität umplanen und beispielsweise

einen nicht so eiligen Auftrag verschieben, der einen wichtigen Auftrag blockiert.

Individuelle Übersichten

Bringt die Business-Software von Fertigungsunternehmen derartige Visualisierungstools bereits von Haus aus vorintegriert mit, entsteht ihnen kein Aufwand durch Schaffung und Pflege von Schnittstellen. Zudem existiert dann keine doppelte Datenhaltung, was sichere Prozesse gewährleistet. Idealerweise verfügt die Business-Software, so wie

etwa IFS Applications, außerdem auch über voreingestellte Analysen, Sichten und Diagramme für die gängigsten Anforderungen. Diese sollte sich der Planer bequem per Drag-and-Drop zu individuellen Übersichten zusammenziehen können, um beispielsweise Materialverfügbarkeit sowie Maschinen- und Personalauslastung für konkrete einzelne Fertigungsaufträge in einem einzigen Fenster anzuzeigen. Sind die Übersichten einfach konfigurierbar, lassen sie sich von Anfang an schnell einsetzen und in der Folge jederzeit kurzfristig an neue Anforderungen anpassen. □

High Performance S7 OPC UA Server

OPC Classic Client- und Server-Anwendungen

NoSQL / SQL Datenbanken

Siemens S7-1200 und S7-1500, etc.

dataFEED OPC Suite



Microsoft Azure, IBM Bluemix, GE Predix, Amazon AWS, Bosch PPM

OPC UA Client- und Server-Anwendungen

OPC-Client ~~DCOM~~ OPC-Server

optimiere!
softing



<https://industrial.softing.com/demo>



Unterstützung von optimierten Datenbausteinen

Intelligente Roboterautomation von Werkzeugmaschinen

Vollautomatische Helfer

Übervolle Auftragsbücher erfordern intelligente Lösungen: Um seine Herstellungskapazität zu erhöhen, setzt ein renommierter Kleinmotorenhersteller auf die robotergestützte Automation einer Werkzeugmaschine – inklusive beeindruckender Detaillösungen.

TEXT: Ralf Högel, Yaskawa BILDER: Yaskawa; iStock, lineartestpilot

Dunkermotoren GmbH entwickelt und produziert seit über 50 Jahren Präzisionsantriebe, darunter bürstenlose DC-Servomotoren und bürstenbehaftete DC-Motoren. Die Qualitätsmotoren kommen in allen möglichen Anwendungen von der Montagetechnik bis zum Jalousieantrieb zum Einsatz. Da die Motorennachfrage permanent steigt, setzt Dunkermotoren auf hochautomatisierte Fertigungsverfahren. Dabei spielen zwei Faktoren eine wichtige Rolle: möglichst geringer Platzbedarf und möglichst hoher Output.

High-Output-Lösungen

Wie solche High-Output-Lösungen in der Praxis aussehen können, zeigt eine vom Systemintegrator EGS realisierte Automatisierungslösung. Die Aufgabenstellung bestand darin, eine Index-ABC-Drehmaschine robotergestützt mit Lagerschilden zu beschicken. „Wir haben diesen Produktionsdrehautomaten ausgewählt, weil er schnell, flexibel und wirtschaftlich Drehteile – in unserem Fall Lagerschilde für unsere GR-Motorenbaureihe – herstellen kann. Das Wichtigste für uns war aber eine prozesssichere Automation der Maschine“, verrät Tobias Bäumle, Industrial Engineering Fachmann bei Dunkermotoren. Drei vorrangige Ziele sollten erreicht werden:

- Nebenzeiten reduzieren,
- Autonomie schaffen,
- Platzbedarf gering halten.

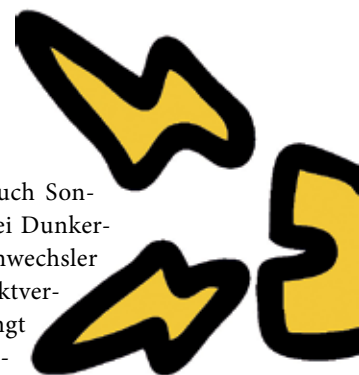
Für EGS war das Projekt eigentlich eine Standardaufgabe, für die man in ähnlich gelagerten Anwendungen bereits zahlreiche Roboterlösungen entwickelt hatte. Dank hauseigener Palettenwechselsysteme kann auf passende Zuführsysteme

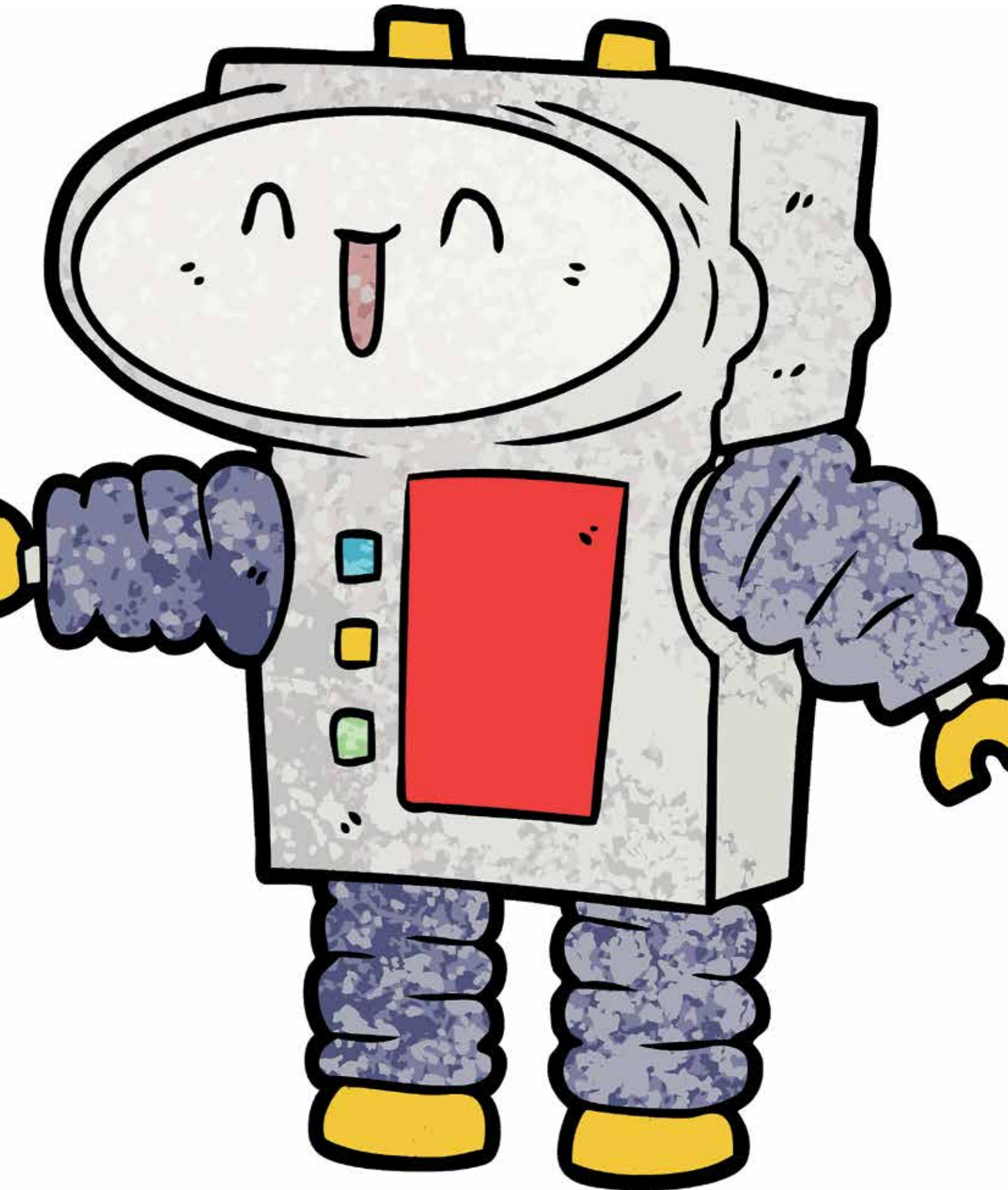
zurückgriffen werden, wodurch sich auch Sonderlösungen leicht abwickeln lassen. Bei Dunkermotoren kamen diese Standardpalettenwechsler jedoch nicht in Frage. Der EGS-Projektverantwortliche Hartmut Pfalzgraf bringt auf den Punkt, warum hier eine individuelle Lösung gefunden werden musste: „Dunkermotoren verwendet eigene, spezifische Werkstückträger, auf denen die Lagerschilde die Produktion durchlaufen. Um maximale Effizienz in der Fertigung zu gewährleisten, kamen zusätzliche Handhabungsvorgänge für das Umsetzen dieser Teile nicht in Frage. Darum mussten wir die vorhandenen Werkstückträger in den Automatisierungsprozess integrieren.“

Praktische Umsetzung

Ein Blick auf die Anlage zeigt eindrucksvoll, wie perfekt EGS die praktische Umsetzung der Aufgabenstellung gelungen ist. Besonders auffällig ist die platzsparende Anordnung: Die Roboterzelle dockt auf engstem Raum an die Maschine an. Dass sich die Zelle unter diesen Platzverhältnissen überhaupt realisieren ließ, ist dem Einsatz des kompakten Yaskawa-Roboters Motoman MH12 zu verdanken. In dieser Anwendung kann der Sechssachser seine Stärken im Hinblick auf Beweglichkeit, Reichweite und Dynamik voll entfalten.

Wie läuft der Produktionsprozess nun im Detail ab? Innerhalb der Roboterzelle gibt es sechs definierte Positionen für Werkstückträger-Palettenstapel, die um den Sechssachser herum angeordnet sind. Fünf dieser Positionen sind für volle







Das Greifsystem besteht aus drei im Abstand von 120 Grad angeordneten Einzelgreifern.



Der Werkstückträgergreifer garantiert die sichere Aufnahme und den schnellen Transport der Teile.

Paletten, eine ist für leere Paletten gedacht. Den Anfang des Produktionsprozesses bildet die manuelle Bestückung der Zelle. Dazu schiebt der Bediener fünf Bodenroller mit voll bestückten Paletten sowie einen Bodenroller für die Aufnahme der geleerten Paletten in die Anlage.

Automatischer Greiferwechsel

Jetzt ist der Roboter am Zug: Er holt einen vollen Werkstückträger und dessen Umsetzung auf eine definierte Ablageposition, von der aus er die Teilevereinzelung und Zuführung zur Index-Drehmaschine übernimmt. Sind alle Teile einer Palette vereinzelt, legt der Roboter die geleerte Palette auf dem dafür vorgesehenen Platz ab und schnappt sich die nächste Palette. Für diese komplexe Aufgabe benötigt der Motoman MH12 zwei unterschiedliche Greifsysteme: eines für die Handhabung des kompletten Werkstückträgers und ein zweites für die Vereinzelung der Lagerschilde. Da die Greifer vor und nach der Abarbeitung jedes einzelnen Werkstückträgers und damit im Minutentakt gewechselt werden müssen, setzt EGS auf ein automatisches Greiferwechselsystem.

Maximale Traglast

Bezüglich der Traglast verlangen die Handhabungsprozesse dem Sechssachser alles ab: Seine Tragkraft von 12 Kilogramm ist für die Handhabung eines vollen (je nach Lagerschild-Variante mit bis zu 50 Teilen bestückten) Werkstückträgers gerade noch ausreichend. Noch anspruchsvoller ist die Aufgabenstel-

lung im Hinblick auf das Bewegungsprofil des Roboters: Der unterste Werkstückträger eines Palettenstapels befindet sich fast am Boden, während sich die Übergabeposition der einzelnen Werkstücke rund einen halben Meter über der Index-Maschine befindet. Die vertikale Reichweite spielt eine entscheidende Rolle, wie Hartmut Pfalzgraf erklärt: „Um die jeweiligen Endpositionen noch anfahren zu können, mussten wir den Sechssachser an exakt berechneter Position auf einem Sockel platzieren. Nur so können wir dieses Aufgabenspektrum mit dem gelenkigen MH12 bewältigen. Ein größerer Roboter kam aufgrund der Platzverhältnisse nicht in Betracht.“

Reduzierte Taktzeiten

Ein weiteres konstruktives Highlight ist das Werkstückgreifsystem, das aus drei im Abstand von 120 Grad angeordneten Einzelgreifern besteht. Tobias Bäumle erläutert, warum diese Lösung so wichtig für die Produktivität ist: „Mit dem Dreifachgreifer können wir drei Teile hintereinander direkt von der Palette aufnehmen und in einer Fahrt zur Übergabeposition bringen. Diese Maßnahme trägt entscheidend zur Einhaltung der Taktzeitvorgaben bei. Zudem ergibt sich für den Roboter ein zeitlicher Puffer beim Palettenwechsel.“

Auch das Zuführsystem, das die Teile von der Übergabeposition in die Index-Maschine befördert, ist eine EGS-Eigenkonstruktion. Dabei gelangen die Teile über eine hochflexible Förder-Bürsten-Zuführung mit weitem Verstellbereich einfach und prozesssicher in den Fallschacht der Drehmaschine. Nach

ihrer Bearbeitung werden die Lagerschilde auf einen Rundtisch mit bereitgestellten Warenkörben ausgeschleust.

Produktionsstrategie Tobias Bäumle ist von der automatischen Beschickung der Drehmaschine begeistert: „Durch Reduktion der Takt- und Nebenzeiten konnten wir den Output um rund 25 Prozent steigern. Ein wichtiger Grund dafür ist die im Vergleich zum vorangegangenen Prozess fünf Mal höhere Autonomie. Wenn die Zelle mit fünf Palettenwagen bestückt wird, befinden sich bei der größten Lagerschildvariante (63 Millimeter Durchmesser) 2.400 Teile in der Anlage. Das heißt, wir arbeiten eine komplette Schicht völlig autonom.“

Hohe Verfügbarkeit

Bezüglich der Verfügbarkeit hat man bei Dunkermotoren seit Inbetriebnahme der Anlage im Jahr 2016 sehr gute Erfahrungen gemacht: Unplanmäßige Anlagenstillstände sind die absolute Ausnahme und eigentlich nie anlagentechnisch bedingt. Die Zuverlässigkeit des Yaskawa-Roboters trägt entscheidend zur hohen Verfügbarkeit der Anlage bei. Diese ist auch nötig, um die theoretisch errechnete Autonomie in der Praxis tatsächlich nutzen zu können.

Tobias Bäumle zieht ein äußerst positives Fazit: „Diese Lösung ist hochflexibel. Derzeit laufen zwar nur drei Lagerschild-Varianten für stark nachgefragte Motoren über die Anlage, aber das Sys-

tem ist prinzipiell auf eine große Variantenvielfalt ausgelegt. Damit kann man die Gesamtlösung bestehend aus Index-Maschine und Automatisierung als Rundum-Sorglos-Paket betrachten, das bestens dafür geeignet ist, unsere Kapazitätsengpässe aufzulösen und den hohen Qualitäts- und Produktivitätsansprüchen bei Dunkermotoren gerecht zu werden.“ □



PASSION 4.0 MACHINE TOOLS

Leidenschaft ist der Antrieb bei allem, was wir tun. Und das Ergebnis finden Sie in jedem technologisch ausgefeilten Detail unserer Lagerlösungen. Ob verbesserte Komponente aus neuen Werkstoffen, sensorisiertes Produkt oder individuelle Systemlösung: Am Anfang unserer Entwicklungen steht immer der Kundenwunsch. Mit unseren Produkten und Services lassen sich Verfügbarkeit, Produktivität und Bearbeitungsqualität steigern. Teilen Sie unsere Leidenschaft für immer leistungsfähigere Werkzeugmaschinen!

www.schaeffler.de

SCHAEFFLER



Elektromechanische Fügesysteme für Einsparpotenzial und Flexibilität

Die Kraft, die Werte schafft

Elektronisch gesteuerte NC-Fügesysteme agieren für Maschinen- und Anlagenbauern als zunehmende Alternativen zu fluidtechnischen Systemen. Dank flexibel regelbarem Kraftein-satz, integrierter Echtzeitüberwachung mit Auswerte- und Dokumentationsfunktionen sowie hohem Gesamtwirkungsgrad wollen die Lösungen auch in Sachen Industrie 4.0 überzeugen.

TEXT: Alexander Müller, Kistler BILDER: Kistler; iStock, mel-nik

Kraft- und formschlüssige Verbindungen sind ein integraler Bestandteil vieler Fertigungslinien – besonders in der Automobil- und Zulieferindustrie. Mittels Einpressen, Verstemmen und ähnlichen Verfahren werden Bauteile und Komponenten dauerhaft mechanisch gefügt. Solche Prozesse sind etwa Teil der Motor-, Getriebe- und Lenkungsmontage sowie der Fertigung von Benzin- und Dieselpumpen. Auch bei der Fahrwerk- und Achsmontage, etwa bei der Produktion von Radträgern, sind Fügevorgänge zu realisieren.

Wurden solche Aufgaben traditionell mit pneumatischen oder hydraulischen Systemen gelöst, findet seit einigen Jahren ein Umdenken statt: Will man dem Kunden, wie es die Automobilindustrie bereits in Teilen vormacht, individuelle Produkte bieten, die er in unterschiedlichen Varianten konfigurieren und bestellen kann, muss man in der Fertigung flexibler werden, ohne an Wirtschaftlichkeit einzubüßen. Beim Fügen von verschiedenen Losgrößen und Typen werden die Nachteile fluidtechnischer Systeme schnell offenbar. Dazu zählen etwa die eingeschränkte Anpassbarkeit des Fügevorgangs sowie zum Teil fehlende Überwachung und Qualitäts-

kontrolle, ein vergleichsweise geringer Wirkungsgrad und damit eine schlechte Energiebilanz.

Flexible Kraftregelung

Genau hier setzen die elektromechanischen Systeme von Kistler an: Sie verfügen über eine flexible Kraftregelung per Servoverstärker und eine integrierte Kraft-Weg-Überwachung in Echtzeit. So wird nicht nur eine Prozessoptimierung möglich, sondern zusätzlich werden Schäden an Bauteilen beziehungsweise Werkzeugen vermieden. Der hohe Gesamtwirkungsgrad geht zudem mit Wartungsarmut einher. Alexander Müller, Produktmanager NC-Fügesysteme bei Kistler, erläutert die Vorteile: „Im Vergleich zu pneumatischen oder hydraulischen Verfahren erreichen unsere NC-Module wie alle Fügesysteme von Kistler einen deutlich höheren Wirkungsgrad. Das Einsparpotenzial des elektrischen Verfahrens kann bis zu 77 Prozent im Vergleich zum hydraulischen und gegenüber dem pneumatischen Verfahren sogar 90 Prozent betragen. Aufgrund des niedrigen Wartungsaufwands der Systeme werden die reduzierten Produktionskosten zusätzlich gesenkt – und dank der integrierten Qualitätskontrolle





Das maXYmos NC steuert das NC-Fügemodul über die Servoverstärker für die Linear- und Drehbewegung durch die integrierte Ablaufsteuerung an.

und Prozessregelung verringert sich die Ausschussproduktion.“

Komplettes Portfolio

Insgesamt bietet Kistler seinen Kunden sieben verschiedene Baureihen an NC-Fügemodulen – NC steht für Numeric Control – für nahezu jede denkbare Anforderung. Neu im Programm ist das Modul NCFE, das laut Hersteller eine besonders wirtschaftliche Lösung für einfache Fügevorgänge im Kraftbereich von 10 bis 80 kN liefern will. Geringe Kosten, unkompliziertes Handling und schnelle Inbetriebnahme sollen NCFE besonders für Anwender konventioneller (Hydro-) Pneumatik und Anlagenbauer attraktiv machen. Für Standard-Einpressvorgänge mit flexiblem Einsatzbereich und kurzen Taktzeiten steht das Fügemodul NCFN. Es verfügt nicht nur über einen sehr weiten Kraftbereich von 5 bis 600 kN, sondern kann dank eines Baukastens modular erweitert werden, etwa wenn ein längerer Hub oder eine Sicherheitsbremse nötig ist. Die nächste Ausbaustufe bildet das Modul NCFH: Der Direktantrieb per Hohlwellenmotor bietet eine sehr große Dynamik, und mit dem integrierten Piezosensor anstelle von Dehnmessstreifen werden laut Kistler eine noch genauere Kraftmessung durch unterschiedliche

Messbereiche und ein höherer Überlastschutz realisiert. Soll schließlich während des Fügevorgangs zusätzlich eine Drehbewegung ausgeführt werden, greifen Maschinenbauer zu NCFR: Durch zwei Hohlwellenmotoren kann bei gewohnt kompakter Bauweise eine unabhängige Rotation realisiert werden, die per Absolutwertgeber für Weg und Drehwinkel überwacht wird. Optional kann das Fügemodul NCFR mit Drehmoment-Sensor und -Verstärker ausgerüstet werden.

