DEZEMBER 2018 | 20. JAHRGANG | WWW.INDUSTR.COM

12 | 2018

A&D

AUTOMATION & DIGITALISIERUNG

PLUG & PRODUCE

Lückenlos integrieren – egal wo und wie

AUSFÄLLE VERHINDERN
Wann sich Predictive Maintenance lohnt S. 14-25

AUGMENTED REALITY
Zukunftsfähig mit offener Steuerungsplattform S. 52

GEFAHREN MINIMIEREN
Anomalieerkennung macht Produktion sicherer S. 62

publish industry verlag

TITELBILD-SPONSOR: FESTO

INVEOR MP – die neue Dimension.
Effizient. Universell. Smart.

Intelligent verbinden.

Der neue dezentrale Antriebsregler INVEOR MP überwindet bisherige Grenzen und erschließt so eine neue Dimension in drei Bereichen.

- Unterstützung aller Synchronreluktanz-, Synchron- und Asynchronmotoren mit maximaler Energieeffizienz
- Durch das universelle Motoradaptionskonzept passt der INVEOR MP auf jeden Motor in jeder Umgebung
- Smarte Features, wie die steckbaren Anschlüsse und einfache Inbetriebnahme per Bluetooth-App oder PC-Software, machen den INVEOR universell und individuell

KOSTAL Industrie Elektrik gestaltet effiziente, dezentrale Antriebstechnik – kundenorientiert, einfach, schnell, verfügbar.

www.kostal-industrie-elektrik.com · Tel.: +49 2331 8040-468

INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL

Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Die Digitalisierung in der Industrie krempelt alles gehörig um. Von Transparenz in der Produktion, durchgehenden Wertschöpfungsketten, neuen auf Daten basierenden oder gar disruptiven Geschäftsmodellen ist stets die Rede. Auch die Arbeitsabläufe in und zwischen Abteilungen ändern sich dadurch. Doch am Schluss gibt es immer noch Menschen, die die Produkte und Lösungen verstehen und verkaufen müssen. Darum frage ich mich:

„WIE VERÄNDERT SICH DER DIGITALE VERTRIEB IN DER INDUSTRIE?“

Prof. Dr. Lars Binckebanck, Professor für International Marketing, Hochschule Furtwangen: „Disrupt or be disrupted“ – so verunsichern „Digital Evangelists“ Vertriebsorganisationen, und Berater verdienen unter Verwendung immer neuer Hypes Millionen mit der Angst, wie Nokia oder Kodak zu enden. Zweifellos ändern sich interne Strukturen, verfügbare Technologien, externes Marktumfeld und Kundenanforderungen so dynamisch, dass ein „Weiter so!“ im Vertrieb fatal wäre. Doch auch eine radikale Durchdigitalisierung im Vertrieb und die Substitution des persönlichen Verkaufs durch neue Technologien erscheinen gefährlich.

Denn für die allermeisten real existierenden Unternehmen im deutschen Mittelstand gilt, dass digitale Angebote meist noch in den Kinderschuhen stecken. Es gilt also, im Tagesgeschäft weiterhin gutes Geld zu verdienen und gleichzeitig einen digitalen Change-Prozess einzuleiten, der jedoch mit einer deutlich höheren Geschwindigkeit abläuft und dabei auch Ängste und Widerstände in der Organisation erzeugt. Das zeigt bereits, dass es bei der Digitalisierung im Vertrieb nicht primär um IT geht. Vielmehr gilt: Strategie schlägt Technik. Führungskräfte müssen Kompetenzen im Digital Leadership entwickeln und ihre Mitarbeiter mitnehmen. Neue Kompetenzprofile erfordern neue Qualifizierungsprozesse. Innovatives Lead Management verändert die Arbeitsteilung zwischen Marketing, Innen- und Außen- sowie Kundendienst. Verkäufer werden von lästigem Ballast befreit und können sich in der Kundeninteraktion wieder darauf konzentrieren, Mehrwerte zu schaffen.

Und so muss sich vieles ändern, damit eines weiterhin im Mittelpunkt stehen kann: Der Kunde und die organisationale Fähigkeit, dessen komplexen Probleme fachlich kompetent und menschlich verbindlich besser zu lösen als Wettbewerber. Denn besser als Algorithmen kann es ein guter Verkäufer allemal.

LÜTZE SUPERFLEX® Schleppkettenleitungen: Energie- und Datenübertragung auch unter extremen Bedingungen.

beweglich
vielseitig
zuverlässig

50 Jahre LÜTZE SUPERFLEX® Leitungen

LÜTZE SUPERFLEX®
Schleppkettenleitungen
• hohe Zyklenzahl
• kleine Biegeradien
• große Verfahrwege

Bewährte LÜTZE SUPERFLEX® Qualität
• breites Anwendungsspektrum
• nachgewiesene Produkteigenschaften
• Zulassungen UL, CSA
• auch konfektioniert lieferbar
• hervorragende Beständigkeit

LÜTZE SUPERFLEX® connected

LÜTZE
TECHNIK MIT SYSTEM

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

AUFTAKT

06 Maßgeschneiderte Roboter
08 Highlights der Branche
10 Titelstory: Plug & Produce
12 Titelinterview: „Überall problemlos integrieren“

FOKUS: PREDICTIVE MAINTENANCE

14 Hürden bei der Realisierung überwinden
18 Expertendiskussion: „Den letzten Schritt wagen“
22 Umfrage: Wann lohnt sich Predictive Maintenance?
24 Infografik: Chancen, Herausforderungen & Zahlen

INDUSTRIELLE SOFTWARELÖSUNGEN

26 Digitaler Zwilling analysiert Produktverhalten

ROBOTIK & HANDLING

29 Passen Cobots zu Ihrem Unternehmen?
32 Entscheidungs-Tool für MRK-System

ANTREIBEN & BEWEGEN

36 Stillstandszeiten von Motoren vermeiden
38 Drehmoment für Roboterantriebe
40 Hohe Leistungsdichte bei Servoantrieb mit Hohlwelle

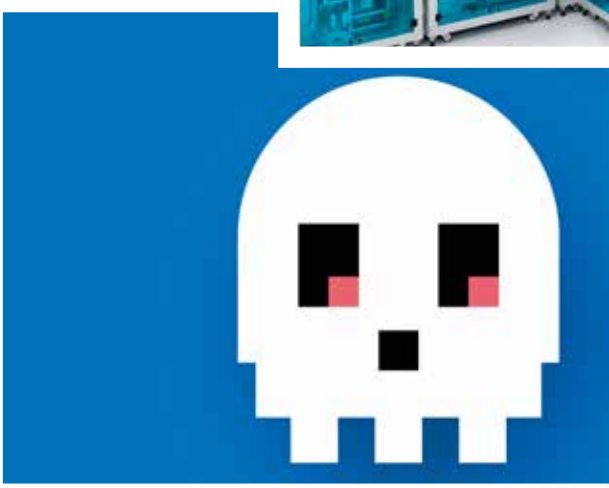
RUBRIKEN

03 Editorial
28 Promotion: Storyboard Bachmann
35 Messevorschau all about automation
42 Promotion: Mittendrin TE Connectivity
59 Impressum & Firmenverzeichnis
82 Rücklicht

10

TITELSTORY

AUTOMATISIERUNGS-LÖSUNGEN NAHTLOS IN JEDE UMGEBUNG INTEGRIEREN



82

FACETTENKAMERA

INSEKTENAUGEN FÜR DIE INDUSTRIE ÜBERZEUGEN MIT HOHER AUFLÖSUNG, WINZIGER GRÖSSE UND KOSTENGÜNS-TIGER PRODUKTION

14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-25
WANN LOHNT SICH PREDICTIVE MAINTENANCE WIRKLICH?

62

ANOMALIEERKENNUNG
MEHR SICHERHEIT IN DER PRODUKTION DURCH DEEP PACKET INSPECTION – WIE GEHT DAS?

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION
46 Funksystem Trusted Wireless minimiert Ausfälle

STEUERUNGSTECHNIK
49 Günstige Steuerung mit hoher Performance
50 Künstliche Intelligenz im Edge Computer
52 Zukunftsfähig mit offener Steuerungsplattform

SENSORIK & MESSTECHNIK
56 Effiziente und durchgängige Identifikation mit RFID
60 Eindeutige Identifikation dank Lasergravur

SICHERE AUTOMATION
62 Anomalieerkennung macht Produktion sicherer
64 Safety durch Lichtgitter mit Körperschutz

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK
66 Stromflüsse intelligent steuern
70 Netzteil mit smarter Sensorik
74 Roboterkabel für hohe mechanische Belastung

SPEZIAL: SCHALTSCHRANKTECHNIK
75 Vom Leistungschalter zum Power-Manager
78 Praxiseinsatz neuer Generation von Schaltschränken

Maßgeschneiderte Roboter

KI MACHT ES MÖGLICH

Roboter lernen aus ihrer Hardware heraus ihre Fähigkeiten und im Zusammenspiel mit dem Menschen deliberatives Verhalten. Dank des Projekts Q-Rock soll es zukünftig auch Nutzern ohne Expertenwissen möglich sein, maßgeschneiderte Robotersysteme für ihre Anwendungen zu entwickeln.

TEXT: DFKI **BILD:** DFKI, Annemarie Popp

Die Komplexität von Robotern nimmt stetig zu. Immer mehr und immer leistungsfähigere Sensoren und Aktuatoren lassen die Vision von hochgradig mobilen, intelligenten und autonomen Systemen Wirklichkeit werden. Dies stellt Entwickler vor große Herausforderungen und treibt die Entwicklungskosten in die Höhe. Im neuen Projekt Q-Rock, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 3,17 Millionen Euro gefördert wird, verfolgt das Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) einen revolutionären Ansatz: Mithilfe von Methoden der Künstlichen Intelligenz soll es zukünftig auch Nutzern ohne Expertenwissen möglich sein, kosteneffizient maßgeschneiderte Robotersysteme für ihre Anwendungen zu entwickeln. Das Projekt Q-Rock bildet den zweiten Schritt der X-Rock-Projektlinie des Robotics Innovation Centers und adressiert eine der grundlegenden Fragen in der Robotik: Wie kann ein Roboter das Wissen über sich selbst und seine Fähigkeiten eigenständig entwickeln, ohne dass ihm dies von einem Entwickler vorgegeben werden muss? Dabei setzt Q-Rock zum einen auf Methoden der Künstlichen Intelligenz, wie Maschinelles Lernen und strukturelles Schlussfolgern. Zum anderen baut es auf der umfangreichen Datenbasis des Vorgängerprojekts D-Rock auf. Die Datenbank verbindet modellierte Software mit Hardware- und Verhaltensmodellen und unterstützt zudem durch umfassende Modularisierung – das heißt die effiziente Wiederverwendbarkeit von Komponenten – die Roboterentwicklung.

6 HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Trends: Was hat sich in der Branche getan? Die OPC Foundation hat einen neuen Präsidenten, ein Start-up geht neue Wege in der MRK, Fraunhofer gibt Orientierung bei additiv gefertigten Bauteilen und Toyota stellt ein ganzes Werk auf CC-Link IE um. Außerdem stieg der Absatz von Industrie-Robotern stark an und ein Paradoxon wurde gelöst.

Wechsel an der Spitze der OPC Foundation

Neuer Präsident

Die **OPC Foundation** begrüßt Stefan Hoppe als neuen Präsidenten und Geschäftsführer. Thomas Burke, vormals Präsident und Geschäftsführer, gab bei der letzten Vorstandssitzung sein Amt ab und nominierte Stefan Hoppe als Nachfolger, der anschließend vom Vorstand gewählt wurde. Burke wird weiter Mitglied des Vorstands sein.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2351837

Neue Wege der Mensch-Roboter-Kollaboration

Körpersteuerung

Die Gläserne Manufaktur von VW und das Start-up **Wandelbots** haben ein Gemeinschaftsprojekt zur Mensch-Roboter-Kollaboration vereinbart. Ziel der Kooperation ist es, mit der Einrichtung und dem Betrieb einer Erprobungsstation neue MRK-Anwendungen in der Endmontage von Fahrzeugen zu testen und zur Serienreife zu bringen.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2349629

Fraunhofer entwickelt Bauteil-Bewertung

Additiv gefertigt

In der Produktionstechnik gilt die additive Fertigung metallischer Strukturen als flexible Methode, die den Weg zu neuen Designansätzen öffnet. Allerdings kann das Verfahren bisher für zyklisch belastete Bauteile und Verbindungen wegen fehlender Auslegungsstandards kaum genutzt werden. Das **Fraunhofer-Institut LBF** füllt diese Lücke.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2351120

Toyota stellt auf CC-Link IE um

Transformiertes Werk

Toyota wollte die Verfügbarkeit der Produktionslinien sowie die Datentransparenz im polnischen Motoren- und Getriebewerk Wałbrzych verbessern. Dabei sollte das zu implementierende Netzwerk verschiedene Anforderungen erfüllen. Mit der offenen Gigabit-Technologie CC-Link IE gelang das Vorhaben problemlos.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2349812

IFR World Robotics Report 2018

Absatz verdoppelt

Laut Zahlen der **International Federation of Robotics** erreichte der weltweite Absatz von Industrie-Robotern 2017 einen neuen Rekord von 381.000 ausgelieferten Einheiten. Damit stieg der Jahresabsatz in den letzten fünf Jahren um 114 Prozent. Der Verkaufswert kletterte auf einen neuen Höchststand von 16,2 Milliarden US-Dollar.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2351044

Widersprüchliche Produktivitätsentwicklung

Paradoxon gelöst

Die Produktivität **im deutschen Maschinenbau** ist in den Jahren nach der Finanz- und Wirtschaftskrise gesunken – bei gleichzeitig guter Auslastung, steigenden Gewinnen sowie Rekordbeschäftigung. Diese paradoxe Entwicklung ist nicht auf eine einzelne Ursache zurückzuführen, sondern auf das Zusammenspiel mehrerer Faktoren.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2351301

DATENLEITUNGEN DIREKT VOM HERSTELLER.
INDUSTRIAL ETHERNET – CAT. 5e UND CAT. 6

Für Höchstleistung in der Automation:
- UL-approbiert & flammwidrig
- Schleppkettentauglich
- Datenübertragungsraten bis 1.000 Mbit/s

PROFINET® EtherCAT® CANopen cULus LISTED BKDATA

WWW.BRAUNKABEL.DE

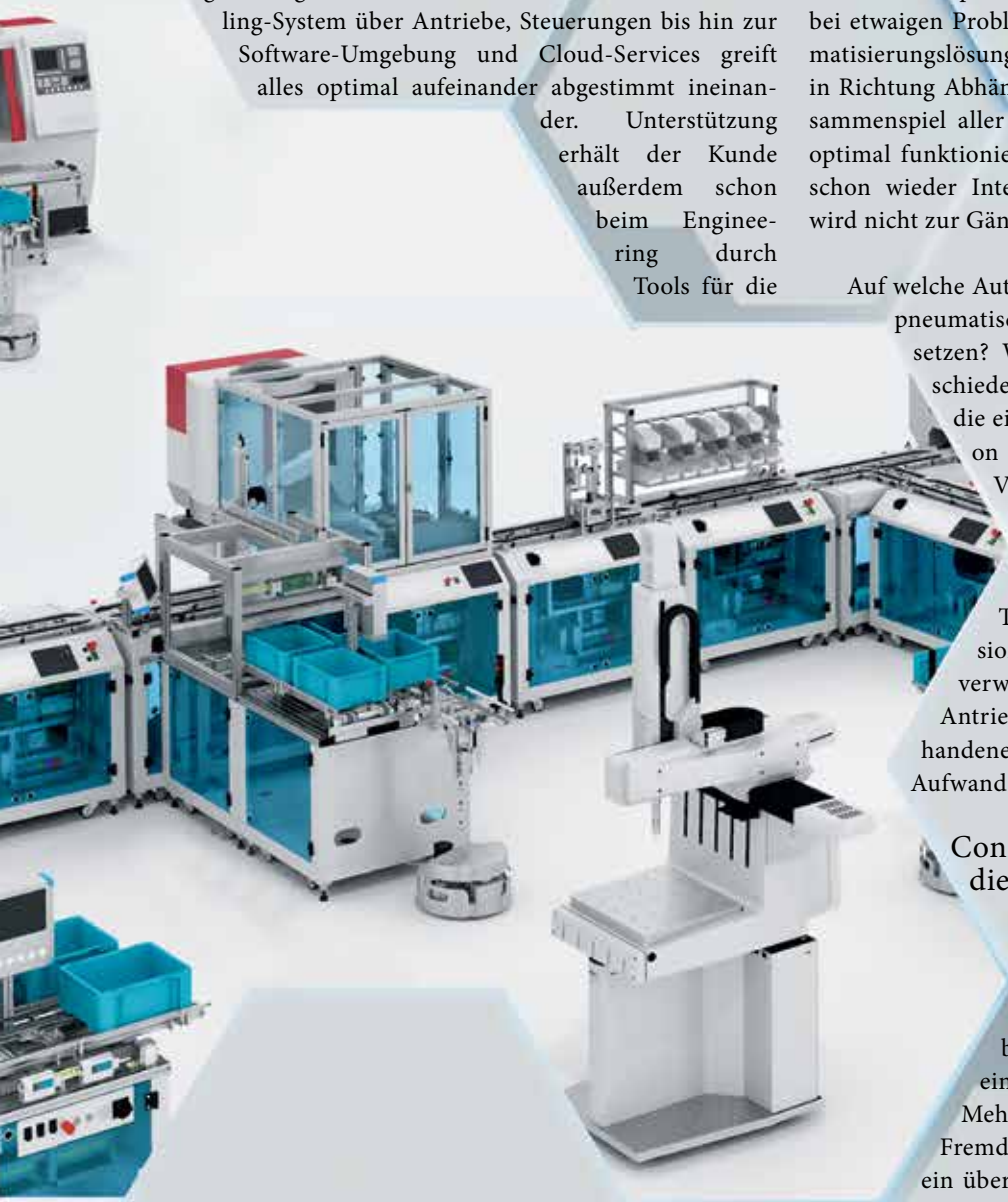
BRAUNKABEL
Einzigartig. Präzise.

Nahtlose Integration von Automatisierungslösungen

Plug & Produce

Eine Automatisierungslösung, die alle Aufgaben aus einer Hand liefern kann, durch ihre Modularität und Standardisierung sich aber auch problemlos in jeglicher Form in vorhandene Systeme integrieren lässt, wäre ideal. Genau diesen Anspruch will Festo mit seiner „Seamless Connectivity & Automation Plattform“ erfüllen.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Festo



„Alles aus einer Hand“ bei Automatisierungslösungen klingt nach hohem Kundennutzen. Vom Handling-System über Antriebe, Steuerungen bis hin zur Software-Umgebung und Cloud-Services greift alles optimal aufeinander abgestimmt ineinander. Unterstützung erhält der Kunde außerdem schon beim Engineering durch Tools für die richtigen Dimensionierung der Komponenten. Zudem gibt es nur einen Ansprechpartner, der dann auch die Verantwortung bei etwaigen Problemen trägt. Andererseits gibt es bei Automatisierungslösungen aus einer Hand aber schnell Bedenken in Richtung Abhängigkeit von einem Hersteller, weil das Zusammenspiel aller Komponenten nur in deren „Universum“ optimal funktioniert. Fremdkomponenten verursachen dann schon wieder Integrationsaufwand oder die Funktionalität wird nicht zur Gänze ausgenutzt.

Auf welche Automatisierungslösung mit elektrischen oder pneumatischen Antriebskomponenten sollte man nun setzen? Wählt man spezialisierte Subsysteme verschiedener Hersteller aus, die jeweils am besten die einzelnen Fertigungsschritte einer Produktion bedienen? Der Aufwand liegt dann in der Verbindung und Steuerung der Subsysteme und einer nahtlosen Datenkommunikation über alle Ebenen hinweg. Außerdem müssen eine Vielzahl unterschiedlicher Tools und Softwarelösungen für die Dimensionierung, Simulation und Parametrierung verwendet werden. Gerade die Integration von Antriebs- und Motion-Control-Lösungen in vorhandene Automatisierungsumgebungen bedeuten Aufwand und somit Kosten.

Connectivity vom Werkstück bis in die Cloud

Als bekannter Experte für Mechanik und pneumatische Antriebstechnik hat es sich Festo auf die Fahne geschrieben, die Bedenken, wenn man alles aus einer Hand bezieht ebenso zu nehmen wie Mehraufwand oder Nachteile beim Einsatz in Fremdumgebungen zu verhindern. So bietet Festo ein überraschend breites Spektrum an elektrischer Automatisierung an. Neben moderner Motion-Con-

trol-Technologie zählt auch intelligente Software zum Angebot: Auswahl- und Dimensionierungswerkzeuge, eine einfach zu bedienende Automation Suite, Projektentwicklung und Zusammenarbeit für globale Teams über die Cloud, einfache IoT-Konnektivität und intelligente Wartungskonzepte. Festo positioniert sich damit klar als Komplettanbieter für Automatisierungsaufgaben inklusive einer durchgehenden Digitalisierung seiner Lösungen.

Dimensionieren und Simulieren

Die digitalen Lösungen beginnen bei Tools wie „Positioning Drives", die eine optimale Dimensionierung von Achsen, Motoren und Servoantrieben ermöglichen. Der Hersteller will damit eine unnötige Überdimensionierung verhindern und für die ideale Passform der Komponenten sorgen. Darüber hinaus können mit dem „Handling Guide Online" laut Festo komplette Handhabungs- und Portalsysteme innerhalb von 15 Minuten konzipiert werden – ausgelegt auf die vom Kunden vorgegebene Parameter. Eine individualisierte Teilenummer liefert das Tool für einen schnellen und einfachen Bestellvorgang praktischerweise gleich mit. In den Softwaretools von Festo lassen sich alle Antriebspakete auch simulieren, um die erwarteten Ergebnisse wie die Auslastung der Mechanik und der Servos zu überprüfen.

Integration in jede Umgebung

Als entscheidenden Vorteil gegenüber vielen auf dem Markt verfügbaren Antriebs- und Automatisierungslösungen sieht Festo die Auswahl an Integrationsmöglichkeiten und die konsequente Fokussierung auf Marktstandards. Letzteres garantiert dem Kunden, sich nicht durch proprietäre Technik in die Fänge eines Herstellers zu begeben. „Wir wollen mit diesen Standards ermöglichen, dass man unsere Produkte in jede andere Umgebung integrieren kann", bekräftigt Eberhard Klotz, Head of Industry 4.0 Campaign bei Festo, die Wichtigkeit einer problemlosen Zusammenarbeit verschiedener Systeme. Festo bietet Kunden dabei drei Hauptoptionen für die intelligente Integration seiner Automatisierungslösungen:

Option 1: Direkte Integration

Die Antriebslösungen von Festo erlauben eine nahtlose Konnektivität in bestehende Host-Umgebungen von Siemens, Rockwell, Beckhoff, Omron, Bosch und viele mehr. Unterstützt werden die Antriebe durch zur Verfügung gestellte Funktionsblöcke an den standardisierten Schnittstellen. Die Host-Umgebung sieht damit die Festo-Lösung wie das eigene native Antriebspaket und es verhält sich auch so. Kunden können Handlings- und Antriebslösungen von Festo mit all ihren Vorteilen wie Dimensionierung oder Simulation verwenden, müssen aber keinerlei Anpassung bei ihrem Host-System und den Steuerungen vornehmen.

Option 2: Dezentrale Subsysteme

Die zweite Option der Integration sind komplette dezentrale Subsysteme, die sich nahtlos in alle Profinet- und EtherNet/IP-Umgebungen einbinden lassen. Als Bindeglied fungiert die Festo-Steuerung CPX-E mit EtherCAT-Master, die völlig autark diese komplexen Portale oder Handhabungssysteme betreibt. Alle Bewegungen werden im Subsystem mit Codesys programmiert und als Slave in das Hostsystem integriert. Für das Subsystem lassen sich wieder die Software-Auswahlwerkzeuge von Festo kostenlos nutzen und als einfache Programmierumgebung dient die neue Automation Suite. Damit ermöglicht Festo beispielsweise die Integration einer elektrischen Achse in das Subsystem mit zwei Klicks.

Option 3: Komplettautomatisierung

Neben der Integration der Motion-Control-Lösungen in vorhandene Automatisierungsumgebungen bietet Festo auch eine Komplettlösung aus einer Hand. Damit lässt sich das Risiko der Integration vieler Lieferanten minimieren, gleichzeitig bleibt der Kunde durch den konsequenten Fokus auf Standards flexibel und ungebunden. Neben den bereits erwähnten Vorteilen von der Auswahl bis zur Motion-Control-Programmierung beinhaltet das Komplettpaket Engineering-Software wie MyProjects für die globale Teamzusammenarbeit in der Festo-Cloud. Das CPX-IOT-Gateway sorgt für Cloud-Konnektivität und alle intelligenten Antriebslösungen sind über die My-Dashboards-Lösung von Festo für jegliche Industrie 4.0-Anwendung gerüstet – hierzu zählen mobile Wartungskonzepte mit Smartenance (dem digitalen Wartungsmanager von Festo) sowie die vollständige Eplan-Integration und vieles mehr.

„Lückenlos integrieren – egal wo und wie. Unsere Automatisierungslösungen machen Schluss mit unflexiblen Insellösungen", wie Eberhard Klotz das Leistungsversprechen von Festo hervorhebt. ❐

Interview von Festo über Industrie 4.0

„Überall problemlos integrieren“

Eine durchgängige Connectivity vom Werkstück bis in die Cloud verspricht Festo bei seinen Automatisierungslösungen. Im Gespräch mit A&D erläutert Eberhard Klotz, Head of Industry 4.0 Campaign, warum Festo der ideale Partner für eine erfolgreiche Digitalisierung der Produktion ist.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Festo

In kurzen Worten zum Auftakt: Was bedeutet für Festo durchgängige Connectivity?

Festo ist als eines der wenigen Unternehmen in der Lage, von der Handling-Mechanik über den Greifer und Steuerung bis hoch in die Cloud eine durchgängige Automatisierungskette aus einer Hand anzubieten. Dabei können wir die Daten nahtlos von einer Ebene in die nächste bringen. Zusätzlich sind unsere Automatisierungslösungen so ausgelegt, dass sie sich auch als Subsysteme nahtlos in vorhandene Automatisierungsumgebungen einbinden lassen.

Heißt das, es gibt keinerlei proprietäre Schnittstellen und Funktionen Ihrer Lösungen, die nur im „Festo-Universum“ optimal arbeiten?

Durch unseren Fokus auf die konsequente Verwendung von Marktstandards lassen sich unsere Produkte auch in jede marktrelevante Umgebung integrieren. Wenn Sie beispielsweise einen Festo-Servoregler an ein Siemens-Netzwerk anschließen, dann sieht der eben aus wie ein nativer Antrieb von Siemens – das gleiche gilt auch in Umgebungen von Rockwell, Beckhoff, Bosch und anderen verbreiteten Host-Systemen. Und das stellen wir sicher, indem wir unseren Lösungen an den standardisierten Schnittstellen einen entsprechenden Funktionsbaustein mitgeben. Diese nahtlose Integration ist unser Leistungsversprechen und dafür stehen wir auch.

Aber warum soll der Kunde dann nicht gleich die Antriebslösung des Herstellers seiner Automatisierungslösung verwenden und hier auf Festo setzen?

Weil Festo seit jeher der Kompetenzträger bei Auslegung und Dimensionierung von Mechatronik, Handling-Systemen und dann führend in der qualitativ hochwertigen Mechanik ist. Nun kommt mit eigenen Servomotoren und Antriebsreglern sowie eigenen MC-Steuerungen und einer Automation Suite eine einzigartige Erweiterung hinzu, die ein schlüssiges und durchgängiges Gesamtkonzept abgeben, bei dem enorme Einsparpotenziale sichtbar werden. Wir bieten dem Kunden damit exakt auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Antrieblösungen, die er perfekt dimensionieren, simulieren und mit wenigen Klicks fertig konfigurieren kann. Komplexe Handhabungssysteme zählen zu unserer Kernkompetenz, die auch als autarke Subsysteme perfekt und nativ in den Umgebungen von Rockwell, Siemens, Beckhoff & Co. funktionieren. Durch unsere standardisierten Schnittstellen stellen wir hier sicher, dass Kunden keinen Aufwand bei der Connectivity haben und die Datendurchgängigkeit bis hoch in die Cloud gewährleistet ist.

Gilt diese Integrationsfähigkeit auch für die Engineering-Lösungen? Industrie 4.0 und durchgängige Connectivity beginnen ja bereits bei der Planung. Wie unterstützen Sie hier Maschinenbauer und Anlagenplaner?

Wir unterstützen unsere Kunden mit einer durchgängigen digitalen Strategie; Stichwort ‚digital customer journey'. Und das fängt ganz früh beim Konstrukteur an. Deswegen hat Festo schon frühzeitig massiv in verschiedene digitale Tools für die Dimensionierung von Pneumatik, elektrischer Antriebstechnik und komplexen Handling-Systemen investiert. Wir vereinfachen damit die richtige Auswahl und Dimensionierung der Komponenten und Systeme, basierend auf den vom Kunden vorgegebenen Anforderungen und Parametern. Eine unnötige Überdimensionierung von Komponenten gehört damit der Vergangenheit an, denn die Festo-Tools zeigen genau an, mit wieviel Prozent Auslastung in der avisierten Anwendung beispielsweise ein Servoregler, Motor oder eine Achse agieren. Hier steckt unsere ganze langjährige Erfahrung drin, denn wir wissen genau, wie sich die Komponenten auch bei Lastspitzen verhalten.

„Wir bieten Kunden mit der Festo-Cloud die Möglichkeit, sofort und einfach die Mehrwerte der Digitalisierung zu nutzen."

Simplifizierung soll auch das Credo der neuen Automation Suite sein, die alle Motion-Control-Lösungen von Festo konfiguriert und steuert. Was steckt dahinter?

Das ist der große Zauber, den wir mit der Automation Suite jetzt anbieten können. Weil wir von allen Festo-Komponenten die Daten haben, über unsere Auslegungs- und Simulations-Tools die zugehörigen Parameter ebenfalls vorliegen, können wir jetzt per Drag & Drop ein Antriebssystem oder später ein Handling-System in die Automation Suite hineinziehen und nach wenigen Klicks und Minuten läuft alles. Der Anwender muss nicht mehr jede Achse, Servoantriebsregler und so weiter manuell an die Steuerung anbinden und aufwendig parametrieren und programmieren. Hier können wir jetzt unseren Kunden einen enormen Mehrwert bieten und an vielen Positionen Effizienzgewinne erreichen. Aber auch bei unserer Automation Suite sowie der zugehörigen Steuerung CPX-E setzen wir wieder auf Standards und nahtlose Integration in vorhandene Umgebungen. So erfolgt die Programmierung komplett mit Codesys und PLCopen Motion/Robotik-Bibliotheken, und wir bieten damit alle Möglichkeiten, bisherigen Programmcode ebenso zu verwenden wie auch unsere fertigen Funktionsbausteine für beispielsweise einfache Verfahrwege oder komplexe Kinematiken.

