

AUTOMATION DIGITALISIERUNG



MITSUBISHI ELECTRIC ALS
INNOVATIONS-PARTNER

**SEITE AN SEITE ZU
MASCHINENBAU 4.0**

FLIESSBAND ADE?

Modulare Fertigung mit
Plug & Play Seite 16 bis 25

MONTAGEROBOTER

Perfekt greifen dank
Bildverarbeitung Seite 32

CONDITION MONITORING

Überwachungssystem
für Spindellager Seite 76

Motek Stuttgart
07.-10. Oktober 2019
Halle 8, Stand 8224



Hol das Maximum heraus

Unsere BLDC-Motoren sind auch als Frameless-Kits in fünf Leistungsstufen zwischen 30 W und 260 W erhältlich. Rotor und Stator werden getrennt geliefert und erst beim Zusammenbau der Komponenten miteinander verbunden. Frameless-Motoren bieten ein Optimum an Drehmomentdichte und minimalem Volumen. Hohe Überlastbarkeit, geringes Rastmoment und genug Platz für Kabeldurchführungen. maxons Spezialisten beraten Sie gerne. www.maxongroup.de

**Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D:**

Wer von uns macht schon gerne Fehler in seinem Job! Und wer gibt diese dann auch noch gerne zu? Genau hier liegt meiner Meinung nach das Problem bei vielen Industrie 4.0 Umsetzungen. Denn nur wer Digitalisierungsprojekte auch schon mal in den Sand gesetzt hat, lernt daraus. Deshalb frage ich mich:

„MÜSSEN DEUTSCHE INDUSTRIEUNTERNEHMEN EXPERIMENTIERFREUDIGER WERDEN?“

Nadine Despineux, Geschäftsführerin bei KraussMaffei Technologies und President des Segments Digital Service & Solutions der KrausMaffei Gruppe:

Experimentierfreudigkeit ist eines der wichtigsten Elemente für das digitale Mindset eines Unternehmens. Meiner Meinung nach scheitern insbesondere große Firmen tatsächlich häufig daran, dass sie es einfach nicht gewohnt sind, Fehler zu machen – schließlich passt das nicht in die Kultur der Unternehmen. Allerdings glaube ich nicht, für Lerneffekte unbedingt etwas in den Sand setzen zu müssen. Entscheidend ist die Bereitschaft aller Beteiligten, Misserfolge von vornherein mit in Betracht zu ziehen. Hier tun sich gerade bisher erfolgsverwöhnte Unternehmen extrem schwer.



Die notwendigen Technologien für Digitalisierungsprojekte aller Arten, wie neue nutzungsbasierte Abrechnungsmodelle bei Maschinen oder buchbare Predictive Maintenance Services, stehen allen zur Verfügung. Die größte Herausforderung bei der Digitalisierung sind die Mitarbeiter, um eine Veränderung des Mindsets herbeizuführen. Hier müssen Unternehmen eine oft über Jahrzehnte gelebte Unternehmenskultur wandeln, starre Strukturen auflösen, neue Denkansätze fördern. Wir müssen also unseren Mitarbeitern die Freiräume und Möglichkeiten schaffen, neu zu denken, aus den gewohnten Rahmenbedingungen auszubrechen.

Steuerparadies! HMIs und Block-I/Os mit CODESYS-3-SPS



TX700: Moderne HMI/PLC-Kompaktgeräte mit kapazitivem Multitouch und Gestensteuerung enabled

TBEN-L-PLC: Robuste CODESYS-v3-SPS für intelligente Steuerungskonzepte ohne Schaltschrank

PG-V3: Programmierbare modulare I/O-Systeme mit PROFINET-, EtherNet/IP- und Modbus-TCP-Slave



www.turck.de/plc

INHALT

AUFTAKT

- 08 Mobile Werkzeugmaschine
- 10 Highlights der Branche
- 12 Titelstory: Seite an Seite zu Maschinenbau 4.0
- 14 Titelinterview: „Innovationen gemeinsam treiben“

FOKUS: MODULARE PRODUKTION

- 16 Fließband ade?
- 20 Umfrage: Plug & Play bei Maschinen
- 22 Wandlungsfähige Produktionsanlage realisieren

INDUSTRIELLE SOFTWARELÖSUNGEN

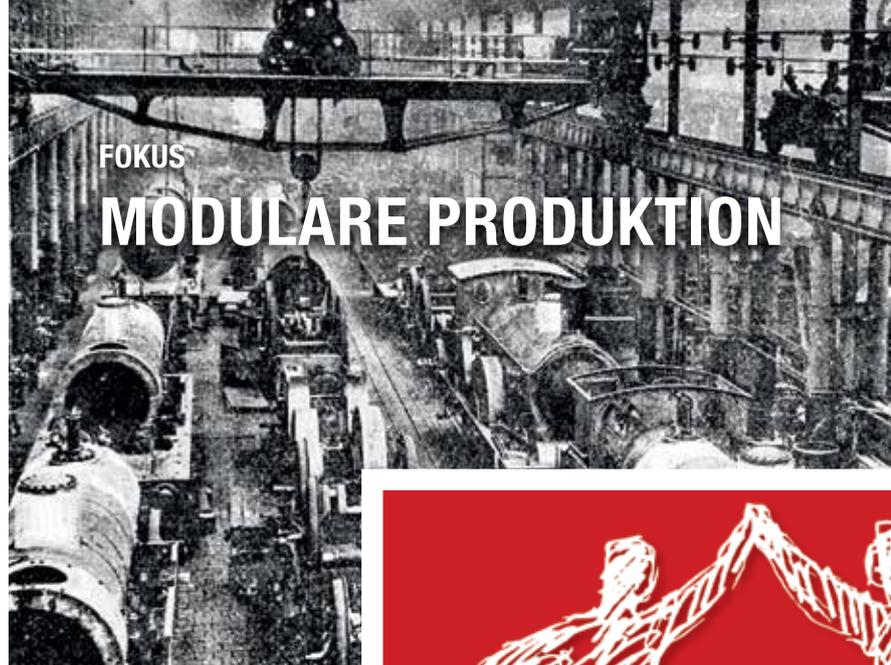
- 26 Digitaler Zwilling führt zu völlig neuen Produkten
- 29 Lebenszyklus mit Digital Twins begleiten

ROBOTIK & HANDLING

- 32 Montageroboter greift mit Bildverarbeitungssystem
- 38 Online-Plattform für Robotik
- 39 Interview über Low-Cost-Automation

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 34 Impressum & Firmenverzeichnis
- 36 Promotion: Spitzenprodukte Zimmer
- 82 Rücklicht



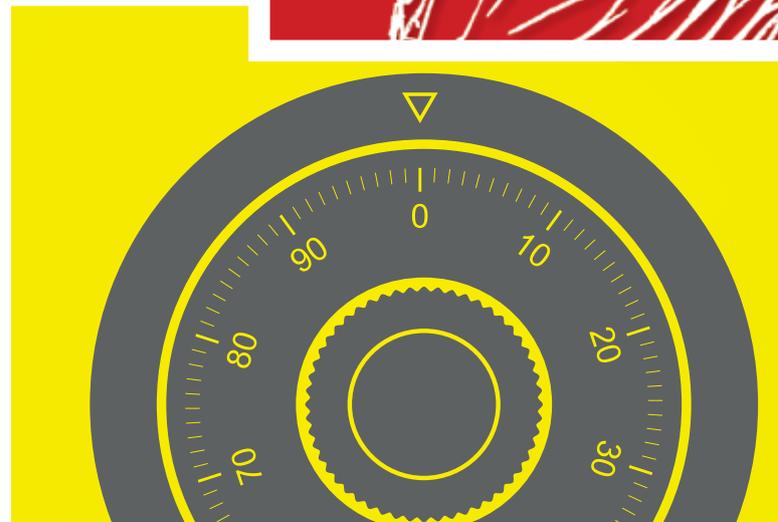
FOKUS

MODULARE PRODUKTION

12

TITELSTORY

Seite an Seite zu
Maschinenbau 4.0



64

SICHERHEITSSTEUERUNGEN

Modulare und skalierbare Safety





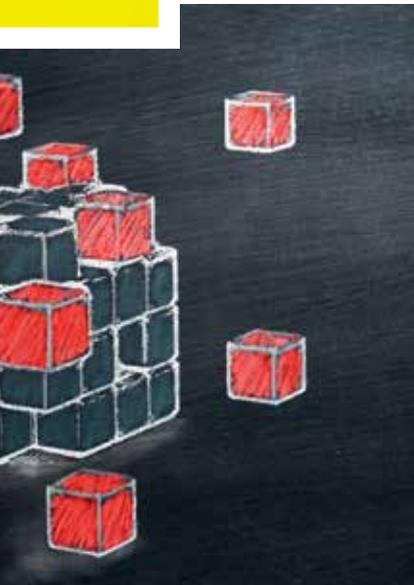
16

FOKUSTHEMA VON SEITE 16-25
Fließband ade?



56

RATGEBER
Sicherer Standard
bei Drehgeber



ANTREIBEN & BEWEGEN

40 Leiser und laufruhiger Antrieb

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- 44 Wireless IO-Link überwindet Hürden
- 46 Fernwartung für Industrieöfen
- 48 Häufig gestellte Fragen zu ASI-5

STEUERUNGSTECHNIK

- 50 Hersteller von Handbediengeräten
- 52 Modulare Widescreen-Panels

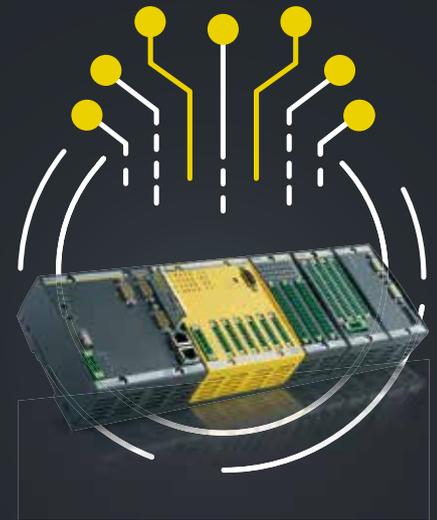
SENSORIK & MESSTECHNIK

- 53 Hohlwellengeber mit Wiegand-Technik
- 56 Sicherer Standard bei Drehgeber
- 59 Interview über Neigungssensor mit Gyroskop

SICHERE AUTOMATION

- 62 Interview über Safety bei FTS
- 64 Modulare und skalierbare Safety
- 66 Interview: „Safety modularisiert“

bachmann.



INTEGRIERT IN EINEM SYSTEM

Hochmodulare PAC/PLC

- Sicherheitssteuerung
- Visu/SCADA webbasiert
- Software Modulkonzept
- IT Security
- Flexible Programmierung
 - IEC 61131
 - C/C++
 - Modellbasiert (MATLAB®)
- SW Oszilloskop
- Motion Control
- Multi-Kommunikationslösungen
- I4.0 Lösungen
 - Flottenmanagement
 - Condition Monitoring
 - Fernwartung



UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNGEN

Ob batteriegestützt oder kapazitiv – unsere individuell parametrierbaren 24 V / 40 A USV-Lösungen gewährleisten die Spannung für Ihre Anlagen und Systeme. Auch bei Netzausfall. Innovation – reduziert auf Perfektion.

www.block.eu

all about
automation
leipzig
11. - 12. sept 2019

Halle C, Stand C-208

TRANSFORMATOREN/STROMVERSORGUNGEN/
DROSSELN/EMV-FILTER



68

F-GASE-VERORDNUNG

Neue Richtlinien ab 2020
einhalten und sparen

76

CONDITION MONITORING

Spindellager von Werkzeug-
maschinen überwachen



VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 67 Erdung in jeder Montagephase
- 68 Richtlinien für neue F-Gase-Verordnung ab 2020
- 72 Interview Udo Lütze: „Wir sorgen für mehr Geschwindigkeit“

SPEZIAL: CONDITION MONITORING & MAINTENANCE

- 76 Überwachungssystem für Spindellager
- 79 Mit Schall Luftlecks finden
- 80 Lebensdauerberechnung von Hybridlagern

Schneller und einfacher zur besseren Maschine: mit XTS



Der XTS-Vorsprung

- umlaufende Bewegung
- flexibles Baukastensystem
- individuell bewegliche Mover



Der Anwendervorteil

- minimierter Footprint
- softwarebasierte Formatwechsel
- verbesserte Verfügbarkeit
- erhöhter Ausstoß
- verkürzte Time-to-Market

www.beckhoff.de/xts

Weltweit müssen Produkthersteller zunehmend individualisierte Produkte anbieten – mit Maschinen, die zugleich den Footprint reduzieren und die Produktivität verbessern. Dies ermöglicht das eXtended Transport System XTS in Kombination mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik. Seine hohe Konstruktionsfreiheit erlaubt neue Maschinenkonzepte für Transport, Handling und Montage. In der Hygienic-Version aus Edelstahl ist das XTS ideal für den Einsatz in der Pharma- und Lebensmittelbranche.

- freie Einbaulage
- kompakte Bauform
- frei wählbare Geometrie
- wenige mechanische Teile und Systemkomponenten

 Halle 9,
Stand D32



Halle 3A, Stand 331

 Halle 8,
Stand 8108

New Automation Technology

BECKHOFF

Werkzeugmaschine kommt zum Bauteil

GENAUIGKEIT TRIFFT MOBILITÄT

Die Genauigkeit einer Werkzeugmaschine mit der Flexibilität eines Roboters und der Mobilität einer Bohrmaschine kombinieren – das bietet Pictum MT mit seiner mobilen Werkzeugmaschine. Frei nach dem Motto „Maschine zum Bauteil“ statt „Bauteil zur Maschine“ soll der Einsatz herkömmlicher großer Werkzeugmaschinen und langwieriger Transporte überflüssig gemacht werden.

BILD: Pictum MT

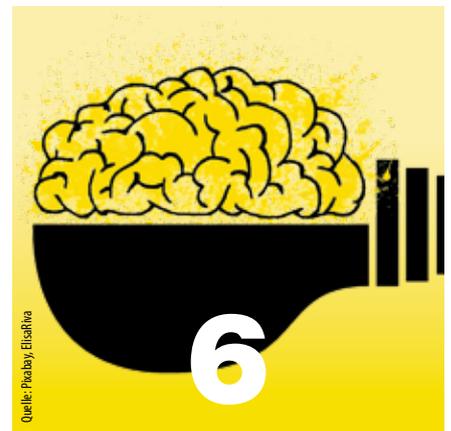
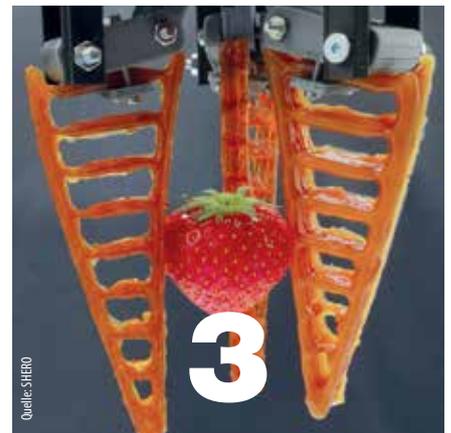
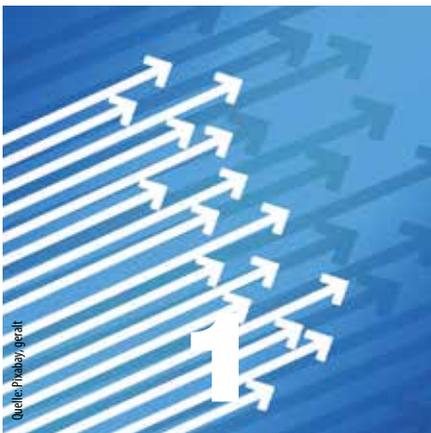




6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Trends & Köpfe: Was hat sich in der Branche getan? Mit Security lässt sich gut Geld verdienen, zwei Größen der Branche kooperieren, Roboter heilen sich künftig selber, bei Kuka ist bald ein neuer CTO aktiv und Lenze sucht den Herrn der Dinge.



