

A&D

AUTOMATION
DIGITALISIERUNG

ASi-PROFILKABEL
SPART ZEIT & KOSTEN

VERDRAHTEN MIT KÖPFCHEN



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

So revolutioniert KI
die Fertigung S. 14-26

KANBAN DIGITALISIERT

Umfassende Transparenz
in der Intralogistik S. 27

NETZWERKMANAGEMENT

Diagnostizierbare Komponenten
minimieren Stillstandzeiten S. 46

Much more

than just a great vision –
enhanced automation today!



PLCnext Technology[®]

Designed by PHOENIX CONTACT

AS 02-20.000.1



Offenes Ecosystem für die Automatisierung

Denken Sie Automatisierung gemeinsam mit uns neu

Vernetzung von IT und OT, Echtzeitausführung unabhängig von der Programmiersprache, Integration von Open Source Software, einfache Cloud-Integration sowie die freie Wahl Ihres favorisierten Programmier-Tools.

Profitieren Sie von einer wachsenden Community und durch Apps von unserem digitalen Marktplatz.

Werden Sie Teil von PLCnext Technology: www.plcnextcommunity.com



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Dem Maschinenbau, den Automatisieren und generell dem deutschen Mittelstand ging es die letzten Jahre sehr gut – zu gut oft! Denn viele Unternehmen waren nur noch damit beschäftigt, die eintrudelnden Aufträge abarbeiten zu können. Große Wartungsfenster für eine Modernisierung oder Digitalisierung der Produktion gab es nicht, eher wurden Produktionskapazitäten erweitert, Mitarbeiter aufgestockt. Um Innovationen voranzutreiben, blieb oft keine Zeit – oder Notwendigkeit... Doch mit der Pandemie sieht es nun anders aus. Darum frage ich mich:

„IST STILLSTAND DIE CHANCE FÜR NEUERUNGEN?“

Jürgen Hahnraht, Head of IoT Solutions, Cisco:

Aus dem vorübergehenden Stillstand bei Betrieben oder deren Zulieferer ergeben sich zum Teil jetzt Wartungsfenster, die in dieser Größenordnung nur noch selten möglich sind. Dies wiederum erlaubt die Umsetzung größerer Umbauten beziehungsweise Umstellungen, die für die Nutzung von IoT nötig sind. Teilweise wurden und werden daher geplante Pilotprojekte vorgezogen. Dabei hat sich der Fokus darauf, die Grundlagen für IoT zu schaffen und diejenigen zu verbinden, die in Bezug auf IoT noch unverbunden sind, durch die aktuelle Pandemie noch verstärkt.



Jedoch gibt es eine Änderung bei der Art, wie Wartungen und der Ausbau für neue Pilotprojekte stattfinden können. So muss aufgrund der Schutzmaßnahmen in kleineren Teams oder komplett Remote gearbeitet werden. Natürlich hat dies auch die Folge, dass im Rahmen dieser Wartungsfenster noch mehr Möglichkeiten der Remotearbeit geschaffen werden, wenn es die Infrastruktur zulässt. Wer hier vorplant und sich auf ähnliche Situationen vorbereitet, wird flexibler und kann sich mehr Effizienz erschließen.

Viele Pilotprojekte und damit verbundene Innovationen konnten durch den Shutdown deutlich früher durchgeführt werden, da sie durch den Zwangsstillstand nicht länger aufgeschoben werden mussten. Das zeigt, dass es sinnvoll ist, die Zeit richtig zu nutzen. Jetzt, wo viele Produktionen langsam wieder anlaufen, kann auch diese Anfangsphase genutzt werden, um weitere Wartungen durchzuführen oder Pilotprojekte und Aufrüstungen vorzuziehen, die ansonsten noch länger auf sich warten ließen.

Modular, einfach, energieeffizient!



Das kanallose **AirSTREAM-System** zur Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Schaltschrankkühlung durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- **AirTEMP** Temperatursimulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- **AirBLOWER** für ein homogeneres Schaltschrankklima
- **AirSTREAM Compact** für kleine Schaltschränke und Schaltkästen



AirTEMP
Wärmeanalyse
airtemp.luetze.de



TECHNIK MIT SYSTEM

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

INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildstory: Universell einsetzbare Safety Fieldbox
- 08 Highlights der Branche
- 10 Titelstory: Verdrahten mit Köpfchen
- 12 Titelinterview: „AS-i 5 läuft“

FOKUS: KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

- 14 Erleuchtung garantiert?
- 18 Das steckt hinter KI, ML & DL
- 20 Umfrage zu Künstlicher Intelligenz
- 24 KI revolutioniert die Fertigungs-IT

INDUSTRIELLE SOFTWARELÖSUNGEN

- 27 Kanban voll digitalisiert
- 31 Sicherer Messeneustart
- 32 Interview über OPC UA und MQTT
- 34 Elektrokonstruktion mit intelligenter E-CAD-Lösung

ANTREIBEN & BEWEGEN

- 37 Antriebsregelung für Drucksystem
- 40 Antriebstechnik clever überwachen

ROBOTIK & HANDLING

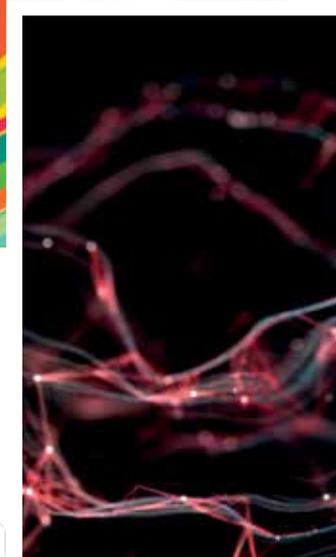
- 42 Roboter leicht programmieren

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 39 Impressum & Firmenverzeichnis
- 57 Storyboard: Schmersal
- 66 Rücklicht

TITELSTORY

VERDRAHTEN MIT KÖPFCHEN



14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-26

Künstliche Intelligenz



46

NETZWERKMANAGEMENT

Mehr Durchblick mit
diagnostizierbaren Geräten



10

TITELSTORY

ASI-Profilkabel
spart Zeit & Kosten



INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- 44 Ethernet-Switches für Profinet
- 46 Mehr Durchblick im Netzwerk

SENSORIK & MESSTECHNIK

- 50 Divers-redundanter Absolutdrehgeber
- 52 Interview: „Cleverer Diversität“
- 54 RFID-System überwacht Fertigungsprozess

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 58 Robuste Rundsteckverbinder
- 60 Kontakteinsätze für Steckverbinder
- 62 Rail-Spezial: Automatisierungstechnik für Erhaltungsfahrzeuge

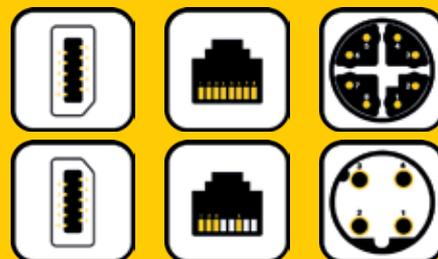
40

BEQUEME ÜBERWACHUNG

Antriebstechnik per App im Blick



Neue Ethernet Connectivity Helden für die Industrie



Kleiner, kompakter, robuster, schneller:
Für jede Industrial Ethernet Anforderung hat HARTING die richtige Lösung.

Jetzt entdecken und Muster bestellen!

www.HARTING.com/ethernet-connectivity

Universell einsetzbar: die Safety Fieldbox von Schmersal

EINE FÜR ALLE

Die Safety Fieldbox mit PROFINET / PROFI-safe Feldbus-Interface ermöglicht flexible Sicherheitslösungen, eine fehlersichere und schnelle Installation sowie eine hohe Prozesstransparenz.

Kostengünstige Vielfalt
 An die Safety Fieldbox können bis zu acht unterschiedliche Sicherheitsschaltgeräte angeschlossen werden – ob Zuhaltung, Sensor oder Bedienfeld. Im unteren Bereich verfügt die Box über zwei Ethernet Ports für die Kommunikation über PROFINET / PROFI-safe sowie über zwei Anschlüsse für die Stromversorgung der Safety Fieldbox und der angeschlossenen Sicherheitsschaltgeräte.





Effiziente Lösung

Durch den universellen 8-poligen Buchsenstecker wird für jede Sicherheitszuhaltung nur ein Gerätesteckplatz belegt. Zudem sind Sicherheitschaltgeräte anderer Hersteller einfach, z. B. über Adapter, anschließbar. LED-Diagnosesignale ermöglichen eine erweiterte Statusanzeige.



Sicherheit und Transparenz

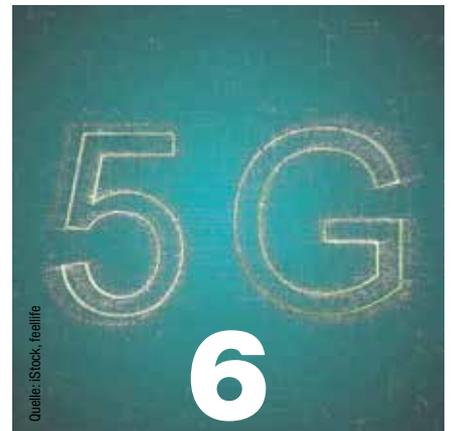
Durch einen zusätzlich integrierten Digital-Eingang an jedem Gerätesteckplatz können die Diagnosesignale aller angeschlossenen Sicherheitsschaltgeräte weitergeleitet und ausgewertet werden.

Mehr Informationen über die Safety Fieldbox von Schmersal finden Sie auf Seite 57.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Trends: Was hat sich in der Branche getan? Bei Schaeffler gibt es einen neuen Finanzvorstand, die SPS-Messe soll dank Hygienekonzept stattfinden, ifm erweitert seine Cloud-Kompetenz und KI sowie 5G sind weiter auf dem Vormarsch. Außerdem bleiben USB-Sticks ein hohes Risiko.



SCHUTZ!



FRIZLEN Leistungswiderstände sorgen im Verbund mit leistungselektronischen Geräten für Schutz und Dynamik.

- Fault-Ride-Through-Widerstände mit hoher Leistungsdichte
- Filterwiderstände
- Kompakte Bremswiderstände in Pitchantrieben

FRIZLEN Leistungswiderstände

- Belastbar
- Zuverlässig
- Made in Germany

+100 JAHRE DYNAMIK DURCH WIDERSTAND

Tel. +49 7144 8100-0
www.frizlen.com

Dr. Klaus Patzak bei Schaeffler

Neuer Finanzvorstand

Bei Schaeffler hat der Aufsichtsrat Dr. Klaus Patzak (55) mit Wirkung zum 1. August 2020 zum Mitglied des Vorstands bestellt. Dr. Patzak übernimmt die Funktion des Finanzvorstands mit Zuständigkeit für Finanzen und IT und löst Dietmar Heinrich (56) ab, der Schaeffler zum 31. Juli 2020 verlassen hat, um sich neuen beruflichen Herausforderungen zu widmen.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2528156

Neues Hygienekonzept vorgestellt

SPS 2020

Die Bayerische Staatsregierung hat das Schutz- und Hygienekonzept für Messen in Bayern verabschiedet und die SPS 2020 wird zum geplanten Zeitpunkt vom 24.11. bis zum 26.11.2020 in Nürnberg stattfinden. Zahlreiche Aussteller haben ihre Teilnahme bestätigt und bereiten sich auf den Messeherbst vor. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Ausstelleranzahl nur geringfügig niedriger.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2528444

ifm und Start-up CloudRail

IloT-Partnerschaft

Der Sensor- und Automatisierungsspezialist ifm und das IloT-Start-up CloudRail haben eine strategische Partnerschaft beschlossen. Die beiden Unternehmen wollen ihre Kompetenzen bündeln, um sich besser auf dem Markt für professionelle IloT- und Cloud-Lösungen zu positionieren. Die CloudRail-Lösung ist ab sofort weltweit über ifm beziehbar.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2527048

Knapp 800 KI-basierte Lösungen

KI-Landkarte

Mit ihrer KI-Landkarte macht die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte und bei Acatech angesiedelte Plattform „Lernende Systeme“ nun auch international sichtbar, wo KI-Technologien in Deutschland erforscht und erprobt werden oder bereits im Einsatz sind. Aktuell lassen sich auf der Landkarte knapp 800 KI-basierte Lösungen filtern.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2529269

Studie zu Industrial Security

Risiko USB-Medien

Der jüngste „Industrial USB Threat Report“ von Honeywell stellt fest, dass die Bedrohungen durch USB-Wechselmedien hoch bleiben und immer beliebter werden bei Hackern. Die Ergebnisse basieren auf Daten, die von hunderten Industrieanlagen weltweit gesammelt wurden. Dem Bericht zufolge entdeckten 45 Prozent dieser Standorte mindestens eine eingehende Bedrohung.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2530695

Ausbau des Mobilfunknetzes

5G-Landschaft

40 Millionen Menschen in Deutschland verfügen über den neuen Mobilfunkstandard 5G. Die Deutsche Telekom hat in den vergangenen Wochen hierfür rund 18.000 Antennen aufgerüstet. Bis zum Ende des Jahres sollen bereits zwei Drittel des Landes mit 5G abgedeckt werden. Über 3.000 Städte und Gemeinden in Deutschland haben jetzt 5G. Auch die Zugspitze „funk“ bereits mit 5G.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2529047

ASi Profilkabel spart Zeit und Kosten

VERDRAHTEN MIT KÖPFCHEN

Daten und Energie auf maximal zwei Leitungen übertragen und Module ohne zusätzliche Stecker fehlerfrei genau dort anschließen zu können, wo man sie gerade braucht: Mit dem gelben ASi Profilkabel lassen sich Sensoren und Aktuatoren einfach, flexibel, effizient und kostengünstig mit einer Steuerung verbinden.

TEXT: Thoms Rönitzsch, Bihl+Wiedemann **BILDER:** Bihl+Wiedemann; iStock, OlgaYakovenko

Dank Durchdringungstechnik können ASi-3 und ASi-5 Teilnehmer einfach auf das gelbe Profilkabel montiert werden – bei perfekter Kontaktierung und unter Erreichung der Schutzart IP67. Eine zusätzliche Versorgung mit 24 V beziehungsweise 48 V ist mit AS-Interface ebenfalls problemlos möglich. Man verwendet dafür parallel einfach ein zweites schwarzes Profilkabel und kann so auch energieintensive Anwendungen wie leistungsstarke IO-Link Applikationen oder Antriebslösungen in der Fördertechnik realisieren.

Einfache Installation

Mit Hilfe der ASi Durchdringungstechnik werden Module einfach dort, wo man sie benötigt, auf das gelbe Profilkabel gesteckt. Das besondere Profil des Kabels verhindert dabei nicht nur, dass Teilnehmer falsch herum angeschlossen werden. Es sorgt auch dafür, dass die vergoldeten Nadeln an der Unterseite des Moduls stets senkrecht durch den Gummimantel in das Profilkabel eindringen und die zwei Leitungsadern kontaktieren.

Da in jede der beiden Adern immer mindestens zwei Nadeln redundant eindringen, ist eine maximal sichere Kontaktierung gewährleistet. Außerdem ist ein kleiner Übergangswiderstand garantiert. Ein Abschneiden, Abisolieren und Verschrauben der Leitung wie bei Rundkabeln ist beim Profilkabel nicht nötig.

Ein weiterer großer Vorteil der Durchdringungstechnik: Module wie beispielsweise die ASi-5 Slave / IO-Link Master Module von Bihl+Wiedemann lassen sich damit ganz leicht anschließen, austauschen, versetzen oder hinzufügen – und das ohne zusätzliche Anschlusskosten, weil dafür weder vorkonfektionierte Kabel noch T-Stücke benötigt werden. Dadurch sind sowohl die Erstinstallation wie auch das Nach- oder Umrüsten von Anlagen konkurrenzlos günstig.

Freie Wahl der Topologie

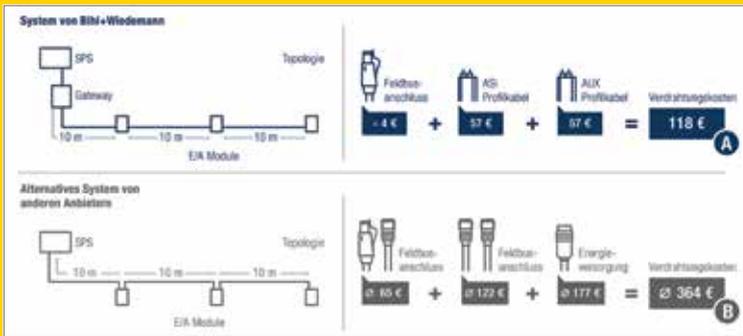
Anders als bei Rundkabel-Lösungen anderer Automatisierungssysteme sind bei AS-Interface für das Anschließen von Modulen an das Profilkabel keine Kabel in unterschiedlichen Längen und mit vorkonfektionierten Steckern für die 24 V Versorgung sowie den Anschluss an den Bus nötig. ASi Anwender sparen dadurch eine Menge Zeit und Geld bei der Beschaffung/Logistik, der Montage und der Dokumentation. Weil zudem einfache Abzweige an jeder Stelle problemlos möglich sind, lassen sich mit ASi zum Beispiel Baum-, Ring-, Stern- oder Linienlösungen realisieren. Im Gegensatz zu anderen Feldbuslösungen, bei denen die Wahl der Topologie oft eingeschränkt ist und nur bestimmte Strukturen zulässt, kann der ASi Anwender die Topologie für die Verdrahtung der Sensoren und Aktuatoren frei wählen – und bei nachträglichen Veränderungen jederzeit anpassen.

Effiziente Energieversorgung

Eine effiziente Energieverteilung ist bei vielen Applikationen eine große Herausforderung – beispielsweise beim Einsatz von IO-Link Devices und bei Antrieben in der Fördertechnik. Auch hier bietet das schwarze Profilkabel gegenüber Lösungen mit Rundkabeln Vorteile: So können, je nach Leitungsquerschnitt, bis maximal 16 A oder 20 A zur Verfügung stehen. Bei Rundkabel-Lösungen bestimmt der jeweilige Stecker den maximal verfügbaren Strom. Mit einem M12-Anschluss sind standardmäßig nicht mehr als 4 A übertragbar. Die Stromversorgung über das Profilkabel funktioniert aber nicht nur für ASi Teilnehmer. Mit speziellen Passivverteiltern können auch Nicht-ASi-Teilnehmer an das Profilkabel angeschlossen und so mit Energie versorgt werden.

Steuersignale & Energie trennen

Ein weiterer Vorteil der ASi Lösung mit Profilkabel ist die Möglichkeit, Steuersignale und Hilfsenergie übersichtlich zu trennen. Die Steuersignale werden über das gelbe Profilkabel übertragen, während für die Hilfsenergie verschiedene schwarze Profilkabelvarianten für 24 V und 48 V zur Verfügung stehen. Die Trennung zwischen gelbem und schwarzem Profilkabel ermöglicht es, die AUX Versorgung gezielt abzuschalten, während die ASi Signale zur Überwachung der



Mit Profilkabel lassen sich bis zu 68 Prozent an Verdrahtungskosten sparen.

Anlage weiter übertragen werden. Eine solche Trennung kann zum Beispiel während des Einrichtbetriebs sinnvoll sein, oder, um passive Sicherheit herzustellen.

Reduzierte Verdrahtungskosten

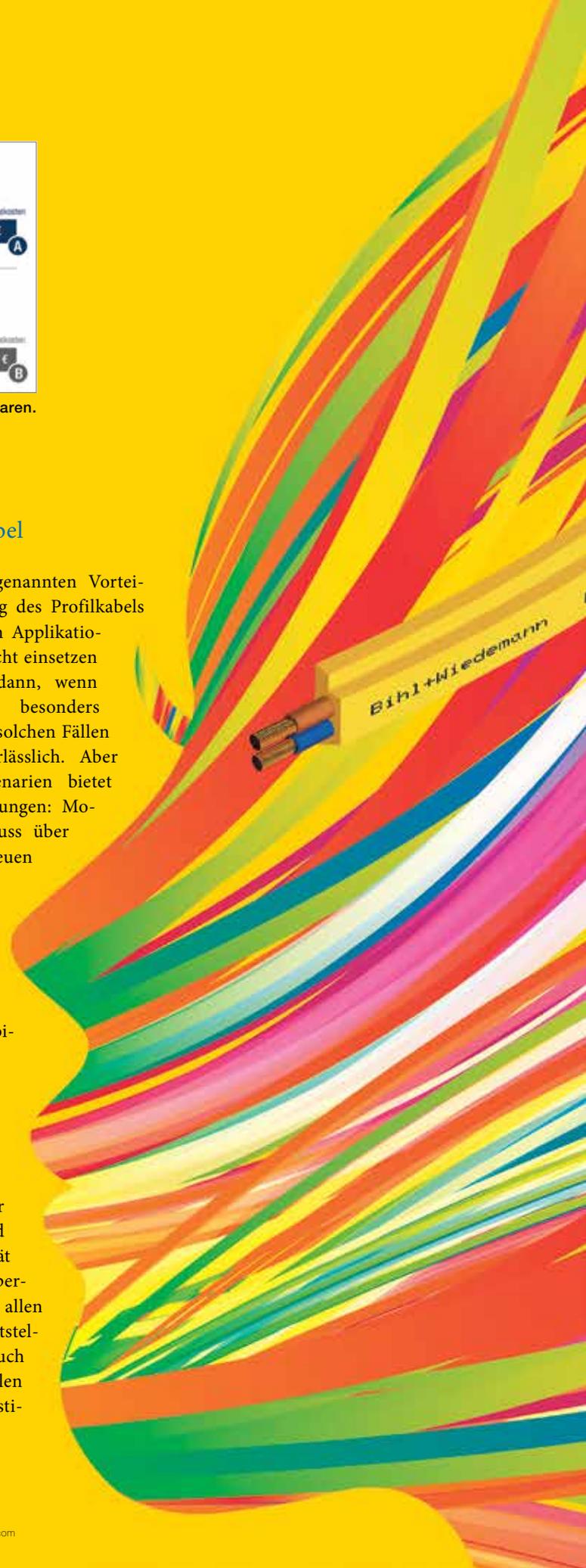
Dank Profilkabel und Durchdringungstechnik ist die Verdrahtung bei ASi nicht nur unschlagbar einfach, sondern in der Regel auch deutlich günstiger als bei anderen Feldbussystemen. Ein Aspekt ist die Tatsache, dass man keine unterschiedlichen vorkonfektionierten Verbindungskabel benötigt. Darüber hinaus muss man bei ASi auch die Länge der verwendeten Kabel nicht schon im Vorfeld kennen. Und bei Bedarf kann man einfach noch weitere Abzweige setzen. So spart man Materialkosten, Montagezeit und auch beim Planungsaufwand.

Wie groß das Einsparpotenzial der ASi Profilkabellösung im Vergleich zu anderen Feldbussystemen allein bei der Verdrahtung ist, zeigt eine Beispielrechnung. Demnach lassen sich allein bei der Verdrahtung von drei E/A Modulen mit ASi fast 70 Prozent gegenüber Rundkabel-Lösungen sparen. Und wenn man bedenkt, dass ASi-5 Module etwa bei der Integration von IO-Link Devices im Allgemeinen deutlich günstiger sind als vergleichbare Ethernet-basierte Feldbusmodule, wird schnell deutlich, dass mit Lösungen von Bihl+Wiedemann in vielen Fällen auch die Kosten als Ganzes sinken.

Profil- & Rundkabel

Auch wenn alle genannten Vorteile für die Verwendung des Profilkabels sprechen, gibt es doch Applikationen, für die es sich nicht einsetzen lässt: beispielsweise dann, wenn Kabeldurchführungen besonders dicht sein müssen. In solchen Fällen sind Rundkabel unerlässlich. Aber auch für solche Szenarien bietet Bihl+Wiedemann Lösungen: Module mit ASi Anschluss über M12. Nahezu alle neuen ASi-5 Module sind als M12-Variante erhältlich. Und mit Passivverteiltern von Bihl+Wiedemann können Profil- und Rundkabel auch kombiniert werden.

Mit der Einführung von ASi-5 bleibt AS-Interface mit gesteigerter Performance, noch intelligenterer Kommunikation und erhöhter Flexibilität auch zukünftig der perfekte Zubringerbus zu allen übergeordneten Schnittstellen und bietet damit auch im Zeitalter des digitalen Wandels absolute Investitionssicherheit. □





Interview über ASi-5 als idealer Zubringerbus

„ASi-5 läuft“

IO-Link steht für die effiziente Punkt-zu-Punkt-Verbindung intelligenter und kommunikationsfähiger Sensoren und Aktuatoren. Mit dem Feldbusstandard ASi-5 gibt es jetzt einen idealen Zubringerbus für IO-Link Devices in die digitalisierte, smarte Fabrik. André Hartmann, Vertriebsleiter Deutschland bei Bihl+Wiedemann, ordnet den Markterfolg der neuen Feldbus-Generation ein.