Individualisierung und Qualität

Jedes Fügesystem von Kistler wird mit dem passenden Monitoring-System maXYmos NC kombiniert: Es überwacht, bewertet und dokumentiert nicht nur die XY-Verläufe von Kraft und Weg, sondern bietet darüber hinaus eine hohe kraftunabhängige Positioniergenauigkeit. Möglich macht das die aktive Stauchungskompensation. Die vom Messmodul ermittelten Daten werden per HMI visualisiert. Anhand der Messkurven kann dann die Qualität des Fertigungsprozesses optimiert und in Echtzeit dank Anbindung über Sercos III gesteuert werden. Somit sollen sich ideale Zykluszeiten bei höchster Wiederholgenauigkeit realisieren lassen – Stillstandzeiten

werden reduziert, Maschinenverfügbarkeit und Produktivität steigen. Da in komplexen Fertigungslinien häufig mehrere Fügemodule im Einsatz sind, können bis zu acht Messmodule kaskadiert und über ein Displaymodul beziehungsweise per Human-Machine-Interface (HMI) angesteuert werden, ohne dass eine zusätzliche SPS-Programmierung erforderlich ist. Mit der integrierten Ablaufsteuerung (Sequenzer Mode) des maXYmos NC lassen sich verschiedene Fügeprozesse abbilden und in bis zu 128 Programmen speichern, wobei für jedes Programm ein individueller Ablauf mit bis zu 255 Elementen definierbar ist.

Steigende Komplexität setzt entsprechendes Know-how voraus, deshalb bietet Kistler für sein gesamtes Portfolio an Fügesystemen ebenso umfassende Serviceleistungen an: Weltweit beraten Ingenieure und unterstützen von der Prozessentwicklung über den Vorversuch bis hin zur Inbetriebnahme. Ein regelmäßiger Kalibrierservice für alle NC-Fügemodule ist ebenso verfügbar wie Expertentrainings und Schulungen für Mitarbeiter. Und sollte ein Bauteil tatsächlich einmal ausfallen, ist der Reparaturservice von Kistler mit Originalteilen sowie Leihgeräten weltweit zur Stelle. □

Servoregler in kompakter Bauweise

HOHE ÜBERLAST FLEXIBEL MEISTERN

Die Unidrive-M750-Serie von Control Techniques bietet hohe Leistungsfähigkeit für die Motorsteuerung und ist dank kompakter Bauform flexibel einsetzbar. Die Servoregler zielen auf Automatisierungssysteme mit hoher Achszahl ab und bieten die Vorteile eines modularen Systems mit gemeinsamem DC-Bus.

TEXT & BILD: Control Techniques

Die neue Servoregler-Serie Unidrive M750 (0,7 - 51 Nm mit 153 Nm Spitze / 1,5 - 16 A mit 48 A Spitze) von Control Techniques konzentriert sich auf Anwendungen mit hoher Überlast und Impulsbelastung. Sie bietet aber auch eine kontinuierliche Servosteuerung und eine Induktionsmotorsteuerung.

Die Servoregler sind in zwei Funktionsumfängen erhältlich: Der Unidrive M753 ist als optimierter Verstärker für eine zentrale Steuerung mit integriertem EtherCAT und einfachen Switches für eine schnelle Zuordnung von Netzwerkadressen konzipiert. Alternativ ermöglicht die M751-Base-Version dem Entwickler, bis zu zwei Optionsmodule aus der bestehenden Unidrive-M-Reihe wie Profinet oder einen IEC61131-Hochleistungs-Motion-Controller zur dezentralen Maschinensteuerung hinzuzufügen.

Kompakte Baugröße

Sowohl für Einzel- als auch Mehrachsenkonfigurationen ist die Serie Unidrive M750 äußerst kompakt. Jede Reglervariante M75x ist nur 40 mm breit – das sind 5 Achsen über die Breite eines A4-Blatts mit 10 mm Reserve – und eignet sich für flache 200-mm-Schränke. Aufgrund des Ultraflow-System können Maschinenbauern die Schrankgröße um bis zu

50 Prozent reduzieren, da die Wärme direkt aus dem Schaltschrank abgeführt wird. Dadurch lassen sich Antriebe stapeln, ohne dass ein großer Luftkanal zwischen ihnen erforderlich ist.

Die flexible Schnittstelle zur Rückführung der Drehzahl und Position unterstützt verschiedene Rückkopplungstechniken – von robusten Resolvern bis hin zu den neuesten digitalen Encoder-Techniken mit einem Kabel. Die Unterstützung aller wichtigen industriellen Feldbusse garantiert obendrein eine einfache Integration in jede Fertigungslinie.

Schließlich verfügt der Unidrive M750 über zahlreiche Funktionen, die die Installation und Inbetriebnahme so einfach wie möglich gestalten sollen. Zu den Merkmalen zählen: leicht zugängliche und steckbare Anschlüsse; ein spezielles Kit zur Parallelschaltung mehrerer Achsen, um die Installation zu beschleunigen; ein integrierter Bremschopper und das elektronische Motortypenschild für ein schnelles Setup und eine schnelle Inbetriebnahme mit dem PC-Tool Unidrive M Connect oder einer optionalen SD-Karte. Die Software Machine Control Studio bietet eine flexible und intuitive IEC61131-Umgebung zur Programmierung von Automatisierungs- und Motion-Control-Funktionen. □



Motion Control für die Mikromontage

Verschrauben von kleinen Bauteilen

Kleinstschraubprozesse in der Mikromontage, gepaart mit schnellen Taktzeiten und integrierter Zuführung, stellen höchste Anforderungen an automatisierte Schraubsysteme. Mit hochdynamischen Kleinservomotoren und echtzeitfähigen Antriebsverstärkern ist eine wegweisende Handling- und Montagelösung aber möglich.

TEXT: Carolin Ank und Jan Rohde, Wittenstein Cyber Motor

BILDER: Wittenstein Cyber Motor; iStock, ClarkandCompany

Stöger Automation im bayrischen Königsdorf entwickelt und produziert Lösungen für das prozesssichere Verschrauben von Bauteilen. Mehr als 8.000 Systeme sind weltweit in verschiedenen Industriezweigen im Einsatz. Das Spektrum reicht vom Handschrauber im Stand-Alone-Betrieb bis zum integrationsfähigen, komplexen Vollautomaten mit automatischer Zuführung der Verbindungselemente für die Mittel- und Großserienfertigung.

Für seine servotechnischen Antriebslösungen sind baumraumsparende Außenmaße und geringe Massen bei industrietauglichen Kleinservomotoren sowie intelligente Antriebsverstärker mit einer hohen Schaltfrequenz und einer außergewöhnlich hohen Stromauflösung entscheidende Merkmale. Deshalb setzt Stöger Automation auf die Servoprodukte und Antriebsverstärker von Wittenstein Cyber Motor. Hinzu kommt die variable Gestaltung der Schnittstellen zu übergeordneten Steuerungen, denn „unsere Schraubroboter können sowohl als Einzelgeräte als auch in großen Anlagen eingesetzt und eingebunden werden“, erklärt Artur Kornelsen von der Entwicklung bei Stöger Automation. „Mit den Kleinmotoren und Antriebsverstärkern von Wittenstein Cyber Motor konnten wir eine Lösung für das prozesssichere Bereitstellen, Eindrehen und Anziehen von Miniaturschrauben realisieren, wie es sie auf dem Beschaffungsmarkt von Elektronikherstellern und ähnlichen Anwendern bislang nicht gab.“ Wittenstein Cyber Motor



Die Kleinservomotoren der Familie Cyber Dynamic Line in ihren robusten Edelstahlgehäusen mit verschiedenen Durchmessern zeichnen sich durch eine hohe Drehmomentdichte aus.

seinerseits ist es gelungen, für die Z-Achse auf der Basis von Standardkomponenten einen Linearaktuator zu entwickeln, der nicht nur durch ideale Funktionalitäten, sondern gleichzeitig auch durch hohe Wirtschaftlichkeit überzeugen will.

Doppelschraubersystem

„In weniger als einer Sekunde eine Schraube eindrehen, die nur zwei Millimeter lang ist, die einen Gewindedurchmesser von gerade einmal einem Millimeter aufweist, deren Schraubenkopf lediglich zwei Millimeter breit ist und die ohne sensorische Drehmomentmessung sicher verarbeitet werden soll – das war eine Aufgabenstellung, die es in sich hatte“, sagt Artur Kornelsen im Rückblick. Hinzu kommt eine weitere Herausforderung: die hohe Prozessgeschwindigkeit. „Geforderte Taktzyklen von weniger als einer Sekunde sind nur mit einer intelligent konzipierten Schraubenzuführung zu erreichen“, sagt Lorenz Stöger. „Zuführschläuche schieden aufgrund der Schraubendimensionen aus, Pick-and-Place wäre zu langsam gewesen – wir haben daher ein Doppelschraubersystem realisiert, bei dem ein Antrieb schraubt, während dem anderen bereits eine neue Schraube bereitgestellt wird. Dies minimiert die Nebenzzeit des Schraubsystems, sodass wir zuverlässig einen Maschinentakt von 0,8 Sekunden einhalten können.“ Geschwindigkeit war aber nicht alles, denn die filigranen Schrauben müssen mit hohem Feingefühl eingedreht werden. Dies geschieht mit einem Drehmoment von kleiner 0,05 Nm, wobei die Drehzahl beim Anziehen der Schraube über einen Motion-Task gesenkt wird, um eine optimale, fehlerfreie Verbindung mit definiertem Anzugsmoment zu gewährleisten. Schließlich hatte Stöger bei der Entwicklung auch die Varianz möglicher Schraubfälle im Blick, an die sich das System hinsichtlich der Schraubengrößen, der Schraubenart, der Gewindelängen sowie der Drehmomente und -geschwindigkeiten leicht anpassen lassen sollte. „Mit den Kleinservomotoren der Familie Cyber Dynamic Line für die Schraubbewegung und für das Heranführen der Schraube an das Werkstück sowie den Antriebsverstärkern der Baureihe Simco Drive können wir eine servotechnische Lösung einsetzen,

die alle relevanten Anforderungen der Kleinstschraubprozesse erfüllt“, fasst Artur Kornelsen zusammen.

Kompakt, dynamisch, präzise

Die Kleinservomotoren der Familie Cyber Dynamic Line in ihren robusten Edelstahlgehäusen mit verschiedenen Durchmessern zeichnen sich durch eine hohe Drehmomentdichte aus. Die von Stöger Automation eingesetzte Baugröße Dynamic Line 22 bietet nicht nur ein für diese Applikation optimales Leistungsverhältnis von Drehzahl und Drehmoment, sondern minimiert auch den Achsabstand der beiden Doppelschraubsegmente. Dadurch ist das Schrauben auch an schwer zugänglichen Stellen möglich und das mit einem möglichst kleinen Footprint der Schrauberzelle. Der Motor ist aufgrund seines hohen Dynamikfaktors für schnelle Beschleunigungen ebenso geeignet wie für kurze Bewegungen mit häufigen Geschwindigkeitsänderungen.

„Durch das hervorragende Verhältnis von hohen Drehmomenten zu geringem Motorgewicht muss in der bewegten Achse des Kleinstschraubsystems wenig Masse beschleunigt und gebremst werden – was die auf die Mechanik einwirkenden Störgrößen minimiert“, führt Artur Kornelsen aus. Insgesamt kommen im Doppelschraubersystem vier Kleinservomotoren zum Einsatz. Zwei von ihnen sind mit einem integrierten Kugelgewindetrieb ausgeführt. Sie bilden eine hochpräzise Lösung für die Z-Achse zum Heranführen der Schraube an das Werkstück. Die anderen beiden Kleinservomotoren führen die rotative Schraubbewegung aus – entsprechend einer individuell programmierten und im Simco-Drive-Antriebsverstärker hinterlegten Bewegungssteuerung (Motion Task). Dies ermöglicht eine exakte Drehmomenterfassung ohne zusätzliche Sensorik.

Antriebsverstärker-Überblick

Den zweiten Teil der Kleinantriebssysteme für den Kleinstschrauber stellt für jeden Motor ein Antriebsverstärker der Bau-



12. April 2018

Workshop

Professioneller Schaltanlagensbau – die neue WSCAD SUITE 2018, ein Tool für den gesamten Lebenszyklus einer Anlage

Erleben Sie, wie man im Electrical Engineering systemübergreifend arbeiten kann. Wir stellen Ihnen neue Lösungen und erprobte Konzepte vor.

**Kostenloser
Workshop**



Workshop von 9:30 bis 12:30 Uhr

- Strukturieren in WSCAD – Strukturkennzeichen optimal einsetzen
- Standardisieren – Die Artikeldatenbank und wscaduniverse.com

Workshop von 13:30 bis 16:30 Uhr

- Cabinet Engineering – 3D-Daten, Drahtrouting und Fertigungs-schnittstellen
- WSCAD AR APP – Service und Wartung leicht gemacht

Mehr Informationen finden Sie unter www.wscad.com



Mit den Kleinmotoren und Antriebsverstärkern von Wittenstein Cyber Motor konnte eine Lösung für das prozesssichere Bereitstellen, Eindrehen und Anziehen von Miniaturschrauben realisiert werden, die es auf dem Beschaffungsmarkt von Elektronikherstellern bislang nicht gab.

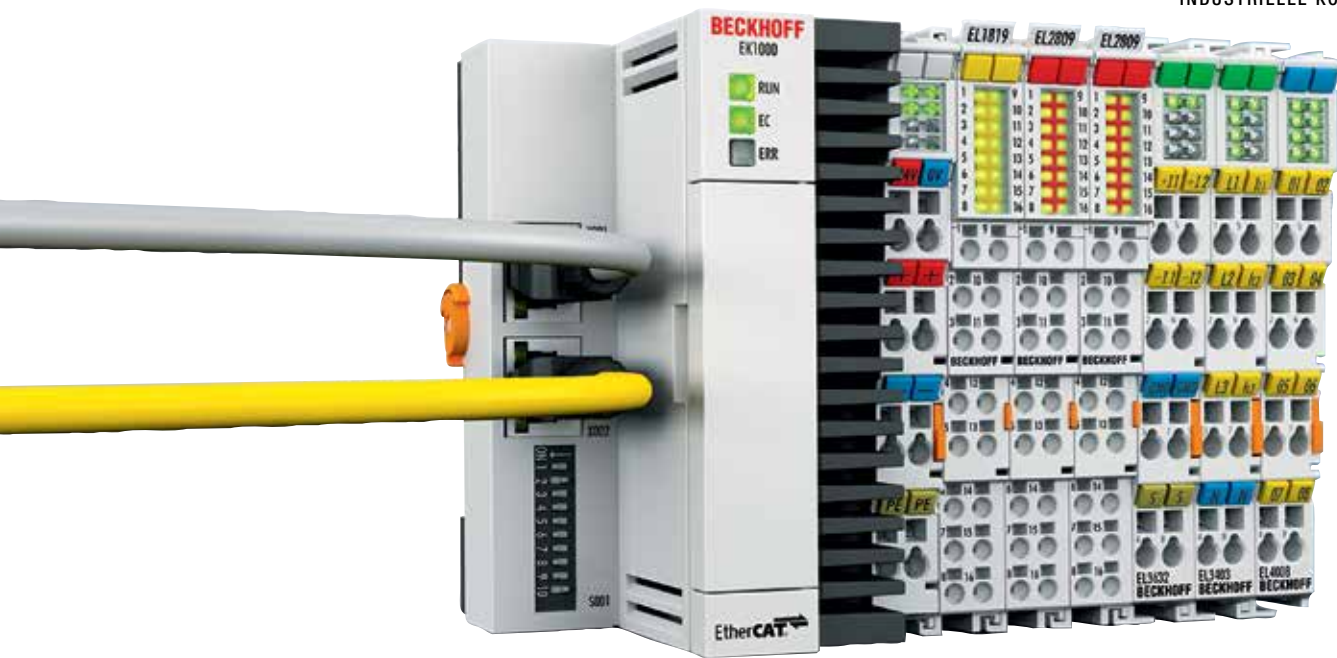
reihe Simco Drive dar. Entwickelt wurde der Servoregler für Hochleistungsanwendungen mit sinuscommutierten Servomotoren im Spannungsbereich von 24 und 48 VDC und einer Spitzenleistung von bis zu 1,5 kW. Messtechnisch zeichnet sich der Simco Drive durch eine hochauflösende Stromregelung mit bis zu 14 Bit und eine hohe Abtastfrequenz von 32 kHz aus. „Dies ist nicht nur ideal für eine hohe Dynamik im Stromregelkreis, sondern auch für die Messung und Regelung der Drehmomente direkt über die Stromaufnahme“, erläutert Artur Kornelsen. „Wir haben uns dadurch den kompletten Entwicklungsschritt für einen miniaturisierten Drehmomentsensor gespart. Drehmomentmessungen mit einem externen Sensor haben die hohe Systemgenauigkeit von Kleinmotor und Servoregler bestätigt.“

Stöger Automation spart aber nicht nur den Messwertnehmer, sondern kann durch die individuell programmierte Motion Task die komplette Schraubbewegung hochpräzise steuern – bis hin zur Senkung der Drehzahl beim

Anziehen der Schraube. Zudem eröffnet die hohe Messwertauflösung des Simco Drive auch Möglichkeiten für das Condition Monitoring: die Strommessung beim Initialisieren des Systems, während eines Prüflaufs oder im Betrieb kann sehr genau auf mögliche Störungen oder Prozessfehler hinweisen.

Servuantriebe skalieren

Mit den Simco-Drive-Antriebsverstärkern und den Kleinservomotoren der Cyber Dynamic Line konnte Stöger Automation eine hochperformante Antriebslösung für sein Kleinstschraubsystem realisieren. Der Schraubsystemhersteller kann die industriegerecht ausgeführte Lösung auf einfache Weise parametrieren, anbinden und in Betrieb nehmen. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Wittenstein Cyber Motor während der gesamten Projektphase hat sich bewährt – bei Stöger Automation kann man sich eine Adaption des Doppelschraubsystems an weitere Maschinentypen – mit anderen Baugrößen der Antriebe – gut vorstellen. □



Feldbuskoppler für Koppelung von Netzwerken

ETHERCAT UND TSN EINFACH VERBINDEN

Der neue Buskoppler EK1000 von Beckhoff unterstützt die Übertragung von EtherCAT über ein geschwitchtes Ethernet-Netzwerk und verbindet TSN mit dem I/O-Spektrum der EtherCAT-Klemmen. Außerdem ermöglicht der EK1000 die Kommunikation in Standard-Ethernet-Netzwerken.

TEXT & BILD: Beckhoff

Mit dem EK1000 ergänzt Beckhoff sein EtherCAT-I/O-System um einen weiteren Buskoppler. Er unterstützt die Anbindung von EtherCAT-Segmenten über ein heterogenes Ethernet-Netzwerk an eine abgesetzte EtherCAT-Steuerung. Die Unterstützung von TSN-Funktionen (Time-Sensitive Networking) im Koppler ermöglicht es, im Ethernet-Netzwerk die Verzögerungszeit durch Switches zu minimieren und das Spektrum an EtherCAT-Geräten und -I/O-Klemmen an die TSN-Welt anzubinden.