Rhebo verzeichnet Umsatzrekord

300 Prozent Wachstum

Erfolgreiches Jahr für Rhebo: Der Anbieter von Industrial-Security-Lösungen hat 2018 ein Umsatzwachstum von rund 300 Prozent im Vergleich zum Vorjahr erzielen können. Diese positive Entwicklung könnte sich 2019 fortsetzen. Denn bis zum Juli hat sich der Umsatz gegenüber 2018 bereits verdoppelt.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2384833

SAP und Schaeffler kooperieren

Zusammenarbeit

Der Fokus der kürzlich vereinbarten Partnerschaft von SAP und Schaeffler liegt auf der Integration von SAP-Lösungen in die IT-Architektur von Schaeffler. Der strategische Austausch des Top-Managements soll die wichtigsten Handlungsfelder sowie Schnittmengen in der Technologie-Roadmap beider Unternehmen identifizieren.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2384669

Internationales Projekt gestartet

Selbstheilende Roboter

Viele Roboter der nächsten Generation werden aus flexiblen Materialien bestehen, um sicher mit zerbrechlichen Gegenständen und auch Menschen arbeiten zu können. Das geht jedoch zu Lasten ihrer Stabilität. Ein internationales Projekt hat deshalb zum Ziel, Roboter zu entwickeln, die Schäden erkennen und diese selbst reparieren.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2384130

Neuer CTO für Kuka

Vorstand erweitert

Der Aufsichtsrat von Kuka hat Prof. Dr. Peter Hoffmann zum Mitglied des Vorstands bestellt. Ab dem 1. November 2019 wird er als CTO tätig sein und seine Erfahrung aus vergangenen Tätigkeiten einbringen – unter anderem aus Unternehmen wie Krones, Bürkert und Festo. Seine berufliche Karriere begann dabei bei Daimler-Benz.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2384118

BSI-Zulassung

Zertifizierte Firewalls

Das BSI hat die zwei Lösungen Genuscreen und Genucard von Genua für den Einsatz bis zur Geheimhaltungsstufe VS-NfD zugelassen. Erstmals umfasst die Zulassung dabei neben den VPN- auch die Firewall-Funktionen. Nach eigenen Angaben ist Genua damit der erste Hersteller mit BSI-zertifizierten Firewalls.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2383013

Lenze sucht Herrn der Dinge

I4.0-Hackathon

Am 20. September 2019 geht der von Lenze Digital, Encoway und Logicline organisierte Hackathon Bremen in die dritte Runde. Entwickler aus der Region haben hier die Möglichkeit, ihr Können an echten Maschinen zu demonstrieren und zu beweisen, was sich in 48 h von der Idee bis zur prototypischen Implementierung umsetzen lässt.

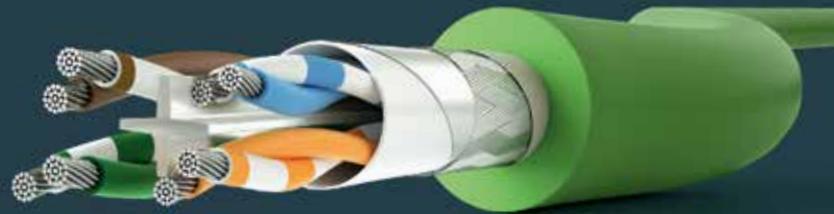
6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2383613

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

Für Höchstleistung in der Automation:

- UL-approbiert & flammwidrig
- Schleppkettentauglich
- Datenübertragungsraten bis 1.000 Mbit/s



EtherCAT

CANopen



BKDATA



Innovationspartner Mitsubishi Electric

SEITE AN SEITE ZU MASCHINENBAU 4.0

Statt 20 Meter kürzer als 2 Meter, das bedeutet 95 Prozent Platzersparnis gegenüber herkömmlichen Tiefziehmaschinen. Das ist nur ein Beispiel, wie Maschinenbauer gemeinsam mit Mitsubishi Electric als Entwicklungspartner Innovationen verwirklichen. So wird komplexe Technik auch für nächste Maschinengenerationen beherrschbar.

TEXT: Silvia von Dahlen, Mitsubishi Electric BILDER: Mitsubishi Electric; iStock, thedafkish

Die aus der Zusammenarbeit von Mitsubishi Electric und Riverside Medical Packaging entstandenen Shawpak-Modelle sind Tiefziehmaschinen mit minimaler Stellfläche, die entweder manuell oder mit einem integrierten Melfa-Roboter bestückt werden können. Die wichtigste Innovation ist der Form-, Verpackungs- und Verschleißprozess, der nun auf einer Trommel und nicht mehr auf einem Linearfördersystem durchgeführt wird. Eine präzise Servosteuerung indexiert dabei die Drehbewegung der Trommel zusammen mit der Siegelfolie, während die Produkt- und Verpackungshandhabung durch Absaugen erfolgt. Dank des Rotationsformats beginnen Shawpak-Maschinen bei nur 1,5 m Länge und können weniger als 2 m² Grundfläche beanspruchen. Dies entspricht einer Reduzierung des Platzbedarfs einer herkömmlichen Tiefziehmaschine um bis zu 95 Prozent.

Ivor Rowe, Technischer Leiter bei Riverside Medical, bestätigt: „Eine vergleichbare Maschine kann je nach Anforderungen des Verpackungsprozesses eine Länge von 7 bis 20 Metern aufweisen und eine Arbeitsfläche von bis zu 40 Quadratmetern einnehmen. Infolgedessen kann ein gegebener Reinraumbereich sechsmal mehr Verpackungsmaschinen mit unserem Shawpak-Design

aufnehmen, was sowohl die Produktivität als auch den Durchsatz erhöht.“

Flexibler und günstiger

Die Kostenvorteile für Betreiber sind signifikant, da die Möglichkeiten des Shawpak-Konzepts vielfältig sind. Zum einen kann die Produktion gesteigert werden, zum anderen ermöglicht es die bestehenden Flächen anderweitig zu nutzen. „Die hohen Kosten für die Instandhaltung einer Reinraum-Produktionsumgebung bedeuten, dass beim Einsatz einer unserer Maschinen sowohl der Nutzen als auch der ROI optimiert werden können“, kommentiert David Shaw, CEO von Riverside Medical.

Das innovative Rotationsdesign von Shawpak-Maschinen erhöht außerdem die Vielseitigkeit und Flexibilität bei Verpackungsvorgängen. Es stehen diverse Formwalzen mit Hohlräumen verschiedener Abmessungen zur Verfügung, die leicht entfernt und ausgetauscht werden können. So können Objekte unterschiedlicher Größe und Form auf derselben Maschine verpackt werden. Indem jedes Stück Verpackungsmaterial verwendet wird, kann mit dem neuen Konzept zudem die Menge an Abfall aus geschnittenem Verpackungsmaterial reduziert werden, die bei anderen Designs auftritt.



Roboter erhöht Produktivität

Durch das Hinzufügen eines Roboterarms zum Beladen der Maschine ist es möglich, die Produktivität in der Fertigung weiter zu verbessern und die Aufrechterhaltung einer kontrollierten Umgebung im Reinraum zu erleichtern. Ivor Rowe hebt hervor: „Die traditionellen Tiefziehmaschinen, die in der Verpackung von Medizinprodukten eingesetzt werden, erfüllen nicht die heutigen Anforderungen an Anlagenflexibilität, Prozessoptimierung und Durchsatz. Wir glauben, dass unser neuartiger Ansatz ein Wendepunkt ist, der die Branche revolutionieren kann.“



„Unser Unternehmen ist seit über 40 Jahren in der Auftragsfertigung und Maschinenentwicklung für die Medizinindustrie tätig. Dabei sahen wir eine Marktlücke, die wir mit unserer Lösung abdecken können“, fügt David Shaw hinzu. „Nachdem wir das erste Konzept entwickelt hatten, wandten wir uns an Mitsubishi Electric, um unsere Vision eines superkompakten Designs in eine schnelle, effiziente, robuste und zuverlässige Maschine umzusetzen.“

Partner für Innovation

Eine solche revolutionäre Anlage benötigt modernste Technologien und für

Das innovative Rotationskonzept basiert auf der kompakten modularen SPS der MELSEC L-Serie und erhöht die Vielseitigkeit und Flexibilität von Verpackungsvorgängen.

Riverside Medical waren dafür die Automatisierungslösungen von Mitsubishi Electric die naheliegendste Wahl. David Shaw erklärt: „Wir haben uns bei der Realisierung dieses Projekts stark auf Mitsubishi Electric verlassen. Da dies ein völlig neues Konzept für uns war, brauchten wir einen Anbieter, der sowohl die SPS-, Servo- und Indexierungsaspekte, als auch ein kostengünstiges Roboterintegrationspaket liefern konnte.“

Von Anfang an war Mitsubishi Electric an der Entwicklung von Shawpak, der Konzeption der Strategie und deren Umsetzung beteiligt. Die größte Herausforderung war dabei die erweiterte Funktionalität gegenüber dem begrenzten verfügbaren Platz.

Stephen Thornton, Key Account Manager bei Mitsubishi Electric, kommentiert: „Das Bedienfeld einer Shawpak-Maschine ist nicht nur viel kleiner als bei einer herkömmlichen Blister-Verpackungsmaschine, sondern geradezu eines der kompaktesten, das wir je gesehen haben. Daher haben wir vorgeschlagen, die neueste SPS der Melsec L-Serie einzusetzen, um eine platzsparende Lösung mit optimaler Leistung zu bieten. Die SPS ist mit einem Melsec Simple Motion Modul und Melsec-WS Sicherheitsmodulen konfiguriert und mit einem



Mitsubishi Electric GOT2000 Bediengerät verbunden. Auch der optionale Melfa-Knickarmroboter wird über die SPS gesteuert. Alle Komponenten sind dabei über ein offenes CC-Link-Steuerungsnetzwerk verknüpft.

Hohes Zukunftspotenzial

Während das Shawpak-Design ursprünglich für die Verpackung von Medizinprodukten entwickelt wurde, können auch andere Verpackungsindustrien von der Lösung profitieren, erklärt Ivor Rowe: „Wir glauben, dass Shawpak einen großen Einfluss auf den Lebensmittel- und Getränkebereich und die Verpackung von elektronischen Servicekomponenten haben könnte, sowie überall wo hohe hygienische Anforderungen bestehen.“

„Die Entwicklung einer so innovativen neuen Tiefziehmaschine wäre ohne die Unterstützung von Mitsubishi Electric und deren Angebot an branchenführenden Automatisierungslösungen nicht möglich gewesen. Wir freuen uns darauf, weiterhin gemeinsam an Shawpak und zukünftigen Projekten zu arbeiten, die wegweisende Lösungen für die Verpackungsindustrie darstellen.“ □



Sehen Sie im Video die Funktion der Verpackungsmaschine.

Interview über Mitsubishi Electric als Fortschrittspartner für den Maschinenbau „Innovationen gemeinsam vorantreiben“

Mitsubishi Electric bietet ein komplettes Automatisierungsproduktportfolio an und verfügt mit der e-F@ctory über ein großes Netzwerk an Partnerunternehmen. Für Maschinenbauer lohnt deshalb die Zusammenarbeit, weil es so nicht nur Lösungen und Dienstleistungen aus einer Hand gibt, sondern zusammen mit dem Kunden auch Innovationen vorangetrieben und umgesetzt werden, wie Stephen Thornton, Key Account Manager bei Mitsubishi Electric, und David Shaw, CEO von Riverside Medical Packaging, im Gespräch mit A&D hervorheben.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILDER:** Mitsubishi Electric; Riverside Medical Packaging

Wie entstand die Zusammenarbeit, um eine innovative Verpackungsmaschine zu entwickeln und umzusetzen?

Thornton, Mitsubishi Electric: Als Automatisierungslieferant unterhalten wir gemeinsam mit unserem Partner BPX Electro Mechanical & Co, seit vielen Jahren eine enge Beziehung zu Riverside Medical. So ist eine Vertrauensbasis gewach-

kungsmaschinen anzubieten, die individuell auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten sind.

Wie sehr treiben Sie denn in Projekten mit Kunden, wie mit Riverside, eigene Innovationen voran?

Thornton, Mitsubishi Electric: Der technische Fortschritt in der Fertigung ist ra-

Shaw, Riverside: Definitiv! Endanwendern geht es um Effizienzsteigerungen und uns liegt viel daran, diese nicht nur zu ermöglichen, sondern weiter zu optimieren. Bei unserer Shawpak-Tiefziehmaschine geht es beispielsweise nicht nur um Losgröße 1, Digitalisierung und maximale Raumnutzung, sondern auch darum, dass diese Aspekte kundenspezifisch aufeinander abgestimmt sind und Flexibilität für zukünftige Entwicklungen bieten.

Kompaktheit im Maschinenbau ist ein allgemeiner Trend. Wo stehen hier Ihre Lösungen besonders heraus?

Thornton, Mitsubishi Electric: Die Shawpak-Maschine benötigt 95 Prozent weniger Stellfläche als herkömmliche Tiefziehmaschinen und mit ihrer Kompaktheit und Modularität ist die SPS der L-Serie von Mitsubishi Electric prädestiniert für diese Art von Anwendung. Die einfache Umrüstung verschiedener Formtrommeln bietet zusätzliche Flexibilität bei gleichbleibendem Footprint.

Shaw, Riverside: Wer die revolutionär kleine Shawpak in Aktion sehen möchte, erlebt sie auf der MEDICA/COMPAMED in Düsseldorf in Halle 8A Stand K38.

Eine zentrale Rolle einer Maschine nimmt das Steuerungssystem ein. Empfiehlt sich hier die MELSEC L-Serie besonders wegen Ihrer kompakten Form?

Thornton, Mitsubishi Electric: Ganz genau! Die kompakte modulare L-Serie oh-



„Unter 2 m statt 20 m! Das schafft nur eine innovative Partnerschaft.“

Stephen Thornton, Key Account Manager
Mitsubishi Electric

sen, auf der Mitsubishi Electric eng mit den Ingenieuren von Riverside Medical zusammenarbeitet, um innovative Lösungen für individuelle Produkthanforderungen zu entwickeln.

Shaw, Riverside: Riverside Medical Packaging ist sehr an dieser Zusammenarbeit gelegen, damit wir immer am Puls der Zeit sind, wenn neue Produkte und Technologien auf den Markt kommen. So sind wir in der Lage, Blister-Verpa-

sant und Maschinenbauer sind immer auf der Suche nach Alleinstellungsmerkmalen, die ihre Produkte vom Wettbewerb abheben. Mitsubishi Electric ist bestrebt, Kunden wie Riverside einen Mehrwert in Form innovativer End-to-End-Lösungen anzubieten, die einfach zu bedienen und „IIoT-ready“ sind.

Gibt es gerade in der Verpackungsbranche viel Spielraum für Innovationen?

„Uns ist sehr an dieser Zusammenarbeit gelegen, damit wir immer am Puls der Zeit sind, wenn neue Produkte und Technologien auf den Markt kommen.“

David Shaw, CEO
Riverside Medical Packaging



ne Baugruppenträger ist leistungsstark, unterstützt Maschinenbauer durch minimalen Platzbedarf, maximaler Erweiterbarkeit und Konnektivität für Industrie 4.0. So sorgt sie für hohe Systemflexibilität und intelligente Fertigungskonzepte auf engstem Raum.

Alle Komponenten von Mitsubishi Electric sind in der Verpackungsmaschine von Riverside über CC-Link verknüpft. Wie sieht der Support für OPC-UA und andere Ethernet-Standards aus?

Thornton, Mitsubishi Electric: Wir setzen auf CC-Link, weil es deterministische Kommunikation mit hoher Geschwindigkeit (1 Gbit) bietet und eine große Anzahl von Automatisierungsprodukten über eine Leitung verbinden kann. Für Ethernet können wir CC-Link IE als Steuerungsnetzwerk oder als Feldbus anbieten. MX OPC UA ist der E/A-Treiber-OPC-Server für Mitsubishi Electric-Hardware und bringt alle Branchenstandards mit.

Die ganzheitliche Betrachtung der Automatisierung wird immer wichtiger. Ist hier für Maschinenbauer der Mehrwert von Mitsubishi Electric, alles von einem Hersteller bekommen zu können?

Shaw, Riverside: Ein zentraler Partner, der die Automatisierungsprodukte aus einer Hand liefert, ist für Riverside wichtig. Das sorgt für Effizienz bei der Spezifikation und beim technischen Support vor und auch nach dem Verkauf. Wir brau-

chen vor allem eine SPS, die sich flexibel an die Anforderungen unserer Kunden anpassen lässt. Mit der großen Auswahl an Modulen - CPUs, Simple Motion, Erweiterungen, Netzteile, E/A, Positionierung etc. – für die L-Serien-Plattform ist das ohne Weiteres möglich.

Thornton, Mitsubishi Electric: Als Partner des Vertrauens können wir die Beschaffung und die Bevorratung wichtiger Komponenten passend zum Produktionsplan des Kunden gestalten. Bei einer derartigen Kooperation investieren die Partner praktisch gegenseitig in ihr Geschäft.