BILD: Bihl+Wiedemann

Hohe Geschwindigkeit, große Datenbreite, kostengünstige Komponenten, reduzierter Verkabelungsaufwand, Integration intelligenter Sensoren – für all das steht ASi-5. Was begeistert Ihre Kunden bisher am meisten?

Ganz klar die clevere Anbindung von IO-Link Devices über ASi-5 – konkret die viel einfachere Verdrahtung im Feld und die damit verbundenen Kosteneinsparungen. Aber auch die Breite und die feine Abstufung unseres ASi-5 / IO-Link Portfolios mit ein, zwei und vier IO-Link Master Ports hat überzeugt, weil es die Möglichkeit bietet, gezielt und am tatsächlichen Bedarf orientiert in eine wirtschaftliche Umsetzung von Projekten einzusteigen. Dies gilt aber nicht nur für neue Maschinenkonzepte, die in Richtung Industrie 4.0 konzipiert werden. Auch Endkunden kommen auf den Geschmack. So werden bereits vorhandene ASi-3 Systeme auf ASi-5 umgerüstet, um intelligente Sensoren zu integrieren und die Maschinen so Industrie 4.0 tauglich zu machen.

Inwieweit kristallisieren sich aus Ihrer Sicht für ASi-5 besondere Einsatzbranchen oder auch Applikationsschwerpunkte heraus? Oder anders gefragt: Wer braucht ASi-5 oder sollte sich damit beschäftigen?

ASi-5 wurde vom Konzept her nicht für Zielbranchen oder Zielapplikationen entwickelt, sondern als Zubringerbus für den digitalisierten, smarten Maschinenbau insgesamt. So sollte sich mit ASi-5 jeder unabhängig von der Branche beschäftigen, der komplexe Applikationen mit IO-Link Devices wegen fehlender Geschwindigkeit und Datenbreite bisher mit Ethernet-basierten Feldbusmodulen umsetzt oder deren Einsatz zukünftig in Erwägung zieht. Hier ist ASi-5, beispielsweise gegenüber Profinet, nicht nur wegen der einfachen Verkabelung und der preiswerteren Hardware wirtschaftlich im Vorteil, sondern zumindest bei Bihl+Wiedemann auch wegen der feingranularen Skalierbarkeit der Anschlussmodule, die bereits mit einem 1-Port IO-Link Master beginnt.

Das klingt ja, als wäre ASi-5 auf dem Sprung, Profinet in der Maschine abzulösen?

Dem ist sicherlich nicht so. Im Schaltschrank beispielsweise oder auch beim Ansteuern von sicheren Antrieben über Profisafe ist es überhaupt nicht sinnvoll zu versuchen, Profinet durch ASi-5 zu ersetzen. Direkt an der Maschine hingegen macht es in vielen Fällen schon Sinn, auch weil hier Komponenten in Schutzart IP67 gefordert sind. Im Feld können mit ASi-5 als optimalem Zubringersystem für die Ethernet-Welt selbst komplexeste Aufgaben gelöst werden. Denn mit ASi-5 ist das Problem einer effizienten Verkabelung von IO-Link Devices professionell gelöst, per 2-Draht-Leitung und dem industrie- >

- > bewährten Anschlussprinzip der Durchdringungstechnik. Im Schaltschrank dockt ASi-5 dann wieder an eine Profinet-Topologie an. Im Feld aber lassen sich durch die kostengünstige Verdrahtung und die preiswertere ASi-5 Anschlussstechnik im Vergleich zu einer Profinet-Infrastruktur Kosteneinsparungen von 50 Prozent erreichen.

Wenn ASi-5 im Feld mehr als nur eine Alternative zu Profinet ist, stellt sich natürlich die Frage, ob auf der anderen Seite ASi-3 dann überhaupt noch benötigt wird. Steht ein Auslaufen von ASi-3 und seine Ablösung durch ASi-5 bevor?

Wir bei Bihl+Wiedemann gehen davon aus, dass ASi-3 und ASi-5 in den nächsten Jahren weiterhin zusammen am Markt sein werden. Letztlich entscheiden werden das die Kunden unter anderem anhand der benötigten Funktionalität und damit verbunden auch der Kosten, denn die sind immer ein wichtiges Thema. Gerade bei einfachen Aufgaben, beispielsweise bei der Anbindung von Standardinitiatoren oder einfachen Ventilen an einem Slave mit vier Ein- und Ausgängen, sind ASi-3 Geräte einfach viel günstiger als entsprechende ASi-5 Module. Wenn die Anforderungen jedoch steigen, schließt sich die Kostenschere. Denn je komplexer ein Produkt ist, desto günstiger kann man eine ASi-5 Variante im Vergleich zu einer ASi-3 Version herstellen. Der Grund dafür ist, dass für ASi-5 vieles bereits spezifiziert und damit realisierbar ist, was für ASi-3 extra ergänzt werden müsste. So sind beispielsweise ASi-5 Slave / IO-Link Master Module in IP67 mit vier Ports deutlich kleiner und kostengünstiger als ASi-3 Lösungen mit entsprechender Funktionalität. Um auf die Ausgangsfrage zurückzukommen: an ein abruptes oder absehbares Ende von ASi-3 ist derzeit nicht zu denken – auch aus einem anderen Grund.

„Im Feld bietet ASi-5 bei der Verdrahtung und Anschlussstechnik ein enormes Sparpotenzial.“

Und der wäre? Etwa Safety?

Richtig. ASi Safety at Work ist durch die Kompatibilität von ASi-5 mit allen ASi Generationen weiterhin in vollem Umfang nutzbar, und über 95 Prozent aller Anwendungsfälle lassen sich mit ASi Safety heute schon perfekt lösen. Aber um die Vorteile von ASi-5 auch für die Sicherheitstechnik nutzen zu können, wollen wir mit ASi-5 Safety zeitnah nachziehen und neue, auf der Spezifikation basierende Produkte entwickeln. Im Moment ist es noch so, dass der große Erfolg von Standard ASi-5 intern noch die ein oder andere Ressource bindet, aber wir arbeiten schon an ASi-5 Safety Geräten. Unser Ziel ist es, im Laufe dieses Jahres das erste Gateway mit ASi-5 Safety Technologie vorzustellen.

Wenn wir gerade über Sicherheitstechnik reden: Inwieweit erwächst mit IO-Link Safety ein Konkurrent für ASi-5 Safety?

Von Konkurrenz kann keine Rede sein. Eher von Kooperation und Synergie, denn die gleichen Vorteile von ASi-5 gelten auch für die sicherheitsgerichtete Automatisierung mit ASi-5 Safety und IO-Link Safety. Also hohe Geschwindigkeit, große Datenbreite, Topologiefreiheit, nach oben offen in der Anbindung – um nur einige zu nennen. Wie ASi-5 schon jetzt für Standard IO-Link Devices wird ASi-5 Safety zukünftig das ideale Daten-Shuttle für IO-Link Safety Geräte sein. □



KI in der Produktion

ERLEUCHTUNG GARANTIERT?

Softwarefehler, Maschinenausfälle, Lieferengpässe durch Pandemien oder Umweltkatastrophen: Gefahren für produzierende Unternehmen gibt es zuhauf. Schon geringe Verzögerungen entlang von Lieferketten verursachen oft teure und weitreichende Produktionsstopps. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, gilt es, Störpotenziale möglichst früh zu erkennen und die richtigen Schlüsse zu ziehen.

TEXT: Dr. Tom Kraus, Begleitforschung zum KI-Innovationswettbewerb des BMWi

BILD: iStock, DKosig



„Jetzt ist die Zeit, um in Schlüsselinitiativen der Künstlichen Intelligenz zu investieren und damit Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von morgen zu sichern – auch zur Bewältigung von Krisen wie der COVID-19-Pandemie. Dabei müssen vor allem kleine und mittlere Unternehmen dabei unterstützt werden, Künstliche Intelligenz anzuwenden. Bei der Regulierung ist sorgfältig darauf zu achten, dass Innovationen gefördert und nicht gehemmt werden.“

Peter Altmaier, Bundesminister für Wirtschaft und Energie

Neue digitale Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) sind hier Chance und Herausforderung zugleich. Auch wenn sie weder Umweltereignisse noch Krankheiten verhindern können, bieten gerade KI-Methoden die Möglichkeit, steigende Datenmengen von Anlagen oder Prozessen beherrschbar zu machen. Entsprechende Tools können ein Schlüssel zur Lösung vieler Probleme in der Produktion sein – mit intelligenter Datenanalyse kann nämlich so mancher Maschinenausfall oder Lieferengpass frühzeitig vorhergesehen und so rechtzeitig gehandelt werden.

Für die effiziente Nutzung von KI ergeben sich jedoch auch wesentliche Anforderungen. So müssen insbesondere für einen flächendeckenden Einsatz noch einige technische und nichttechnische Hürden überwunden werden, etwa hinsichtlich der Nutzbarmachung von Daten oder dem Aufbau von Know-how und Akzeptanz.

Mit dem „Innovationswettbewerb Künstliche Intelligenz“ des Bundeswirtschaftsministeriums werden innovative, KI-basierte Plattformlösungen für zentrale Branchen der deutschen Wirtschaft gefördert, die besonders dem Mittelstand die Anwendung Künstlicher Intelligenz ermöglichen sollen. Mehrere Projekte adressieren explizit den Produktionsbereich und beschäftigen sich dabei auch mit übergreifenden Herausforderungen, die für den effektiven Einsatz von KI gelöst werden müssen.

Große Datenmengen sind der Schlüssel

Im Produktionsumfeld ist der Schlüssel für die erfolgreiche Anwendung von KI eine möglichst automatisierte und effiziente Analyse großer Datenmengen. In der Produktion fallen die Daten im Wesentlichen bei der sensorgestützten Überwachung von Anlagen, Maschinen oder Prozessen an. Klassische Technologien sind hier nicht selten überfordert, zu langsam und fehleranfällig bei der Untersuchung solcher Datenmengen, gerade wenn diese prozessübergreifend auf relevante Muster untersucht werden sollen.

KI kann jedoch nur bei großen und gut aufbereiteten Datenmengen hilfreich sein, die bei einzelnen Betrieben oft nicht anfallen. Sind die Datenreihen zu klein, unvollständig oder unterschiedlich aufbereitet, ist die KI nicht in der Lage, daraus fundierte Schlüsse zu ziehen. Außerdem muss die KI mit ausreichend Störereignissen trainiert werden können. Data Sharing zwischen Unternehmen ist hier eine mögliche Lösung, um die Basis für zahlreiche weitere KI-Anwendungen zu legen. Um KI auch in kleinen und mittleren Unternehmen gewinnbringend einzusetzen, muss dabei neben der Einheitlichkeit der aufgezeichneten Daten natürlich auch gewährleistet sein, dass durch das Teilen der Daten keine sensiblen Informationen von Dritten abgeschöpft werden können.

Vermeidung von Produktionsstörungen

Mit der Nutzung von KI zur Robustifizierung von Produktionsprozessen beschäftigt sich das im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs geförderte Projekt SPAICER. Das Projekt will mit sogenanntem Resilienzmanagement Produktionsstörungen und Unterbrechungen von Lieferketten so weit wie möglich reduzieren.

Dafür entwickelt SPAICER innerhalb eines Konsortiums von Unternehmen und Forschungseinrichtungen, das aus insgesamt 14 Partnern besteht und von über 40 assoziierten Partnern unterstützt wird, branchenspezifische Smarte Resilienz-Services. Zur Verfügung gestellt werden sollen diese über offene Plattformen. Die Unternehmen können die Services individuell anpassen und ohne spezielle Programmierkenntnisse einsetzen.

Smarte Resilienz-Services sind in der Lage, Störungen vorherzusehen und Vorschläge zur Anpassung der Produktionsplanung zu generieren, sodass Betriebe auf potenzielle Veränderungen in der Wertschöpfungskette optimal reagieren können. Die dafür nötige, schnelle Datenanalyse erfolgt zunächst unabhängig von der Geschäftstätigkeit der Firma, um allgemeine Trends und Muster in Politik, Wirtschaft und

Umwelt aufzuspüren. Im zweiten Schritt werden auch das individuelle Geschäftsfeld, Vorgehen und Know-how des jeweiligen Unternehmens explizit berücksichtigt.

Anwendungen wie von SPAICER ermöglichen es, potenzielle Störungen frühzeitig zu identifizieren und die Prozessplanung so umzustellen, dass Produktionsunterbrechungen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit vermieden werden. Andererseits soll es die SPAICER-Lösung Unternehmen aber auch ermöglichen, nach dem tatsächlichen Eintritt eines unvorhersehbaren Störfalles schnell und effizient auf diesen reagieren zu können.

Know-how und Fachkräftemangel

Ein weiterer Vorteil von KI ist die Unterstützung beim Wissenstransfer. In der Produktion übersteigt die Komplexität von Anlagen, Geräten und Produkten oft das Know-how von einzelnen Personen. Der Fachkräftemangel beschleunigt zusätzlich das damit verbundene Problem der aufwendiger werdenden Handhabung von Maschinen. Die Lösung kann die umfassende Unterstützung essenzieller Service-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten mit KI sein.

Das Förderprojekt Service-Meister entwickelt eine Plattform, die es weniger spezialisierten Firmen und Mitarbeitern ermöglicht, anspruchsvolle Aufgaben bei der Wartung und Reparatur komplexer Industrieanlagen zu übernehmen. Im Projekt arbeiten dafür ebenfalls zahlreiche Unternehmen, Verbände und Forschungsinstitute zusammen. Über die Plattform sollen Unternehmen künftig KI-basierte Dienste für den technischen Service, wie z.B. Chat-Bots, beziehen und anwenden können. So wird der Übergang vom reinen Produktverkauf hin zu Machine-as-a-Service-Geschäftsmodellen auch für Unternehmen ohne große IT-Abteilung mit ausgewiesenen KI-Experten möglich.

Mit der Unterstützung von Service-Meister kann es gelingen, auch weniger geschulten Mitarbeitern in der Produkti-

on und im Service Zugriff auf Meisterwissen zu ermöglichen und den Fachkräftemangel zu vermindern. Neue Servicemitarbeiter müssen dann nicht mehr so lange angeleitet werden, bis sie eigenständig arbeiten können.

Interne und externe Akzeptanz

KI eröffnet einerseits große Chancen für die Effizienz und Qualität von Produktionsprozessen, aber wirft auch viele Fragen auf: ethische, juristische und technische. Die oben beschriebenen Vorteile konkurrieren aktuell noch mit einer großen Skepsis und mangelnder Akzeptanz in der Belegschaft und Bevölkerung. Vor einer flächendeckenden Einführung muss daher sichergestellt sein, dass Mitarbeiter und Kunden offen gegenüber der neuen Technik sind.

Um die nötigen Antworten auf die neuen Herausforderungen zu finden, ist neben individuellen Forschungstätigkeiten auch der gegenseitige Austausch der Projekte im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs des BMWi ein wichtiger Wegbereiter für den stärkeren Einsatz von KI im Produktionsumfeld. Durch Projekte wie SPAICER und Service-Meister kann es gelingen, Konsumenten, Mitarbeiter und Stakeholder vom Einsatz der neuen Technologie zu überzeugen. So kann KI entscheidend dazu beitragen, den Wirtschaftsstandort Deutschland für die Zukunft rüsten. □

INNOVATIONSWETTBEWERB KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert mit dem „Innovationswettbewerb Künstliche Intelligenz“ die Entwicklung KI-basierter Plattformkonzepte. Die 16 ausgewählten Technologieprojekte sollen als Leuchttürme Impulse für den Einsatz von KI in wichtigen Sektoren der deutschen Wirtschaft setzen. Adressiert werden Branchen und Themenbereiche wie Gesundheit, Smart Living, Handel, Produktion, Landwirtschaft, Mobilität und Bau bis hin zu Quantencomputing.

Mehr Informationen: [KI-Innovationen.de](https://www.ki-innovationen.de)



WAS STECKT HINTER DEN BEGRIFFEN?

Künstliche Intelligenz, Machine Learning & Deep Learning

Künstliche Intelligenz ist in aller Munde. Im gleichen Atemzug werden oft Machine Learning und Deep Learning genannt. Obwohl die Begrifflichkeiten zusammenhängen, gibt es doch Unterschiede. Wir klären auf.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D

Künstliche Intelligenz

Bei der Künstlichen Intelligenz (KI) oder auch Artificial Intelligence (AI) handelt es sich um den allgemeinen Oberbegriff aus der Informatik und Neurowissenschaft, der auch die Technologien Machine Learning und Deep Learning umfasst. Künstliche Intelligenz ist dabei die Fähigkeit, wie ein Mensch zu denken und ein intelligentes Verhalten nachzuahmen – das schließt Eigenschaften wie Selbstlernen, Selbstreflektion und Empathie mit ein. Eine Maschine mit Künstlicher Intelligenz trifft somit selbständig Entscheidungen. Ein berühmtes Beispiel für KI ist der bereits 1997 errungene Sieg von IBMs Deep Blue im Schach gegen Gary Kasparov. Als weiterer Meilenstein gelten die Siege von Googles DeepMind im japanischen Brettspiel Go gegen den Champion Lee Sedol.

Machine Learning

Wenn es um Machine Learning (ML) geht, dann handelt es sich um eine Konkretisierung der Künstlichen Intelligenz. ML gilt besonders im industriellen Umfeld als der treibende Faktor bei Entwicklungen im Umfeld der KI. ML erlernt auf Basis von Daten, Lösungen zu Problemstellungen selbst zu ermitteln. Umso mehr Daten einem ML-System zur Verfügung stehen, desto besser kann es seine Algorithmen optimieren – die Genauigkeit nimmt im Laufe der Zeit bis zu einem bestimmten Grad zu. Teilweise erfolgt die Lernphase auch mithilfe menschlicher Entscheidungen. ML basiert auf einer Vielzahl mathematischer Methoden der Mustererkennung. Ein Beispiel für ML ist die Fehlererkennung in Bildern bei der Qualitätskontrolle in der Produktion.

Deep Learning

Deep Learning (DL) kann man wiederum als eine fortgeschrittene Unterkategorie des maschinellen Lernens bezeichnen. Diese Technologie setzt auf künstliche neuronale Netze. Während bei ML mathematische Logik und die Zerlegung von Datenflüssen in hierarchische Strukturen die Basis bilden, nutzt DL als Vorbild die Natur mit biologischen neuronalen Netzen. Daten werden hier ähnlich verarbeitet, wie es die Neuronen im menschlichen Gehirn machen – dies erfolgt über mehrere neuronale Schichten, die jeweils verschiedene Probleme bearbeiten. Die DL-Technologie kommt zum Einsatz, wenn ML an seine Grenzen stößt. Durch DL können beispielsweise Roboter Objekte handhaben, die unregelmäßig geformt oder angeordnet sind.

WAS AUCH IMMER SIE BRAUCHEN - MIT DER SOURCING PLATFORM BESCHAFFEN WIR DAS!

Bei Conrad finden Sie jetzt Ihren technischen Betriebsbedarf und umfassende Services.



Umfrage zu Künstlicher Intelligenz

EIN PUZZLETEIL VON VIELEN

Die Künstliche Intelligenz machte die letzten Jahre rasante Fortschritte und wird schnell im Kontext von Industrie 4.0 als Heilsbringer gesehen – nur diese alleine macht Unternehmen noch nicht wettbewerbsfähiger. Was heißt das aber für den Maschinenbauer, in welcher Form muss er sich mit KI beschäftigen? Reicht es aus, einfach „schlaue“ Sensorik, Steuerungslösungen und fertige Analytics-Tools zu verwenden?

UMFRAGE: Ragna Iser, A&D **BILDER:** Rockwell Automation; ABB; Sick; ifm; Balluff; Beckhoff; Weidmüller; Schneider Electric; iStock, ISerg



GUNTHER SÄLZLER

Künstliche Intelligenz und Machine Learning finden heute bereits Anwendung in einigen Unternehmen, die in der Industrie eine Vorreiterrolle einnehmen. Allerdings sind dies nur Puzzleteile dessen, was wir als Connected Enterprise bezeichnen. Nicht nur intelligente Module, die eigenständig Berechnungen vornehmen und einen optimierten Ansatz von Predictive und Prescriptive Maintenance ermöglichen, sind essentiell. Auch andere Aspekte – State-of-the-art-Technologien wie Augmented Reality oder automatisierte Bedrohungsanalysen – spielen eine entscheidende Rolle. Schlussendlich müssen Maschinenbauer kompatible Konzepte einsetzen, von Cybersecurity über KI bis hin zu Steuerungen, die auf das jeweilige Unternehmen zugeschnitten sind, um den Anwendungsbereich durch ihre technologischen Vorzüge zu unterstützen.

Field Business Leader Architecture & Software Germany & Austria,
Rockwell Automation



ARMIN WALLNÖFER

Die Herausforderung bei Künstlicher Intelligenz in Industrieanwendungen ist die große Anzahl sehr unterschiedlicher Geräte und Systeme mit vielfältigen Eigenschaften und Fähigkeiten. Industrielle KI-Projekte sind nur dann erfolgreich, wenn es zu einem Zusammenspiel der Expertise von Domänen-, Data-Science- und Software-Experten kommt. Eine Kollaboration ist hier von Anfang an entscheidend, etwa bei der Entwicklung von Modellen, um die Genauigkeit der Ausfallvorhersage von Maschinen zu verbessern. Marktreife KI-Anwendungen gibt es bereits etliche. So lässt sich beispielsweise die Windpark-Wartung optimieren, indem Daten aus dem Umrichter der Windenergieanlage erfasst, analysiert und mittels maschinellen Lernens Diagnosen am elektrischen Antriebsstrang durchgeführt werden.

Digital Leader Motion Deutschland,
ABB Automation Products



BERNHARD MÜLLER

Künstlichen Intelligenz ist einfach ausgedrückt, eine moderne Art, Softwarelösungen zu erzeugen. Ein Tool, mit dem man eine schnelle und gute Lösung für ein Problem finden kann. Die wachsende Bedeutung von KI hängt zum Teil mit der Zunahme der Geschwindigkeit, Größe und Vielfalt der Daten, die Unternehmen heute sammeln, zusammen. Da KI Muster in Daten schneller erkennen kann als Menschen, erhalten Unternehmen mehr Einblick in ihre Daten. Dieses Tool kann helfen besser zu werden. Aber: Die Verwendung für den Maschinenbauer hängt davon ab, welches Problem er hat und ob es mit Hilfe der KI (besser) lösbar ist. Hier gibt es vielzählige Anwendungsszenarien, wie die Qualitätssicherung von Produkten, die Robotersteuerung oder die Optimierung von Maschinen. Hat der Maschinenbauer keine Fragestellung, die er mit KI lösen kann, ist das Tool auch nicht zwingend notwendig, um wettbewerbsfähig zu sein.

Senior Vice President Industry 4.0, Sick



NADINE RAHMAN

KI spielt eine wichtige Rolle auf allen Ebenen – vom intelligenten Sensor über das Edge Device bis in die Cloud. Mit unserer neuen Plattform mo-neo bieten wir eine Lösung, die eine Anbindung vom Shopfloor ins ERP oder in Cloudsysteme schafft. Wir brauchen aber vor allem Systeme, die Big Data in Smart Data umwandeln, damit nicht alle Rohdaten zur Auswertung in die Cloud gesendet werden müssen. Analytics und Machine Learning kann etwa direkt im Edge Device stattfinden. Auch der Anteil der Software im Sensor selbst wird größer werden. ifm ist mit dem Tochterunternehmen Statmath, das intelligente Algorithmen für Analyse, Auswertung und Nutzung großer Datenmengen entwickelt, hier gut aufgestellt.

Geschäftsführung, ifm solutions



**DANIEL
KESSLER**

Der Einsatz von KI macht in der Regel dort Sinn, wo größere Datenmengen kognitiv zu verarbeiten sind und Prozesse optimiert werden müssen. Diese Anwendungen gilt es aufzuspüren und aus Unternehmenssicht auf Ihre KI-Eignung hin zu bewerten. „Schlaue“ Sensorik, Steuerungslösungen und fertige Analytics-Tools alleine sind keine Heilsbringer. Meist hilft für einen ersten Einblick eine simple Visualisierung von Echtzeitdaten und historischen Daten. Hieraus lässt sich dann der beste Ansatzpunkt für den Einsatz von KI in einer Anwendung ableiten. Mit anderen Worten man fängt klein und visuell an und geht dann zu komplexeren Aufgaben über. Nur so kann ein Grundverständnis für KI aufgebaut und der Einsatz passender Betriebsmittel und Analytics-Tools abgeleitet werden.