Der EK1000 kombiniert damit die Vorteile der EtherCAT-Technik mit denen der TSN-Netzwerke. EtherCAT auf der einen Seite stellt eine echtzeitfähige Einzelteilnehmer-Ebene zur Verfügung. Damit ist das Feldbussystem dafür prädestiniert, die zahlreichen kleinen Da-

tenpakete von digitalen und analogen Eingängen, die im industriellen Umfeld anfallen, zu einem Gesamtprozessabbild zusammenzufügen.

Vorteile von TSN nutzen

TSN auf der anderen Seite definiert eine Übertragungsschicht, die sich ausschließlich auf die Switch-Ebene in geschwitchten Ethernet-Netzwerken bezieht. Die Technik eignet sich, um in einem heterogenen Ethernet-Netzwerk Datenströme (Streams) zu definieren und diese echtzeitfähig und priorisiert durch das Netzwerk zu transportieren. Per TSN können Steuerungen somit mehrere EtherCAT-Segmente echtzeitfähig über Ethernet-Netze hinweg ansprechen. Änderungen an den EtherCAT-Slave-Geräten sind nicht nötig.

Beckhoffs EtherCAT-TSN-Koppler ist als erster Teilnehmer in einem EtherCAT-Segment platziert und verfügt über zwei Ethernet-Schnittstellen. Einer dieser 100-Mbit/s-Ports verbindet den Koppler mit dem Ethernet- beziehungsweise mit dem TSN-Netzwerk. Den zweiten Port kann man optional für die Erweiterung um zusätzliche, abgesetzte EtherCAT-Teilnehmer verwenden. Der EK1000 übernimmt die Übergabe der Telegramme vom TSN- an den EtherCAT-Port mit minimaler Durchlaufverzögerung. Die bewährten EtherCAT-Funktionen wie Distributed-Clocks, XFC und EtherCAT-fähige Antriebe lassen sich dadurch auch in einem TSN-Netzwerk nutzen. In einem Netzwerk ohne TSN-Erweiterungen eignet sich der Buskoppler zur Ankopplung eines EtherCAT- an ein Standard-Ethernet-Netzwerk. □



Echtzeitsteuerung von Riesenteleskop über Sercos Bus

Das weltweit größte Auge

Das größte Radioteleskop der Welt in der chinesischen Provinz Guizhou weist auch die besten Kapazitäten für den Empfang von Radiowellen aus dem Universum auf. Als deutsche Beteiligung nutzt die Empfängerkabine eine auf Sercos basierende Echtzeit-Antriebssteuerungslösung.

TEXT: Bosch Rexroth (China) **BILDER:** Bosch Rexroth (China); iStock, t_kimura



Das Radioteleskop FAST im Kreis Pingtang in Chinas südwestlicher Provinz Guizhou hat mit 520 Metern Durchmesser den Hauptspiegel mit der weltweit größten Fläche.

Um die weltweit führende Leistungsfähigkeit des FAST (Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope) zu belegen, eignen sich einige Zahlen: Die Öffnungsweite des Radioteleskops beträgt 500 Meter – es dauert rund 40 Minuten, um es einmal vollständig zu Fuß zu umrunden. Die gesamte Spiegelfläche hat eine Größe von 250.000 Quadratmetern, das entspricht 30 Fußballfeldern.

Dieses große Auge zur Himmelsbeobachtung sieht nicht nur beeindruckend aus, sondern bietet auch die weltweit höchste Empfindlichkeit. Wenn man FAST mit einem Auge vergleicht, entspricht die Empfängerkabine der Pupille dieses riesigen Auges zur Himmelsbeobachtung und übernimmt die Fokussierung. Je höher die Empfindlichkeit und genauer die Positionierung der Empfängerkabine, desto besser ist die Fähigkeit zur Erkennung schwacher Radiosignale aus dem Universum. Dies ist das wichtigste Kriterium bei Radioteleskopen. Die Empfängerkabine des FAST wiegt bis zu 30 Tonnen und wird über Seile an sechs Einspeisetürmen aufgehängt. Diese lassen sich präzise in der Höhe sowie nach links und rechts ausrichten. Aufgrund der frei schwebenden Aufhängung stellt der störende Einfluss des Windes das größte Problem bei der Positionierung und Fokussierung des Teleskops dar.

Die Empfängerkabine des FAST

Der störende Einfluss des Windes kann unberechenbar, paroxysmal, voller Wirbel und ungleichmäßig sein. Um dieses schwierige Problem zu lösen, ist die Empfängerkabine mit Servosteuerungen ausgestattet, die Entstörungs- und Positionsausgleichsvorgänge in Echtzeit ausführen können. Erstens erfolgt eine Grobeinstellung in X- und Y-Richtung durch das aus vier Servoachsen bestehende Antriebssteuerungssystem. Zweitens sind jeweils zwei Servoachsen für jede dieser beiden Richtungen eingerichtet. Sie bilden ein Master-Slave-System und treiben zwei kleine Getriebe an sowie anschließend mittels Regelkupplung über die Bewegungssteuerung und den Sercos Bus ein großes Getriebe, um den Spielausgleich durchzuführen. Die Positioniergenauigkeit beträgt 48 mm.

Das Antriebssteuerungssystem

Weitere sechs Servoantriebsachsen treiben die elektrischen Pole an, um den Stewart-Parallelmechanismus zu bilden. Dieser führt die Berechnung und Kompensation für sechs Freiheitsgrade mit der Bewegungssteuerung durch und sendet den Positionssollwert über den Sercos Bus, um die Feinanpassung für die Positionskompensation der Empfän-

gerkabine zu vervollständigen. Mit einer Zykluszeit von 1 ms wird die zyklische Befehlswerteingabe der Antriebe zur Positionssteuerung in Echtzeit übertragen. Die Genauigkeit der Positionierung der Empfängerkabine kann 10 mm oder weniger betragen. Schließlich wird mit den 10 Servoachsen die Positionskompensation der Empfängerkabine in Echtzeit erreicht, wodurch das Teleskop während der Positionierung und Fokussierung felsenfest stabil bleibt.

Stewart-Parallelmechanismus

Theoretisch kann FAST elektromagnetische Signale empfangen, die 13,7 Milliarden Lichtjahre entfernt sind, also nahe am Rand des vom Menschen beobachtbaren Universums liegen. Es erweitert Chinas Mess- und Steuerungskapazitäten im Weltraum vom Mond zum äußeren Rand des Sonnensystems. Gleichzeitig ist seine extrem hohe Erkennungsempfindlichkeit 2,5 Mal höher als beim gegenwärtig fortschrittlichsten Teleskop der Welt, dem amerikanischen Arecibo.

Das erfolgreiche Design und der Betrieb dieses hoch anspruchsvollen Anwendungssystems des Radioteleskops nutzen die Vorteile der Sercos-basierten Steuerungs- und Antriebsprodukte von Bosch Rexroth. □

Interview von Dr. Oliver Kleineberg, Global CTO Core Networking bei Belden

„TSN ist integrierend, nicht verdrängend“

TSN nutzt GBit-Performance, reserviert Ressourcen und befasst sich mit Leitungsredundanz, ist aber kein Feldbus: Noch immer herrscht viel Verwirrung, wie der Echtzeitstandard einzuordnen ist. Dr. Oliver Kleineberg, Global CTO Core Networking bei Belden, weist im Gespräch mit A&D darauf hin, dass TSN künftig ein Zugewinn für Protokolle wie Profinet und OPC UA sein wird.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Belden; iStock, ktsimage

A&D: Ist beim Gespräch mit Kunden noch viel Aufklärungsarbeit notwendig, wenn es um das Ziel von TSN geht?

Dr. Kleineberg: Ja, absolut. Es muss viel Aufklärungsarbeit darüber geleistet werden, dass TSN nicht angetreten ist, um existierende Feldbusse zu ersetzen, sondern um eine standardisierte Hardware-Schicht für durchgängige Ethernet Netzwerke zu schaffen. Es geht also darum, diesen Wildwuchs an unterschiedlicher Übertragungstechnik auf einen Standard zu ziehen. Das passiert analog dazu, wie Ethernet sich im IT-Bereich durchgesetzt hat. Ethernet liegt heute unter allen Kommunikations-Infrastrukturen; die Wertschöpfung findet auf der Applikationsebene statt. Genauso sehe ich den Wert von TSN.

Sie sehen TSN also als Zugewinn, beispielsweise für Profinet?

TSN ist nicht nur für Profinet, sondern für alle industriellen

Protokolle ein Zugewinn. Denn es ist eine standardisierte Technologie, die unter allen Applikationsprotokollen liegt. Durch die standardisierte Hardware sind alle Hersteller auf der Ebene der Ethernet-Übertragung untereinander kompatibel. Die Wertschöpfung findet da statt, wo die Expertise der Hersteller zuhause ist. Bei Profinet ist dies beispielsweise in den Gerätemodellen, der Konfiguration oder in der Projektierung. Mit TSN können wir durch einen standardisierten Ethernet-Hardware-Layer unterschiedliche Protokolle in verschiedenen Bereichen des Netzwerks fahren, ohne Wechsel der Grundlage.

Warten Protokolle wie Profinet darauf, mit TSN in die GBit-Ära gehievt zu werden?

Ganz klar, natürlich! Einer der Gründe, warum Profinet nicht auf schnellere Linkspeeds gegangen ist, ist nun einmal, dass die Entwicklung

eines ASICs für eine einzelne Firma einen hohen Aufwand darstellt. Dass TSN in der Lage ist, die Übertragungsgeschwindigkeit durch eine standardisierte Technologie signifikant anzuheben, ist genau der Vorteil, der heute in den konvergierten Netzwerken zu finden ist. Keiner baut heute noch ein Automatisierungsnetz auf, das nur genau einem einzigen Zweck dient - die Zeiten sind vorbei. Die Netze konvergieren, und da ist TSN der Schlüssel. Das ist auch einer der Vorteile für Profinet, denn die Zeit von 100 MBit neigt sich auch im Automatisierungsbereich so langsam dem Ende zu.

Würde Profinet auch von TSN profitieren, wenn es bei der gleichen 100-MBit-Geschwindigkeit bleiben würde?

Es gibt kleinere Unterschiede zwischen den Spezifikationen. Die TSN Working Group hat Profinet IRT ja nicht einfach nur nachgebaut. Da hat man

auch aus der Erfahrung gelernt, die man mit den ersten Echtzeit-Protokollen gesammelt hat. Die Mechanismen von TSN sind in der Regel entweder gleich in der Leistungsfähigkeit oder ein kleines bisschen besser als die, die bei Profinet IRT spezifiziert wurden. Ein Teil der Profinet-Spezifikationen sind aber auf der Applikationsebene, das heißt, dass da keine Entsprechung angeführt werden kann. Wenn man es direkt mit 100 MBit vergleicht, sind die Vorteile von TSN sehr gering. Seine vollen Vorzüge spielt es erst im GBit-Bereich aus.

In Zukunft soll auch OPC UA über TSN genutzt werden. Wäre das Ihre Vision von einer durchgängigen Kommunikation vom Sensor bis in die Cloud? Genau, das ist unsere Vision, wie vom Sensor bis in die Cloud ohne Gateways kommuniziert werden kann. Wir sehen OPC UA als Applikationsprotokoll und darunter ein

„TSN ist nicht angetreten, um existierende Protokolle zu ersetzen, sondern um einen standardisierten Hardware-Layer zu schaffen.“

Dr. Oliver Kleineberg
Global CTO Core Networking bei Belden



standardisiertes TSN. Das ist für uns die Netzwerkarchitektur der Zukunft. Viele andere Hersteller sehen das genauso. Dies wird nicht als Konkurrenz zu etablierten Systemen positioniert, sondern als Ergänzung. Das Wichtige ist, dass die Applikation von den Übertragungsmedien entkoppelt ist. Welches Applikationsprotokoll eingesetzt wird, entscheiden der Markt, die Anforderungen und die Kunden.

Hat ein IO-Link dann überhaupt noch eine Daseinsberechtigung?

Eine Ethernet-Anbindung ist immer noch relativ kostspielig. Und nicht überall ist eine Echtzeit-Unterstützung erforderlich. Ein IO-Link-Anschluss ist konkurrenzlos günstig. Für viele kleine Sensoren ist das völlig ausreichend. Als Konkurrenz zu IO-Link sehe ich OPC UA über TSN deswegen bis dato nicht. TSN ist nicht verdrängend. TSN ist integrierend.

Wird der Schlüssel zum Erfolg von OPC UA über TSN eine simple Handhabung und Konfiguration der Geräte sein?

Abolut richtig. Die Idee ist, dass künftig die Endgeräte ihre Anforderungen an einen Kommunikationsstrom im Netzwerk nur noch anmelden, und die dahinterliegende Netzkonfiguration automatisiert läuft. Nach heutigem Stand werden wir TSN-Netze damit sehr effizient konfigurieren können. Wer aber die klassische manuelle Methode bevorzugt, dem steht sie auch künftig immer offen. Wir müssen nur sicherstellen, dass wir nicht dort stehen bleiben, wo wir schon sind.

Das heißt, Beldens Fokus wird ganz klar TSN sein?

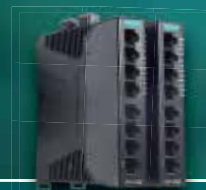
Ja, genau. So haben wir den Nachfolger des Rail Switch, unserem wichtigsten Produkt, bewusst eine gewisse Zeit zurückgehalten, um die TSN-Funktionalität einbau-

en zu können. In fünf Jahren spricht keiner mehr über TSN, sondern jeder nur noch über Industrial Ethernet. Weil alle

einfach annehmen werden, dass jeder Industrial-Ethernet-Switch über TSN-Funktionen verfügt. □

Immer alles im Blick

... ganz ohne Verrenkungen.



embeddedworld2018
Exhibition Conference
Nürnberg
27.02.-01.03.2018
Halle 2, Stand 351

Optimal auf Ihren Schaltschrank zugeschnitten

- 3 industrielle Protokolle werden unterstützt
- 2 Installationsoptionen: Hutschienen- und Rackmontage für verschiedene Schaltschrank-Typen
- 1-seitiges Konfigurations-Dashboard

Moxa Lösungen – intelligent, einfach, sicher.

www.moxa.com

MOXA
Reliable Networks ▲ Sincere Service



OPC UA Pub/Sub für das IIoT

REIBUNGSLOSER DATENAUSTAUSCH

OPC UA hat sich mittlerweile als führender Standard für den Datenaustausch in Industrie-4.0-Anwendungen etabliert. So lassen sich Daten sicher und problemlos zwischen sämtlichen Systemen innerhalb eines Unternehmens austauschen. Ein neues OPC-UA-Embedded-Toolkit ermöglicht nun Systemen mit geringem verfügbaren Speicher und eingeschränkter Rechenleistung die einfache Integration.

TEXT: Thomas Rummel, Softing Industrial Automation **BILDER:** Softing Industrial Automation; iStock, triloks

Das bisherige Client/Server-Modell in der OPC-UA-Spezifikation erfüllt nicht mehr alle Anforderungen einer IIoT- beziehungsweise Industrie-4.0-Kommunikation. So stößt man auf Szenarien, die die Umsetzung der Kommunikations-

prinzipien Einer-an-Viele (One-to-Many), Viele-an-Einen (Many-to-One) und Viele-an-Viele (Many-to-Many) erfordern. Die neue Version 1.04 der Spezifikation der OPC Foundation (OPC UA Part 14 – PubSub RC 1.04.24, OPC Foun-

dation, 2.9.2017) wird daher um das Kommunikationsmodell Publisher/Subscriber (Pub/Sub) erweitert, das sich besser für IIoT-Implementierungen eignet als die im bisherigen OPC-UA-Standard definierte Client/Server-Architektur.



Pub/Sub-Kommunikation

Beim Client/Server-Kommunikationsmodell sendet ein Client eine Anfrage zum Server. Der Server bearbeitet die Anfrage und sendet dann eine Antwort zurück an den Client. Beim Pub/Sub-Kommunikationsmodell agieren Publisher und Subscriber unabhängig voneinander. Der Publisher versendet eigenständige Nachrichten, die von einem oder mehreren Subscribern empfangen werden können. Das Senden der Nachrichten durch den Publisher erfolgt unabhängig davon, ob Subscriber für den Empfang der Nachrichten existieren. Die Verbindung zwischen Publishern und Subscribern wird über eine nachrichtenorientierte Zwischenschicht hergestellt. Das ist

eine Software- oder Hardware-Infrastruktur, mit der Nachrichten in einem verteilten System empfangen und gesendet werden können und die eine einfache Anbindung von OPC UA an IoT-Cloud-Dienste ermöglicht. Die Zwischenschichten sind in der OPC-UA-Pub/Sub-Spezifikation definiert und basieren auf den Protokollen UDP (User Datagram Protocol), AMQP (Advanced Message Queuing Protocol) und MQTT (Message Queuing Telemetry Transport).

Die UDP-Zwischenschicht nutzt die Multicast-Funktionalität von UDP. Sie wird über die Infrastruktur des Ethernet-Netzes und den UDP/IP-Protokoll-Stack realisiert und ermöglicht einen zyklischen, determi-

sercos
the automation bus

**ONE
BUS
FITS
ALL**



Besuchen Sie uns auf der Hannover Messe 2018, Halle 9, Stand G28

Sercos = Real-Time + IoT.

Das ist die
Sercos®-Welt.



Publisher-Subscriber-Modell aus der OPC-UA-Spezifikation

nistischen Datentransfer vom Publisher zu den Subscribern. Die AMQP- und MQTT-Zwischenschichten benutzen eine Message-Broker-Software zur Verbindung von Publisher und Subscriber. Eine TSN-Zwischenschicht gibt es in der neuen Spezifikation noch nicht, sie soll aber für die nächste Version definiert werden. Die OPC-UA-Pub/Sub-Spezifikation definiert auch das Format der Nachrichten, die über die unterschiedlichen Zwischenschichten verschickt werden und entweder binär (UADP, UA Datagram Protocol) oder mit JSON (JavaScript Object Notation) codiert werden. Zusätzlich zum Kommunikationsprotokoll wird in der OPC-UA-Pub/Sub-Spezifikation auch ein optionales Konfigurationsmodell für Publisher und Subscriber definiert. Zum Zugriff auf das Konfigurationsmodell wird die OPC-UA-Client/Server-Kommunikation genutzt. Ein Publisher oder Subscriber muss also für die Konfiguration zusätzlich einen Server realisieren.

Der Publisher wird über die PublishedDataSet-Objekte und die DataSetWriter-Objekte konfiguriert. Ein PublishedDataSet-Objekt beschreibt die gesendeten Daten und ein DataSetWriter-Objekt die Transporteinstellungen zum Versenden der Daten. Analog zum

Publisher wird der Subscriber über die SubscribedDataSet-Objekte und DataSetReader-Objekte konfiguriert. Ein DataSetReader-Objekt beschreibt die Transporteinstellungen zum Empfangen der Daten und ein SubscribedDataSet die Verteilung der empfangenen Daten im Subscriber.

Pub/Sub wird attraktiv

Mit der OPC-UA-Pub/Sub-Spezifikation wird OPC UA sehr attraktiv für den Einsatz in Steuerungen und Feldgeräten. OPC UA bietet nun für den zyklischen, deterministischen Datenaustausch Mechanismen an, die vergleichbar mit Ethernet/IP oder Profinet RT sind. Aus diesem Grund hat Softing seine OPC-UA-Toolkit-Familie um ein OPC-UA-Embedded-Toolkit erweitert.