Etabliert sich gerade beim Materialhandling und Materialfluss die Robotik als die ideale, weil flexibelste Lösung?

Thornton, Mitsubishi Electric: Worauf es ankommt, ist der zügige Teilefluss. Dabei erhöht der Roboter nicht nur den Durchsatz, sondern auch die Sicherheit des Materialtransports zwischen den Systemen. Shaw, Riverside: Roboter können die Maschine wiederholgenau und mit hoher Geschwindigkeit beladen. Insbesondere im medizinischen Bereich bietet dies Vorteile, da Mitsubishi Electric Roboter zur Verwendung im Reinraum nach Schutzart IP67 erhältlich sind.

Sie können ihre eigenen MELFA-Roboter in Maschinenkonzepten integrieren. Ab wann lohnt der Einsatz für Kunden?

Thornton, Mitsubishi Electric: Endkunden können mit einer Roboterlösung die

Kosten pro Packung konstant halten und ihre Produktivität optimieren. Zudem bieten Roboter viel Flexibilität und werden auch immer einfacher zu integrieren und zu bedienen – eine Investition ist daher oft schnell rentabel.

Shaw, Riverside: Für uns als Maschinenbauer sind das starke Verkaufsargumente und mit einem Partner, dessen Roboter sich nahtlos in unsere Maschinen einfügen können, lassen sich verschiedene Konzepte einfach realisieren.

Als „Komplettlösungsanbieter“ bezeichnen sich viele Unternehmen. Warum sollten sich Maschinenbauer an Mitsubishi Electric wenden?

Shaw, Riverside: Bei der Entwicklung der Shawpak-Maschine haben wir uns stark auf Mitsubishi Electric verlassen können. Deren Experten waren immer schnell vor Ort, wenn wir technisches Know-How benötigten. Dieses direkte Arbeitsverhältnis macht den positiven Unterschied.

Thornton, Mitsubishi Electric: Technologie und Innovation sind die treibenden Kräfte der Branche. Wir bringen die besten Köpfe zusammen, um innovative technische Lösungen zu entwickeln. Neben den Qualitätskomponenten für die Automatisierung ist es diese besondere Art der Zusammenarbeit, mit der Mitsubishi Electric seinen Partnern und deren Endkunden zu mehr Effizienz verhilft. □

Modulare Fertigung mit Plug & Play

Fließbandade?

Die Produkte werden immer variantenreicher und komplexer und bringen das Fließband an seine Leistungsgrenze. Die Modulare Fertigung wird die Lösung der Zukunft – vor allem wenn endlich ein Plug & Play der Module über Standards funktioniert.

TEXT: Dr. Barbara Stump für A&D BILDER: SEW-Eurodrive; iStock, mrtom-uk

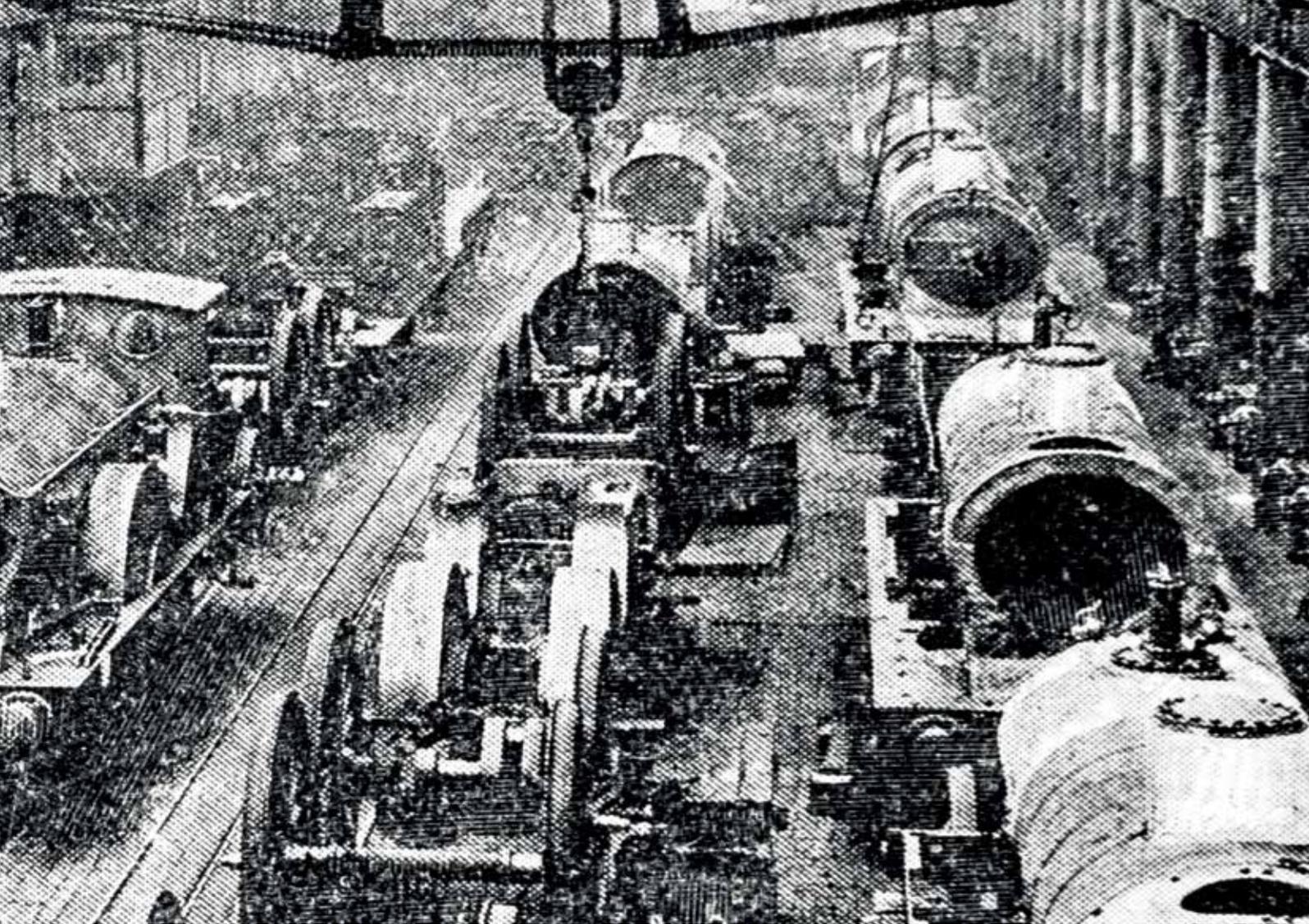
Produkte werden immer variantenreicher, wie schon dieses Beispiel zeigt: Alleine für den Audi A3 gibt es 25 Motor-Getriebe-Varianten, 164 Ausstattungen, 129 Sonderausstattungen, 25 Innenausstattungen und 10 Außenfarben, abgesehen von möglichen Kombinationen davon. Dazu kommt der Übergang zur Elektromobilität mit einer Unzahl von Verbrennungs-, Elektro- und Hybridmotoren. „Die Automobilhersteller versuchen die zunehmende Vielfalt und Komplexität in den Griff zu bekommen, indem sie ihre Fließbänder 'überstrapazieren', was die Produktivität senkt und die Kosten erhöht“, stellt Matthias Kellermann, CEO von IPO.Plan fest.

So dauert zum Beispiel der Einbau von Türdichtungen bei einer Limousine doppelt so lange wie bei einem zweitürigen Coupé. Am Fließband blockiert die Limousine die Fertigung, in der modularen Montage geht es an einer anderen Station weiter. Geschätzt dürfte die modulare Montage so mindestens 20 Prozent mehr Produktivität bringen. Bei den Firmen herrscht allerdings Zurückhaltung. „Das ist nachvollziehbar, denn die Produktion ist ein wichtiger Bereich und ein Technologiewechsel birgt immer Risiken“, fasst Carlo Bernauer, COO von arculus zusammen.

Effizientes Umrüsten der Module

Hilfe bieten Forschungsvorhaben, wie das unter der Koordination von Bosch gelaufene Projekt ReCaM (Rapid Reconfiguration of Flexible Production Systems through Capability-based Adaptation, Autoconfiguration and Integrated tools for Production Planning). Mit von der Partie waren CESA, Cosberg, DHG, NXTcontrol, Enginsoft, Tecnia und zwei Universitäten. Hier soll „der Zeitaufwand bis zur Inbetriebnahme der Module um etwa 30 Prozent sinken“, erklärt Projektleiter Sebastian Schröck vom Zentralbereich Forschung und Vorentwicklung bei Bosch. Dabei kann sich jedes Modul selbst konfigurieren und mit den Nachbarmodulen abstimmen.

Das schnelle Umrüsten der Module ist speziell bei hybriden Bauteilen ein Problem. Darum entwickelten im BMBF geförderten Verbundforschungsprojekt MoPaHyb (Modulare Produktionsanlage für hochbelastbare Hybridbauteile) unter der Koordination von Dieffenbacher die Unternehmen Adient, Arburg, Kuka, Porsche, A-Raymond, J. Schmalz, Trumpf, Siemens, Vitronic plus zwei Forschungs-



institute, sowie der VDMA neue Wege um dieses Umrüsten zu automatisieren und zu beschleunigen. Anhand zweier Hybridbauteile mit unterschiedlichen Prozessketten erprobte man die neue Steuerung. „Im ersten Schritt werden die einzelnen Prozessschritte simuliert. Die Parameter aus diesen Simulationen dienen als Basis für die Programmierung der Maschinensteuerung. Dazu entwickelten die Beteiligten

einen Modulbaukasten, mit dessen Hilfe die Produktionsanlage flexibel konfigurierbar ist“, fasst Dr. Matthias Graf, Projektkoordinator bei Dieffenbacher, zusammen.

Für jedes der verbauten Module einer Produktionslinie wird automatisch ein Steuerungscode generiert und an die entsprechende Maschine gesendet. So kann bei einer Umstel-

DAS NEUE LAYHER DRUCKSENSOREN - PROGRAMM

**DRUCKSENSOREN UND ELEKTRONISCHE DRUCKSCHALTER
FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE. LEISTUNGSFÄHIG,
ROBUST, ZUVERLÄSSIG, VIELSEITIG.**

MESSBEREICHE 0 - 2,5 bar BIS 0 - 250 bar
MESSZELLE KERAMIK ODER EDELSTAHL
AUSGÄNGE ANALOG, PNP ODER IO-LINK
HOHE ÜBERDRUCKFESTIGKEIT

MEHR: www.layher-ag.de

LAYHER



sich geschlossen und zertifiziert, vernetzt über mobile Assistenzsysteme und mit Zugang zum IoT. Der Kunde kann dann quasi per Plug&Play seine Montagezellen in Betrieb nehmen“, berichtet Johann Soder, CEO bei SEW-Eurodrive. Die Anordnung der Module hängt dabei vom Produkt ab: bei Prozessmodulen bietet sich die Matrix an, bei einer Elektronikproduktion kann es sinnvoller sein eine zentrale Montageinsel zu konzipieren und die Endfertigung drumherum zu verteilen.

Wo geht die Reise hin?

Bestehende Linien zu ändern ist aufwändig und teuer, bringt aber eine deutlich höhere Auslastung der kapitalintensiven Einrichtungen. „Außerdem ist der Durchlauf jetzt um zirka 30 Prozent schneller und der logistische Aufwand gesunken. Und eine Amortisation der Mehrkosten von weniger als drei Jahren ist nicht die Ausnahme“, so Johann Soder. Die modulare Fertigung hier hat einen geschätzt 15 bis 20 Prozent höheren Flächenbedarf, aber die Auslastung liegt bei 95 Prozent gegenüber 60 Prozent früher. So konnte im Ganzen die Produktivität im zweistelligen Prozentbereich verbessert werden.

„Flexible Zellenfertigung ist sinnvoll, wenn man nicht weiß, wie die Produkte in Zukunft aussehen werden“,

so Matthias Kellermann. Aber die Simulation bei IPO.Plan ergab auch, dass die Fließbandfertigung weiterhin in bestimmten Bereichen der Fertigung die wirtschaftlichere Lö-

Mit Conrad komme ich schneller zum Ziel.

- ✓ Ein breites Sortiment hochwertiger Bauteile
- ✓ Sonderbeschaffung spezieller Komponenten und Teile
- ✓ Schnelle Lieferung oder Abholservice in der Filiale



Pascal R., Entwicklungskonstrukteur,
bb-net media GmbH

Entdecken Sie die Plattform für Ihr Business
unter conrad.de/rnd

CONRAD

Nachgefragt: „Sind wir mit OPC-UA Companion Specifications endlich am Ziel?“

Plug & Play bei Maschinen

Die sogenannte Plug & Produce-Fähigkeit ist schon lange eine der Visionen von Industrie 4.0: Maschinen und Automatisierungslösungen, die sich über eine gemeinsame Sprache gegenseitig abstimmen und ihre Fähigkeiten und Auslastung austauschen. Bringen OPC-UA und die zugehörigen Companion Specifications wie PackML, OPC UA Robotics, OPC-UA Vision und Euromap endlich den Durchbruch, echte Modularität zu realisieren?

UMFRAGE: Christian Vilsbeck, A&D

BILDER: Bachmann; Sigmatek; Lenze; Bosch Rexroth; istock, bubaone



KEVIN HORVATH

Die OPC UA Companion Specification Initiative gibt definitiv die richtige Richtung vor, wenn es darum geht Plug & Produce-fähige Automatisierungslösungen zu realisieren oder anderen Visionen von Industrie 4.0 gerecht zu werden. Denn nur wenn alle Maschinen die gleiche Sprache sprechen, können diese Visionen sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar in die Realität umgesetzt werden. Mit den OPC UA Companion Specifications wird durch generische Informationsmodelle eine wichtige Basis für dieses Ziel geschaffen, welche über alle Ebenen der Automatisierungspyramide konsistent Daten austauschen. Am Ziel ist die Automatisierungsbranche allerdings alleine mit den Spezifikationen noch nicht angelangt, denn dafür braucht es auch Systeme, welche mit diesen Informationsmodellen umgehen können. Und genau hier zeigt der Markt noch Defizite.

Product Manager atvise,
Bachmann



ALEXANDER MELKUS

Die Grundlage für den Austausch von standardisierten Daten ist mit den OPC UA Companion Specifications in einigen Industriebereichen geschaffen worden. Die Richtlinien definieren, in welcher Form Maschinen Informationen bereit zu stellen haben, um flexibel in einen herstellerübergreifenden Maschinenverbund eingebunden werden zu können. Damit ist die Basis für modulare Produktionsanlagen im Sinne von Plug & Work geschaffen. Einen gewissen Konfigurationsaufwand wird es wahrscheinlich auch weiterhin geben, um Maschinen miteinander bzw. mit MES, ERP und der Cloud kommunizieren zu lassen. Die Companion Spezifikationen wie Euromap oder die PackML sind bereits im Einsatz und haben die Interoperabilität von unterschiedlichen Steuerungsherstellern schon unter Beweis gestellt. Damit könnte der Weg zur flexiblen Produktionsanlage sowie vereinfachter Prozessoptimierung zu großen Teilen geebnet sein. Es fehlt aber noch die finale Spezifikation für eine gemeinsame Sprache für Safety relevante Daten.

Geschäftsführer, Sigmatek



PATRICK BRUDER

Die OPC UA Companion Specifications sind ein erster wesentlicher Schritt, denn die Standards unterstützen echte Modularität. Für ebenso wichtig halte ich jedoch den Aspekt, dass darüber überhaupt ein Austausch zwischen Maschinenbetreiber, Maschinennutzer und Automatisierungsherstellern entsteht – und so Zukunft gemeinsam gestaltet wird. Wesentliche Aspekte sind heute noch nicht Teil der Companion Specs – ich denke da im Besonderen an die Beschreibung der Fähigkeiten. Erst die Repräsentation von Maschinen durch ihre Fähigkeiten ermöglicht es, die volle Flexibilität – und zwar unabhängig von der tatsächlichen Maschine – umzusetzen. Mit der vollen digitalen Darstellung eines Moduls durch die Asset Administration Shell wird künftig Modularisierung und Konnektivität weiter vereinfacht.