Entwicklungsingenieur KI/ML, Balluff



**DR. FABIAN
BAUSE**

Die aus unserer Sicht wichtigste Empfehlung ist die Interpretation der KI als eine weitere Technologie im Automatisierungsbaukasten, welche einerseits enormes Potenzial in der industriellen Wertschöpfung aufweist, andererseits aber auch ihre Grenzen hat. Wir halten es für wichtig, dass der Anwender mit praxisnahen Erwartungen an die Entwicklung von KI-Anwendungen herangehen kann. Die grundlegenden Fragen sind: Welche Optimierungsmöglichkeit, beispielsweise zur Steigerung der Maschinenperformance oder des wirtschaftlichen Nutzens, kann identifiziert werden? Wie kann diese mit der Automatisierung eines intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen erreicht werden? Sofern eine mögliche Optimierungsmöglichkeit identifiziert wurde, welche mit maschinellem Lernen erreicht werden kann, dann sollte möglichst frühzeitig mit ersten Implementierungen begonnen werden.

Produktmanager TwinCAT,
Beckhoff Automation



**DR. JAN
STEFAN
MICHELS**

Die wichtigste Frage, die sich jeder Anwender von KI stellen sollte, lautet: Was möchte ich damit erreichen? Geht es darum, Prozesse weiterzuentwickeln oder die Produktqualität zu optimieren oder sollen sogar neue Geschäftsmodelle realisiert werden? Die bloße Technologie der KI an sich schafft keinen direkten Mehrwert, sondern ist ein Werkzeug. Ein wichtiger Ansatzpunkt sind IIoT-Anwendungen, mit denen sich ja viele Unternehmen befassen. Hier geht es in der Regel darum, Daten aus Maschinen und Anlagen zu erfassen. Einen konkreten Nutzen liefern diese Daten allerdings erst dann, wenn sie logisch verknüpft und analysiert werden, zum Beispiel zur Früherkennung und Vorhersage von Schadensbildern. Dazu ist ein Analytics-Tool wichtig, das das Wissen der Domänenexperten – der Spezialisten für die Anlage und den Prozess – mit einbindet, denn das ist von entscheidender Bedeutung.

Leiter Standard- und Technologieentwicklung, Weidmüller Interface



**JÜRGEN
SIEFERT**

Künstliche Intelligenz ist ein elementarer Teil der datenbasierten Ökonomie. Gestützt auf historische und Echtzeit-Daten aus dem operativen Umfeld von Maschinen können mittels KI Trends erkannt und Prognosen erstellt werden. KI unterstützt zum Beispiel die Designoptimierung oder die Inbetriebnahme von komplexeren Systemen mit Mixed Reality Anwendungen. Kunden kaufen jedoch keine KI – sie suchen Lösungen. Dazu gehören Serviceangebote wie vorausschauende oder zustandsbasierte Wartung. Und natürlich müssen sich Maschinenbauer damit beschäftigen, denn Endkunden fragen diese zusätzlichen Services verstärkt nach. Wichtig hierfür sind valide Daten. In einer Architektur wie der EcoStruxure von Schneider Electric bietet die Greenbox die Möglichkeit, Daten kompletter Anlagen zu konsolidieren und zielgruppenorientiert in einem Dashboard darzustellen.

Vice President Industrial Automation
DACH, Schneider Electric

Maximale Leistung auf minimalem Raum



www.beckhoff.de/c6030

www.beckhoff.de/c6032

Mit dem Ultra-Kompakt-IPC C6030 bietet Beckhoff durch die Integration der Intel®-Core™-i-Prozessoren der höchsten Leistungsklasse bis zur neunten Generation die Möglichkeit, hochkomplexe und anspruchsvolle Applikationen mit reduziertem Platzbedarf umzusetzen. Mit maximaler Rechenleistung bis hin zum Core™ i7 mit 8 Kernen à 2,6 GHz eignen sich die Geräte für nahezu jede Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe. Ergänzend verfügt die Variante C6032 über weitere Schnittstellen für erhöhte Flexibilität.

Ultraklein



C6015

C6017

C6025

Ultraleistungsstark



C6030

C6032

New Automation Technology

BECKHOFF

Innovative Lösungen für die Industrie

KI REVOLUTIONIERT DIE FERTIGUNGS-IT

Auch wenn noch lange die eigentlichen Anwendungen im Fokus der Fertigungsindustrie stehen werden, so kann man den technologischen Einfluss auf IT-Lösungen für die Smart Factory kaum mehr leugnen, insbesondere wenn es dabei um Künstlichen Intelligenz (KI) geht. Aber nicht nur die Wissenschaft beschäftigt sich mit diesem Thema. Auch in der Industrie sind mittlerweile viele innovative KI-Lösungen angekommen – und ein Ende ist noch lange nicht in Sicht.

TEXT: MPDV BILDER: MPDV; Adobe Stock, Alterfalter; iStock, Sloop Communications

Grundsätzlich hat sich an der Aufgabenstellung an die Fertigungs-IT wenig geändert – sie soll immer noch den Fertigungsbetrieb unterstützen und Optimierungen ermöglichen. Was sich geändert hat, ist die Komplexität. Losgrößen sind nun wesentlich kleiner, was die Variantenvielfalt enorm steigert. In Folge dessen wächst die Datenflut, mit der sowohl Software als auch Menschen umgehen müssen. Für einen effizienten Umgang mit diesen Massendaten braucht es neue Methoden – die Künstliche Intelligenz schafft hier Abhilfe.

Die Methoden der Künstlichen Intelligenz sind vielseitig und können in nahezu jedem Anwendungsfeld der Fertigungs-IT zum Einsatz kommen. Die folgenden Beispiele sollen zeigen, welche Potenziale in den jeweiligen Anwendungen stecken, wenn man sie mit KI anreichert.

Qualität vorhersagen

Mit Predictive Quality hat MPDV bereits ein konkretes Produktbeispiel umgesetzt: Grundannahme für die Vorhersage der Qualität ist, dass es auch zu Ausschuss oder Nacharbeit kommen kann, wenn sich alle Prozessparameter innerhalb der jeweils gültigen Toleranzen bewegen. Grund dafür sind komplexe Zusammenhänge und Wechselwirkungen, die oftmals auf die eigentliche Fertigungstechnologie zurückzuführen sind. Predictive Quality berücksichtigt diese Zusammenhänge und gibt Mitarbeitern in der Fertigung die Möglichkeit, sofort zu sehen, ob der aktuell produzierte Artikel Ausschuss oder ein gutes Teil ist – und das unter Angabe der Eintrittswahrscheinlichkeit. Damit lässt sich etwa die Qualität eines Motorblocks vorhersagen, während dieser gerade noch abkühlt. Mitarbeiter können also frühzeitig entscheiden, ob es sich lohnt, weiter in ein Teil zu investieren oder, ob sie es direkt wieder einschmelzen, was Zeit spart und Kosten senkt, da potenziell fehlerhafte Teile frühzeitig ausgeschleust werden können. Predictive Quality basiert auf der Ausführung eines Modells, das beispielsweise mittels Machine

Learning erstellt wurde und erfasste Prozessdaten in Echtzeit verarbeitet.

Rüstzeitvorhersage

Im Rahmen der Fertigungsplanung wird auf eine Reihe von Vorgabewerten zurückgegriffen, um eine Grundlage für die zu berücksichtigende Bearbeitungsdauer eines Vorgangs und für die Übergangszeiten zwischen zwei Vorgängen eines Auftrags zu haben. Die Rüstzeit ist eine dieser Vorgaben, die bisher meist manuell mit der Stoppuhr gemäß REFA ermittelt wird. Um die wachsende Zahl der möglichen Kombinationen aus Werkzeugen, Material, Personal und sonstigen Einflussfaktoren gerecht zu werden kann KI die Rüstzeitvorhersage unterstützen. Dazu wird auf Basis historischer Daten aus einem MES ein Modell erstellt, das alle Faktoren berücksichtigt, wie etwa die Länge der Rüstzeit bezogen auf die Kombinationen aus Artikel, Maschine, Werkzeug. Im Rahmen der Modellerstellung können die verwendeten historischen Daten auch auf ihre Eigenschaft als Einflussfaktor untersucht werden. Eine herkömmliche Rüstwechsellmatrix kommt dabei schnell an ihre Grenzen, da es einfach zu viele mögliche Kombinationen gibt.

Der eigentliche Clou besteht jedoch in der Verwendung des erzeugten Modells und somit in der Vorhersage der Rüstzeit. Wird beispielsweise ein Arbeitsgang auf einer Maschine zu einem bestimmten Zeitpunkt mit einem bestimmten Werkzeug eingeplant, werden diese und gegebenenfalls weitere Daten verwendet, um auf Basis des zuvor erstellten Modells die wahrscheinliche Rüstzeit vorherzusagen. Auch für neue Kombinationen können Rüstzeiten auf Basis von Ähnlichkeitserwägungen abgeschätzt werden. Die KI agiert dabei im Wesentlichen so, wie die manuelle Pflege erfolgen würde: ein Fachexperte schließt von vergleichbaren Artikeln, Werkzeugen etc. auf die neue Kombination. Die Prognose wird damit nicht die Genauigkeit erreichen, die bei Kenntnis aller Faktoren möglich wäre,

liegt jedoch sicherlich auch nicht hinter den herkömmlichen manuellen Schätzungen zurück.

Was die Rüstzeitvorhersage im Vergleich mit der herkömmlichen Methode leisten kann, wurde auf Basis von mehreren realen Produktionsszenarien untersucht. Es zeigt sich, dass die KI-basierte Vorhersage den herkömmlichen Vorgabemechanismen deutlich überlegen ist. So entfallen unnötige Pufferzeiten. Erste Analysen zeigen, dass durch den Einsatz von KI-Systemen rund 20 Prozent neue Kapazitäten in der Produktion frei werden.

Analyse von Einflussfaktoren

Für viele Unternehmen würde allein die Benennung der tatsächlichen Einflussfaktoren auf Basis historischer Daten schon einen Mehrwert darstellen. Denn meist fehlen Informationen darüber wie relevant ein Einflussfaktor in diesem Fall für die zu erwartende Rüstzeit ist. Zum Beispiel könnte die Tageszeit eher weniger relevant sein – das Rüsten dauert also in der Frühschicht genauso lang wie in der Nachtschicht. Andererseits könnte das verwendete Material sich signifikant auswirken – beispielsweise dauert das Rüsten mit dem Material von Lieferant A deutlich länger als mit dem Material von Lieferant B. Die Analyse der Einflussfaktoren auf Ihre Relevanz hin ist quasi ein nützliches Nebenprodukt bei der Modellerstellung für die Rüstzeitvorhersage. Die Methodik kann aber auf jedes andere Anwendungsfeld übertragen werden, in dem Vorhersagen von Interesse sind.

Ganzheitliche Fertigungsplanung

Auch bei der eigentlichen Fertigungsplanung profitiert die Industrie davon, dass in der heutigen Zeit deutlich leistungsfähigere Rechner verfügbar sind als früher. Damit können signifi-

kant größere Datenmengen verarbeitet und immer bessere Algorithmen entwickelt werden. Im Vergleich zum bisher heuristischen Vorgehen bei der automatischen Fertigungsplanung kann mit Künstlicher Intelligenz ein entscheidender Schritt in Richtung optimale Fertigungsplanung gemacht werden. Im Gegensatz zum schrittweisen Vorgehen der Heuristik, werden mittels Reinforcement Learning





Predictive Quality sagt auf Basis von Prozesswerten und Künstlicher Intelligenz die Qualität vorher.

zahlreiche Entscheidungsmöglichkeiten geprüft, bevor eine endgültige Planungsentscheidung getroffen wird. Reinforcement Learning, was als verstärkendes Lernen übersetzt werden kann, bewertet die getroffenen Entscheidungen, hinterfragt diese und lernt daraus. Der Algorithmus lernt mit jeder getroffenen Entscheidung, bewertet diese und setzt dieses Wissen bei zukünftigen Planungen ein. Dabei hinterfragt der Algorithmus getroffene Entscheidungen und prüft nicht automatisch alle Möglichkeiten, sondern nur die mit den besten Ergebnissen. Mit jeder Entscheidung sammelt das System neue Informationen über die vorhandenen Daten, was Schritt für Schritt die Qualität der Planungsentscheidung weiter verbessert.

Dieses Vorgehen einer intelligenten Fertigungsplanung bringt enorme Vorteile mit sich. Alle ausschlaggebenden Faktoren wie Aufträge, Arbeitsplätze, Transportwege, Rüstzeiten, begrenzte Ressourcen sowie Personalverfügbarkeiten berücksichtigt das System bereits bei der Entscheidungsfindung. So lassen sich Rüstzeiten minimieren, Durchlaufzeiten verkürzen, die Termintreue erhöhen, Personalkosten minimieren oder eine Materialverfügbarkeitsprüfung durchführen. Beim Einsatz einer Lösung wie der Kognitiven Planung und Optimierung von MPDV kann der Anwender zudem selbst festlegen, welche Faktoren das System berücksichtigen soll und in welchem Maße.

Königdisziplin: Automated Data Science

Insbesondere bei der Modellbildung macht sich die Leistungsfähigkeit des verwendeten KI-Systems bemerkbar. Leis-

tungsfähige KI-Systeme wie das von MPDV eingesetzte zeichnen sich dadurch aus, dass sie für die Modellbildung verwendeten historischen Daten selbständig aufbereiten können. Hierzu zählt im Rahmen der Vorbereitung auf die eigentliche Modellerstellung neben der Datensynchronisation auch die unüberwachte Anomalie-Erkennung – also das automatisierte Erkennen von Ausreißern und deren Bereinigung. Dieses Vorgehensmodell, welches den herkömmlichen und größtenteils manuellen CRISP-DM-Ansatz automatisiert, wird auch als Automated Data Science bezeichnet.

Kombiniert man darüber hinaus das methodische Know-how eines KI-Spezialisten wie PerfectPattern mit der Praxisnähe eines MES-Anbieters wie MPDV, so können schnell einsetzbare Standardprodukte und flexible Lösungen entstehen. Deren Hauptvorteil besteht darin, dass die zur Verfügung stehenden Daten nicht erst aufwendig vorbereitet werden müssen. Damit sind Kosteneinsparungen von bis zu 80 Prozent gegenüber dem heute üblichen Vorgehen gemäß CRISP-DM möglich. Grund dafür ist, dass die zur Verfügung stehenden Daten nicht erst aufwendig und manuell vorbereitet werden müssen.

Die Nutzung von KI in der Fertigung ist ein grundlegender Schritt in die Zukunft und kann Unternehmen den entscheidenden Wettbewerbsvorteil bieten. Mit Hilfe von MES kann dieser Vorteil genutzt werden und Unternehmen dabei helfen, ihr Ziel von Industrie 4.0 und der Smart Factory zu erreichen. Nichtsdestotrotz kommt es in erster Linie auf die Anwendung an und erst dann um die genutzte Technologie – auch im Jahr 2020. □

BUSINESS & CLOUD SOFTWARE

Kanban voll digitalisiert

Umfassende Transparenz steigert
Effizienz der Intralogistik s. 28





Umfassende Transparenz steigert Effizienz der Intralogistik

Kanban voll digitalisiert

Das Kanban-System hat sich bei der effizienten Steuerung von Produktionsprozessen in zahllosen Betrieben bewährt. Das neue Produkt „Neoception floww“ schafft nun die Voraussetzungen, um Kanban vollständig zu digitalisieren. Damit kann die Effizienz noch weiter steigen. Zugleich entsteht ein umfassendes Echtzeit-Abbild von Materialfluss und Warenbestand. Die Komplexität der Feldebene wird eingekapselt, die Anbindung an ERP, Cloud und IIoT-Lösungen benötigt nur eine einzige Interaktionsschnittstelle.

TEXT: Tobias Kehl, Neoception **BILDER:** Pepperl+Fuchs

1947 entwickelte Taiichi Ohno das Kanban-System, um die Produktionsabläufe bei Toyota effizienter zu machen. Bis heute wird es seinen ursprünglichen Prinzipien folgend verwendet, inzwischen auf der ganzen Welt. Die produktbegleitende Karte (japanisch: kanban) ist nach wie vor das zentrale Element des Systems. Ihre Übermittlung löst den Nachschub aus und steuert die Intralogistik.

Sie ist aber auch eine Schwachstelle, denn in der Praxis geht sie gelegentlich verloren. Die händische Weitergabe oder das Einscannen eines auf der Karte aufgedruckten Barcodes erfor-

dern bewusste, individuelle Aktionen. Diese werden nicht selten auf das Schichtende verschoben. Der eigentlich gewünschte stete Warenfluss wird nicht selten unterbrochen oder gestaut, größere Puffer und damit Kapitalbindung werden nötig. Zudem kann das Auffüllen der Ware bei großen Regalen längere Suchzeiten erfordern.

Analoge Schwächen beseitigen

Wie könnte ein volldigitalisiertes Kanban-System diese Schwächen beseitigen und die Transparenz sowie Effizienz



An den Regalen sind auf der Entnahme- sowie der Nachfüllseite RFID-Leseköpfe montiert. Sie identifizieren die Box während der Vorgänge.

in der Intralogistik steigern? Mit dieser Frage trat vor zwei Jahren ein großes deutsches Industrieunternehmen an die Pepperl+Fuchs-Tochter Neoeption heran. Folgende Ziele wurden für das Projekt definiert:

- Automatische Registrierung der Boxenbewegung
- Mehr Transparenz im Materialfluss
- Reduzierung der Materialpuffer
- Fehlervermeidung
- Reduzierung des Inventuraufwands
- Leichte Installation mit Retrofit-Option

Die naheliegende Grundidee war von Anfang an, RFID zur Identifizierung der Boxen einzusetzen. Diese wurden mit Transpondern ausgestattet, welche die Information über den Inhalt bereithalten. An den Regalen sind auf der Entnahme- sowie der Nachfüllseite Leseköpfe montiert. Sie identifizieren die Box während der Vorgänge. Bei der Nachfüllung wird das Signal an ein LED-Modul weitergeleitet, welches das richtige Fach optisch anzeigt, bzw. bei falscher Ablage ein Warnsignal ausgibt (put to light). Dieselbe Reaktion erfolgt, wenn eine nichtregistrierte Box ins Fach geschoben wird. Ein zusätzlicher RFID-Lesekopf kann auch als Armband getragen werden, sodass die Transponder gleich bei der manuellen Handhabung erfasst werden.

Die Bewegung der Box und die vorhandenen Boxen werden von einer ins Regalfach integrierten Sensorleiste erkannt, die eigens für diese Anwendung entwickelt wurde und in verschiedenen Längen zur Verfügung steht. Sie enthält eine Reihe von Reflexionslichttastern mit Hintergrundaussblendung, die jeweils ein 0/1-Signal ausgeben. Die intelligente Auswertung des kontinuierlichen Datenstroms aus den Sensoren erlaubt die korrekte Interpretation der prozessrelevanten Events durch eine algorithmische Mustererkennung. So wird ein versehentliches, kurzes Abdecken von Sensoren etwa durch einen Arm oder einen

hineinragenden Gegenstand herausgefiltert. Eine Signalleuchte zeigt die korrekte Funktion des Systems sowie Fehlerzustände an. Somit können eine fehlerhafte Konfiguration, Probleme bei der Verbindung mit übergeordneten Systemen oder Fehler im aktuellen Bestand unmittelbar erkannt werden. Die Kombination von Identifikation und Registrieren der Bewegung ist ein Alleinstellungsmerkmal von Neoeption floww.

Komplexität eingekapselt

Ein Rack-Controller pro Regalfach bündelt die Daten und gibt sie an den Maincontroller des Regals weiter. Dieser ist als intelligente Einheit für die lokale Sensordatenaggregation und die Datenverarbeitung zuständig. Er erledigt zudem die Ansteuerung der Regalfach-LED sowie der Statusleuchte und kommuniziert mit dem Business Layer. Die Verkabelung ist dank ASi-konformer Klemmtechnik ebenso einfach wie flexibel. Die Komponenten können daher mit geringem Aufwand auch in bestehende Kanban-Regalsysteme integriert werden.

Die Hardwarekomponenten schaffen die physische Grundlage für die minutiöse Erfassung der intralogistischen Vorgänge. Das Software-Konzept von Neoeption floww sorgt für die umfassende Verwertbarkeit der Daten und die Anbindung an übergeordnete sowie kooperierende Einheiten. Prozessereignisse können auf der Feldebene zwischengespeichert werden, um unnötige Interaktionen mit dem ERP oder dem Warehouse Management zu vermeiden. Für die Verbindung zu diesen Systemen stehen standardisierte Schnittstellen zur Verfügung. Sie erlauben die einfache Integration in die jeweilige Business-Software, wie etwa das Bosch Nexeed Intralogistics Execution System oder ERP-Systeme von SAP wie S/4Hana. Neoeption floww eignet sich aber auch als Standalone-Lösung.



Das Software-Konzept von Neoception floww sorgt für die umfassende Verwertbarkeit der Daten und die Anbindung an übergeordnete sowie kooperierende Einheiten.

Die Komplexität der Feldebene bleibt dabei in der Architektur von Neoception floww eingekapselt. Sie koordiniert Sensorik, Connectivity, Bussystem, Main Controller und Middleware eigenständig. Die Business Software kommuniziert mit einer einzigen Interaktionsschnittstelle. Eine gesonderte Integration von Komponenten und Zwischenebenen entfällt.

Cloudgestützte Microservices

Neoception floww schafft die Voraussetzungen für die Implementierung einer cloudgestützten Microservices-Architektur. Anwendungen, die verteilte Dienste nutzen, sind in hohem Maße verfügbar und stabilisieren das Umfeld der Produktionssteuerung. Sie ermöglichen zudem eine schnelle horizontale Skalierung etwa bei einer Ausweitung der Produktion. Da alle Dienste in der Cloud durch Web-Interfaces zugänglich sind, werden weder Software-Installation noch Updates auf eigenen Endgeräten benötigt. Die Dienste stehen immer in der jeweils aktuellen Version bereit. Die Gesamtarchitektur sichert auf diese Weise nicht nur einen sehr hohen Grad an Automatisierung aller Anwendungen inklusive der eigentlichen Infrastruktur, sondern schafft auch die Basis für eine Reproduzierbarkeit des Systems. Es lässt sich problemlos auf andere Standorte übertragen; zusätzliche Umgebungen für Tests oder spezifisch abweichende Konfigurationen sind leicht zu implementieren.

Abgesicherte Container

Die Sensorik wird durch eigene Edge Gateways mit integrierten sicheren Elementen (Secure Elements) an die Cloud-Dienste

angebunden, einschließlich kryptografischer Identität und passwortloser Authentifizierung. Die Angriffsfläche des Basis-Betriebssystems des Gateways bleibt minimiert. Zudem werden die Dienste auf beiden Seiten als unveränderliche und signierte Docker-Images bereitgestellt.

Alle Berechtigungen sind auf abgesicherte Container beschränkt, die in Echtzeit überwacht werden. Kafka dient als zentraler Message-Broker für eine ereignisgestützte Architektur, was eine schnelle und einfache Anpassung oder Erweiterung der Anwendungen erlaubt. Als sauber und sicher erkannte Events stehen ohne Performance-Verlust für nachgelagerte Dienste zur Verfügung, so zum Beispiel für eine zentrale Rohdatenerfassung oder die direkte Weiterverarbeitung zu Business-Events.

Umfassende Transparenz

Neoception floww erlaubt die vollständige Digitalisierung von Kanban-gesteuerten Wertschöpfungsketten und schafft die Grundlage für flexiblere, schlankere IT-Systeme in der Produktion. Es stellt die umfassende Transparenz des gesamten Materialflusses in Echtzeit her, bis hin zur Überwachung der einzelnen Regalfächer. Mit der manuellen Buchung entfällt die entscheidende Fehlerquelle. Die automatische und verzögerungsfreie Weitergabe der Informationen spart Arbeitszeit, beschleunigt die Wiederbeschaffung und reduziert den Pufferbedarf. Die Mitarbeiter können sich ganz auf ihre eigentliche Arbeit konzentrieren, während die Prozessqualität aufgrund der im Hintergrund laufenden automatisierten Abläufe steigt. □

all about automation in Essen und Chemnitz

SICHERER MESSE-NEUSTART

Die messelose Zeit nähert sich ihrem Ende. Mit einem strengen Hygiene- und Infektionsschutz geht die all about automation am 9. und 10. September in Essen und am 22. und 23. September in Chemnitz an den Start. Die Messen decken die gesamte Bandbreite der Industrieautomation ab – mit Fokus auf das IIoT, industrielle Kommunikation und Mensch-Roboter-Kollaboration.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D; mit Material von untitled exhibitions

BILD: iStock, calvindexter

„Weil es sicher ist und weil es sicher wichtig ist“ – so lassen sich die Statements der Aussteller auf die Frage „warum sind Sie bei der all about automation im September dabei?“ zusammenfassen. Neue Kontakte gewinnen, konkrete Projekte besprechen, Vertrauen aufbauen: das lässt sich nur schwer im digitalen Umfeld realisieren. Mit entsprechenden zusätzlichen Maßnahmen können nun auch Messen wieder live, vor Ort erlebbar werden. Überschaubare regionale Messen wie die all about automation sind für den Messe-Neustart bestens geeignet, um in ruhiger Atmosphäre das persönliche, für die Geschäftsbeziehung relevante eins zu eins Gespräch zu ermöglichen.