Das neue Toolkit wurde speziell für Embedded-Systeme mit geringem verfügbaren Speicher und eingeschränkter Rechenleistung entwickelt. So werden bei der Implementierung eines OPC-UA-Publishers mit dem OPC-UA-Embedded-Toolkit nur 150 KB Flash-Speicher für den Code und die statischen Daten und 10 KB Arbeitsspeicher für die Laufzeitdaten benötigt. Die Implementierung eines OPC-UA-Pub-

lishers mit einem OPC-UA-Server nach dem Nano-Embedded-Device-Server-Profil erfordert dagegen 230 KB Flash- und 40 KB Arbeitsspeicher. OPC UA bietet auch auf Embedded-Plattformen eine gute Performance. Auf einem Raspberry Pi 1 können von einem mit dem OPC-UA-Embedded-Toolkit erzeugten Server über 140.000 Variablenwerte in der Sekunde gelesen oder geschrieben werden. Das OPC-UA-Embedded-Toolkit wird als C-Quellcode geliefert. Der Code kann einfach auf Embedded-Betriebssysteme portiert werden, die einen IP-Stack beinhalten und Tasks mit Synchronisationsmechanismen bieten. Es beinhaltet beispielsweise die Unterstützung für FreeRTOS auf einem Espressif-ESP32-Prozessor mit 520 KB RAM. Mit der im ersten Quartal 2018 erscheinenden Version 1.10 des OPC-UA-Embedded-Toolkits werden die drei Embedded-OPC-UA-Server-Profile der OPC-UA-Spezifikation unterstützt: Embedded-UA-Server, Micro-Embedded-Device-Server und Nano-Embedded-Device-Server. Eine Testversion, mit der die Entwicklung mit dem OPC-UA-Embedded-Toolkit unter Linux und Windows evaluiert werden kann, ist auf der Softing-Industrial-Website (<https://industrial.softing.com>) zum Download verfügbar. □

Das richtige HMI für den zuverlässigen Betrieb

SICHERE BERGFAHRT

Moderne Human Machine Interfaces liefern die richtigen Informationen, Daten oder Aufforderungen zur richtigen Zeit und an den richtigen Ort. Gute Usability und User Experience sorgen deshalb für Sicherheit und Prozessstabilität. Die Anforderungen an HMIs nehmen zu.

TEXT: Bachmann BILDER: Doppelmayr, Walser





Das SCADA-System läuft auf einem kundenspezifischen Terminal von Bachmanns OT1300-Serie mit einem 21,5 Zoll großen TFT mit Full-HD-Auflösung und kapazitivem Touchscreen.

Eine moderne Seilbahn transportiert pro Stunde bis zu 5.000 Menschen auf den Berg. Doch nur wenn die Seilbahn zuverlässig im Einsatz ist, wird Geld verdient. Ausfälle verursachen Frust im Urlaub. Das wünscht sich kein Skigebiet. Sicherheit und Prozessstabilität sind deshalb sowohl für Bergbahnbetreiber als auch Maschinenbauer entscheidend für den Erfolg. Die ausführenden Seilbahnbauer von Doppelmayr aus Wolfurt im Vorarlberg wissen das und haben deshalb ihre Steuerung und damit auch die Bedienelemente an den Bergstationen für die Anwender revolutioniert. Im Mai letzten Jahres wurden sie der Öffentlichkeit präsentiert.

Doch was macht moderne Bedienelemente aus? „Gute Usability alleine wird es schwer haben. Aber die richtige Mischung aus Kultur, Gebrauchstauglichkeit (Usability), Nutzererlebnis (User Experience, UX) und Technologie ermöglicht einen stabilen Prozess“, erklärt Philipp Maul von Schindler Creations. Schindler unterstützte die Ingenieure von Doppelmayr bei ihrem Projekt für die sichere, schnelle Bergfahrt. Das Team beobachtete von Beginn an die Bergbahnmitarbeiter in ihrem Arbeitsalltag, analysierte ihre Prozesse, ihre Kommunikation, ihre Befehle und führte mit ihnen zahlreiche Interviews. So war es möglich, die Arbeit der Bergbahnmitarbeiter besser kennenzulernen und herauszufinden, was sie von einer Bedienung erwarten. Soll die Bedienung so einfach wie bei einem Smartphone sein?

Usability und UX als Einheit

Denn der Anspruch guter Usability und UX ist hoch: Dem Bediener sollen individuell die richtigen Informationen, Daten oder Aufforderungen zur richtigen Zeit und am richtigen Ort zur Verfügung gestellt werden. Nur dann kann er die richtige Entscheidung für die aktuelle Situation treffen. Auch soll die Bedienung noch nach mehreren Monaten oder Jahren Spaß

machen. „Ein Unterschied zwischen Usability und User Experience liegt vor allem darin, dass man eine gute Usability auch ohne gutes visuelles Design erzielen kann. Darunter leidet aber dann natürlich das Nutzererlebnis, bei dem das emotionale Erleben eines Produkts im Mittelpunkt steht. Die Begriffe hängen also eng zusammen und bedingen sich zum Teil gegenseitig“, meint Tom Cadera, Industrie-Designer und Usability-Fachmann aus Würzburg.

Die Experten sind sich sicher: Ein gutes Nutzererlebnis ist messbar – Indikatoren sind höhere Produktivität, verbesserte Bediensicherheit und mehr Prozessstabilität. Denn wenn der Bediener schnell ein Problem am Bedienfeld erfasst oder im Betrieb beziehungsweise bei der Wartung nicht unabsichtlich durch das Drücken falscher Knöpfe relevante Einstellungen verändert, dann ist der Produktionsprozess sicherer. „In der Vergangenheit gab es eine Oberfläche für alle. Heute fordern Maschinenkäufer individuelle Benutzertypen in der Oberfläche – von der Inbetriebnahme über die Wartung bis zum täglichen Betrieb. Dem Anwender sollten nur Informationen für seine definierte Rolle angezeigt werden“, erklärt Cadera. Und: Im Idealfall dokumentieren HMI-Anwendungen (Human Machine Interfaces) die Prozesse und Abläufe automatisch, holen Feedback vom Bediener ein und lernen selbst aus den Ergebnissen. Sie unterstützen den Bediener und stellen kontextabhängige Informationen zur Verfügung – für die Pharmaindustrie sind das beispielsweise unverzichtbare Daten. Die Digitalisierung der HMIs nimmt an Fahrt auf.

Doppelmayr entschied sich übrigens für das HMI-Produkt Atvise SCADA von Bachmann, da es die höchste Produktreife bei dieser innovativen Technologie aufwies. Heute wird ein wesentlicher Teil der Anlagenbedienung sowie die Visualisierung und das Monitoring aller Einzelfunktionen über Atvise SCADA realisiert – die offene Kommunikation über OPC UA

Gutes Nutzererlebnis ist messbar
in höherer Produktivität, verbesserter
Bediensicherheit und mehr
Prozessstabilität.



ermöglicht die Kommunikation zu den verschiedenen Datenquellen. Dieses SCADA-System läuft auf einem kundenspezifischen Terminal von Bachmanns OT1300-Serie mit einem 21,5 Zoll großen TFT mit Full-HD-Auflösung und kapazitivem Touchscreen. Spezialitäten dieser Ausführung sind das kundenspezifische Branding, die individuelle Standfußmontage und ein Verpackungskonzept, das speziell für die widrigen Bedingungen während der Inbetriebnahme ausgelegt wurde.

Flat oder Almost-Flat?

Dazu kommt: In Zukunft arbeiten weniger Mitarbeiter mit mehreren, unterschiedlichen Maschinentypen und eine Einarbeitung an jeder einzelnen Maschine ist teuer. Deshalb müssen moderne Oberflächen noch mehr selbsterklärend sein – eine Aufgabe für Maul und Cadera. Zusätzlich sind viele Bediener verwöhnt – beispielsweise von den Smartphone-Herstellern. „Heute erwarten viele, dass sie Produkte so intuitiv wie ihr Telefon bedienen können und das vollkommen zu Recht“, meint Maul und ergänzt: „Nur, weil es sich bei dem Produkt, mit dem ich arbeite, um ein notwendiges Element meiner Arbeit handelt, hat es keine Berechtigung, mir alte Methoden und unlogische Prozessabläufe aufzubürden, auch wenn es komplexer als meine Heimanwendungen sein mag. Vielmehr sollte genau das Gegenteil der Ansporn und Anspruch sein.“

Das erinnert an den verstorbenen Apple-CEO Steve Jobs und seine „super-easy-to-use“-Philosophie. Eigentlich sollte das iPhone nur das Telefon neu definieren, versprach Jobs bei der Präsentation 2007. Der US-Konzern prägt aber seit zehn Jahren auch eine ganz neue Generation von Maschinenbedienungen oder Oberflächen in der Industrie – egal ob Flat-Design oder Almost-Flat. Den Smartphone-Effekt kann die Branche nicht wegdiskutieren. „Die Interaktionsprinzipien und das in aller Regel gute Design vieler Apps erzeugte die Erwartungshaltung, dass alle Produkte heutzutage genauso einfach oder nach denselben Prinzipien bedient werden können wie die einschlägigen Mobilgeräte“, bestätigt Cadera.

Der Druckknopf lebt weiter

Der Druckknopf lebt weiter

Aber das Wischen auf dem Display alleine wird nicht reichen – der Coolness-Faktor ist in der Produktion nicht immer entscheidend. „In der Industrie ist man in der Regel sehr auf industrietaugliche elektronische Standard-Komponenten angewiesen. Und diese hinken dem aktuellen technischen Stand im Consumer-Bereich immer ein bisschen hinterher, sind größer und langsamer“, behauptet Cadera und Maul kann das belegen: „2003 haben Studien beispielsweise ergeben, dass der Einsatz von Anleitungen auf Basis von Augmented Reality (AR) bei der Montage die Fehlerrate im Vergleich zu gedruckten oder digitalen Anleitungen um 82 Prozent reduziert. Aber sehen sie heute, 14 Jahre später, AR-Anwendungen in Produktionsstraßen? Erst langsam ergeben sich Szenarien, in denen alle Bereiche zusammenspielen und der Einsatz solcher Lösungen möglich ist.“

Auch der Druckknopf hat immer noch seine Berechtigung, denn nicht in allen Situationen können Bediener wischen oder Displays nutzen. Die Industriedesigner kombinieren moderne Software-Oberflächen mit Hardware-Bedienelementen, auch wenn 3D-Touch und haptisches Feedback wichtige Impulsgeber für die Bediengenerationen der nächsten Jahre sind. Auch Doppelmayer nutzt beides – Touchscreen oder mehrere haptische Bedienelemente.

Die Branchen-Fangemeinde ist begeistert. Das Video zur neuen Steuerung und Bedienlogik wird auf Youtube tausendfach aufgerufen. Nicht nur das Bedienverhalten, auch das Informationsverhalten der Kunden hat sich verändert. □



Industrie-PC für Steuerung von FTS

Fahren ohne Fahrer

Dank der schnellen Entwicklung im Bereich der Wireless-Technologie wird die Automatisierung bei der Logistik aktuell stark vorangetrieben. Denn besonders in dieser Branche birgt die Automatisierung ein beträchtliches Einsparpotenzial. Wertvolle Dienste leisten dabei Fahrerlose Transportsysteme (FTS). Diese benötigen robuste und langlebige Steuerungen.

TEXT: Patrik Hellmüller, Syslogic **BILDER:** Syslogic; iStock, tiero

Fahrerlose Transportsysteme sorgen für einen organisierten Material- und Informationsfluss. Das sorgt in der Logistik nicht nur für eine bessere Produktivität, sondern auch für eine hohe Transparenz. Die kalkulierbaren Transportvorgänge erlauben es, die Lagerbestände zu minimieren. Als weiterer Vorteil lassen sich die Personalkosten senken und Fehllieferungen sowie Transportschäden vermeiden. Entsprechend vielseitig werden FTS eingesetzt, sei es für die Lagerbewirtschaftung, für die Gepäckabfertigung an Flughäfen oder für Logistikaufgaben in Krankenhäusern. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Steuerungsrechner. Die von Syslogic eigens dafür entwickelten

Industriecomputer wollen sich durch ihr robustes Design und ihre zuverlässige Wireless-Konnektivität auszeichnen.

Zuverlässigkeit entscheidet

Der Einsatz der Wireless-Technologie eröffnet schier grenzenlose Möglichkeiten. Gleichzeitig kann sie aber auch zur Achillesferse werden – etwa wenn ungeplante Ausfälle einzelner Komponenten ganze Logistiksysteme lahmlegen. Gerade in der Logistik laufen bei solchen Zwischenfällen schnell massive Kosten auf. Damit automatisierte Logistiksysteme zuverlässig funktionieren, braucht es robuste und langlebige Steuerungen, die sich leicht vernetzen lassen.

NICHT VON DER STANGE. SONDERN VON VORTEIL.

IPC-Lösungen von Prime Cube®.
Für Sie gemacht.



Reduced to the best.

- Industrielle Boardlevel-Plattformen
- Multi-Core-Prozessoren Intel | AMD
- Displays bis 55" | Full-HD | Ultra-HD
- Widescreen-Multitouch
- Ethernet | PROFINET | USB
- Monitor-Link bis 140 m Distanz
- Smart Device Web-Kopplung
- Lüfterlose Kühlung | 24/7 Betrieb
- Haptische Bedienelemente

Erfahren Sie mehr unter
www.primecube.de



Die Vehicle-Computer erfüllen hohe Schock- und Vibrationsanforderungen. Als Basis dienen die industriellen Atom-Prozessoren von Intel. Das Schnittstellenlayout kann individuell konfiguriert werden.

Ein Unternehmen, das nach eigener Aussage bei der Industrietauglichkeit und Langlebigkeit seiner Produkte keine Kompromisse eingeht, ist Syslogic – Spezialist für Steuerungscomputer mit Werken in Deutschland und in der Schweiz. Entsprechend kommen die Industrie-PCs und Touch-Panel-Computer des Unternehmens weltweit in Logistikzentren zum Einsatz.

IPC für Logistik und FTS

Syslogic bietet eine Produktserie, die speziell für Logistikanwendungen und insbesondere für Fahrerlose Transportsysteme entwickelt wurde. Als Basis für die Steuerungsrechner dienen die Prozessorplattformen Atom E3800 (Bay-Trail) und Atom E3900 (ApolloLake) von Intel. Dank der Low-Power-Designs und der damit verbundenen geringen Leistungsaufnahme wird wenig Abwärme produziert. Das wirkt sich sehr positiv auf die Lebensdauer der Steuerungsrechner aus.

Mittels WLAN-, GPS-, GSM- und Bluetooth-Modulen lassen sich die Rechner vernetzen. Daher eignen sie sich ideal zur Umsetzung des IIoT.

Dass die Industriecomputer nicht nur auf dem Papier, sondern auch im Feldeinsatz unter erschwerten Bedingungen zuverlässig funktionieren, beweisen diverse Belastungstests. Es wurden Vibrationsmessungen im Frequenzbereich von 10 bis 100 Hz nach der europäischen Norm 60068-2-64 und Schockprüfungen nach der europäischen Norm 60068-2-27 durchgeführt. Diese haben die Steuerungsrechner mit Bravour bestanden.

Für extreme Bedingungen

Bei der Festlegung des Temperaturbereichs beschränkt sich Syslogic nicht wie andere Hersteller auf ein Screening-Verfahren, sondern definiert bereits während der Entwicklung, welchen Belastungen die Bauteile standzuhalten haben. Dadurch stellt Syslogic den langfristig zuverlässigen 24/7-Betrieb auch unter anspruchsvollen Bedingungen sicher. Die Steuerungsrechner sind für den Einsatz in Temperaturbereichen von -40 bis +85 Grad Celsius auf Bauteilebene zugelassen. Bei extremen Anforderungen an Schock- und Vibrationsbeständigkeit hält Syslogic zudem Vehicle-Computer mit verschraubbaren M12-Steckern bereit.

Funktionssicherheit

Neben der robusten Bauweise garantiert ein Überwachungssystem die hohe Funktionssicherheit des Steuerungscomputers. Dazu gehören ein Hardware-Watchdog, der den Restart nach einem Stromausfall einleitet, und eine Temperaturüberwachung. Zudem stützt ein Coldcap die Echtzeituhr (RTC) wartungsfrei. Optional integriert Syslogic zudem ein TPM (Trusted Platform Module), das die IoT-Rechner vor Hackerangriffen schützen soll. Ein weiterer wichtiger Punkt in der Logistikbranche ist die Verfügbarkeit der Steuerungsrechner. Fallen einzelne Komponenten aus und sind nicht mehr lieferbar, kann das für komplexe Logistiksysteme weitreichende Folgen haben. Syslogic gewährleistet Kunden eine überdurchschnittlich lange Verfügbarkeit der Industriecomputer.

Als eines der wenigen Unternehmen in Europa entwickelt und fertigt Syslogic Steuerungsrechner und Touch-Panel-Systeme selbst. Entsprechend achtet das Unternehmen bereits bei der Entwicklung der Produkte auf eine lange Verfügbarkeit der Komponenten. □



Automatisierung sah noch nie so gut aus



Starke Technik, attraktives Design

Die Industrie-PCs der Designline-Serie sind schmal, IP65-geschützt, Multitouch-fähig und lassen sich besonders leicht direkt an der Maschine anbringen. Mit Designline gestalten Sie servicefreundliche und individuelle Bedienkonzepte.

Mehr Informationen unter Telefon (0 52 35) 3-1 20 00 oder phoenixcontact.de/ipc



HMI-Link-Technologie für verlustfreie Signalübertragung

100 METER MIT LEICHTIGKEIT ÜBERBRÜCKEN

Bedienpanels und Steuerungsrechner lassen sich nun einfach über größere Distanzen miteinander verbinden. Die HMI-Link-Übertragungstechnik von Sigmatek ermöglicht es, Video-, Audio- und USB-Signale über ein einziges Standard-Ethernet-Kabel verlustfrei zu übertragen – auf Distanzen von bis zu 100 m.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek BILDER: Sigmatek; iStock, Pali Rao



Mit der HMI-Link-Technologie von Sigmatek können DVI-, Audio- und USB Signale verlustfrei bis zu 100 m mit lediglich einem Ethernet-Kabel übertragen werden.

Mit HMI-Link lässt sich das Bedienpanel nun entfernt vom zentralen Steuerungsrechner im Schaltschrank positionieren. Die Technik ist unabhängig von Betriebssystemen und basiert auf einer reinen Hardwarelösung. Anders als bei Thin-Client-Anwendungen sind keine Treiber nötig und die PC-Rechenleistung wird nicht belastet. Der Kauf zusätzlicher Software beziehungsweise die entsprechenden Lizenzkosten entfallen somit komplett. Auch die Einstellungen für Netzwerkadressen oder -masken, wie sie bei Thin Clients benötigt werden, erübrigen sich mit der hardwarebasierten Lösung. Gerade im Servicefall stellt das eine wesentliche Erleichterung dar.

Ein weiterer großer Vorteil ist: Die Signale werden über ein einziges Gigabit-Ethernet-Kabel getunnelt und am Endgerät wieder vollkommen verlustfrei zur Verfügung gestellt. DVI-, Audio- und USB-2.0-Signale lassen sich also mit nur einem Standard-Cat5e- oder Cat6-Ethernet-Kabel zwischen Industrie-PC und abgesetztem Display transferieren. Der Einsatz unsicherer Hubs oder Switches ist nicht notwendig. Industrietaugliche Standard-Ethernetkabel sind zudem eine preiswertere Alternative zu einem DVI-Anschluss.

Bedienpanel entfernt platzieren

Steuerungsseitig kommen bei der HMI-Link-Lösung die Schaltschrank-PCs

der Serie 400 von Sigmatek zum Einsatz, wie beispielsweise der Industrie-PC-443-W. Der HMI-Link-PC wird im geschützten und leicht zugänglichen Schaltschrank untergebracht, wo sich eine eventuelle Änderung der Rechenleistung einfacher gestaltet. Die Bedienpanels mit HMI-Link hingegen können direkt an der Maschine platziert werden. Hierfür stehen verschiedene Bildschirmgrößen zur Auswahl: 23,8-Zoll-Multitouch- und 19-Zoll-Singletouch-Panels jeweils im Hochformat sowie Handbediengeräte mit 8,4- und 10,4-Zoll-Singletouchscreen.