Business Development
Manager Automation, Lenze



DR. THOMAS BRANDL

Wir sind auf einem sehr guten Weg. Bosch Rexroth treibt die Weiterentwicklung von OPC UA führend mit voran und hat OPC UA Client und Server als einer der ersten Hersteller in seine Steuerungen integriert. OPC UA sowie die Definition von Companion Specifications für verschiedene Maschinentypen reduzieren den Integrationsaufwand für Maschinenhersteller und -betreiber deutlich. Weil sich der Standard als Basistechnologie für die Maschinenintegration etabliert, engagiert sich Bosch Rexroth in Projekten wie ChoConnect in der Verpackungsindustrie oder umati für Werkzeugmaschinen. Wir sind aber noch nicht ganz am Ziel. Aus unserer Sicht muss dafür das Projekt Field Level Communication der OPC Foundation erfolgreich abgeschlossen werden. Dort arbeiten wir gemeinsam mit allen wichtigen Automatisierungsanbietern u.a. daran, OPC UA Lösungen echtzeitfähig zu machen und auf die Ebene der Feldgeräte auszuweiten. Damit kommen wir plug & produce näher als je zuvor.

Product Owner Communication
Solutions, Bosch Rexroth



**GERMAN
INNO
VATION
AWARD '19
WINNER**

MIT DEM

**FHS
FLEXIBLES
HALTESYSTEM
FÜR COBOTS**

Besuchen Sie uns:

**EMO
Hannover**
16-21-9-2019

Halle 011
Stand F77



NR. 1 IN PREIS-LEISTUNG
FÜR VERSCHIEDENE HERSTELLER UND TYPEN
UNIVERSELLER EINSATZ
SICHERER HALT
PERFEKTER KABELSCHUTZ

www.mp.de

Wandlungsfähige Produktionsanlage realisieren

Gemeinsam zu praxisgerechten Lösungen

Langfristig konkurrenzfähig zu sein – dieses Ziel verfolgt wohl jedes Unternehmen. Dafür müssen im Zeitalter der Digitalisierung neue Konzepte und Denkweisen entstehen, um beispielsweise für Losgröße 1 wandlungsfähige Produktionsanlagen zu ermöglichen. Hier helfen Kooperationen über die Unternehmensgrenzen hinaus, um neue Ideen umzusetzen.

TEXT: Anja Moldehn, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact; iStock, Norasit Kaewsai

Nur wenn bekannte Abläufe in Frage gestellt werden, lassen sich Lösungen entwickeln, die den Kunden einen echten Mehrwert bieten. Dazu braucht es unter anderem den Blick für das große Ganze. Zur Erweiterung des eigenen Horizonts erweisen sich Netzwerke als sinnvoll. Dort können sich die Unternehmen ausprobieren, neue, auf die Kundenbedürfnisse fokussierte Ideen erarbeiten und diese dann technisch ausführen.

Durch die Digitalisierung und Industrie 4.0 können kleine Unternehmen kreativ sein und neue Ideen schnell verwirklichen. Mittelständischen und großen Betrieben stellt sich die Situation als größere Herausforderung dar.

Für sie sind die Konsequenzen technologischer Veränderungen und neuartiger Geschäftsmodelle nicht immer sofort umzusetzen. Sie bewegen sich vielmehr in einem Spannungsfeld: Einerseits müssen die mittelständischen und großen Unternehmen dem Anspruch an Professionalität und Verlässlichkeit genügen. Gleichzeitig sind jedoch neue Räume für Kreativität zu schaffen und der Umgang mit Fehlern ist oftmals anders zu definieren.

Netzwerke erweitern den Horizont

Phoenix Contact engagiert sich in übergreifenden Netzwerken wie der Plattform Industrie 4.0. Das Gemeinschaftsprojekt der deutschen Wirtschaftsverbände Bitkom, VDMA und ZVEI beschäftigt sich mit der Implementierung des Zukunftsprojekts Industrie 4.0 der Bundesregierung. In den Verbänden sind mehr als 6.000 Mitgliedsunternehmen aktiv. Die Plattform Industrie 4.0 wird von der Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sowie den Verbänden und Gewerkschaften getragen. In Sum-





mapp View.

WEB MEETS AUTOMATION.

www.br-automation.com/mappView

me bringen sich über 300 Akteure aus insgesamt mehr als 150 Organisationen aktiv ein.

Ergänzend dazu gibt es lokale Netzwerke, die von Vereinen, Interessengruppen oder den örtlichen Industrie- und Handelskammern getrieben werden. Der gemeinsame Nenner der lokalen Netzwerke ist der intensive Dialog in Bezug auf praxisnahe Lösungen. Hier wird nicht spezifiziert und festgelegt, sondern nach Best-Practice-Beispielen gesucht. Beispielsweise sind Kompetenzzentren entstanden, die von der Bundesregierung in den Bundesländern initiiert wurden. Auch der Begriff „Hub“ fällt in diesem Zusammenhang häufig. Überall treffen unterschiedliche Interessengruppen zusammen und sorgen für einen allseits vorteilhaften Informationsaustausch. Die meisten lokal tätigen Netzwerke sind einfach auffindbar. Sie bieten einen niederschweligen Einstieg zur Mitarbeit an. Wer Innovationen an ihrem Entstehungsort mitgestalten möchte, der ist dort gut aufgehoben.

Als weiteres Beispiel für die Vernetzung seien regionale Cluster genannt. Phoenix Contact arbeitet im Spitzencluster it's OWL (Intelligente Technische Systeme Ostwestfalen-Lippe) mit. In diesem Technologienetzwerk führen Weltmarkt- und Technologieführer aus dem Maschinenbau, der Elektro- und Elektronik- sowie Automobilzulieferindustrie gemeinsam mit regionalen Forschungseinrichtungen konkrete Projekte durch. Dabei steht das Lernen von den anderen Protagonisten im Vordergrund. So ergeben sich neue Kooperationen und zahlreiche Industrie 4.0-Projekte finden ihren Anfang. Die Fragestellungen umfassen neben technischen Neuerungen veränderte Vertriebsprozesse und Marketingstrategien. In der ungezwungenen Arbeitsatmosphäre einer Gemeinschaft von Gleichgesinnten können diese kritisch untersucht, verbessert und erprobt werden. Denn Industrie 4.0 stellt alle Unternehmen vor die gleichen Herausforderungen.



FachPack 2019

Besuchen Sie uns!

24.-26. September 2019
Halle 4A / Stand 431





In einem Projekt des Spitzenclusters it's OWL wurden intelligente Automatisierungstechnik und der digitale Zwilling erprobt, um zu lernen, wie flexible Maschinen unterschiedliche Produkte herstellen können.

Vom Technologiennetzwerk in die Fertigung

Im Spitzencluster it's OWL wurde als ein erstes Industrie-4.0-Projekt von Phoenix Contact die wandlungsfähige Produktionsanlage realisiert. In diesem Zusammenhang erweist sich ein durchgängiges Engineering als Schlüssel zu einer effizienten Produktentwicklung, die lediglich dann gelingt, wenn die verschiedenen Engineering-Werkzeuge über Schnittstellen sowie gemeinsame Datenformate und -quellen zusammenarbeiten. Durch die Kombination standardisierter Formate – wie AutomationML und eCl@ss – lässt sich die digitale Produktbeschreibung als Ergebnis des durchgängigen Engineerings anschließend in der Fertigung einsetzen. Auf dieser Grundlage erlaubt die wandlungsfähige Produktionsanlage eine vereinfachte Planung, Inbetriebnahme und schnelle Anpassung an neue Anforderungen.

Die Konzepte aus dem Projekt haben die Umsetzung einer langfristig wirtschaftlichen Fertigung erst möglich gemacht. Als Beispiel sei die Herstellung von I/O-Modulen der Produktfamilie Axioline angeführt. Das Produkt-Portfolio ist für den Maschinenbau insofern eine Herausforderung, als dass viele unterschiedliche Geometrien in Losgröße 1 vollautomatisch produziert werden. Als Lösung wurde eine modulare Fertigungsanlage konzipiert, mit der sich die verschiedenen Produktionsprozesse frei kombinieren lassen. Ein selbst entwickeltes Leitsystem steuert den Prozess. Ziel bei der Entwicklung der Fertigungsanlage war zusätzlich zur automatisierten Losgröße-1-Herstellung eine hohe Zukunftssicherheit. Digitalisierung allgemein, Industrie 4.0 oder die Erarbeitung neuer Technologien werden die Produktion mit bislang unabsehbaren Möglichkeiten verändern. Hohe Flexibilität ist notwendig, um die modulare Fertigung neuen Gegebenheiten anpassen zu können. Dafür lassen sich an das Produktionssystem sämtliche Arbeitsplätze, Montagemaschinen und Prüfzellen anknüpfen. Über einheitliche elektrische und elektropneumatische

Schnittstellen werden unterschiedliche Fertigungsressourcen zusammengeschlossen, zum Beispiel Handarbeitsplätze oder vollautomatische Beschriftungszellen. Die Grundabläufe jedes Moduls sind eigenständig gesteuert und in das gesamte Fertigungskonzept integriert. So können die Anlagenteile durch Einbinden und Freigeben im Ablauf-Editor des Leitsystems per Plug & Work an das Bandumlaufsystem angedockt werden.

Mehrwert für den Anwender

Phoenix Contact treibt interdisziplinäre Projekte auch ohne öffentliche Plattform voran. Als Beispiel sei die Kooperation mit dem Bielefelder Software-Spezialisten Solihde genannt. Der Kontakt zwischen beiden Unternehmen kam über das it's OWL-Netzwerk zustande. Ziel war es, neue Geschäftsmodelle zu konzipieren, die im Vergleich zu den aktuellen Ansätzen einen Mehrwert für den Kunden eröffnen. In Zukunft werden vermehrt die Konzepte erfolgreich sein, die sich auf übergreifende Lösungen auf Basis durchgängig genutzter Daten fokussieren. Insbesondere im Bereich von Remote Support, Maintenance Management und Big-Data-Analysen gewinnt die Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg stetig an Bedeutung. Auf diese Weise werden dem Kunden Vorteile geboten, die ein einzelnes Unternehmen kaum zur Verfügung stellen kann.

Bereits 2017 starteten Solihde und Phoenix Contact das erste gemeinsame Projekt im Bereich der präventiven Wartung. 2019 beschäftigen sich beide Unternehmen mit einem Konzept, das die Erfassung, Überwachung und Auswertung von Prozessdaten über Cloud-Systeme thematisiert. Auf der Grundlage der Schalthäufigkeiten von Ventilen oder Pumpenlaufzeiten werden zum Beispiel Abweichungen erkannt, vor einem Ausfall der Geräte behoben sowie Wartungspläne optimiert. Es geht also um das Sammeln, Überwachen und intelligente Analysieren von Daten. Den entsprechenden Algorithmus von Solihde kann

In der modularen Fertigungsanlage für die Axioline-Module lassen sich die verschiedenen Produktionsprozesse frei kombinieren.



der Anwender aus dem PLCnext Store von Phoenix Contact heruntergeladen und auf einer PLCnext-Steuerung installiert.

Zusammenarbeit fördert Innovation

Automatisierungsaufgaben und die jeweiligen Lösungsansätze gestalten sich immer komplexer. Daher werden Rollen

neu definiert und Marktteilnehmer kooperieren, die bisher keine gemeinsame Wertschöpfungskette verbunden hat. Die Zusammenarbeit generiert viele neue und innovative Konzepte.

Welche digitale Agenda jedes Unternehmen für sich festlegt, wird letztlich dazu führen, ob es sich erfolgreich am Markt behaupten kann. □

GANZHEITLICHE LÖSUNGEN

für die Verpackungs-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie

BALLUFF



 *innovating automation*

Von A wie Abfüllen bis Z wie Zuführen – Balluff bietet Ihnen überzeugende Automatisierungslösungen für reibungslose Abläufe und hohe Flexibilität. Wir greifen Ihre Herausforderungen kompetent auf und eröffnen neue Perspektiven.

Besuchen Sie uns auf der EMO in Hannover, 16. – 21. September 2019, Halle 9, Stand C01 oder unter www.balluff.com

Digitaler Zwilling führt zu völlig neuen Produkten

Entwicklung in 3D

Je detaillierter und umfassender die digitalen Zwillinge einzelner Komponenten sind, desto bessere Produkte lassen sich entwickeln. Sowohl der Maschinenbau als auch Hersteller von Produkten wie einem PistenBully profitieren dabei von moderner und benutzerfreundlicher CAD-Software, die alle Aspekte der Produktentwicklung abdeckt.

TEXT: Bettina Greiffer, freie Journalistin aus München

BILDER: Siemens Digital Industries Software; iStock, Asergieiev

Als in den 1920er Jahren der Skisport aufkam, entwickelten Mitglieder der Familie Kässbohrer erste Pistenwalzen. 1969 entstand der PistenBully, ein mit Ketten ausgerüstetes Geländefahrzeug, das mit Räumschild, Schneefräse und Glättebrett unter extremen Bedingungen Pisten präpariert. Nach dessen internationalem Durchbruch während der Olympiade 1972 befinden sich heute in 110 Ländern der Erde 22.000 Pisten-Bullys der Kässbohrer Geländefahrzeug AG im Einsatz.

In hellen und modernen Hallen werden die Raupenketten und die Schweißkonstruktionen der Kabinen selbst gefertigt. Die meisten übrigen Komponenten – von leistungsfähigen Dieselmotoren über Getriebe, Hydrauliksysteme, Elektrik-Komponenten bis zu stabilen mechanischen Bauteilen – werden just-in-time angeliefert, in rationell gegliederten Stationen auf engstem Raum montiert, programmiert und anschließend ausgiebig getestet. Schließlich müssen Fahrzeugtypen des Pisten-Bullys tiefe Minustemperaturen ebenso wie extreme Steigungen bewältigen und mit der Motorleistung sämtliche Systeme antreiben, die Loipen und Skipisten bearbeiten.

3D-Entwicklungsumgebung

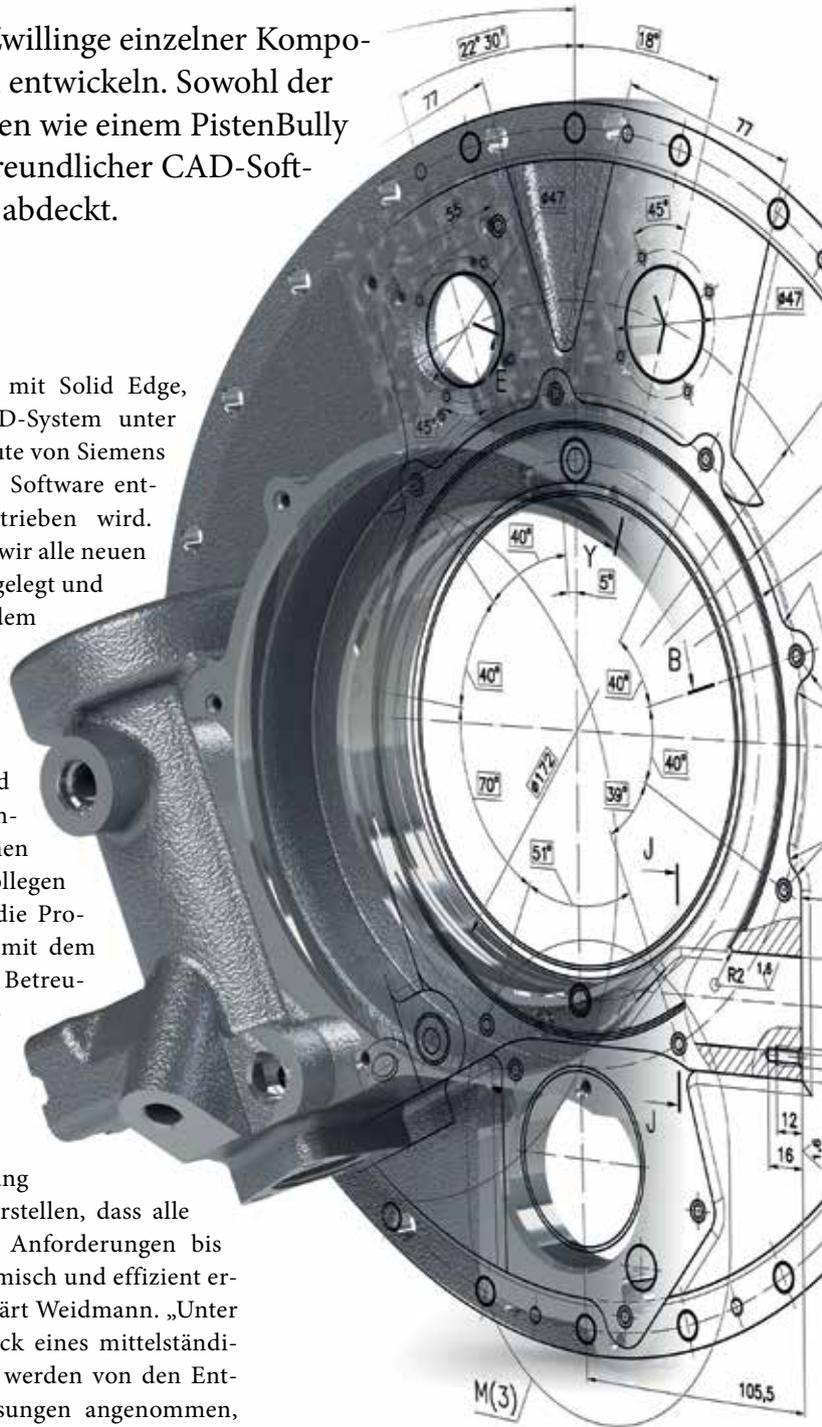
Im Jahr 2002 begann die Entwicklungsabteilung erste Projekte der

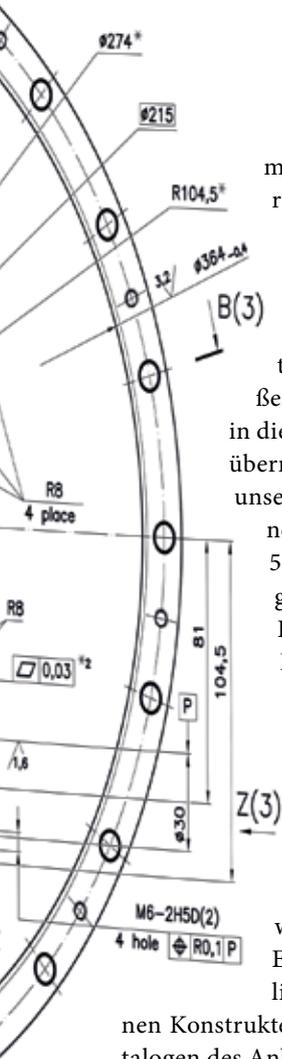
3D-Konstruktion mit Solid Edge, dem 3D/2D CAD-System unter Windows, das heute von Siemens Digital Industries Software entwickelt und vertrieben wird.