Warum soll ein Kunde Festo als Automatisierungspartner wählen?

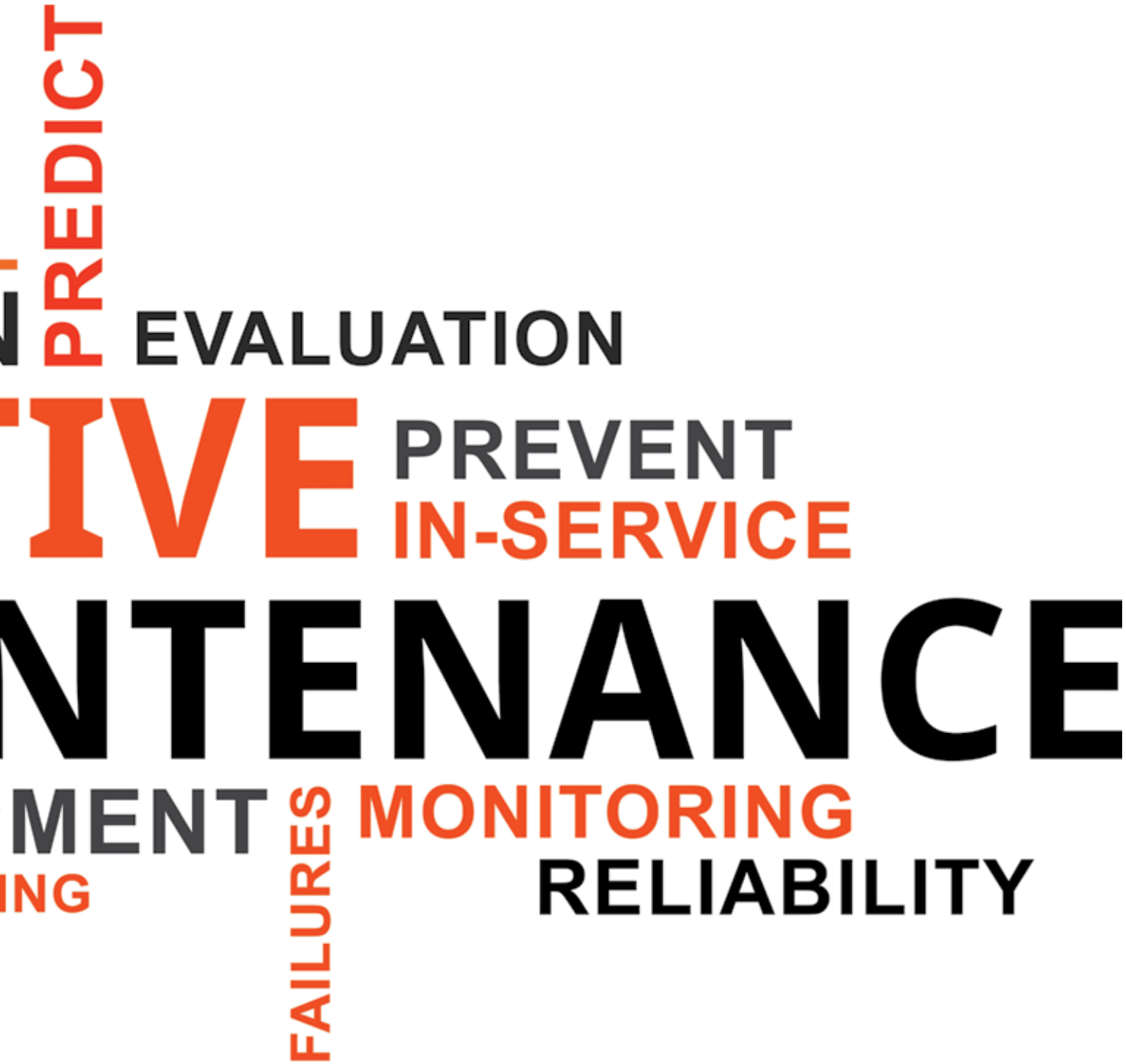
Weil Kunden von unserer großen Erfahrung bei der Mechanik, Pneumatik und elektrischen Antriebstechnik sowie den Lernkurven der eigenen Industrie 4.0 orientierten Technologiefabrik Scharnhausen sehr gut profitieren können. Festo bietet ein ganzheitliches Portfolio an modularen Automatisierungslösungen, ergänzt um die Software-Pakete, die Engineering und Programmierung erleichtern und Mehrwerte durch die Datendurchgängigkeit bis in die Cloud bietet. Das ist inklusive der durchgängigen Connectivity ein einmaliges Angebot im Markt. Durch unsere internationale Präsenz bieten wir Kunden auch weltweiten Support. Zusammen mit der Verlässlichkeit eines unabhängigen und familiengeführten Unternehmens sehen wir uns in einer privilegierten Position und reichen das als Knowhow gerne an die Kunden weiter. ☐

Predictive Maintenance

Hürden überwinden

Die zunehmende Vernetzung aller Geräte eröffnet die Chance auf Effizienzgewinne bei Wartung und Reparaturen. Doch bevor sich Predictive Maintenance durchsetzen kann, sind Hürden zu überwinden: Standards müssen etabliert, Datenschutzbedenken ausgeräumt und neue Geschäftsmodelle gefunden werden.

TEXT: Gabriele Lange für A&D **BILDER:** Rockwell Automation; iStock, zuamir



Arbeitet ein Modul fehlerhaft oder fällt es aus, bedeutet das Qualitätsprobleme oder Produktionsausfall. Wartungsfenster sind dagegen „sehr rar gesät", sagt etwa Ulf Kottig, Senior Marketing Manager bei Trebing & Himstedt. Zu häufige Prüfungen allerdings sind aufwendig und damit „unwirtschaftlich", erklärt Dr. Albert Bagaviev, Abteilungsleiter Computational Engineering beim TÜV Rheinland. Ersetzt man Bauteile, weil sie nach Erfahrungswerten demnächst ausfallen könnten, gibt man womöglich unnötig Geld aus.

Selbst kleinste Abweichungen erkennen

Beim Condition Monitoring der einzelnen Geräte fehlt der Gesamtkontext – werden kritische Kennzahlen gemeldet, kann man nur noch reagieren. Die zunehmende Vernetzung eröffnet die Chance, Probleme zu erkennen und anzugehen, bevor der Betrieb gestört wird beziehungsweise hohe Kosten entstehen. Bei Predictive Maintenance geht es darum, Bauteile proaktiv zu reparieren oder auszutauschen, bevor sie Probleme verursachen –

„Wer nicht in intelligente Geräte investiert, erhöht die möglichen Risiken innerhalb der Produktion. Die Instandhaltung muss sich an die neuen Technologien anpassen und diese für sich nutzen. Dies ist bereits in der Engineering-Phase von Greenfield-Projekten entscheidend."

Alain Hermans, EMEA Process Leader, Rockwell Automation

und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem die Produktion möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Verwirklicht werden soll dies durch die Verknüpfung der Zustandsdaten der Maschinen mit allen weiteren verfügbaren Informationen über sie. Algorithmen erstellen Prognosen über eventuell bevorstehende Ausfälle und erforderliche Wartungen. Im Idealfall werden historische und aktuelle Daten zu einem genauen Abbild der Anlage zusammengeführt – dem digitalen Zwilling. Er „erlaubt zu erkennen, was aktuell an der Anlage passiert", sagt Ulf Kottig von Trebing & Himstedt. Mit seiner Hilfe „lassen sich die Werte des Normalzustands mit denen des laufenden Produktionsprozesses kontinuierlich vergleichen, um sicherzustellen, dass selbst kleinste Abweichungen erkannt werden", so Alain Hermans, EMEA Process Leader bei Rockwell Automation. Algorithmen erstellen so Prognosen, die es erlauben, präventiv zu reagieren.

Auf diese Weise lassen sich sogar Optimierungspotenziale aufdecken, sagt Aljoscha Schlosser, Digital Innovation Manager bei Boge. Je länger die Systeme laufen, desto mehr lernen sie dazu und desto präziser arbeiten sie. In besten Fall werden diese Systeme mit ERP und MES vernetzt. Die Vorteile liegen auf der Hand: effizientere Planung und Koordination aller Wartungsaufgaben, sparsamerer Einsatz von Ressourcen, erhöhte Produktivität, verbesserte Sicherheit und Qualität sowie weniger Probleme mit der Einhaltung von Lieferterminen.

Es geht nur langsam voran

Eine Deloitte-Studie von 2017 beziffert die mögliche Zeitersparnis bei Wartungsarbeiten auf 20 bis 50 Prozent und rechnet mit einer um zehn bis 20 Prozent verbesserten Anlagenverfügbarkeit sowie einer Verminderung der Wartungskosten um zehn bis 55 Prozent. Dennoch sehen nach einer Umfrage 2017 nur sechs Prozent der befragten deutschen Unternehmen einen großen Nutzen in Predictive Maintenance. Allerdings haben sich nach Studien von Bearing Point und Roland Berger bereits rund 80 Prozent der Unternehmen mit dem Thema auseinandergesetzt. Rund drei Viertel erfassen relevante Daten – doch nur ein kleiner Teil macht praktische Erfahrungen mit einer Industrie-4.0-Umsetzung dieses Konzepts.

Dr. Albert Bagaviev vom TÜV sieht als ein Hindernis „eine dramatische Unterschätzung der Möglichkeiten der modernen Simulationsmethoden". Der Implementierungsaufwand wird laut Bearing Point von über 60 Prozent der Befragten als sehr hoch angesehen. Viele dürften auch die Investition scheuen, wenn der Mehrwert nicht klar ist. Vor allem aber gilt es, die Hürden in Sachen Datenintegration und Kommunikation zu überwinden. Denn für eine vorausschauende Instandhaltung benötigt man aktuelle Messdaten aller Komponenten sowie Informationen über das Werkstoffverhalten, die Prozesse, und die dabei auftretenden Belastungen.

Produktionsanlagen bestehen häufig aus Bauteilen verschiedener Hersteller, die nach unterschiedlichen Standards arbeiten. Daten sind verstreut, oft inkompatibel und nicht immer digital verfügbar. „Weder bei den Kommunikationssystemen noch bei der spezifischen Gerätebeschreibung gibt es heute einen harmonisierten Standard, der es erlaubt, Predictive Maintance interoperabel und transparent über alle Systeme durchzuführen", meint Peter Praske, Leiter Produktmanagement Feldbussysteme Prozessautomation bei Turck. Eine vielversprechende Option, einen herstellerunabhängigen Standard zu etablieren, sieht Aljoscha Schlosser von Boge im Kommunikationsprotokoll OPC UA.

Möglichkeiten zur Nachrüstung

Auch wenn sich eine Predictive-Maintenance-Strategie bei einer komplett neuen Anlage leichter verwirklichen lässt, gibt es doch Möglichkeiten zur Nachrüstung. Dazu müssen die Geräte „mit entsprechender Sensorik" ausgestattet und netzwerkfähig sein, sagt Judith Kötzsch, Business Development Rittal Service

International. Ein Beispiel für eine schnelle Nachrüstung nennt Michael Herbort, Head of Service Sales Drives, ABB Automation Products. Das Unternehmen hat einen batteriebetriebenen Sensor entwickelt, der am Gehäuse von Niederspannungsmotoren angebracht wird und deren Zustand erfasst. Unabhängig vom Hersteller und ohne das Verlegen von Kabeln sollen sich die Motoren so in intelligente Services einbinden lassen. Thomas Hilz, Program Marketing Manager bei Softing, weist darauf hin, dass die Geräte in vielen Anlagen bereits die digitale Kommunikation unterstützen, diese Option jedoch nicht genutzt wird. Oft sei es möglich, sie über HART, Fieldbus oder Ethernet etwa mit Hilfe von Multiplexern, Parametriertools oder Gateways einzubinden.

Neue Qualität der Zusammenarbeit

Um das Potential von Predictive Maintenance auszuschöpfen, müssen die Beteiligten – vom Anlagenbetreiber über die Hersteller bis hin zum IT-Experten – über Domain-Grenzen hinweg zusammenarbeiten, so Ulf Kottig. Dabei „müssen alle Beteiligten sich auch auf digitale ‚open source'-Kommunikationsmittel verständigen statt sich in ‚geschlossener' herstellerspezifischer Kommunikation zu verlieren", sagt Alain Hermans von Rockwell. Die Cloud bietet sich an, um alle Informationen zusammenzuführen, zu analysieren und entsprechende Aktionen zu planen beziehungsweise zu automatisieren.

Doch die Sorge um Produktionsgeheimnisse und die Datensicherheit ist nach wie vor ein starkes Hemmnis. Deshalb „scheuen sich viele Betreiber, den Anbietern von Analytics-Lösungen ihre Maschinendaten zur Verfügung zu stellen", so Aljoscha Schlosser von Boge. Boges Analytics-Lösung Predictivecair wird deshalb lokal installiert. Die Datenübermittlung in eine Cloud ist allerdings optional möglich. Die Druckluftspezialisten setzen für ihr Geschäft selbst auf Kooperation, etwa mit den Elektronikexperten von Weidmüller. Pepperl+Fuchs bietet zusammen mit Neoception durchgängige Lösungen für die Prozessindustrie an, um Predictive Maintenance auch in Bestandsanlagen zu verwirklichen.

Das Thema Predictive Maintenance wird „an Fahrt aufnehmen", davon ist Thomas Hilz, Program Marketing Manager bei Softing Industrial, überzeugt. Alain Hermans von Rockwell kann sich vorstellen, dass es in diesem Zusammenhang „eine signifikante Marktverdichtung geben wird". Kleine Unternehmen werden dabei möglicherweise „von großen Konzernen übernommen". Sie könnten sich aber auch „ihre hohe Flexibilität in der Entwicklung neuer Technologien" zunutze machen und sich auf den Vertrieb an große Unternehmen spezialisieren. ❐

Beim publish-industry Verlag in München diskutierten über Predictive Maintenance (v.l.n.r.): Die Chefredakteure Jessica Bischoff und Christian Vilsbeck mit Michael Herbort von ABB, Jan Vestbjerg Koch von Lenze, Dr. Jesko Merkel von Point 8 und Danilo Hollosi vom Fraunhofer Institut für Digitale Medientechnologie IDMT.

Expertentalk Predictive Maintenance

Den letzten Schritt wagen

Immer wieder wird Predictive Maintenance als bestes Beispiel für Industrie 4.0 genannt – und doch sehen nur wenige Unternehmen einen Mehrwert in der vorausschauenden Wartung. Im Experten-Roundtable von A&D diskutierten Entscheider aus der Industrie über die Bedenken der Anlagenbetreiber und wie die vorausschauende Wartung in der Wirtschaft implementiert werden kann.

TEXT: Ragna Iser, A&D **BILDER:** publish-industry Verlag

Predictive Maintenance verfolgt als eine der Kernkompetenzen von Industrie 4.0 einen vorausschauenden Ansatz und wartet Maschinen und Anlagen proaktiv, um Ausfallzeiten niedrig zu halten. Doch trotz der Möglichkeiten diskutieren zwar 80 Prozent über das Thema Predictive Maintenance, aber nur wenige setzen es um. Nur sechs Prozent sehen aktuell einen Mehrwert in der vorausschauenden Instandhaltung auf der Grundlage von Prozess- und Maschinendaten. Zu diesem Ergebnis kommt der bereits zum vierten Mal erhobene Deutsche Industrie-4.0-Index, veröffentlicht Anfang 2018.

Was ist eigentlich Predictive Maintenance?

„Wir haben ein Definitionsproblem", räumt Dr. Jesko Merkel, Data Scientist & Partner bei Point 8, ein. Oft werde Predictive Maintenance gesagt, aber Predictive Analytics im Allgemeinen, sprich Predictive Meintenance sowie Predictive Quality, gemeint. Die vorausschauende Wartung baut auf Condition Monitoring auf. Letzteres setzen viele Unternehmen seit Jahren erfolgreich um und würden deshalb nicht zwingend die Notwendigkeit für vorausschauende Instandhaltung sehen, mutmaßt Dr. Merkel. „Für den Anlagenbetreiber ist Assetmanagement der erste

Schritt", wirft Jan Vestbjerg Koch, Global Head Industry Sales bei Lenze, ein. „Aber für den Maschinenbauer ist es Remote Service. Er muss in der Lage sein, seine Maschinen remote zu servicieren, um seine Gewährleistungskosten so gering wie möglich zu halten. Über sichere Verbindungen und Managed Networks sammelt er wesentliche Daten - das ist dann Basis für seine eigene IoT-Strategie."

Viele Anlagenbetreiber investieren in die Technologie für Condition-based Maintenance, führen diesen Schritt allerdings nicht zu Ende. „Die Betreiber messen nicht, was sie erreicht haben", weiß Michael Herbort, Leiter Service & Endkunden Vertrieb Deutschland bei ABB. So gibt die OEE-, die Overall-Equipment-Effectiveness-Kennzahl Auskunft über die Gesamtanlageneffektivität - wenn diese aber nicht bestimmt wird, können auch nicht die richtigen Rückschlüsse gezogen werden. „Und dann wird irgendwann jemand nach dem Nutzen fragen", so Herbort.

Danilo Hollosi, Head of Acoustic Monitoring beim Fraunhofer IDMT in Oldenburg, kann dem nur zustimmen: „Anlagenbetreiber benötigen Unterstützung bei der Systematisierung in der Datenerhebung und deren Auswertung und der Identifikation von Optimierungspotenzialen. Im Bereich der intelligenten akustischen Sensorik sehen wir uns genau in einer solchen Rolle."

Solange der Maschinenbauer seinen IoT-Remote-Zugang als Option anbietet, werden sich noch viele Endkunden dagegen entscheiden. Um die Maschinen und in Folge den Remote-Service dennoch erfolgreich anbieten zu können, empfiehlt Jan Vestbjerg-Koch, das „Tesla-Modell" anzuwenden: Die Maschinen standardmäßig mit der IoT-Lösung auszustatten und auch den Remote-Cloud-Zugang kostenlos anzubieten. „So können sie die Hürde überwinden", ist sich Koch sicher.

Überhaupt würde sich Predictive Maintenance in zwei Geschwindigkeiten vollziehen, meint der Global Head Industry Sales bei Lenze: Bei den großen Anlagenbetreibern, die viel in neue Maschinen investieren, ist der Trend zu Asset Management schon jetzt zu beobachten. In den nächsten Jahren wird dies noch weiter zunehmen. In Werken, in denen Maschinen, Aktoren und Sensoren ein hohes Durchschnittsalter haben, wird der Wandel dagegen langsamer vorangehen. Erst wenn die Maschinen mehrheitlich mit Schnittstellen versehen sind, die digitale Kommunikation ermöglichen, wird Asset Management flächendeckend Fuß fassen. „Dieser technologische Generationswechsel steht uns noch bevor", meint Koch.

„Es ist nicht entscheidend, in welchem Bereich man mit IoT-Lösungen startet. Viel wichtiger ist es, wann man anfängt. Innovationen werden vielerorts längst umgesetzt und die Geschwindigkeit steigt exponentiell. Der technische Wandel passiert genau jetzt - es gilt also keine Zeit zu verlieren."

Jan Vestbjerg Koch, Global Head Industry Sales, Lenze

Sensoren als Alternative zum Nachrüsten

Allerdings stehen auch diese Unternehmen unter Druck, räumt Michael Herbort ein. Betreiber einer 30 Jahre alten Anlage haben nicht immer das erfahrene Instandhaltungspersonal zur Verfügung. Nicht jede Anlage könne mit integrierter Condition-Monitoring-Technik nachgerüstet werden. Die Alternative für diese Anlagenbetreiber: Sensoren, die an die Komponenten installiert werden.

Danilo Hollosi kann dem nur zustimmen, das Fraunhofer IDMT setze genau aus diesem Grund auf nachrüstbare Sensorlösungen. Das Wichtigste dabei: Die Sensorkonzepte müssen austauschbar, idealerweise drahtlos anbindbar, multifunktionell und zu einem erschwinglichen Preis erhältlich sein. Somit können einerseits erfolgreich Spezialanwendungen adressiert, andererseits auch eine Skalierung in Ecosystemen erreicht werden.

Neben der teilweise fehlenden Technik sind es aber auch Verwirrungen bei Begriffsdefinitionen, die den Endnutzer im produzierenden Gewerbe vor dem Schritt zu Predictive Maintenance abhalten. „Hier besteht konkreter Bedarf an ganzheitlichen Beratungsdienstleistungen", sagt Danilo Hollosi. Einzelne Bundesländer haben Beratungsstellen gegründet und Mittel zur Verfügung gestellt, um die Unternehmen auf ihrem Weg in die Digitalisierung umfassend zu informieren. Auch das Fraunhofer IDMT hat in diesem Zusammen-

„Es gibt keine 100-Prozent-Sicherheit; es gibt immer nur eine Sicherheit auf Grundlage von Daten, die wir messen und analysieren."

Michael Herbort, Leiter Service & Endkunden Vertrieb Deutschland, ABB

hang einen informellen Auftrag und fungiert als Ansprechpartner.

Auch um die Zukunft des Wartungspersonals herrscht Sorge. Die Experten des Roundtable sind sich aber einig: Predictive Maintenance wird den Beruf des Instandhalters nicht ersetzen. „Für mich ist dies ein Werkzeug für den Instandhalter, kein Ersatz", betont Michael Herbort. Letztlich ist es das Wartungspersonal, das nach der Erstanalyse eine Inspektion vornehmen muss. Ohne Auswerte-Algorithmen geht es bei Predictive Maintenance nicht: Große Datensätze gezielt nach Anomalien scannen - das ist für das Instandhaltungspersonal nicht handelbar. Die Ängste des Wartungspersonal können die Experten aber trotzdem nachvollziehen. „Man wird mehr für das, was man schnell und reaktiv macht, weniger für etwas, das vorbeugend geschieht, belohnt", weiß Michael Herbort und ergänzt: „Die Belohnungsmentalität ist manchmal die falsche."

Daten gehören dem Kunden

Eine weitere Angst betrifft den Datenschutz. Was passiert mit den Daten? Diese Frage ist für Unternehmen sehr wichtig, weiß Dr. Jesko Merkel. Datenanalysisten gegenüber gebe es das Vorurteil, dass sie das Wissen, das sie anhand der Daten über einen bestimmten Geschäftsbereich haben, an die Konkurrenz verkaufen. Oft sei dies auch ein Hinderungsgrund für eine Zusammenarbeit. Die Gespräche um das Thema Datenschutz würden aber weniger werden, beobachtet Michael Herbort. Grundsätzlich gilt: Die Daten gehören dem Kunden, betont der ABBler.

Abhängig von der Zielgruppe herrschen beim Datenschutz unterschiedliche Auffassungen, erklärt Jan Vestbjerg Koch: Der Maschinenbauer wird die Daten lieber in seiner eigenen Cloud ablegen, denn dadurch spart er Geld und er kann seine Services entwickeln und anbieten. Für die Anlagenbetreiber sieht dies schon anders aus: Für sie besitzen gerade die OEE-Daten „eine gewisse Brisanz". Sie reagieren häufig noch mit Ablehnung. Wichtig sei auch, dass die Daten dem europäischen Recht unterliegen. Im Klartext: keine amerikanischen Cloud-Provider. In zehn Jahren, so prophezeit Michael Herbort, habe jede mittlere bis große Stadt, jedes mittelgroße Industriegebiet ein eigenes Rechenzentrum, in dem die Daten lokal liegen. Zurzeit würden Google & Co. viel Geld in die Errichtung von Datencentern, die nah beim Kunden sind, investieren.

„Bei Predictive Maintenance geht es nicht nur darum, ob eine Anlage ausfällt. Es geht darum, die Fehlerbilder zu verstehen und schnell identifizieren zu können, welcher Teil der Anlage betroffen ist."

Dr. Jesko Merkel, Data Scientist & Partner, Point 8

Doch letztlich, da sind sich die Experten einig, wird nicht alles über die Cloud laufen: Auch in Zukunft werden Branchen mit kritischen Infrastrukturen, beispielsweise große Wasserwerke und Food-&-Beverage-Firmen, ihre Daten nicht online ablegen. „ABB bietet cloud- und webbasierte Lösungen", so Herbort. Ob Cloud oder Edge - „da wird es keine Gewinner geben, sondern eine Koexistenz", ist sich auch Danilo Hollosi vom Fraunhofer IDMT sicher.

Überhaupt ist auf dem Weg zu Predictive Maintenance eine Zusammenarbeit unter Unternehmen wichtig. „Daten sammeln ist kein Problem - das kann auf viel-

fältige Art und Weise geschehen“, erklärt Hollosi, „aber für die frühzeitige, domänenspezifische Datenbewertung braucht es das Expertenwissen und die Zusammenarbeit.“ Es geht nicht ohne das Fachwissen des Kunden, betont auch Dr. Jesko Merkel. Und auch Koch von Lenze setzt auf das „Partnering“ mit vielen Firmen.

Deshalb, so die Experten, gebe es auch keine Konkurrenz zwischen Komponentenhersteller und Datenanalyse-Anbietern. „Je komplexer die Systeme werden, desto nützlicher ist das Herstellerwissen“, fasst Michael Herbort zusammen. Ein Externer könne beispielsweise nicht sagen, wie der Halbleiter innerhalb des Strom- oder Frequenzumrichters altert.

„Störgeräusche direkt an der Maschine mit intelligenter Sensorik zu messen und auszuwerten, ist unser Ansatz. So lassen sich Schäden vermeiden und Ausfallzeiten gering halten.“

Danilo Hollosi, Head of Acoustic Monitoring, Fraunhofer IDMT in Oldenburg

Eine Frage der Wahrscheinlichkeit

Doch wann erhalten die Unternehmen eine aussagekräftige Vorhersage? Mit dem Smart Sensor oder Condition Monitor eine Aussage beispielsweise über die Alterung eines Umrichters zu treffen, ist heute schon Praxis. Die Frage ist aber auch, so Dr. Jesko Merkel, ob wirklich alle Anlagen angeschlossen sein müssen und man alles wissen muss, oder ob die Daten aus einer Sekundärquelle auch reichen würden, um die richtigen Rückschlüsse zu ziehen. Es sei auch fraglich, ob die Datengrundlage schon ausreichend groß sei, um alle Bereiche in der Produktion abzudecken. „Und natürlich hängt es auch davon ab, welche Sensorik verbaut ist“, betont Dr. Merkel.

Zukünftig wird es kontinuierlich selbstlernende Systeme auch auf Sensorebene geben. „Auf der Forschungsseite arbeiten wir an maschinellen Lernverfahren, die mit wenig Datenmaterial auskommen und multimodale Zusatzinformationen nutzen“, so Danilo Hollosi. Gleichzeitig entwickelt das Fraunhofer IDMT Methoden, die es erlauben, dass Experten-, Fachwissen und Erfahrungen beim Mitarbeiter in die Bewertung und Interpretation von Messdaten einfließen. „Je besser dies gelingt, umso aussagekräftiger wird die Vorhersage.“

Letztlich, so sind sich die Experten einig, ist alles eine Frage der Wahrscheinlichkeit. „Man wird nie eine 100-Prozent-Sicherheit haben“, betont Danilo Hollosi. „Es ist und bleibt eine Vorhersage.“ Es ist schon möglich, Schäden und Verluste gegeneinander abzuwägen, so Michael Herbort. Heute sei dies aber oft keine Aufgabe. Zunächst gilt erst einmal, Predictive Maintenance technisch umzusetzen und in die Service- und Produktionsstrategien einfließen zu lassen. ☐

Hochwertige Messtechnik und Beratung aus einer Hand

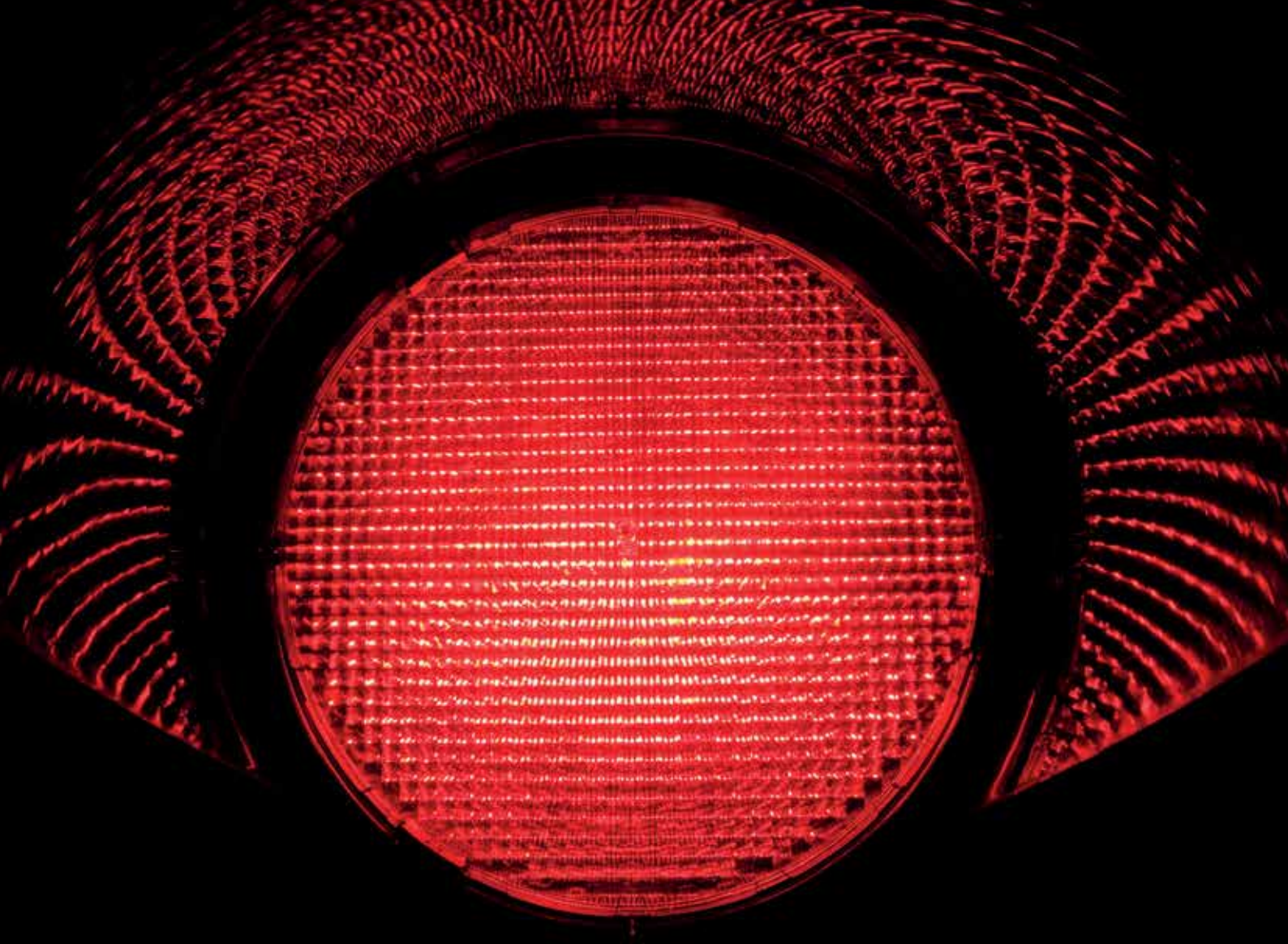
PCB SYNOTECH

Vorbeugende Instandhaltung in der Nahrungsmittel- und Getränkeproduktion

Lebensmittelbeständig
Maschinen- und Anlagenüberwachung
Frühwarnung
Vorbeugende Instandhaltung
Schutzklasse IP69K
Prozesskontrolle
Schwingungspegel

PCB Synotech GmbH
Porschestraße 20 – 30
41836 Hückelhoven
Tel.: 0 24 33/44 44 40 – 0
info@synotech.de
www.synotech.de/F+B

MTS SENSORS



Nachgefragt: Wann lohnt sich Predictive Maintenance?