Durch den Wegfall von Festplatte und Lüfter im Bedienpanel ist kein aufwändiges Kühlkonzept vor Ort nötig. Das sorgt für eine höhere mechanische und thermische Robustheit des Terminals. Außerdem verringert es den Platzbedarf. Neben der HMI-Link-Schnittstelle besitzen alle Panels standardmäßig einen USB-2.0-Anschluss. Die Handbediengeräte sind zusätzlich mit Sicherheitselementen ausgestattet. Beim Multitouch-Bedienpanel TAE 2343 lässt sich optional ein Chipkarten- oder RFID-Lesegerät integrieren.

Neben umfangreichen Visualisierungsdaten kommen immer häufiger Videos für eine einfache Inbetriebnahme oder zu Servicezwecken zum Einsatz. Daher sind die Ladezeiten optimiert worden. Videos in Full-HD-Auflösung und 24-Bit-Farbtiefe können somit flüssig abgespielt werden. □



COM Express® für die Industrie 4.0

COM Express

Skalierbarkeit extrem –
die aktuelle MSC Technologies
COM-Familie

- Von der low-cost Intel® Atom™ E39xx Serie zu den high-end Prozessoren der 7. Intel® Core™ Generation
- Für HMIs, Image Processing, Robotics, Gateways, lokale Server etc.
- On-board TPM und Secure Boot für höchste Sicherheitsanforderungen
- Verkürzter Entwicklungsprozess durch Starterkits und Kühllösungen
- Erweiterter Temperaturbereich
- Entwickelt und gefertigt in Deutschland
- Technischer Support direkt vom Hersteller MSC Technologies

27.02. - 01.03. 2018 • Messe Nürnberg • Halle 2-238

 **embeddedworld2018**
Exhibition & Conference
...It's a smarter world



Robuste Drehgeber und RFID-System sorgen für Sicherheit

BEREIT ZUM ABHEBEN

Sicherheit für Mensch und Maschine zählt nicht nur in Fertigungsbetrieben. Bei Fahrgeschäften ist die Gefahr beim Versagen der Technik noch größer. Deshalb setzt ein Freizeitpark-Ausstatter bei seinen Freizeitattraktionen auf ein abgestimmtes System aus robusten Drehgeber und RFID-Komponenten, angebunden an eine individualisierte Sicherheitssteuerung.

TEXT: Karl-Josef Franke, Turck BILDER: Turck

Der hessische Freizeitpark-Ausstatter Wiegand nutzte in seinen Wie-Flyern und Bobkart-Bahnen bisher einen Drehgeber, der mit den rauen Umgebungen des Außeneinsatzes nur bedingt umgehen konnte. Nach dessen Abkündigung fand Wiegand mit seinem Integrator ARI-contact eine dauerhaft robuste Lösung mit Hima und Turck. Zukünftig gewährleisten Turck-Drehgeber und RFID-Tags sowie Schreib-Lese-Köpfe eine sichere Fahrt mit den Fahrgeschäften. Durch die Kombination von inkrementeller und RFID-Wegerfassung verhindert das System zuverlässig

Auffahrunfälle. Die Steuerung des Kooperationspartners Hima wurde dabei eigens auf die verwendeten Module angepasst.

Beim Wie-Flyer handelt es sich um hängende, gondelähnliche Zweisitzer, die der Passagier selbst stufenlos beschleunigen kann. Die Stromversorgung der Flyer erfolgt über ein in den Schienen integriertes System. Um Kollisionen zu verhindern, ist ein automatisches Distanzkontrollsystem integriert. Dieses misst die Position der einzelnen Fahrzeuge und lässt sie

**Turcks Drehgeber QR24-INCR
sitzt auf der Rolle der Schienen-
führung und sendet Impulse an
die Steuerung.**



untereinander kommunizieren. Auf diese Weise weiß das nachfolgende Fahrzeug immer, wo sich die vorausfahrende Gondel befindet. Die Bobkarts sind elektrisch angetriebene Schlitten, die durch eine Edelstahlrinne fahren. Da die Bobkarts die gleiche Steuerung wie die Flyer besitzen, sind die Eigenschaften bezüglich Geschwindigkeit und Auffahrsicherheit identisch.

In der bisherigen Konstruktion verbaute Wiegand in seinen Wie-Flyern und Bobkarts optische Drehgeber in Kombination mit einer Hima-Sicherheitssteuerung. Als der Hersteller den Drehgeber abkündigte, suchte Wiegand geeigneten Ersatz für die Wegmessung seiner Fahrgeschäfte. Hinzu kam, dass die vorherige Lösung sehr störungsanfällig war und oftmals mechanische Probleme auftraten. „Es kam häufig vor, dass wir für Reparaturen zu unseren Kunden mussten, selbst bis nach China“, erinnert sich Werkstattleiter Oliver Grothkopp.

Hima und Turck bieten Lösung

So begann für Wiegand, Hima und den Integrator ARI-contact die Suche nach einer alternativen Lösung. Der Steuerungshersteller fand diese bei Turck. Hima kannte die Anforderungen an das Positionserfassungs- und Sicherheitssystem bereits aus der bisherigen Zusammenarbeit. Das System sollte die Position der einzelnen Gondeln bestimmen und auf dieser Grundlage deren Geschwindigkeit steuern bzw. notfalls begrenzen. Dabei musste die Positionsermittlung auch bei hohen Geschwindigkeiten ausfallsicher garantiert sein. Neben der Erfassung der Position über einen Drehgeber setzte man dabei auch auf RFID.

„Mit dem Drehgeber von Turck hat Hima eine verlässliche Lösung gefunden“, bestätigt Andreas Meyne, zuständiger Projektmanager des Steuerungsherstellers. Der Drehgeber QR24 ist aufgrund seiner berührungslosen Konstruktion besonders für raue Einsätze geeignet, da Vibrationen, Feuchte oder Schmutz seine Funktion nicht beeinträchtigen. Das induktive Messprin-

zip erlaubt die Konstruktion von Positionsgeber und Erfassungseinheit als jeweils geschlossene, vollvergossene Einheit.

Intensiver Entwicklungsprozess

Bei der Lösung aus Wegerfassung mittels RFID und Drehgeber koordiniert die Steuerung an Bord der Gondeln oder Karts die Positionserfassung. Turck entwickelte eigens eine Firmware für seine RFID-Schreib-Lese-Köpfe. Passend dazu kam von Hima ein Funktionsbaustein, der auf Turcks RFID-System abgestimmt war. „Auf diese Weise erreichen wir eine garantierte Lesegeschwindigkeit“, so André Aßmus vom Systemintegrator ARI-contact.

Der inkrementelle Drehgeber QR24-INCR übermittelt Impulse an die Steuerung, die daraus die aktuelle Geschwindigkeit einer Gondel errechnet. Der Drehgeber befindet sich auf einer Führungsrolle im oberen Teil des Flyers. Sollte es eine Abweichung geben oder das vorausfahrende Fahrzeug zu nah sein, leitet die Steuerung des auffahrenden Fahrzeugs Sicherheitsmaßnahmen ein. Programmierte Toleranzwerte verhindern dabei ein unnötiges Eingreifen.

Robuste Sicherheitssteuerung

Bei der eingesetzten Steuerung HIMatrix F35 034 handelt es sich um eine SIL3-zertifizierte Sicherheitssteuerung mit verkürzten Reaktionszeiten von deutlich unter zehn Millisekunden. Aus diesem Grund ist sie ideal für die Anwendung in diesem Projekt, wo eine schnelle Kommunikation und Reaktion für die Sicherheit der Fahrgäste benötigt wird. Zudem ist die Steuerung kompakt und schockfest, was einen Einsatz in jedem Fahrzeug ermöglicht. Die HIMatrix wird bei Wiegand auch zentral eingesetzt. Da in jedem Fahrzeug eine Steuerung vorhanden ist, übernimmt eine Steuerung im Schaltschrank die übergeordnete Netzwerk-Steuerungsfunktion. □

Modulare Sicherheitssteuerung

Anpassungsfähig – für alle Fälle

Produktivität und Sicherheit lassen sich auch in der Industrie 4.0 in Einklang bringen. Einen wesentlichen Beitrag zu einer kosteneffizienten Sicherheitslösung kann eine modulare, programmierbare Sicherheitssteuerung leisten.

TEXT: Christian Heller, Schmersal BILDER: Schmersal; iStock, SaraBerdon

Kostenreduzierungen, Steigerung der Produktionsleistung, Flexibilität bei den Fertigungsprozessen sowie eine individualisierte Produktion – all das sind Ziele, die Industrieunternehmen durch den Einsatz innovativer Fertigungssysteme in der Industrie 4.0 erreichen möchten. Die Sicherheitstechnik hält im Idealfall mit dieser Entwicklung Schritt und bietet neue technische Lösungen. Mit ihrer Hilfe sollen sich die Automatisierungskonzepte so umsetzen lassen, dass sie wirtschaftlich bleiben und gleichzeitig die gesetzlichen Anforderungen an die Interoperabilität von Mensch und Maschine erfüllen. Dabei sind einige Trends erkennbar: Auf

der Ebene der Signalauswertung werden Relaisbausteine bei steigender Komplexität und Verknüpfungstiefe durch sicherheitsgerichtete Steuerungen ersetzt. Grund hierfür ist häufig der Wunsch nach individuell parametrierbaren und programmierbaren Funktionen, um die Schutzeinrichtungen bestmöglich auf den Einsatzfall abstimmen zu können.

Wirtschaftlich und kompakt

Unter wirtschaftlichen Aspekten ist es sinnvoll, die Sicherheitslösung an den Grad der Komplexität anzupassen. So gibt es einfache Modelle von Sicherheitssteuerungen, die gezielt für eine überschaubare Anzahl von Sicherheitsfunktionen

und Sicherheitsschaltgeräten entwickelt wurden. Ein Beispiel dafür sind die Sicherheitskompaktsteuerungen Protect Select von Schmersal. Sie lassen sich vergleichsweise einfach per Menüführung über die Klartextanzeige an den individuellen Einsatzfall anpassen. Dem Anwender dieser Sicherheitskompaktsteuerungen stehen vier Applikationsprogramme zur Auswahl, die bereits für die gängigsten Konfigurationen von Sicherheitsbereichen voreingestellt sind und rund 80 Prozent aller Anwendungsfälle abdecken wollen. Damit reduziert sich der Parametrieraufwand auf ein Minimum, ohne dass die Flexibilität eingeschränkt wird. Denn bei jedem Programm hat der Anwender die Möglichkeit, Funktionen wie die freie Zuweisung von Rückführkreisen (EDM), Anlaufstörung oder Auto-Start

Dank ihres modularen Konzepts lässt sich die Sicherheitssteuerung Protect PSC1 einfach an die jeweilige Applikation anpassen.



einfach zu aktivieren. Hierfür sind keine Programmierkenntnisse erforderlich.

Am liebsten flexibel

Größe, Art und Gefahrenpotenzial einer Maschine bestimmen die Anzahl der benötigten Sicherheitsfunktionen, die gerade auch bei verketteten Maschinen umfangreicher sein können. Für komplexe Sicherheitsanwendungen empfiehlt sich der Einsatz programmierbarer Sicherheitssteuerungen, die ein hohes Maß an Flexibilität bieten. Vor allem die Flexibilität ist in allen Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus eine immer wichtiger werdende Eigenschaft. Losgrößen werden kleiner, Märkte volatiler, Produktlebenszyklen kürzer und die Maschinen sollen sich einfach und schnell an veränderte Produkte und Marktgegebenheiten anpassen lassen. Ebenso flexibel muss das Sicherheitssystem an geänderte Maschinenstrukturen anpassbar sein. Diese Anforderung erfüllt das Sicherheitssteuerungssystem Protect PSC1 von Schmersal. Es ist als multifunktionales System konstruiert, das mit geringstmöglichem Aufwand exakt auf die jeweilige Anforderung des Maschinenbauers beziehungsweise der Applikation abgestimmt werden kann.

Möglich ist das unter anderem durch den modularen Aufbau. Es gibt zwei Basismodule der frei programmierbaren Steuerung (PSC1-C-10 und PSC1-C-100), die durch I/O-Erweiterungsmodule für

die sichere Signalverarbeitung von verschiedenen Sicherheitsschaltgeräten ergänzt werden können. Safe-Drive-Monitoring-Module erlauben die sichere Überwachung von bis zu 12 Achsen.

Zu den Funktionen, die das Steuerungssystem gemäß DIN EN 61800-5-2 bietet, gehören unter anderem sicherer Stopp und Betriebshalt, sicher abgeschaltetes Moment sowie sicher begrenzte Geschwindigkeit und Beschleunigung. Über ein universelles Kommunikationsinterface kann der Anwender per Software verschiedene Feldbusprotokolle einfach auswählen und einstellen. Man kann also mit ein und derselben Hardware eine Verbindung zu allen gängigen Feldbussystemen aufbauen. Zugleich erlaubt das Interface zeitgleich – über Ethernet SDDC – eine sichere Remote-IO-Kommunikation und eine sichere Querkommunikation.

Zusätzlich lassen sich von Schmersal alle Sensoren und Sicherheitszuhalten an dieses universelle Kommunikationsinterface anschließen, um deren Daten an verschiedene Teilnehmer zu übermitteln. Dabei übernimmt das universelle Kommunikationsinterface die Aufgabe eines Gateways zu dem jeweiligen per Software eingestellten Feldbusprotokoll. So ist es möglich, zusätzliche nicht-sichere Diagnosesignale über ein Standardbussystem an eine Automatisierungssteuerung oder in die IT-Umgebung weiterzuleiten. Damit können beispielsweise Signale aus-

gewertet werden, die für die Vermeidung von Stillstandszeiten beziehungsweise die Erhöhung cder Anlagenverfügbarkeit relevant sind.

Konfiguration per Tablet

Programmiert wird die Sicherheitssteuerung über die Software SafePLC2, die den Nutzern eine bedienerfreundliche Umgebung bietet und über umfangreiche Bibliotheken mit vorgefertigten Funktionen zur sicheren Überwachung von Sensoren und Achsen verfügt. Diese lassen sich einfach per Drag & Drop zu komplexen Applikationen verknüpfen. Über ein eigens für die Protect PSC1 entwickeltes Tool kann der Anwender die Hardware-Komponenten für ein individuelles Steuerungssystem nun mit dem eigenen iPad arrangieren.

Die Sicherheitssteuerungen von Schmersal bieten zahlreiche Möglichkeiten, Sicherheitsfunktionen von der Hardware- auf die Software-Ebene zu verlagern. Damit wird der Sicherheitskreis schlanker und flexibler. Zudem lassen sich die Sicherheitsfunktionen bestmöglich mit den Prozessfunktionen der Maschine synchronisieren.

Das hat eine hohe Produktivität der Maschine zur Folge und reduziert die Anreize zur Manipulation – und das ist ein Ziel, das der Konstrukteur einer Maschine nicht aus den Augen verlieren sollte. □

Sicherheits-SPS für Maschinensicherheit

Leiterplatten ohne Spannung

Elektroniken von Maschinen oder Geräten wie Waschmaschinen und Geschirrspülern werden beim Funktionstest einer hohen Spannung ausgesetzt. Um bei der Produktion die Mitarbeiter keiner Gefahr auszusetzen, ist bei Prüfgeräten eine zuverlässige Sicherheitstechnik notwendig.

TEXT: Sven Glöckler, ABB

BILDER: ABB; iStock, bubaone

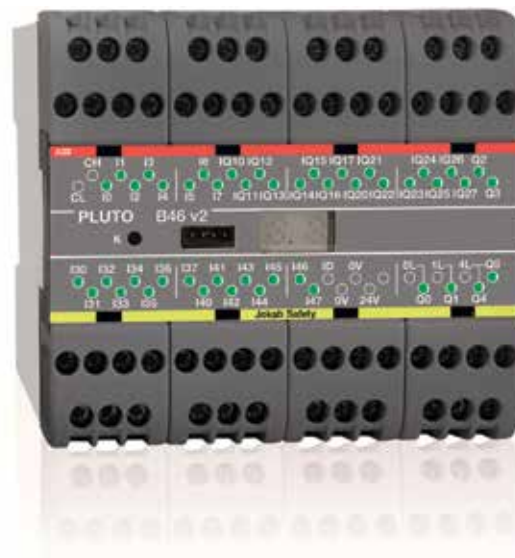


Diehl Controls ist in Wangen im Allgäu ansässig und produziert unter anderem elektronische Baugruppen und Systemkomponenten – der Fachmann spricht kurz von Elektronik – für die Hausgeräteindustrie. Bevor die Elektronik an die Gerätehersteller geliefert werden, unterzieht Diehl Controls sie einem ausführlichen Funktionstest. Die Prüfgeräte für alle globalen Standorte entwickelt die Abteilung Testsysteme in Wangen. „Mit unseren universellen Funktionstestern können wir etwa 90 bis 95 Prozent unserer Produkte überprüfen“, sagt Fritz Lingg, Team Leader Global Test Systems bei Diehl Controls. „Elektroniken mit kleinen Stückzahlen testen wir manuell, bei Leiterplatten mit hochvolumiger Produktion ist der Test in unsere vollautomatisierten Fertigungslinien integriert.“

Manuell und automatisiert

Da die Elektronik beim Funktionstest unter hoher Spannung gesetzt werden, ist es für die Sicherheit der Mitarbeiter entscheidend, dass die Leiterplatten wieder spannungsfrei sind, bevor der Bediener sie aus dem Prüfgerät nimmt. „Bei unseren Frequenzumrichtern, die beispielsweise in Wärmepum-

Pluto von ABB ist ein programmierbares Sicherheitssystem, das für Sicherheitsanwendungen bestimmt ist. Bei ihnen dürfen Fehler im Steuerungssystem nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktionen führen.



1.000 V an“, erklärt Rainer Hlawatschek, Planung Sicherheitskonzepte bei Diehl Controls. „Wenn eine Restspannung verbleiben würde, hätte das für den Bediener beim Berühren im schlimmsten Fall tödliche Folgen.“ Bei der Maschinensicherheit der neuen Prüfgerätegeneration, die seit Oktober 2016 im Einsatz ist, hat sich Diehl Controls für die Sicherheits-SPS Pluto B46v2 von ABB entschieden. Jedes Prüfgerät besteht aus zwei Elementen: einem Systemschrank und einem Basisadapter für die manuelle Prüfung oder einem InLine-System bei Einbindung in die automatisierte Fertigung. Sowohl im Systemschrank als auch im jeweils dazugehörigen Element ist eine Pluto-Steuerung verbaut. Prüfgeräte früherer Generationen sind durch einen Adapter kompatibel.

Gemäß Maschinenrichtlinie

Als langjähriger ABB-Partner hat der Systemintegrator LKE die Sicherheitstechnik geplant und umgesetzt. „Wir haben uns um die normgerechte Risikobeurteilung sowie die Dokumentation gekümmert und die Sicherheitssteuerungen programmiert“, sagt Leonhard Kastl, Geschäftsführer von LKE. „Eine der größten Herausforderungen dabei war es, die anspruchsvollen Anforderungen von Diehl Controls, zum Beispiel im Hinblick auf die unterschiedlichen Einsatzorte und die Typenvielfalt der zu testenden Leiterplatten, mit einem einzigen Softwareprogramm abzudecken.“

Neben den Pluto-Steuerungen kommt eine Vielzahl weiterer ABB-Komponenten zum Einsatz. Das Ethernet-Gateway GATE-E2 stellt die Infrastruktur bereit, in deren Rahmen die Sicherheits-SPS miteinander kommunizieren. Über das IP-Netzwerk zeigt das Display des Basisadapters zudem Diagnoseinformationen und Fehlermeldungen direkt an. Die Fernzugriffsfunktion erlaubt die Wartung der Prüfgeräte an sämt-

lichen Diehl-Controls-Standorten weltweit von Wangen aus. Das Zubehör IDFIX-PROG reduziert die Stillstandszeiten auf ein Minimum.