„Sehr bald haben wir alle neuen Bauteile in 3D angelegt und die Daten aus dem bereits vorhandenen 2D-System nach Solid Edge migriert“, berichtet Roland Weidmann. Er unterstützt zusammen mit seinem Kollegen Andreas Winter die Produktentwicklung mit dem Ausbau und der Betreuung aller benötigten IT-Systeme als Stabsstelle: „Mit der engen Anbindung an die Entwicklung können wir sicherstellen, dass alle ihre technischen Anforderungen bis ins Detail ergonomisch und effizient erfüllt werden“, erklärt Weidmann. „Unter dem Effizienzdruck eines mittelständischen Herstellers werden von den Entwicklern nur Lösungen angenommen, die Mehrwert bringen.“

Gemeinsam mit dem autorisierten Solid Edge Reseller PBU CAD-Systeme wurde das System um ein PDM-System

für alle Engineering-Workflows ergänzt. Dieses wurde so mit der ERP-Lösung von SAP verbunden, dass die Entwickler dort möglichst wenig Daten eingeben





müssen. Für das Modellieren von Freiformflächen wird NX verwendet, ein umfassendes 3D-CAM/CAM/CAE-System von Siemens Digital Industries Software. Anschließend werden die Modelle in die Solid-Edge Baugruppen übernommen. „Solid Edge ist unser Engineering-Backbone, mit dem wir an rund 50 Arbeitsplätzen die Digitalen Zwillinge unserer Produkte erstellen“, sagt Roland Weidmann.

Zwischen PLM und Solid Edge stellt PartSolutions von Cadenas die 3D-Normteile zur Verfügung.

Vorhandene Kaufteile werden einfach in Solid Edge geladen und visualisiert. Neuen Bedarf können Konstrukteure in den Herstellerkatalogen des Anbieters identifizieren und einer Normstelle zur Prüfung melden. Nach der positiven Entscheidung sorgt ein Workflow für die Bereitstellung des Modells ebenso wie die Pflege in der PLM-Lösung. „Ein einfaches Ampelsystem in PartSolutions begrenzt die Teilevielfalt und die Konstrukteure müssen nicht viel für die Normteile tun,“ berichtet Andreas Winter.

Mit 3D zum Digitalen Zwilling

Die Konstruktion von Blechteilen erfordert eine andere Vorgehensweise, die nicht jedes 3D-System unterstützen kann. Solid Edge enthält dafür ein eigenes Modul. Bei Kässbohrer genießt dies eine hohe Priorität: Rund 40 Prozent der mit Solid Edge entwickelten, aktiven Bauteile sind zugleich Blechteile. Mit den umfassenden Funktionen des Blechmoduls unterstützt das System die Konstrukteure bei Abwicklungen ebenso wie bei Verschneidungen und beschleunigt zahlreiche Routinetätigkeiten. „Mit dem leistungsfähigen Blechmodul kommen unsere Konstrukteure schnell zu den gewünschten Ergebnissen“, sagt Roland Weidmann.

Zufrieden zeigt sich der Systemadministrator von Solid Edge Simulation, vor allem von der Benutzerfreundlichkeit dieser integrierten Simulationsmöglichkeit, mit der mehr und mehr Komponenten überprüft und abgesichert werden. Dabei geht es um Gewichts- und Platzersparnis in Verbindung mit Stabilität und möglichst geringem Energieverbrauch. „Durch die volle Integration von Solid Edge werden die Iterationsschleifen von Simulation und Änderung zu einem Prozess, bei dem durch die Historie nichts mehr verloren geht“, sagt Roland Weidmann. Alle Entwickler, nicht nur Spezialisten, können damit arbeiten. „Je besser die Software bei der



Make your life easier.

Nutzen Sie die Softwareplattform zenon zur Automatisierung Ihrer Smart Factory:

- ▶ *Berichte unmittelbar erstellen und analysieren*
- ▶ *Ergonomisch visualisieren und steuern*
- ▶ *Daten umfangreich erfassen und verwalten*
- ▶ *Applikationen schnell projektieren und warten*

www.copadata.com/zenon



zenon
by COPA-DATA



Mit den umfassenden Funktionen von XpresRoute lassen sich schnell Rohre mit Anschlussstücken definieren und auf engstem Raum verlegen.

Simulation unterstützt, umso höher ist der digitale Anspruch und umso bessere Fahrzeuge werden entwickelt.“

Leistungsfähige Baugruppenfunktionen erleichtern das Handling der immer umfangreicher werdenden Produktmodelle. Mehrere Tausend Einzelbauteile umfasst der Digitale Zwilling eines PistenBullys der neuesten Generation, in dem nahezu alle mechanischen Komponenten repräsentiert werden. Dabei werden Kinematiksimulationen durchgeführt, um den geringen Einbauraum bis zum letzten auszureizen. „Mit jeder Fahrzeuggeneration wird das digitale Produktmodell weiter detailliert“, sagt Roland Weidmann. „Bei unserem neuen PistenBully 100 4F haben wir einen Digitalen Zwilling mit fast 100 Prozent aller mechanischen Komponenten geschaffen und damit eine neue Stufe der Produktentwicklung erreicht.“

Leitungen und Verkabelung

Der höhere Detaillierungsgrad bezieht sich vor allem auf die Darstellung der Hydraulikleitungen mit XpresRoute, dem spezialisierten Modul von Solid Edge, und der elektrischen Verkabelung. Diese Leitungen werden ganz am Ende des Entwicklungsprozesses verlegt, wenn der Digitale Zwilling bereits

etliche Gigabytes umfasst. Dazu wurden neue Rechner mit bis zu 32 GByte RAM und der neuesten Version von Solid Edge implementiert. Mit den umfassenden Funktionen von XpresRoute lassen sich schnell Rohre mit Anschlussstücken definieren und auf engstem Raum verlegen. Anschließend können sie anhand der Biegetabellen auf der Maschine gefertigt werden. Ebenso wurde bereits damit begonnen, elektrische Leitungen mit den Wire Harness Features von Solid Edge zu definieren und zu positionieren. Viele dieser Innovationen liegen unter dem Fahrerhaus des eng bestückten PistenBullys 100 4F.

Bessere Ergonomie

Viele weitere Innovationen zeigen sich in seiner intuitiven Bedienumgebung mit Touchscreen und Funktionstasten, die nach neuesten ergonomischen Gesichtspunkten entwickelt wurden. Ein geräumiges Cockpit mit einem komfortablen Sitz und mehr Bewegungsfreiheit bedeutet Gesundheitsschutz für den Fahrer, der acht Stunden Tag und Nacht an diesem Arbeitsplatz verbringt. „Ohne den umfassenden Einsatz der Freiformflächenmodellierung mit NX und der Solid Edge Module in der digitalen Produktentwicklung hätten wir diese Fahrzeuggeneration nicht

so entwickeln können“, sagt Roland Weidmann. „Je detaillierter und umfassender der Digitale Zwilling dargestellt wird, desto bessere Fahrzeuge können wir unseren Kunden zur Verfügung stellen.“

Langjährige Partnerschaft

Diese Erfolge sind das Ergebnis einer langjährigen Partnerschaft mit Siemens Digital Industries Software ebenso wie mit PBU CAD-Systeme, die Kässbohrer seit 2002 nach einem umfassenden Wartungsvertrag berät und betreut. „Wir brauchen uns durch die kompetente Unterstützung von PBU um viele Details nicht mehr zu kümmern und können uns auf das Wesentliche konzentrieren“, sagt Roland Weidmann. Und Andreas Winter ergänzt: „Mit der Entwicklung von Solid Edge sind wir sehr zufrieden, vor allem, wenn die vielen kleinen Module weiter ausgebaut werden.“

Die umfassende Leistungsbandbreite der Siemens-Lösung Solid Edge wiegt für Kässbohrer besonders schwer. Dennoch will das Unternehmen nicht mehr als eine neue Version pro Jahr implementieren. Denn dazu müssen jeweils viele Schnittstellen auf den neuesten Stand gebracht und eine professionelle Weitergabe an die Endanwender vorbe-

Digitale Sichtlinien als Bindeglied

LEBENSZYKLUS MIT DIGITAL TWINS

Unter digitaler Sichtlinie versteht man eine digitale Verbindung zwischen Daten, die über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage beibehalten wird, um die Integrität und Genauigkeit der Informationen sowie einen raschen Zugriff zu gewährleisten. Umgesetzt wird diese Sichtlinie mit Hilfe eines digitalen Zwillings. Könnte ein digitaler Zwilling sich als Schlüsselement der Digitalisierungsstrategie erweisen und dabei die Risiken mindern und den Weg zur operativen Exzellenz frei machen?

TEXT: Aaron Beazley, Bentley Systems **BILDER:** Bentley Systems; iStock, from2015

Die Einrichtung einer digitalen Sichtlinie ist ausschlaggebend für die Umsetzung von Unternehmenszielen und den wirksamen Einsatz knapper Ressourcen. Es handelt sich hier um einen unverzichtbaren Prozess für Unternehmen, die nach Exzellenz streben und jüngere Arbeitskräfte anziehen möchten – „Digital Natives“, die noch wenig Erfahrung haben, aber sofortigen Zugriff auf relevante Informationen erwarten. Angesichts der enormen Mengen der zur Anlagenverwaltung verwendeten Daten müssen Sichtlinien auf jeden Fall digital unterstützt werden, am besten durch einen immersiven und jederzeit auf dem neuesten Stand gehaltenen digitalen Zwilling.

Der Anlagenmanagement-Standard ISO 55001 führt eine strukturierte Methode für erstklassiges Anlagenmanagement ein und unterstreicht die Bedeutung einer gemeinsamen Ausrichtung von Unternehmenszielen und Vorschriften der Anlagenverwaltung bis hin zu den Anlagenverwaltungsplänen und -taktiken, die für jede verwaltete Anlage eingesetzt werden. Diese Ausrichtung entspricht der Sichtlinie, die einzelnen Mitarbeitern und Teams die Bedeutung ihrer täglichen Aktivitäten für langfristige Unternehmensziele verdeutlicht.

Digital Twin als Grundgerüst

Dank der Einbindung aktueller Informationen zu Planung, Bau und Betrieb in den digitalen Zwilling im Rahmen einer

offenen und vernetzten Datenumgebung kann die Unternehmensführung schnelle und richtige Entscheidungen treffen. Zudem hat sich gezeigt, dass Mitarbeiter produktiver arbeiten, wenn sie die Gründe für ihre täglichen Aktivitäten verstehen.

Die digitale Sichtlinie verbindet die Unternehmensführung, die verwalteten Anlagen und die Mitarbeiter, um eine gemeinsame Ausrichtung für die Ausführung von Arbeiten an geschäftskritischen Anlagen zu schaffen und einen maximalen Ertrag zu erzielen. Anlagen werden angeschafft, um bestimmte Funktionen zu erfüllen und einen Mehrwert zu erwirtschaften – in diesem Sinne stehen sie im Mittelpunkt jedes Unternehmens. Die Art der Anlagenverwaltung hängt von den aktuel-



len und zukünftigen Unternehmenszielen ab und von der Höhe des Risikos für das Unternehmen und die Öffentlichkeit, falls die Anlage die gewünschte Funktion nicht ausreichend erfüllt. Der Aufwand sollte sich dabei auf diejenigen Arbeiten beschränken, die tatsächlich nötig sind, damit die Anlage den zur Umsetzung der Ziele erforderlichen Leistungsgrad erbringt.

Zur Einrichtung einer digitalen Sichtlinie wird ein digitaler Zwilling herangezogen. Es handelt sich dabei um eine digitale Darstellung einer physischen Anlage und der zugehörigen Prozesse und Systeme, einschließlich aller relevanten Informationen zum Verständnis und zur Modellierung der Anlagenleistung. Ein digitaler Zwilling wird normalerweise mit zahlreichen Datenquellen synchronisiert, zum Beispiel Sensoren und aus stetiger Vermessung, um den Zustand, den Betriebszustand oder die Position der Anlage nahezu in Echtzeit darzustellen. Digitale Zwillinge werden zur Optimierung des Betriebs und der Instandhaltung von physischen Anlagen, Systemen und Produktionsprozessen verwendet.

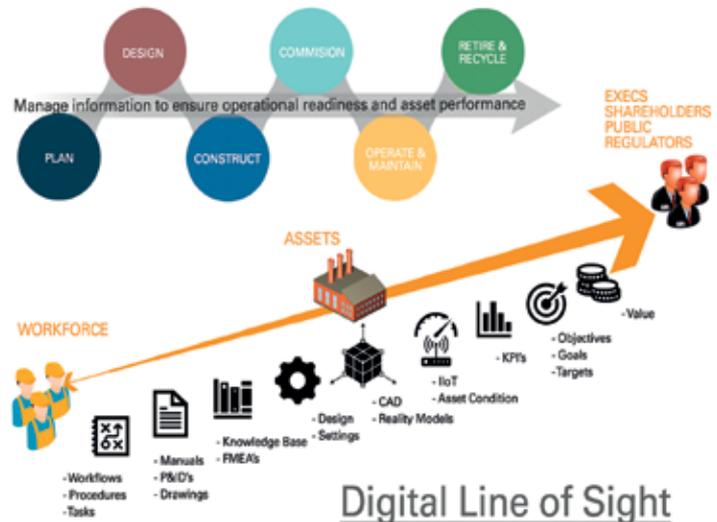
Kurz gesagt ist ein digitaler Zwilling nichts anderes als ein äußerst detailliertes digitales Modell und ein Gegenstück

(oder Zwilling) der physischen Anlage. Vernetzte Sensoren an der physischen Anlage sammeln Daten, die im digitalen Modell abgebildet werden können. Der digitale Zwilling zeigt dem Betrachter wichtige Informationen zum realen Zustand und Betrieb der physischen Anlage, so dass Mitarbeiter problemlos die Zusammenhänge zwischen Datenpunkten erkennen und rasch fundierte Entscheidungen zur schnellen Korrektur einer ungenügenden Anlagenleistung treffen können.

Digitale Sichtlinie als Bindeglied

Unter digitaler Sichtlinie versteht man eine digitale Verbindung (oder einen Leitfadens) zwischen Daten, die über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage beibehalten wird, um die Integrität und Genauigkeit der Informationen sowie einen raschen Zugriff zu gewährleisten. Es gibt viele gute Gründe für ein Unternehmen, eine digitale Sichtlinie einzurichten. Jedoch dienen nicht alle diese Gründe der Steigerung des Anlagenwerts. Manche Unternehmen verwenden digitale Sichtlinien zur Festigung des Unternehmensrufs und zur Bereicherung der Öffentlichkeitsarbeit oder um eine angenehme und sichere Arbeitsumgebung aufrecht zu erhalten.