Viele Messeabsagen im Herbst 2020 wurden mit einem starken Rückgang der Ausstellerzahlen begründet. Dies ist bei der all about automation nicht der Fall. In Essen werden rund 130 Unternehmen mit dabei sein. Im Vorjahr waren es 145. In Chemnitz umfasst die Ausstellerliste 150 Unternehmen. Damit wächst die Messe, die letztes Jahr noch in Leipzig stattfand, sogar um 25 Prozent.

Konzept Safest Place To Meet

Durch das Konzept The Safest Place To Meet des Veranstalters ist es möglich, mindestens so vielen Besuchern wie in den Vorjahren den Messebesuch zu er-

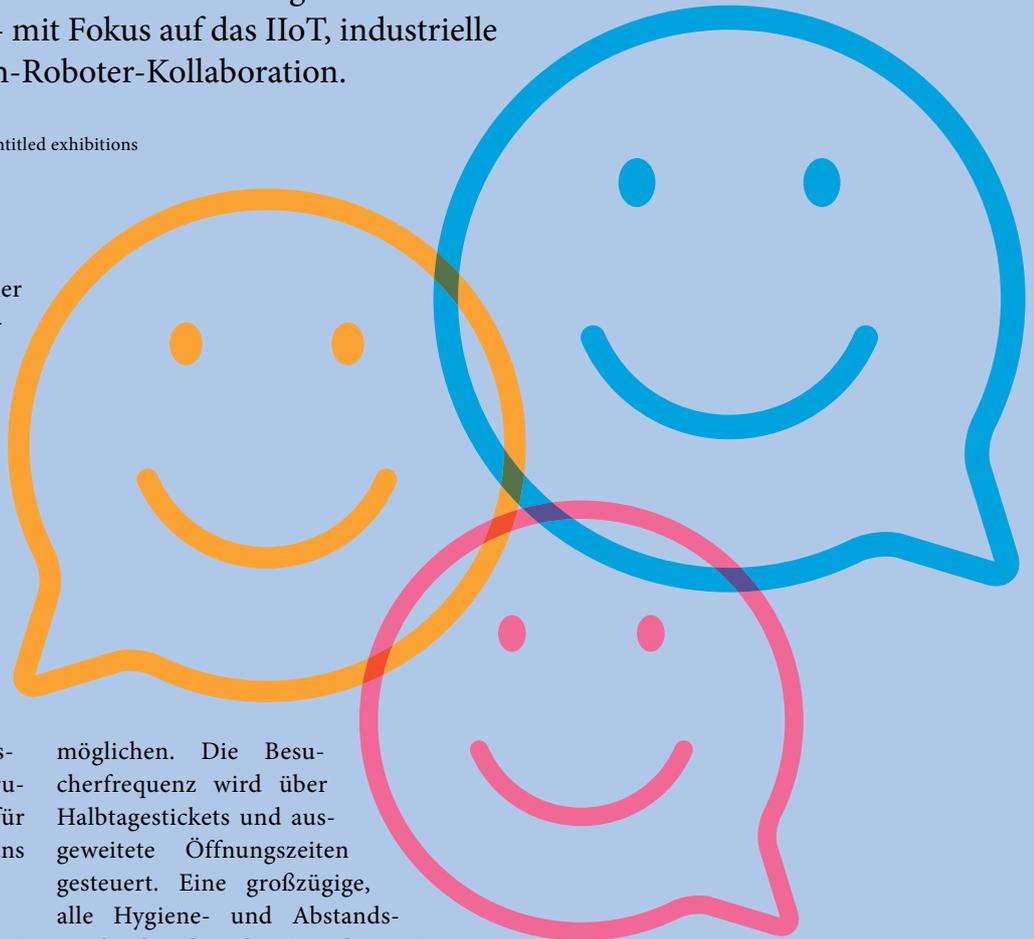
möglichen. Die Besucherfrequenz wird über Halbtagestickets und ausgeweitete Öffnungszeiten gesteuert. Eine großzügige, alle Hygiene- und Abstandsregeln beachtende Umgebung ist in den hohen, luftigen Messehallen in Essen und Chemnitz gegeben. Die Fläche der Messen wurde um Bereiche mit Networking Tables vergrößert. Aussteller und Besucher können sich so auch außerhalb der Messestände in Bereichen treffen, die die Abstandsregeln sicherstellen.

Vorträge über Trends und Needs der Automation wird es auch in diesem Jahr auf der Talk Lounge geben. Eine entsprechende Bestuhlung und Besucherführung gewähren die Wahrung aller Vorschriften. Über 20 Vorträge gibt es an jedem Messestandort. Die The-

menschwerpunkte sind in diesem Herbst IIoT, Industrielle Kommunikation sowie Mensch Roboter Kommunikation.

Gratisticket verfügbar

Alle Besucherinformationen wie Aussteller, Details zur Talk Lounge mit allen Vorträgen und die Vortragszeiten sind auf www.automation-essen.com und www.automation-chemnitz.com abrufbar. Mit dem Code **8WZbusus** (Essen) und **yZ6FGwqv** (Chemnitz) können sich interessierte Leser auf der jeweiligen Messe-Homepage ein Gratisticket für die all about automation aktivieren. □





Interview über Vergleich von OPC UA und MQTT

„Wie Äpfel und Birnen“

Wie kommen die Daten in die Cloud? Diese Frage stellen sich viele Industrieanwender. In vielen Publikationen wabern Vergleiche von OPC UA und MQTT, doch diese hinken. Helmut Ritter, Produktmanager bei Bachmann Electronic, erklärt warum.

BILD: Bachmann Electronic

Um was genau handelt es sich eigentlich bei MQTT?

MQTT steht für Message Queuing Telemetry Transport und wurde für kleine Sensoren mit geringer Rechenleistung entwickelt. Alle Netzwerkteilnehmer verbinden sich mit einem zentralen Server, welcher alle einlaufenden Datentelegramme der Sensoren entgegennimmt. Die Telegramme sind durch „Topics“ identifiziert, typischerweise werden hier lesbare Namen verwendet. Konsumenten der Information melden sich am zentralen Broker an und können unter Angabe der jeweiligen Topics eine Teilmenge der Informationen abonnieren (subscribe). Erhält der Broker von einer Quelle ein neues Datentelegramm, sendet er dieses automatisch an alle angemeldeten Konsumenten weiter.

Was ist der Vorteil von MQTT?

MQTT ist wesentlich einfacher in der Anwendung: Ein beliebiger Informationsblock mit Daten aus der Steuerungssoftware (Message) wird mit einer lesbaren Kennzeichnung (Topic) an den Broker gesendet. Von dort können datenverarbeitende Einheiten diese Informationsblöcke per Subscription empfangen und weiterverarbeiten. Eine Verschlüsselung der Message ist ebenfalls möglich.

Also kein Security Defizit gegenüber OPC UA?

Nein, aber OPC UA wurde in einer Evaluierung der amerikanischen Öl- und Gasindustrie im Jahr 2014 zum allgemeinen Kommunikationsstandard erklärt. Der Hauptgrund für diese Entscheidung war das ausgereifte Security-Konzept von OPC UA, das bei den meisten anderen standardisierten Feldbussen und Kommunikationsverfahren fehlt oder als Add-on später nachspezifiziert wurde.

Warum schwören viele Anbieter auf OPC UA?

In der Industrieautomatisierung lautet die Aufgabe, erfasste oder berechnete Prozessdaten zu spontanen Zeitpunkten (beispielsweise, wenn ein Werkstück die Maschine verlässt) in einen externen Cloud-Speicher zu übertragen. Die zusätzlichen Möglichkeiten von OPC UA, wie Browsen, das Auslesen von Metainformationen oder das flexible Organisieren von Variablen in Überwachungslisten werden dabei schlicht und einfach nicht benötigt, erhöhen hingegen die Komplexität in der Anwendung.

Und für Machine Learning – da braucht es doch die strukturierten Daten von OPC UA?

Für die Auswertung der Daten muss selbstverständlich immer deren Bedeutung bekannt sein. Wenn dabei das Datenmodell von der Maschine weg über die Zwischenspeicherung in der Cloud bis hin zur maschinellen Auswertung unverändert bleiben kann, ist es an allen Stellen wiedererkennbar. Das ist sicher ein Vorteil.

Aber es herrscht ein Hype um OPC UA!?

Die Fachpresse hat sogar erwartet, dass Kleinstgeräte wie Sensoren zukünftig eine OPC UA-Schnittstelle erhalten werden. In der Realität hat sich jedoch gezeigt, dass Sensoren weiterhin einen klar überschaubaren Datenraum liefern und nur wenige Daten, diese dafür mit Echtzeit-Anspruch, zu übertragen sind. Deshalb sind Sensoren mit OPC UA bis heute nicht auf dem realen Markt anzutreffen. OPC UA und MQTT zu vergleichen, ist nicht nützlich, denn sie leisten unterschiedliche Aufgaben. Es ist wie mit den Äpfeln und Birnen, der Anwendungsfall muss passen. Wir können beides.

„OPC UA und MQTT zu vergleichen, ist nicht nützlich, denn sie leisten unterschiedliche Aufgaben.“

Wie reagieren Ihre Kunden?

Wir bieten sowohl einen OPC UA-Server und -Client, als auch Lösungen für MQTT an. Beide Technologien werden von Kunden eingesetzt. Der OPC UA-Server wird erwartungsgemäß dann eingesetzt, wenn die Steuerung möglichst viele Daten vorrätig halten soll und eine frei gestaltbare Maschinenvisualisierung eine Untermenge dieser Daten überwachen will. MQTT hat hingegen seine Stärken, wenn auf der Steuerungsseite vorab festgelegt werden kann, welche Daten gesammelt, aggregiert und archiviert werden sollen.

Gibt es Kombinationen?

Eine Kombination ist nicht zwingend notwendig und sogar nur in speziellen Fällen sinnvoll. Die meisten HMI- und SCADA-Anwendungen basieren auf einer direkten OPC UA-Client-Server-Beziehung. Das Netzwerkprotokoll TCP/IP erlaubt hier bereits den Zugriff über Netzwerkgrenzen, ein zusätzlicher Einsatz von MQTT bringt keine Vorteile. Die kürzlich erschienene Erweiterung „Publish/Subscribe“ in OPC UA Part 14 beschreibt ein 1-zu-n-Verfahren. Der Publisher versendet UDP-Multicast-Pakete, die von mehreren Teilnehmern im Netzwerk empfangen werden können. Die notwendige technische Infrastruktur für die Übertragung ist lediglich ein handelsüblicher Ethernet-Switch, der die Multicasts weiterleitet. Wenn die Daten der Fertigungszelle eine Menge erreichen, bei der ein „Jeder-erzählt-jedem-alles-Verfahren“ nicht mehr praktikabel ist, kann zusätzlich ein MQTT-Broker eingesetzt werden. Dieser bietet im Gegensatz zum normalen Switch die zusätzliche Möglichkeit, die Weiterleitung der Daten über den Topic-Filter zu steuern, und entlastet somit das Netzwerk und die Subscriber von unnötigem Datentransfer. □

HOCHWERTIGE DATEN „ROCKEN“

Elektrokonstrukteure und Gebäudeplaner benötigen ein fein justiertes Teamplay von Komponenten, Artikeldaten und E-CAD-System. Automationsausrüstern wie Wago stellen für die Komponenten 3D- und elektrotechnische Artikeldaten bereit. Die Planung und Instandhaltung der Fertigungsanlagen und Gebäude erfolgt selbst mithilfe einer intelligenten E-CAD-Lösung, die vom Stromlaufplan bis zum Schaltschrankaufbau auf Datendurchgängigkeit setzt.

TEXT: Andreas Beuthner und Thomas Walker für WSCAD BILDER: WSCAD; iStock, turbodesign777

Das Produktportfolio von Wago aus Minden deckt nahezu lückenlos den Bedarf an elektrischer Verbindungs- und Automatisierungstechnik im Schaltanlagenbau und der Gebäudeautomation ab. Für die Bereiche Elektroplanung und Instandhaltung der eigenen Fertigungsanlagen und für die gesamte Elektroinstallation nutzt Wago die E-CAD-Lösung von WSCAD. Denn WSCAD deckt auf einer Plattform neben der Elektrotechnik und dem Schaltschrankbau weitere relevante Anwendungsfelder ab wie Fluide, Verfahrenstechnik sowie die gesamte Gebäudeautomation und Elektroinstallation. Hinzu kommt neben der hohen Funktionalität die einfache Bedienung der Software.

Seit der Einführung von WSCAD hat Wago seine Kompetenzen rund um die WSCAD-Plattform zielstrebig ausgebaut. Die Mindener nutzen die Module Electrical Engineering (EE) und Cabinet Engineering (CE) für die Planung und Instandhaltung der eigenen Fertigungsanlagen sowie für Kundenprojekte. Mithilfe der Module Building Automation (BA) und Electrical Installation (EI) plant Wago die Erweiterung und Neubauten am Standort Minden. Die WSCAD-Software wird auch für

die interne Ausbildung und für die Auslegung von Pneumatik- und Hydraulikplänen verwendet. Die Erstellung der elektrotechnischen Artikeldaten für die eigenen Produkte und die gemeinsame Schnittstelle von WSCAD zum Wago Smart Designer runden das

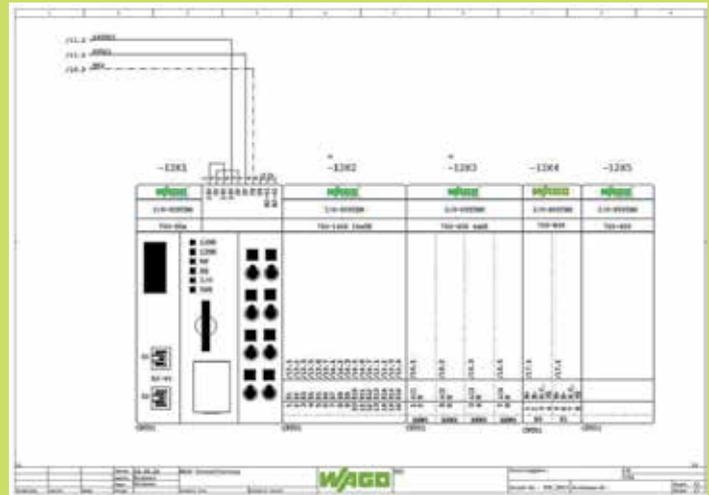
Spektrum ab. Wago ist somit WSCAD-Anwender und -Partner in einem und kennt sich deshalb besonders mit WSCAD aus.

Übernimmt Routineaufgaben

Neben der elektrischen Konstruktion für Erweiterungen der Fertigungsmaschinen werden bei Wago auch die Elektroläne für die diversen Werkzeuge mit WSCAD realisiert. Makros und Makrovarianten beschleunigen die Erstellung von Stromlaufplänen erheblich. Per Drag & Drop werden Teilschaltungen bis hin zu ganzen Planseiten in den Elektroplan eingefügt. Die Produktphilosophie hinter WSCAD ist klar: Routineaufgaben dem Elektrokonstrukteur abnehmen, damit er Zeit für kreative und anspruchsvolle Engineering-Prozesse gewinnt. Eine intelligente Verlinkung zwischen Symbolen, hinterlegten Artikeldaten, Verkabelung und Anschlussbelegung sowie dem aktuellen



Makros und Makrovarianten beschleunigen die Erstellung von Stromlaufplänen bei Wago erheblich.



Schrankaufbau reduziert Entwicklungszeiten und macht zeitraubende manuelle Teilplanungen oder wiederkehrende Routinearbeiten überflüssig. „Da gibt es nichts Schwieriges, alles ist super und einfach in der Nutzeroberfläche“, erläutert Alexander Krahnert, Administrator CAE Applications bei Wago. Das zeigt sich beispielsweise bei den eigenen Produktionsmaschinen, die auf anwendungsspezifische Anforderungen erweitert werden müssen. Meist sind es keine E-CAD-Spezialisten, die täglich mit dem System arbeiten, sondern Instandhalter ohne spezielle E-CAD-Expertise, die Maschinen und Anlagen erweitern oder umrüsten. Hier kommt eine Stärke der WSCAD-Lösung voll zum Zug. Krahnert: „Die WSCAD-Software ist übersichtlich strukturiert und klar gegliedert. In vielen Fällen ist sie selbsterklärend und gut zu verstehen. Auch wenn man mal eine oder zwei Wochen nicht damit gearbeitet hat, kommt man dennoch sehr schnell und gut damit zurecht.“

Übersicht in 3D, schnelle Konstruktion

Bis auf Zehntelmillimeter genau platziert zeigen 3D-Ansichten die reale Einbausituation der Schaltschrankkomponenten und schließen damit Einbaufehler gleich in der Planung kategorisch aus. Doch damit nicht genug. Die WSCAD-Software berechnet und visualisiert die optimalen Verbindungswege ebenso wie den Füllgrad der Kanäle, die Kabellängen samt Drahttypen, Bündelungen sowie die dazugehörigen Kabelfarben. Sie liefert die korrekten Beschriftungsdaten zum Ausdrucken, beispielsweise auf dem Wago-Thermotransferdrucker Smart Printer. Für die Herstellung von Drähten, Drahtsätzen und Schränken enthält die WSCAD-Software Schnittstellen zu NC-Maschinen namhafter Hersteller und externen Dienstleistern. Das Schöne: Die Schnittstellen sind vorhanden und verursachen im Gegensatz zu anderen E-CAD-Lösungen am Markt keine

EPLAN

Efficient Engineering ist, wenn ein PLAN zu EPLAN wird.

Unternehmen, die den digitalen Wandel im Engineering erfolgreich gestalten wollen, brauchen mehr als einen Plan.

Wie Sie mit EPLAN als starkem globalen Partner alle Potenziale voll ausschöpfen: eplan.de

PROZESSBERATUNG

ENGINEERING-SOFTWARE

IMPLEMENTIERUNG

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP





Für die Montage von Schaltkästen und -schränken liefert die WSCAD-Software korrekte Beschriftungsdaten zum Ausdrucken. In WSCAD eingeplante Wago-Klemmen lassen sich über den Smart Designer von Wago direkt aus der Anwendung heraus aufrufen und konfigurieren.

zusätzlichen Lizenzkosten. Fotorealistische 3D-Ansichten von Schaltschranklayouts sind auf Grundlage hochwertiger 3D-Daten in normierten STEP- und anderen nativen Formaten aus wscaduniverse.com beziehungsweise anderen CAD-Bibliotheken möglich. „Was uns an WSCAD gut gefällt, ist der einfache und sehr schnelle 2D-Aufbau eines Schaltschranks mit der Möglichkeit der Kollisionsprüfung auf Basis tatsächlicher Bauteilabmessungen. Das ist ein schönes, rundes E-CAD-System mit klar aufgebauten Funktionen. Von der Ausbildungswerkstatt über den Bereich der Fertigungsmaschinen bis hin zu individuellen Kundenprojekten arbeitet Wago mit der WSCAD Lösung.“

Hochwertige Artikeldaten

„Von vielen Wago-Produkten gibt es ein 2D- und 3D-Modell sowie komplette elektrotechnische Artikeldaten nebst dazugehörigen Symbolen“, sagt Krahner. „Eine gute Datenqualität für jedes Produkt und Datendurchgängigkeit sind von größter Wichtigkeit, denn darauf bauen alle nachfolgenden Planungen auf.“ Als Administrator für das System & Project Engineering ist er für alle hauseigenen E-CAD-Daten verantwortlich. Er entwirft und implementiert die mit vielen Zusatzinformationen hinterlegten Symbole, kümmert sich um die Bereitstellung der kaufmännischen und technischen Stammdaten, konfiguriert Routingpoints für das automatische Verbinden der Anschlüsse und pflegt die Spezifikationen der Wago Produkte. Krahner: „DIN-Symbole gibt es nur für einen kleinen Teil der Bauteile, aktuelle Wago Produkte benötigen zum Teil völlig neue Symbole, die wir in Einklang und Anlehnung an die DIN-Symboliken entwerfen und zur Verfügung stellen.“ Mit fertigen und verlässlichen Datensätzen unterstützt Wago deshalb die Anwender, schneller zum Ziel zu kommen.

Zusammenarbeit mit Mehrwert

Ein Beispiel für gutes Teamplay ist die browserbasierte Wago Konfigurationssoftware Smart Designer. Platziert der Elektro-

konstrukteur im WSCAD-Plan ein Wago Produkt, kann er den Online Konfigurator von Wago direkt aus der WSCAD-Software heraus aufrufen. „WSCAD ist ein sehr guter Partner, was die Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Implementierung sowie Einbindung der Wago Konfigurationssoftware Smart Designer in die WSCAD-Software betrifft“, sagt Krahner. Wago Produkte werden bei WSCAD eingeplant, der Konfigurator aufgerufen, die Produkte platziert und das Ergebnis steht sofort in WSCAD für die Weiterverarbeitung zur Verfügung. Damit kommt man dem Ziel – Durchgängigkeit und Datentransparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette, um so Kosten und Zeitdauer zu senken und unnötigen Mehraufwand zu vermeiden – schon sehr nahe. Bei Wago nennt man das System & Project Engineering und bezeichnet damit eine Lösung, die den Anwender von der Planung und Projektierung über das Engineering bis hin zur Prüfung und Inbetriebnahme unterstützt.

Datendurchgängigkeit

Schnelle und maßgeschneiderte Lösungen für unterschiedlichste Anforderungen – davon sind die WSCAD-Anwender bei Wago überzeugt – sind die Gewinner in digitalisierten und automatisierten Engineering- und Automatisierungsprozessen. Fehlerfreie elektrotechnische Pläne, die sich in kurzer Zeit und mit wenig Aufwand erstellen lassen, haben im Wettbewerb die Nase vorne. Deshalb sind für die elektrotechnische Planung und Projektierung Schnittstellen zu PLM- und ERP-Systemen genauso wichtig und willkommen, wie zu Anwendungen anderer Automationsausrüster. Durch die gute Zusammenarbeit mit WSCAD-Experten ist die Übernahme bestehender elektrotechnischer Planungsstände reibungslos gelungen. „Mit WSCAD haben wir tatsächlich eine Software, mit der wir die gesamte Bandbreite abdecken: wir machen die Gebäudeplanung, wir haben Elektropläne, können unsere Installationspläne auf ein einheitliches Format bringen, wir haben die Elektrokonstruktion, Pneumatik und Hydraulik und wir haben unsere Schrankaufbauten“, so Krahner. □

Hochperformante und sichere Antriebsregelung für Drucksystem

Myriaden präziser Scheibepunkte

Hohe Dynamik für schnelle Linearachsen und kurze Taktzeiten, besondere Präzision für die Erstellung anspruchsvoller Druckmuster und für Überdruckungen sowie integrierte funktionale Sicherheit zum Schutz des Bedienpersonals – all diese Anforderungen müssen Servoregler bei Laser-Digitaldruck-Systemen erfüllen; beispielsweise beim Bedrucken von Fahrzeugglas.