Keine Chance für Stillstand

Stillstand in der Produktion ist für Hersteller und Anlagenbetreiber das schlimmste Szenario. Vorbeugende Instandhaltung verhindert diesen halbwegs zuverlässig, allerdings um den Preis starrer, tendenziell zu kurzer Wartungsintervalle. Aktuelle Data-Analytics-Methoden versprechen dagegen, konkrete Ausfallwahrscheinlichkeiten vorherzusagen und so minimalen Stillstand bei möglichst seltenem Austausch von Verschleißteilen zu gewährleisten. Doch ab wann macht die Implementierung von Predictive Maintenance überhaupt Sinn?

UMFRAGE: Florian Mayr, A&D **BILDER:** Schaeffler; Bihler; Igus; J. Schmalz; iStock, tunart

SEBASTIAN MERGLER

Wenn der monetäre und organisatorische Aufwand für vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen oder die Kosten eines Maschinenausfalls die Kosten von Predictive Maintenance (PM) übersteigen, ist letztere stets sinnvoll. So trivial diese Rechnung klingt, sie muss für jeden einzelnen Fall individuell erstellt werden. Betreiber großer Maschinenparks – wie auch Schaeffler – nutzen die PM-Entwicklungen, um ihre Wartungssysteme hinsichtlich Vorwarnzeit, Ausfallzeit und Kosten zu optimieren. Mit dem Einsatz von Betreiber- und Leasingmodellen obliegt die Verantwortung für die Wartung und Instandhaltung bei den Leasinggebern. Aufgrund der Entfernung zwischen Maschinenstandort und Leasinggeber nehmen die Kosten für Wartungseinsätze zu, so dass für diese Geschäftsmodelle PM-Lösungen ein wesentliches Element sein werden, die Fernwartung mindestens ebenso effizient organisieren zu können, wie die Wartung vor Ort.

Produkt Management Digitale Services, Schaeffler

RICHARD HABERING

Die Implementierung von Produkten der Predictive Maintenance macht immer Sinn, wenn es gilt, eine zuverlässige und ausfallsichere Produktion zu haben. Bei Igus bieten wir mit unseren smart plastics Energieketten, Leitungen oder auch Linearführungen mit integrierten Sensoren an, die verschiedene Parameter wie den Verschleiß messen. So erhält der Kunde ein komplettes Condition Monitoring System, das seine Anlagen permanent überwacht und auf Basis von Daten aus unserem Testlabor präzise Wartungsempfehlungen gibt, um zum Beispiel kritische Komponenten zum richtigen Zeitpunkt auszutauschen. Hohe Ausfallkosten durch einen Stillstand – beispielsweise in der Automobilindustrie, bei Krananlagen oder in Produktionsmaschinen – werden so vermieden.

Leiter Geschäftsbereich smart plastics, Igus

WALTER DUNKMANN

Die Kommunikation von Aktoren und Sensoren aus der Feldebene heraus schafft einen transparenten Prozess und ermöglicht eine lückenlose Überwachung. Das ist vor allem dort wichtig, wo schleichende Veränderungen leicht übersehen werden können. Um Undichtigkeiten oder andere Störungen in Vakuum-Systemen frühzeitig zu identifizieren, haben wir unsere Komponenten, beispielsweise Vakuum-Erzeuger, gewissermaßen schlau gemacht: Sie melden schon kleine Abweichungen im System. Daraus leiten wir einen realen Wartungs- oder Instandhaltungsbedarf ab. Somit macht Predictive Maintenance bei Vakuum-Systemen dann Sinn, wenn sie in Maschinen und Anlagen ein relevanter Teil des Produktionsablaufes sind. So können nicht nur Ausfälle und Kosten durch präventive und geplante Wartung vermieden werden – auch die Effizienz der Anlage wird gesteigert.

Leiter Geschäftsfeld Vakuum-Automation, J. Schmalz

DR. JOACHIM SCHUSTER

Die Wirtschaftlichkeit einer High-end-Produktionsanlage muss heute durch eine garantierte und hohe Verfügbarkeit sichergestellt sein. Hier spielt Predictive Maintenance eine entscheidende Rolle: Ungeplante und damit teure Stillstandszeiten gilt es zu vermeiden. An Bihler-Maschinen bringt die vorbeugende Wartung vor allem bei produktionsausfallskritischen, standardisierten Komponenten den größten Nutzen – wie etwa den NC-Aggregaten. Hier werden permanent die Temperaturen und Kräfte gemessen. Intelligente Software analysiert diese Daten und zieht entsprechende Schlüsse: So sieht der Anwender auf einen Blick den Gesundheitszustand seines NC-Aggregats und kann vorbeugend und geplant agieren.

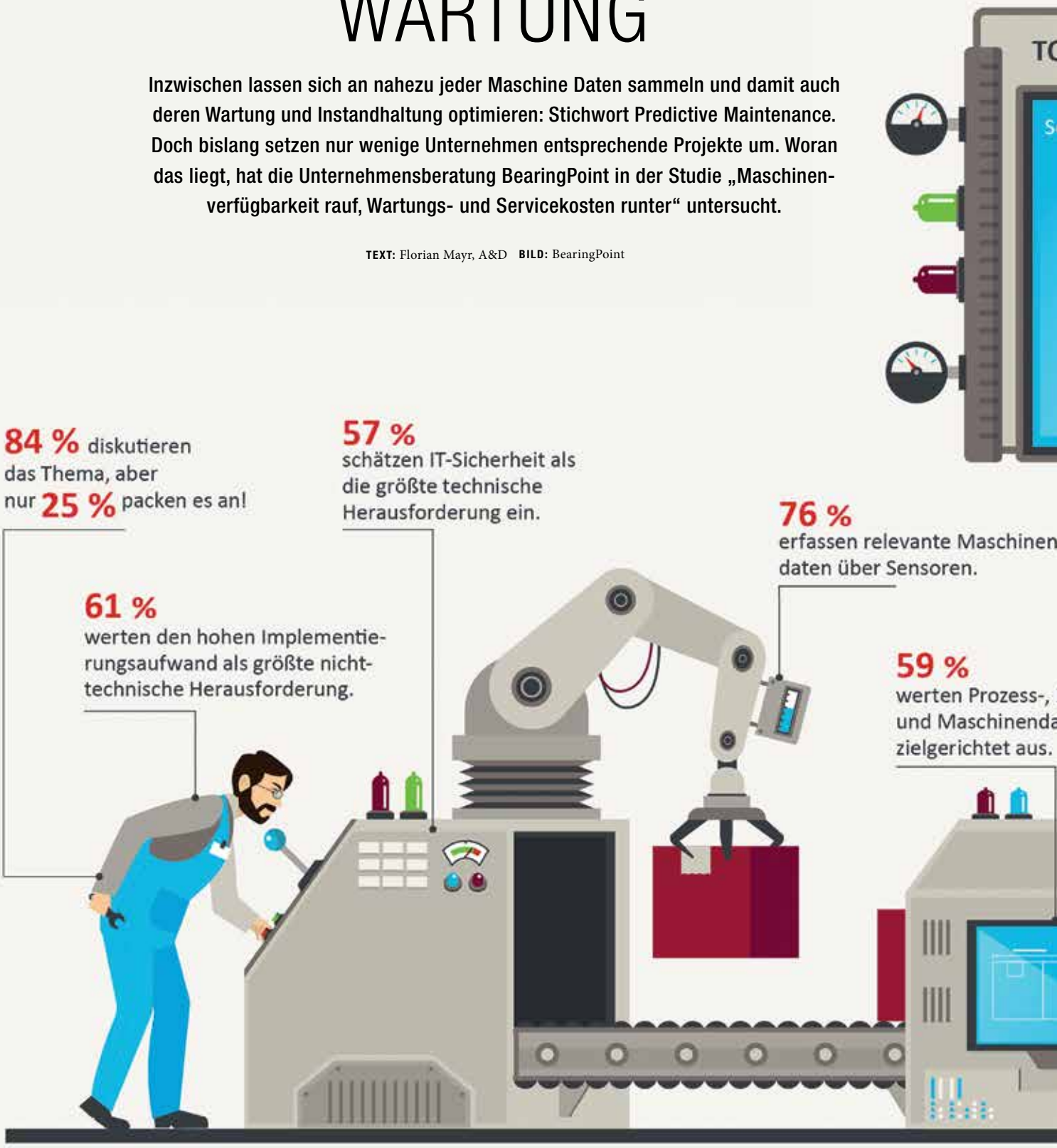
Mitglied der Geschäftsleitung und Bereichsleiter Customer Support, Bihler

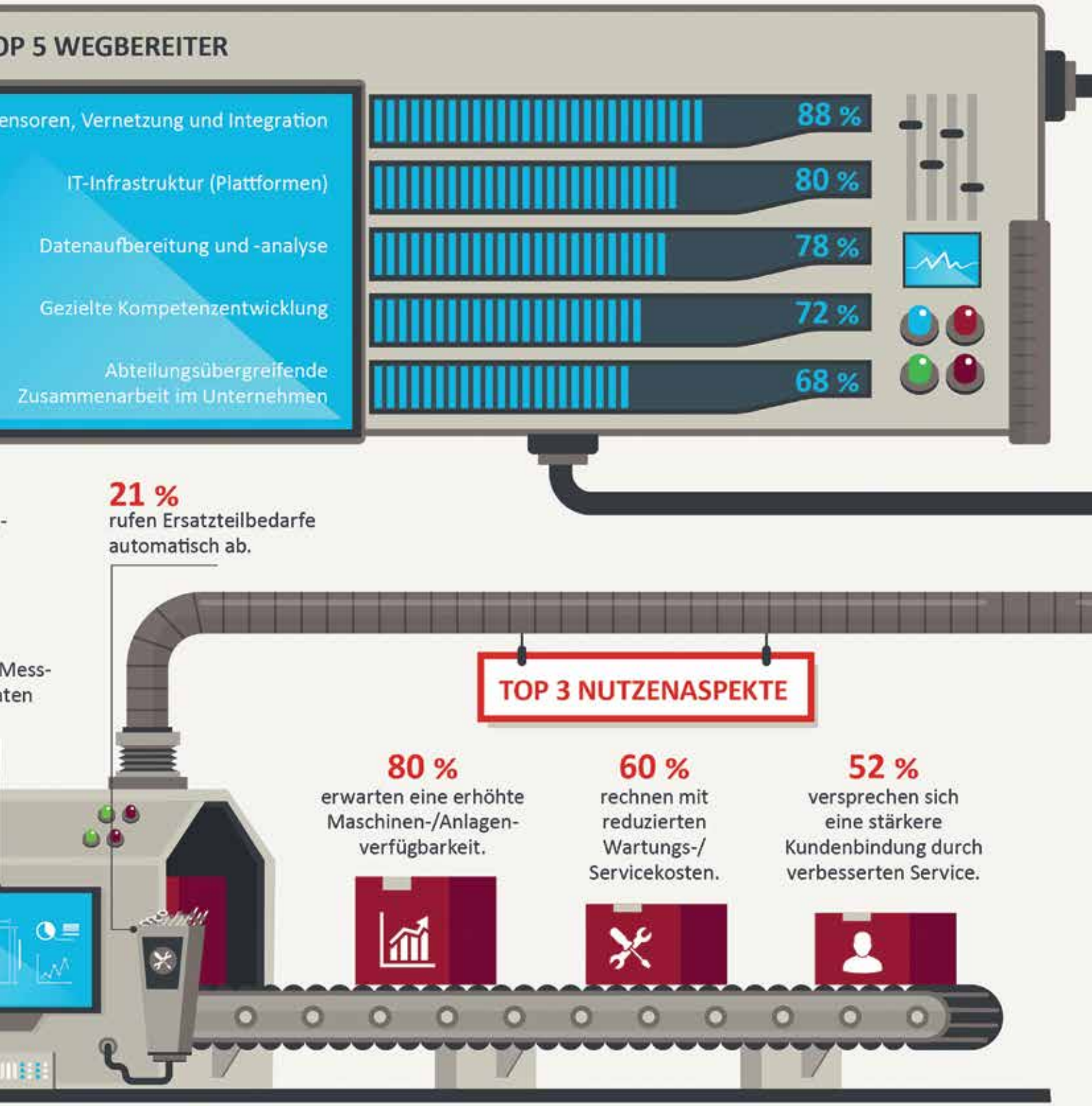
Chancen, Herausforderungen & Zahlen

VORAUSSCHAUENDE WARTUNG

Inzwischen lassen sich an nahezu jeder Maschine Daten sammeln und damit auch deren Wartung und Instandhaltung optimieren: Stichwort Predictive Maintenance. Doch bislang setzen nur wenige Unternehmen entsprechende Projekte um. Woran das liegt, hat die Unternehmensberatung BearingPoint in der Studie „Maschinenverfügbarkeit rauf, Wartungs- und Servicekosten runter“ untersucht.

TEXT: Florian Mayr, A&D **BILD:** BearingPoint




OP 5 WEGBEREITER
ensoren, Vernetzung und Integration
88 %
IT-Infrastruktur (Plattformen)
80 %
Datenaufbereitung und -analyse
78 %
Gezielte Kompetenzentwicklung
72 %
Abteilungsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen
68 %
21 %
rufen Ersatzteilbedarfe automatisch ab.
Mess-
ten
TOP 3 NUTZENASPEKTE
80 %
erwarten eine erhöhte Maschinen-/Anlagen-verfügbarkeit.
60 %
rechnen mit reduzierten Wartungs-/ Servicekosten.
52 %
versprechen sich eine stärkere Kundenbindung durch verbesserten Service.

Digitaler Zwilling analysiert Produktverhalten

VIRTUELLER VORAUSBLICK

Wer heute über Automatisierung nachdenkt, dem eröffnen sich durch das Konzept des digitalen Zwillings ganz neue Ansatzpunkte. Die ganzheitliche Sicht auf den Produktlebenszyklus und die Rückmeldung von den im Einsatz befindlichen Produkten ordnen Produktionsanforderungen und somit den Herstellungsprozess neu.

TEXT: Stefan Krauss, SAP **BILD:** iStock, fairywong

Nach Prognosen von IDC werden in knapp zwei Jahren 65 Prozent der produzierenden Unternehmen auf digitale Zwillinge setzen, um damit zum Beispiel Qualitätsprobleme um ein Viertel reduzieren zu können. Auch die Abläufe kritischer Prozesse sollen um bis zu 30 Prozent schlanker werden.

Der digitale Zwilling ist die virtuelle Repräsentation eines physischen Objekts. Er bietet heute die ganzheitliche Sicht auf ein Produkt, von der Entstehung über die Fertigung, sein „Leben" im Markt bis zur Entsorgung. Je nach Integrationsgrad in die Unternehmens-IT enthält der digitale Zwilling neben Konstruktionsdaten viele weitere Parameter, etwa auch aus dem ERP-System. Aber vor allem ist er mit seiner echten, physischen Repräsentation über Sensoren in Echtzeit vernetzt. Nun lässt sich der Zwilling im gesamtbetrieblichen Kontext zum Leben erwecken.

Der digitale Zwilling gleicht ständig mit dem physischen Produkt oder Asset seine virtuellen, physikalischen und sowie kommerziellen Daten ab. Moderne digitale Zwillinge arbeiten in der Regel mit künstlicher Intelligenz, maschinellem Lernen sowie Analysesoftware und erstellen auf der Grundlage von Echtzeitinformationen digitale Modelle. Das Konzept des digitalen Zwillings ermöglicht Unternehmen neue Möglichkeiten – und damit auch neue Services, Produkte und disruptive Ansätze.

Digitale Zwillinge vernetzen

Noch genauer gedacht, steht nicht ein (virtueller) digitaler Zwilling einer Serie von Produkten oder Assets gegenüber, sondern es sind tatsächlich Pärchen: jedes physikalische Ding hat seinen eigenen digitalen Zwilling. SAP geht hier aber noch einen Schritt weiter und „erweitert" den Zwilling zum Network of Digital Twins. Dabei arbeiten individuelle aber miteinander verbundene digitale Zwillinge miteinander in einem System oder einem Produkt und bringen die unterschiedlichen Definitionen – von virtuell über physisch hin zu kommerziell – von Assets und Produkten zusammen. Damit lassen sich Innovationen weiter beschleunigen, Anforderungen vorhersagen oder sie helfen bei der Entscheidungsfindung. Das Netzwerk der Zwillinge ermöglicht damit also eine bessere Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Lieferanten und Dienstleistungsunternehmen.

Einsatzszenarien erkennen

In einem Showcase hat SAP beispielsweise zusammen mit Schunk einen digitalen Zwilling eines Robotergreifwerkzeugs realisiert. Die Daten, die aus dem Feld von den physikalischen Greifern zurückkamen, zeigten beispielsweise, dass der Greifer stärker zupacken konnte, als dies in der Praxis erforderlich war. Dies führte dann zur Produktoptimierung.

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von digitalen Zwillingen findet sich in Norwegens nördlichster Windfarm Arctic Wind. Die Überwachung dieser Anlagen ist rund um die Uhr erforderlich und aufgrund der eisigen Temperaturen und der langen Dunkelperioden mit extremen Herausforderungen verbunden. Die Windkraftanlagen sind mit Sensoren ausgestattet, deren Daten an ein knapp 2.000 km entferntes Rechenzentrum übertragen werden. Ein digitaler Zwilling liefert hierzu Daten – beispielsweise zur derzeitigen Auslastung – in Echtzeit. Das Unternehmen kann damit Prognosen zur Wartung oder dem Verhalten der Windkraftanlagen bei unterschiedlichen Wetterlagen erstellen. Anhand dieser Analysen lassen sich bereits im Vorfeld Entscheidungen treffen, wenn es den Windrädern zu stürmisch wird und die Anlagen abgeschaltet werden müssen.

Die Einsatzszenarien für digitale Zwillinge können so vielfältig sein wie Unternehmensabteilungen. Ein Ursprung eines digitalen Zwillings ist sicher die 3D-Konstruktion. Denn es liegt nahe, aus Konstruktionsdaten das virtuelle Produkt zu entwickeln und für das anschließende PLM (Product-Lifecycle-Management) bereit zu stellen.

Voraussetzungen in der IT

Wo ein Unternehmen ansetzt, ist eigentlich gleichgültig. Wichtig ist allerdings, dass in der IT-Architektur des Unternehmens insgesamt die nötigen Voraussetzungen geschaffen sind. Die verwendeten Software-Lösungen müssen zum einen Cloud-fähig und zum anderen bei der Verarbeitung von Sensordaten sehr schnell sein. Denn die Daten des physischen Produkts werden als digitaler Zwilling letztlich in der Cloud einsehbar und auswertbar. Zugang dazu bekommen Kunden von SAP über das SAP Asset Intelligence Network, bei dem der Hersteller auch Dokumentationen, Zertifikate, aber auch Instandhaltungsanleitungen hinterlegen kann. Über diese Plattform teilen Hersteller, Dienstleister und Anlagenbetreiber Daten miteinander. Zum Beispiel kann ein Hersteller auch Stammdaten für ein bestimmtes Modell zur Verfügung stellen und Kunden, die dieselbe Maschine nutzen, können diese einfach übernehmen und mit ihren bereits vorhandenen Daten verbinden – die Daten bleiben so stets auf dem aktuellsten Stand.

Es geht nicht einfach darum, ein gutes 3D-Modell eines neuen (oder alten) Produkts zu erhalten. Es geht vielmehr um eine 3D-Simulation, die auch die physikalischen Parameter korrekt abbildet. Dazu hat SAP mit dem Simulationsspezialisten Ansys zusammengearbeitet und SAP Predictive Engineering Insights enabled by Ansys entwickelt, das auf der SAP Cloud Platform läuft. Die Vorteile sind enorm, wenn Unternehmen die riesigen Datenmengen nutzen, die durch Simulationen erzeugt und von Sensoren an den Anlagen übermittelt werden. Durch Verknüpfung dieser verschiedenen Datensätze können die Ingenieure wertvolle Einblicke in das Produktverhalten gewinnen. So lassen sich künftige Entwicklungen verbessern und Innovationen vorantreiben. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit, Hybridmodelle zu entwickeln, die maschinelles Lernen mit physikalischen Simulationsmodellen verbinden.

Vorteile in der Produktion

Kunden profitieren von den Echtzeiteinblicken und können über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg verfolgen, wie Anlagen konzipiert, erstellt, betrieben und gewartet werden. Mittels SAP Predictive Maintenance kann darüber hinaus die zeitabhängige Instandhaltung industrieller Anlagen durch vorausschauende Wartung ersetzt und optimiert werden. Die Cloud-basierte IoT-Lösung für die Industrie ermöglicht genaue Einblicke, indem sie Daten aus Echtzeit- und Vorhersage-Analysen kombiniert.

Unternehmen haben dank digitaler Zwillinge heute vielfältige Möglichkeiten, ihre Produktion zu optimieren und weiter zu individualisieren. Einmal im Einsatz helfen digitale Zwillinge dabei, vorausschauende Wartung zu betreiben. Gleichzeitig liefern sie einen permanenten Datenstrom, der bei richtiger Analyse grundlegende Erkenntnisse und Verbesserungsmöglichkeiten für die künftigen Produktgenerationen zur Verfügung stellen kann. ❐

Kollaborative Robotik für KMUs

Passen Cobots zu Ihrem Unternehmen?

Cobots sind ein zunehmend gefragtes Mittel, um Abläufe in der gesamten Wertschöpfungskette zu verbessern. So kommt es, dass Betriebe sich oftmals die Frage stellen, bei welchen Prozessen sie mit dem Einsatz der Technik starten können. Mit diesen drei Tipps und einem Blick in die Praxis wird der Einstieg leichter fallen.

TEXT: Helmut Schmid, Universal Robots
BILDER: Universal Robots; iStock, xijian

Jedes Fertigungsszenario ist einzigartig. Und doch sieht sich jedes produzierende Unternehmen der gleichen Herausforderung gegenüber: die prozesssichere und wirtschaftliche Herstellung seiner Produkte. Manuell ausgeführt können bestimmte Arbeitsschritte im Betrieb schnell zu unliebsamen wie unrentablen Ressourcenfressern werden. Wer diese Prozesse jedoch gezielt zu automatisieren weiß, dem ist ein Wettbewerbsvorteil garantiert. Der entscheidende Vorteil: Kollaborierende Roboter können die gleiche Bewegung viele Stunden lang wieder und wieder mit höchster Präzision und konstant ausführen. So steigern sie die Produktivität, reduzieren den Ausschuss und entlasten ihre menschlichen Kollegen, sodass diese sich stärker wertschöpfenden Tätigkeiten widmen können.

Drei zentrale Überlegungen

Beim Aufbau einer Robotik-Lösung gilt es drei grundlegende Aspekte zu beachten: die Prozess-Anforderung, die Umgebungs-Anforderung und die Werkstück-Anforderung.

Cobots an die Fräse: Der UR10 beschickt für die Mitarbeiter bei Baumruk & Baumruk eine CNC-Maschine.

Damit können sich Unternehmen Schritt für Schritt über die zentralen Automatisierungspotenziale in ihrer Wertschöpfungskette klar werden.

1. Die Prozess-Anforderung

Die ersten Gedanken zum möglichen Cobot-Einsatz sorgen dafür, jene Bewegungsabläufe zu identifizieren, die es zu automatisieren lohnt: Ist ein spezieller Prozess monoton, repetitiv und vielleicht sogar ergonomisch ungünstig? Kostet seine händische Ausführung wertvolle Arbeitszeit? Bremst er womöglich den Produktionsablauf? Genau bei solchen Tätigkeiten verbirgt sich in der Regel Verbesserungspotenzial, denn Mitarbeiter sind dafür meist überqualifiziert. Oft lassen sich Fachkräfte für diese Arbeiten gar nicht erst finden.

Solche Erfahrungen machte auch der Mittelständler Baumruk & Baumruk, ein metallverarbeitender Betrieb mit Sitz in der Nähe des tschechischen Pilsen. Dem Mangel an qualifiziertem Personal wirkt das Unternehmen durch den Einsatz zweier Cobots von Universal Robots (UR) entgegen. „Natürlich kann nicht alles sinnvoll und effektiv automatisiert werden, aber wo immer wir Potenzial sehen, Routineaufgaben zu reduzieren, versuchen wir, dies zu tun", erklärt Martin Baumruk, Geschäftsführer von Baumruk & Baumruk. Während die UR10-Roboterarme Kleinteile in CNC-Maschinen platzieren, minimieren sie Wiederholungs- und Routinearbeiten für die Belegschaft im Werk.

Ob Montage, Pick & Place, CNC oder Verpacken: Die kollaborierenden Roboter von UR können jede nur denkbare Aufgabe, die eine Traglast bis zu 10 kg erfordert, übernehmen. Die Bewegungen eines menschlichen Arms können sie reibungslos nachahmen und selbst hochpräzise Abläufe durch ihre Wiederholgenauigkeit von 0,1 mm zuverlässig ausführen. Daneben ist die Benutzerfreundlichkeit eines der Grundprinzipien der Cobots. Selbst ungeübte Bediener können ihre intuitive Programmierung und Handhabung schnell erlernen. Martin Baumruk bestätigt: „Wir haben den gesamten Arbeitsplatz einschließlich der Anbindung an das Maschinensystem selbst entwickelt und gebaut. Nachdem alles vorbereitet war, haben wir die Roboter in nur wenigen Tagen erfolgreich zum Laufen gebracht."

2. Die Umgebungs-Anforderung

In einem nächsten Schritt ist es ratsam, einen Blick auf den potenziellen Einsatzort des kollaborierenden Roboters zu werfen: Wie gestaltet sich die Stellfläche und der Arbeitsradius? Soll eine Interaktion mit oder in unmittelbarer Nähe zum Menschen stattfinden?

Die meisten Cobot-Modelle sind so kompakt konzipiert, dass sie sich selbst in begrenzten Umgebungen problemlos implementieren lassen. So betrachtet Baumruk-Konstrukteur Tomáš Bláha den geringen Platzbedarf als einen der wesentlichen Gründe, für die Anschaffung der UR-Roboter: „Für uns war es von entscheidender Bedeutung, die Roboter in den bestehenden Arbeitsbereich einzugliedern, wo das Raumangebot sehr begrenzt ist. Deshalb konnten wir auch keine Standard-Industrieroboter verwenden, denn es gab einfach nicht genug Platz, um einen Sicherheitsbereich um sie herum einzurichten." Die variablen Arbeitsradien der Modelle sorgen wiederum für einen passgenauen Einsatz. Kompakte Tischroboter, wie der UR3, erledigen oft die kleinteiligen Aufgaben bei

Kollaborative Montage – bei Nichrominox greift der UR5 ein Werkstück und führt es zur Arbeitsbank des Bedieners, der ein weiteres Teil daran montiert.

KMUs. Größere Roboterarme verfügen hingegen über Reichweiten von bis zu 1,3 m, so der UR10, und eigenen sich besonders für Prozesse, wo der Abstand zwischen den Betriebsbereichen ausgedehnt ist.

Auch bei der Firma Gustav Hensel, einem Hersteller von Elektroinstallations- und Verteilungslösungen, entschied man sich deswegen bei einem Automatisierungsprojekt zur Palettierung vom Kabelabzweigkästen für einen UR10. „Wenn der Roboter die Verpackungseinheiten ganz nach unten auf eine Palette stellen muss, ist sein umfangreicher Arbeitsradius enorm wichtig“, erklärt Christoph Kaiser, Leiter der Kunststofffertigung bei Hensel. Weiterhin spielte bei der Implementierung des Modells seine Fähigkeit zur Kollaboration eine entscheidende Rolle, da ein ständiger, direkter Zugriff auf den Palettier-Roboter durch die Belegschaft möglich sein sollte. Nach einer erfolgreich abgeschlossenen Risikobeurteilung palettiert der Roboter seither ganz ohne Schutzumhausung sicher in unmittelbarer Nähe seiner menschlichen Kollegen.

3. Die Werkstück-Anforderung

Schließlich sollten Betriebe bei der Konfiguration ihrer Roboter-Applikation die Beschaffenheit der zu handelnden Werkstücke betrachten. Ob filigrane Montageteile, empfindliche Werkstoffe oder schwere Baukomponenten: Ausgestattet mit den passenden Peripherie-Produkten können Cobots fast jedes Werkstück bewegen oder bearbeiten. Jedoch sollte bei der Anschaffung eines kollaborierenden Roboters grundsätzlich immer auch seine Modulschnittstelle im Blick behalten werden. Denn entscheidend ist, dass sich Endeffektoren und Co einfach und schnell am Roboterarm montieren lassen.

Die Vielfalt an Peripherie-Produkten und damit einhergehenden Einsatzszenarien kennt Nichrominox nur zu gut. Das französische 37-Mann-Familienunternehmen produziert Sterilisationssysteme für Zahnärzte. Dabei unterstützen vier UR5-Roboter die Belegschaft an drei verschiedenen Produktionslinien – in der Montage sogar in unmittelbarem Teamwork mit dem Bediener. Hier ist der Roboterarm mit einem Zwei-Finger-Greifer sowie Kraft-Momenten-Sensor ausgestattet, um eine sensitive Interaktion zu gewährleisten. Muss ein Cobot ultrafiligrane Komponenten handeln können, ist es womöglich sinnvoll zusätzliche Sensoren, Vision-Systeme oder auch die UR-Modellreihe e-Series, die bereits mit einem Kraft-Momenten-Sensor ausgestattet ist, einzusetzen. Durch sie kann das Greifen, Halten und Ablegen von Teilen verstärkt optisch oder haptisch kontrolliert werden.