„Auf IDFIX-PROG ist das Pluto-Projekt gespeichert“, erläutert Günther Bißle, Vertriebsbeauftragter Safety-Produkte Niederspannung bei ABB. „Ist ein Austausch der Steuerung erforderlich, wird IDFIX-PROG einfach von der defekten Pluto abgenommen und an die neue Sicherheits-SPS angeschlossen. Nach dem Einspielen des Projekts ist Pluto sofort funktionsbereit.“ Das Erweiterungsrelais BT51 vervielfältigt die Ausgangskontakte und sorgt für die Abschaltung externer Fremdgeräte. Das Isolationsüberwachungsrelais CM-IWS überprüft, ob die Platinen nach dem Test wieder spannungsfrei sind und gibt diese Information an Pluto weiter.

Globale Partner mit Know-how

Aufgrund der eigenen weltweiten Präsenz war es für Diehl Controls ein wichtiges Kriterium, dass auch der Lieferant der Maschinensicherheitstechnik für die Prüfgeräte global aufgestellt ist. „Die Ersatzteile müssen in Polen, China und Mexiko vor Ort verfügbar sein“, sagt Fritz Lingg. „Und weil unsere Prüfgeräte zwischen 15 und 20 Jahren im Einsatz sind, spielt auch die Langzeitverfügbarkeit der Ersatzteile eine wesentliche Rolle.“ Beide Erwartungen erfüllte ABB problemlos – und überzeugte mit einem auf die Bedürfnisse von Diehl Controls zugeschnittenen Gesamtpaket. „Dank unserer Partnerschaft mit LKE sind wir nicht nur in der Lage, die für die Maschinensicherheit benötigten Komponenten zur Verfügung zu stellen, sondern verfügen auch über das Know-how für die normgerechte Umsetzung“, erklärt Günther Bißle. „Eine unserer größten Stärken ist es, Sicherheitstechnik als umfassende Dienstleistung anzubieten.“ □

Kabelverschraubungen für extreme Bedingungen

HITZE, KÄLTE UND FEUCHTIGKEIT TROTZEN

In Produktionsumgebungen gelten oft ganz besondere Anforderungen an Maschinen, Anlagen und Komponenten. Gibt es dann noch große Temperaturbereiche, aggressive Reinigungsmittel und strenge Hygienebestimmungen wie in der Lebensmittelindustrie, dann sind spezielle Kabelverschraubungen aus Edelstahl ein Muss.

TEXT: Stephan Dürr, Hummel BILDER: Hummel; iStock, LionGeR

Strenge Vorgaben entlang der gesamten Wertschöpfungskette sollen in der Lebensmittelindustrie dafür sorgen, dass ausschließlich hygienisch einwandfreie Ware in den Handel gelangt. Das ist nicht immer einfach, denn das industrielle Umfeld in der Lebensmittel- und Getränkeherstellung ist häufig geprägt von Feuchtigkeit und hohen Temperaturen. Außerdem werden bei der Säuberung der Anlagen verschiedenste Chemikalien und ätzende Reinigungsmittel eingesetzt. Das ist eine echte Herausforderung für die Entwickler von Maschinen, Bauteilen und Komponenten.

EHEDG-Hygienestandards

Definiert werden die Hygienestandards von der EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group) sowie von der amerikanischen FDA (Food and Drug Administration). Hohe Korrosionsbeständigkeit, bestmögliche Dichtigkeit und die Möglichkeit zur rückstandsfreien Reinigung sind die Voraussetzungen für den hygienisch einwandfreien Einsatz. Sind alle Vorgaben erfüllt, erhält der Hersteller für seine Komponente das begehrte EHEDG-Zertifikat. Dazu zählt auch Hummel mit der Edelstahl-Kabelverschraubung HSK-INOX-HD Pro. „Das war ein wichtiger Grund, weshalb wir uns für diese Verschraubung entschieden haben“, sagt Sascha Krause, Produktmanager bei Groschopp. Das Unternehmen vom

Sichtbare Zeichen des Hygienic Design sind die gewölbten Edelstahldeckel zur Vermeidung von stehenden Flüssigkeiten.



Niederrhein, Hersteller von Elektromotoren und Getrieben, verfügt über jahrelange Erfahrung in der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Die neuen Edelstahlmotoren im Hygienic Design wurden nach aktuellem Stand der Technik in Bezug auf hygienische Sicherheit entwickelt und in Anlehnung an die EHEDG-Richtlinien konzipiert.

Keine Chance für Bakterien

Der Motor aus rostfreiem Edelstahl hat eine sehr glatte Oberfläche (Rauheit $Ra \leq 0,8 \mu m$) und kann aufgrund seiner hohen Schutzklasse (IP69K) auch mit Hochdruck gereinigt werden. „Mit dieser neuen Serie haben wir für fast jede Applikation die geeignete Lösung“, erläutert Sascha Krause, „denn der Anwender kann zwischen Synchron-, Asynchron- oder bürstenbehafteten Motoren wählen.“ Sichtbare Zeichen des Hygienic Design sind die gewölbten Edelstahldeckel zur Vermeidung von stehenden Flüssigkeiten. Die Vermeidung von Toträumen und externen Befestigungselementen sorgt dafür, dass sich die Oberfläche rückstandslos reinigen lässt - Bakteriennester können nicht entstehen.

Das gilt auch für die Kabelverschraubung aus Edelstahl. Das Design ohne Ecken und Kanten mit seiner geringen Oberflächenrauheit ($Ra \leq 0,8 \mu m$) ist einfach zu reinigen, so dass sich Mikroorganismen und Bakterien erst gar nicht

festsetzen können. Sämtliche verwendeten Materialien sind halogen- und phosphorfrei. Die Silikondichtung garantiert eine hohe Zugentlastung für Kabel. Hinzu kommen weitere Aspekte wie eine 360-Grad-EMV-Kontaktierung, ein Verdrehschutz für Dichteinsatz und Kabel sowie eine schnelle und einfache Montage ohne Spezialwerkzeug. „Wir haben die Erfahrung gemacht, dass die Hummel-Verschraubungen sehr einfach zu montieren sind. Auch die Konfektionierung des EMV-Schutzes ist sehr komfortabel realisiert“, berichtet Krause.

Extreme Temperaturen

Wichtig in der Lebensmittelindustrie ist auch ein großer Temperaturbereich. Der Einsatz in Kühlhäusern erfordert Zuverlässigkeit bei dauerhaften Minusgraden. In der Produktion hingegen kann es im Lebensmittel berührenden Einsatz sehr heiß werden. Deshalb wurde die Kabelverschraubung so konzipiert, dass sie für einen Temperaturbereich von -40 bis +120 Grad Celsius zugelassen ist.

„Damit haben wir für den aus hygienischer Sicht kritischen Kabelanschluss eine hervorragende Lösung gefunden. Der neue Motor erfüllt deshalb alle Voraussetzungen für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie sowie für die Chemie- und Pharmabranche“, resümiert Produktmanager Sascha Krause. □

Börsig



Andreas Hägele · Außendienst

Wir verbinden,
was zusammen gehört.
Und das seit 1969.

WAS UNS AUSZEICHNET:

- hohe Verfügbarkeiten
- kurze Lieferzeiten
- hohe Liefertreue
- große Fachkompetenz
- persönliche Beratung
- Partner der Premium-Hersteller



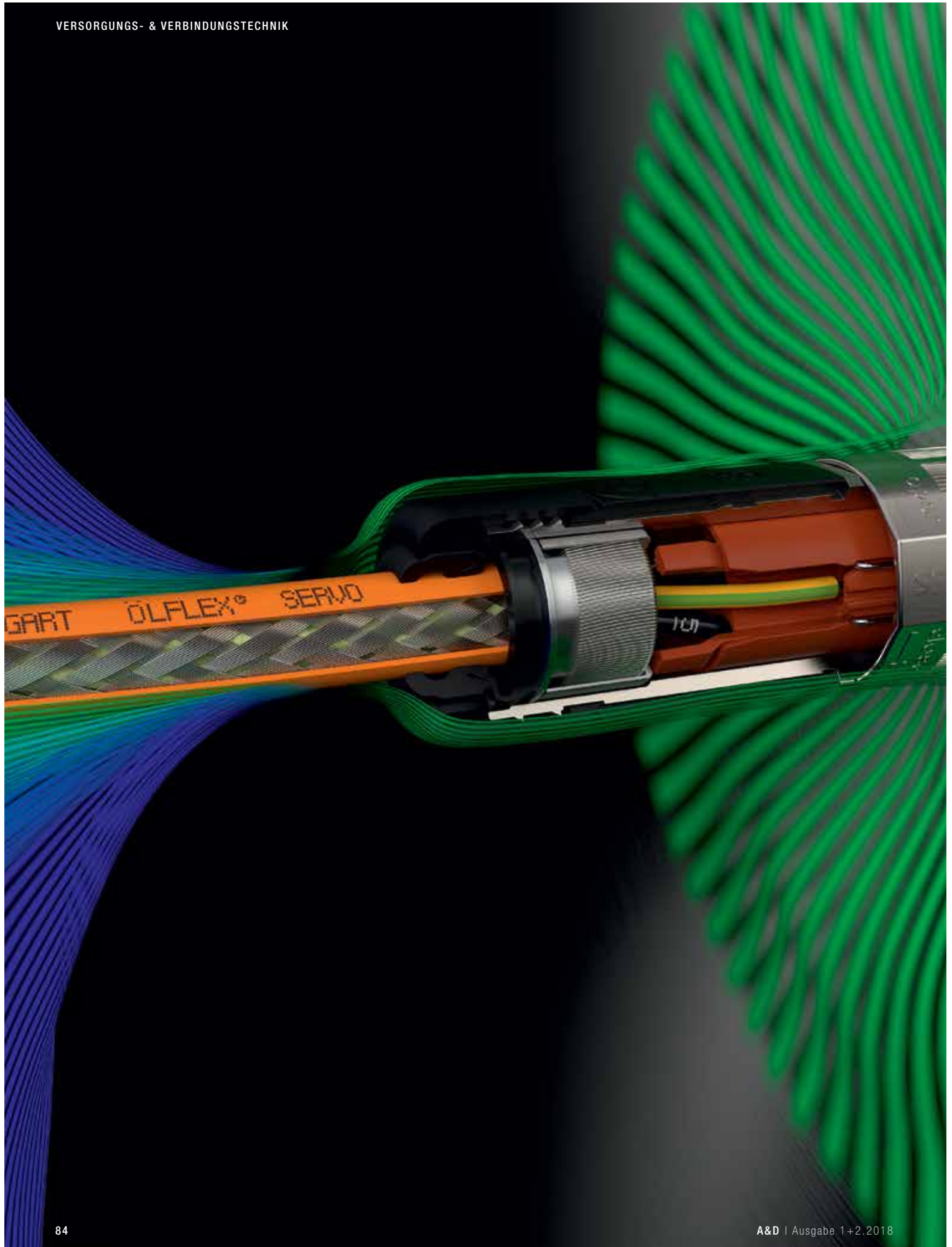
Börsig ist autorisierter Distributor von HUMMEL, dem Hersteller von Verbindungstechnik wie Industriekabelverschraubungen und Rundsteckverbinder.

Börsig GmbH
Electronic-Distributor
Siegmond-Loewe-Str. 5
74172 Neckarsulm

T +49 7132 9393-0
F +49 7132 9393-91
E info@boersig.com
www.boersig.com

Börsig





Hybridleitungen für Motor-Feedback-Kommunikation

Weniger Kabel – weniger Aufwand

Ein Trend in der Automatisierung sind Hybridkabel. Leitungen für Leistung, Signale und Daten für Servoantriebe sind hier in einem Mantel vereint. Die digitale Schnittstelle Acuro-Link für Einkabellösungen setzt auf spezielle Hybridleitungen zur Motor-Feedback-Kommunikation.

TEXT: Bernd Müller für Lapp **BILDER:** Lapp; Hengstler

Servoantriebe sorgen für präzise Bewegungen in Maschinen und Produktionsanlagen – ohne sie würden mancherorts moderne Fabriken stillstehen: Wo Motoren früher einfach nur Drehungen ausführten, sind Servoantriebe dank ihrer Regler sowie den Lage- und Drehzahlgebern in der Lage, definierte Positionen winkelgenau anzufahren. Der Regler steuert den Motor, die Vorgaben dazu erhält er per Feldbus-Kommunikation, gleichzeitig verarbeitet er die Signale der Lage- und Drehzahlgeber. Bei Antrieben, die hohen Belastungen ausgesetzt sind, ist meist noch ein Temperaturfühler eingebaut, denn Beschleunigungs- und Bremsvorgänge führen zu starker Erwärmung. Manche Antriebe haben noch eine Haltebremse. Die ist zum Beispiel notwendig, wenn der Antrieb nach dem Erreichen der gewünschten Position eine hängende Last festhalten soll. Je nach Ausstattung ist der Verkabelungsaufwand von Servoantrieben erheblich.

Ein Antrieb, ein Kabel

Die meisten Anwender würden die Zahl der Leitungen deshalb gerne verringern. Ideal wäre es, wenn man pro Antrieb nur ein Kabel bräuchte. Diesen Wunsch erfüllen Ein-Kabel-Lösungen, die derzeit immer mehr Befürworter finden. Einer der Treiber dieser Entwicklung ist Hengstler. Der Hersteller industrieller Zähl- und Steuerungskomponenten hat die neue Schnittstelle Acuro-Link entwickelt, die laut Hengstler eine Einsparung von mindestens 50 Prozent des Steckplatzes, verringerte Rüstkosten und eine sehr hohe Maschinensicherheit garantieren soll. Die gesamte Motor-Feedback-Kommunikation läuft über ein eigens von Lapp entwickeltes Hybridkabel. Hengstler nennt diese Technologie Single Cable Solution.

Die Lösung besteht aus einer Kombination des leistungsfähigen Drehge-



■ RJ45 + M12

Angegossene Steckverbinder & umfangreiches Sortiment an Industrial Ethernet-Leitungen

- Umspritzter RJ45-Stecker: Kat.5 und 6A, Abgang 180°, 90°
- Umspritzter M12-Stecker + Buchse: Kat. 5/D-kodiert und 6A/X-kodiert, Abgang 180°, 90°
- Umfangreiche Kabel-Stecker-Kombinationen möglich
- UL/CSA-approbiert
- Für Schaltschrank / Maschine / Feld

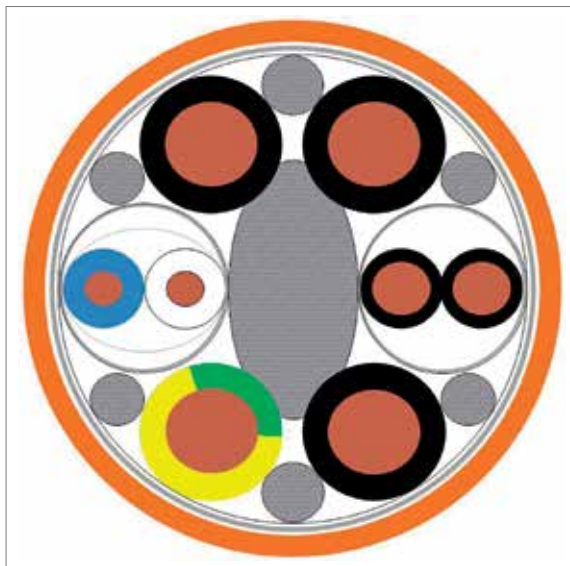
Entwerfen Sie Ihr eigenes Produkt!

HELUKABEL® GmbH
Daten-, Netzwerk- & Bustechnik
71282 Hemmingen, Germany
Tel.: +49 7150 9209-181
juergen.berger@helukabel.de

helukabel.com



Ein-Kabel-Lösungen für Antriebe mit zentraler Steuerung übertragen sowohl Leistung als auch Daten über die Position und Drehzahl des Motors.



Typischer Aufbau eines Hybridkabels: Drei schwarze Leistungsadern, GN/GE-Schutzleiter, optionales Steuerpaar mit Abschirmgeflecht (schwarz), Signalpaar mit alukaschiert Folie und Abschirmgeflecht (weiß/blau).

bers Acuro AD37 und der neuen offenen Schnittstelle Acuro-Link. Das Konzept hat vor allem bei kompakten Servomotoren große Vorteile, die in großer Zahl bei höher dimensionierten Anlagen verbaut werden. Die Antriebe benötigen bedeutend weniger Raum und sparen Gewicht ein. Schon seit 1983 entwickelt und produziert Hengstler Drehgeber. „Diese langjährigen Erfahrungswerte und die enge Zusammenarbeit während der Pilotprojektphase mit namhaften Kunden sorgen dafür, dass die Single Cable Solution das Potential mitbringt, einen neuen Industriestandard zu schaffen“, erklärt Adrian Benz, Teamleiter Marketing Communication bei Hengstler.

Leitungen für Acuro-Link

Die Lapp Gruppe hat für die digitale Schnittstelle Acuro-Link zwei eigens angepasste Hybridleitungen entwickelt: die Ölflex Servo FD 7DSL und die Ölflex Servo 7DSL. Leistung und Daten werden bei beiden Typen über eine gemeinsame Leitung übertragen. Dies gilt auch

für die Signale weiterer Sensoren, etwa des Temperaturfühlers. Sie werden in das digitale Motor-Feedback-Protokoll einbezogen. Für das Datenpaar dienen üblicherweise 7- oder 19-drahtige verzinnte Kupferleiter. Die Verzinnung ist notwendig, um das Isolationsmaterial vor einem direkten Kontakt mit Kupfer zu schützen. Das reduziert die Wärmealterung sowie die Oxidation und erhöht gleichermaßen die Lebensdauer.

Ebenso bedeutsam sind elektrische Parameter wie der charakteristische Wellenwiderstand, Dämpfungswerte aber auch Kapazitäts-, Induktivitäts- und Widerstandsbeläge sowie Laufzeiten und Wellenimpedanzen im definierten Frequenzbereich. Hybridleitungen sollen nämlich neben Leistung und Steuerungssignalen ja auch Daten sicher und ohne Informationsverluste übermitteln.

Die FD-Variante der Lapp-Leitungen besitzt einen hochstrapazierfähigen PUR-Mantel. Damit ist sie bestens für den Einsatz in Führungsketten geeig-

net, wo sie millionenfach hin und her bewegt und gebogen wird. Soll die Leitung hingegen fest verlegt werden, reicht auch die kostengünstigere PVC-Version. Als Isolationsmaterial der Leiter wird bei beiden Varianten Polypropylen (PP) verwendet. Das sorgt für eine kapazitätsarme Ausführung und minimiert Ableitströme auf dem Schirmgeflecht. PP erlaubt zudem geringere Wandstärken, als das mit PVC möglich ist. Aus den geringeren Wandstärken bei der Isolierung folgt ein bis zu 20 Prozent geringerer Außendurchmesser im Vergleich zu PVC.

Durch den reduzierten Verkabelungsaufwand ergeben sich deutliche Kostenvorteile. Allein der Wegfall der Drehgeberleitung führt zu Kostenersparnissen von rund zehn Prozent. Hinzu kommen verringerte Montage- und Instandhaltungszeiten. „Auch bei Leitungen für Torsionsanwendungen kann Lapp sein Know-how einbringen und Typen für anspruchsvolle Anforderungen anbieten“, erklärt Lucas Kehl, Leiter Produktmanagement Kabel bei Lapp.

Die Servo-Motor-Feedback-Drehgeber-Serie von Hengstler ist für anspruchsvollste Anwendungen konzipiert.