Sichtlinien müssen in beide Richtungen offen sein: der Informationsfluss von der Geschäftsleitung zu den Mitarbeitern informiert diese über Unternehmensziele und damit über die zu setzenden Schwerpunkte und die gewünschte Ausrichtung der Anlagenverwaltung, und umgekehrt wird die Geschäftsleitung über Kennzahlen zur Prozesseinhaltung in Form von Leistungskennzahlen (KPI) informiert. Eine digitale Sichtlinie gewährleistet zudem Konformität und Qualitätssicherung innerhalb der Arbeitsabläufe. Die Unternehmensführung setzt



Die digitale Sichtlinie ist ein Bindeglied zwischen den Daten, die über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage beibehalten wird.

Ziele fest, die dann als Grundlage für Entscheidungen bezüglich der Anlagenverwaltung und entsprechender Maßnahmen dienen.

Die Umsetzung der Ziele wird mit Hilfe der KPI gemessen. Diese Kennzahlen veranschaulichen die Betriebsleistung, sowohl in Hinsicht auf die Produktion wie auch die Einhaltung der Arbeitsprozesse. Zusätzlich zu den KPI kann das Personal auch Daten zum Anlagezustand heranziehen, um Entscheidungen hinsichtlich der zur Umsetzung der Unternehmensziele besonders zu beachtenden Anlagen zu treffen. Solche Entscheidungen können geringfügige Reparaturen wie auch die Modernisierung oder den Ersatz ganzer Anlagen betreffen. Nach der Identifizierung der „problematischen“ Anlagen gewinnt die digitale Sichtlinie noch an Bedeutung, da sie eine sichere und effiziente Durchführung der zur Wiederherstellung dieser Anlagen erforderlichen Arbeiten ermöglicht.

Dank des Zugangs zu Planungsdaten und -parametern können Mitarbeiter sicher auf Produktionsstörungen reagieren. Diese Daten sind besonders nützlich in Verbindung mit den Daten zum Anlagenzustand und dem aktuellen Betriebskontext der Anlage. Die Abwesenheit eines digitalen Zugangs zum aktuellen Anlagenzustand und der Möglichkeit eines Vergleichs mit dem ursprünglichen Entwurf kann schlimme Folgen haben. Mitarbeiter benötigen oft einen besseren Zugang zur Wissensbasis des Unternehmens, zum Beispiel zur Vorbereitung auf einen Auftrag oder zum Verständnis einer neuen Anlage oder eines neuen Prozesses, an dem sie arbeiten. Eine solche Wissensbasis sollte unter anderem Fehlermöglichkeits- und Einflussanalysen (Failure Modes and Effects Analysis oder FMEA) enthalten. Diese Analysen dokumentieren die Anla-

genfunktionen, die möglichen Ausfallarten, die geschäftlichen Auswirkungen solcher Ausfälle und die vorgeschriebenen Entschärfungsmaßnahmen zur Erkennung und Behebung von Funktionsausfällen. Zudem findet man in dieser Wissensbasis Handbücher, R&I-Fließschemas (Piping and Instrumentation Diagrams oder P&ID), Zeichnungen, Arbeitsabläufe, Prozeduren und Arbeitsanweisungen, um eine sichere und schnelle Arbeitsabwicklung zu gewährleisten.

Ohne digitale Sichtlinie wird die Arbeit viel schwieriger, da viel Zeit bei der Suche nach Teilen und Anweisungen sowie nach Informationen zu den Einstellungen und dem Zustand der betreffenden Anlage und anderer angrenzender oder vor- oder nachgeschalteter Anlagen verloren geht. Genauso wie die Mitarbeiter profitiert schließlich auch das Unternehmen von der digitalen Sichtlinie, weil Ziele schneller erreicht und bei geringeren allgemeinen Betriebskosten höhere Unternehmenswerte realisiert werden.

Effizient zu operativer Exzellenz

Durch die Einrichtung einer digitalen Sichtlinie können Unternehmen leichter ihre Leistungsziele umsetzen und mit ihren Anlagen die besten Werte erwirtschaften. Mitarbeiter können auf diese Weise innerhalb kürzester Zeit und mit minimalem Aufwand einen hohen Grad an operativer Exzellenz erreichen. Ohne Sichtlinie geht der tägliche Kampf weiter und die Leistungsfähigkeit bleibt hinter den Erwartungen zurück. Anstatt die Einrichtung einer digitalen Sichtlinie als unerreichbar oder als Luxus zu betrachten, sollten Unternehmensführer diese als unverzichtbare Grundlage zur Leistungsoptimierung verstehen. □

Leistungsfähiger Montageroboter durch Bildverarbeitungssystem

Sehen, erkennen, greifen

Der berühmte „Griff in die Kiste“, also das Greifen von ungeordnet liegenden Bauteilen durch einen Roboter, ist trotz enormer Fortschritte im Bereich der Robotik und der Bildverarbeitung immer noch eine große Herausforderung. Ausgereifte Vision-Systeme sorgen jetzt in Verbindung mit einer speziellen Vibrationstechnik für präzises Greifen – selbst bei Schüttgut-Bauteilen.

TEXT: Stefan Waizmann, SVS-Vistek **BILDER:** SVS-Vistek; Asryl; iStock, CSA-Archive

Die Gründe für die Schwierigkeiten beim Greifen ungeordneter Bauteile liegen auf der Hand: Bevor ein Roboter ein Bauteil greifen kann, muss ein Bildverarbeitungssystem dieses zunächst sicher erkennen, seine Orientierung errechnen, und dem Roboter dann Position und Orientierung der Greifpunkte kommunizieren. In konventioneller Technologie ist dies immer noch ein langsamer, mehrstufiger Prozess: Erkennen, Greifen, korrektes Ablegen, Greifen mit korrekter Orientierung. Liegen die zu greifenden Bauteile chaotisch durcheinander und verdecken sich dabei auch noch teilweise, so wird das sichere und schnelle Greifen von Einzelteilen oft zu einem komplexen und langsamen Vorgang.

Das Schweizer Unternehmen Asryl geht diese in der Industrie häufig anzutreffende Aufgabenstellung mit einem neuen Ansatz an: Schnelle, hoch effiziente Zuführsysteme für Pick&Place-Roboter arbeiten mit einem auf den ersten Blick einfachen, aber im Detail sehr innovativen Trick: Die neben- und übereinander in einer Kiste liegenden Schüttgut-Objekte werden über einen Beschickungstrichter auf eine Vibrationsplattform geleitet, auf dieser vereinzelt und in eine Lage gebracht, die einen einfachen Zugriff durch den Roboter ermöglicht.

Vibration in drei Achsen

Die Grundidee der Schweizer geht dabei weit über herkömmliche mechanische Systeme wie zum Beispiel Rütteltöpfe hinaus, erklärt Asryl-Produktmanager Aymeric Simonin: „Die Besonderheit unserer Hochleistungs-Zuführsysteme besteht darin, dass die Ergebnisse eines integrierten Bildverarbeitungssystems dazu verwendet werden, die Vibrationen der Plattform gezielt so zu steuern, dass die Objekte vereinzelt werden. Das spezialisierte Vision-System liefert die dazu notwendigen Daten nahezu in Echtzeit und sorgt so dafür, dass die Teile isoliert und in eine für den Roboter optimale Greiflage gebracht werden.“

Nach dem Vereinzeln durch „intelligente Vibrationen“ kommuniziert das Bildverarbeitungssystem die Daten von Position und Orientierung optimal zu greifender Bauteile an den Pick&Place-Roboter, für den der Zugriff dann ein Kinderspiel ist. Um die Geschwindigkeit der Objekterkennung zu optimieren, sendet das System die Informationen über die ersten erkannten, gut platzierten Bauteile bereits an den Roboter, bevor das gesamte Bild ausgewertet ist.

Technische Grundlage für diese Vorgehensweise sind flexible Feeder mit der Bezeichnung Asycube. Diese patentgeschützte 3-Achsen-Vibrationstechnologie hat Asryl selbst entwickelt, fertigt sie im eigenen Hause und setzt sie in seinen Hochleistungs-Zuführsystemen ein. Die hochwertigen Aktuatoren versetzen eine Vibrationsplattform in Schwingungen, die in Bezug auf die Stärke, die Frequenz und die Dauer gesteuert werden können und dadurch eine schnelle und präzise Bewegung der Bauteile auf der Vibrationsplattform ermöglichen.

Hohe Wirtschaftlichkeit

Zweites Kernelement der flexiblen Feeder-Lösung von Asryl ist das integrierte Vision-System SmartSight, das die Qualität der Vereinzlung beurteilt und mit dem Wissen über die Möglichkeiten des Robotergreifers die Positionen der nächsten optimal liegenden Teile bestimmt. „Auch für diesen Teil des Gesamtsystems war uns ein ökonomischer Aufbau



wichtig“, betont Aymeric Simonin. Die Schweizer entschieden sich daher nach ersten Systemen auf Basis von ECO-Kameras von SVS-Vistek für einige Kamera-Modelle aus der EXO-Serie mit Auflösungen zwischen 1,6 und 12 Megapixel, die neben der Bildaufnahme auch die Steuerung des Lichts übernehmen und somit einen zusätzlichen Strobe-Controller unnötig machen. „Dadurch konnten wir die Hardware-Kosten für das Gesamtsystem reduzieren und haben die Möglichkeit, Auflicht und Durchlicht mit kurzen Blitzzeiten direkt aus den Power-Ausgängen der Kamera zu bedienen“, beschreibt Simonin den Bildverarbeitungsaufbau. Die Timings für Licht und Belichtung kommen dabei direkt aus der Kamera, die die elektrischen Abläufe und den integrierten vierkanaligen LED-Treiber mit seinem Sequenzer steuert. Die Steuerung von Licht, Sequenzer und Kamera erfolgt über ein einziges Programmierinterface.

„Unsere Technologie ist sehr flexibel und eignet sich für lose Teile und Komponenten aller Geometrien mit Größen von kleiner als 0,1 mm bis hin zu 150 mm“, so Simonin. Die eingesetzten Feeder ermöglichen nach seinen Worten eine extrem teileschonende Zuführung, was je nach Anwendungsfall ein entscheidendes Kriterium darstellen kann.

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
B&R Industrie-Elektronik	23, 50	Maxon Motor	U2
Bachmann Electronic	5, 20	Mesago Messe Frankfurt	43
Balluff	25	Mitsubishi Electric	Titel, 12, 14
Baumer Ivo	56, 61	Murrplastik Systemtechnik	21
Beckhoff	7, 64, 66	P.E. Schall	51
Bentley Systems	29	PCB Synotech	81
Block Transformatoren-Elektronik	6	Pepperl+Fuchs	48
Börsig	67	Phoenix Contact	U4, 22, 50
Bosch Rexroth	20, 50	Pictum MT	8
Braunkabel	11	Rhebo	10
BSI	10	Rittal	68
Conrad Electronic	19	SAP	10
Copa-Data	27	Schaeffler	10, 76
Dunkermotoren	40	Schildknecht	44
Euchner	63	Schmersal	65
Fluke	79	Siemens	50
Fraba Posital	53, 54	Siemens Digital Industries Software	26
Friedrich Lütze	69	Sigmatek	20, 50, 52
Genua	10	SKF	80
Glenair	67	Stemmer Imaging	35
Igus	38, 39, 77	SVS Vistek	32
Keba	50	TR-Electronic	57
Kuka	10	Turck	3
Layer	17	TWK	59
Lenze	10, 20	Wachendorff	46
Lütze	72	Wieland Electric	62
Max-Planck-Institut	82	Zimmer	36

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

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Klement Bezdeka (-899), Beatrice Decker (-913), Veronika Muck (-919), Maja Pavlovic (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2019

Sales Services Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921), Franziska Gallus (-916), 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@vuserice.de

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

Jährlicher Abonnementpreis

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

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

Druck Firmengruppe APPL, aprinta druck, Wemding

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines)

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



Die flexiblen Asycube-Feeder von Asyriil erhöhen in Kombination mit Kameras aus der EXO-Serie von SVS-Vistek die Produktivität der eingesetzten Roboter.

Durch ihren modularen Aufbau lassen sich Asycube-Feeder flexibel und schnell an die Eigenschaften der Objekte anpassen. Für diese Flexibilität in der Konfiguration sorgt neben leicht auswechselbaren Hardware-Modulen auch die einfach zu bedienende, PC-basierte Bildverarbeitung, unterstreicht Simonin: „Bei der Umstellung auf andere Produkte werden die Vorteile eines programmierbaren Feeders besonders offensichtlich: Die Konfiguration erfolgt sehr schnell per Software und spart teure Hardware-Rüstzeiten. Insbesondere in Märkten mit sehr kurzen Product-Life-Cycles oder kleinen Serien ist das ein großer Vorteil.“

Entwicklungsbeschleunigung

Für die Realisierung des in die Asycube-Feeder integrierten Vision-Systems SmartSight arbeitet Asyriil mit Fabrimex aus Volketswil zusammen, die als Partner von SVS-Vistek deren innovative Kameratechnik zu maßgeschneiderten optischen Lösungen aus einer Hand komplettieren. Die Entwicklung von Asyriil ermöglicht einen beschleunigten Zugriff von Robotern auf Einzelteile oder Schüttgut, was zu erheblichen Effizienzsteigerungen führt. „Wir sind in der Schweizer Uhrenindustrie mit ihren hohen Anforderungen verwurzelt, doch die Vorzüge unserer Technologie haben sich mittlerweile auch in vielen anderen Märkten wie beispielsweise der Automotive-, der Medizin- oder der Elektronik-Industrie bewährt“, freut sich Simonin. „Mit Asycube SmartSight können wir Anwendern somit eine schnelle Alternative zum immer noch langsamen, komplexen Griff in die Kiste bieten und so die Produktivität der eingesetzten Roboter erhöhen.“ □

ERWEITERTE MODELLPALETTE VON INDUSTRIEKAMERAS

SVS-Vistek hat seine Industriekamera-Palette kürzlich um zehn neue USB3-Modelle der EXO-Kamerareihe (exo342, exo367, exo387) mit Auflösungen von 31, 19 und 17 Megapixel erweitert. Sie basieren auf den innovativen Pregius 2 CMOS-Sensoren von Sony, die mit großen, quadratischen Pixeln von 3,45 µm Kantenlänge sehr lichtempfindlich sind und einen extrem hohen Dynamikumfang liefern. Die Neuvorstellungen decken Sensorformate bis APS-C und Four-Thirds ab. Pregius 2-Sensoren können



aufgrund ihrer Pixelgröße auch bei hohen Auflösungen mit vielen kostengünstigen Objektiven betrieben werden. Für die hohen Auflösungen stehen in der EXO-Serie Varianten mit M42-Mount sowie dem MFT-Mount für fokussierbare Objektive zur Auswahl. SVS-Vistek bietet seinen Kunden somit für jede Aufgabe eine optimale Auswahl aus einer großen Objektivpalette und ermöglicht wirtschaftliche Lösungen aus einer Hand.

Trotz ihrer hohen Auflösungen erlauben die neuen EXO-Kameras bei einer USB3-Bandbreite von maximal 360 MB/s netto Bildfrequenzen von 11,5 bzw. 18,5 und 21,5 Bildern/s. Bis zum nächsten Produktionstakt oder dem nächsten Objekt bleibt so genügend Spielraum für die anschließende Bildauswertung. Noch höhere Bildfrequenzen werden in der HR-Serie mit den Hochleistungsinterfaces 10GigE und CoaXPress möglich sein. Die EXO-Kameras verfügen über einen integrierten 4-Kanal LED-Blitzcontroller, der Anwendern den Einsatz eines zusätzlichen Geräts und somit Kosten spart. Umfangreiche Sequenzer-Funktionen, das gefräste Gehäuse mit außerordentlicher Sensor- und Justage-Qualität sowie ein hervorragendes Temperaturmanagement sorgen für konstante Ergebnisse über einen weiten Temperaturbereich.



TECHNOLOGIEFORUM BILDVERARBEITUNG

08./09. OKTOBER 2019
INFINITY HOTEL MUNICH

PERSPEKTIVEN DER BILDVERARBEITUNG

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

15.10. 's Hertogenbosch | 17.10. Paris
22.10. Stockholm | 13./14.11. Birmingham



SPITZENPRODU

ZIMMER GROUP

DIE SERIE LKE: SCHNELLE ELEKTRISCHE KLEMMELEMENTE FÜR PROFILSCHIENENFÜHRUNGEN



GESICHERT ZUPACKEN

Die elektrischen Klemmelemente der Serie LKE bieten die Leistungsfähigkeit pneumatischer Lösungen.