Offene Bedienoberflächen für Plugins

Nun könnte man denken: „So viel Zubehör? Das macht eine Roboter-Anwendung viel zu kompliziert.“ Ein Einwand, der schnell zunichte gemacht werden kann, wenn Betriebe bei ihrem Cobot darauf achten, dass seine Bedienoberfläche für ergänzende Software beziehungsweise Plugins ausgelegt ist. Damit können sie die Kommunikation zwischen den einzelnen Modulen reibungslos steuern. Mit einer entsprechenden Recherche ist auch dieser letzte Schritt hin zur Automationslösung ein Leichtes, da Hersteller beginnen, die Peripherie-Produkte in Online-Portalen systematisch darzustellen. Ein Beispiel findet sich im Universal Robots+ Showroom, mit dem UR seinen Kunden eine umfangreiche Auswahl an zertifizierten Greifern, Software und Zubehör bietet, die garantiert mit den Cobots kompatibel sind. ☐

Datenpunkte importiert und visualisiert

Gesamtpaket für Visualisierung via OPC UA

Die Visualisierung kann die Komplexität der Produktionsprozesse im industriellen Umfeld für den Bediener reduzieren. Mit diesem Ziel nutzte Spritzgießmaschinenhersteller Arburg erfolgreich ein Gesamtpaket für Maschinenvisualisierung über OPC UA von Bachmann Electronic und Certec EDV.

TEXT: Heinz Roth, Bachmann Electronic & Alexander Höss, Certec EDV **BILD:** Bachmann Electronic

Arburg hat hohe Anforderung an die Zukunftsfähigkeit seiner Anlagen. Im konkreten Projekt sollen Maschinendaten lückenlos aufgezeichnet, über alle Sub-Gewerke hinweg aggregiert, übersichtlich dargestellt und entsprechende Benutzereingaben entgegengenommen werden. Dafür fiel die Wahl auf das Bundle bestehend aus einem Panel PC OT1300 und der auf Web-Visualisierung zugeschnittenen Atvise-Software.

Mit Hilfe des umfassenden Katalogs an Standard-Objekten, dem schnell erlernbaren Engineering Werkzeug und der Möglichkeit, mit mehreren Entwicklern im Multi-User-Prinzip gleichzeitig an dem Projekt zu arbeiten, konnte Arburg den engen Zeitplan einhalten. Über die auf der Steuerung integrierte OPC-UA Schnittstelle der Spritzgießmaschine werden die benötigten Datenpunkte importiert und visualisiert.

Der Panel-PC fungiert als SCADA-Server und über den integrierten Web-Browser als Visualisierungsclient. Die auf das SCADA abgestimmte Hardware bringt damit alle für Webvisualisierungen benötigten Bordmittel für eine einfache Konfiguration und den reibungslosen Betrieb mit. Da Atvise SCADA ausschließlich auf Standard-Web-Technologien aufbaut, können externe Clients wie Smartphones per Browser auf die Visualisierung zugreifen. Mit Hilfe der integrierten Benutzerverwaltung und verschlüsselten Verbindungen ist die Anlage dabei gegen unbefugte Zugriffe von außerhalb abgesichert.

Als Betriebssystem kommt auf dem Panel-PC die aktuellste Windows Embedded Version zum Einsatz. Mit der CPU Intel Core i7 steht ausreichend Performance für flüssige Darstellung und Bedienung bereit. Dies macht das Produkt-Bundle zu einer zukunftsfähigen Lösung für die Vor-Ort-Bedienung an Maschinen. ❐

DAS GESAMTPAKET IM ÜBERBLICK

- Aufeinander abgestimmtes Hard- und Software Bundle für einfache Integration, Konfiguration und Inbetriebnahme
- Ankopplung aller OPC-UA-fähigen Komponenten
- Zusammenführen und Visualisierung der Daten
- Visualisierungsserver und Industrie-Browser auf einem Gerät
- Web-Panels: 7'' bis 21'' Widescreen Multitouch, Onscreen-Tastatur, bis zu +60 °C Umgebungstemperatur
- Atvise: Webbasierend, objektorientiertes Engineering, umfangreiche Objektbibliothek, multi-Client-fähig

Entscheidungs-Tool

Passendes MRK-System wählen

Jede Anwendung mit Mensch-Roboter-Kooperation hat spezifische Sicherheitsanforderungen, die wiederum die Leistungsfähigkeit des Robotersystems beeinflussen. Damit Anwender von Beginn an die Wirtschaftlichkeit ihrer Anwendung einschätzen können, ist eine systematische Planung entscheidend.

TEXT: Susanne Oberer-Treitz, Fraunhofer IPA **BILDER:** Fraunhofer IPA; Arena2036; iStock, Eoneren

Hand-in-Hand arbeiten: Mit Hilfe eines Tools kann der Endandwender das richtige Robotik-System für seine Arbeitsstation auswählen.

Die Welt der Industrieroboter hat sich in den letzten Jahren verändert. Früher bestimmten Roboteranlagen als starre Monumente das Layout innerhalb der Massenproduktion, wie im automobilen Karosseriebau. Mit der Einführung kleiner und flexibler integrierbarer Robotersysteme auf dem Markt sind jetzt die Voraussetzungen da, Robotersysteme auch in bestehende und sich teils verändernde Produktionsabläufe einzubringen. Diese sind beispielsweise in der klassischen Montage und Endmontage vom Automobilbau bis hin zur Elektronikfertigung zu finden.

Sicherheit und Produktivität

Viele dieser neuen Robotersysteme und -prozesse werden dabei in einer Anwendung mit Mensch-Roboter-Kooperation eingesetzt. Dabei geht es oft nicht um die direkte Interaktion des Mitarbeiters mit dem Roboter. Stattdessen steht bei der Kooperation das Ziel im Vordergrund, dass das Robotersystem nicht wie bei einer herkömmlichen Roboteranlage von den Mitarbeitern komplett abgeschirmt werden soll. Der Wegfall dieser starren Käfige spart nicht nur viel Raum, sondern macht das System auch (orts-) flexibler. Die entsprechenden Voraussetzungen für einen gefährdungsfreien Betrieb bringen die Roboter teilweise selbst mit, indem sie sich mit einer sicher reduzierten Geschwindigkeit bewegen und ihre Position überwachen. Zusätzlich sind manche kraftsensitiv und reagieren auf Kontakt durch Stoppen der Bewegung. Darüber hinaus können MRK-Anwendungen durch externe Kontaktsensorik sowie externe Arbeitsraumüberwachungssysteme, wie Laserscanner oder Lichtschranken, umgesetzt werden.

Wer Automatisierung in der Fertigung einsetzt, verspricht sich dadurch eine erhöhte Produktivität. Dabei greifen bei herkömmlichen Robotersystemen die klassischen Stärken des Roboters, wie Geschwindigkeit, Kraft und große Bewegungen. Um einen Roboter jetzt aber sicher direkt neben Mitarbeitern in der Fertigung einzusetzen, lassen sich diese Merkmale nicht mehr ausspielen. Die Bewertung für ein effizientes Robotersystem muss sich folglich dadurch ergeben, dass der Roboter präziser und physisch belastbarer auch bei nicht ergonomischen Bewegungen ist.

Abstand halten

Die Komplexität bei der Umsetzung von MRK-Systemen mit den heute verfügbaren Roboter- und Sensorsystemen hat zwar durch die zum Teil schon integrierte Sicherheitssensorik abgenommen, gleichzeitig ist der Aufwand für eine wirtschaftlich bestmögliche Auslegung eines MRK-Systems gestiegen. So ergeben sich bei der Umsetzung von MRK-Applikationen alleine durch die Wahl und Umsetzung des Sicherheitsprinzips große Unterschiede in der Leistungsfähigkeit bei Ausbringung des Systems in den Fertigungsprozess. Diese Sicherheitsprinzipien richten sich nach den folgenden Kollaborationsformen, die in ISO 10218-1/-2 definiert sind und jeweils unterschiedliche Anforderungen an die Sicherheitseinrichtungen stellen: Kontaktvermeidung durch Einhaltung von Sicherheitsabständen, Steuerung des

MARKTPLATZ **INDUSTRIE 4.0**
Kongresshalle Böblingen
19. - 21. Februar 2019

USE-CASE
Asset Management

Auf die Daten kommt es an

Bei der Blumenbecker Automatisierungstechnik GmbH aus Beckum sind alle Abläufe im Steuerungs- und Schaltanlagenbau hoch effizient geplant. Voraussetzung dafür sind konsequente Datendurchgängigkeit – von der Elektroplanung bis zum Versand – sowie hohe Datenqualität.

„Die Daten müssen stimmen, damit wir in der Produktion nicht auf Schwierigkeiten stoßen", so Peter Kindt, Gruppenleiter Steuerungstechnik. Wichtig sind etwa die geometrischen Abmessungen, damit später alles auch so in den Schaltschrank passt. „Wir haben intern eine Datenbank mit etwa 70.000 verschiedenen Komponenten", sagt Kindt. Für alle Teile sind entsprechende Step-Dateien für die 3D-Aufbauplanung in der Datenbank enthalten. „Falls wir die Step-Dateien nicht von den Lieferanten erhalten, müssen wir sie selber erzeugen", so Kindt weiter. Die geforderte hohe Datenqualität stellen leider nicht alle Lieferanten zur Verfügung. „Nur bei wenigen Unternehmen sind wir mit der Datenqualität zufrieden. Vorbildlich ist hier die Firma Rittal, die deswegen auch zu unseren Hauptlieferanten gehört."

Mehr Details unter:

BLUMENBECKER

RITTAL

Sichern Sie sich Ihren exklusiven Termin unter:
www.automatisierungstreff.com/termin

Bewegungsablaufes durch Handführung sowie die gefährdungsfreie Gestaltung von Kontakten.

Gleichzeitig ergibt sich aber die Wahl geeigneter Sicherheitsprinzipien auch aus den Gefährdungen, die sich aus der spezifischen Applikation, der Werkzeuge und der Produktionsumgebung ableiten lassen. Dabei ist jedoch aus dem Datenblatt eines Roboters nicht ersichtlich, was er bei unterschiedlichen Umsetzungen der Mensch-Roboter-Kollaboration noch von seiner möglichen Leistung abrufen darf. Es sind aber genau diese Leistungsparameter, die die erreichbare Zykluszeit und den geforderten Platzbedarf des Anlagenlayouts bestimmen und somit eigentlich bei der Wahl des richtigen Roboters für die Applikation herangezogen werden müssten.

MRK systematisch planen

Um systematisch zu einer wirtschaftlichen MRK-Anwendung zu kommen, entwickelt das Fraunhofer IPA derzeit ein Tool zur Entscheidungsunterstützung. Das Tool informiert darüber, wie sich das Kollisionspotenzial des jeweiligen Robotersystems und mögliche Sicherheitskonzepte beeinflussen. Der Anwender erfährt die erreichbare Zykluszeit und den voraussichtlichen Invest, zum Beispiel für die notwendige Sicherheitssensorik, und kann die Planung des Systems somit frühzeitig bewerten. Damit soll schon während des Planungsprozesses die Motivation zur MRK hinterfragt und die Weichen für das passende MRK-System gestellt werden. So kann beispielsweise gegenübergestellt werden, wie eine Arbeitsraumüberwachung die Taktzeit im Vergleich zum kontaktkraftgeregelten Betrieb des Roboters beeinflusst.

Das Tool begleitet den Anwender, der sich für seine spezifische manuelle Arbeitsstation ein automatisiertes Robotersystem zur Produktivitätssteigerung ausgewählt hat, im Sinne eines MRK-Konfigurators. Dadurch kann er das richtige MRK-System gezielt auf die Bedarfe an seinem Arbeitsplatz abstimmen und er erkennt die Produktivität des Systems aufgrund der Sicherheitseinstellungen nicht erst nach der Installation und nach durchgeführten Kraftmessungen zur Sicherheitsabnahme. ☐

MRK-ANWENDERTAG

Zum Thema MRK findet am 19. Februar 2019 der 2. Stuttgarter MRK-Anwendertag statt. An diesem Tag laden die Fraunhofer-Institute IPA und IAO Interessierte ein, anhand von Praxisbeispielen und Erfahrungsberichten mehr über Potenziale und Herausforderungen bei der Implementierung von MRK-Anwendungen zu erfahren. Dabei werden die Anforderungen von Mensch, Technik und Organisation beleuchtet. Eine Hausmesse ergänzt das Programm. *http://s.fhg.de/mrk-anwendertag*

all about automation in Hamburg

LÖSUNG IM FOKUS

Bereits am 16. und 17. Januar 2019 startet das all about automation Messejahr 2019. Über 120 Aussteller präsentieren in der Messehalle in Hamburg-Schnelsen Systeme, Komponenten, Software und Engineering für industrielle Automation und industrielle Kommunikation.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** PUNCTUM / Alexander Schmidt

Die Automatisierungsmesse all about automation zeichnet sich durch ihren Praxisbezug aus. Heute umsetzbare Lösungen von der Komponente bis hin zum System werden direkt auf den Messeständen besprochen. Unter dem Titel ‚Im Fokus' rücken die all about automation Messen viel diskutierte Themen und Anwendungsfelder der industriellen Automation in den Blickpunkt der Besucher.

Entsprechend legen die all about automation Messen 2019 den Schwerpunkt auf die Themen Industrielle Kommunikation, Industrial Internet of Things, Safety und Security sowie Normen und Vorschriften. Hinzu kommen als Anwendungsfelder ‚Im Fokus' Handling, Robotik, MRK und der Schaltschrank- und Schaltanlagenbau.

Trendthema IIoT

Als ein großer Wachstumstreiber der nächsten Jahre wird das Industrielle Internet der Dinge (IIoT) angesehen. Hohe Investitionen in IIoT werden getätigt. Wer allerdings auf die falsche Strategie setzt, läuft Gefahr, viel Geld zu verbrennen. Auf der all about automation präsentieren sich Lösungspartner, die IIoT-Projekte erfolgreich von der Idee über die Vernetzung bis hin zur Datenanalyse und Visualisierung umsetzen. Tanja Waglöhner, Geschäftsführerin beim Messeveranstalter kommentiert: „Vorträge und face-to-face Gespräche mit praxisbezogener Beratung ergänzen sich auf der Messe optimal. Alles in allem wird so dem Messebesucher der all about automation ein attraktives Informationspaket zu den Chancen und Fallstricken des IIoT geboten."

Talklounge

Für die all about automation in Hamburg am 16. und 17. Januar 2019 stehen bereits einige Vorträge fest, die sich speziell um IIoT-Themen drehen. Oliver Prein, Geschäftsführer von Exor Deutschland fordert in seinem Vortrag dazu auf, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, um den Anschluss nicht zu verpassen. Matthias Scheunemann von Ahlrich Siemens, dem Festo-Premium-Partner in Norddeutschland, stellt die weltweit erste pneumatische über Apps gesteuerte Automatisierungsplattform vor und Jörg Peters, Geschäftsführer von Insevis, gibt Tipps, wie man S7-CPUs kostenlos visualisiert und mit dem IIoT verbindet. Diese und zahlreiche weitere Vorträge finden auf der Talk Lounge direkt in der Messehalle statt. Eine Anmeldung ist nicht notwendig und die Vorträge sind für alle Messebesucher kostenfrei.

Alle Aussteller, Details zu den Vorträgen und die Vortragszeiten sind auf *www.automation-hamburg.de* abrufbar. ☐

Stillstandszeiten einfach reduzieren

VORSORGE FÜR MOTOREN

Durch das Anbringen von smarten Sensoren an die Niederspannungsmotoren von Förderbändern überwacht ein Agrarunternehmen seine Produktion sehr einfach aus der Ferne. Die geringen Kosten für die Digitalisierung der Betriebsabläufe sind durch Vermeidung von Stillstandszeiten schnell amortisiert.

TEXT: Beate Höger, ABB **BILDER:** ABB

Das Agrarunternehmen Olam International liefert Lebensmittel und Rohmaterial wie Nüsse, Getreide, Kaffee, Baumwolle und Gummi an mehr als 22.000 Kunden weltweit. Das Unternehmen setzt zahlreiche Motoren ein, um die Produkte auf Förderbändern und anderen Einrichtungen zu transportieren.

Olam hat in seinen 70 Werken weltweit etwa 30.000 Motoren im Einsatz. Allein in einer einzigen Produktionslinie in einem der Werke können mehrere 100 Motoren installiert sein. Die Motoren laufen häufig im Dauerbetrieb, so dass ihre Zuverlässigkeit und Leistung für eine reibungslose Produktion von entscheidender Bedeutung

Der Smart Sensor von ABB überzeugt durch einfache Usability: Befestigung am Motor und sofortiger Start des Monitorings.

ist. Der hohe Nutzungsgrad kann zu Verschleiß führen und erfordert eine regelmäßige Wartung, um Ineffizienzen zu verhindern. Denn der Ausfall eines Motors kann die Produktion verlangsamen oder einen kostenintensiven außerplanmäßigen Stillstand verursachen.

Schluss mit manueller Überwachung

Bis vor kurzem musste ein Motor noch manuell überwacht werden, dies kostete Zeit und Geld. Olam setzte den ABB Ability Smart Sensor zunächst probeweise bei den Motoren in seiner Kakaofabrik in Singapur ein und anschließend in dem Molkereibetrieb in Malaysia. Danach wurden weitere dieser Sensoren in der Zuckerfabrik in Zentral-Java, Indonesien, installiert. In Asien hat das Unternehmen in nahezu 100 smarte Sensoren für die Produktionsanlagen investiert. „Olam weist Werksleitern den Weg, mit digitalen Technologien wie smarten Sensoren, Cloud Computing und vorausschauender Analyse eine optimale Produktion aufrechtzuerhalten“, sagte Sami Atiya, Leiter der Division Robotik und Antriebe des ABB-Konzerns. „Diese Technologien stellen sicher, dass die Produktionslinien kontinuierlich zuverlässig und sicher laufen und geplante wie auch außerplanmäßige Stillstandszeiten signifikant reduziert werden. Dies ist in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie besonders wichtig, wo Hygiene von entscheidender Bedeutung ist und die Produktionsanlagen kontaminationsfrei sein müssen."

Monitoring über Internetportal oder Smartphone-App

Der ABB Ability Smart Sensor ist für den Nahrungs- und Genussmittelsektor ideal, um den Status der Motoren mit Hilfe einer Smartphone-App oder einem Internetportal kontinuierlich zu überwachen und zu überprüfen. Die Sensoren ermöglichen die Fernüberwachung der Motoren und somit die vorausschauende Wartung. Stillstandszeiten werden deutlich reduziert und die Lebensdauer der Anlage verlängert. Für eine bequeme Inbetriebnahme und Verwendung werden die Geräte einfach am Motor angebracht, ohne dass eine Verdrahtung oder Bearbeitung erforderlich ist. „Was mir an diesem Sensor am besten gefällt, ist seine Einfachheit. Er kann an jedem Motortyp angebracht werden, und die Daten werden per Bluetooth übermittelt. Die Kosten sind gering, so dass die Sensoren auch in großer Stückzahl eingesetzt werden können“, sagte Ravi Yadav, Vice President and Regional Engineering Head Asia Pacific bei Olam International. Durch die Einsparungen, die sich durch die Verhinderung auch nur eines Motorausfalls ergaben, haben sich bei Olam bereits die Kosten für die Installation der smarten Sensoren an einigen Motoren in den verschiedenen Werken amortisiert.

Als die Sensoren in dem Molkereibetrieb von Olam in Malaysia installiert wurden, hat einer von ihnen ein Problem erkannt und gemeldet, dass ein Motor stärkere Vibrationen als normal aufweist. Der Sensor übermittelte Daten, aus denen hervorging, dass das Vibrationsniveau in der Alarmzone liegt und bald den Grenzwert erreicht. Auf Basis dieser Daten führte Olam reibungslos einen Austausch des gestörten Motors durch. Der Sensor wurde an dem neu installierten Motor angebracht, der normale Vibrationswerte aufzeigte.

„In unseren Werken ist man glücklich darüber, die bisherige Methode durch die digitale Fernüberwachung zu ersetzen, denn auf diese Weise kann eine Abschaltung besser vermieden und so die Zuverlässigkeit der Anlage erhöht werden“, sagte Yadav und ergänzte: „Das erwartete Ergebnis hat den Anpassungsprozess einfach gemacht.“ ❐

Antriebe für die Robotik

Das Spiel mit dem Drehmoment

Ob Inspektionsroboter für Röhren und Kanäle, Rettungsroboter in Katastrophengebieten oder Humanoid-Roboter – sie alle haben eines gemeinsam: Es sind mobile Roboter, die den Menschen unterstützen. Aber welche Anforderungen an die Antriebstechnik stellen sie?

TEXT: Urs Kafader, Maxon Motor **BILDER:** Maxon Motor; iStock, PicturePartners

Eine der wesentlichen Anforderungen an Antriebe mobiler Roboter ist eine hohe Leistungsdichte. Bei Robotern meint dies in den meisten Fällen ein hohes Drehmoment auf möglichst kleinem Bauraum. Was die Drehzahl betrifft, genügen in der Robotik meist Drehzahlen von unter 1000 min^{-1}, auch für schnelle Bewegungen.

Hohe Leistungsdichte

Gleichstrommotoren sind die erste Wahl, wenn es um eine hohe Leistungsdichte geht. Sie eignen sich wegen ihres hohen Anlaufmoments gut für Beschleunigungsaufgaben. Typische Beispiele für solche DC-Motoren sind die eisenlosen Maxon-Motoren mit und ohne Bürsten. Sie zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad aus. Diese schnelldrehenden Motoren sind in der Regel lang und schmal, das Drehmoment ist eher gering. Um die in der Robotik geforderten hohen Drehmomente zu erreichen, werden sie mit Getrieben kombiniert. Wenn eine lineare Bewegung mit hoher Kraft gefordert wird, kann eine entsprechend gestaltete Mechanik mit hoher Untersetzung die Vorteile von schnelldrehenden Motoren noch immer ausspielen. Beispiele sind Spindeln mit kleiner Steigung oder Rollen und Räder mit kleinem Durchmesser.

Motoren für mehr Drehmoment

Höhere Drehmomente können durch eine Erhöhung der Zahl der Magnetpole erreicht werden. Die EC-4pole-Motoren von Maxon sind ein erster Schritt in diese Richtung. Vielpolige bürstenlose Gleichstrommotoren sind oft mit einem genuteten Eisenkern ausgeführt. Sie geben die Leistung tendenziell bei einem höheren Drehmoment und einer tieferen Drehzahl ab.

Flachmotoren mit Außenläufer erzeugen die Kraft auf größtmöglichem Abstand zur Drehachse, was eine vergleichsweise hohe Drehmomentdichte ergibt. Das Trägheitsmoment des Rotors ist aber ebenfalls hoch, was die Dynamik einschränkt. Bürstenlose EC-Flachmotoren sind wegen ihrer

DC-Motoren zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad aus.

konventionellen mehrzahnigen Wicklung mit Eisenkern und der Verwendung eines isotropen Permanentmagnetrings, der in einem Schritt magnetisiert wird, kostengünstig herstellbar. Die EC-i Motoren von Maxon sind mehrpolige Innenläufer, was neben dem hohen Drehmoment auch eine kleine Massenträgheit ergibt. Als Resultat sind diese Motoren extrem dynamisch und weisen eine kleine mechanische Zeitkonstante von teilweise unter 1 ms auf.

Hohe Polzahl

Beispiele für Motoren mit sehr hoher Polzahl sind Torque-Motoren: langsam drehende, drehmomentstarke Elektromotoren mit Hohlwelle. Oft frameless bestehen sie nur aus Rotor und Stator und werden in die Anwendung hineinkonstruiert. Weitere Elemente wie Getriebe, Riemen, Kupplungen oder Lagerungen können so eingespart werden. Diese spielfreien Direktantriebe kommen typischerweise in dynamischen Anwendungen mit steifer Regelung zum Einsatz. Linearantriebe sind ein Spezialfall. Torque-Motoren benötigen aufgrund der vielen Pole hohe Schaltfrequenzen.

Die dabei entstehende Wärme muss gegebenenfalls über eine Wasserkühlung abgeführt werden. Torque-Motoren erfüllen zwar die Anforderungen bezüglich Drehmoment und Dynamik von mobilen Robotikanwendungen perfekt. Die fehlende Standardisierung und die nötige Integration in die Konstruktion machen ihren Einsatz jedoch kostenintensiv. In Robotern werden deshalb bevorzugt die modularen flexiblen Motor-Getriebe-Kombinationen verwendet. Der Motortyp und die Bauform richten sich dabei nach den spezifischen Anforderungen an Leistung, Bauraum und – nicht zu vergessen – den Kosten. ❐

CONTROL TECHNIQUES™

DER NEUE SERVO
DIGITAX HD...

Unsere neue Servoregler-Generation!
Perfekt für Applikationen mit hoher Dynamik und hohen Spitzenmomenten. Digitax HD bietet eine Höchstleistung nach der anderen in einem winzigen Gehäuse; gerade mal 40mm breit, um es genau zu sagen. Minimale Größe, größtmögliche Performance. Ihre Vorteile: Kostenersparnis und geringerer Raumbedarf. Ein Spitzenantrieb von einem Antriebsspezialisten.

www.digitaxhd.com

ANTRIEBSSPEZIALIST SEIT 1973

Nidec
All for dreams

Kompaktheit und Performance kombiniert

Servoantrieb mit Hohlwelle im Fokus

Nicht nur Maschinenbauer, auch Hersteller für Antriebslösungen sind gefordert, kompaktere und kostengünstigere Komponenten zu bauen. Ein Antriebshersteller hat sich dieser Herausforderung gestellt und bietet Servoantriebe mit großer Hohlwelle bei hoher Leistungsdichte an.

TEXT: Alois Buss, Harmonic Drive **BILD:** Harmonic Drive

Ein dominierender Anteil der Konstruktionskosten entfällt heute auf den Bereich der Antriebs- und Steuerungstechnik. Darüber hinaus sind Kernbauelemente für die Leistung der Maschinen von großer Bedeutung. Insbesondere die Antriebe der vierten und fünften Achse in Bearbeitungsköpfen von Werkzeugmaschinen setzen robuste Antriebe mit großer Hohlwelle, einer hohen Schutzart und einem präzisen Getriebe voraus. Ob Fräsköpfe, Wasserstrahlschneidanlagen oder Laserschneidsysteme – auch für die direkte Aufnahme des Werkzeuges sind kompakte Konstruktionen mit kippsteifer Abtriebslagerung erforderlich.

Harmonic Drive hat sich dieser Herausforderung gestellt und schafft mit den Servoantrieben der Baureihe CanisDrive den Spagat zwischen Kompaktheit und Performance. Die Hohlwelle als zentrales Merkmal stand bei der Entwicklung

der neuen Servoantriebe der Baureihe CanisDrive-50 und CanisDrive-58 im Vordergrund. Hierbei wurde die Marktanforderung nach einer großen Hohlwelle aufgenommen und mit der Entwicklung neuer Getriebe- und Motorkonzepte umgesetzt. Einzelzahn-Wickeltechnik in segmentierter Statorentechnik bildet die Grundlage des Antriebssystems. Dabei wurde die Leistungsdichte des Motors durch einen verbesserten Blechschnitt mit ausgeklügeltem Isolationssystem und einem hohen Kupfer-Nutfüllfaktor durch orthozyklisches Wickeln maximiert.

Zusätzlich zur Performancesteigerung warten die Servoantriebe der Baureihe CanisDrive in den Baugrößen 50 und 58 mit einer vergrößerten Hohlwelle auf und sorgen damit für neue konstruktive Möglichkeiten. So bieten die Servoantriebe der Baureihe CanisDrive in der Baugröße 50 eine Hohlwelle von 55,5 mm, in der Baugröße 58 sogar 65,5 mm Hohlwellendurchmesser. Neben der Steigerung der Performance und der vergrößerten Hohlwelle bietet das neue Antriebssystem eine zum Vorgängermodell CHA-50 und CHA-58 kompatible mechanische Schnittstelle. Die zentrische Hohlwelle ermöglicht eine Vereinfachung der Maschinenkonstruktion und bietet somit eine kostengünstige und effiziente Entwicklung.

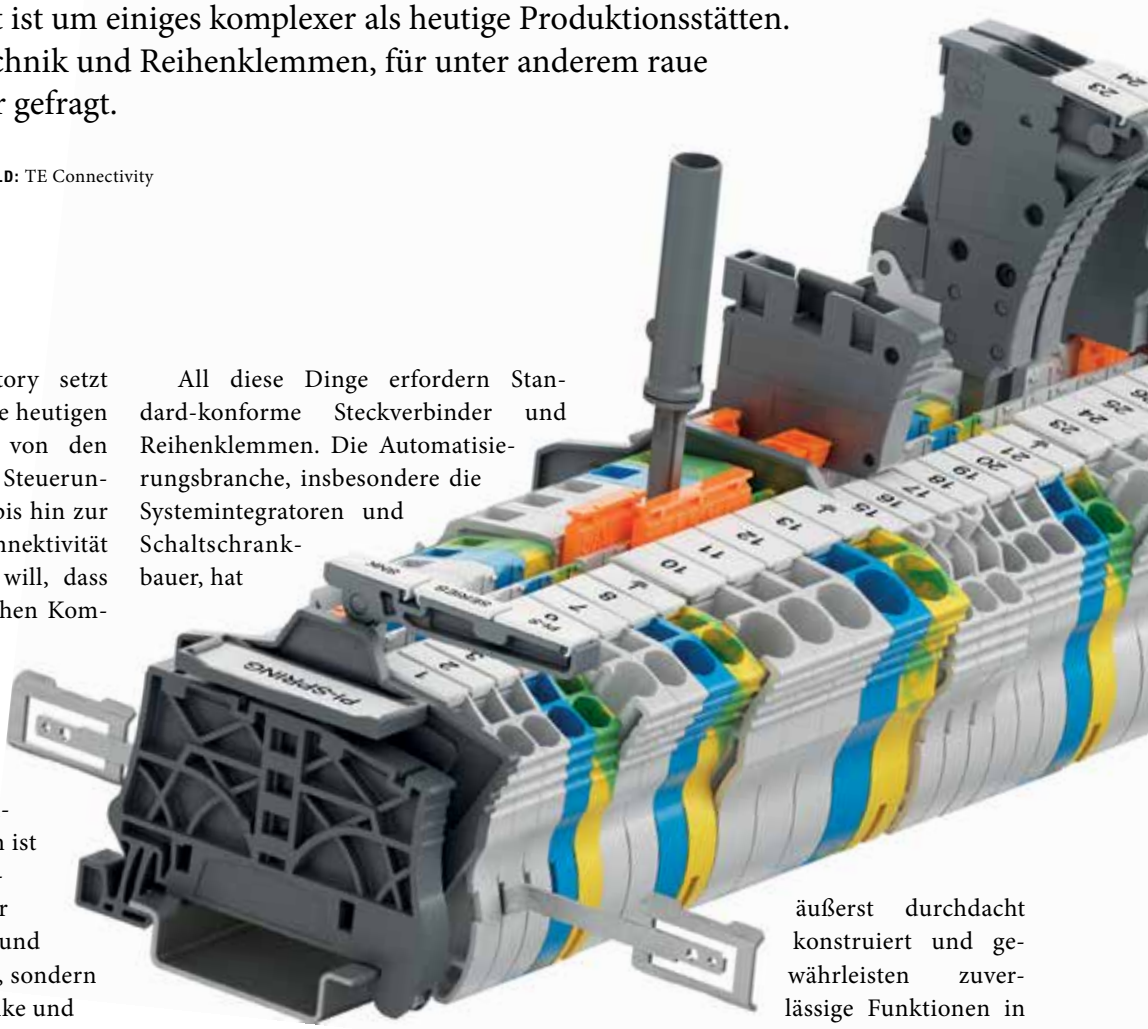
Zur Anpassung an kundenspezifische Anwendungen bieten die Servoantriebe der Baureihe CanisDrive viele Kombinationsmöglichkeiten bei der Wahl der Motorwicklung, des Motorfeedbacksystems, der Bremse sowie diverser Sensor-, Kabel- und Steckeroptionen. Die Flexibilität in der Konfiguration ermöglicht die Kompatibilität zu fast allen Servoreglern auf dem Markt. Mit dem Servoregler der Baureihe YukonDrive, der speziell auf die Bedürfnisse der Harmonic-Drive-Servoantriebe abgestimmt ist, steht ein speziell auf seine Performance abgestimmtes, vorkonfektioniertes Antriebssystem zur Verfügung. Anspruchsvolle Antriebssysteme aus den Bereichen Werkzeugmaschinenbau, Handling, Robotik und Medizintechnik setzen auf die robusten Servoantriebe der Baureihe CanisDrive. ❐

TE ermöglicht Industrie 4.0 mit ENTRELEC-Portfolio

Elektrische Konnektivität

Die Fabrik der Zukunft ist um einiges komplexer als heutige Produktionsstätten. Smarte Verbindungstechnik und Reihenklemmen, für unter anderem raue Umgebungen, sind hier gefragt.