Auch mit Lichtwellenleitern

Hybridlösungen gibt es auch in Verbindung mit Industrial Ethernet oder optischen Datenübertragungssystemen wie optischen Polymerfasern (POF)

oder kunststoffummantelten Glasfasern (PCF). Der Einsatz optischer Datenübertragungssysteme ist vor allem bei EMV-kritischen Anwendungen sinnvoll. Die Gefahr von Störungen oder Ausfällen elektrischer Systeme aufgrund

elektromagnetischer Ursachen hat zugenommen. Ursache ist die rasante Verbreitung elektronischer Komponenten in der Industrie und damit eine Zunahme sowohl potentieller Störquellen als auch EMV-empfindlicher Störsenken. □

STECKVERBINDUNGSLÖSUNGEN VON ODU

MODULARE STECKVERBINDER



RUNDSTECKVERBINDER



ELEKTRISCHE KONTAKTE

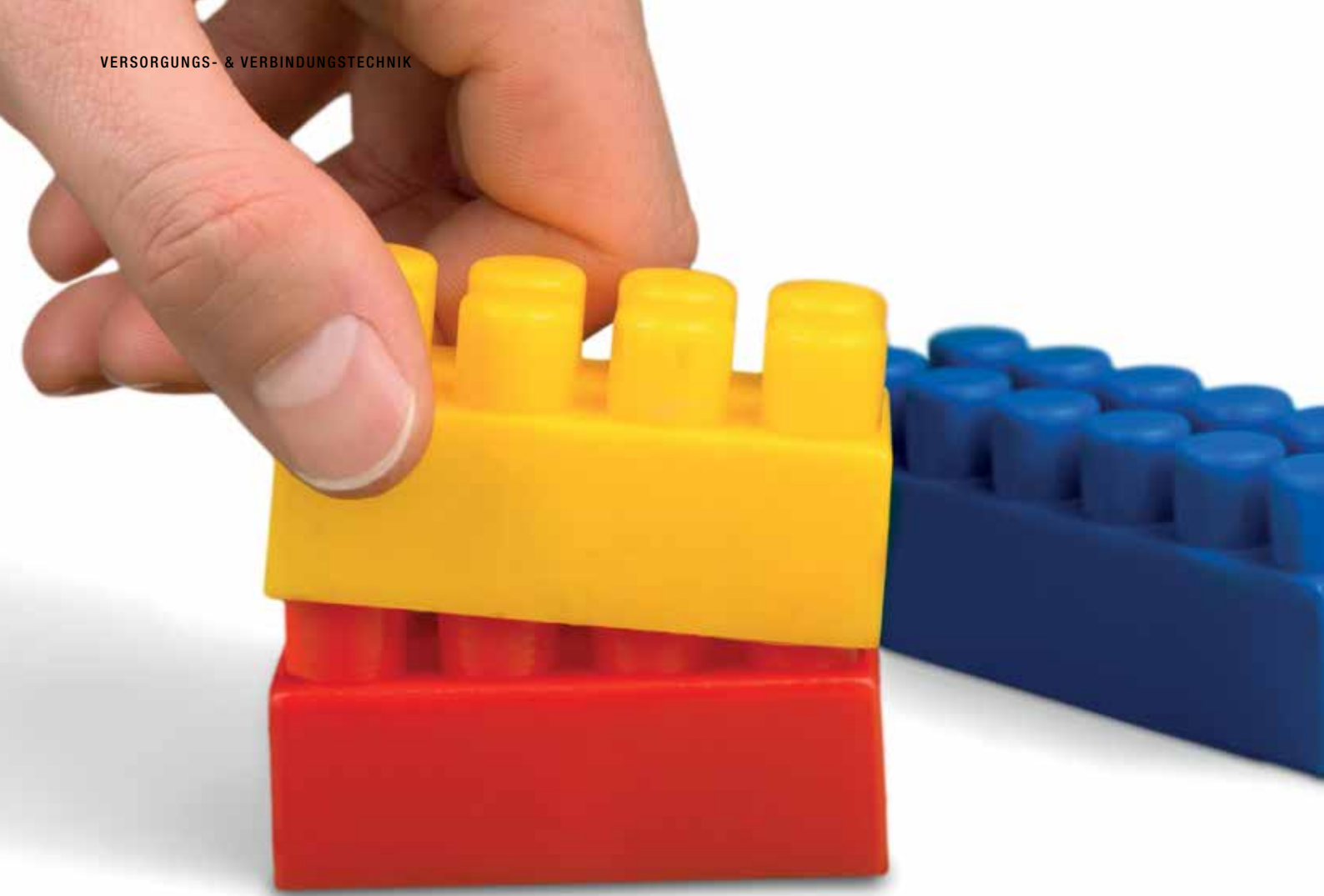


VIelfältige Verbindungs-Lösungen für ein breites Aufgabenspektrum

Ob für die Übertragung von Leistung, Signalen, Daten oder Medien – ODU bietet immer die idealen Schnittstellen, wenn Qualität und absolute Zuverlässigkeit gefragt sind. Wir realisieren die optimale Steckverbindung nach Ihren speziellen Anforderungen – auf Wunsch auch als Komplettsystem aus einer Hand einschließlich Konfektionierung. Als Spezialist für die Entwicklung und Fertigung von Steckverbindungen bündelt ODU alle wichtigsten Kompetenzen unter einem Dach.

Mehr auf:
www.odu.de





Sichere Schnittstelle für Energie und Kommunikation

Anlagen einfach stecken

Steckverbindern in der Smart Factory sollen Anlagen und ihre Versorgungsinfrastruktur zu einer flexiblen Einheit zusammenwachsen lassen. Die einfache Um-Konfigurierbarkeit einer Anlage ist für neue Produkte entscheidend. Eine standardisierte Schnittstelle für die anlagenweiten Energie- und Kommunikationsnetze ist deshalb ein entscheidender Schritt für eine effiziente Anlage.

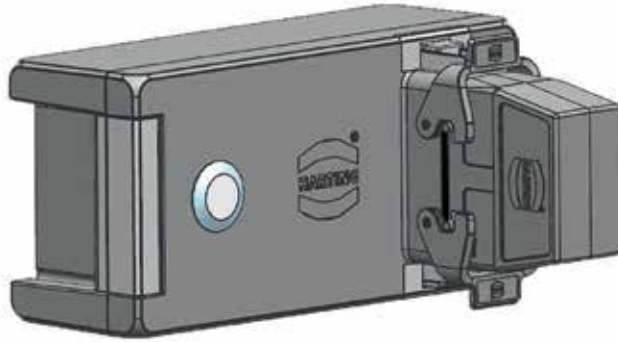
TEXT: Andreas Huhmann und Ralf Reicks, beide Harting **BILDER:** Harting; iStock, artisteer

Wie sieht ein Steckverbinder aus, der die Neukonfiguration ermöglicht und darüber hinaus einen zusätzlichen Wert bietet? Die Antwort liefert Harting mit der Smart Han Wall Box. Bei der Entwicklung hat sich Harting am Ladevorgang für Elektrofahrzeuge orientiert.

Für das Aufladen von Batterien steht – wie in der Fertigung – in der Regel kein Elektrofachmann bereit. Um das Laden durch Nichtfachleute zu ermöglichen, muss sichergestellt sein, dass der Steckverbinder beim Laden nicht gezogen werden kann. Sonst wären Fahrzeug,

Bediener und Infrastruktur erheblichen Gefahren ausgesetzt.

Drei Voraussetzungen für das Laden von Elektrofahrzeugen lassen sich im Prinzip auch auf Fertigungsanlagen übertragen:



Das Anlagenmodul Smart Wall Box ist davor geschützt, unter Last getrennt zu werden.



- **Personenschutz:** Unbeabsichtigtes Ziehen eines Steckverbinders kann beim Laden zu einem Lichtbogen führen, der den Bediener gefährdet. In der Industrie ist das Risiko noch größer, beispielsweise bei Einsatz von Gleichspannungsnetzen.
- **Schutz von Steckverbindern:** Das Ziehen unter Last ist laut EN 61 984 für Steckverbinder nicht zulässig, denn es birgt Risiken für den Anwender und schädigt die Kontaktoberfläche. Alternative wären Steckvorrichtungen, die sich unter Last stecken lassen, aber aufgrund ihrer Größe der Miniaturisierung widersprechen.
- **Anlagenschutz:** Das Ziehen unter Last führt zum undefinierten Anlagenstillstand, der Werkstück, Maschine und/oder Gesamt-Anlage zerstören kann.

Der Schutz von Person und Anlage ist nur durch eine aktive Verriegelung des Steckverbinders zu erreichen, die auch unbeabsichtigtes oder unsachgemäßes Ziehen verhindert. Die Lösung greift auf Sensordaten über den Betriebszustand zurück und schließt menschliches Versagen weitestgehend aus. So können auch Nicht-Fachkräfte die Anlagenmo-

dule stecken. Entsprechende Vorkehrungen sorgen dafür, dass das Stecken und Ziehen für Bediener und Anlage unproblematisch ist.

Smart Han Wall Box

Die Smart Han Wall Box wird all diesen Anforderungen gerecht. Sie ist eine universelle Schnittstelle für Leistung, Druckluft, Ethernet und andere Signale. Zusätzlich integriert sie Maßnahmen zum Schutz von Bediener und Anlage. Die Modulschnittstelle wird so zu einer smarten I4.0-Komponente.

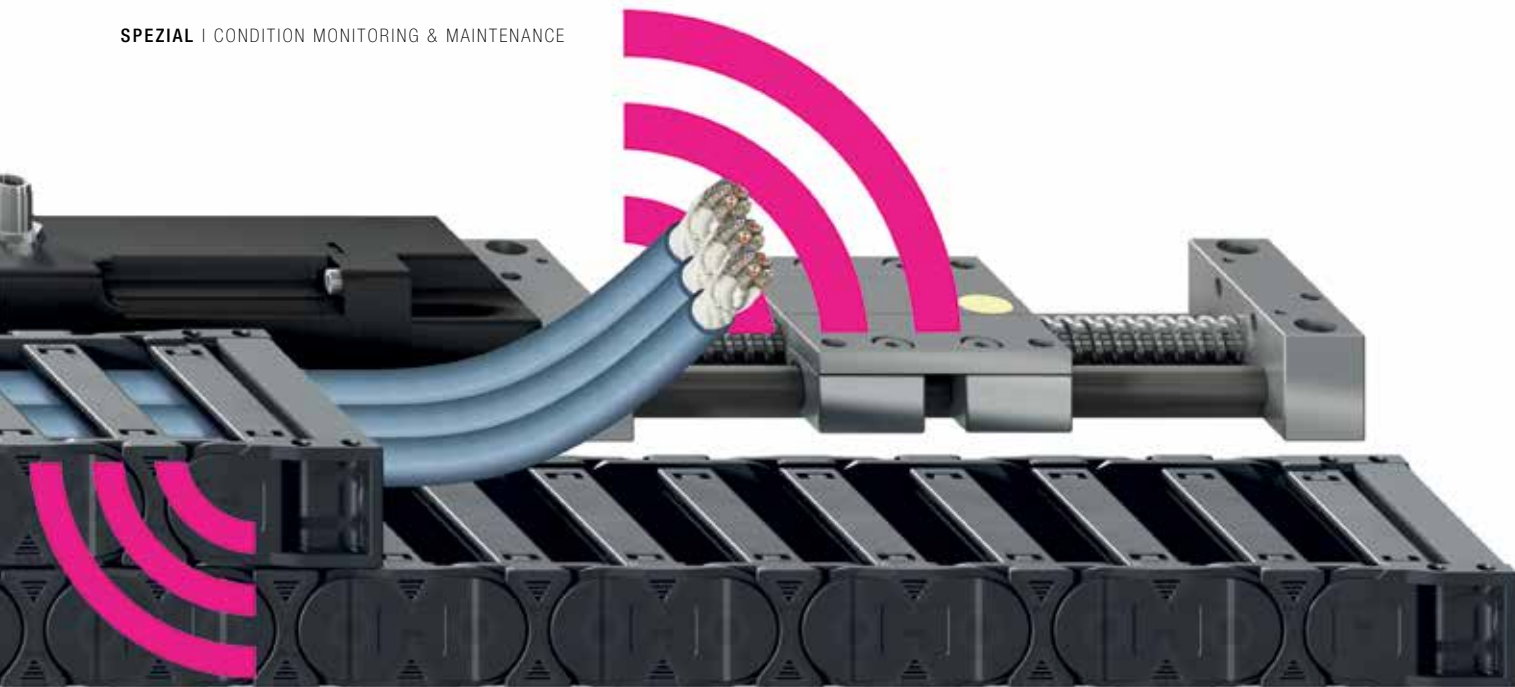
In der Basisversion verfügt die Box über eine sensorbasierte Evaluierung, ob die Anforderungen in der IEC 61984 erfüllt sind. Nur wenn die Kontakte spannungs- und stromfrei sind, wird der Steckverbinder freigegeben. In der Variante Enhanced bietet die Wall Box eine integrierte Sensorik, die als Teil einer vorausschauenden Wartung den Maschinenzustand kontinuierlich überwacht. Weitere Option ist die Energiemessung: Als Teil einer umfassenden Kontrolle hilft die Box, den Verbrauch zu senken. Durch permanente Netzanalyse verhindert sie teure Ausfälle. Die Daten der Box stehen für die Smart Factory und in der Cloud zur Verfügung. □



M 23 Rundsteckverbinder

UNSERE ALLESKÖNNER

- // Vielfältig: Signal, Power, Industrial Ethernet
- // Variabel: viele Gehäuseformen & Steckeinsätze
- // Intelligent: modularer Aufbau
- // Flexibel: steck-kompatibel zu Speedtec



Intelligente Energieketten, Leitungen und Gleitlager

Smart Plastics reduzieren Ausfälle

Als ein Teil von Industrie 4.0 und der Fabrik von morgen gilt die vorausschauende Wartung. Jetzt bieten auch Kunststoffkomponenten dank verschiedener Sensoren und Überwachungsmodule Intelligenz. Predictive Maintenance zieht damit in Energieketten, Leitungen und Gleitlager ein.

TEXT: Richard Habering, Igus BILD: Igus

Die Smart Plastics helfen ungeplante Anlagenstillstände und damit teure Produktionsausfälle zu vermeiden. „Dank der digitalen Vernetzung von Maschinen und Produkten ist es möglich, laufend den Zustand der Komponenten zu erfassen und zu informieren, sobald eine Reparatur oder ein Austausch erforderlich ist“, erklärt Michael Blaß, Prokurist e-Kettensysteme bei Igus. Bei Energiekettensystemen ist dies beispielsweise der Isense EC.M-Sensor, der auf dem Mitnehmer der Kette montiert wird und eigenständig dessen Zustand über Beschleunigung, Geschwindigkeit, Temperatur und zurückgelegte Zyklen aufnimmt. Daraus kann die zurückgelegte Strecke sowie die verbleibende Standzeit des Systems abgeleitet werden. Mit dem optimierten

Isense EC.W Sensor wird bei gleitenden e-ketten-Anwendungen beispielsweise auf Kranen, Portalen oder Verfahrachsen der Abrieb an den Verschleißzugaben prozentgenau ermittelt.

Sofortstopp bei Zwischenfällen

Für unmittelbar auftretende und unvorhersehbare Vorfälle hat Igus das Isense EC.B-Modul entwickelt. Es ermittelt den Bruch eines Kettenglieds durch Unfälle oder Vandalismus. Das Modul besteht aus einem Polymerdraht in Spezialtrennstegen und einer Sensoreinheit. Die Information aus der Sensoreinheit kann entweder von der Auswerteeinheit Isense EC.B, welche Teil des IoT-Netzwerks sein kann, ausgelesen werden oder

die Sensoreinheit wird direkt an das kundenseitige System angeschlossen. Dieses System befindet sich beispielsweise im Einsatz bei einem österreichischen Automobilzulieferer in dessen Hallenportal zum automatisierten Handling von Motorenblöcken. Hier kam es in der Vergangenheit etwa dazu, dass es bei optischen Kontrollen der Energiekettensysteme keine Beanstandungen gab, aber zwei Wochen später die Kette ausfiel. Durch die Bruchüberwachung kann dies nun verhindert werden. Bereits seit 2010 wird das so genannte PPDS (Push/Pull Force Detection System) weltweit an hunderten Krananlagen zur Erkennung ungewöhnlicher Betriebszustände eingesetzt. Eine am Mitnehmer der e-Kette angebrachte Kraftsensorik misst kontinuierlich die

JEDE
WOCHE
NEU**A&D WEEK**
DIE WOCHE KOMPAKT

im Betrieb anfallenden Zug- und Schubkräfte und gleicht diese mit den gespeicherten Sollwerten ab. Im Störfall erfolgt je nach Einstellung eine sofortige Abschaltung der Anlage, bevor weitere kapitale Schäden am e-Kettensystem auftreten. Das bewährte PPDS-Konzept wurde nun unter der Bezeichnung Isense EC.P in das Isense-Konzept integriert. Die Module können zusätzlich drahtlos via WLAN oder festverkabelt (CAN-Bus) eingebunden werden und helfen somit, auch die präventiven Wartungsempfehlungen zu verbessern. Für Energieketten und insbesondere in Führungsrinnen bei langen Verfahrenswegen bietet Isense EC.RC (e-chain Run Control) einen zuverlässigen Aufstiegsschutz im Falle einer Blockade. Sensoren messen und überprüfen dabei durchgehend die Position der Energiekette. Auf diese Weise wird bei mechanischen Störungen ein Aufsteigen der Kette beziehungsweise das Weiterlaufen der Anlage verhindert.

Smarte Leitungen

Die von Igus für den Einsatz in Energieketten entwickelten Chainflex-Leitungen werden mit dem neuen Isense CF.Q-Hutschienenmodul ebenfalls intelligent. Basierend auf der Erfahrung aus tausenden Tests im mit 2.750 Quadratmeter weltweit größten Labor für dynamische Leitungen wird Kunden der Austausch empfohlen, bevor die Änderungen der elektrischen Eigenschaften zu einem Anlagenstillstand führen. Durch kontinuierliche Messung der elektrischen Eigenschaften in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Zyklenzahl wird ein möglicher Ausfall der Leitung rechtzeitig vorhergesagt. Fortlaufende Prüfungen im Testlabor und in Kundenanwendungen helfen dabei, die Analyse der Messwerte immer präziser zu gestalten.

Daten sammeln und auswerten

In Industrie-4.0-Netzwerken können Isense-Produkte sämtliche erhobene Daten anonymisiert über einen Icom-Datenkonzentrator an einen zentralen Igus-Datenspeicher senden. Das weiterentwickelte Icom-Modul kommuniziert nun weitgehend kabellos. Unter anderem auch dadurch, dass für mehrere Systeme nur noch ein einziges Icom-Modul benötigt wird, lässt es sich noch einfacher in die bestehende Produktion integrieren. Zusätzlich haben Kunden jetzt optional die Möglichkeit, datengenerierende Einheiten anderer Hersteller, die den Status überwachen, mit dem Icom-Modul zu verbinden. Aus diesen Daten wird mit den Machine-Learning-Modellen von Igus eine Verschleißprognose berechnet, die die tatsächlichen Nutzungsmuster berücksichtigt. Die Präzision der über ein Webinterface dargestellten Wartungsempfehlungen wird somit kontinuierlich verbessert.

Der Anlagenbetreiber kann so geplante Produktionsunterbrechungen nutzen, um die präventiven Wartungsempfehlungen umsetzen. So lassen sich Geschäftsprozesse optimieren und etwa Instandhaltungs- und Servicekosten weiter senken sowie die Qualität der Fertigung steigern. Das Sammeln und Auswerten von Maschinendaten ist dabei ein wichtiger Eckpfeiler für eine höhere Planungssicherheit und effiziente Wartung in der Fabrik der Zukunft. Vergleichbar mit einem weltweiten Testlabor ist es möglich, durch die Analyse und Auswertung konkreter Daten unterschiedlichster Anwendungen zahlreiche statistische Werte zu ermitteln. Diese können einerseits noch genauere Vorhersagen erlauben; andererseits können sie auch wieder in die Forschung und Entwicklung neuer Produkte zurückfließen. □



E-M@il für Sie:
Relevante News aus der
Welt der **AUTOMATION**.

A&D WEEK- NEWSLETTER:

Wöchentlich dienstags und donnerstags mit den wichtigsten Meldungen – für Sie ausgesucht von unserer Redaktion.