TEXT: Marcus Hermann, Keba Industrial Automation Germany BILDER: LPKF Laser & Electronics

Meistens schaut man hindurch, aber manchmal lohnt auch der Blick darauf: gemeint ist die Windschutzscheibe eines Autos. Was man zunächst als dunkle Flächen am Scheibenrand oder rund um die Frontkamera wahrnimmt, sind in Wirklichkeit Myriaden von einzelnen, schwarzen Punkten. Erstellt werden sie im Siebdruckverfahren, bei dem pigmentierte Farbpaste mit Hilfe von Schablonen und Sieben auf das flache Scheibenglas aufgebracht wird. Im industriellen Umfeld ist dies für große Stückzahlen ein sehr wirtschaftliches Verfahren, das aber kaum technisch und wirtschaftlich effiziente Möglichkeiten einer individualisierenden Bedruckung bietet. Das Gleiche gilt für den Fall, dass nur eine kleine Charge – oder gar Losgröße 1 – bedruckt werden soll. Diese Möglichkeiten hingegen eröffnet der Laserdruck. Mit der neuen Technologie des Laser Transfer Printing – kurz LTP – ist es den Entwicklern und Konstrukteuren bei LPKF SolarQuipment gelungen, die Vorteile klassischer Siebdruckverfahren mit der Präzision und Flexibilität des Laser-Digitaldrucks zu vereinen. Dadurch können mit dem LTP-Drucksystem Callisto auch hochgefüllte Druckfarben in einer bisher nicht gekannten Genauigkeit im Mikrometerbereich auf flache Substrate wie beispielsweise Fahrzeugglas übertragen werden – auch im Mehrfachdruck für große Schichtdicken in Kombination mit feinen Strukturen. „Auf diese Weise können funktionale Schichtsysteme wie Antennen, Heizleiter oder auch elektrische Schaltungen aufgebaut werden“, erklärt Sebastian Kühn, Leiter Elektronikentwicklung bei LPKF. „Darüber hinaus ist es mit Callisto möglich, individualisierende Kennzeichnungen für die Serialisierung und Rückverfolgbarkeit von Produkten ebenso effizient umzusetzen wie das Bedrucken kleiner Chargen oder einzelner Produkte.“

Antriebsregelung für 70 kg schweren Druckkopf

Die Lasersysteme von LPKF Laser & Electronics in Garbsen bei Hannover sind für die Herstellung von Leiterplatten, Mikrochips, Automobilteilen, Solarmodulen und vielen anderen Komponenten von entscheidender Bedeutung. Die Tochtergesellschaft LPKF SolarQuipment Laser Transfer Printing in Suhl entwickelt Lasersysteme für das digitale Verdrukken hoch-

gefüllter
Druckfarben
sowie die Struk-
turierung von Dünnschicht-Solarmodulen.

Mit den Erfahrungen aus der schnellen und hochpräzisen Bearbeitung solcher glasbasierten Module hat das Unternehmen das erste LTP-System Callisto für das Bedrucken von Fahrzeugglas entwickelt. Die Maschinenbasis ist je nach Glasgröße skalierbar, baut aber immer auf dem gleichen Konstruktionsprinzip auf. Wesentliches Element ist jeweils ein anwendungsspezifisch auslegbarer Laser-Druck-



Bedruckte Fahrzeugscheibe: Myriaden von Einzelpunkten werden als Punktmuster zu schwarzen Flächen.

kopf mit integriertem Farbwerk und scannerbasierter Laserstrahlführung. Die gesamte Einheit kann eine Masse von bis zu 70 kg erreichen und wird beim Druckvorgang durch ein Antriebssystem in Gantry-Bauweise über das Substrat verfahren – und dies über einen Verfahrensweg von drei Metern sowie mit hohen Beschleunigungen und Geschwindigkeiten von bis zu 250 mm/s, um kürzest mögliche Taktzeiten zu erreichen. Bei der Bewegung des Druckkopfes über den Druckweg treten dynamische Lastverlagerungen auf. Diese mussten ergänzend zur Synchronisierung der Gantry-Antriebe ebenfalls berücksichtigt werden, um das gesamte Gantry-Portal höchst präzise verfahren zu können. „Zudem hat höchste Präzision beim Positionieren von Gantry und Druckkopf auch deshalb absolute Priorität, damit beispielsweise filigrane Muster wie miniaturisierte Barcodes und 2D-Codes gedruckt oder im Überdruckverfahren bis zu 100 µm feine Linien hergestellt werden können“, erläutert Sebastian Kühn. Bei allen sich hieraus ableitenden Anforderungen an die regelungstechnische Performance galt es auch, den Aspekt der Personensicherheit bei Arbeiten am Drucksystem zu berücksichtigen, um beispielsweise Einricht- oder Wartungsarbeiten gefahrlos durchführen zu können.

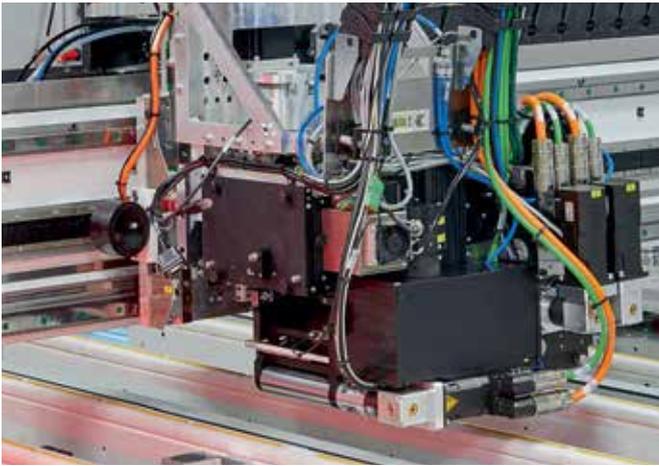
Hochperformante Antriebsregelung

Performance, Personensicherheit und Partnerschaft waren die drei wesentlichen Faktoren für die erfolgreiche Umsetzung der regelungs- und sicherheitstechnischen Aufgabenstellung bei LPKF. Die Servoregler der Baureihe ServoOne von Keba zeichnen sich durch schnelle Zykluszeiten aus, die zugleich eine sehr dynamische und präzise Antriebsregelung ermöglichen.

So bietet ServoOne auch als Mehrachsssystem für jede Achse ein eigenes Antriebs-ASIC mit integrierten 32 bit-Mikrocontroller. Hohe Abtastfrequenzen bis 16 kHz ermöglichen eine optimale Motorsteuerung. Die motor- und abtriebsseitige Wegmessung mit Encodern schließt Fehler in der mechanischen Strecke aus. Funktionen zur Kompensation von Geberfehlern, Phasenverzögerungen oder Reib- und Rastmomenten gewährleisten eine hohe Messgenauigkeit und Regelungsgüte. Gleichzeitig führt die prädiktive Vorsteuerung zu einer Reduzierung von Schleppfehlern und Vibrationseinflüssen sowie zu einer präzisen Bahn-treue. Für die Anwendung in den Laser-Digitaldruck-Systemen Callisto von LPKF bedeuten diese Eigenschaften, dass die Positionen, die jeweils aktuelle Last, die Lastabweichungen zu den Referenzgebern und die erforderlichen Leistungskorrekturen in kürzesten Taktzyklen erfasst, berechnet und regelungstechnisch umgesetzt werden können. Dies gewährleistet zugleich eine hohe Präzision und Prozessdynamik beim digitalen Laserbedrucken von Substraten wie Fahrzeugscheiben, Architekturglas, elektronischen Schaltungen oder Displays.

Vollwertige Sicherheitssteuerung integriert

Zur Umsetzung sicherheitstechnischer Anforderungen für den Einricht- und den Wartungsbetrieb benötigte LPKF kein separates, Safety-zertifiziertes Automatisierungssystem. Der Servoregler ServoOne FS (Functional Safety) besitzt bereits eine vollwertige integrierte Sicherheitssteuerung, die mit Hilfe zertifizierter Funktionsbausteine und Safety-Sonderfunktionen die Umsetzung sicherer Antriebs- und Automatisierungslösungen bis SIL3 und PL e direkt im Regler ermöglicht. Die Fast-Channel-Abschaltung stellt dabei selbst im Mehrachsbetrieb Reaktionszeiten von weniger als sechs Millisekunden sicher. „Die integrierte Lösung hat für uns einige Vorteile“, fasst Sebastian Kühn zusammen: „Viele wesentliche Zustandsinformationen kommen direkt von den Motoren und Achsen und können mit ServoOne FS schneller und direkter ausgewertet werden als in einer separaten Sicherheitssteuerung. Zudem können Safe-Stopp-, Safe-Motion- und Safe-Position-Funktionen direkt im Regler



Der Druckkopf des Callisto-Drucksystems mit Farbwerk und Laserstrahlführung muss beim Drucken der Punktmuster extrem präzise und dicht über das Substrat geführt werden.

eingrichtet werden, ohne sonstige Anpassungen oder Protokollumsetzungen. Und schließlich bietet die integrierte Lösung natürlich auch Platzvorteile im Schaltschrank.“

Antriebstechnische Expertise

Mit der Callisto hat LPKF eine zukunftsweisende Lösung zur Digitalisierung beim Bedrucken unterschiedlichster Substrate und Formate entwickelt. Ob es um die Regelungs- oder die Sicherheitstechnik ging – möglich wurde die ingenieurtechnische Pionierleistung durch die enge Partnerschaft von LPKF und Keba Industrial Automation Germany über das gesamte Projekt hinweg. „Wir hatten mit Keba Germany ein Unternehmen mit hoher Expertise an Bord, das sich in unser Maschinenkonzept hineingedacht hat und eigene Erfahrungen und Vorschläge in die Neuentwicklung eingebracht hat“, stellt Sebastian Kühn fest. „Dadurch konnten wir die verschiedenen Herausforderungen rund um die Antriebstechnik in der Maschine technisch optimal, wirtschaftlich effizient sowie maschinen- und zukunftsicher lösen.“

LPKF setzt mit ServoOne auf das Ein- und Mehrachs-Reglersystem, das durch seine Systemstruktur, Modularität und Flexibilität eine effiziente und schnelle Realisierung von Projekten und Sonderlösungen erlaubt. Kurze Beschleunigungszeiten, hohe Geschwindigkeiten, präzises Positionieren und Softwarefunktionen für das Motion Control sind für viele Maschinen und Applikationen die entscheidenden Merkmale für eine leistungsfähige High-Performance-Motorregelung. Die integrierte funktionale Sicherheit in ServoOne FS gewährleistet zuverlässigen Personenschutz direkt im Antriebsregler und sorgt – zusammen mit der kompakten Baugröße der Module – für eine schlanke und zugleich smarte Automatisierung. □

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	20, 40	Keba Industrial Automation	37
ArtiMinds	42	Lapp	44
Bachmann	32	Lütze	3, 62
Balluff	20	Mesago	8, 59
Beckhoff	23	Michael Koch	U4
Bihl+Wiedemann	Titel, 10, 12	Odu	61
Binder	58	Peak-System Technik	47
BMBF	8	Pepperl+Fuchs	27, 28
BMW	14	Phoenix Contact	46
Cisco	3	Rockwell Automation	20
CloudRail	8	Schaeffler	8
Conrad Electronic	19	Schmersal	6, 57
Deutsche Telekom	8	Schneider Electric	20
Eplan	35	Sick	20
Escha	65	TR-Electronic	53
Fraba Posital	50	Turck	54
Frizlen	9	Untitled Exhibitions	31
Harting	5	Weidmüller	20
Helmholz	49	WSCAD	34
Honeywell	8		
IBM	20		
Ifm	8, 20		
Ilme	60		

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Anna Gampenrieder (-923), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Andy Korn

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Leopold Bochtler (-922), Beatrice Decker (-913), Carolin Dittrich (-899), Mirjam Holzer (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2020

Sales Services Florian Arnold (-924), Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921), sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151 58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller

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-Kompodium.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsbetrags. 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

Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

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 CO₂-neutral.

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



Produktivität bequem per App und Mobilfunk sicherstellen

Antriebstechnik clever überwachen

Ein transparentes Zustandsmonitoring für elektrische Antriebe ist meist mit viel Aufwand verbunden. Des Weiteren kann die sichere Verbindung durch das lokale Netzwerk eine Hürde darstellen. Neue Lösungen ermöglichen es jetzt, Frequenzumrichter einfach via Mobilfunk in der Cloud zu überwachen oder per App eine direkte Verbindung zur Support-Line aufzubauen, um so längere Ausfälle zu vermeiden und eine hohe Produktivität sicherzustellen.

TEXT: Armin Wallnöfer, ABB BILD: iStock, Visual Generation

Instandhalter und Maschinenbauern stellen sich bei der Zustandsüberwachung von Antriebssystemen zahlreiche Herausforderungen, wenn es darum geht, Stillstände in den Systemen zu verhindern und die geforderte Verfügbarkeit zu gewährleisten. Instandhalter fragen sich etwa, wie sie Antriebssysteme am besten schützen und mehr Einblicke in die Anwendung gewinnen können, um Ausfälle zu verhindern oder die Zeit der Entstörung zu verkürzen. Nicht zuletzt müssen sie den Wartungsaufwand rechtfertigen. Maschinenbauer stehen unter anderem vor der Herausforderung, wie sie sich am Markt durch „smarte Maschinen“ differenzieren und die Zustandsüberwachung für die Antriebstechnik in ihr digitales Angebot oder ihre Cloud-Struktur integrieren können. Eine einfache Inbetriebnahme und effiziente Reaktion im Supportfall sind weitere Punkte, die ihnen wichtig sind.

Für die Überwachungen von Antriebssystemen bieten sich prinzipiell zwei Möglichkeiten. Die eine besteht in einer kontinuierlichen, proaktiven Überwachung. Ihr steht der fallbasierte, reaktive Zugriff gegenüber, bei dem heute moderne App- und Mobilfunk-Technologie genutzt werden kann, um bei einer Störung oder einem Ausfall schnell reagieren zu können.

Welche Lösung gibt es für die kontinuierliche Zustandsüberwachung?

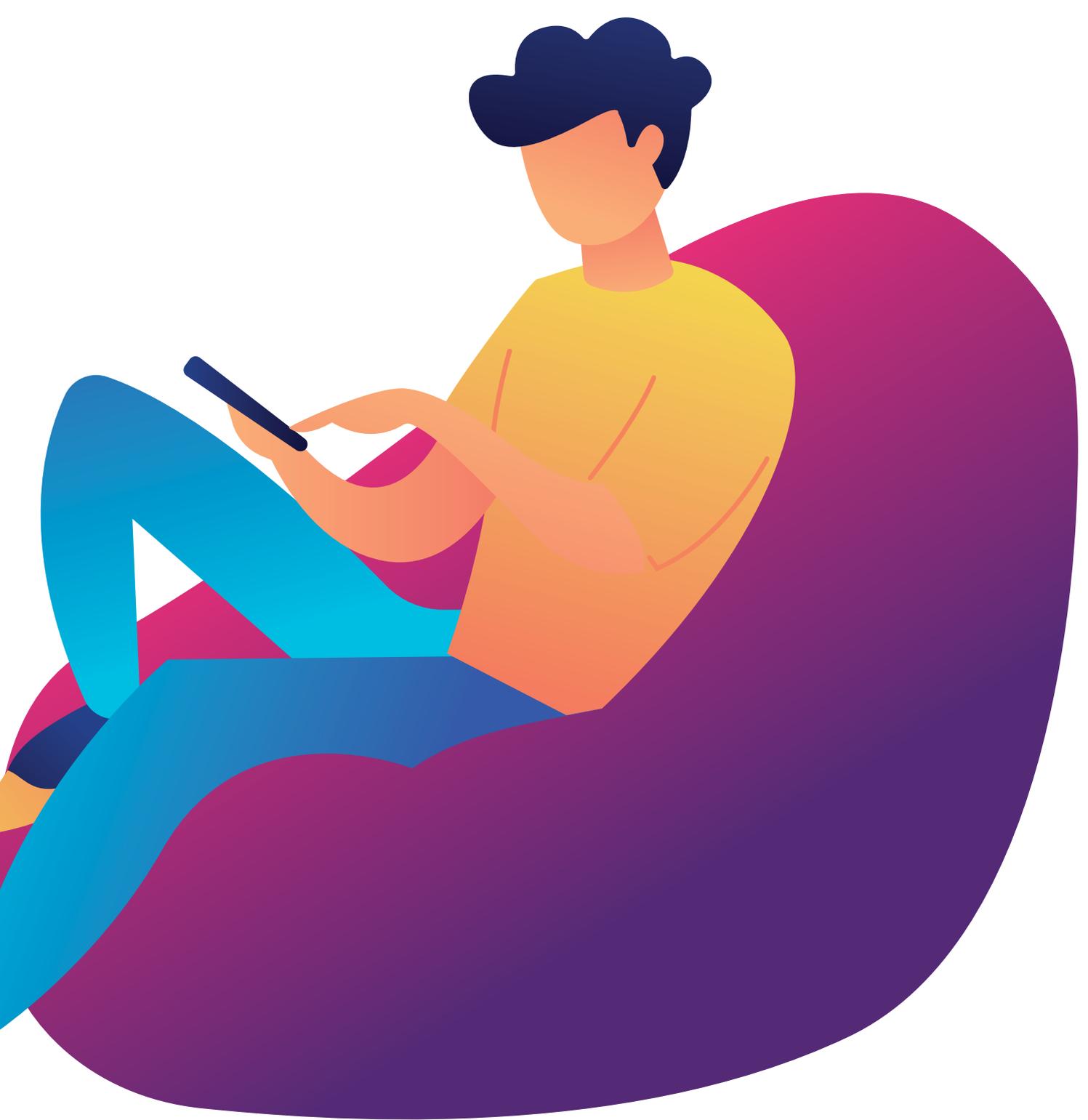
ABB Ability Condition Monitoring für den Antriebsstrang ist eine Suite von digitalen, cloudbasierten Services zur ganzheitlichen Zustandsüberwachung von Motoren, Frequenzumrichtern, mechanischen Kraftübertragungskomponenten sowie Anwendungen wie Kreiselpumpen und Lüfter. Sie bietet den Anwendern volle Transparenz bei allen Parametern des Antriebsstrangs. Die Kombination der Daten über Antriebskomponenten hinweg schafft zugleich ein tieferes Verständnis und ermöglicht eine effiziente Planung von Wartungsmaßnahmen.

Welche Vorteile bietet ein Portal für alle Antriebskomponenten?

Ein integriertes Cloud-Portal erlaubt Anwendern mithilfe eines einfachen Ampelsystems einen raschen Überblick über den Zustand aller Antriebskomponenten. Durch die Anzeige detaillierter Indizes der vernetzten Komponenten können sich die Anwender ein Bild von der Verfügbarkeit, Umgebungsbedingungen, Verlässlichkeit und Belastung (Stress) machen und mithilfe einer geführten Navigation spezifische Messdaten abrufen. Sie bekommen so einen Einblick, wo es ein Problem gibt bzw. geben kann, etwa ob sich ein Frequenzumrichter ständig in Überlast befindet und sich dadurch die Ausfallwahrscheinlichkeit erhöht. Die Transparenz über den Zustand der Antriebskomponenten im Feld ermöglicht es ihnen dann, entsprechend zu reagieren.

Moderne Frequenzumrichter können bereits als Messgeräte betrachtet werden, die mithilfe einer Vielzahl von Sensoren selbst ihren Zustand überwachen und so Schäden an den Geräten verhindern können. Die Sensorikdaten werden in der Cloud erfasst und ausgewertet, um zusätzlich Vorhersagen zur erwartenden Lebensdauer von zentralen Antriebskomponenten treffen zu können. Messdaten und Parameter der vernetzten Antriebskomponenten können für eine einfache Problemanalyse am Antriebsstrang sowie zur Trendanalyse der Messdaten und Parameter im Zeitvergleich analysiert werden.

Maschinenbauer und Systemintegratoren können mithilfe von ABB Ability Condition Monitoring-Lösungen auf sämtliche Daten, die im digitalen Antriebsstrang in der Cloud verfügbar sind, über ein modernes Cloud-Interface mit gängigen Technologien zugreifen. Die Daten können abgerufen und im



eigenen System weiterverarbeitet werden. Datensammlung und Interpretation der Daten passieren dabei im ersten Schritt in der ABB Ability Cloud, um Aussagen zu ermöglichen, wann ein Ausfall wahrscheinlich ist, wie lange die Lebensdauer einzelner Komponenten ist und an welcher Stelle im Prozess eingegriffen werden sollte.

Informationen aus dem digitalen Antriebsstrang, zum Beispiel über die installierte Basis, Telemetriedaten, Zustandsindizes, Alarme und Ereignisse, können einfach auch in

Nicht-ABB-Systeme übertragen werden. Etablierte Technologien gewährleisten eine sichere Kommunikation zwischen den Systemen. Das Resultat ist eine höhere Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Effizienz der zentralen Komponenten des Antriebsstrangs im System des Maschinenbauers. □

Wie sich die digitalen Services einfach und sicher realisieren lassen und wie einfach die Überwachung der Antriebstechnik via App und Mobilfunk geht, finden Sie unter folgendem Link: whitepaper.industr.com/abb2

Roboterapplikation für kraftgeregelte Schleif- und Polierprozesse

GLÄNZENDE OBERFLÄCHEN... ABER BITTE AUTOMATISIERT!

Anschleifen und Aufpolieren von lackierten Oberflächen sind eine echte Herausforderung, soll der Prozess automatisiert ablaufen. Warum? Bei der kraftgeregelten Polierbewegung stößt die herkömmliche Roboterprogrammierung an ihre Grenzen.

TEXT: Silke Glasstetter, ArtiMinds Robotics BILD: iStock, bigtunaonline

Die Kernkompetenz von Visomax Coating aus Waldbüttelbrunn in der Nähe von Würzburg ist die Nachbearbeitung von lackierten Oberflächen. Hierfür bietet das Unternehmen Prozesslösungen an, die Automobilhersteller, -zulieferer, Industrie- und Fahrzeuglackierereien, aber auch Möbelhersteller für Hochglanzküchen oder Hersteller von Musikinstrumenten nutzen. Dem jungen, dynamischen Unternehmen ist es besonders wichtig, individuelle, unkomplizierte, aber vor allem effizienten Lösungen und Produkte für seine Kunden zu entwickeln. Kein Wunder also, dass Visomax regelmäßig innovative und neue Technologien evaluiert, um den Prozess der Oberflächenbearbeitung zu vereinfachen und zu optimieren.

Grenzen klassischer Roboterprogrammierung

So war Ludwig Kemmer, verantwortlich für die Roboterprogrammierung, 2016 auf der Suche nach einer Möglichkeit, das Auspolieren von Fehlstellen auf Bauteilen zu automatisieren und effizienter zu gestalten. Die Komplexität der Anwendung stellte Kemmer vor eine schwere Aufgabe: „Unsere größte Herausforderung sind Fehlstellen, die bei jedem Bauteil an unterschiedlichen Stellen liegen. Dies ließ sich mit der klassischen Roboterprogrammierung nicht lösen.“

Bei seiner Recherche stieß er auf die Software ArtiMinds Robot Programming Suite (RPS) des gleichnamigen Herstellers und war schnell von der einfachen und flexiblen Handhabung und dem breiten Einsatzspektrum überzeugt: „Mit ArtiMinds lassen sich mit Leichtigkeit neue Roboter in allen möglichen Anwendungen integrieren. Einfach Roboter und zusätzlich angeschlossene Komponenten in der RPS auswählen und schon kann es losgehen. Die integrierte CAD-2Path-Funktion macht es möglich, komplexe Bewegungsbahnen, zum Beispiel für das Polieren eines Kotflügels, schnell und präzise zu erstellen.“ Um Punkte nicht manuell einteachen zu müssen, kann eine CAD-Datei eines Objektes importiert und die Bewegungsbahn anhand der Kanten des CAD-Modells erstellt werden. Andreas Götz, Managing Director von Visomax Coating, ergänzt: „Die von ArtiMinds angebotene Lösung hat perfekt auf die Anwendungen aus unserem Bereich gepasst. Deshalb haben wir uns schnell für eine Zusammenarbeit entschieden.“

Kraftgeregeltes Polieren von Fehlstellen

Die Schwierigkeit der Anwendung lag jedoch nicht nur im Handling von Bauteilen mit unterschiedlichen Fehlstellen, sondern auch in der Integration

notwendiger Sensorik-Komponenten wie einem Kraft-Momenten-Sensor und einem Kamerasystem. Denn die Fehlstellen sollten zunächst per Kamera lokalisiert und dann kraftgeregelt angefahren und auspoliert werden. Solch sensoradaptive Roboterbewegungen stellen den Anwender schnell vor eine sehr komplexe Programmieraufgabe und beliebig hohen Aufwand. „Damit die Polierbewegung immer den perfekten Anpressdruck hat, arbeiten wir mit dem Force-Modul der RPS“, erklärt Kemmer. Mit den in ArtiMinds RPS hinterlegten Templates bzw. Bausteinen für einzelne Bewegungsabläufe lasse sich der Programmieraufwand im Gegensatz zur herkömmlichen Programmierung erheblich verkürzen. Das Kamerasystem gibt zunächst die Koordinaten der Fehlstellen an den Roboter weiter. Der Roboter inklusive Kraft-Momenten-Sensor und Polierkopf übernimmt dann die eigentliche Aufgabe, indem er die Fehlstellen präzise und selbstständig anfährt.