TEXT: Oliver Gaess, TE Connectivity **BILD:** TE Connectivity



Die digitale Smart Factory setzt neue Maßstäbe. Wenn man die heutigen industriellen Anwendungen von den Speicherprogrammierbaren Steuerungen über deren Bedienfelder bis hin zur Schaltschrank- und Feldkonnektivität betrachtet und sicherstellen will, dass die Anwender alle erforderlichen Komponenten aus einer Hand erhalten, werden einige Dinge deutlich:

- In Industrie 4.0-Fabriken gibt es mehr SPSen als in klassischen Produktionswerken. Ihr Innenleben ist deutlich komplexer als bisher. Es sind nicht nur mehr Sensoren, Datenterminals und Steckverbinder vorhanden, sondern die Sensoren, Schaltschränke und Maschinen müssen auch mit mehr Energie versorgt werden.
- Industriemaschinen sind immer vernetzter, rechenintensiver und energieeffizienter geworden. Es ist eine Grundvoraussetzung, dass sie Hitze, Vibration sowie dem Eindringen von Flüssigkeit und Staub dauerhaft widerstehen und so konstruiert sind, dass Energie sicher und effizient übertragen wird. Hierzu braucht es elektromechanische Verbindungen mit ausgereiftester Technik.

All diese Dinge erfordern Standard-konforme Steckverbinder und Reihenklemmen. Die Automatisierungsbranche, insbesondere die Systemintegratoren und Schaltschrankbauer, hat sich auf den in Deutschland entwickelten weltweiten Industrie 4.0-Standard ausgerichtet, was ebenso für TE Connectivity gilt.

In diesem Jahr hat TE durch die Übernahme von ENTRELEC, einem der führenden Anbieter von Reihenklemmen, sein Verbindungstechnik-Portfolio für raue Umgebungsbedingungen erweitert. Die ENTRELEC-Komponenten sind einfach in der Anwendung und äußerst durchdacht konstruiert und gewährleisten zuverlässige Funktionen in anspruchsvollen Industrie-, Gebäude- und Energieanwendungen.

Kontaktlose Übertragung

Was sowohl die Kunden von TE als auch das Unternehmen in seinen eigenen neuen Anlagen, wie etwa den Fertigungslinien im österreichischen Werk Waidhofen, mit industrieller Automatisierung realisieren, ist bereits herausragend. Die Advanced Technology Group

von TE arbeitet zum Beispiel an Konzepten für die Robotik Industrie, die mehr und mehr auf pneumatische Kraftübertragung verzichtet. Deshalb werden neue Ansätze für die elektrische Konnektivität entwickelt und getestet, darunter auch die kontaktlose Energie- und Datenübertragungstechnologie. Diese neuen Technologien bringen oft auch einen höheren Bedarf an Steckverbindern mit sich.

Außerdem sind sowohl für die Verbindungen zu den Maschinen und Schaltschränken als auch für die Verbindungen zwischen den Maschinen immer mehr Reihenklemmen und Steckverbinder erforderlich. Dies gilt auch für Werkshallen sowie für die Hardware in Cloud-Servern, mit deren Hilfe alles gesteuert wird. Daher benötigt die Industrie Lösungen, die den Aufgaben der elektrischen Sicherheit und der Steuerung auf deutlich kleinerem Raum gerecht werden. Da TE jährlich Komponenten im Wert von 14 Milliarden US-Dollar produziert, wird deutlich, dass dessen Kunden ihre Werkshallen immer mehr digitalisieren möchten. Präzise und effiziente Prozesse sind von entscheidender Bedeutung, was jedoch eine kontinuierliche Verbesserung des gesamten Ökosystems der Fertigung erfordert.

Durch die Akquisition von ENTRELEC ist TE Connectivity in einer noch besseren Position, um globalen Anbietern von Schaltschränken und den Elektrogroßhändlern, die sie beliefern, ein umfangreiches Sortiment an Verbindungen anzubieten.

Schnelle Montage

Integration und Modularität sind zentrale Aspekte. Das bedeutet, es braucht Lösungen, die Sammelschienen, Befestigungselemente, Isolatoren und Schutzschirme überflüssig machen. Dennoch sollten sie einfach miteinander verbunden, eindeutig und ordnungsgemäß gekennzeichnet und schnell montiert werden können. Außerdem müssen sie für die Wartung leicht zugänglich sein. All diese Anforderungen erfüllen die Systeme und Lösungen von ENTRELEC.

Zugleich ist aus Sicht von TE solch innovative Verbindungstechnik auch auf der Anlagen- und Lösungsebene erforderlich. Außerdem muss direkter und umfassender mit den Experten gesprochen werden, die Automatisierungstechnik für Industrie 4.0 entwickeln und bereitstellen. Dabei profitieren nicht nur Automatisierungs-OEMs von dem um die ENTRELEC-Komponenten erweiterten Portfolio, sondern TE hat die gesamte Wertschöpfungskette im Blick. Von High-Service-Distributoren über klassische Großhändler, spezialisierte Distributoren sowie Schaltschrank- und Maschinenbauer bis hin zu den Channels, über die diese Komponenten vertrieben werden. Kurzum: Das Anwendungsspektrum der Verbindungstechnik wächst ebenso wie das Angebot von TE ständig.

Das Unternehmen wird auch künftig sein Portfolio kontinuierlich erweitern, um diesen Lieferanten sowie den Kunden die richtigen Produkte anbieten zu können. ☐

TE Connectivity zur Übernahme von ABB ENTRELEC

„Wir erobern den Schaltschrank“

TE Connectivity hat die Übernahme des Reihenklemmengeschäfts der ABB-Marke ENTRELEC abgeschlossen. Im Gespräch mit A&D erläutert Craig McDonnell, Vice President Global Sales and Marketing, Business Unit Industrial bei TE Connectivity, wie Kunden von dem künftigen Angebot an Verbindungslösungen profitieren werden.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** TE Connectivity

Der Trend geht auch bei Connectivity-Lösungen hin zum Komplettanbieter. Kam der Wunsch für Klemmleisten verstärkt von Kunden oder was war der Auslöser für die Akquisition?

Mit der Übernahme erweitert TE seine Marktpräsenz. Es wird ein erweitertes und ergänztes Produktangebot für Anwendungen in der Energieautomatisierung, im Schienenverkehr, in der Gebäudetechnik und für den Maschinenbau angeboten. Außerdem ermöglicht uns die Vertriebserweiterung durch ENTRELEC mehr Kunden in allen Regionen bei ihren Innovations- und Automatisierungsprojekten zu beraten und zu unterstützen. Der Marktzugang über den Elektrogroßhandel wird durch die Übernahme ebenfalls weiter verbessert.

Die ABB-Marke ENTRELEC bedient Kunden in über 70 Ländern. Welche Branchen und Anwendungen sind der Fokus von ENTRELEC?

Das neue Reihenklemmen-Programm von TE umfasst folgende Produkttypen: Schraubanschlussklemmen, Push-In Federanschlussklemmen, Klemmen mit IDC-Anschlusstechnik, Prüf- und Messwandlerklemmen, Potentialverteiler, SPS-Systemverkabelung und Beschriftungslösungen. Diese Produkte sind unter den folgenden Serien bekannt: SNA, SNK, DBL, ADO, ESSAILEC und Interfast. Die Kombination aus ENTRELEC-Reihenklemmen und TE's komplementärer Produktpalette ergänzt sich ideal, um ein vollständiges Portfolio an Lösungen für unsere Kunden zu bieten. Insbesondere den Schaltschrankbau und den Anwendungsbereich der Anschlusskästen bedienen wir nun mit einem Komplettangebot in verschiedenen Industriebranchen.

Das 1920 gegründete ENTRELEC-Geschäft der Reihenklemmen klingt sehr traditionell. TE ist ein modernes innovatives Unternehmen. Das klingt nach einer großen Herausforderung, hier eine Denke und einen gemeinsamen Spirit zu schaffen?

Das ENTRELEC-Geschäft wurde seit einigen Jahren von ABB geführt, und hier wurden wir durch die Anzahl der Gemeinsamkeiten ermutigt. Beides sind globale Unternehmen, die sich auf die Bereitstellung von Kundenlösungen konzentrieren und ein integriertes Geschäftsmodell haben. Aber ENTRELEC wird von TE's Fokus auf Verbindungslösungen profitieren. Wir haben ein engagiertes Übergangsteam für die Integration der Unternehmen zusammengestellt – in Kooperation mit einem talentierten ENTRELEC-Führungsteam.

Sie erwähnten bereits den „Türöffner“ zu Elektronik-Distributoren durch ENTRELEC. Welche konkreten Möglichkeiten erwarten Sie hier?

Uns gefällt es natürlich sehr, dass wir mit ENTRELEC einen weiteren Zugang in den Elektrogroßhandel haben – aber das gelingt nur durch die richtigen Produkte. DIN-Klemmen stellen den größten Anteil aller Verbindungslösungen innerhalb der Elektro-Distribution dar und sind somit ein Schlüssel zum Erfolg. In Verbindung mit Produkten wie Leistungsklemmen, Relais für die DIN-Montage, Klemmen und Spleißen, Sensor-Steckverbindern, Heavy Duty Steckverbindern und Rundsteckverbindern kann TE nun auch Kunden im Channel ein umfassendes Portfolio für den industriellen Bereich anbieten.

„Mit ENTRELEC bietet TE Connectivity jetzt insbesondere für den Schaltschrankbau umfassende Verbindungslösungen an.“

Jeder Steckverbinder benötigt Kabel. Hier haben Sie von Sensor- über Daten- und Stromkabel ein breites Angebot. Wollen Sie diesen Bereich für die Strategie als Komplettanbieter ebenfalls ausbauen?

Sie haben ja gesehen, dass wir mit unserer Konzentration auf Verbindungslösungen sehr gezielte und wohl überlegte Akquisitionen mit ENTRELEC und Intercontec unternommen haben. Dies hat sich als sehr erfolgreich erwiesen und bleibt unser Fokus. Was Kabel im industriellen Bereich betrifft, so wird unsere Strategie hier von unseren Kunden getrieben, nicht vom Kabel per se. Wir konzentrieren uns weiter darauf, Lösungen anbieten zu können.

Warum sollten sich Kunden für TE entscheiden, wenn es um Verbindungslösungen geht?

Das beginnt bei unserer globalen Reichweite! Unsere Produkte sind weltweit verfügbar und Kunden können sich auf den weltweiten Support verlassen. Durch unseren Fokus auf den Kunden bewegen wir uns auch mit der Geschwindigkeit unserer Kunden. Und hier zählt TE’s Fähigkeit, mit unserer Engineering-Erfahrung die Produkte beim Kunden so zu integrieren, damit diese genau ihre Lösungen realisieren können.

Welche nächsten Schritte planen Sie mit ENTRELEC?

Hier sind wir sehr gespannt, was alles kommen wird! ENTRELEC entwickeln wir als Produktfamilie innerhalb von TE weiter, um unsere umfangreichen Produktlösungen ebenfalls in Schaltschränken zu integrieren. Wir werden das Know-how von ENTRELEC in unsere eigene Verkaufsorganisation integrieren. ENTRELEC hat sich weltweit die Marktposition Nummer 4 erarbeitet, basierend auf der hohen Produktqualität. Innerhalb von TE wird ENTRELEC über eine Organisation verfügen, die durch die Konzentration auf Connectivity-Lösungen eine Kernstrategie verfolgt, die auf das bisherige Geschäft noch viel besser ausgerichtet ist. Wir planen, ENTRELEC-Produkte in unseren zahlreichen OEM-Beziehungen zu vermarkten. Wir werden auch die ENTRELEC-Beziehungen zu den Distributoren ausbauen, um die Reichweite von TE auf diese wichtige Gruppe auszuweiten. ❐

Stromerzeugung in der weltweit zweitgrößten Mülldeponie

Funksystem minimiert Ausfälle

Wenn über große Flächen wie bei einer Mülldeponie, weitläufigen Produktionsanlagen oder Außenstellen viele Messwerte erfasst werden müssen, bietet sich Funk für die Datenübertragung an. Durch die oft raue Umgebung wird eine zuverlässige Kommunikation – unabhängig vom Protokolltyp – benötigt. Die Funktechnologie Trusted Wireless erfüllt genau diese Anforderungen.

TEXT: Mehmet Akcit, Phoenix Contact **BILDER:** Phoenix Contact; iStock, Nik01ay

Istanbul verfügt nach Sudokwo in Südkorea und vor dem amerikanischen Los Angeles über die zweitgrößte Mülldeponie der Welt. Die Anlage mit dem Namen Odayeri wurde 1996 eröffnet und Ende 2017 stillgelegt. Nach 21 Jahren Betrieb lagern auf einer Fläche von hundert Hektar 50 Millionen Tonnen Abfall. Durch den bakteriologischen und chemischen Abbau der organischen Inhaltsstoffe des Mülls entsteht das sogenannte Deponiegas. Werden keine Maßnahmen zur Beseitigung eingeleitet, kann es zu gefährlichen Explosionen führen.

Förderung aus 437 Bohrlöchern

Der Energieerzeuger Ortadoğu Enerji kann aus den dort gelagerten 50 Millionen Tonnen Abfall in den nächsten 25 Jahren aber Strom produzieren: Derzeit sind 32 Gasturbinen im Einsatz, die 33 MW/h erzeugen. Das entstehende Methangas der Deponie wird über 437 Bohrlöcher per Vakuum aus etwa 28 m Tiefe gefördert und mit separaten Rohren zu Gasverteilern respektive Sammelstellen transportiert. An jede der 68 Sammelstellen sind acht bis zwölf Bohrlöcher angeschlossen.

Für einen störungsfreien Betrieb ist vor allem die Überwachung des Kondenswasserstands und des Gasdrucks wichtig. Bevor die Anlage auf die Funklösung Radioline von Phoenix Contact umgerüstet wurde, mussten die Werte täglich von Servicemitarbeitern überprüft werden. Aufgrund ihrer großen Anzahl war es jedoch nicht möglich, alle Sammelstellen rechtzeitig zu kontrollieren, um sofort Abweichungen zu erkennen. In der Folge verstopften Leitungen, was zu einem hohen Wartungs- und Instandhaltungsaufwand und somit zu Produktionsausfällen führte. Erst durch die kontinuierliche Überwachung des Systems via Radioline können frühzeitig Maßnahmen ergriffen werden, bevor es zu Problemen und damit Produktionsverlusten kommt.

Datenübertragung in rauer Umgebung

Zwischen dem Kontrollraum und der am weitesten entfernt befindlichen Sammelstelle sind rund 2,7 km zu überwinden. Über eine derart lange Strecke erweist sich eine Verkabelung als unmöglich. Das Areal ist zudem in die Zonen 0 bis 2 aufgeteilt, steht also unter Explosionsgefahr. Deshalb kam nur eine drahtlose Lösung mit geringem Stromverbrauch in Frage, die mit Solarzellen versorgt werden kann.

Die Radioline-Module lassen sich in Zone 2 einsetzen und verfügen ferner

Eine der 63 Sammelstellen, die mit dem Radioline-System überwacht werden: Die Stromversorgung erfolgt über Solarpanel.

über einen weiten Spannungsversorgungsbereich von 19 bis 30 V. Die 2,4-GHz-Variante kann darüber hinaus weite Strecken bis fünf Kilometer überbrücken. Außerdem überträgt das Funksystem sowohl I/O-Signale als auch serielle Daten und ist daher vielseitig nutzbar. Die zugrunde liegende Funktechnologie Trusted Wireless sorgt selbst in rauer Industrieumgebung für eine zuverlässige Kommunikation – und das unabhängig vom Protokolltyp.

Hierbei lassen sich insgesamt vier Modi umsetzen: I/O- und serieller Datenmodus sowie PLC/Modbus-RTU-Modus und PLC/Modbus-RTU-Dualmodus. Die Radioline-Funktionsbausteine für PC Worx, Step 7 und TIA-Portal erlauben darüber hinaus die einfache I/O-Integration in die Steuerungsebene.

„Der hohe Wasserstand hatte die Leitungen verstopft, sodass das Gas an der Stelle nicht abgeführt werden konnte“, berichtet der zuständige Projektmanager Serkan Çakmak. „Die Folgen waren erheblich: Um den Fehler beheben zu können, mussten die Leitungen freigelegt werden, was hohe Kosten und Produktionsausfälle nach sich gezogen hat. Deshalb sind die Erkenntnisse über den richtigen Vakuumdruck wichtig. Nach der Auswertung der vorhandenen Daten haben wir uns dafür ausgesprochen, zunächst fünf Sammelstellen, an denen kritische Werte ermittelt worden waren, zu überwachen. Mit dem Radioline-System von Phoenix Contact ist hier die richtige Entscheidung getroffen worden.“

Der Gasdruck wird mit Drucktransmittern und der Wasserstand mit einem Schwimmer gemessen. Die drei aufgenommenen Analogsignale werden über das Radioline-System von den Sammelstellen an den Kontrollraum weitergeleitet. Die zu kontrollierenden Sammelstellen verteilen sich in einem Umkreis von 2,7 km. Daher ist das Radioline-System in Form einer Mesh-Netzwerkstruktur aufgebaut worden. Zur Überwindung der Höhenunterschiede in der hügeligen Landschaft umfasst eine Station eine Repeaterfunktion.

Adresseinstellung der Stationen per Rändelrad

Ein im Kontrollraum installiertes Dashboard zeigt die Signale live und grafisch an. Sie werden ferner überwacht und geloggt. Ist ein kritischer Wert erreicht, erfolgt eine Alarmierung der Servicemitarbeiter, die dann weitere Maßnahmen einleiten. Ein rund einen Kilometer entfernt gelegenes Unternehmen bezieht Gas von Ortadoğu Enerji. Die Zählerdaten über den Verbrauch wer-

Die in den Schaltkästen nahe den Bohrlöchern verbauten Radioline-Module lassen sich in Zone 2 einsetzen.

den ebenfalls per Radioline übertragen. Dazu ist das bestehende System einfach um eine zusätzliche Station erweitert worden.

Auf die Frage, warum sich Ortadoğu Enerji für Radioline entschieden hat, antwortet Projektmanager Murat Çetindemir: „Einer der Gründe lag in der einfachen Inbetriebnahme. Wir konnten die individuelle Adresse jeder Station mit einem Rändelrad problemlos einstellen. Das System verfügt darüber hinaus über eine intuitive, anwenderorientierte Konfigurationssoftware. Außerdem waren uns die Einsetzbarkeit der Funkmodule in explosionsgefährdeten Bereichen wie der Zone 2 sowie die Spannungsversorgung mit einem Solarpanelsystem wichtig. Radioline erfüllt alle diese Anforderungen. Ansonsten haben uns die Mitarbeiter von Phoenix Contact in diesem Projekt immer gut unterstützt. Schon als wir das erste Mal über das Projekt diskutierten, hörten sie uns genau zu und halfen uns bei der Erarbeitung der optimalen Lösung. Auf dieser Basis werden wir auch in zukünftigen Projekten mit Phoenix Contact zusammenarbeiten.“ ☐

Günstige Steuerung mit hoher Performance

Weniger ist mehr

Zum Preis einer Low-Cost-Steuerung bietet ein Hersteller eine vollwertige Steuerung, die sogar für rechenintensive Aufgaben im Bereich Softmotion oder CNC geeignet ist – und dabei Zykluszeiten von 1 Millisekunde zulässt.

TEXT: Mark Böttger, Berghof **BILD:** Berghof

Um den günstigen Einstiegspreis realisieren zu können, hat der Steuerungshersteller Berghof keineswegs die Leistung, sondern lediglich die Ausstattung auf das notwendige Minimum reduziert. So ist die CC-Lite bewusst nur mit Spannungsversorgung, Ethernet und USB ausgestattet. Das prädestiniert sie für Steuerungsaufgaben in Kleinanlagen oder Kleinmaschinen.

Codesys und Ethernet

Ganz und gar nicht reduziert zeigt sich die SPS hingegen beim Leistungsumfang. So ist auch hier Standard-Codesys mit all seiner Funktionsvielfalt verfügbar. Denn die CC-Lite basiert im Kern auf der leistungsfähigen Berghof-Steuerungstechnik – und besitzt nicht nur durch das komfortable Update-Konzept via USB (Firmware, Bootscreen, Einstellung Systemparameter/Netzwerkparameter, Applikation etc.), sondern durch Ethernet auch eine Vielzahl verwendbarer Schnittstellen (Modbus Master Slave, EtherCAT Master, Profinet Master Slave, Ethernet Scanner und Adapter, BACnet) und eine Cloud-Anbindung.

Individualisierbar

Außerdem ist bei der CC-Lite Target-Visu enthalten, damit sich Applikationen auf den Berghof E-Terminals der bisherigen und der zukünftigen Generation visualisieren lassen. Für die schnelle und einfache Konfiguration und Diagnose ist ein Webserver auf der Steuerung verfügbar, als Option bietet Berghof FTP an. Berghof ist auch dafür bekannt, dass sich die Standard-Produkte im Hinblick auf Optik, Form und Funktionsumfang sehr flexibel und umfassend auf den Kunden maßschneidern lassen. Auch hier steht die neue CC-Lite ganz in der Berghof-Tradition, genau wie beim einfachen Handling in der Endmontage. ☐

spectra
Industrie-PC & Automation

Mini-PC mit Serverpower

LÜFTERLOSER MINI-SERVER

- Unterstützt Intel® Xeon® & Core™ i-Prozessoren der 7. Generation
- Rapid Start Technology (UEFI BIOS)
- 4 Mini-PCIe-Sockel für Feldbus-, E/A-, COM- und Wireless-Module
- Erweiterbar auf bis zu 8 x PoE oder 10 x LAN
- 9 bis 48 V, mit Spannungsüberwachung

www.spectra.de/SPB400

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

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

powered by individuality

KI im Edge-Computer

INTELLIGENZ VOR ORT

Künstliche Intelligenz wird nicht nur in der Cloud, sondern zunehmend auch dezentral benötigt. Daten müssen in Echtzeit verarbeitet werden; auf Ergebnisse aus der Cloud zu warten, dauert zu lange. Doch jetzt ist eine KI-Hardware-Plattform für den Einsatz an der Maschine am Start.

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

War Künstliche Intelligenz bisher meist in der Cloud angesiedelt, wird sie zunehmend auch in dezentralen Systemen benötigt. Daten müssen vor Ort an der Maschine ausgewertet und Entscheidungen augenblicklich und in Echtzeit getroffen werden.

Bei Anwendungen in autonomen oder teilautonomen Fahrzeugen kann nicht erst auf Ergebnisse aus dem Rechenzentrum gewartet werden – die Latenzzeiten sind hier viel zu hoch. Zudem hat ein Edge-Computer gerade im Fahrzeugeinsatz nicht immer Verbindung zur Cloud. Dass allerdings nicht die Künstliche Intelligenz ganzer Rechenzentren mit Low-Power-Embedded-Systemen gestemmt werden kann, liegt auf der Hand. Entsprechend erledigen Edge-Computer leistungsbedingt begrenzte Funktionen. Die ressourcenintensiven Berechnungen finden dann nachgelagert in der Cloud statt.

Der neue KI Embedded Computer von Syslogic eignet sich daher für alle Anwendungen, in denen Edge Computing und Künstliche Intelligenz zusammentreffen. Typische Anwendungsgebiete sind die KI-Teilbereiche Machine Vision, Intelligent Control und Deep Learning.

GPU von Nividia als Plattform

Als Basis für den KI Embedded Computer setzt Syslogic auf ein Jetson-TX2i-Modul von Nvidia. Dieses zeichnet sich durch eine sparsame aber leistungsstarke Quad-Core-Prozessorplattform aus. Herzstück des Jetson TX2 ist das ARM-SoC Tegra X2 namens Parker. Es vereint zwei Rechenkerne mit der von Nvidia selbst entwickelten Denver-2-Mikroarchitektur mit vier Cortex-A57-Kernen und einer Pascal-GPU. Letztere verfügt über 256 Shader-Cores.

Einfacher Einstieg in KI mit Development Kit

Neben der eigentlichen Prozessorplattform trumpft Nvidia vor allem mit dem Development Kit JetPack auf, der CUDA-Bibliotheken, Programmierschnittstellen und Beispiele enthält. Zudem liefert Syslogic ihre KI Embedded Computer

KI Embedded Computer von Syslogic

mit vorinstalliertem Ubuntu-Board-Support-Package aus. Dadurch wird der Einstieg in KI-Anwendungen erleichtert.

KI trifft auf bewährte Industrietugenden

Die moderne Prozessortechnologie kombiniert Syslogic mit den bewährten Tugenden ihrer Embedded Systeme. Robustheit, Langlebigkeit und Langzeitverfügbarkeit sind Werte, für die Syslogic einsteht. Die KI Embedded Computer sind lüfterlos und wartungsfrei. Sie eignen sich für den Temperaturbereich von –40 bis +70 Grad Celsius. Zur Systemanbindung verfügt der KI Computer über ein flexibles Schnittstellenlayout und es lassen sich Wifi-, GPS- und LTE-Funktionen ergänzen.

Prototyp verfügbar

Syslogic stellt ihre KI-Hardware-Plattform aktuell als Prototypen zur Verfügung. Zusammen mit bestehenden Kunden werden bald erste Anwendungen in Angriff genommen. Florian Egger, Leiter Vertrieb bei Syslogic, sagt: „Wir sind überzeugt, dass wir mit dem KI Embedded Computer den Nerv der Zeit treffen." Entsprechend wolle Syslogic die Zukunft in der Automation mitgestalten, erklärt Egger. Zudem arbeiten die Hardware-Ingenieure von Syslogic bereits an einem KI-Box-PC mit der neuen Nvidia-Xavier-Plattform. ❐

Rüst- und Wartungsvorgänge erheblich beschleunigen

AUGMENTED REALITY IN DER PRODUKTION

Augmented Reality kann viele Abläufe in der Fertigung noch effizienter machen. Gerade bei komplizierten Umrüstvorgängen oder Wartungsarbeiten bietet die Technologie hohes Einsparpotenzial – Schluss mit Handbüchern und Schaltplänen. Der Aufwand für die Implementierung ist meist noch hoch, aber die Lösungen werden immer besser. Für eine zukunftsfähige und effiziente Umsetzung ist als Grundvoraussetzung aber eine flexible, leistungsfähige und auch offene Steuerungsplattform im Feld empfehlenswert.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Microsoft; Phoenix Contact; iStock, teekid, 1905HKN

Die Microsoft HoloLens zählt zu den bekannten Vertretern von AR-Brillen.

Die Automatisierungstechnik wird immer ausgeklügelter und intelligenter. Damit steigt die Effizienz in der Produktion, der Durchsatz ebenfalls. Gleichzeitig fordern Kunden immer individueller werdende Produkte, die Losgrößen werden also kleiner. Dies hat wiederum zur Folge, dass Maschinen oft mehrmals am Tag umgerüstet werden müssen und die Wartungsarbeiten damit skalierend ebenfalls zunehmen. Die hochkomplexen Maschinen benötigen aber geschulte Spezialisten für die Arbeiten - und selbst diese kommen ohne Handbücher und Schaltpläne nicht aus. Vom Mangel an Fachkräften ganz zu schweigen…

Hinzu kommt noch ein banaler, aber in der Praxis nervender Nachteil: Beim Warten oder Umrüsten von Maschinen fehlt die berühmte dritte Hand, weil die Anleitung auch noch irgendwo gehalten werden muss. Und so gut Handbücher oder Schaltpläne auch sind, Zeichnungen und die reale Maschine driften einfach auseinander, räumliches Denkvermögen ist erforderlich. All das kostet im Endeffekt Zeit und verringert die Produktivität.

Prozessbeschleunigung durch AR

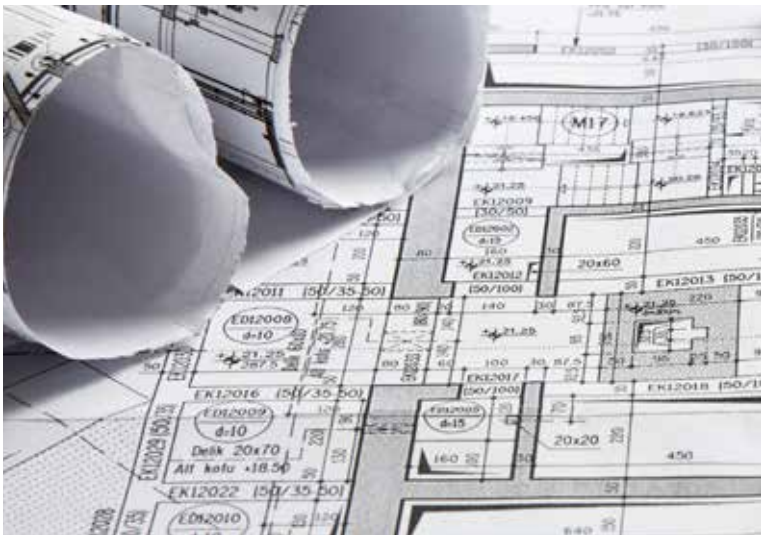
Um den Zeitaufwand bei Wartungen und Umbauarbeiten an Maschinen einerseits zu begrenzen, andererseits auch die Notwendigkeit von hoch ausgebildeten Spezialisten zu reduzieren, bietet sich Augmented Reality (AR) als Technologie mit hohem Potenzial an. Augmented Reality ergänzt die reale Welt um eingeblendete virtuelle Elemente. Mit Hilfe der Umgebungskameras und der Tiefenkamera einer AR-Brille werden die realen Oberflächen rekonstruiert und ermöglichen die holografische Darstellung auf physikalischen Flächen.