Jetzt kostenfrei registrieren unter:
www.INDUSTR.COM/AuD/Newsletter

A&D WEEK ABONNIEREN





Instandhaltung und Service der Zukunft mit STEP-Plattform

Schnell, zielgerichtet, effizient

Digitale Technologien können nicht nur die Produktion von Gütern, sondern auch die Instandhaltung von Produktionsanlagen revolutionieren. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte STEP-Projekt integriert über eine digitale Plattform verschiedene Datenquellen, um den Einsatz von Servicetechnikern zu optimieren und Störungen und Ausfallzeiten zu vermeiden.

TEXT: Alexander Wolf, USU Software **BILDER:** USU Software; iStock, Hirkophoto

Die rechtzeitige Wartung von Maschinen und Anlagen trägt entscheidend zu deren Verfügbarkeit bei und ist damit die Grundlage für den reibungslosen Ablauf der Produktion. Die Wartung ist daher von hoher finanzieller Bedeutung für Unternehmen. So lassen sich durch die regelmäßige Überprüfung von Produktionsanlagen vielfach höhere Folgekosten einer ungeplanten Störung vermeiden. Dies wird auch am Produktivitätsbeitrag der Instandhaltungsabteilungen der Unternehmen in Deutschland sichtbar. In einer Erhebung der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften aus dem Jahr 2015 wird er auf rund eine Billion Euro pro Jahr beziffert.

Trotz der großen Bedeutung fällt es vielen Unternehmen schwer, eine effiziente Instandhaltung ihrer Produktionsanlagen sicherzustellen. Bei reaktiven Ansätzen ist mit ungeplanten Stillständen zu rechnen, deren Dauer nicht nur vom Reparaturaufwand, sondern auch von der kurzfristigen Verfügbarkeit von Servicetechnikern und Ersatzteilen ab-

hängt. Dies kann sich schnell in hohen Produktionsausfallkosten niederschlagen. Bei präventiven Ansätzen werden Instandhaltungsarbeiten typischerweise in festen Intervallen durchgeführt, unabhängig vom tatsächlichen Bedarf. Zu kurze Intervalle erhöhen die Kosten für die Arbeiten und beschränken die möglichen Produktionszeiten. Zu lange Intervalle führen zu ungeplanten Ausfällen der Maschinen und Anlagen.

Intelligente Smart Factory

Die Digitalisierung ist die Basis für die vorausschauende Instandhaltung in der Smart Factory, also in intelligent vernetzten Fabriken. Deren Maschinen haben die notwendige Intelligenz, um Instandhaltungsbedarfe auf Basis von Messwerten zu prognostizieren und diese Informationen zur Nutzung bereitzustellen. Ist der Instandhaltungsbedarf aller smarten Maschinen in einer Fabrik bekannt, so ergibt dies eine komplett neue Planungsbasis für Wartungsmaßnahmen. Dies gilt sowohl für die Pro-



STEP ist ein von BMWi gefördertes Projekt und beschäftigt sich mit der Integration digitaler Technologien für eine vorausschauende Instandhaltung.

duktionsplanung innerhalb der Fabrik als auch für die Planung von Servicedienstleistungen, für die zum passenden Zeitpunkt ein geeigneter Servicetechniker mit den notwendigen Ersatzteilen in die Fabrik entsendet werden muss.

Übergreifendes Infoportal

Mit der Integration digitaler Technologien für eine vorausschauende Instandhaltung beschäftigt sich STEP, ein Projekt, das im Rahmen des Technologieprogramms „Smart Service Welt I“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wird. Bereits verfügbare, automatisierte Servicebedarfsmeldungen aus intelligenten Anlagen sollen dabei mithilfe einer digitalen Plattform gesammelt und verknüpft werden, um optimierte Technikereinsatzpläne zu erstellen und den neuen Wissensvorsprung durch die Digitalisierung in die Serviceorganisation zu übertragen. Dies erreicht das Forschungsprojekt durch eine Verknüpfung von Daten der Produktionsanlagen mit den bestehenden Systemen wie Mitarbeiterverwaltung, Logistikdatenbanken, Vertragsdatenbank sowie Modulen externer Servicedienstleister, beispielsweise der Routenoptimierung.

Dazu entwickelt das Projektteam eine cloudbasierte Plattform, auf der alle Informationen über die Maschinen sowie Ersatzteil- und Techniker-Verfüg-

barkeiten zusammenlaufen und systematisch ausgewertet werden. Gleichzeitig dient die Plattform als übergreifendes Informationsportal für Einsatzplaner, Techniker und Maschinenbetreiber, um Wartungseinsätze möglichst automatisiert zu planen.

Optimierte Planung

Die STEP-Plattform ermöglicht die Integration verschiedener Datenquellen zur Optimierung der Techniker-Einsätze. Neben bestehenden Wartungs- und Instandhaltungsaufträgen sowie geplanten Routen spielen hierbei die generelle Verfügbarkeit und Qualifikation der Mitarbeiter, Lieferdauer von Ersatzteilen, beispielsweise die Ausnutzung geplanter Stillstandzeiten der Produktionslinien, aber auch die optimale Informationsunterstützung des anstehenden Einsatzes eine wichtige Rolle. Durch die Vielzahl der zu berücksichtigenden Informationen, die zunehmende Komplexität von Maschinen und Anlagen sowie die steigende Anzahl der zu betreuenden Maschinen und Anlagen wird die Planung von Serviceeinsätzen immer komplexer. Aufgabe der Plattform ist es, alle Informationen aus vorhandenen und häufig heterogenen Datenquellen und Systemen zu aggregieren und daraus kontinuierlich den Einsatzplan zu optimieren. Für jeden absehbaren Servicebedarf wird ermittelt, wann und mit welchen

Ressourcen der Einsatz am effizientesten durchgeführt werden kann.

Elementar für die automatisierte Planung ist eine breite Informationsbasis aus der Einsatzhistorie. Nur wenn Problemlösungsvorschläge ermittelt und die Dauer von Wartungen näherungsweise vorhergesagt werden können, lassen sich Einsätze effizient planen. Auf der Plattform werden die Einsatzberichte direkt mit den Eingangsdaten verknüpft und daraus neues Wissen für die Verplanung zukünftiger Einsätze generiert. Durch die automatische Koordination der Instandhaltungsabläufe und Nutzung aller Informationen in der Planung können Zeit und Kosten eingespart werden.

Wirtschaftliche Instandhaltung

Von einer solchen intelligenten Vernetzung der Produktionsanlagen und einer umfassenden Auswertung von Maschinendaten profitieren sowohl die produzierenden Unternehmen als auch die Servicedienstleister. Mit der Hilfe von digitalen Technologien und cloudbasierten Plattformen, wie STEP, wird die Instandhaltung in Zukunft effizienter. Unternehmen sollten diese neuen digitalen Möglichkeiten nicht ungenutzt lassen, sondern sich informieren, welches System für ihre speziellen Anforderungen ein bestmögliches Ergebnis verspricht – damit stillstehende Anlagen endgültig der Vergangenheit angehören. □

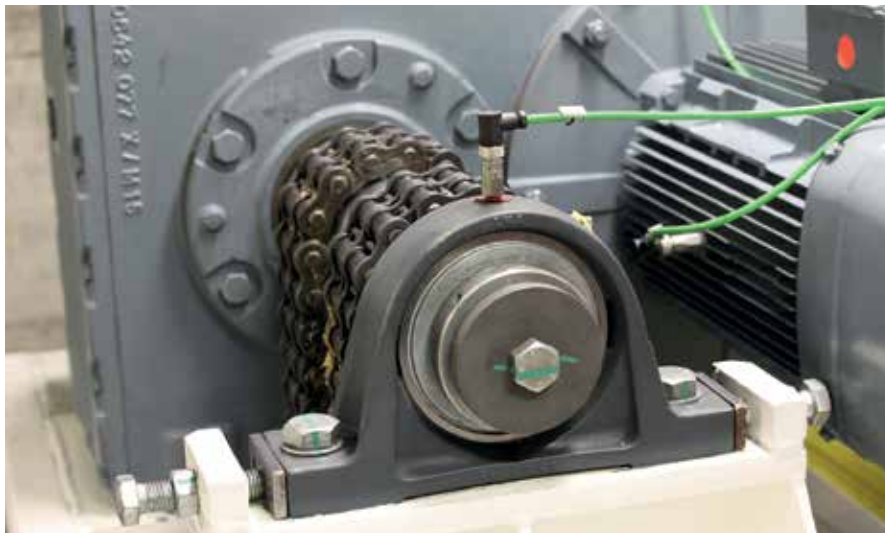


Sensorsystem für die zustandsorientierte Wartung

DIAGNOSE IM „BODYSHOP“

Maschinenausfälle in Produktionsstraßen können schnell einen Stopp der gesamten Fertigung nach sich ziehen. Die Umsetzung einer zustandsorientierten Wartung hilft dabei, solche ungeplanten Stillstände zu vermeiden. Das Beispiel eines italienischen Fahrzeugherstellers zeigt, wie ein umfassendes Diagnosesystem aus Sensoren und Software aussehen kann.

TEXT & BILDER: Andreas Biniasch, IFM



Schwingungssensoren überwachen sämtliche Lager und Antriebe. Verschleiß wird so frühzeitig erkannt.

Iveco ist ein weltweiter Hersteller von LKWs und Nutzfahrzeugen. Im Werk Suzarra bei Mantua in Norditalien rollen täglich 250 Transporter vom Typ „Daily“ vom Band. In der Bodyshop genannten Produktionsstraße wird die Karosserie aus vorgestanzten Blechteilen mit Hilfe von Schweißrobotern zusammengesetzt.

Dazu muss die Karosserie die 100 Meter lange Fertigungsstraße durchlaufen. Ein neuralgischer Punkt, denn ein Stillstand an dieser Stelle würde die gesamte Produktion stoppen. Deshalb hat Iveco zusammen mit dem Sensorhersteller IFM ein umfassendes Diagnosesystem installiert. Es erlaubt eine zustandsorientierte Wartung und soll damit ungeplante Produktionsausfälle verhindern.

Am Anfang stand die Analyse, welche mechanischen Teile besonders kritisch in Bezug auf Verschleiß und Ausfall sind. An Fließbändern und Hebebühnen, genauer gesagt an ihren Lagern, entstehen die stärksten mechanischen Beanspruchungen. Ein Schadensfall an dieser Stelle hätte auch einen Produktionsstopp

zur Folge. Um das System zu verbessern, entschied man sich bei Iveco daher für einen Wechsel. „Wir haben beschlossen, eine zustandsorientierte Wartung an der wichtigsten Linie im Karosseriewerk durchzuführen, da alle Varianten vom Transporter dort produziert werden“, sagt Amodio Cioffi, Maintenance Engineering Robot bei Iveco.

Zustandsbasierte Wartung

Im Bodyshop werden zunächst die Seitenteile an die Bodengruppe geführt. Danach werden die Querstreben angebracht und anschließend das Dach aufgesetzt. Die Transporte zu den Schweißstationen erfolgen vollautomatisch. Anschließend gehen die verschiedenen Rohkarosserievarianten in die Weiterverarbeitung. Um eine maximale Verfügbarkeit der Anlage zu gewährleisten, muss ein sich anbahnender Verschleiß von Maschinenkomponenten frühzeitig erkannt werden. „Was die Instandhaltung betrifft, sind wir von einer zyklusbasierten Wartung zu einer zustandsorientierten Wartung mit einer erheblichen Kosteneinsparung übergegangen“, er-

klärt Fabio Piccinelli, WCM Plant Support bei Iveco.

Die Umsetzung des dazu notwendigen Diagnosesystems sieht folgendermaßen aus: An sämtlichen mechanischen Anlagenteilen sind Schwingungssensoren von IFM installiert worden. Die zylindrischen Sensoren vom Typ VSA werden direkt mit dem Gehäuse des jeweiligen Lagers oder Getriebes verschraubt. Die separat installierten Auswerteeinheiten VSE analysieren wiederum permanent das Schwingungsverhalten. Sie erkennen sich anbahnende Schäden durch Unwucht und geben rechtzeitig Alarm. „Alle installierten Sensoren helfen dem Wartungspersonal, den Verschleißzustand jeder Komponente in Echtzeit zu erkennen und eventuell notwendige Wartungsmaßnahmen einzuleiten, bevor ein echter Schaden auftritt“, erläutert Guiseppe Sotira, Body Shop Technical Engineering bei Iveco.

Schweißzangen überwachen

Eine zustandsorientierte Wartung geht aber weit über die Überwachung



Die Kühlung der Schweißzangen überwachen IFM-Durchflusssensoren vom Typ SBY.

mechanischer Komponenten hinaus. Ein Beispiel ist die Überwachung der Kühlflüssigkeit in den Schweißzangen. Mögliche Fehlerquellen sind verstopfte Filter oder Leckagen. Hier überwachen die IFM-Sensoren SBY den Durchfluss und Sensoren vom Typ PN den Druck in den Leitungen. Das zentrale Kühlkreislaufsystem überwacht der Durchflusssensor SM. Das Druckluftsystem schließlich wird mit einem SD beobachtet. Auch kleinste Leckagen werden damit sicher erkannt.

Sämtliche Sensoren übertragen ihre Messwerte digital per IO-Link. Roberto Militello, zuständig für die Body Shop Maintenance bei Iveco, erklärt die zentralen Vorteile dieser Technik: „Das Messsignal wird im Sensor in digitale Daten umgewandelt und weitergeleitet. Darüber hinaus können wir die Schaltepunkte des Sensors für Voralarm und Alarm direkt vom Server aus programmieren, ohne an den Sensor vor Ort zu müssen. Wir können den Sensor im Server sehen und kalibrieren. Bei einem Austausch ist eine Programmierung nicht mehr erforderlich.“

Automatische Alarme

Als Software kommt der LR Agent zum Einsatz. Er sammelt die Daten der Sensoren und legt sie einer Microsoft SQL-Datenbank ab. Die Analyse und Darstellung dieser Daten übernimmt anschließend das Programm LR Smartobserver. Es überwacht und verwaltet die Messdaten aller Sensoren. Die Darstellungsmöglichkeiten der Parameter zeigen ein transparentes Abbild der kompletten Produktionsanlage. Jedes Ereignis ist exakt abzulesen. Meldungen wie Voralarme oder Alarme sendet das System per E-Mail. Damit wird die zustandsorientierte Wartung ermöglicht, die sich perfekt in das Konzept von Industrie 4.0 einbringt.

IFM hat das System für Iveco im laufenden Betrieb installiert, ohne die Produktion anhalten zu müssen. Im Parallelbetrieb konnte man das neue System ausgiebig testen. Guiseppa Sotira ist sich angesichts der Ergebnisse sicher: „Dank dieser Zusammenarbeit mit IFM ist Iveco bestens für Industrie 4.0 gerüstet.“ □

INDUSTR.com
DAS INDUSTRIE-PORTAL

„Create business with
technology“



INDUSTR.COM – DAS INDUSTRIE-PORTAL

publish-industry macht Faszination Technik für Entscheider multimedial erlebbar. Die Web-Magazine der etablierten Medienmarken A&D, E&E, Energy 4.0 und P&A finden unter dem gemeinsamen Dach von **INDUSTR.com** statt. „Create business with technology“: Gehen Sie online und werden Sie kostenfrei Mitglied der **INDUSTR.com**-Community.

Antriebstechnik mal anders...

Runter vom Sofa!

Nach dem Winter ist vor der Bikini-Saison. Zeit, den überflüssigen Weihnachtsspeck wieder herunter zubekommen. Einige Fitnessstudios locken mit Speck-Weg-Angeboten. Aber was machen die lieben Tiere, um ihr Fett weg zubekommen?

TEXT: Jessica Schuster, A&D BILD: iStock, GlobalP

Winter. Weihnachten. Viel essen! Das war mein Plan und den habe ich auch erfolgreich umgesetzt. Da hier das eine oder andere Kilo auf die Hüften gekommen ist, merke ich persönlich an meinen Hosen. Schluss mit lustig und ran an den Speck ist derzeit das Programm, welches ich fahre. Jedoch bin ich nicht diejenige, die ins Fitnessstudio rennt und das Fahrrad oder das Laufband tritt, ich laufe wenn dann lieber im Freien. Alleine ist das auch nicht so spannend, deshalb packe ich meistens eine Freundin ein und wir rennen die angefressenen Kalorien runter.

Bei Sportpferden verhält sich das nicht so. Da sind es eher die Besitzer, die lieber faul auf dem Sofa liegen, anstatt auf das edle Ross zu steigen und durch die Winterlandschaft zu reiten. Ist ja auch viel zu anstrengend, sich in den Sattel zu schwingen und auch noch oben zu halten, wenn man den Gänsebraten und die vier Knödel im Bauch hat. Allerdings kann das Pferd nicht in ein Fitnessstudio traben und sich auf das Laufband stellen, geschweige denn sich alleine ausführen und durch den Schnee stapfen. Hier ist es eher ein Trend, das Laufband zum Gaul zu bringen und intelligente Technik anzustecken. Durch den Horsetrainer bekommen die edlen Tiere Bewegung und schonendes Training, ohne dass

ein Mensch sie führen muss. Die Firma Sascotec entwickelt und fertigt Laufbänder zum Trainieren von Pferden. Um die Horsetrainer auch als Pay-per-Use-Variante vermarkten zu können, setzt das Unternehmen für die Kommunikation, die drahtlose Datenübermittlung und die Antriebssteuerung auf Lösungen von Siemens. Damit kann Sascotec verbrauchsgerecht abrechnen, die Betriebsstunden der im Einsatz befindlichen Geräte erfassen und Wartungsintervalle definieren.

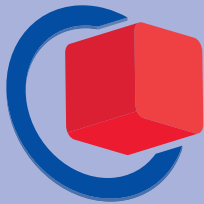
Also wird nicht nur das Pferd trainiert, der Besitzer kann sich in der Zeit, in der das Pferd schuftet und Kalorien verbrennt, auf das Sofa legen und sehen, wie fleißig das Ross ist. Vielleicht baut der Hersteller ja auch bald eine Weck-Funktion ein, wenn das Pferd wieder vom Laufband abgeholt werden muss. Automatisiertes „in den Stall führen“, dass der Besitzer gar nicht mehr runter vom Sofa muss, wäre auch eine Möglichkeit ... □



2ew18P
E-Code für freien Eintritt
▶ embedded-world.de/gutschein

Nürnberg, Germany

27.2. – 1.3.2018



embeddedworld

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

INNOVATIONEN ENTDECKEN

Tauchen Sie ein in die Welt der Embedded Systeme
und entdecken Sie Innovationen für Ihren Erfolg.

▶ embedded-world.de

Medienpartner

Markt & Technik
DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

**DESIGN &
ELEKTRONIK**
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Elektronik
elektroniknet.de
Fachmedium für industrielle Anwender und Entwickler

**Elektronik
automotive**
Fachmedium für professionelle Automobilelektronik

**Computer &
AUTOMATION**
Fachmedium der Automatisierungstechnik

Smarter World
Solutions for a Smarter World

MEDIZIN & elektronik
Fachmedium für Elektronik in der Medizintechnik

computer-automation.de

elektroniknet.de

MEDIZIN-UND-elektronik.DE

Veranstalter Fachmesse

NürnbergMesse GmbH

T +49 911 8606-49 12

F +49 911 8606-49 13

besucherservice@nuernbergmesse.de

Veranstalter Konferenzen

WEKA FACHMEDIEN GmbH

T +49 89 255 56-13 49

F +49 89 255 56-03 49

info@embedded-world.eu

NÜRNBERG MESSE

INDUSTRIE 4.0 / IIOT
EDGE TO FOG TO CLOUD
TSN & OPC UA ENABLED



OUR
PORTFOLIO

Embedded Cloud

Embedded Software

Embedded Systems

Embedded Boards & Modules

Embedded ODM Services

Embedded World 2018, Nürnberg
Besuchen Sie uns in Halle 1, Stand 478