In einer zweiten Anwendung werden lackierte Bauteile vollflächig poliert. Der Roboter fährt zunächst kraftgeregelt auf einen Referenzpunkt, um auch bei Abnutzung der Polierbürsten immer mit dem gleichen Anpressdruck polieren zu können. Die Polierbewegung sei mit einem eigens für Visomax angepassten Pfadbaustein aufgenommen worden,



was den Programmieraufwand im Gegensatz zur herkömmlichen Programmierung erheblich verkürzt habe, resümiert Kemmer. „Neben den standardmäßig schon verfügbaren Templates ermöglichte uns diese Option einen viel intuitiveren Ansatz.“ Auch Managing Director Andreas Götz ist überzeugt: „Der große Vorteil der Software liegt in der leichten Bedienbarkeit. Außerdem ist der Support aus dem Hause ArtiMinds mehr als umfangreich. Bei Bedarf hat man zur richtigen Zeit immer den richtigen Ansprechpartner zur Hand.“

Offline-Programmierung und Simulation

Doch Visomax nutze ArtiMinds RPS auch über den eigentlichen Polierprozess hinaus, sagt Kemmer. „Mit der Software wird nicht nur das Einlernen und Programmieren maximal vereinfacht. Die Offline-Programmierung und Simulation der Roboterapplikation im dreidimensionalen Raum ist ein weiterer großer Vorteil.“ Dies mache ArtiMinds RPS für Visomax zu einem wertvollen Werkzeug, mit dem das Unternehmen

schon in der Vorbereitungsphase ohne großen Aufwand bestimmen könne, ob ein Kundenprojekt mit den gegebenen Faktoren überhaupt realisierbar sei.

Zufrieden bestätigt Ludwig Kemmer: „In den letzten Jahren hat uns die Software viel Programmieraufwand erspart. Dadurch konnten wir uns auf die eigentlichen Prozesse und deren Optimierung fokussieren, um die Bearbeitung von lackierten Oberflächen neu zu betrachten und neue Wege zu gehen.“ □

Ethernet-Switches für Profinet

KOMPAKTE LOTSEN DER KOMMUNIKATION

Wer Switches für sein industrielles Netzwerk anschafft, achtet neben Leistungsdaten wie Gbit/s und NAT-Funktionen zunehmend auch auf ein kompaktes Gehäuse. Vor allem in den kleinen, dezentralen Schaltschränken direkt an den Maschinen herrscht Platzmangel. Für diese Einsatzzwecke gibt es ultrakompakte Ethernet-Switches mit Profinet.

TEXT + BILD: Lapp

In Schaltschränken geht es eng zu. Elektronikkomponenten, Kabel und Steckverbinder drängen sich auf kleinstem Raum. Und jetzt soll auch noch ein Switch hinein – manchmal geht dann die Tür nicht mehr zu. Man kann den Switch mittels Bastelei doch noch in den Schrank quetschen, aber es gibt eine elegantere Lösung: die neuen Etherline Access Switches für Profinet von Lapp. Sie sind die kleinsten auf dem Markt und so kompakt, dass sie in kleinste Maschinenschaltschränke passen. Die Switches gibt es in verschiedenen Versionen, Managed mit vier, acht und 16 Ports sowie Unmanaged mit fünf, acht und 16 Ports. An der Qualität spart Lapp nicht. Die Switches sind Made in Germany und für den Einsatz im rauen Industrieumfeld ausgelegt, etwa mit einem weiten Temperaturbereich von -40 °C bis +75 °C.

Das sind aber nicht die einzigen Herausforderungen für Switches. Mit Industrie 4.0 werden zunehmend Maschinen vernetzt, sowohl untereinander als auch über die Ebenen der Automatisierungspyramide hinweg. Der Teufel steckt hier im Detail. Hersteller von Serienmaschinen, die in größeren Stückzahlen produziert werden, liefern diese mit identischen IP-Adressbereichen aus. Möchte ein Betrieb mehrere dieser Maschinen vernetzen, kommt es unweigerlich zu Konflik-

ten der IP-Adressen. Hier bedarf es eines Maklers zwischen den IP-Netzwerken. Das leistet Etherline Access NF04T NAT/Firewall. Er vereint die Funktion eines Routers (Layer 3 des ISO-OSI-Modells) und eines Switches (Layer 2).

Flexible Betriebsmodi

Der Etherline Access NF04T NAT/Firewall hat vier RJ45-Ports – einen WAN-Port für das übergeordnete Unternehmensnetzwerk und drei LAN-Ports für Netzwerke auf Maschinenebene – und steckt ebenfalls in einem ultrakompakten Gehäuse. Er macht die Vernetzung in Betrieben zu einem Kinderspiel, wie diese drei Betriebsmodi zeigen:

- Modus 1: Hier ordnet der Switch mittels NAT (Network Address Translation) jeder IP-Adresse im internen LAN eine eindeutige IP-Adresse im freien Adressbereich eines externen WAN zu. So lassen sich viele Maschinen und Rechner zu einem Produktionsnetz zusammenschließen und dennoch aus einem externen Netzwerk eindeutig ansprechen.
- Modus 2: Bei dieser Variante organisieren mehrere Switches den Datenverkehr zwischen mehreren internen IPv4-Netzwerken in ein übergeordnetes Netz. Dabei dürfen

die internen Netze/Rechner/Maschinen die gleiche IP-Adresse haben, jeder Switch übersetzt die IP-Adressen mittels NAT so, dass Maschinen oder Rechner mit gleichen IP-Adressen eindeutig aus dem Unternehmensnetzwerk angesprochen werden können.

- Modus 3: Mittels Portforwarding weist der Switch einer externen IP-Adresse mehrere interne zu, allerdings auf Portbasis. Das ist nützlich, wenn der Anwender keine weiteren IP-Adressen freigeben möchte.

Switch und Router kombiniert

Diese Anwendungsfälle konnte man selbstverständlich auch schon bisher lösen. Dazu sind allerdings industrielle Router notwendig, die erheblich teurer sind als die Router, die zuhause am Internetanschluss hängen. Beim Etherline Access NF04T NAT/Firewall ist der Router im Switch bereits enthalten. Das spart erheblich Kosten, bis zu 30 Prozent im Vergleich zu Lösungen mit Produkten von Wettbewerbern. Dennoch gilt auch hier: Der Switch wird in Deutschland produziert und erfüllt die von Lapp gewohnte hohe Qualität.

Am Etherline Access NF04T NAT/Firewall werden sich Hacker die Zähne

JEDE
WOCHE
NEU

A&D WEEK

DIE WOCHE KOMPAKT



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



ausbeissen. Die eingebaute, einstellbare Firewall blockt Hackerangriffe auf die IT und Produktionsanlagen in Industriebetrieben. Wie notwendig das ist, zeigen diese Zahlen: Laut dem IT-Brancheverband Bitkom richteten Hacker in Deutschland 2018 Schäden in Höhe von 43 Milliarden Euro an. Zunehmend im Visier ist das Internet der Dinge, wie Attacken mit Malware von Stuxnet über WannaCry bis Petya gezeigt haben.

Umfangreiches Portfolio

Darüber hinaus hat Lapp sein Portfolio mit Switches zur industriellen Datenkommunikation deutlich erweitert. Die Switches decken viele wichtige Anwendungsfälle ab. Für Geräte ohne eigene Stromversorgung eignet sich der

Unmanaged Switch Etherline Access U04TP01T. Seine vier RJ45-Ports bieten Power over Ethernet, können also zum Beispiel Kameras in der Qualitätssicherung oder Wifi-Access-Points mit Strom und Daten versorgen.

Wer hohe Übertragungsraten über große Distanzen benötigt, greift zum Etherline Access M08T02GSFP. Der Managed Switch hat neben den acht RJ45-Ports noch zwei SFP-Ports zum Anschluss von Lichtwellenleitern für schnelles Gigabit-Ethernet. Das ist auch nützlich in Umgebungen, wo es aufgrund hoher Ströme zu EMV-Problemen kommen kann. Dazu bietet Lapp die passenden SFP-Standardmodule an zur Umwandlung des Lichtsignals in ein elektrisches Signal bis 1 Gbit/s an. □

A&D WEEK- NEWSLETTER:

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



Jetzt kostenfrei registrieren unter:
INDUSTR.com/AuD

Mit diagnostizierbaren Infrastrukturkomponenten Stillstandzeiten minimieren

MEHR DURCHBLICK IM NETZWERK

In den Anlagen vieler Betreiber kommt es im Fall eines Fehlers zu langen Stillstandzeiten. Der Grund für die Störung liegt häufig in Netzwerkproblemen, deren Lokalisierung sich ohne geeignete Informationen als zeitaufwändig erweist. Als Lösung bieten sich diagnostizierbare Geräte wie Managed Switches und WLAN Access Points an.

TEXT: Jan Aulenberg, Phoenix Contact Electronics BILDER: Phoenix Contact; iStock, Warchi



Diagnostizierbare Netzwerkkomponenten verringern den Aufwand für Servicetechniker sowie Anlagenstillstandzeiten.

Eine hohe Anlagenverfügbarkeit mit maximalem Schutz vor unbefugten Zugriffen stellt die wesentliche Basis für den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen dar. Um dies zu erreichen, müssen Stillstandzeiten durch die schnelle Behebung von Fehlern minimiert werden. In diesem Kontext dient die Netzwerkd Diagnose – also die detaillierte Überwachung jedes Geräts, jeder Verbindung und jeder Datenkommunikation – primär der Bereitstellung von Informationen zur umgehenden Ermittlung vom Ort und der Art des Problems.

Zahlreiche Maschinen- und Produktionsnetzwerke weisen jedoch keine oder nur unzureichende Diagnosemöglichkeiten auf. Dies resultiert insbesondere daraus, dass Infrastrukturkomponenten wie Unmanaged Switches eingesetzt werden, die keine Daten über sich und das Netzwerk liefern können. Die Entscheidung für derartige Geräte wird oftmals mit dem geringen Anschaffungspreis und der hohen Benutzerfreundlichkeit begründet, die

in der Regel kein netzwerktechnisches Know-how erfordert.

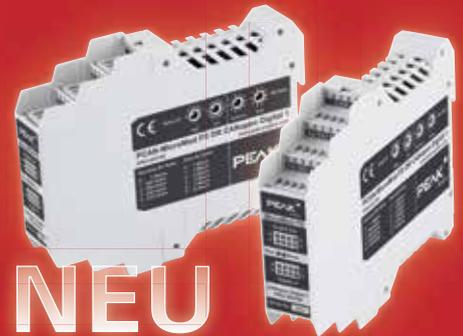
Dabei ignorieren viele Betreiber die mittel- und langfristigen Vorteile diagnostizierbarer Infrastrukturkomponenten wie Managed Switches oder Access Points, die als zentrale Quelle für Informationen im Netzwerk fungieren und ihren höheren Preis daher auch wirtschaftlich rechtfertigen. So rechnen sich die initial höheren Investitionskosten meist schon nach dem ersten verhinderten oder schneller beseitigten Netzwerkausfall und dem damit verbundenen reduzierten Anlagenstillstand respektive Fertigungsstopp. Denn die Suche nach Netzwerkfehlern kann ohne verfügbare Diagnoseinformationen erfahrungsgemäß Stunden oder sogar Tage in Anspruch nehmen.

Link- & EMV-Probleme, Gerätefehler ...

Die Betreiber von Maschinen- und Produktionsnetzwerken sind in der Praxis mit typischen Herausforderungen

You CAN get it...

Hardware und Software für CAN-Bus-Anwendungen...



NEU PCAN-MicroMod FD DR CANopen Digital 1

Digital-I/O-Modul mit CANopen- und CANopen-FD-Anbindung für industrielle Anwendungen ■ 8 SPS-konforme Eingänge ■ 8 Ausgänge mit High-Side-Schaltern

280 €



NEU PCAN-MicroMod FD Grundplatinen

Konfigurierbare I/O-Module mit CAN-FD-Interface. In verschiedenen Versionen für analoge oder digitale I/O-Anwendungen erhältlich.

ab 275 €



PCAN-M.2

CAN-FD-Interface für M.2-Steckplätze mit ein, zwei oder vier Kanälen inkl. Software, APIs und Treiber für Windows und Linux.

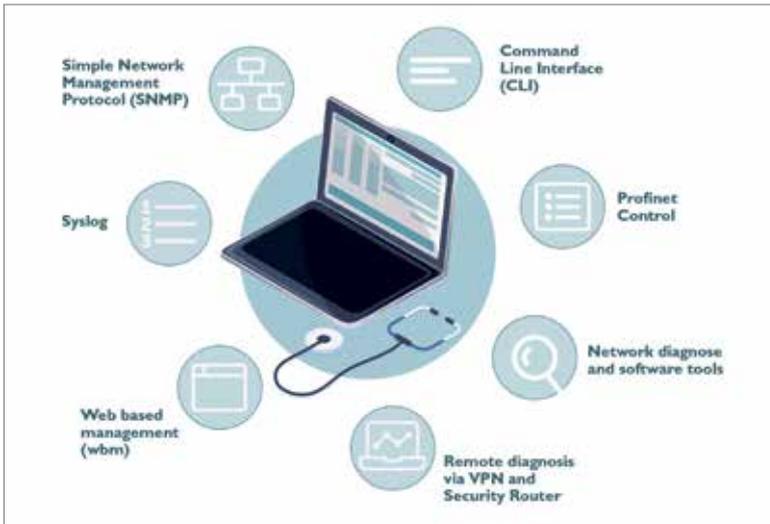
ab 240 €

Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt., Porto und Verpackung. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com



Otto-Röhm-Str. 69
64293 Darmstadt / Germany
Tel.: +49 6151 8173-20
Fax: +49 6151 8173-29
info@peak-system.com



Netzwerkkomponenten von Phoenix Contact bieten umfassende Diagnosemöglichkeiten.

konfrontiert. Link-Probleme zählen hier zu den am häufigsten auftretenden Gründen für den Ausfall der Datenkommunikation in Ethernet-Netzwerken. Die Auslöser sind oft banal und einfach abzustellen: In der Regel werden die Störungen durch lose oder defekte Kabel und Stecker verursacht, beispielsweise aufgrund einer schlechten Konfektionierung, falschen Montage oder gebrochener Verriegelungen. Des Weiteren sind nicht funktionierende Geräte und hohe Paketverlusten zu nennen, die sich etwa aus EMV-Emissionen in unmittelbarer Umgebung der Netzkabel ergeben.

So simpel die Gründe zumeist sind, so gravierend können ihre Auswirkungen sein. Ist das Netzwerk nicht redundant aufgebaut, kann ein einziger Verbindungsabbruch ganze Bereiche voneinander trennen und auf diese Weise zu einem Anlagenstillstand führen. Diagnostizierbare Netzwerkkomponenten tragen durch Mechanismen wie einer Link-Down-Erkennung sowie umfangreichen Port-Statistiken zu einer schnellen Ermittlung von Art und Ort des Problems bei. Folglich verringern sich der Aufwand für Servicemitarbeiter ebenso wie die Stillstandzeit häufig erheblich.

... sowie Überlastungen und unbefugte Zugriffe

Einen weiteren Auslöser für Netzwerkprobleme stellen Überlastungen dar, die aus nachträglich hinzugefügten Komponenten resultieren. Gerade in kleineren Netzwerken nimmt die Stabilität oftmals ab, wenn zusätzlich installierte Geräte das Datenvolumen erhöhen. Als Beispiel sei die spätere Integration datenintensiver Kamerasysteme in bestehende Netzwerke angeführt. Unter der größeren Datenmenge kann vor allem die Echtzeitfähigkeit von Automatisierungsnetzen – beispielsweise Profinet oder Ethernet/IP – leiden. Auch in diesem Fall unterstützen diagnostizierbare Netzwerkkomponenten, wie Managed Switches, bei der Problemerkennung, indem sie Statistiken über die Auslastung einzelner Datenverbindungen zur Verfügung stellen.

Netzwerkprobleme können sich ferner aus unbefugten Zugriffen über einen freien und ungeschützten Switch-Port ergeben. In der Folge wird das Netzwerk gezielt manipuliert oder Schadsoftware unbewusst über ein Service-Laptop eingeschleppt. Neben der Absicherung vor unautorisierten externen Zugriffen ist es daher wichtig, dass der interne Zugang

zum Maschinen- und Produktionsnetzwerk ebenfalls reglementiert wird und Zugriffsversuche durch entsprechende Meldungen und Alarme direkt gemeldet und nachverfolgt werden können. Die Voraussetzung dafür bilden auch hier diagnostizierbare Netzwerkkomponenten. So bieten viele Managed Switches Security-Funktionen, die den Zugang über die Ports regeln, überwachen sowie unberechtigte Zugriffsversuche anzeigen.

Bereitstellung und Spiegelung der Diagnosedaten

Nutzt der Anwender diagnostizierbare Komponenten von Phoenix Contact, erhält er zahlreiche Möglichkeiten, um an die Netzwerkdaten zu gelangen. Als bedienerfreundliche und einfache Option erweist sich das Web-based Management, das über einen herkömmlichen Browser geöffnet werden kann. Abgesehen von einer Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten lassen sich dort sämtliche Diagnosedaten strukturiert und übersichtlich abrufen.

Nutzern, welche den Einsatz eines zentralen Diagnosesystems bevorzugen, stellen die Netzwerkkomponenten von

Phoenix Contact ihre Diagnosedaten außerdem über verschiedene standardisierte Interfaces bereit. Die im Event Log angezeigten Ereignisse können zum Beispiel auf Wunsch ebenso als Meldungen an einen Syslog-Server geschickt werden. Diese Technologie wird von vielen Diagnosesystemen unterstützt.

In Profinet- und Ethernet/IP-Netzwerken liest die Steuerung die Diagnosedaten meist direkt aus. Auf diesem Weg ist es möglich, Daten von Netzwerkkomponenten – wie Managed Switches – abzufragen und dann in der Steuerung zu verarbeiten. Im Profinet-Umfeld werden dazu beispielsweise Prozessdaten oder azyklische sogenannte Record-Daten verwendet.

Zur detaillierten Analyse der Datenkommunikation auf der Paketebene umfassen zahlreiche Netzwerkkomponenten von Phoenix Contact Funktionen zur Port-Spiegelung, auch Port Mirroring genannt. Die Funktionen erlauben das Kopieren des gesamten ein- und/oder ausgehenden Datenverkehrs eines oder mehrerer Ports auf einen sogenannten Mirror-Port. Spezielle Software-Tools, die den gespiegelten Datenverkehr aufzeichnen, helfen anschließend bei dessen Auswertung. Insbesondere erfahrene Anwender oder Support-Mitarbeiter mit umfassendem netzwerktechnischen Know-how nutzen diese Funktion gerne während der Suche nach der Ursache nicht offensichtlicher Netzwerkprobleme.

Einfach Stillstand minimieren

Die leistungsstarken Netzwerkkomponenten von Phoenix Contact bieten vielfältige Funktionen zur Diagnose von Maschinen- und Produktionsnetzwerken. Ganz gleich ob Experten oder Anwender mit wenig netzwerktechnischem Know-how: Jeder kann die für ihn passende Diagnosemöglichkeit auswählen.

Managed Switches, wie die Produktfamilie FL Switch 2000, oder Wireless-Komponenten, etwa die Baureihen FL WLAN 1100 und FL WLAN 2100, zeigen sich somit als optimale Lösung zur Minimierung von Stillstandzeiten, die durch Netzwerkfehler ausgelöst worden sind. □



Aufwändige
Maschinenintegration?

Angst vor Cyber-Angriffen?

Überlastetes,
stör anfälliges Netzwerk?



Erfahren Sie mehr!

Die maßgeschneiderte Lösung zur einfachen Maschinenintegration

WALL IE – Industrial NAT Gateway / Firewall

Sichere Kommunikation · Einfache Adressierung · Intuitive Konfiguration

Helmholz[®]
COMPATIBLE WITH YOU

SAFETY FIRST

Es muss nicht immer SIL sein:
Die neuen divers-redundanten
Drehgeber von Posital sind eine
interessante Option für sicher-
heitskritische Anwendungen.



Divers-redundanter Absolutdrehgeber für sicherheitskritische Anwendungen

SAFETY FIRST; ABER CLEVER!

In sicherheitskritischen Motion Control-Systemen wie bei schwerer Robotik, mobilen Maschinen oder Krantechnik sind aufwendig zertifizierte SIL-Safety-Encoder notwendig. Mit neuen „divers-redundant“ ausgelegten Drehgebern lässt sich jetzt ebenfalls ein sehr hohes Sicherheitsniveau erreichen – zu deutlich geringeren Kosten.

TEXT: Martin Wendland für Fraba Posital BILDER: Posital; iStock, teekid

Zertifizierungen in der Sicherheitstechnik sind aufwendig, erfordern Zeit und treiben somit auch die Kosten hoch. Und in vielen Anwendungen werden zum Schutz von Mensch und Maschine aber entsprechend zertifizierte Safety-Lösungen gefordert; und das aus gutem Grund – Safety first! Hierfür bietet der Sensorhersteller Posital auch sein klassisches Angebot zertifizierter SIL-Safety-Encoder an.

Zusätzlich hat Posital jetzt mit „divers-redundanten“ Absolutgebern eine preiswerte und flexible Alternative im Angebot. Die Lösungen basieren auf nicht-zertifizierten Standardkomponenten und eignen sich bestens für eine Vielzahl von Anwendungen, bei denen funktionale Sicherheit gefordert ist. Die neuen Drehgeber können im Safety System PL d, Cat. 3 nach ISO 13849 erreichen. Redundanz bedeutet, dass zwei unabhängige Sensorsysteme installiert sind, deren individuell ermittelten Messwerte in der übergeordneten Sicherheits-SPS verarbeitet werden. Sind beide Werte (innerhalb festgelegter Toleranzen) gleich, wird von fehlerfreiem Betrieb ausgegangen. Kommt es zu Abweichungen, schlägt die Steuerung Alarm – mit der Option, das komplette System kontrolliert herunterzufahren. Um auf Nummer sicher zu gehen, setzt Posital bei der Redundanz gezielt auf unterschiedliche Messprinzipien. Divers-redundant lautet der Schlüsselbegriff. Er steht für die Kombination von magnetischer und optischer Abtasttechnik. Das Einsatzspektrum der neuen Safety-Encoder reicht von schwerem Baugerät und mobilen Maschinen über Krantechnik und Aufzüge bis zu komplexer Bühnentechnik für aufwändige Inszenierungen.

Effiziente All-in-One-Lösung

Statt die Redundanzsysteme in separaten Gehäusen zu verbauen, hat Posital eine clevere All-in-One-Lösung gewählt. Die neuen Geräte gibt es als sogenannte Tandem-Encoder – platz-, raum- und kostensparend. Magnetische und optische Messtechnik sind in einem kompakten Gehäuse (58 mm Durchmesser) untergebracht, das sich leicht installieren lässt. Die Auflösung liegt bei 16 Bit pro Umdrehung. Die Encoder sind – typisch für das modular aufgebaute Posital-Portfolio – mit einer Vielzahl mechanischer Optionen verfügbar. Das Spektrum reicht von robusten Gehäusen aus vernickeltem Stahl oder Aluminium, die bis Schutzart IP67 ausgelegt sind, über verschiedenste Steckertypen bis zu einer Vielzahl von Flansch- und Wellenvarianten (Hohl- oder Vollwelle). Schnittstelle ist das etablierte CANopen-Interface. Die neuen Safety-ready-Encoder eignen sich für raue Umgebungen und einen breiten Temperaturbereich. Während magnetische Messtechnik von Haus aus robust ausfällt, wurde die Optik etwa durch eine zusätzliche Membran gezielt vor Betauung geschützt. Beide Sensoren, optisch und magnetisch, sind Absolutgeber, die den Positionswert im Single- wie im Multiturn-Modus erfassen – ganz ohne störanfällige beziehungsweise wartungsintensive Batterien.

Redundant diversitärer Aufbau

„Bereits bei unseren ersten Planungen legten wir größten Wert auf die diversitäre Auslegung“, unterstreicht Jörg Paulus, >



Interview über divers-redundante Drehgeber

„Clevere Diversität“

Posital geht mit neuen Absolutdrehgeber für sicherheitskritische Anwendungen an den Start. Der Clou der Drehgeber ist die „divers-redundante“ Auslegung. Damit wird die Sicherheitstechnik nicht nur günstiger, sondern ermöglicht dem Anwender auch mehr Flexibilität, wie Klaus Matzker, Produktmanager Drehgeber & Motor-Kits bei Posital, im Gespräch mit A&D erläutert.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Fraba-Posital

Zwei Techniken statt einer verbaut, klingt erstmal teurer! Was macht die neuen Absolutdrehgeber trotzdem günstiger als zertifizierte SIL-Safety-Encoder?

Um das geforderte Sicherheitslevel zu erreichen, sind redundante Auslegungen der Hardware erforderlich. Durch die Kombination verschiedener Messprinzipien wird ein signifikanter Vorteil erreicht: Diversität. Dank des diversitären Aufbaus ist es deutlich einfacher, eine hohe Diagnostic Coverage zu erzielen und Common Cause Failure auszuschließen. Ferner verwenden wir Komponenten unserer Standardprodukte, die in hohen Stückzahlen laufen und somit auf einem niedrigeren Kostenlevel liegen als Spezialdesigns. Exakt hier lag auch unser Hauptaugenmerk bei der Produktentwicklung: Safety – zu akzeptablen Kosten für den Anwender.