So erkennt die AR-Technologie beispielsweiße eine Spritzgußmaschine und deren Komponenten bei Betrachtung. Durch die vollständige dreidimensionale Erfassung können dann stets passend zum Betrachtungswinkel Informationen und Überlagerungen eingeblendet werden. So sieht der Techniker mit der AR-Brille beim Blick auf die Maschine sofort die aktuellen Produktionsdaten, eventuelle Warn- oder Wartungshinweise oder anstehende Umrüstvorgänge. Und hier wird es interessant: Denn neben dem Einblenden von Echtzeitinformationen kann die Brille auch ins „Innere“ der Maschine schauen und dem Techniker anzeigen, welche Komponenten oder Werkzeuge wo und wie ausgetauscht oder umgerüstet werden müssen. Der Werker kann sich den nächsten Arbeitsschritt in sein Sichtfeld einblenden lassen ohne mühsam Manuals zu durchblättern.

Um derartige Informationen auch verfügbar zu haben, können moderne, offene Steuerungssysteme für die nötige Transparenz und Verfügbarkeit der Daten aus dem Feld sorgen. Zudem liegt hier auch der Schlüssel zur Anbindung von etablierten Bestandssystemen und aktuellen und zukünftigen Technologien wie AR.

Wartungsarbeiten viermal schneller

Ein Großteil des Erfolgs von AR ist Microsofts HoloLens zu verdanken. Keine andere Brille wurde so schnell akzeptiert, was sicher auch dem Faktum geschuldet ist, dass viele Unternehmen schon Microsoft-Plattformen benutzen. So verwendet Mercedes-Benz die HoloLens als Werkzeug im Rahmen der vertrieblichen und technischen Ausbildung. Honeywell vereinfacht mit AR die Berufsausbildung und die Einarbeitung



Egal ob Montageplan für ein Spritzgußwerkzeug oder eine komplette Maschine: Ohne Einarbeitung und Fachkenntnisse ist alles nur schwer umsetzbar.

von Mitarbeitern, mit der Hoffnung die Ausbildungszeit um rund 60 Prozent zu verkürzen. Phoenix Contact nutzt die Brille im Facility-Management für Wartung und Instandhaltung - Mitarbeiter erledigen notwendige Arbeiten deutlich schneller. Thyssenkrupp setzt Augmented Reality zur Wartung von Aufzügen ein. Feldversuche ergaben, dass sich die Wartungsarbeiten bis zu viermal schneller erledigen lassen als früher.

Die Beispiele zeigen das große Nutzenpotenzial von AR. Wesentlich ist dabei die Zeitersparnis, weil der Techniker nicht mehr so viel Zeit beim Durchsuchen von Manuals benötigt oder zielgerichtete Handlungsanweisungen bekommt - entweder eingeblendet oder remote zugeschaltet von einem Experten. Es reduziert den Schulungsaufwand und macht gedruckte Dokumentationen überflüssig. Statt den Abgleich zwischen CAD-Zeichnung und Werkstück oder Maschine bietet AR eine optische Überlagerung.

Rüstvorgänge fehlerfrei und schneller

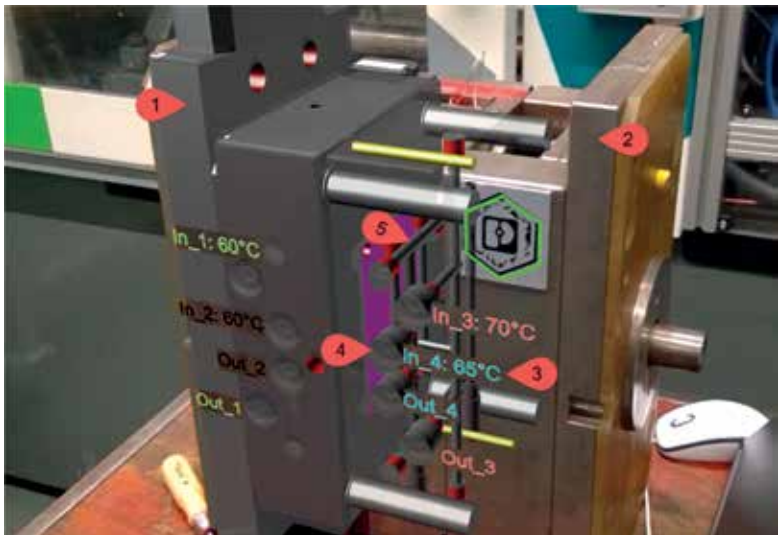
Deutlich mehr Effizienz ermöglicht Augmented Reality aber auch in den alltäglichen Produktionsaufgaben direkt an der Maschine. Beispielsweise müssen an einer Spritzgußmaschine regelmäßig die Spritzgießwerkzeuge für die Produktion verschiedener Artikelvarianten umgebaut werden. Hierzu baut der Mitarbeiter das Werkzeug auseinander und nach einem Austausch von Bauteilen wieder zusammen. Zusätzlich führt ein Werkzeugmacher gleich die Wartung des Werkzeugs durch Säubern und Einfetten der Oberflächen durch und prüft die Dichtigkeit von Kühlkanälen. Diese Verfahren gelten auch für die meisten Werkzeugmaschinen, wenn Rüstvorgänge für andere Produktvarianten notwendig sind.

In der Praxis sind bei den meisten Produktionsbetrieben die Umbauanleitungen einfache 2D-Zeichnungen und Bauteilenummern. Für ungeschulte Werker sind diese jedoch völlig unzureichend, da keine Umbau-Schritte erklärt werden. Oft fehlen auch Wartungsanleitungen, weil hier meistens auf die Erfahrung des Werkzeugmachers gesetzt wird. Maschinenbediener und Mitarbeiter an Produktionslinien sind ohne Hintergrundwissen nicht in der Lage, Werkzeuge umzubauen oder zu warten, auch wenn sie in der Produktion die Kapazitäten dazu haben.

Durch die AR-Anwendung können Mitarbeiter in einer Spritzgießhalle den Umbau- und den Wartungsprozess des Werkzeugs durchführen, ohne Werkzeugmacherkenntnisse zu haben. Auf Basis von Expertenmeinungen und Validierungstests kann der Prozesszyklus eines Werkzeugumbaus am Beispiel einer Spritzgußmaschine von zwei Stunden um 90 min verringert werden – damit lässt sich die Stillstandzeit durch den Einsatz von AR auf ein Viertel reduzieren. Typische Fehler beim Rüsten wie der falsche Anschluss von Temperierkanälen, die viel Zeit bei der Behebung kosten, werden so ebenfalls vermieden. Die Vorteile der AR-Technologie machen sich bei Rüstvorgängen voll bezahlt: Alle notwendigen Dokumente sind direkt bei der Arbeit am Werkstück verfügbar und durch zentrale Bereitstellung immer aktuell, die Bedienung ist intuitiv, das Fehlerrisiko sind bei weniger Such- und Zeitaufwand.

Aufwand liegt im Erstellungsprozess der Daten

Aber die Einführung von AR bedeutet Aufwand, insbesondere die Entwicklung der Anwendungen. Beispielsweise lassen sich Animationen und 3D-Objekte über eine CAD-Software



Die AR-Brille blendet dem Werker beim Umrüsten des Werkzeugs alle notwendigen Informationen und Arbeitsschritte ein.

in einen Gameeditor einbinden, für Interaktionsmöglichkeiten programmieren und als Applikation generieren. Diese Methode bietet viele Freiheiten, erfordert aber erweiterte Programmierkenntnisse und gestaltet sich zeitintensiv. Die AR-Anwendungen müssen zudem automatisierte Datenschnittstellen zu PDM, PLM und MES vorweisen können.

Schneller mit AR-Plattformen

Für eine unkomplizierte Generierung von AR-Anwendungen bieten Softwareentwickler aber vorkonfigurierte Plattformen wie Vuforia von PTC an. Auch das vom Technologieprogramm 'Smart Service Welt' des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie geförderte AR-Plattform AcRoSS (AR-basierte Produkt-Service-Systeme) soll helfen, wiederverwendbare AR-Bausteine zur Verfügung zu stellen. So soll es auch kleinen und mittelständischen Unternehmen möglich sein, aus den einzelnen Modulen komplexe, auf die eigenen Bedürfnisse maßgeschneiderte AR-basierte Services zeit- und kosteneffizient zu erstellen. Über die Plattform können alle nötigen Daten zwischen den verwendeten AR-Geräten, Produktions- und Logistiksystemen sowie unternehmensinternen Software-Anwendungen abgerufen, ausgetauscht und miteinander vernetzt werden.

Connectivity an jeder Maschine

Zentral für die Nutzung von Augmented Reality in der Produktion ist die einfache Anbindung von Datenbrillen am Ort des Geschehens. Entsprechend benötigt der Techniker beispielsweise direkt an der Spritzgußmaschine eine automatische Verbindungsaufnahme und Zugriff auf die aktuellen Produktionsdaten. Hier bietet sich eine leistungsstarke und offene Steuerungsplattform an der Maschine an. Das System kennt alle Parameter der Maschine und weiß nicht nur, welche Steuerungsaufgaben und Lose demnächst anstehen, sondern kann durch Datenanalyse gleich die entsprechenden Handlungsempfehlungen für Wartungsvorgänge geben. Einer AR-Anwendung muss also eine relevante Datenbasis zu Grunde gelegt werden um auch relevante Informationen anzeigen zu können – und das in Echtzeit.

Offene Steuerungsplattform als Basis

Durch die Leistungsfähigkeit und Offenheit einer modernen Steuerungsplattform wie beispielsweise PLCnext Technology von Phoenix Contact lässt sich die AR-Anbindung jederzeit realisieren. Durch das Open Source Konzept und Unterstützung der marktrelevanten Laufzeitumgebungen können Anwender aus ihrer favorisierten AR-Applikation auf die Daten aus der Steuerung zugreifen oder die App direkt auf dem Controller laufen lassen. Ein zusätzlicher Industrie-PC an der Maschine oder im Schaltschrank wird dadurch überflüssig. Eine moderne Steuerungsplattform fungiert somit nicht nur als Schnittstelle zu den Feldgeräten, sondern stellt auch die Verbindung zu Cloud-Instanzen und Anzeigegeräten wie AR-Brillen zur Verfügung. Wer – bereits jetzt – auf diese offenen Systeme setzt, legt damit den Grundstein für AR und weitere zukunftsträchtige Technologien im eigenen Unternehmen. ❑

Weitere Informationen zu einer offenen Steuerungsplattform, die auch als Basis für Augmented Reality dienen kann, finden Sie unter industr.com/2339105

Durchgängige Identifikation über Funk

Effiziente Autoproduktion mit RFID

Damit ein Auto auch wirklich so produziert werden kann, wie es sich der Kunde wünscht, müssen dessen Spezifikationen bei jedem Produktionsschritt ersichtlich sein. Hierfür setzt ein Automobilhersteller auf die durchgängige Identifikation über Funk: Mit Hilfe von robuster RFID-Technik lassen sich die Fahrzeuge und die notwendigen Bearbeitungsschritte jederzeit identifizieren.

TEXT: Martin Demharter, Sick **BILDER:** Audi; Sick

An den Fahrzeugen werden bei jedem Produktionsschritt zuverlässig die passiven RFID-Label (Bildmitte) identifiziert.

Am Anfang steht ein Stück Metall. Im Karosseriebau beginnt die Zuweisung zum Kundenauftrag mit dem Hinterwagen. Schritt für Schritt nimmt schließlich das Auto seine Form an. Spätestens nach einem Aufenthalt in der Lackiererei ist auch für den Laien optisch eine individuelle Note zu erkennen: feuerrot, tiefschwarz oder doch mitternachtsblau? Aber selbst ohne eine auffällige Lackierung lässt der neue Audi A8 mit zahlreichen individuell bestimmbaren Ausfertigungen kaum Kundenwünsche offen.

Zwischen Karosseriebau und der ersten Fahrt im neuen Auto liegt jedoch ein weiter Weg. An vielen Stationen muss sichergestellt werden, dass das Auto genauso produziert wird, wie es der Kunde bestellt hat. Audi löst diese Aufgabe in Neckarsulm mit einer gewerkeübergreifenden RFID-basierten Identifikationslösung. An der Produktionslinie des 2017 vorgestellten Nachfolgemodells des Audi A8 kommen UHF-RFID-Schreib-/Lesegeräte des Sensorherstellers Sick zum Einsatz, die passive RFID-Label an den Fahrzeugen bei jedem Produktionsschritt zuverlässig identifizieren. „Wenn wir eine neue Produktionslinie planen, berücksichtigen wir natürlich auch die Frage, wie an den einzelnen Stationen die Werkstücke identifiziert werden können“, sagt Jan-Erik Butt, Verantwortlicher für RFID bei Audi in Neckarsulm. „Erstrebenswert ist dabei unbedingt die gewerkeübergreifende Identifikation vom Karosseriebau über die Lackiererei bis zur Endmontage. RFID eignet sich hier besonders gut als widerstandsfähige Technologie mit flexiblen Anschluss- und Integrationsmöglichkeiten in das Produktionssystem.

Identifikation unter allen Bedingungen

Um die Leistung unterschiedlicher Anbieter zu vergleichen, testete Audi schließlich eine Woche lang in der Lackiererei, wo das RFID-Label am Fahrzeug höchsten Belastungen ausgesetzt ist. „Sick hat dabei über Zuverlässigkeit überzeugt. Unser Anspruch sind 100 Prozent Verfügbarkeit. Mit 90 Prozent geben wir uns in der Automobilindustrie nicht zufrieden,“ betont Thomas Vogel, Fachprojektleiter Digitale Fertigung der Baureihe A8.

Während des Produktionsprozesses sind die Fahrzeuge starken äußeren Einflüssen ausgesetzt, wie zum Beispiel großer Hitze und Chemikalien. Die Temperaturen in der Lackiererei erreichen bis zu 230 Grad Umluft und in der kathodischen Tauchlackierung fährt das Fahrzeug komplett in ein Becken mit Säure-Basen-Gemisch. Dort wird Spannung angelegt und das Metall mit Korrosionsschutz beschichtet.

Die gesuchte Lösung musste diesen harschen Einflüssen standhalten. Das Projektteam entschied sich deshalb für den Einsatz passiver RFID-Labels im Einmalgebrauch. Diese halten großen Belastungen stand, lassen sich einfach an der Karosserie befestigen und in der Endmontage wieder entfernen.

„Den Karosseriebaustart markiert der Zeitpunkt, an dem ein Längsträger beschriftet beziehungsweise individualisiert wird. Dort erhält er seine Auftragsnummer und dort bringen wir auch das RFID-Label an. Das ist der erste Zeitpunkt an dem es Varianz gibt, an dem wir identifizieren. Ab da haben wir RFID immer am Fahrzeug“, erläutert Jan-Erik Butt. Das RFID-Label ist ungefähr so groß wie eine Visitenkarte und besteht aus Nomexmaterial, das die darin eingeschlossene Antenne und den Chip vor Hitze und anderen Einflüssen schützt.

Automatisierungstreff
IT & AUTOMATION 2019
19. – 21. Februar 2019 | Kongresshalle Böblingen

Göhringer
i-v-g.de

Anwender-Workshop

Neue Anforderungen an Prüfkriterien für PROFINET

21.02.2019 • 10:00 - 13:30 Uhr

- Welche Prüfkriterien sind entscheidend?
- Wie wirkt sich die Erweiterung von PROFINET um TSN aus?
- Was ist bei der Messung von Schirmströmen zu beachten?
- Welche Messgeräte reichen?
- Erforderliche Investitionen

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Teilnehmergebühr: EUR 250,00 zzgl. MwSt. pro Person. Tagungsunterlagen und Erfrischungsgetränke sind in der Gebühr enthalten.

Anwender-Workshop

Proaktive Instandhaltung von Feldbussystemen

21.02.2019 • 14:30 - 17:00 Uhr

- Busfehler erkennen, bevor die Anlage ausfällt
- Quick Tester richtig einsetzen
- Was kostet ein Stillstand?
- Akustische Fehlersignalisierung durch P-QT 10 und Hupe
- Automatisierte Suche nach dem Verursacher der Störung

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Teilnehmergebühr: EUR 100,00 zzgl. MwSt. pro Person. Tagungsunterlagen und Erfrischungsgetränke sind in der Gebühr enthalten.

Melden Sie sich gleich jetzt zum Anwender-Workshop in Böblingen an. Direkt unter www.i-v-g.de oder per E-Mail an info@i-v-g.de. Vielen Dank.

oder Anmeldung unter:
www.automatisierungstreff.com/workshops

Die RFID-Systeme von Sick bieten eine hohe Zuverlässigkeit sowie mit dem Sick AppSpace ein Eco-System für die einfache Programmierung von Sensor-Apps.

Koppelung an Bandstopp

Die meisten Individualisierungen zwischen den Fahrzeugen entstehen in der Montage, je nachdem, welche Ausführung der Kunde bestellt hat. Hier herrscht eine sehr hohe Varianz und es ist somit ausschlaggebend, die Fahrzeuge korrekt zu identifizieren. Schließlich muss jeder Mitarbeiter wissen, welches Fahrzeug er vor sich hat, um es entsprechend zu bearbeiten. Audi hat sich außerdem für ein besonderes Konzept entschieden, dass die Zuverlässigkeit der RFID-Lösung noch viel wichtiger macht: Die RFID-Lesung ist an einen Bandstopp gekoppelt. Sollte die RFID-Identifikation eines Fahrzeugs an einer Stelle fehlschlagen, steht die Produktionslinie still. So stellt Audi sicher, dass kein Fahrzeug ohne Identifikation eine Station verlässt. Entfernt wird das RFID-Label schließlich in der Endmontage, mitunter wegen der sensiblen Produktionsdaten.

Ein weiterer Grund, auf RFID zu setzen, ist für Jan-Erik Butt die stets gleichbleibende Datengüte, die an jeder Station aus der Lesung resultiert. „Wenn wir aus allen Bereichen die gleiche Art von Daten bekommen, können wir zum Beispiel aussagekräftige Trendanalysen generieren, da die Lesesituationen vergleichbar sind. So erhalten wir umfangreiche Informationen über den gesamten Produktionsprozess, an die wir mit gemischten Technologien gar nicht herankommen. Das gibt uns natürlich die Möglichkeit, auch präventiv ganz anders zu agieren, anstatt immer nur zu reagieren. Wir arbeiten an Methoden um etwa zu beobachten, wie Lesequalitäten sich schrittweise verschlechtern und eingreifen, bevor es zum Fehler kommt."

Kommunikation direkt ins MES-System

Der Audi-Standort Neckarsulm setzt als RFID-Lösung das Eco-System Sick AppSpace ein, mit dem sich maßgeschneiderte Sensor-Apps leicht programmieren lassen. „Für die Weiterverarbeitung der Daten möchten wir neue

Möglichkeiten schaffen, die genau unseren Anforderungen entsprechen“, führt Jan-Erik Butt aus. „Sick AppSpace setzen wir beispielsweise an einer Lesestelle ein, um von der Antenne empfängergerecht direkt ins MES-System zu kommunizieren, über das wir die Produktion steuern. Ohne zusätzliche Middleware können wir etwa ein plattform- und herstellerunabhängiges, serviceorientiertes Architekturframework wie OPC UA realisieren. Wir müssen also nicht bei jeder Umprogrammierung die kompletten Anlageneinstellungen verändern. Stattdessen können wir der Antenne über eine App dezentral beibringen, wie sie Daten verarbeiten und weiterleiten soll. Wir wollen verschiedenste Funktionen innerhalb eines Lesegeräts flexibel bedienen können, daher macht es Sinn, dass die Antenne selbst intelligenter wird.“

Das Resümee von Jan-Erik Butt fällt positiv aus: „Der Vorher-Nachher-Vergleich zeigt nach erfolgreicher Umstellungsphase eine höhere Verfügbarkeit und oft auch eine deutliche Zeitersparnis: Die Inbetriebnahme von RFID-Antennen ist im Gegensatz zu den ursprünglichen proprietären Systemen weniger zeitaufwendig.“ Was zunächst innerhalb eines Fahrzeugprojekts anfing und auf ein Derivat ausgerichtet war, ist längst übergreifend im Einsatz: „Die Ergebnisse der RFID-Identifikation haben uns überzeugt. Statt nur in einer Halle oder in einem Fahrzeugprojekt mit RFID zu identifizieren, wird RFID in der gesamten Produktion am Standort Neckarsulm zur Identifikation eingesetzt.“ ❐

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-26), Isabell Diedenhofen (-38), Selina Doulah (-34), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser (-98), Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-14), Saskia Albert (-18), Beatrice Decker (-13), Veronika Muck (-19), Maja Pavlovic (-17), Julia Rinklin (-10);
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2019

Sales Services Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16), sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 19-00, 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@vuservice.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-Kompendium.

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. Versandspesen 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@vuservice.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), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines), David Löffler (Kampagnenmanager)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

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 CO_2-neutral.

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C004592

GOGREEN
Der CO_2-neutrale Versand mit der Deutschen Post

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite
ABB	14, 18, 36
ABB Stotz-Kontakt	75, 76
Ahlrich Siemens	35
Ansys	26
Audi	56
Automation24	15
Bachmann Electronic	28
Bearingpoint	24
Beckhoff Automation	14
Berghof	49
Bihler	22
Bluhm Systeme	60
Blumenbecker Automatisierungstechnik	34
Boge Kompressoren	14
Braunkabel	9
BMWi	52
Certec EDV	28
Conrad Electronic	51
Control Techniques	39
DFKI	6
E-World	69
Ernst & Engbring	74
Euchner	65
Euroforum	48
Exor Deutschland	35
Festo	Titel, 10, 12
Fraunhofer IDMT	18
Fraunhofer IOF	82
Fraunhofer IPA	32
Fraunhofer LBF	8
Harmonic Drive	40
Hochschule Furtwangen	3
Icotek	71
Igus	22
Insevis	35
International Federation of Robotics	8
IVG Göhringer	58
J. Schmalz	22
Janitza Electronic	67
Kostal Industrie Elektrik	2. US
Lenze	18
Lütze	5
Maxon Motor	38
Mdex	62
Michael Koch	66
Microsoft	52
Odu	81
OPC Foundation	8
PCB Synotech	21
Pepperl+Fuchs	14
Phoenix Contact	46, 52
Pilz	64
Point 8	18
PTC	52
Puls	70
Rittal	14, 78
Rockwell Automation	14
SAP	26
Schunk	26
Sick	56
Sigmatek	4. US
Softing Industrial	14
Spectra	49
Stäubli	79
Syslogic	50
TE Connectivity	42, 44
Toyota	8
Trebing & Himstedt	14
Turck	14
TÜV Rheinland	14
Universal Robots	29
Untitled Exhibitions	35
Wago	73
Wandelbots	8

Kennzeichnung von Bremsbelägen

Eindeutige Identifikation dank Lasergravur

Um die Rückverfolgbarkeit und eindeutige Identifikation seiner Bremsbeläge sicherzustellen, setzt ein Hersteller auf die neueste Generation von CO_2-Laserbeschriftern. Das Kennzeichnungssystem arbeitet mit einer Geschwindigkeit von bis zu 90 mm pro Sekunde und lässt sich auch in beengte Produktionsumgebungen leicht integrieren.

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

Über Bremsbeläge macht man sich im Alltag eher selten Gedanken. Dabei können sie lebenswichtig sein – nicht nur in Kraftfahrzeugen, sondern beispielsweise auch in Aufzügen. Je nach Anwendung müssen die Bremsbeläge höchst unterschiedlich zusammengesetzt werden, da Trägermaterial und Reibmittel genau auf die konkrete Anforderung angepasst werden. Hinsichtlich mechanischer Belastung und Hitzeentwicklung sind Bremsbeläge zudem harten Bedingungen ausgesetzt. Daher ist es erforderlich, sie zu Identifikationszwecken abriebfest zu kennzeichnen. Die PZ Friction in Nettersheim setzt hierfür Lasermarkiersysteme des Kennzeichnungsanbieters Bluhm Systeme ein.

PZ Friction entwickelt und produziert Beläge für Bremsen und Kupplungen. „Wichtig sind uns in erster Linie die Rohstoffe. Als Reibmittel setzen wir zum Beispiel vor allem Kunstharz und Kautschuk ein", erklärt Geschäftsführer Klaus-Peter Sauren. Während andere industrielle Belaghersteller eher auf den Massen-Automobilmarkt setzen, tüfteln die Mitarbeiter von PZ Friction sehr gerne auch an neuen, kreativen Ansätzen.

Besonders stolz ist Klaus-Peter Sauren auf die Lösung, die seine Entwicklungsabteilung für ein New Yorker Bürohochhaus gefunden hat: Hier sind die Bremsbeläge der Aufzugsanlagen in Folge des täglichen Non-Stop-Betriebs und der im Gebäude herrschenden Temperaturunterschiede regelmäßig über Nacht verklebt. Das führte zu häufigen Ausfällen. PZ Friction entwickelte für diesen Kunden innerhalb von kürzester Zeit einen speziellen Bremsbelag, der diesen extremen Anforderungen seitdem zuverlässig standhält.

Bremsbeläge eindeutig identifizieren

Besonders bei lebenswichtigen Bauteilen wie Bremsbelägen muss eine dauerhafte Chargen- und Produktverfolgbarkeit gewährleistet sein. Alle Produkte der PZ Friction werden daher zur eindeutigen Identifikation unwiderruflich mit Produktbezeichnung und Artikelnummer gekennzeichnet. Hierfür setzt das Unternehmen insbesondere auf Lasertechnik.

Schon seit 1998 nutzt PZ Friction dazu einen Solaris-CO_2-Laserbeschrifter des Kennzeichnungsanbieters Bluhm Systeme aus Rheinbreitbach. Dieses Gerät wurde nun von einem Solaris e-Mark CO_2-Laser der neuesten Generation abgelöst. „Denn die Lasertechnologie hat sich in den letzten 20 Jahren rasant weiterentwickelt", sagt Melissa Göbgen, Qua-

Bei der Lasergravur wird die Produktkennzeichnung in die Oberfläche des Bremsbelags eingebrannt.

litätsmanagement-Beauftragte bei PZ Friction. „Im Gegensatz zu seinem Vorgänger kann der neue Laser mit einer Leistung von 10 Watt mit der zehnfachen Geschwindigkeit kennzeichnen und ermöglicht uns dadurch eine enorme Produktivitätssteigerung!“

Beschriftung mit bis zu 90 mm pro Sekunde

Der neue CO_2-Laserbeschrifter kennzeichnet die Bremsbeläge in einer Geschwindigkeit von bis zu 90 mm pro Sekunde im Stillstand oder der Bewegung. Neben Nummern und Bezeichnungen kann er zum Beispiel auch Barcodes auf unterschiedlichste Materialien wie beispielsweise Kunststoff, Gummi, Papier, Pappe, Folien oder beschichtete Metalle aufbringen. Der Solaris e-Mark besteht aus einer Lasereinheit und einem Steuerelement. Die Lasereinheit passt sich an beengte Produktionsumgebungen an, da ihr Strahlaustritt variabel um 90° geneigt werden kann. Das Steuerungssystem lässt sich zudem außerhalb der Linie montieren. Druckinformationen werden wahlweise über LAN, WLAN oder USB-Stick an das Steuerelement übertragen. „Wir haben zudem noch ein Touchpanel, an dem wir die Eingaben überprüfen und gegebenenfalls korrigieren können“, erklärt Melissa Göbgen.

Laserbeschrifter arbeiten mit drei verschiedenen Verfahren. Bei PZ Friction kommt die Lasergravur zum Einsatz: Hier brennt der Laser die Kennzeichnung in die Produktoberfläche. Beim sogenannten Farbumschlag verändert sich die Farbe der Produktoberfläche in Folge der Hitzeeinwirkung des Lasers. Dritte Möglichkeit ist der sogenannte Oberflächenabtrag, bei dem die obere Farbschicht abgetragen wird, sodass die darunter liegende, andersfarbige Schicht zum Vorschein kommt.

Abstimmung von Dauer und Intensität

Für jedes Verfahren gilt, dass die optimale Lasereinstellung durch die perfekte Kombination aus „Heizzeit“ und „Hitzemenge“ ermittelt wird – ähnlich wie bei einer Mikrowelle, bei der Wattzahl und Zeit aufeinander abgestimmt sein müssen. Gas oder eine Gasmischung dienen dem CO_2-Laser als laseraktives Medium. Wird dem Gas Energie zugeführt, entstehen Lichtwellen. In der Laserröhre sind an beiden Enden Spiegel angebracht, von denen der eine lichtundurchlässig und der andere teildurchlässig ist. Die produzierten Lichtwellen werden dann zwischen den Spiegeln hin und her reflektiert, bis sie schließlich beim teildurchlässigen Spiegel als Laserstrahl austreten. ❑

Deep Packet Inspection

IT-Sicherheit für Produktionsanlagen

Die zunehmende Verknüpfung von OT und IT durch die Digitalisierung ist ein großer Innovationstreiber in der Industrie. Gleichzeitig erhöht sich dadurch auch das Risiko, da diese Maschinen und Anlagen damit potenziell für die gleichen Gefahren offen sind wie andere vernetzte IT-Systeme auch. Die Deep Packet Inspection minimiert die Gefahr und erkennt Anomalien.

TEXT: Dennis Paul, mdex **BILD:** iStock, calvindexter

Die Vernetzung von Maschinen und Anlagen war bis vor kurzer Zeit oft noch von der klassischen (Büro-) IT getrennt. Dies hatte gleichzeitig den Vorteil, dass diese (OT-) Systeme nicht von den klassischen Gefahren, wie Viren oder Hackerangriffen, ausgesetzt waren. Die physikalische Trennung von der bösen Außenwelt war also zumeist ein ausreichender Schutz. Neue Konzepte und Anforderungen, zum Beispiel nach komfortablen Fernwartungslösungen oder nach neuen Geschäftsmodellen wie Predictive Maintenance, erforderten jedoch eine immer stärkere Verknüpfung mit der klassischen IT-Welt. Die Bedrohungslage für OT-Systeme hat sich damit schlagartig geändert: Systeme, welche vorher vom Internet getrennt waren, sind ab diesem Zeitpunkt nicht nur denselben Bedrohungen wie IT-Systeme ausgeliefert, sondern sind häufig auch – bedingt durch veraltete und oft nicht mehr aktualisierbare Soft- und Firmware – ein umso leichteres Ziel für Cyberangriffe.