Zur EMO präsentiert die Zimmer Group ihre Serie LKE als Weltneuheit. Dabei handelt es sich um elektrische Klemmelemente, welche die bisher bestehende LCE- Serie aufgrund ihrer verbesserten Eigenschaften vor allem in puncto Schnelligkeit und einfachster Inbetriebnahme ablösen.

Die neue LKE-Serie überzeugt – im Gegensatz zu einer pneumatischen Lösung – vor allem mit ihrer integrierten Statusabfrage (offen/geschlossen), welche über digitale Zustandssignale ausgegeben wird. Die Kinematik erfolgt dabei über eine Exzenterwelle mit mechanischer Selbsthemmung (bistabil). Aufgrund des selbsthemmenden Funktionsprinzips wird im geschlossenen Zustand die volle Haltekraft bei Stromabfall oder im stromlosen Zustand aufrechterhalten.

Die Serie LKE besitzt je nach Baugröße eine Haltekraft bis 1.800 N, ohne sich dauerhaft zu verklemmen. Das Öffnen und Schließen erfolgt durch eine 24 V Gleichstromspannung bei einer Stromaufnahme von maximal 1,5 A.

Mit einer Schließzeit von circa 400 Millisekunden (je nach Baugröße) wurde das Vorgängermodell um den Faktor 7 verbessert. Die Klemmelemente der Zimmer Group verfügen über eine integrierte Elektronik und können ganz einfach über digitale Signale angesteuert werden. Die erreichten Stellungen *offen* beziehungsweise *geschlossen* werden dabei jeweils über einen Pin zur sicheren Abfrage gegen Kabelbruch ausgegeben.

Darüber hinaus wartet Zimmer mit einer sehr interessanten Finesse bei seiner neuen Serie auf, zum Beispiel um eventuelle Schienentoleranzen zu korrigieren. Auf einer am Produkt angebrachten Skala können typische Schienentoleranzen von $\pm 0,05$ Millimeter ausgeglichen werden.

Die Klemmelemente sind nach IP64 abgedichtet und besitzen einen flexiblen Kabelabgang, der durch eine anpassungsfähige Kabelführung eine maximale Bauraumnutzung ermöglicht und damit Störkonturen minimiert. Mit den bereits genannten

Eigenschaften schaffen die elektrischen Klemmelemente die Voraussetzungen für eine hohe Flexibilität und eine hohe Maschinenauslastung, während sie mit einem B10d-Wert von 500.000 Klemmzyklen für maximale Zuverlässigkeit in der Produktion sorgen.

Einsatzbereiche der Klemmelemente sind vor allem elektrisch angetriebene Linearachsen. So können durch Halten der Achse über das Klemmelement hohe Prozesskräfte unter Einhaltung der Klemmposition aufgenommen werden, welche die Kräfte des Linearantriebs um ein Vielfaches übersteigen. Die Serie LKE eignet sich vor allem für den Einsatz in Anwendungen ohne vorhandene Versorgung durch Pneumatik oder Hydraulik, beispielsweise im Reinraum oder in der Medizin- und Lebensmitteltechnik.

Alle vier Varianten bieten mit einer mechanischen Notentriegelung ein wichtiges Sicherheits-Feature. Falls das Klemmelement in einer Ausnahmesituation bei abgeschalteter Anlage manuell geöffnet werden muss, kann dies über eine von außen zugängliche Schraube mittels eines Inbusschlüssels erfolgen. Dadurch lässt sich das Klemmelement auch bei Stromausfall noch öffnen, beispielsweise um Werkstücke trotz Anlagenstillstand noch entnehmen zu können.

Wesentliche Eigenschaften/Vorzüge:

- Energieeffizient (bistabil). Öffnen und Schließen durch 24 V Spannungsversorgung
- Schließzeit circa 400 Millisekunden
- Integrierte Elektronik. Digitale Ansteuerung und Statussignale
- Flexibler Kabelabgang für maximale Bauraumnutzung
- Sicherheit durch mechanische Notentriegelung
- Einfache Inbetriebnahme



Online-Plattform für Robotik

Schnell zur Low-Cost-Automation

Die neue Online-Plattform RBTX.com bringt Anwender und Anbieter von Low-Cost-Robotik-Komponenten einfach und schnell zusammen. Anwender können sich eine Low-Cost-Robotik-Lösung zusammenstellen, die ihren Anforderungen und ihrem Budget entspricht. Anbieter von Robotik-Komponenten erhalten die Möglichkeit, auf dem Marktplatz ihre Produkte an ein größeres Publikum zu vermarkten.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D, mit Material von igus BILD: igus

Alle Möglichkeiten der Low-Cost-Robotik in einer Plattform zu bündeln und dabei alles transparent und einfach zu machen, ist das Ziel von RBTX.com. Gemeinsam mit 16 weiteren Partnern aus der Industrie präsentierte igus auf der Hannover Messe 2019 das Modell einer Plattform, die Anbieter und Anwender online zusammenbringt.

Die Idee: Kunden sollen sich mit wenigen Klicks eine eigene Roboterlösung zusammenstellen können. Das elektromechanische Grundgerüst bildet dabei zum Start ein „Roboter“ von igus, darunter Gelenkarmroboter, Deltaroboter und kartesische Roboter. Diese Basis erweitert der Anwender im nächsten Schritt um Einzelkomponenten verschiedener Hersteller, etwa Greifer, Kameras und Steuerungen. Der Vorteil und die Sicherheit ist, dass die Komponenten miteinander kompatibel sind.

Neue Zielgruppen

Für Hersteller soll die Online-Plattform neue Zielgruppen und Vertriebskanäle für ihre An-

gebote in der Low-Cost-Automation erschließen und die Möglichkeit bieten, die Plattform fortlaufend um neue Komponenten zu erweitern. Anwender hätten also in Zukunft stets einen aktuellen und übersichtlichen Zugang zu einem sich rapide entwickelnden Marktsegment.

„Das Konzept RBTX.com bietet Betrieben, Start-ups, Forschungseinrichtungen und Maschinenbauern schnelle individuelle Roboterlösungen bei niedrigen Einstiegskosten von wenigen tausend Euro und kurzen Amortisationszeiten“, hebt Christian Batz, Leiter Digital bei igus, hervor. „Es handelt sich um einen risikoarmen Einstieg ins Automationszeitalter, um eine Investition in die Wettbewerbsfähigkeit von morgen.“ In Zukunft soll die Plattform auch die Konfiguration der Robotermechanik selbst ermöglichen, beginnend bei Getrieben, Gelenken und Verbindungsbauteilen. □

Lesen Sie auf der nächsten Seite im Interview mit Christian Batz, Leiter Digital bei igus, weitere Fakten über die RBTX-Plattform.

Interview über Plattform für Low-Cost-Automation

„Schnell und günstig“

Mit der Online-Plattform RBTX.com will igus Anwendern eine neue Möglichkeit bieten, sich schnell und einfach günstige Robotik-Lösungen zusammenzustellen. Christian Batz, Leiter Digital bei igus, erläutert im Gespräch mit A&D, was mit der Plattform noch möglich ist.

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



Wie entwickelt sich die RBTX-Plattform seit dem Start im April 2019 auf der Hannover Messe?

Auf der Hannover Messe hat sich gezeigt, wie hoch das Interesse an einer solchen Plattform ist. Wir haben dabei nicht nur die erste Version der RBTX-Plattform vorgestellt, sondern gleichzeitig auch reale Anwendungen mit Partnern. Die Besucher konnten direkt sehen, wie einfache, kostengünstige Robotik funktioniert und welche Möglichkeiten sie bietet. Die vielfältigen Gespräche, Fragen und Rückmeldungen auf dem Stand haben uns darin weiter bestärkt, nach der Messe die Plattform weiter voranzutreiben. Aktuell nutzen bereits sieben Anbieter die RBTX-Plattform und es werden kontinuierlich mehr.

Soll die Plattform auch als Inspiration dienen, wie einfach und günstig Robotik sein kann?

Ja, auch das. Auf RBTX.com kann der Besucher sich über das Thema informieren und eine Low Cost Automation Lösung mit wenigen Klicks in Minuten zusammenstellen. Und er erhält einen Preisrahmen für das Gesamtsystem. So lässt sich direkt erfahren wie einfach und kostengünstig Low Cost Automation sein kann.

Vermittelt RBTX Integratoren, zu denen Kunden direkt Kontakt aufnehmen können?

Die Plattform entwickeln wir gemeinsam mit unseren Partnern und Kunden stetig weiter. Und eine Empfehlung für Integratoren in der jeweiligen Region kann einer der kommenden Schritte sein. Um ein gutes Kundenerlebnis liefern zu können, sind aber noch Gespräche zu führen. Nicht jeder Integrator ist auf Low Cost Robotik spezialisiert. Hier sind dann auch ganz neue Angebotsmodelle notwendig: Denn was nützt ein 7.000 Euro Low Cost Roboter, wenn die Integration dann ein Vielfaches der Kosten beträgt.

Welche nächsten Schritte planen Sie mit der Plattform?

Ein wichtiger Schritt ist es, die Plattform weiter mit Leben zu füllen, sprich, neue Partner zu gewinnen und den Marktzugang sowohl für Anbieter als auch für Anwender deutlich zu vereinfachen. Denn am Ende profitieren alle: Der Anbieter von Low Cost Robotik erhält einen interessanten neuen Vertriebskanal, über den er seine Produkte verkauft. Gleichzeitig muss sich der Anwender seine Robotikkomponenten nicht mehr mühsam zusammensuchen, sondern erhält sie zentral an einem Ort und weiß am Ende dann auch, dass sie problemlos miteinander funktionieren. Er erhält also Information, Zeitersparnis und Sicherheit durch RBTX. Sie sehen, da steckt viel Potenzial drin. Wir sind fest davon überzeugt, dass die Automatisierung einfacher, monotoner Aufgaben in vielen Bereichen weiter zunimmt und ein ganz neuer Markt entsteht. □

DC-Motor überzeugt auf kleinstem Bauraum

LEISER UND LAUFRUHIGER ANTRIEB

Motoren mit hohem Drehmoment bei kleinem Baudurchmesser, leisem Betrieb und geringer Eigenerwärmung – das klingt nach schwer vereinbaren Eigenschaften. Durch eine ausgeklügelte Technik ermöglicht ein eisenloser DC-Motor diesen Spagat, der in der Leistungsfähigkeit auch noch skalierbar ist.

TEXT: Stefan Tröndle, Dunkermotoren

BILDER: Dunkermotoren; iStock, Siberian Photographer

Doch wie funktioniert das? In den Laboren von Dunkermotoren wurde eine Lösung mit dem BGA 22 realisiert. Bei einem Axialflussmotor bilden sich die magnetischen Felder in axialer Richtung aus, also parallel zur Motorwelle. Der Motor ist eisenlos aufgebaut, was Rastmomente und Ummagnetisierungsverluste eliminiert, beziehungsweise reduziert. Dieses Grundprinzip ist von den sogenannten Printed Motors bekannt, die unter anderem in der Unterhaltungselektronik zum Einsatz kommen. Doch im Gegensatz zu diesen stapelt Dunkermotoren beim BGA 22 mehrere Kombinationen von Wicklung und Permanentmagneten hintereinander.

Der Aufbau ist in der Grafik (S. 42) dargestellt. Dabei treten folgende Scheiben im Wechsel auf: Die Scheibe an Position 4 trägt die Wicklung für eine Motorphase und ist mit dem Gehäuse verbunden; die Scheibe an Position 3 besteht aus Magneten, die auf einer Stahlscheibe befestigt sind und sich mit der Motorwelle drehen. Die Magnete übertragen das Drehmoment auf die Welle und drehen sich mit dieser. Diese Stahlscheiben bilden eine solide Fixierung der Magnete auf der Welle und ermöglichen die Verdrehung der Magnete, wodurch ein Verdrehen der drei Wicklungsscheiben untereinander, zur Bildung der drei Motorphasen, nicht mehr erforderlich ist. Dadurch vereinfacht sich der Motoraufbau. Da der Motor dreiphasig aufgebaut ist, werden mindestens drei solcher Stapel benötigt, um einen funktionsfähigen Motor zu erhalten. Über die Anzahl der Pakete mit je drei Stapeln ist es möglich, die Leistungsfähigkeit des Motors bei gleichbleibendem Baudurchmesser zu erhöhen. Einzig die Baulänge verlängert sich dabei.

Was verleiht dem Motor seine Kräfte?

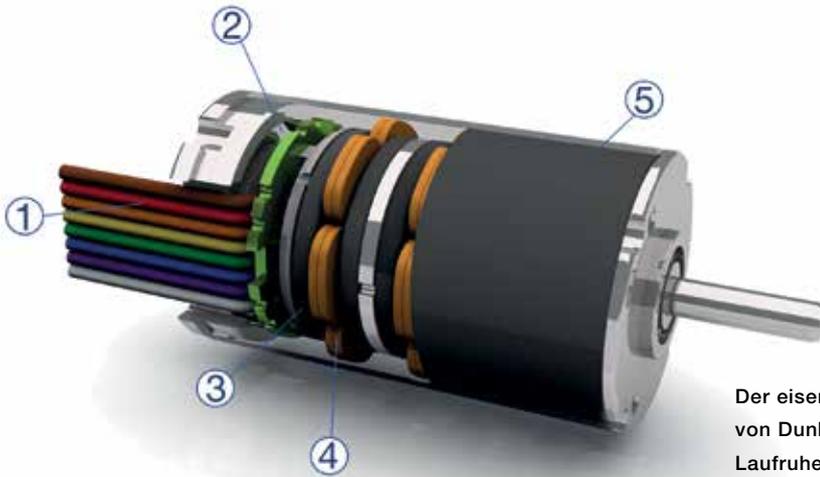
Aufgrund des Axialflussprinzips hat das Gehäuse des BGA 22 lediglich die rein mechanische Aufgabe, den Motor in sei-

ner Form zu halten. Daher kann das Gehäuse selbst sehr dünnwandig aufgebaut sein. Dies ermöglicht Magnetscheiben mit einem größeren Durchmesser. Eisenlose Motoren anderer Bauart brauchen für den radialen Fluss einen Rückschluss am Außendurchmesser aus ferromagnetischem Material. Das reduziert jedoch den Durchmesser, auf dem das Motordrehmoment aufzubauen ist. Da also beim Axialflussprinzip die magnetischen Kräfte auf einem größeren Durchmesser wirken, kann mit relativ wenig Magnetmaterial ein großes Drehmoment erzeugt werden. Das spart Material im Sinne einer nachhaltigen Bauweise und senkt die Abhängigkeit von Rohstofflieferanten für Neodym und Dysprosium.

Wer auf der Suche nach einer hohen Leistungsdichte ist, kann aus dem vorhandenen Portfolio eine Auslegung wählen, welche die Motordrehzahl nach oben schraubt und mit dem passenden Planetengetriebe wieder auf die gewünschte Drehzahl reduziert. Die Effizienz, die dem BGA 22 durch das Axialflussprinzip gegeben ist, sorgt für eine hohe Überlastfähigkeit im Kurzzeitbetrieb. Der Motor erwärmt sich langsamer, als konventionell aufgebaute eisenlose Motoren gleicher Baugröße und Form.

Der praktische Nutzen wird erkennbar, wenn es gilt, hohe Lasten in größeren Zeitabständen zu bewegen. Als Beispiel dient eine verglaste und somit schwere Balkontür, die per Motorkraft aus der Verriegelungslage gehoben und geöffnet wird. Der Motor, welcher in den Türrahmen integriert und somit auf den Durchmesser 22 mm begrenzt ist, wird dabei mit dem 3-fachen Nennmoment belastet, also ca. 6 Ncm. Ausgehend von einer Starttemperatur von 25°C,





Der eisenlosen DC-Motor BGA 22 von Dunkermotoren ist auf hohe Laufruhe ausgelegt.

erreicht der herkömmlich gebaute Motor bereits nach weniger als zwei Sekunden in seiner Wicklung die Grenztemperatur von 155°C, während der BGA 22 nach 30 Sekunden die Grenztemperatur von 120°C erreicht. Der BGA 22 kann demnach 15 Mal so lange das dreifache Nennmoment liefern und erreicht dabei nicht die Grenztemperatur von 155°C des vergleichbaren Motors.