Auch Ihre Safety-zertifizierten Absolutwertgeber sind redundant ausgelegt, aber nur mit magnetischer Messtechnik. Worauf bezieht sich hier die Redundanz?

Die zertifizierten Encoder nutzen die magnetische Sensorik in homogen-redundantem Aufbau, d.h. die Messkanäle sind identisch doppelt ausgeführt. Im Unterschied zu den neuen Tandem-Encodern erfolgt die Verifikation der Positionswerte aber direkt im Geber – und nicht in der Steuerung. Als Protokoll kommt CANopen Safety zum Einsatz. Durch aufwändige Mechanismen in Software und Hardware werden Fehler ausgeschlossen und hohe diagnostische Sicherheit erzielt.

Fehlende Zertifikate bei neuen divers-redundanten Absolutgebern – schränkt das die Einsatzgebiete im Safety-Bereich nicht zu sehr ein?

Die ISO13849 ermöglicht den Einsatz von divers-redundanten Geräten in Safety Anwendungen ohne Zertifikat. Durch die Verlagerung der Verifikation der beiden Messkanäle vom Sensor in die Steuerung erhält der Anwender die Flexibilität, präziser auf seine Applikationsanforderungen einzugehen. Insbesondere die Detektion eines fehlerhaften Messkanals durch Plausibilisierung ermöglicht den Übergang in einen Assistenzmodus. Sofern die Auswirkungsanalyse dies zulässt, kann so die kurzfristige Verfügbarkeit der Anlage erhalten werden – bis ein Austausch von Komponenten möglich ist. So kann eine noch höhere Akzeptanz für Safety erreicht werden.

Bleibt es bei CANopen als Schnittstelle, oder erweitern Sie die Drehgeber mit weiteren Varianten?

Grundsätzlich bietet der modulare Aufbau unseres Programms ein weites Kombinationsspektrum von Schnittstellen. Neben einer reinen CAN-Version können wir zusätzlich Inkrementalsignale des magnetischen Encoders nach außen führen – z.B. für den Aufbau eines Regelkreises mit einem Motion Controller. Für Nordamerika greift schon jetzt das dort beliebte Protokoll J1939. Als weitere Option ist die SSI Schnittstelle, auch mit Inkrementalsignalen, geplant. □

> als General Manager Sales für das Europa-Geschäft von Posital zuständig. „Durch den Einsatz komplett verschiedener Messtechniken wollten wir unseren Kunden die Zertifizierung Ihrer Gesamtanlage möglichst vereinfachen.“ Mit einem redundant diversitären Aufbau können Fehler signifikant einfacher und umfassender aufgedeckt werden als in einem gleichartigen Aufbau von zwei Messkanälen. Beide Messsysteme – Optik und Magnetik – basieren auf etablierten Encodertechnologien, die seit Jahrzehnten die Kernkompetenz des Drehgeberherstellers Posital prägen. Nachdem man in den 1960er Jahren zu den Wegbereitern von optischen Absolutgebern für Präzisionseinsätze gehörte, ist der Sensorspezialist in den letzten 15 Jahren – nicht zuletzt dank Rechenpower und innovativer Algorithmen – zum Trendsetter für magnetische Drehgeber geworden, die sich durch Robustheit, geringe Baugröße, energieautarke Multiturnfunktionalität sowie hervorragende Dynamik und Genauigkeit auszeichnen.

Flexibler und günstiger

Geeignet sind die neuen Geber für Einsätze, deren Schutzeinrichtungen bis Performance Level/ PL d, Cat. 3 der ISO 13849 ausgelegt sein müssen. Im Unterschied zu Drehgebern mit SIL-zertifizierten Sicherheitsfunktionen sind sie kostengünstiger und bieten deutlich mehr Flexibilität bei Nutzung und Verfügbarkeit der Anlage. Einzelne Parameter – etwa die genauen Vorgaben für die Aktivierung der ‚Safe State‘-Funktion – sind dadurch vom Anlagenbauer in der SPS festlegbar. „Klar ist, dass auch SIL-zertifizierte

Safety-Encoder, die nach dem Inkrafttreten der europäischen Maschinenrichtlinie 2006 auf breiter Front auf den Plan gerufen wurden, auch weiterhin eine feste Größe bleiben“, so Paulus. „Ihr Metier sind und bleiben Applikationen, bei denen der Anwender sehr schnell eine Safety-Anwendung, mit einer zumeist geringen Stückzahl an Encodern, realisieren möchte – und hierfür bereit ist, etwas mehr für Safety-zertifizierte Drehgeber auszugeben.“ □



© kras99, © d3images - Fotolia

Einschalten - absolute Position - SIL 3 Kat 4 Kleinster Absolutgeber für SIL 3-Anwendungen

TR-Electronic stellt funktional sicheren Drehgeber mit PROFIsafe und CIPsafety Ethernet/IP vor.

- _ SIL 3 / SIL 2 - PROFIsafe & CIPsafety Drehgeber im Industriestandard 58mm
- _ Redundanter Aufbau (KAT 4): zwei vollständig unabhängige Multiturndrehgeber in einem
- _ PROFINET Encoder-Profil (V4.2), IRT, MRP, Nachbarerkennung, Schnellstart, TCI, Reset Schalter, Preset on the fly
- _ PROFIsafe Profil (V2.6.1), XP Protokoll, Shared device, dynamic IO configuration
- _ CIP Encoder Profil 0x22, ACD, DHCP, DLR, Preset on the fly
- _ CIP Safety 2.16, Hybrid Device



EtherNet/IP 

 **TR-electronic**

www.tr-electronic.de

RFID-System überwacht Fertigungsprozess und liefert Echtzeitdaten

KUPFERROHRE KONTROLLIEREN

Die Fertigung von Kupferrohren sieht viele Produktionsschritte an unabhängig arbeitenden Maschinen vor. Um den Materialfluss zu kontrollieren und aufwändiges manuelles Dokumentieren zu vermeiden, nutzt ein Hersteller jetzt ein RFID-System. UHF-Schreib-Lese-Köpfe lesen die Nummern von Metallrahmen aus robusten UHF-Datenträgern aus. Modulare I/O-Systeme geben die Daten an das Produktionsleitsystem des Unternehmens weiter und steuern zugleich den dezentralen Betrieb der RFID-Reader.

TEXT: Qiang Lin, Turck BILDER: Turck; iStock, Rost-9D

Kupfer verwendet der Mensch bereits seit rund 10.000 Jahren. Es ist einfach zu verarbeiten und hat ein ganzes Zeitalter geprägt. Wieso das Metall auch heute noch so gefragt ist? Weil es Wärme und Strom hervorragend leitet, bei hoher Beständigkeit gut umformbar ist und auch zu 100 Prozent recycelt werden kann. Insbesondere chinesische Unternehmen sorgen derzeit für einen gigantischen Bedarf auf dem Weltmarkt, sie verbauen etwa die Hälfte des global geförderten Kupfers. Nicht nur in Autos und Hightech-Produkten, sondern zum Beispiel auch in Häusern, wo Kupferrohre eine beliebte Wahl bei Sanitär- und Heizungsinstallationen sind.

Prozessleitsystem verlangt Echtzeitdaten

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Firmen ihre Effizienz steigern und zugleich besser auf veränderte Anforderungen reagieren. Der Übergang von produktionsorientierter zu service- beziehungsweise bedarfsorientierter Fertigung heißt auch: Mensch, Maschine und Produkt aufeinander abzustimmen und noch genauer über den aktuellen Materialfluss informiert zu sein. Ein großer chinesischer Hersteller löst dies inzwischen über ein Produktionsleitsystem – und ist dabei auf Echtzeitdaten aus dem Feld angewiesen. Zu diesem Zweck stellte Turck (Tianjin) Sensor Technology Co. jüngst eine RFID-Lösung bereit – mit mehr als 180 Schreib-Lese-Köpfen und etwa 1.400 robusten Datenträgern in Schutzart IP69K.

Vielschichtiger Prozess in der Metallumformung

Maschinen- und Anlagenwerte wie Leistung, Durchfluss oder Luftdruck überwacht das Unternehmen in seinem SCADA-System. Schwieriger wird es beim Produktionsmanagement

von Kupferrohren, die das Resultat vieler einzelner Verarbeitungsschritte sind. Direkt nach der Schmelze ist der Prozess noch einheitlich: mit dem Gießen eines Rundbolzens und der Warmumformung bei circa 950 °C, wo eine Presse den Bolzen in ein Rohr umwandelt. Dafür drückt sie einen Metallzylinder (Dorn) in Längsrichtung in das erhitzte Metall, vergleichbar mit einer Makkaroni-Nudel.

Bei der Kaltumformung folgen dann diverse Vorgänge, um die Rohre auf den jeweils vorgesehenen Durchmesser zu bringen. An Trommelziehmaschinen wird das Rohr mehrmals durch verengte Metallscheiben gezogen, so genannte Matrizen, wäh-





Ein programmierbares Gateway im Turck's BL20-I/O-System steuert die RFID-Reader dezentral – ein großer Vorteil in Anbetracht der zahlreichen Fertigungsstationen des Unternehmens.

rend im Innern des Rohres ein Dorn dafür sorgt, dass auch der Innendurchmesser die gewünschte Abmessung erreicht. Ob Vor-Ziehen, Innengewindeformung, Weichglühen oder Veredeln – es ergibt sich ein verteilter Fertigungsvorgang, der Arbeiten an unabhängigen Maschinen vorsieht.

Das Produkt des vorherigen Prozesses wird zum Rohmaterial der nächsten Maschine – abseits einer starren Fertigungsstraße. Bislang übertrugen die Mitarbeiter des chinesischen Großunternehmens sämtliche Produktionsdaten manuell, zum Beispiel Rohmaterialinformationen oder Prozessparameter. Die Folgen waren ein hoher Aufwand und eine geringe Aktualität der Daten.

Robuster RFID-Datenträger

Um das Materialmanagement zu vereinfachen, installierte der Systemintegrator Turck Engineering Control Systems eine RFID-Lösung in direkter Nähe der Maschinen. Darüber lässt sich der gesamte Produktionsprozess kontrollieren. Hier kam den Ingenieuren zugute, dass sich die Kupferrohre während der Produktionschritte in der Kaltumfor-



Der robuste UHF-Datenträger kann direkt am Metallrahmen montiert werden.

mung auf runden Metallrahmen befinden. Die Materialinformationen einer Charge lassen sich mit dem jeweiligen Rahmen verknüpfen, an dem problemlos ein RFID-Datenträger angebracht werden kann. Turck nutzt dafür robuste Hard Tags, die speziell für die Montage auf Metall geeignet sind und auch bei Rotationen mit Hochgeschwindigkeit fest am Rahmen sitzen. Auf einem Datenträger ist jeweils die Nummer des Materialrahmens hinterlegt, die das Produktionsleitsystem dann einer bestimmten Charge zuordnen kann. Dafür greift es auf die Datenbank zurück.

RFID-Reader, UHF Tag & MES kommunizieren

In der Nähe der Arbeitsstationen befindet sich jeweils ein RFID-UHF-Schreib-Lese-Kopf Q175. Er liest die Nummer eines Materialrahmens aus; wohlgermerkt mit UHF-Technik, da ein gewisser Abstand zwischen Reader und Datenträger besteht und sich die RFID Tags aufgrund der Rahmen-Rotationen nicht immer im unmittelbaren Erfassungsbereich befinden. Über die Anbindung an das Produktionsleitsystem kommt ein Austausch zwischen Datenträger, Schreib-Lese-Kopf sowie dem übergeordneten Manufacturing Execution System (MES) zustande. Wenn ein Kupferrohr gezogen wird, dann wickelt es die Maschine von einem Metallrahmen ab, führt es durch die Verkleinerungsmatrize und wickelt es anschließend mit hoher Umdrehungszahl wieder an einem weiteren Rahmen auf. Das RFID-System gewährleistet, dass die Materialdaten des Rohres auch nach dem Übergang auf einen zweiten Rahmen eindeutig zugeordnet werden können. Die UHF-Reader Q175 lesen dazu die Rahmennummern aus den RFID-Tags und übermitteln sie an das Produktionsleitsystem. Dieses weist die Materialinformationen des Kupferrohrs wieder dem entsprechenden Rahmen

zu und erfasst zugleich den Produktionsschritt. RFID begleitet auf diese Weise den gesamten Materialfluss.

Ethernet-Gateway als unabhängige Steuerung

Die Kommunikation zwischen den Schreib-Lese-Köpfen und dem Produktionsleitsystem stellt Turcks I/O-System BL20 her, das auch dezentral den Betrieb der RFID Reader kontrolliert. Neben unterschiedlichen Anschlussmodulen, etwa für RFID Devices, besteht es jeweils aus einem programmierbaren Multiprotokoll-Ethernet-Gateway BL20-PG-EN-V3. Dieses fungiert als unabhängige Steuerung jedes lokalen RFID-Systems, da vor Ort keine SPS zur Verfügung steht und eine Vielzahl von Feldgeräten in Echtzeit angesprochen werden sollen. „Das Gateway interagiert mit dem MES, was die Feldverdrahtung erheblich reduziert“, sagt Projektleiter Gao Jianqiang von Turck Engineering Control Systems. „Dank leistungsstarker Datenverarbeitung arbeitet das RFID-System dabei völlig unabhängig. Und soll ein neuer Schreib-Lese-Kopf angeschlossen werden, muss lediglich ein kleines I/O-Erweiterungsmodul hinzugefügt werden.“

Integrationshelfer für Industrie 4.0

Turcks RFID-System unterstützt die zunehmend digitalisierte Fertigung des chinesischen Herstellers von Kupferrohren. Im Produktionsmanagement bietet es ein Echtzeit-Tracking von Materialien, was im Übrigen auch der Qualitätskontrolle dient, sorgt für die eindeutige Materialzuordnung und überträgt Daten rechtzeitig innerhalb des laufenden Prozesses. „Effizienz und Pünktlichkeit haben sich dadurch in der Fertigung deutlich verbessert“, resümiert Projektleiter Jianqiang. □



NEUE SAFETY FIELDBOX VON SCHMERSAL

Ziel der neuen Schmersal-Entwicklung war es, eine universelle Sicherheitsfeldbox mit PROFINET/PROFIsafe-Feldbusanbindung für ein möglichst breites Typen- und Technologiespektrum an Sicherheitsschaltgeräten bereitzustellen.

An die Safety Fieldbox können dank eines 8-poligen M12-Steckers sämtliche gängigen Bauarten von Sicherheitsschaltgeräten angeschlossen werden: elektromechanische und elektronische Sicherheitszuhaltungen mit ein- oder zweikanaliger Entsperrfunktion, Sicherheitssensoren, optoelektronische Schutzeinrichtungen und auch Bedienfelder mit NOT-HALT Funktion. Auch Sicherheitsschaltgeräte anderer Hersteller sind einfach über Adapter anschließbar.

Als einfache Plug & Play-Lösung ermöglicht die Safety Fieldbox eine schnelle, fehlersichere Installation und – in Kombination mit dem PROFINET / PROFIsafe Feldbussystem – eine kostengünstige Verkabelung an der Anlage. Die Installation wird auch durch den Einsatz des M12-Power-Steckers zur Versorgung der Fieldbox vereinfacht, denn damit können, je nach Schaltgerätetyp und Stromaufnahme, bis zu zehn Safety Fieldboxen mit 80 Geräten hintereinandergeschaltet werden. Aufgrund des M12-Power-Steckers können Leitungen mit einem höheren Querschnitt eingesetzt werden. Das reduziert den Spannungsabfall und es können auch Maschinen mit einer größeren räumlichen Ausdehnung realisiert werden. Damit deckt die Safety Fieldbox typische Sicherheitskonzepte ab, die üblicherweise an größeren Anlagen eingesetzt werden: Zum Beispiel

können zwei oder drei Sicherheitssensoren oder -zuhaltungen für die Stellungsüberwachung einer ein- oder doppelflügeligen Schutztür und einer Wartungsklappe, ein Sicherheitslichtvorhang für die Bereichsabsicherung eines Einlegeplatzes und ein Bedienfeld mit NOT-HALT-Taster über die Safety Fieldbox an die übergeordnete Sicherheitssteuerung angeschlossen werden.

Durch einen integrierten Digitaleingang an jedem 8-poligen Gerätesteckplatz können die Diagnosesignale der angeschlossenen Sicherheitsschaltgeräte und eine Vielzahl von Betriebsdaten zur Auswertung weitergeleitet werden, was zu einer verbesserten Prozesstransparenz beiträgt. Diese Informationen kann man z.B. nutzen, um Unregelmäßigkeiten aufzudecken und somit ein vorzeitiges Eingreifen im Servicefall zu ermöglichen. Damit wird die Safety Fieldbox zu einem wichtigen Baustein von Systemen für das Condition Monitoring und die Predictive Maintenance, gerade von komplexeren Maschinen.

Fazit: Mit der Safety Fieldbox steht dem Maschinen- und Anlagenbau eine besonders vielseitige und kostengünstige Lösung für die einfache Installation von Sicherheitsschaltgeräten und für deren Integration in das Sicherheitskonzept der Maschine zur Verfügung. □

Robuste Rundsteckverbinder

RAUEN BEDINGUNGEN TROTZEN

Um Kabel zuverlässig vor äußeren Einflüssen zu schützen, hat Binder seine Steckverbinderfamilie der Harsh Environment Connector (HEC)-Baureihe 696 um einige wichtige Modelle erweitert. Das bisherige Produktprogramm wird um Flansch- und Kabelvarianten mit verbauter Schutzschlauchadaption ergänzt.

TEXT: Binder BILDER: Binder; iStock, sandsun



Die robusten Harsh Environment Connector (HEC)-Baureihe 696 sind für den Einsatz in rauen Bedingungen ausgelegt.

Dank der integrierten Dichtfunktion der Schutzschlauchverschraubung lassen sich in einem passenden Wellrohr verlegte Kabel und Einzelleitungen zuverlässig mit der Schutzart IP67 vor äußeren Einflüssen schützen. Die Steckverbindung erreicht im verriegelten Zustand steck- und anschlussseitig, HEC-typisch, die Schutzart IP69K.

Für mobile Fabriktechnik & Co.

Die denkbaren Anwendungen umfassen alle Arten von elektronischen Anlagen im Außenbereich, mobile Fabriktechnik und Bereiche wie die Land- und Bauwirtschaft, wo der Einsatz von Hochdruckreinigern gängige Praxis ist. Weitere Einsatzgebiete sind Verkehrsleitsysteme, verfahrenstechnische Anlagen, Wasseraufbereitungsanlagen und Recyclingtechnik. Die Stromsteckverbinder aus der Baureihe 696 mit Bajonett-Schnellverriegelung sind je nach Ausführung für eine Bemessungsspannung von bis zu 600 V und einem Betriebsstrom von 32 A zugelassen. Um einen sicheren und vibrationsfesten Anschluss zu gewährleisten, werden Crimpkontakte verwendet. Erhältlich sind die Produkte als Kabel- und Flanschvariante mit 5 (4+PE), 8 (4+3+PE) oder 12 Power- beziehungsweise Signal-Crimpkontakten.

Breiter Anschlussquerschnitt

Für hohe Flexibilität in der Anwendung sorgen – neben dem breiten Anschlussquerschnitt von 0,14 mm² bis 6 mm² – die intelligenten Zubehörartikel. Hier werden Einzeladerdichtungssätze und Schutzkappen durch die neue Schutzschlauchverschraubung, die auch zum Nachrüsten erhältlich ist, ergänzt. Binder hat diese HEC-Steckverbinder aus Materialien und Werkstoffen entwickelt, die beständig gegenüber UV-Licht und korrosivem Salznebel sind – und bei Temperaturen von -40 °C bis +100 °C über 1.000 Steckzyklen ermöglichen. Zudem haben die Steckverbinder der HEC-Baureihe 696 sowohl eine VDE- als auch eine UL-Zulassung. □

sps

smart production solutions

31. Internationale Fachmesse
der industriellen Automation

Nürnberg, 24. – 26.11.2020
sps-messe.de



Bringing Automation to Life



50%
Rabattcode:
SPSXXAZ1

Erleben Sie die Vielfalt der digitalen
Transformation in Nürnberg!

Registrieren Sie sich noch heute für die SPS 2020!
sps-messe.de/eintrittskarten

mesago
Messe Frankfurt Group

Innovative Kontakteinsätze für Steckverbinder

FÜR JEDE RICHTUNG ETWAS

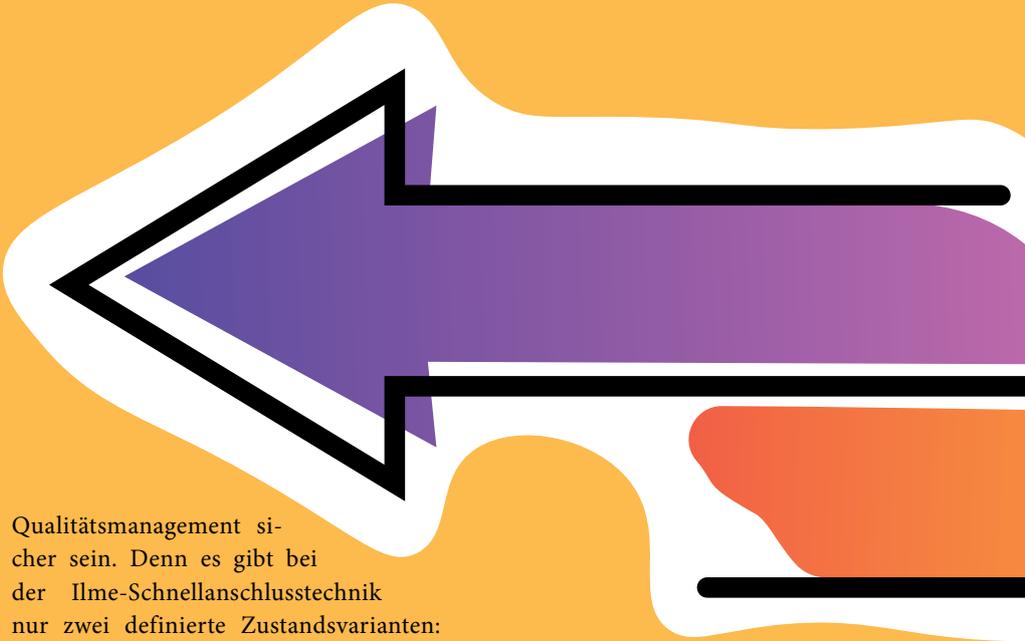
Geht es um Kontakteinsätze für schwere Steckverbinder, können die einen nur mit Leitern ohne Aderendhülse bestückt werden, die anderen sind ausschließlich für solche mit Aderendhülse geeignet. In diesem Punkt jedoch scheiden sich die Geister der Anwender bekanntlich. Für viele Elektrotechniker ist die Verwendung von Aderendhülsen obligatorisch, ein großer Teil ihrer Kollegen hält sie hingegen für verzichtbar. Doch es gibt eine Lösung, die beiden ‚Lagern‘ gerecht wird.

TEXT: Ilme BILDER: Ilme; iStock, Ihor Kashurin

Die Lösung nennt sich Squich von Ilme. In den Kontakteinsätzen mit der auf dem Käfigzugfederprinzip basierenden Schnellanschlusstechnik können flexible und starre Leiter sowohl mit als auch – abisoliert – ohne Aderendhülse verdrahtet werden. Und das auf einfachste und schnellste Weise ohne Werkzeug. Der Leiter wird in die Kontaktkammer eingeführt und in dieser durch Herunterdrücken eines Verriegelungselements sicher befestigt. Prüföffnungen auf jeder Verriegelungstaste ermöglichen Messungen im eingebauten Zustand.

Zeitersparnis bis 50 Prozent

Die Kontakteinsätze Squich überzeugen seit ihrer Markteinführung Konstrukteure und Techniker aller Branchen und erfüllen deren unterschiedlichste Erwartungen. Für viele steht die Zeiteinsparung um bis zu 50 Prozent gegenüber herkömmlichen Anschlussarten im Vordergrund. Andere sehen in der flexiblen und werkzeuglosen Handhabung – vor allem auch im Servicefall – ihren spezifischen Vorteil. Eine Reihe von Anwendern legt auf eine vibrationsfeste und gasdichte Verbindung besonderen Wert und setzt Squich nun alternativ zur Crimptechnik ein. Welches der Vorteilsmerkmale von Squich der einzelne Techniker auch im Fokus haben mag, sie alle können sich der Zustimmung ihrer Kollegen aus dem



Qualitätsmanagement sicher sein. Denn es gibt bei der Ilme-Schnellanschlusstechnik nur zwei definierte Zustandsvarianten: offen (Leiter nicht angeschlossen) oder zu (Leiter angeschlossen) – was auf einen Blick zu erkennen ist. Vorgaben über zu verwendende Kontakte und Werkzeuge bezüglich Drehmoment oder Öffnungs- und Spannungsgrad der Feder entfallen ebenso wie die Fehlerrisiken, die mit der Nichtbeachtung einer dieser festgelegten Richtlinien verbunden sind.