Schutzsysteme immer wichtiger

Um solche Kommunikationsinfrastrukturen mit gegebenenfalls vorhandenen Sicherheitslücken zu schützen, sind die Anforderungen an die entsprechenden Schutzsysteme umso größer. Ein sabotiertes System in einer Industrieanlage kann einen erheblichen finanziellen Schaden verursachen, beispielsweise durch den Ausfall einer Produktionsanlage. Die Kosten eines Schadens, und damit auch der Wert eines angemessenen Schutzes, lassen sich daher verhältnismäßig gut berechnen. Hundertprozentigen Schutz gibt es für OT-Systeme genauso wenig wie für IT-Systeme. Für einen bestmöglichen Schutz gibt es verschiedene Möglichkeiten, welche sich auch kombinieren lassen.

Trennung der Systeme

Trotz einer Verknüpfung lässt sich der Datenverkehr zwischen IT- und OT-Systemen – in Grenzen – kontrollieren. Beispielsweise durch eine Firewall, welche nicht nur die internen IT-Systeme vom Internet trennt, sondern auch von den eigenen OT-Systemen. Hier kann nicht nur sehr fein geregelt werden, welche IT-Systeme mit welchen OT-Systemen kommunizieren dürfen, sondern auch welche Protokolle dafür verwendet werden dürfen. Wenn ein IT-System also beispielsweise ausschließlich über eine HTTP-Verbindung mit einem OT-System kommunizieren soll, ist es sinnvoll, die Kommunikation auf genau dieses Protokoll einzugrenzen. Damit würden dann Angriffe, welche auf dem SMB-Protokoll basieren nicht mehr möglich, oder zumindest deutlich erschwert. Genauso kann es gegebenenfalls sinnvoll sein, die Kommunikationsrichtung einzuschränken, wenn ein OT-System immer nur Daten an ein IT-System sendet.

Verteilte Infrastruktur

Gerade der Zugriff auf Maschinen und Anlagen über das öffentliche Internet bringt ein erhöhtes Gefahrenpotential mit sich. Ein einfacher Benutzername- / Passwort-Schutz der Anlagen ist nicht ausreichend. Der Zugriff sollte nicht nur durch eine Firewall, sondern auch durch eine gesicherte Verbindung geschützt werden. Hierfür eignen sich die gängigen VPN-Techniken – wie OpenVPN. Falls die Anlagen in einer fremden Umgebung stehen, kann es sinnvoll sein, diese Anlagen über separate Kommunikationsanschlüsse, wie dedizierte DSL-Anschlüsse oder Mobilfunk anzubinden, um eine Verbindung in eine fremde OT- / IT-Infrastruktur zu vermeiden.

Anomalieerkennung

Eine permanente Überwachung der gesamten Kommunikation von OT-Systemen bis hinein in die Applikationsdaten ist eine sinnvolle Erweiterung der Schutzmaßnahmen. Im Gegensatz zur klassischen IT-Kommunikation ist die Kommunikation von OT-Systemen in der Regel sehr gut vorhersehbar. Es werden beispielsweise regelmäßig immer wieder dieselben Sensorwerte abgefragt, oder Steuerbefehle übertragen. Ein System, welches diese Kommunikation überwacht, erkennt also wer sich in diesem Netzwerk wie und über was unterhält. Klassischerweise wird hierbei zunächst alles als Anomalie gewertet. Nach einiger Zeit des Beobachtens können dann genau die erwarteten, beziehungsweise gewünschten Kommunikationsbeziehungen und Inhalte als *in Ordnung* markiert werden. Diese gelten

dann künftig nicht mehr als Anomalie. Ändert sich etwas, zum Beispiel wenn ein Service-Techniker auf eine Maschine zugreift, würde dies als Anomalie gewertet und einen Alarm erzeugen.

Wie kann nun ein solches Anomalieerkennungssystem / Deep Packet Inspection System einen Cyberangriff wie WannaCry erkennen? Der WannaCry-Virus verbreitet sich über eine Schwachstelle in Microsoft-Windows-Betriebssystemen. Der Virus verschlüsselt bestimmte Daten auf dem befallenen System und fordert anschließend zu einer Lösegeldzahlung auf, damit die Daten wieder entschlüsselt werden. Bevor dies geschieht, sucht der Virus gezielt nach weiteren Systemen im Netzwerk, welche ebenfalls diese Sicherheitslücke aufweisen, um sich weiterzuverbreiten. Die Reihenfolge ist hierbei entscheidend: Damit der Virus sich möglichst gut verbreiten kann, wartet er mit der Verschlüsselung des befallen Systems, um möglichst lange unerkannt zu bleiben. Das heißt, es gibt ein Zeitfenster, in welchem ein befallenes System noch gerettet werden kann, falls der Angriff rechtzeitig erkannt wird. Eine Anomalieerkennung würde also die Infektion des ersten Systems gar nicht verhindern, jedoch die neue Kommunikation erkennen und entsprechend Alarm schlagen.

Hier würden gleich mehrere Anomalien erkannt: Zum einen würde die Suche nach neuen, verwundbaren Systemen haufenweise neue Kommunikationsbeziehungen zur Folge haben, welche alle eine entsprechende Alarmierung bedeuten. Des Weiteren würde hierbei auch das Protokoll SMB verwendet werden, da die entsprechende Sicherheitslücke genau hierauf aufsetzt. Somit würde also neben dem plötzlichen Auftreten von sehr vielen neuen Kommunikationsbeziehungen auch ein Protokoll verwendet werden, welches bisher gar nicht, oder nur sehr selten vorkam. Anhand der Kommunikationsbeziehungen kann zudem ausgemacht werden, welches System von dem Virus befallen wurde. Im Besten Fall kann hier also – eine entsprechend schnelle Reaktion vorausgesetzt – ein Befall weiterer Systeme, sowie eine Verschlüsselung des befallenen Systems verhindert werden.

Fazit

Auch wenn die Vorteile vernetzter OT-Systeme und deren Verknüpfung mit IT-Systemen überwiegen, sollte die IT-/OT-Sicherheit der gesamten Kommunikationsinfrastruktur in ihrem Gesamtkontext neu bewertet werden. Durch ein sorgfältig abgestimmtes IT-Sicherheitskonzept (auch für OT-Systeme) kann das Risiko in einem wirtschaftlich sinnvollen Rahmen minimiert werden. ☐

Lichtgitter PSENopt II mit Körperschutz

VON KOPF BIS FUSS SICHER GERÜSTET

Neben Finger- und Handschutz sind Lichtgitter eines Herstellers ab sofort auch als Körperschutzvarianten verfügbar. Durch Robustheit, schnelle Diagnose und umfangreichem Zubehör lassen sich Zugänge zu Gefahrenbereichen wirtschaftlich absichern.

TEXT: Sezgin Yumuk, Pilz **BILDER:** Pilz; iStock, mg7

Um beispielsweise den barrierelosen Zugang zu einer Roboterzelle ohne trennende Schutzzäune abzusichern, bieten sich vor allem Sicherheitslichtgitter an. Sie überwachen den Eintritt in den Gefahrenbereich und schalten den Roboter sicher ab, sobald sie den Zutritt einer Person erfassen. Zum Wiederanlaufen des Roboters muss eine Quittierung über die Steuerung stattfinden.

Körperschutzvarianten

Mit einer Schutzfeldhöhe von bis zu 1500 mm eignen sich für diese und andere Anwendungen die Lichtgitter PSENopt II von Pilz, die neben Finger- und Handschutz nun auch den Körperschutz bis zur höchsten Sicherheitskategorie PL e ermöglichen. Durch Schockbeständigkeit von 50 g sind PSENopt II robust gegen Schock, Vibration und Kollision. So ist die Verfügbarkeit der Maschine auch in rauen Industrieumgebungen sichergestellt. Die körperauflösenden Lichtgitter sind geeignet für hohe Reichweiten von bis zu 55 m und sichern zum Beispiel den Zugang zu Roboterzellen, Verpackungsmaschinen oder Pressen ab.

Flexibel im Raum

Anwender sind in der räumlichen Anordnung der Lichtgitter PSENopt II frei. Denn die Lichtgitter stören sich dank

Mit einer Schockbeständigkeit von 50 g sind PSENopt II robust gegen Schock, Vibration und Kollision.

Codierung auch bei räumlicher Nähe nicht gegenseitig. Dies gilt insbesondere, wenn die Sendeeinheit des ersten Lichtgitterpaars Strahlen in Richtung der Empfängereinheit des zweiten Lichtgitterpaars ausstrahlt. In diesem Fall können die Lichtgitterpaare mit unterschiedlichen Strahlcodes konfiguriert werden. Die Codierung ist in allen PSENopt II Lichtgittern integriert.

Um mehrere Seiten eines Gefahrenbereichs abzusichern, können die Lichtgitter mit den passenden PSENopt II Spiegelsäulen kombiniert werden. So lassen sich bis zu drei Seiten eines Gefahrenbereiches mit nur einem Lichtgitterpaar und zwei Spiegelsäulen absichern. In Verbindung mit dem konfigurierbaren Steuerungssystem PNOZmulti 2 bietet Pilz eine wirtschaftliche Lösung aus einer Hand. ☐

NEU

LCA
Sicherheits-Lichtgitter
und Lichtvorhänge

- Hohe Manipulationssicherheit
- Kategorie 4 / PL e mit bereits einem Gerät
- Hohe Schutzart IP65, IP67
- Sehr einfache Inbetriebnahme durch verschiedene Startmodi
- Durch Verwendung von Umlenkspiegeln flexible Einsatzmöglichkeiten
- Geringer Verdrahtungsaufwand dank Steckverbinder

EUCHNER
More than safety.

SPS IPC DRIVES Nürnberg
27.-29.11.2018 · Halle 7 / Stand 280

EUCHNER GMBH + CO. KG
70771 Leinfelden-Echterdingen

SICHERHEITSTECHNIK FÜR MENSCH UND MASCHINE
WWW.EUCHNER.DE

Energiemanagement für elektrische Antriebe

STROMFLÜSSE INTELLIGENT STEUERN

Energiemanagement ist ein Begriff, der derzeit die Energiebranche beschäftigt. Diese neue, stetig wachsende Sparte ist jedoch jetzt schon nicht mehr wegzudenken. Das Ziel ist, den Gesamtenergieverbrauch eines Unternehmens zu senken. Und welche Firma will nicht sowohl Geld einsparen als auch die Umwelt schützen?

TEXT: Michael Koch, Werbekoch **BILDER:** Michael Koch; iStock, Cappan

Absicherung von elektrischen Antrieben gegen Spannungsschwankungen oder Netzunterbrechungen, Reduzierung von Lastspitzen oder die netzunabhängige Nutzung generatorischer Energie: Die Anforderungen und Rahmenbedingungen, denen sich Maschinennutzer aus jeder Branche stellen müssen, können unterschiedlicher kaum sein. Die verfügbaren Hilfen fallen ähnlich unterschiedlich, teils sehr komplex und entsprechend teuer aus. Die Firma Michael Koch liefert mit ihrem breit aufgestellten und flexiblen Produktportfolio technisch und wirtschaftlich passende Lösungen, wobei die individuelle Situation im Vordergrund steht. Vor allem die Geräte, die ein aktives Energiemanagement ermöglichen, sorgen dafür, dass die elektrischen Antriebe und die gesamte Peripherie einer Maschine oder Anlage zuverlässig funktionieren.

Energiemanagement wird häufig mit softwaretechnischer Überwachung gleichgesetzt. Michael Koch jedoch kümmert sich um die Energie der Antriebe und ihrer notwendigen Peripherie mit 24-Volt-Versorgung. Unabhängig vom Stromnetz wird generatorische Energie zwischengespeichert oder elektrische Energie bei Spannungseinbrüchen in der Funktion einer unterbrechungsfreien Stromversorgung eingespeist. Dabei wird von den Applikationsingenieuren von Koch jeder Anwendungsfall auf seine spezifischen Anforderungen hin untersucht und die passende Produktkonfiguration eingesetzt. So werden bei kurzen Zyklen im Sekundenbereich als Speichermedien verbesserte Elektrolytkondensatoren eingesetzt, bei Zyklen im Minutenbereich und größeren Energiemengen hingegen machen Doppelschicht- oder Superkondensatoren am meisten Sinn. Für reine USV-Anwendungen oder für den komplett netzbefreiten Betrieb kommen auch Batterien zum Einsatz.

Mehrfachnutzen durch Energiemanagement

Koch hat neben Einzel- beziehungsweise Stand-alone-Geräten ein modulares System entwickelt, das die elektrische Energie von Antrieben punktgenau verwenden kann. Steht generatorische Energie in Zyklen von wenigen Sekunden an, dann lohnt es sich, diese zwischenzuspeichern und bei Bedarf dem Antriebssystem wieder zurückzuliefern. Koch nennt diese Geräte, die direkt am Gleichstromzwischenkreis des Antriebsumrichters angeschlossen werden, Dynamische Energiespeicher DES. Mit mindestens

DSM 4.0 bereit zur Verpackung und Auslieferung.

neun Kilowatt Dauerleistung und rund zwei Kilojoule Energie an Bord sind diese Geräte für schnell wiederholende Energiehübe konzipiert und können abhängig von der konkreten Anwendung die Energieeffizienz einer Maschine deutlich erhöhen.

Bei starker Belastung der Antriebselektronik durch Beschleunigen und Bremsen im Sekundentakt sorgen die Geräte zudem für eine Entlastung der Umrichter. Dies führt dazu, dass die Lebensdauer des Drive Controllers steigt und ungeplante Stillstände vermieden werden. Im Umkehrschluss kann die Maschine sogar schneller fahren, sofern dies die Mechanik zulässt. Bei Robotern im Zu- und Abführbereich konnten so schon Produktivitätssteigerungen von mehr als zehn Prozent erreicht werden. Dann spielen die Einsparungen elektrischer Energie nur noch eine untergeordnete Rolle, der Produktivitätsgewinn steht im Vordergrund.

Dimensionierung durch modulares System

Sind notwendige Leistungen und Energiemengen hoch, kann dies mit Hilfe eines KTS-Systems von Koch, einem anschlussfertigen Energiemanagementsystem mit Spitzenleistungen bis über 200 Kilowatt und bis rund zwei Megajoule Energie, gelöst werden. Grundlage dafür ist die auf den jeweiligen Anwendungsfall individuell zusammengestellte Kombinatorik von Leistungselektronik und Superkondensator-Modulen sowie notwendiger oder gewünschter Geräte, die beispielsweise 24-Volt-Netze versorgen oder eine sichere Entladung der Speichereinheiten im Wartungsfall ermöglichen.

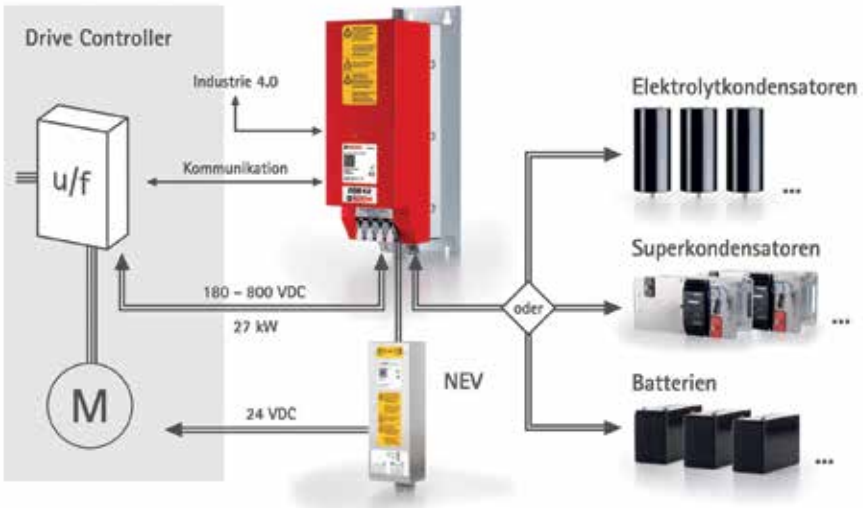
Der modulare Aufbau von Elektronik und Speicher erlaubt eine feine Abstufung in Bezug auf die benötigte Leistung und Energiemenge, abgestimmt auf ein Maschinenmodul, eine komplette Maschine oder Anlage. Die Leistungselektronik beherrscht der Dynamische Speicher-Manager DSM 4.0, die Energie wird in Superkondensator-Modulen gespeichert. Entscheidend sind die Applikationsdaten. Sie sind die Grundlage einer Simulationsrechnung, deren Ergebnis die Auswahl der benötigten Komponenten bestimmt. Müssen also beispielsweise 20 Kilowatt über eine Dauer von 15 Sekunden innerhalb einer Minute aufgenommen und wieder an das Antriebssystem abgegeben werden, so ergibt dies einen KTS in einem Schaltschrank von Höhe x Breite x Tiefe von 2000 x 600 x 600 mm. Soll das System hingegen als reine unterbrechungsfreie Stromversorgung für den Gleichstromzwischenkreis eines Antriebs und seiner Peripherie 100 Kilowatt Leistung für zehn Sekunden liefern, ergibt dies eine KTS-Ausbaustufe mit einem doppelt so breiten Schaltschrank.

Energie für elektrische Antriebe

Die KTS-Systeme werden wie die Stand-alone-Geräte an den Gleichstromzwischenkreis des Antriebs beziehungsweise Antriebssystems angeschlossen. Deshalb liefern sie im Bedarfsfall Energie unterbrechungsfrei oder puffern generatorische Energie zyklisch. Über die aktive Leistungselektronik und die Speichermodule hinaus sind alle notwendigen Sicherungssysteme integriert, die Verdrahtung komplett. Anschlussfertig konfiguriert ist die Inbetriebnahme einfach möglich, in der Regel sollte sie mit dem Anschluss der Kabel für Leistung und Kommunikation erledigt sein.

Sicherheit bei steigender Produktivität

Die Energiespeicherlösungen liefern allerdings nicht nur Energie für Antriebe. Über die 24-Volt-Notstrom-Energieversorgung NEV wird aus den Speichern des Systems die Versorgung von 24-Volt-Netzen der Maschine oder Anlage sichergestellt. Dadurch gehört das Thema von kurzzeitigen Stromunterbrechungen und damit einhergehenden Datenverlusten in instabilen Netzen



Der Dynamische-Speicher-Manager DSM 4.0 ist der aktive Mittler von Energie zwischen Drive Controller und elektrischen Speichermedien verschiedener Art.

der Vergangenheit an. Die Maschinennutzer interessieren vor allem Energieeffizienz, Ausfallsicherheit und Produktivitätsgewinn, die von den oben genannten Geräten verbessert und abgesichert werden können. Die Möglichkeit der Reduktion von Leistungsspitzen spart die Infrastrukturaufwände und ermöglicht auch den Betrieb von Maschinen in schwachen Netzen. Mit den anpassungsfähigen Energiemanagementsystemen werden die Vorteile der Energiespeicherlösungen für mehr Maschinen nutzbar – von Energieeffizienzerhöhung bis zur Steigerung der Produktivität. Einfach auszulegen über ein webbasiertes Tool, mit Absicherung und notwendiger Peripherie in Stand-alone-Geräten oder individuell zusammengestellt in anschlussfertigen Schaltschränken. ☐

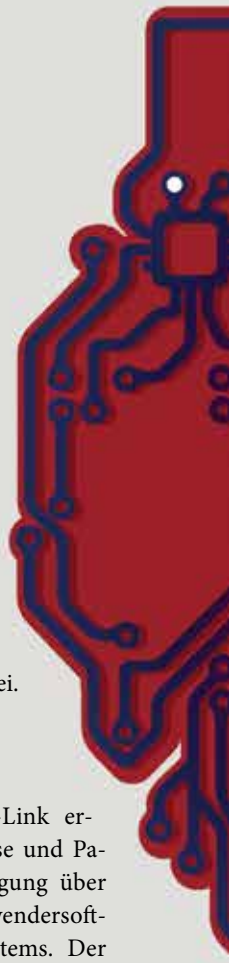
smart energy
renewable. efficient. intelligent.
E-world
energy & water
THE TOPIC AREA FOR A NEW ENERGY AGE
SMART SOLUTIONS FOR A DIGITAL FUTURE
E-WORLD ENERGY & WATER, 5TH – 7TH FEBRUARY 2019, ESSEN, GERMANY
smart city
climate solutions
www.e-world-essen.com
MESSE ESSEN
con energy

DIN-Schienen-Netzgerät mit integrierter IO-Link-Schnittstelle

Netzteil mit smarter Sensorik

Die Stromversorgung arbeitet im Herzen der Anlage und erfasst dabei zahlreiche Informationen über den Gesundheitszustand des Systems. Diese Daten sind für Anwender hochinteressant und können zur Verbesserung der Zuverlässigkeit eingesetzt werden. Eine neue 3-Phasen 960W-Stromversorgung arbeitet – parallel zu ihrer Funktion als Wandler – auch als Sensor und stellt dem Anwender beispielsweise Leistungs-, Temperatur- und Zustandsdaten über eine IO-Link-Schnittstelle zur Verfügung.

TEXT: Maximilian Hülsebusch und Ulrich Ermel, beide Puls **BILDER:** Puls; iStock, gvinpin



Die Stromversorgung sitzt an einem zentralen Knotenpunkt im System. Hier fließt mehr als nur Strom. Ein Netzgerät erfasst zahlreiche Echtzeitinformationen, die für den Betreiber und auch den Hersteller der Anlage äußerst interessant sind. Wie hoch sind Ausgangsstrom und Ausgangsspannung? Wie lange ist die verbleibende Lebensdauer des Geräts? Wie entwickelt sich die Temperatur? Wie stark ist das Netzteil ausgelastet? Wie ist die Qualität der Netzspannung?

Diese Daten können bei der Steigerung der Anlagenverfügbarkeit helfen. Die Stromversorgung hat somit das Potenzial – parallel zu ihrer Funktion als Wandler – auch als Sensor zu fungieren und damit einen wichtigen Beitrag zum Industrial Internet of Things (IIoT) zu leisten. Mit dem Dimension QT40.241-B2 bringt Puls die erste dreiphasige DIN-Schienen-Stromversorgung (24V / 40A) auf den Markt, die diese Systemdaten den Anwendern über eine IO-Schnittstelle zugänglich macht.

Integrierte Schnittstelle

Bei der Umsetzung setzt das Unternehmen auf die Kombination aus dem bewährten 960W-Netzteil QT40 und IO-Link. IO-Link wurde entwickelt, um die Signale der Sensoren und Aktoren aus der Feldebene abzurufen. Über einen IO-Link-Master werden diese in das jeweilige Feldbussystem eingespeist und an das Automatisierungssystem übertragen. Die Kombination aus Feldbus und IO-Link ermöglicht eine durchgängige Kommunikation über alle Ebenen hinweg, die aus smarten Fabriken nicht mehr wegzudenken ist.

Das QT40.241-B2 verfügt über eine fest integrierte 4-polige M12-Buchse an der Vorderseite, die für die Verbindung mit dem IO-Link-Master genutzt wird. Damit kann das Gerät schnell in bestehende IO-Link-Systeme integriert werden.

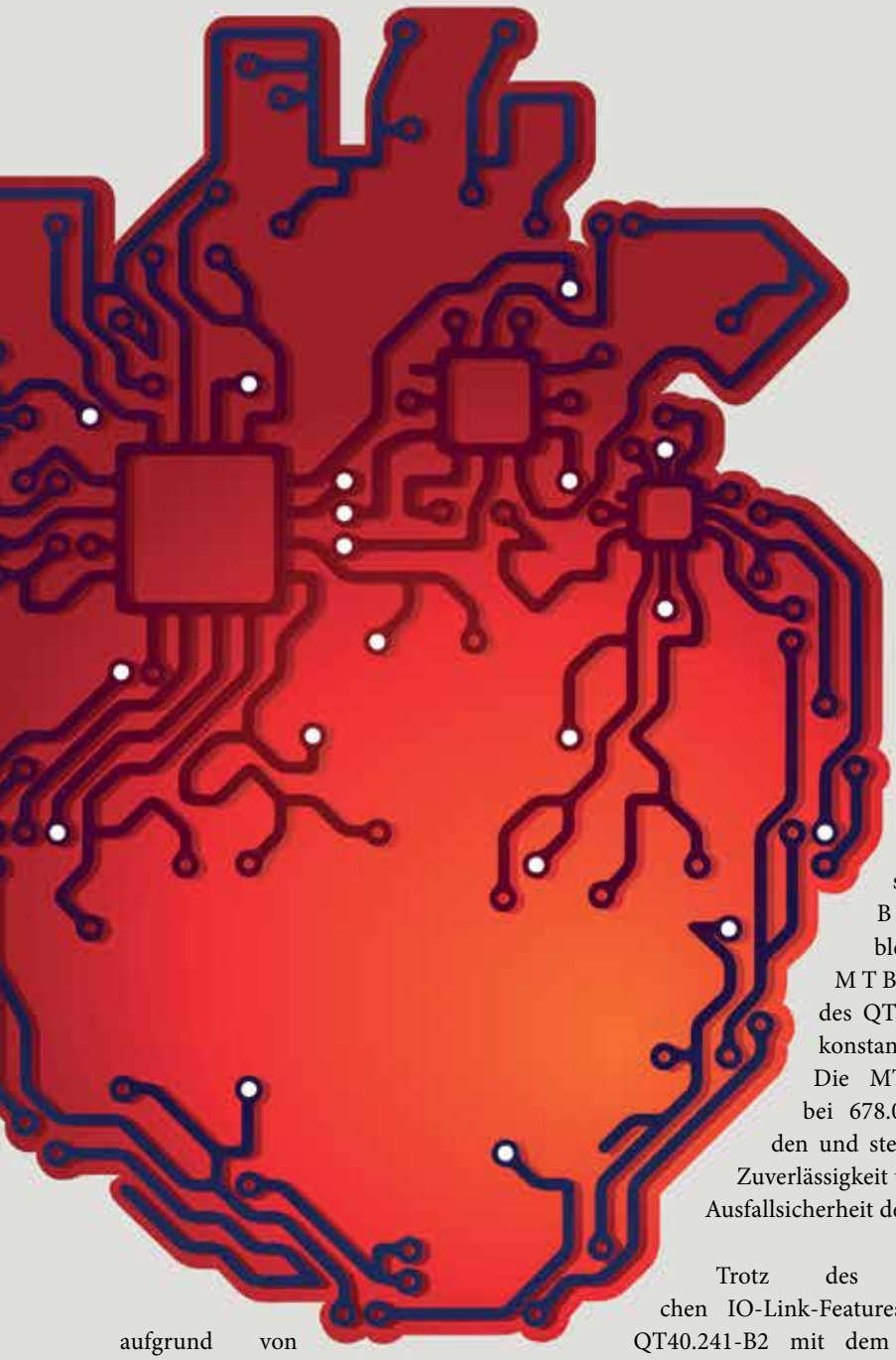
Höhere Systemverfügbarkeit

Stromversorgungen nehmen, was die Kommunikationsleistung angeht, eher eine passive Rolle ein. Nach der Installation sollen sie zuverlässig im Hintergrund funktionieren und dabei möglichst wartungsfrei bleiben – am besten über Jahre hinweg. Mit der neuen IO-Link-Schnittstelle trägt die Stromversorgung – zusätzlich zu ihrer Grundfunktion – aktiv zum besseren Verständnis der Anwendung und damit auch zur Prozessoptimierung bei.

IO-Link Ferndiagnose

Die Verbindung über IO-Link ermöglicht auch die Ferndiagnose und Parametrierung der Stromversorgung über die im Einsatz befindliche Anwendersoftware des Automatisierungssystems. Der Anwender kann die Ausgangsspannung des QT40.241-B2 über die Konfigurationssoftware einstellen und das Gerät aus der Ferne ein- bzw. ausschalten, sofern der Remote-Access in der Anwendersoftware freigegeben ist.

Die Einstellungen, die der Anwender vornimmt, sowie kritische Prozesswerte werden spannungsausfallsicher im Automatisierungssystem und zugleich in der Stromversorgung auf einem nichtflüchtigen Speicher gesichert. Sollte ein Gerätetausch notwendig sein, erfolgt eine schnelle, automatisierte Parametrierung des neuen Geräts im laufenden Betrieb – gemäß der im Automatisierungssystem hinterlegten Parameter. Stillstandzeiten



die sehr niedrige Anzahl an zusätzlichen Bauteilen bleibt der MTBF-Wert des QT40.241-B2 konstant hoch. Die MTBF liegt bei 678.000 Stunden und steht für die Zuverlässigkeit und damit Ausfallsicherheit des Geräts.

aufgrund von Wartungsarbeiten werden so nachhaltig vermieden. Die von der Stromversorgung gesendeten Daten geben zudem Auskunft über die Fehlerursache und erleichtern die Problemlösung.

Der Bauteilaufwand für eine IO-Link-Schnittstelle im Netzteil ist – im Vergleich zu komplexeren Kommunikationsprotokollen – relativ gering. Das bringt für den Anwender Vorteile mit sich: Durch

Trotz des zusätzlichen IO-Link-Features ist das QT40.241-B2 mit dem robusten Ursprungs-QT40 in Sachen Zuverlässigkeit gleichauf. Selbiges gilt übrigens auch für die Lebensdauer von 66.000 Stunden – unter extremen Bedingungen von 3AC 480V, durchgängiger Volllast und +40 °C Umgebungstemperatur. Damit eignet sich das IO-Link-fähige QT40 besonders gut für ausfallkritische Anwendungen, wie zum Beispiel in der Automobilindustrie, Fabrikautomatisierung und auch für die Prozessindustrie.

icotek®
smart cable management.

NEW

Kabelverschraubung

teilbar
zertifiziert
robust

KVT-ER sind konsequent teilbare Kabelverschraubungen zur Einführung von Leitungen mit und ohne Stecker.

- ✓ Hohe zertifizierte Schutzarten
- ✓ Garantieerhalt konfektionierter Leitungen
- ✓ Passend für metrische Standardausbrüche
- ✓ Integrierte Zugentlastung nach DIN EN 62444
- ✓ Schnelle Montage
- ✓ Hohe Packungsdichte

IP65 zertifiziert | IP66 zertifiziert | IP67 zertifiziert
IP68 zertifiziert | UL TYPE 4X UL 50E in Bearbeitung | UL TYPE 12 UL 50E in Bearbeitung
HL3 EN 45545-2 | ECOLAB certified

www.icotek.com

Das QT40.241-B2 liefert neben einer Spannungsversorgung auch wertvolle Daten über IO-Link.

Sollte dennoch eine äußere Einflussquelle (wie eine Überspannung aufgrund eines Blitzschlages) zum Defekt der Stromversorgung führen, kann das interne IO-Link-Modul sofort eine Fehlermeldung an die übergeordnete Steuerung ausgeben. Anschließend kann das Protokoll von außen abgefragt werden, um die Situation, die zum Ausfall geführt hat, zu analysieren und nach einer Lösung zu suchen. Die erhobenen Netzteildaten sind dabei persistent im integrierten Speicher abgelegt, welcher beispielsweise über einen handelsüblichen IO-LINK/USB-Master abgefragt werden kann.