Angesichts des Erfolgs der Squich-Anschlussstechnik am Markt hat Ilme die Produktfamilie in den vergangenen Jahren stetig weiter ausgebaut, sodass der Anwender mittlerweile zwischen verschiedenen Baureihen wählen kann. So zum Beispiel „dem Klassiker“ CSH, der in Abmessungen und technischen Parametern der weit verbreiteten Standard E Serie (CNE, CSE, CCE) entspricht und mit dieser – dank des gleichen Steckge-sichts – voll kompatibel ist. Darüber hin-

aus auch in der schmalen Bauform CSA, die insbesondere in Applikationen zum Einsatz kommt, die platzbedingt geringere Abmessungen des Steckverbinders erforderlich machen.

Kompakte Bauweise

Ob aus Platz- oder aus Kostengründen: mit einer hohen Kontaktdichte auf engem Raum lassen sich auch mit „dem Kompakten“ CDSH einige Anforderungen erfüllen oder Ziele erreichen. War dies bislang die Domäne der Crimptechnik, bietet Ilme hier nun auch eine Alternative mit Squich-Anschluss.

Für die Verbindung / Trennung von Messwandler und Messgerät wurden von Ilme speziell die 6-poligen (+PE) Kontakteinsätze CDSH 06 NC entwickelt.



Beim Steckverbinder CDSH von Ilme ist trotz hoher Kontaktdichte auf engem Raum keine Crimptechnik notwendig.

binder nicht nur die Kleinste, sondern auch in allen Anwendungsgebieten eine der am weitesten verbreiteten Schnittstelle. Ein Standardstecker also, der über viele Jahrzehnte hinweg im Komponentenportfolio nicht nur des Maschinenbaus fest etabliert ist. So ist es nur konsequent, dass Ilme auch diesen häufig verwendeten Steckverbinder (10A / 400V / 4 kV3) mit Squich-Anschluss anbietet und den CKSH vorstellt. Wie bei der bewährten ‚Mutterserie‘ CKS werden die codierbaren Kontakteinsätze CKSH vertikal verdrahtet, d. h. die Leiter werden von oben und nicht von der Seite in die Kontaktkammern eingeführt, was die Montage noch einmal zusätzlich vereinfacht. Ein Messpunkt und leichte Wiederöffnung sind hier genauso selbstverständlich wie bei den weiteren Squich-Serien.

Die neueste Weiterentwicklung stellt das CX 05 SH dar, mit dem Ilme erstmals ein Modul mit Schnellanschluss Squich für das Modularsystem ‚MIXO‘ vorstellt. Damit wird auch jenen Anwendern ein weiterer Zugang zu modularen Steckverbindern eröffnet, die sich alternativ zur Crimptechnik einen einfachen und zugleich sicheren Anschluss wünschen. □

Drei geschlossene Kurzschlussbrücken im Buchseneinsatz werden durch Trennschieber im Stifteinsatz geöffnet und beim Trennen der Verbindung wieder automatisch voreilend geschlossen. Der Messwandler befindet sich auf diese Weise immer in einem gesicherten Zustand: kurzgeschlossen oder mit dem Messkreis verschaltet. Leicht integrierbar in die Gehäuse der Messeinrichtungen zeigt sich der ‚Autoshort-Connector‘ CDHS 06 NC als die bessere Alternative zu herkömmlichen Wandlertrennklemmen.

Klassiker mit Squich

Die 3- bzw. 4-polige Serie CK ist im Bereich der schweren Industriesteckver-

ROBUST UND MODULAR



**JETZT
LÖSUNG
ANFRAGEN:**
silver-line@odu.de

ODU-MAC® / ODU DOCK

silver-Line

- ⊕ Für automatisches Andocken > 100.000 Steckzyklen
- ⊕ Hohe Ausfall- und Kontaktsicherheit
- ⊕ Vibrationsbeständigkeit
- ⊕ Vielfalt an platzsparenden Modulen
- ⊕ Inklusive Kabelkonfektionierung

Erhaltungsfahrzeuge mit moderner Automatisierungstechnik **FÜR STETEN SPEED IM TUNNEL**

Im Gotthard-Eisenbahntunnel arbeiten die modernsten Erhaltungsfahrzeuge für die Schiene. Die Fahrzeuge sind mit fortschrittlichster Leittechnik und automatischen Zugkupplungen ausgerüstet. Sämtliche Zugbildungsarbeiten und die Ausführung der Bremsproben können vom bedienten Führerraum aus erfolgen. Hierfür sind bahntaugliche Komponenten wie Analog-Analog-Wandler, analoge Grenzwertschalter und ein USB-Ladesystem notwendig.

TEXT: Andreas Schindler, Lütze Transportation

BILDER: Lütze Transportation; iStock, assistantua

Harsco Rail Europe aus Düsseldorf lieferte für die Erhaltung des Gotthard Basis Tunnels an die Schweizer Bundesbahnen (SBB) 31 der derzeit modernsten Erhaltungsfahrzeuge für die Schiene. In den letzten Jahren haben sich die Anforderungen, welche Erhaltungsfahrzeuge erfüllen müssen, deutlich verändert. So ist beispielsweise der Grad automatisierter Funktionalitäten deutlich angestiegen. Automatische Zugkupplungen und Ferndiagnose gehören so mittlerweile zum Standard bei Harsco. Diplom-Ingenieur Andreas Göbbels, Projektleiter Erhaltungsfahrzeuge Gotthard-Basistunnel von Harsco Rail Europe betont: „Letztlich geht es immer darum, die neueste Technik in einer entsprechenden Zugsteuerung zu harmonisieren und gleichermaßen alle Sicherheitsansprüche zu berücksichtigen“.

Moderne Harsco Erhaltungsfahrzeuge nutzen den sogenannten Dual Mode, eine besonders nachhaltige Technik, und können sowohl rein elektrisch als auch dieselektrisch fahren, wenn zum Beispiel über die Oberleitung kein Strom geliefert werden kann. Besonders stolz sind die verantwortlichen Ingenieure auf die Möglichkeit, den Zug nicht nur vom Fahrstand, mit eigener Fernsteuerung, sondern auch mittels Fernbedienung von verschiedenen Modulen, wie der Hubarbeits-



Die Erhaltungsfahrzeuge von Harsco lassen sich als spezialisierte Wartungszüge zusammensetzen, die teilweise drei- bis vierhundert Meter lang werden können. Alle Wagen können miteinander kommunizieren und sind mit automatischen Kupplungen verbunden.

bühne, aus zu steuern. Die Erhaltungsfahrzeuge lassen sich als spezialisierte Wartungszüge zusammensetzen, die teilweise drei- bis vierhundert Meter lang werden können. Alle Wagen können miteinander kommunizieren und sind mit automatischen Kupplungen verbunden. Im Betrieb besteht die Möglichkeit, Zugteile voneinander zu trennen, um so unabhängig voneinander zu arbeiten.

Erhaltungsfahrzeuge im Tunnel

Die Zahlen des Gotthard-Basistunnels sind beeindruckend: 57 Kilometer Tunnelstrecke und 13 Kilometer offene Neubaustrecke bedeuten insgesamt 308 Kilometer Schienen, 43 Weichen und 153 Kilometer Fahrleitung. Aber damit haben die Superlative noch kein Ende: 2.600 Kilometer Lichtwellenleiter, 3.200 Kilometer Kupferkabel und 7.200 Leuchten stellen die SBB als Betreiber vor große Herausforderungen bei Wartung und Erhalt der wichtigen Verkehrsverbindung auf der europäischen Nord-Süd-Achse. Unter einem Gebirgsmassiv von bis zu 2.450 Metern Dicke sind die meisten Arbeitsstellen in den zwei Fahrrohren des Gotthard-Basistunnels für Wartungs- und Erhaltungsaufgaben nur über den Schienenweg erreichbar. Nur an zwei Stellen ist der Zugang zu den Fahrrohren über horizontale Stollen mit leichten Nutzfahrzeugen möglich.



Die Harsco Ingenieure schätzen insbesondere die Kompaktheit und Modularität, die Verdrahtungsvorteile sowie das gute Preis-Leistungsverhältnis der Lütze Komponenten.

Die Wirtschaftlichkeit einer Verkehrsstrecke mit einer derartigen Investitionssumme kann nur sichergestellt werden, wenn die notwendigen Erhaltungsarbeiten möglichst schnell und zu genau definierten verkehrsfreien Zeiten stattfinden, damit die rund 165 Züge die täglich, durch den Gotthard-Eisenbahntunnel fahren sollen in ihrem Betrieb nicht eingeschränkt werden. Damit ist klar, dass die vollen Wartungsressourcen nur während sehr kurzen Zeitfenstern in den Nächten am Wochenende zur Verfügung stehen können. Harsco Ingenieur Andreas Göbbels erläutert: „Auf Grund der Auslastung des Tunnels sind Wartungsarbeiten nur in den drei Nachtschichten beginnend samstags möglich – da muss jeder Handgriff sitzen und vieles parallel und multifunktional auf verschiedenen Arbeitsstellen erledigt werden. Wir können die Wartungsteams mit unseren hochspezialisierten Fahrzeugen dabei unterstützen“.

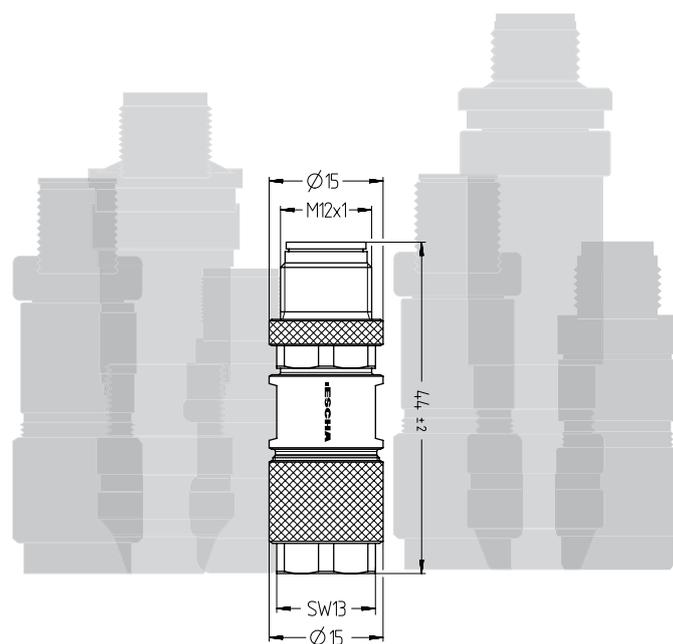
Insgesamt 31 Harsco-Erhaltungsfahrzeuge wurden an die SBB übergeben. Davon sind 13 sogenannte Basisfahrzeuge, die für den sicheren Betrieb im Tunnel sorgen. Ergänzt werden diese durch hochspezialisierte Waggons wie etwa Modultrag- oder Kesselwagen. Jedes Basisfahrzeug führt standardmäßig einen Kran und ein integriertes Werkstattmodul mit sich. Auch an das Personal wurde aus Gründen des Komforts, aber ebenso aus Gründen der Sicherheit gedacht. So gibt es ein klimatisiertes Abteil für das Wartungspersonal und Einrichtungen wie ein WC und eine kleine Teeküche. Ein

weiteres Problem für die Erhaltungsarbeiten im Gotthard-Basistunnel sind die sehr hohen Durchschnittstemperaturen von 35 - 40°C und die Luftturbulenzen. Um diese und die damit verbundenen herumfliegenden Staubpartikel einzudämmen und eine sichere Arbeitsumgebung zu schaffen, hat Harsco Rail die weltweit einzigartigen Mobiltennerräume (MET) entwickelt. Diese trennen einen Tunnelabschnitt fast vollständig vom Rest der Tunnelröhre ab, indem das Einsatztor an der abzutrennenden Stelle aufgestellt und per Lasermessung auf den Millimeter genau ausgerichtet wird. Die Spreizarme des MET verbinden sich schließlich mit den in die Tunnelwand eingebauten Anpassringen.

Automatisierungspartner für Bahntechnik

Lütze Transportation liefert für die verschiedensten Projekte von Harsco seit Jahren Lösungen, unter anderem bahntaugliche Analog-Analog-Wandler, analoge Grenzwertschalter, diverse Relaisbausteine, Diodenbausteine und ein USB-Ladesystem. Im aktuellen Fall der Harsco Erhaltungsfahrzeuge wird mit der Bahntechnik aus dem Hause Lütze eine Stromüberwachung für AC 230 V-Verbraucher realisiert. Hierzu werden ein Analog-Analog-Wandler und ein analoger Grenzwertschalter kombiniert.

Als einer der ersten Hersteller bietet Lütze Transportation zudem ein nach EN 50155 bahntaugliches USB-Ladegerät.



M12 konfektionierbar

RAIL APPROVED

Dieses USB-Ladesystem besteht aus einem DC/DC-Wandler und den entsprechenden USB-Ladebuchsen. Die Lokführer können mit diesem System auf dem Führerstand der Erhaltungsfahrzeuge bequem und sicher ihre Mobiltelefone und Tablet-PC laden. Einsatz- und Fahrpläne müssen nicht mehr ausgedruckt und können in Echtzeit aktualisiert werden.

Mit der Harsco Rail USA pflegt die Lütze Transportation USA bereits seit dem Jahr 2000 eine sehr erfolgreiche Partnerschaft. Die aktuell in der dritten Generation gelieferten Lütze Produkte sind kundenspezifische IP68 geschützte SPS-Steuerungen mit integrierter Feldebene. Sie werden von der Harsco USA mit einer selbst entwickelten Software für die Steuerung auf der gesamten Flotte an Gleisbau- und Instandsetzungsmaschinen eingesetzt. Die Ingenieure der Harsco USA schätzen insbesondere die Unempfindlichkeit und Robustheit der Komponenten. Zu den weiteren Pluspunkten der Lütze Bahntechnik zählen für die Harsco Techniker ohne Zweifel die sehr guten Diagnosemöglichkeiten für die angeschlossene Peripherie. Darüber hinaus bietet die einfache Möglichkeit Lütze Komponenten auszutauschen, z.B. nach den Vorgaben bestimmter Wartungszyklen, große Vorteile.

Zukünftige Projekte mit der Lütze Transportation stehen bereits in den Startlöchern. Harsco Rail entwickelt und produziert eine Flotte Fahrleitungsfahrzeuge für das Schweizer Schienennetz der SBB. □

Bauraum und Gewicht einsparen

4-polig, A-codiert | D-codiert

für Kabeldurchmesser 4,5 ... 8 mm

Crimpkontakte 0,25 ... 1 mm²

DIN EN 45545-2 | DIN EN 50155

ESCHA

Faultiere als Vorbild für Umweltroboter

Gelebte Langsamkeit

Faultiere leben in den Dschungelkronen Süd- und Mittelamerikas. Die Tiere ernähren sich von Baumblättern und können mit dem täglichen Kalorienäquivalent einer kleinen Kartoffel überleben. Aufgrund ihres langsamen Stoffwechsels ruhen Faultiere bis zu 22 Stunden am Tag und steigen selten von den Bäumen herab, wo sie ihr ganzes Leben verbringen können. Diese gelebte Langsamkeit inspirierte Forscher für einen Roboter.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D; mit Material vom Georgia Institute of Technology

BILD: iStock, Freder

„Das Leben eines Faultiers ist ziemlich langsam und es gibt nicht viel Aufregung im Alltag“, sagte Jonathan Pauli, Assistenzprofessor in der Abteilung für Wald- und Wildtierökologie an der Universität von Wisconsin-Madison. „Das Schöne an einer sehr langsamen Lebensgeschichte ist, dass man nicht wirklich viel Energieaufwand benötigt. Man kann über einen langen Zeitraum in einem übersichtlichen Gebiet mit sehr wenig Energieeinsatz ausharren.“ Und genau für die Umweltüberwachung, Präzisionslandwirtschaft, Infrastrukturwartung und bestimmte Sicherheitsanwendungen kann langsam und energieeffizient besser sein als schnell und immer wieder aufladen zu müssen. An dieser Stelle kommt der „SlothBot“ ins Spiel.

Von Photovoltaik-Panelen angetrieben, kann er monatelang ununterbrochen in den Bäumen verweilen, denn er bewegt sich nur dann, wenn es notwendig ist, um Umweltveränderungen – wie Wetter und chemische Faktoren in der Umwelt – zu messen, die nur mit einer langfristigen Präsenz beobachtet werden können. Der hocheffiziente Roboter, der am 21. Mai

auf der Internationalen Konferenz für Robotik und Automation (ICRA) in Montreal als Proof-of-Concept beschrieben wurde, hängt inzwischen in den Baumkronen im Botanischen Garten von Atlanta.

Theorie der Langsamkeit

„In der Robotik scheinen wir immer auf schnellere, wendigere und extremere Roboter zu drängen“, sagte Magnus Egerstedt, leitender Forscher von SlothBot am Georgia Institute of Technology. „Aber es gibt viele Anwendungen, bei denen es nicht notwendig ist, schnell zu sein. Man muss nur über lange Zeiträume beharrlich da draußen sein und beobachten, was vor sich geht.“

Auf der Grundlage dessen, was Egerstedt die „Theorie der Langsamkeit“ nannte, entwarf der diplomierte Forschungsassistent Gennaro Notomista zusammen mit seinem Kollegen Yousef Emam den SlothBot, wobei er 3D-gedruckte Teile für die Getriebe- und

Drahtschaltmechanismen verwendete, die erforderlich sind, um durch ein Netzwerk von Drähten in den Bäumen zu kriechen. Die größte Herausforderung für einen Drahtkriechroboter ist laut den Forschern das Umschalten von einem Kabel auf ein anderes, ohne zu fallen.

„Es gibt viel, was wir nicht darüber wissen, was tatsächlich unter dichten Baumbeständen geschieht“, sagt Egerstedt. Die Forscher hoffen auch, SlothBot in einer Kakaopflanzung in Costa Rica zu testen, die bereits echte Faultiere beherbergt. Damit könnten die gemütlichen Tiere weiter erforscht und überwacht werden. □





Dr. Frank Stieler
Vorsitzender der
Geschäftsführung (CEO)
KraussMaffei Gruppe



Nadine Despineux
Geschäftsführung
Digital & Service Solutions
KraussMaffei Gruppe



Frank Notz
Vorstand Human Resources
Festo



Michael Durach
Geschäftsführer
Develey



Katrin Stegmaier-Hermle
CEO
Balluff Gruppe



Dr. Philipp Engelhardt
Leiter Innovationsmanagement
BMW Group



Roland Bent
CTO
Phoenix Contact



Werner Schwarz
CDO
Gerolsteiner Brunnen



Philipp Depiereux
Gründer & Geschäftsführer
etventure



Michael Marhofer
Vorsitzender des Vorstandes
ifm Unternehmensgruppe



Sabine Nallinger
Vorständin Stiftung 2 Grad –
Deutsche Unternehmer
für Klimaschutz



Daniel Heidrich
CEO
EBK Krüger

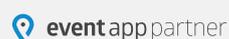
Zum 3. Mal in Berlin: Der INDUSTRY.forward versammelt und vernetzt die Vordenker der Industrie in einer einzigartigen Atmosphäre. Themenfokus 2020: Reinvent & Change – Unternehmen erneuern in Zeiten weltwirtschaftlicher Veränderungen. **Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket!** <https://www.industry-forward.com>

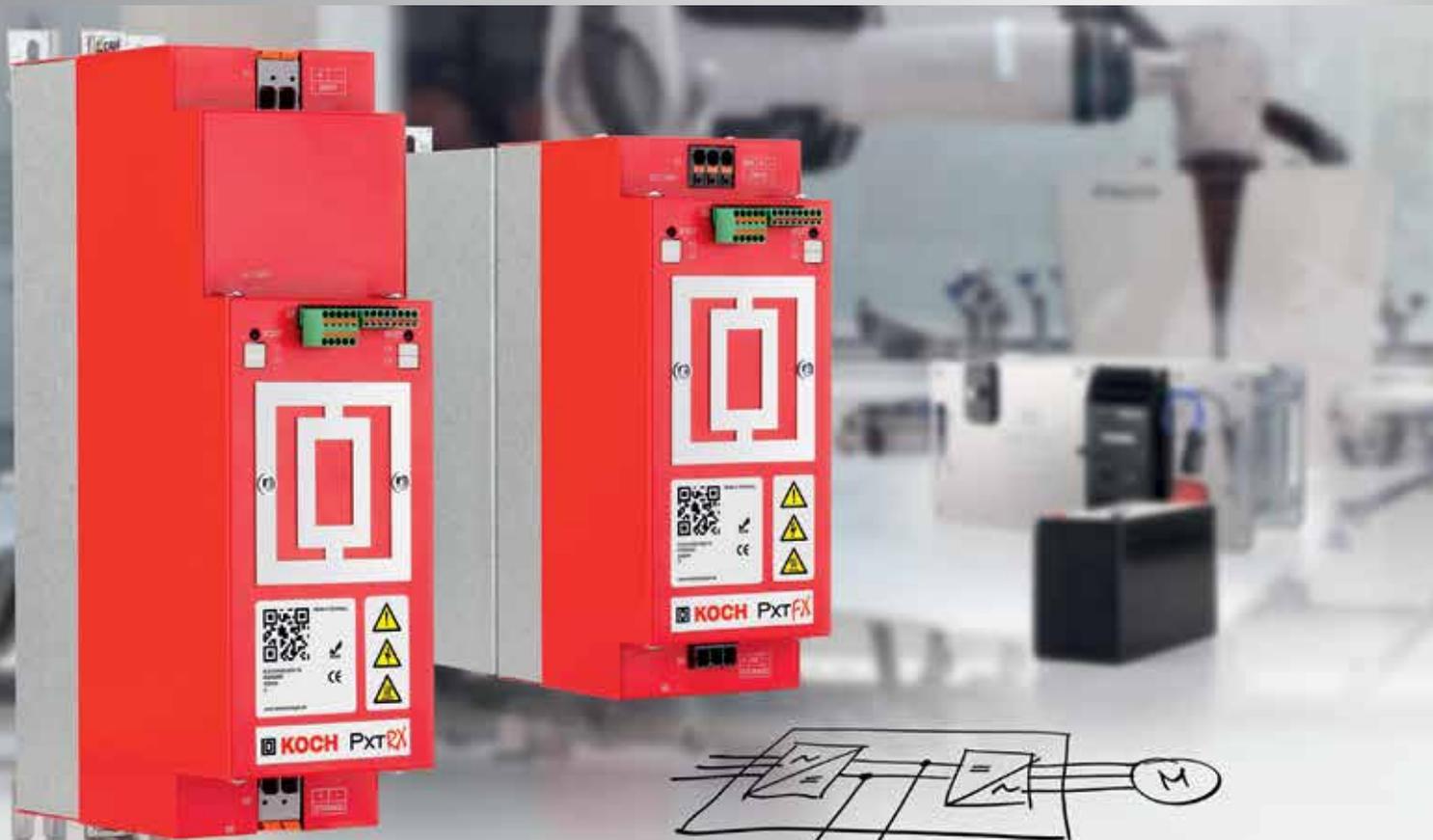
publish-industry Verlag GmbH | Machtfinger Str. 7 | 81379 München | Tel.+49.151.582119-00



**TICKET
SICHERN**

UNSERE PARTNER:





PXT

sps

smart production solutions

Nürnberg, 24.-26.11.2020

Besuchen Sie uns in

Halle 4 Stand 218

Mehr Produktivität, Sicherheit und Effizienz

Aktives Energiemanagement für Ihre elektrischen Antriebe: Steigerung der Produktivität bis weit über 20%, gleichzeitig Erhöhung der Energieeffizienz um bis zu 50% - selbst bei bestehenden Anlagen oder Retrofit. Mit ausgefeilten Leistungs- und Sicherheitsfeatures bieten die Geräte echte geldwerte Vorteile. Nutzen Sie sie!

Ein erstes Plus: Die kompetente Applikationsberatung ist inklusive.

Ihre Vorteile

- > Bremsenergie zurückgewinnen
- > Produktivität steigern
- > Netzausfälle überbrücken
- > Spannungseinbrüche ausgleichen
- > Netzlastspitzen reduzieren
- > Netzqualität schützen
- > Energieeffizienz steigern
- > Kontrollierter Stopp bei Stromausfall
- > Netzunabhängiger Betrieb
- > Keine Wärme durch Bremsenergie
- > Modulares System
- > Geld sparen

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!