Gesamtheitlich ergänzt die IO-Link-Schnittstelle das bewährte QT40-Netzteil um eine smarte Kommunikationsfunktion. Dabei macht es die Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Effizienz des Geräts transparent (Wirkungsgrad: 95,3 Prozent) und findet zudem im kompakten Original QT40-Gehäuse (B x H x T: 110 x 124 x 127 mm) Platz. Alle Features des Ursprungs-QT40 stehen ebenfalls zur Verfügung. Die volle Leistung ist über einen Temperaturbereich von -25 bis +60 °C möglich – mit Derating bis +70 °C. Zudem verfügt das Netzteil über eine Leistungsreserve von 50 Prozent. Zum Starten starker Verbraucher erzeugt das QT40.241-B2 somit 1440 W für 5 Sekunden. Um Sicherungen zuverlässig auszulösen, erzeugt die Stromversorgung einen Spitzenstrom von bis zu 110A für 25 ms.

Vorteile von IO-Link

IO-Link basiert auf einer seriellen, bidirektionalen Punkt-zu-Punkt-Kommunikation. Das System gilt als robust und verfügt zudem über einen hohen Grad an Sicherheit – zwei Faktoren, auf die Puls bei der Entwicklung Wert legt. Die Geräte sind oftmals den rauen Umgebungen der unteren Automatisierungsebene ausgesetzt und müssen zugleich vor Manipulation von außen geschützt werden. Für diesen Einsatz hat sich die Datenübertragung über IO-Link bewährt.

Des Weiteren wurde IO-Link von Anfang an als anwenderfreundliche Plug-and-Play-Lösung ausgelegt. Die Installation und Bedienung sind unkompliziert und lassen sich kostengünstig realisieren. Für die Verkabelung der Schnittstelle genügen standardisierte, ungeschirmte IO-Kabel. Zudem ist die Kompatibilität mit allen gängigen Feldbus- und Automatisierungssystemen gegeben, was den flexiblen Einsatz ermöglicht.

Das QT40.241-B2 verfügt über die IO-Link-Spezifikation V1.1 und ermöglicht dabei eine schnelle Datenübertragungsrate mit COM 3 (230,4 kBaud). Puls stellt für das QT40 eine elektronische Gerätebeschreibung, die IODD-Datei, bereit.

Bei der Kommunikation in IO-Link-Systemen wird dabei generell zwischen zyklischen und azyklischen Daten unterschieden. Der Ausgangsstrom zählt beispielsweise zu den Prozessdaten und wird vom QT40 in einem zyklischen Datentelegramm alle 2 ms an den Master kommuniziert. Zu den azyklischen Signalen zählen Geräteinformationen sowie Ein- und Ausgangsparameter, die jederzeit über den Master abgefragt werden können. Außerdem werden vom Netzteil spezielle Ereignisse gemeldet.

Solche Ereignisse können beim QT40 Warnungen oder Fehlermeldungen sein,

wie eine zu niedrige beziehungsweise zu hohe Eingangsspannung, eine Überlast oder zu hohe Temperaturen. Tritt ein anormaler Zustand auf, sendet das Netzteil eine Meldung an den Master und zeigt dem Anwender den Handlungsbedarf an, noch bevor es zum Ausfall kommt. Die Wartung erfolgt damit vorbeugend und bedarfsorientiert.

Digitale Lastprofile

Die Daten, die das QT40.241-B2 erfasst, bilden die Grundlage für die technischen Innovationen der nächsten Jahre. Dabei denkt Puls an Machine Learning in Verbindung mit dem IIoT. Das Netzteil liefert bereits jetzt präzise Messwerte des Ausgangsstroms – also des Laststroms. Mittels dieser sehr fein abgetasteten Werte ist es möglich, digitale Lastprofile zu erkennen und zu beschreiben.

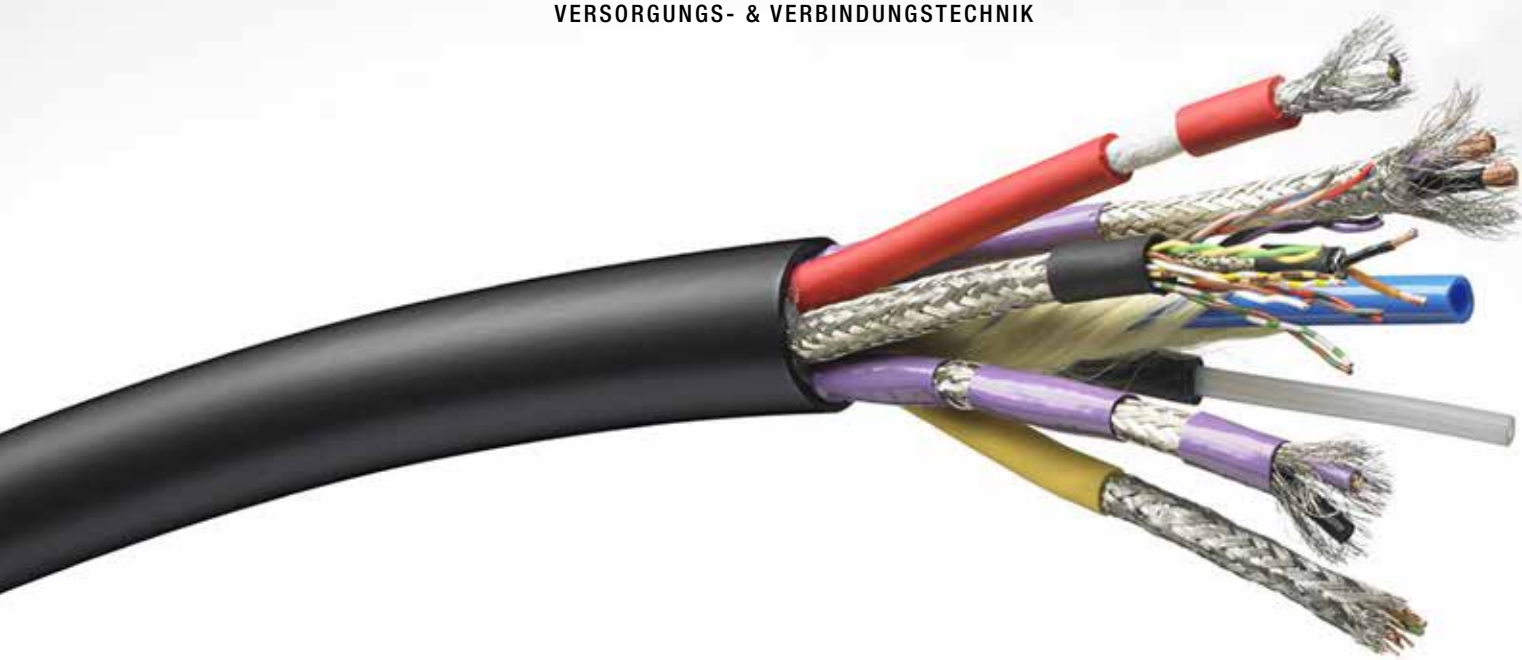
Auf Basis der Informationen zum Ausgangsstrom lässt sich beispielsweise erkennen, ob sich eine Last über einen längeren Zeitraum hinweg verändert. Diese Veränderung kann ein Anzeichen für Verschleißerscheinungen in der Anlage sein. Bei ausgeschlagenen Profilen wäre im Lastprofil exemplarisch eine Sinuskurve zu erkennen. Im Zuge der computergestützten Datenanalyse auf Basis künstlich-neuronaler Netzwerke würde diese Anomalie erkannt und gemeldet werden. Der nächste Schritt wäre dann eine ebenfalls automatisierte Entscheidungsfindung zum weiteren Vorgehen mittels künstlicher Intelligenz. Durch diesen Ansatz ermöglicht das Netzteil als Datenquelle völlig neue Möglichkeiten in der Nutzung von Daten im Fabrikumfeld. ☐

Einfacher?
Geht's nicht

Die beste Energiemanagementlösung ist die, die sich an Ihre Anforderungen anpassen lässt. Das System von WAGO bietet Ihnen alle Möglichkeiten: von der Erfassung Ihrer Energie- und Prozessdaten bis zur sicheren Cloud-Anbindung. So können Sie Big Data für tiefer gehende Analysen nutzen und Ihre Prozesse weiter optimieren.

www.wago.com/energiemanagement

WAGO



Roboterkabel

Hohen mechanischen Belastungen trotzen

Roboter stehen in verschiedenen Umgebungen und stellen unterschiedliche Anforderungen an enthaltene Komponenten. Kabel müssen diesen Bedingungen trotzen. Ein Hersteller bietet Lösungen für verschiedene Einsatzbereiche.

TEXT: Petra Seelmann-Maedchen für Ernst & Engbring **BILD:** Ernst & Engbring

Für den Einsatz in der Robotik in Bereichen wie Industrie oder Medizintechnik hat E&E Kabeltechnik spezielle Kabel und Kabelsysteme im Programm. Der hohe Sicherheitsstandard bei Robotern bedingt unter anderem den Einsatz sensibler, präziser Sensorik.

Für entsprechende Zwecke bieten die langlebigen Hybridkabel viele Funktionen: Sie enthalten beispielsweise Poweradern, Datenelemente aller Art, Glasfasern und/oder Schläuche – und dies bei geringen Abmessungen. Gleichzeitig trotzen sie den hohen mechanischen Belastungen wie Wechselbiegung und Torsion oder Zug, denen sie bei den dreidimensionalen Bewegungen von Robotern ausgesetzt sind. Der Hersteller setzt daher auch besonders leistungsfähige Isolations- und Mantelmaterialien ein. Die Kunden profitieren von minimierten Stillstandzeiten bei optimierten Kosten.

Konfektionierung auf Wunsch

Die kunden- und applikationsspezifischen Kabellösungen von E&E entsprechen überdies dem Trend in der Robotik hin zu immer dünneren Kabeln bei immer höherer Strombelastung und somit zu stärkerer Erwärmung bei kleinerem Aderquerschnitt. Die Leitungen sind UL-, CSA- und cULus-zugelassen. Der Hersteller liefert sie auf Wunsch in konfektionierten Längen – einschließlich Stecker – in einem Stück, sozusagen als Installationspaket. Möglich sind große Übertragungslängen.

Die Roboterkabel sind auch als Plug-and-play- und/oder als spiralisierte Lösung – auch in miniaturisierter Form – sowie mit firmenspezifischer Mantelfarbe und Bedruckung erhältlich. Die Losgrößen reichen von Klein- bis Großserie. Zu den Einsatzbereichen der Kabel gehören Industrie- und Leichtbauroboter, die Fertigungsautomation, mechatronische Systeme, die Sensortechnik, Identifizierungssysteme, die intelligente Bildverarbeitung und Handhabungssysteme - also in Summe alles rund um die industrielle Kommunikation. ❐

SCHALTSCHRANK- & VERBINDUNGSTECHNIK

ENERGIEEFFIZIENTE KLÄRANLAGE

Vom Leistungsschalter zum Power Manager Seite 76

TITELBILD-SPONSOR: ABB STOTZ-KONTAKT

Vom Leistungsschalter zum Power-Manager

ENERGIEEFFIZIENTE KLÄRANLAGE

Kläranlagen sind so etwas wie die stillen Helden der Wasserwirtschaft. Weitgehend unbeachtet kümmern sie sich darum, dass unser Abwasser so umweltfreundlich wie möglich wieder in den natürlichen Kreislauf gebracht wird. Im Klärwerk Mannheim sorgt intelligente Technik dafür, dass dieser Vorgang zuverlässig und effizient funktioniert.

TEXT: Jürgen Jakob, ABB Stotz-Kontakt **BILDER:** ABB Stotz-Kontakt

Langsam wälzt eine einzelne, schwarze Förderschnecke die trübe Brühe aus dem Sammelbecken in die Kläranlage hoch. Die anderen vier Schnecken sind nicht in Betrieb und liegen unbewegt in der Sonne. Es ist ein Vormittag im August; eine der ruhigen Stunden im Klärwerk Mannheim-Sandhofen. Die Lage mitten im grünen Rheinauen passt zu der idyllischen Stimmung. Doch hier geht es nicht immer so gemächlich zu: Wenn früh morgens tausende Mannheimer duschen und es gleichzeitig kräftig regnet, dann werden die fünf Schnecken zu Höchstleistung angetrieben, um den unerbittlich strömenden Massen Herr zu werden. In solchen Momenten wird auch klar, woher die gewaltige Wassermenge kommt, die das Klärwerk jeden Tag im Durchschnitt reinigt: 96.000 m^3 – das entspricht 96 Millionen Milchtüten.

Bei der Neuausstattung der Niederspannungshauptverteilung wählte das Planungsbüro Schalter aus der Tmax-Baureihe.

Vier Stufen zum sauberen Wasser

Das Abwasser hat vier Reinigungsstufen hinter sich, wenn es gesäubert in den Rhein geleitet wird: Zunächst durchläuft die schmutzige Suppe verschiedene Filteranlagen, die den groben Dreck heraussieben. Danach kommen – neben anderen biologischen Verfahren – die Belebungsbecken zum Zuge, in denen Mikroorganismen organische Verbindungen in Biomasse verwandeln. Es folgt die chemische Phosphorelimination durch Zugabe von Eisensalzen.

Sicherheit mit Emax und Tmax

Die komplexen Verfahren benötigen große Mengen an Energie. In Zahlen ausgedrückt: 23 Millionen kWh elektrische Energie und 29 Millionen kWh thermische Energie aus Klär- und Erdgas. Das erfordert leistungsfähige und vor allem zuverlässige elektrische Anlagen. Denn eines ist klar: Ein Ausfall der Kläranlage hätte schwerwiegende Auswirkungen für die gesamte Stadt. Bei der Neuausstattung der Niederspannungshauptverteilung setzten die Verantwortlichen im Klärwerk und die Ingenieure des Planungsbüros Spiro + Partner deshalb auf Technik von ABB.

Sauber aufgereiht steht Schaltschrank neben Schaltschrank in den Räumen der Niederspannungshauptverteilung. Neben der Hauptsammelschiene bis 5000 A und Feldverteilschienen bis 2200 A wurden auch offene Leistungsschalter aus der Emax-Produktfamilie sowie Leistungsschalter vom Typ Tmax installiert. Der offene Leistungsschalter Emax realisiert sowohl den Anlagenschutz als auch die stetige Erfassung aller notwendigen elektrischen Messgrößen einschließlich der elektrischen Energie. Tmax besitzt eine hohe Leistungsfähigkeit bei kompakten Maßen.

Umsetzung im laufenden Betrieb

Der Aufbau der Anlage war spannend, wie sich Thomas Unrath, Systemberater für Stromversorgungs- und Installationsanlagen bei ABB, erinnert: „Eine Kläranlage muss Tag und Nacht laufen. Daher war für uns die Herausforderung, den Refit im laufenden Betrieb durchzuführen." Mit Erfolg: Mehr Betriebssicherheit und eine höhere Verfügbarkeit stellen seither die Funktion der Stromversorgung auch bei hoher Last sicher.

Vom Leistungsschalter zum Power Manager

Zum Einsatz kam der offene Leistungsschalter Emax 2 zur Realisierung des komplexen Anlagenschutzes für alle vom Nutzer benötigten Betriebsarten der Anlage. Neben dem Anlagenschutz ist ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage gefordert - alle notwendigen Energiemessgrößen dazu werden vom Leistungsschalter Emax 2 erfasst. Durch das exklusive Lastmanagement kann die Leistungsaufnahme um bis zu 20 Prozent reduziert werden – was sich günstig auf die Energiekosten auswirkt. Ausgestattet mit einem IEC 61850 Kommunikationsmodul ist Emax 2 einfach in Automatisierungs- und Energiemanagementsysteme integrierbar. Die Funktion Network Analyzer überwacht die Qualität der Stromversorgung in Echtzeit.

Die Produktreihe Tmax ist die Antwort auf jede Anforderung von 320 bis 3200 A. Alle drei- und vierpoligen Leistungsschalter sind in der festen Ausführung verfügbar, die Größen T4 und T5 in der Plug-in-Ausführung und die Größen T4, T5, T6 und T7 auch in der ausfahrbaren Ausführung. Die Schalter verfügen über ein hohes Ausschaltvermögen bei kompakten Abmessungen sowie eine erweiterte Schutzfunktion und sind flexibel in der Anwendung. Für jede Anforderung gibt es die passende Größe. ☐

Praxiseinsatz einer neuen Generation von Schaltschränken

SCHALTSCHRANKSYSTEM IM JUNGFERNFLUG

Der Jungfernflug ist in der Luftfahrt der entscheidende Moment. Wenn Technik das erste Mal auf Praxis trifft, geht es ums Eingemachte. Um Fakten. Und nur um Fakten. Hält die Technik, was sie verspricht? Für heiße Luft ist hier kein Spielraum. Das zählt auch für den Praxiseinsatz des neuen Schaltschranksystems VX25 bei einem modernen Steuerungs- und Schaltschrankbauer. Lesen Sie den etwas anderen „Flugbericht" für Schaltschrank-Entscheider und -Praktiker.

TEXT: Dr. Jörg Lantzsch, Fachjournalist und Hans-Robert Koch, Rittal **BILDER:** Rittal; iStock, Waltkopp

„5-1 – hier muss die Kabelabfangschiene eingebaut werden", erklärt Eugen Franzen einem Mitarbeiter. Der Teamleiter für den mechanischen Aufbau bei Controller Steuerungstechnik, die zur Schaper-Gruppe gehört, arbeitet seit kurzem mit einer neuen Schaltschranktechnik. Ein kleines, geradezu unauffälliges Detail hat es ihm angetan. „Mit der Zähllochung an den neuen Rahmenprofilen können wir Montagepositionen für Ausbauteile jetzt exakt definieren."

Für den Schaltschrankexperten lassen sich dadurch Tragschienen oder Kabelabfangschienen in jedem beliebigen Schaltschrank einer Anlage garantiert auf der gleichen Höhe einfach montieren. „Vorher mussten wir an solchen Details oft noch nacharbeiten", so Franzen: „Das war immer mit Aufwand verbunden, den wir jetzt zukünftig nicht mehr haben."

Für den Herforder sind alle Lösungen willkommen, die einen deutlichen Zeitgewinn mit sich bringen. Gerade jetzt. Denn aktuell bereiten dem Unternehmen volle Auftragsbücher, hoher Zeit- und Kostendruck sowie der allgegenwärtige Fachkräftemangel immer wieder Kopfzerbrechen. „Insgesamt haben wir zur Zeit alleine in der Fertigung sieben offene Stellen und könnten Fachkräfte sofort einstellen", erklärt Nils Mentrup, Technischer Leiter bei Schaper Steuerungstechnik. Für ihn schaffen automatisierte Lösungen, mit denen ein höherer Durchsatz mit weniger Fachkräften möglich ist, Abhilfe. Aber auch neue Komponenten und Systeme, die bei der Montage Zeit sparen, können die Effizienz in der Fertigung steigern.

Nils Mentrup geht mit festen Schritt und einem gewissen Stolz, gemeinsam mit Franzen durch die hochmoderne Fertigung in Herford. Alles ist auf dem neuesten Stand. Alles ist hier bis ins Detail durchdacht und perfekt organisiert. Die Halle mit den nummerierten Verdrahtungsplätzen wurde 2009 gebaut und im vergangenen Jahr noch einmal auf mehr als das Doppelte erweitert. Zusammen mit der Controller Steuerungstechnik fertigen dort insgesamt 70 Mit-

arbeiter Steuerungs- und Schaltanlagen verschiedener Größe. „Wir haben mit der erweiterten Halle jetzt ausreichend Platz, um auch mehrere große Anlagen mit 30 bis 40 Metern Länge gleichzeitig zu fertigen“, erzählt Mentrup.

Vereinfachte Lagerhaltung

In der Halle stehen gerade die ersten Steuerungsanlagen, die auf Basis des neuen Schaltschranks VX25 von Rittal realisiert wurden. Dabei haben Mentrup, Franzen und deren Teams gerade den „Jungfernflug“ absolviert und das neue System auf Herz und Nieren geprüft. „Der Vorgänger TS 8 war ein einwandfreier Schaltschrank “, erinnert sich Mentrup: „Daher waren wir sehr positiv überrascht, dass sich Rittal beim VX25 offensichtlich viele Gedanken über die zahlreichen möglichen Verbesserungen gemacht hat.“

Der junge Technische Leiter nennt zuerst die geringere Anzahl bei den Ausbauteilen als einen wichtigen Vorteil. „Das macht sich direkt in einer Vereinfachung bei der Lagerhaltung bemerkbar“, so Mentrup. „Und zwar sowohl in unserem zentralen Lager als auch in den Teilelagern für die einzelnen Projekte, die wir an den Arbeitsplätzen einrichten.“

CombiTac
Plug into experience

Konfigurieren Sie Ihren eigenen CombiTac
Unser modulares Steckverbindersystem ermöglicht die individuelle Kombination von Leistungs- und Steuerkontakten, Thermoelementen, Koaxialkontakten, Glasfaser, pneumatischen, hydraulischen und Ethernet-Kontakten in einem kompakten Rahmen oder Gehäuse.

CombiTac – höchste Qualität, Robustheit und Leistung für anspruchsvolle industrielle Anwendungen.

100% maßgeschneidert – 100.000 Steckzyklen

sps ipc drives

Besuchen Sie uns in Nürnberg:
27. – 29. November 2018 | Halle 10, Stand 230.

www.combitac.com

Multi-Contact MC STÄUBLI

Stäubli ist eine in der Schweiz und anderen Ländern registrierte Marke der Stäubli International AG.
© Stäubli 2018 | Photocredits: Stäubli

Exakt positionieren: Mit der Zähllochung an den neuen Rahmenprofilen des VX25 lassen sich Montagepositionen für Ausbauteile jetzt exakt positionieren.

Höhere Stabilität

Franzen hat noch weitere entscheidende Vorteile beim neuen System entdeckt: „Der Schrank an sich ist stabiler geworden – das ist einer der großen Vorteile." Das zeigt sich unter anderem auch bei den neuen Bodenblechen. Monteure müssen während des Schaltschrankausbaus immer wieder mal in den Schrank hineingehen. „Früher haben sich dadurch häufig die Bodenbleche etwas verbogen, so dass wir nacharbeiten mussten", erinnert sich Franzen. Dass diese Nacharbeiten nun entfallen, trägt zu den Zeitersparnissen bei, die das neue Schaltschranksystem mit sich bringt. Und über noch ein weiteres Detail an der neuen Konstruktion des Schaltschrankbodens freut sich Franzen: „Der Rahmen ist jetzt so gestaltet, dass kein Zwischenraum zwischen Bodenblech und Rahmen vorhanden ist. In der Vergangenheit ist es immer wieder einmal passiert, dass dort eine Schraube reingefallen ist."

Türen einfach aushängen

Eine weitere Vereinfachung sind die neuen Scharniere, die es ermöglichen, die Schaltschranktüren einfach auszuhängen. Das Aushebeln der Scharnierstifte, das früher notwendig war, kann dadurch entfallen. „Wir hängen die Schaltschranktüren generell aus", erklärt Franzen, „auch wenn keine Bearbeitung auf einer unserer Perforex-Bearbeitungszentren vorgesehen ist. Das Verdrahten ist so deutlich einfacher." Das gilt vor allem für größere Schaltanlagen, bei denen Verdrahtungen über mehrere Schaltschränke hinweg installiert werden müssen. „Die Zeitersparnis bei Demontage und Montage kann bis zu einer Minute und mehr pro Schaltschranktür betragen", erläutert Franzen.

Zugang von außen

Dass es eine geringere Anzahl an Ausbauteilen für den VX25 gibt, ist auch nach Meinung von Franzen ein großer Vorteil: „Welche Schiene gehört wohin? Diese Frage stellt sich uns jetzt nicht mehr, da beim VX25 die Schienen sowohl an die vertikalen als auch an die horizontalen Rahmenteile passen und auch von der Seite und von Hinten montiert werden können." Dadurch wird es beispielsweise auch möglich, eine Schiene von der Rückseite aus anzuschrauben, nachdem die Montageplatte bereits im Schrank montiert ist. „Wenn wir in der Vergangenheit eine solche Schiene, die bei manchen nach UL gebauten Schaltanlagen Pflicht ist, vergessen hatten, musste die Montageplatte wieder ausgebaut oder zumindest nach vorne abgekippt werden", sagt Franzen. Ein Arbeitsschritt, der jetzt überflüssig ist.

Auch bei der Montage von Ausbaukomponenten oder Seiten- und Rückwänden haben es Franzen und sein Team jetzt leichter: Es kommen nur noch Schrauben der Größe Torx 30 zum Einsatz. „Früher hatten wir immer zwei Akkuschrauber bei der Montage, die mit den passenden Schrauber-Bits bestückt waren – jetzt brauchen wir nur noch einen", nennt Franzen den Vorteil, der bei der täglichen Arbeit in der Werkstatt zum Tragen kommt. Auch das überall am Schaltschrank verwirklichte Konzept der Ein-Mann-Montage überzeugt den Teamleiter, und er demonstriert am Beispiel einer Rückwand, wie es funktioniert: „Ich kann die Rückwand einfach oben einhängen und sie bleibt sicher in Position, bis ich die Schrauben angezogen habe."

Einfache Umstellung

Beim Blick in die Fertigungshalle von Schaper sieht man sofort, dass alle Schritte gut aufeinander eingespielt sind. Birgt die Umstellung auf ein neues Schaltschranksystem hier nicht ein

hohes Risiko. „Neuerungen stehen die meisten Menschen häufig erst einmal skeptisch gegenüber. Bei uns hat aber die Umstellung sehr schnell und reibungslos funktioniert“, freut sich Mentrup. Ein Grund dafür war unter anderem die VX25-Umstellhilfe, die Rittal seinen Kunden zur Verfügung stellt. Mit diesem webbasierten Tool lassen sich Stücklisten aus Projekten, die mit dem TS 8 geplant wurden, einfach in Stücklisten für den VX25 konvertieren. Die alte Stückliste wird im Excel-Format per Drag-and-Drop hochgeladen, und im Anschluss steht die neue Stückliste zum Download zur Verfügung. Auch 3D-Aufbau-Planungen aus Eplan Pro Panel lassen sich weitgehend automatisiert konvertieren. „Nachdem jetzt die ersten beiden großen Anlagen mit dem neuen Schaltschrank fast fertig sind, haben wir die Umstellung auf jeden Fall gut im Griff“, ist Mentrup überzeugt: „Hilfreich war auf jeden Fall auch, dass der Rittal-Außendienst direkt vor Ort war, als wir mit der ersten VX25-Schaltanlage angefangen haben.“

Von dem neuen Schaltschranksystem ist Mentrup überzeugt: „Es ermöglicht in vielen Fällen eine Zeiteinsparung, die uns bei dem großen Zeitdruck, den wir von Seiten unserer Kunden haben, hilft.“ In diesem Zusammenhang sieht er auch die schnelle 24-Stunden-Lieferung von Rittal Vorteil: „Heute ist die Lieferzeit bei vielen Aggregaten, die wir in unseren Anlagen verwenden, relativ lang – anders bei den Schaltschränken von Rittal, die immer am Tag nach der Bestellung geliefert werden“, betont Mentrup. Für zukünftige Projekte möchte er komplett auf das neue Schaltschranksystem setzen. Bei den Kunden muss aber noch Überzeugungsarbeit geleistet werden, da sich viele noch nicht im Klaren darüber sind, dass der TS 8 schon abgekündigt ist. „Wir werden bei unseren Kunden aktiv und sind sicher, dass auch diese die Vorteile erkennen “, ist Mentrup überzeugt. ☐

Facettenkamera

INSEKTENAUGEN FÜR DIE INDUSTRIE

Mit den Facettenaugen von Insekten als Vorbild haben Fraunhofer Forscher eine Mini-Kamera geschaffen, deren Linse in 135 Facetten unterteilt ist. Ihre winzige Größe, die hohe Auflösung und die kostengünstige Produktion prädestiniert sie für den Einsatz in der Industrie.

TEXT: Florian Mayr, A&D, nach Material des Fraunhofer IOF **BILD:** iStock, macroworld

Konventionelle Kameras sind meist den Augen von Säugetieren nachempfunden: Vereinfacht ausgedrückt haben sie einen lichtempfindlichen Sensor, vor dem genau ein Aufbau mit Linsen angebracht wird. Das benötigt Platz und macht die Optik sperrig – gerade wenn hochauflösende Bilder das Ziel sind.

Doch auch die Augen von Insekten sind inzwischen eine Inspirationsquelle. So dienten die Facettenaugen von Libellen, Bienen und Fliegen Forschern des Fraunhofer Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF als Grundlage für eine neue, leistungsfähige Kameraoptik. Die Optik setzt sich dabei wie das Insektenauge aus vielen kleinen gleichförmigen Linsen zusammen. Sie sitzen wie Stücke eines Mosaiks dicht nebeneinander. Jede Facette nimmt nur einen Teilausschnitt der Umgebung wahr.

Die Verarbeitung findet dann im Gehirn der Insekten statt. Die vielen Einzelbilder der Facetten werden dort zu einem Gesamtbild zusammengesetzt. In der neu entwickelten Facetvision-Kamera des Fraunhofer IOF übernehmen diese Funktion dagegen Mikrolinsen- und Blenden-Arrays. Durch den Versatz jeder Linse zu der ihr zugeordneten Blende erhält jeder optische Kanal eine individuelle Blickrichtung und bildet stets einen anderen Bereich des Gesichtsfelds ab. „Zukünftig erreichen wir mit dieser aus der Natur übernommenen Technik bei einer Kameradicke von nur zwei Millimetern eine Auflösung von bis zu vier Megapixel“, erläutert Projektleiter Andreas Brückner.

Die Mikrooptiken lassen sich zudem in großer Zahl und kostengünstig produzieren, indem sie auf Wafern gefertigt und anschließend durch Sägen voneinander getrennt werden. Entsprechend können die Facetvision-Kameraoptiken in Tausender-Stückzahl parallel gefertigt werden. Anwendungsbereiche sind beispielsweise die Medizintechnik und Kamerasysteme an Autos oder in Industrierobotern, die verhindern, dass die Maschinen mit Menschen kollidieren. ❐

publish
industry
verlag

A&D

EIN WEB-MAGAZIN VON PUBLISH-INDUSTRY.

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

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

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

SIGMATEK

AUTOMATISIERUNG IM POCKET-FORMAT

SCHLANK AUF SCHIENE – EINFACH IN DER HANDHABUNG

S-DIAS, DAS SUPERKOMPAKTE SYSTEM FÜR DIE HUTSCHIENE (12,5 x 104 x 72 mm)

- **CPU:** Leistungsstarke CPU-Module, OPC-UA-Client & -Server
- **I/O:** Für alle Automatisierungsaufgaben das passende Modul, bis zu 20 Kanäle pro Modul
- **MOTION:** Servomotor-Endstufe, 300 W, STO, Resolver oder Inkrementalgeber, Schrittmotor-Endstufe mit STO
- **SAFETY:** Controller und I/Os, TÜV zertifiziert, auch als Stand-Alone-Lösung
- **ENGINEERING:** Objektorientiertes, all-in-one Tool LASAL mit grafischer Darstellung

www.sigmatek-automation.com