Was ermöglicht die hohe Laufruhe?

Da der BGA 22 zu den BLDC Motoren zählt, sind im Aufbau des Motors keine Bürsten vorhanden. Fehlende Rastmomente und eine ebenso fehlende Ummagnetisierung ermöglichen gemeinsam mit dem bürstenlosen Aufbau eine hohe Laufruhe. Einzig die Kugellager und die Kommutierung sind während des Betriebs wahrnehmbar, wenn auch nur kaum. Integriert in ein Gerät, dürfte es dem Anwender schwer fallen zu beurteilen, ob der Motor in Betrieb ist oder nicht. Theoretisch betrachtet hat der BGA 22 auch keine Unwucht. In der Praxis entsteht jedoch durch Fertigungstoleranzen eine kleine Unwucht. Diese kann in manchen Anwendungen toleriert werden, in der Regel wird der Rotor jedoch auf eigens dafür entwickelten Maschinen feingewuchtet. Resultierend daraus, läuft der Motor schwingungsarm und gibt an sein Umfeld, wie beispielsweise an das Gehäuse, welches ihn umgibt, quasi keine Schwingungen ab. Das Gerät bleibt ruhig und zeigt bei Variation der Drehzahl, bereits bei einfacher Blockkommutierung, keine Resonanzerscheinungen. Die in dieser Baugröße eher selten anzutreffende Vektorkommutierung verbessert das Verhalten zusätzlich.

Warum erwärmt sich der Motor nicht so stark?

Ungleich anderen eisenlosen Motoren gleicher Baugröße, liefert der BGA 22 eine hohe Leistungsdichte bei relativ nied-

riger Wicklungstemperatur. Hersteller, welche die Bauweise der freitragenden Wicklung bevorzugen, spezifizieren ihre Wicklungen mit der Temperaturklasse F (155°C). Dunkermotoren konnte diese auf die Klasse E, welche einer Temperatur von 120°C entspricht, begrenzen. Grund hierfür ist die gute Wärmeabfuhr über das Motorgehäuse. Die Wicklungen, die Wärmequellen im Motor, sind direkt mit dem Gehäuse wärmeleitend verbunden. Zwischen Wicklung und Gehäuse gibt es somit keinen wärmeflussdämmenden Luftspalt. Die Wärme wird so optimal abgeführt.

Ein weniger heiß betriebener Motor verlängert die Lebenszeit der Kugellager und bietet in der Anwendung mehrfachen Nutzen. Anbauten wie Getriebe und Encoder, die aus dem Dunkermotoren Baukasten zur Verfügung stehen, werden weniger belastet, was ebenfalls zu einer längeren Lebensdauer führt. Sonstige verwendete Materialien sind nicht einer so hohen Temperatur ausgesetzt und können daher unter anderen Gesichtspunkten, zum Beispiel den Anschaffungskosten, optimiert werden. Geräte, in denen ein BGA 22 integriert ist, bleiben im Betrieb kühler, was für den Anwender im Falle einer direkten Berührung mit dem Motor für eine angenehme Haptik sorgt.

Ziel bei Dunkermotoren ist es, diesen Motor auch in eine sterilisierbare Version weiterzuentwickeln. Seine geringe Erwärmung wird der Anwender dann bei der Berührung mit der Haut zu schätzen wissen und ihn bei temperaturempfindlichen Anwendungen bevorzugt einsetzen.

Modulare Auslegung

Mit dem BGA 22 ist ein bürstenloser, eisenloser Motor am Markt, der großen Belastungen ausgesetzt werden kann, mit einer hohen Laufruhe überzeugt und sich weniger erwärmt,

als bisher bekannte Motoren mit vergleichbaren Abmessungen. Mit der verfügbaren Wicklungsvarianz und dem modularen Baukasten lässt er sich auf fast jede Anwendung auslegen und konfigurieren. □

AUSWAHLKRITERIEN FÜR MOTOR UND GETRIEBE

Für die Auslegung des geeigneten Motors spielt die Ermittlung des effektiven Drehmomentes die entscheidende Rolle, um zu verhindern, dass der Motor im Betrieb thermisch überlastet wird. Für die Zusammenstellung eines Antriebssystems aus Motor und Betriebselektronik ist zu berücksichtigen, dass die für den Motor zulässigen Werte durch die Elektronik nicht überschritten werden. Je nach gewünschter Drehzahl wird man sich entweder für einen Motor oder einen Getriebemotor entscheiden.

Folgende Punkte sollten bei der Auswahl von Motor und Getriebe berücksichtigt werden:

- Welche Betriebsart liegt für den Motor und Getriebe vor (Dauerbetrieb = S1 oder Aussetzbetrieb = S5)?
- Welche Lebensdauer wird gefordert?
- Erforderliches Drehmoment und notwendige Drehzahl?
- Wie viel Bauraum ist für den Motor verfügbar?
- Wie hoch ist die verfügbare Spannung? Gleich- oder Wechselspannung?
- Gibt es besondere Umgebungseinflüsse (Temperatur, Feuchtigkeit, Vibration, ...)?
- In welchem Umfang wird die Motorwärme abgeleitet?
- Müssen außergewöhnliche axiale und radiale Wellenbelastungen berücksichtigt werden?
- Welchen Steuerungsanforderungen muss die Steuerungselektronik des Motors genügen?
- Werden die Motoren über ein Bussystem angesteuert?
- Benötigen Sie eine Bremse oder einen Encoder?

sps

smart production solutions

30. Internationale Fachmesse
der industriellen Automation

Nürnberg, 26. – 28.11.2019
sps-messe.de



Bringing Automation to Life



Praxisnah. Zukunftsweisend. Persönlich.

Finden Sie praxisnahe Lösungen für Ihren spezifischen Arbeitsbereich sowie Lösungsansätze für die Herausforderungen von morgen.

Registrieren Sie sich jetzt!

Ihr 30 % Rabattcode: SPS19BESV11

sps-messe.de/eintrittskarten

mesago
Messe Frankfurt Group

A hand is shown holding a glowing fiber optic cable. The background is a vibrant red, and the cable itself is illuminated with a bright yellow and orange light, creating a sense of energy and connectivity. The hand is positioned in the upper left, with the cable extending towards the right.

Sensordaten kabellos in die Steuerung übertragen

Wireless IO-Link überwindet Hürden

Die Punkt-zu-Punkt-Verbindung IO-Link eignet sich ideal für die einfache Verdrahtung von intelligenten Sensoren. Die Vernetzung der Sensoren hin zur Steuerung ist je nach Applikation per Kabel aber nicht immer einfach. Deshalb gibt es mit Wireless IO-Link jetzt die Möglichkeit, Sensordaten per Funk in die Steuerung oder Cloud zu übertragen.

TEXT: Schildknecht BILDER: Schildknecht; iStock, Paul Bradbury



Schildknecht bietet eine Industrial Wireless Lösung für IO-Link-Sensoren an.

IO-Link ist die erste weltweit standardisierte (IEC 61131-9) und sehr erfolgreiche I/O-Technologie, um aus industriellen Automatisierungssystemen heraus mit den im Feld installierten Sensoren und Aktoren zu kommunizieren und Prozess- und Servicedaten sowie Hinweise auf Ereignisse über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung auszutauschen (IO-Link ist kein Feldbus). Systemkomponenten sind dabei die IO-Link Devices (Sensoren und/oder Aktoren) sowie ein IO-Link Master, der in der Regel selbst Teil eines übergeordneten, internetfähigen Automatisierungssystems wie zum Beispiel Profinet ist. Die so aufgebaute Infrastruktur wird auch als „Königsweg“ zu einer durchgehenden Connectivity vom Sensor bis ins Internet und damit als eine wesentliche Voraussetzung für Industrie 4.0-Lösungen bezeichnet. Jetzt wurde dieser Königsweg um eine Wireless-Variante erweitert und damit auch in – für die Einrichtung von Kabelverbindungen – schwierigem Gelände „begebar“ gemacht.

Wireless IO-Link und Cloud

Hier wird der IO-Link-Master mit dem kürzlich von Schildknecht neu entwickelten IIoT Edge Gateway Dataeagle

Pi gekoppelt, einer Variante aus der internetfähigen Dataeagle 7000-Serie. Dataeagle Pi ist eine durch Integration des „Raspberry Pi Compute Module“ erweiterte Version des IoT-Edge-Gateways Dataeagle 7050. Durch Embedded Linux stehen im Dataeagle Pi wesentlich mehr Schnittstellenoptionen zur Feldebene, zum Beispiel mit der Software Codesys, zur Verfügung. Zugleich wird die globale Konnektivität bis hin zu einem ERP-System hin erweitert, besonders sicher und – dank Datenvorverarbeitung – auch sehr kostengünstig gestaltet.

Die im IO-Link-Master verfügbaren Sensor/Aktor-Daten werden vom Dataeagle Pi dank dessen implementierter Intelligenz übernommen und mittels der in allen Dataeagle 7000-Gateways integrierten global nutzbaren eSIM-Karte über 3G/4G-Mobilfunk in die Cloud beziehungsweise an das Dataeagle Cloud-Portal, eine kundeneigene Cloud, App oder an ein ERP-System übertragen. Die wichtigste Eigenschaft ist das durch die Kombination der Raspberry- mit der Dataeagle-Technologie entstehende Sicherheitskonzept. Eine Embedded-Linux-Schnittstelle lässt sich nur schwer updaten und deshalb

ist diese bei Dataeagle Pi von der Cloud entkoppelt. Die Cloud-Verbindung wird über den Dataeagle abgesichert; somit eignet sich das IIoT Edge Gateway für den industriellen Serieneinsatz und ist vor allem skalierbar.

Wireless IO-Link und Steuerung

Diese Anwendung bezieht sich auf ein Profinet-System, in welchem die von einem IO-Link/Profinet Master gesammelten Sensordaten über eine bestimmte Strecke drahtlos an eine weitere Steuerung geschickt werden sollen. Hierzu übergibt der IO-Link-Master die Sensordaten per Kabel an ein Funkmodul der – auf Profinet ausgerichteten – Dataeagle 4000-Serie, welches die Daten dann als typische Industrial Wireless-Lösung über Bluetooth an die Steuerung weiterleitet. Auf diese Weise können bestehende Systeme einfach erneuert und zugleich modernisiert werden, indem zum Beispiel die ältere Kabellösung durch eine Funkstrecke mittels Dataeagle 4715 ersetzt wird; dabei ist keine Geräte-Neukonfiguration nötig: Das System funktioniert „Plug & Play“. Auch Mehrpunktverbindungen mit bis zu 4 Teilnehmern sind möglich. □

Fernwartung von heißen Industrieöfen

Perfekte Temperaturverläufe

Industrieöfen sind mit jeder Menge Sensorik ausgerüstet und einer SPS, die alle Prozessvorgänge regelt. Fernwartungs- und Industrial-Ethernet-Lösungen sorgen dabei für eine maximale Verfügbarkeit der Industrieöfen – sie müssen jedoch besondere Anforderungen erfüllen.

TEXT: Helmut Halmburger, Wachendorff **BILDER:** Wachendorff; iStock, phochi

Ob Werkzeug oder künstliche Gelenke: All das und viele weitere Produkte wären ohne spezielle Verfahren der Metallbearbeitung nicht möglich. Immer wieder macht man sich dabei in der Produktion Wärme zunutze, die je nach Temperaturverlauf dafür sorgt, dass Spannungen aus einem Gefüge verschwinden oder besondere Oberflächenhärten entstehen. Dabei sind die Abläufe deutlich komplexer als im heimischen Backofen. Temperaturen von bis zu 1.600 Grad Celsius bei einer Gleichmäßigkeit von ± 3 Grad Celsius im Ofen-Raum sind keine Seltenheit.

So groß wie der Bedarf an Industrieöfen in allen Branchen der Metallverarbeitung ist, so groß ist auch der Markt der Anbieter. Hierzu zählt IVA Schmetz aus Menden nahe Dortmund. Das Unternehmen entwickelt und baut seit 1945 Industrieöfen – vorwiegend Vakuumöfen, deren Atmosphäre vor dem Heizvorgang evakuiert wird.

Hohe Anlagenverfügbarkeit

Heute werden in den Öfen von Schmetz Prägestempel für Münzen ebenso gehärtet, wie hochwertige Edelstahloberflächen in der Medizintechnik veredelt. Service ist dabei unumgänglich, denn Öfen von Schmetz gibt es in unterschiedlichen Varianten und Größen sowie mit individuell angepassten Prozessen. Aber mit der Auslieferung ist noch lange nicht Schluss: „Unser Kundendienst stellt die Verfügbarkeit der Anlagen weltweit sicher“, erklärt Torsten Requardt, technischer Direktor am Standort Menden. „Vorbeugende Wartung und eine schnelle Ersatzteilversorgung setzen unsere Kunden heute voraus“, ergänzt er.

Zusätzlich ist eine Analyse der Prozessdaten zur stetigen Optimierung notwendig. So suchte das Unternehmen schon vor einigen Jahren nach einer Möglichkeit, seinen Kunden noch schneller helfen zu können. Gelandet ist das Unternehmen damals bei Wachendorff Prozesstechnik.

Industrielle Kommunikationskomponenten

Wachendorff, der inhabergeführte Mittelständler aus dem Rheingau, hat in seinem Portfolio genau das, was Schmetz für seine Endkunden braucht: Eine Vielzahl an industriellen Kommunikationskomponenten, zum Beispiel Fernwartungsrouter oder Industrial-Ethernet-Switches in verschiedensten Ausführungen, die für die unterschiedlichen Branchen, in denen der Ofenspezialist tätig ist, die passende Lösung beinhalten. Schmetz setzt dabei vor allem auf die Router-Variante eWON Cosy in Kombination mit einem Switch des Typs ETHSW500. Diese Kombination ist der kostengünstige Weg, um Anlagen-daten einsehen zu können. Der unmanaged Switch ermöglicht hierbei den Aufbau eines kleinen Anlagen-internen Netzwerkes, der eWON Cosy-Router den Fernzugriff. Für viele Anwendungsfälle reicht das schon aus.

Andere Varianten ermöglichen dagegen den kompletten Zugriff auf die Anlage. Dies ist immer dann wichtig, wenn nachträglich noch Parameter geändert werden müssen. Sicherheitsbedenken kennt Torsten Requardt aber auch: „Das ist ganz unterschiedlich. Große Konzerne haben oft strikte Richtlinien und erlauben Möglichkeiten der Fernwartung aus Prinzip nicht. Es gibt aber auch Firmen, durchaus auch aus sicherheitsrelevanten Bereichen, die das ganz entspannt sehen“, berichtet er von seinen unterschiedlichen Erfahrungen.

Individuelle Sicherheitslösungen

So löst auch jedes Unternehmen die Sicherheitsfrage auf seine Weise: „Es gibt Kunden, die möchten die Fernwartung nur bei Bedarf über einen Schlüsselschalter aktivieren. Wieder andere wollen den Router zwar vorsichtshalber im Schaltschrank haben – sie schließen ihn aber erst an, wenn es Bedarf gibt, beispielsweise ein Update gewünscht wird; erst dann stecken sie die Kabel ein“, schmunzelt Torsten Requardt. Dabei sind Bedenken

Die eWON-Fernwartungsrouters und das Serviceportal Talk2M erfüllen mit den verwendeten Sicherheitstechnologien (SSL, TLS) die technischen Richtlinien und Vorgaben des Bundesamtes für Datensicherheit.



unbegründet: Die eWON Fernwartungsrouters erfüllen mit den verwendeten Sicherheitstechnologien (SSL, TLS) alle technischen Richtlinien und Vorgaben des Bundesamtes für Datensicherheit.

Hilfreich dabei ist das zwischengeschaltete Talk2M-Serviceportal. Es bietet für die Techniker von Schmetz einen komfortablen Zugriff auf die Geräte- und Benutzerverwaltung der vielen Anlagen in der ganzen Welt und für die Kunden maximale Sicherheit. Talk2M stellt mit den weltweit verteilten 25 Servern nicht nur die Zuverlässigkeit der VPN-gesicherten Kommunikation sicher, sondern überwacht auch alle Verbindungen anhand von Protokollen. So lässt sich jeder Zugriff auf das anlageninterne lokale Netzwerk und dessen Teilnehmer auch nachträglich nachvollziehen. Torsten Requardt möchte darum auch keine proprietären Lösungen seiner Kunden einsetzen: „Unsere Mitarbeiter sind mit der eWON-Lösung bestens vertraut; sie ist immer aktuell und kollidiert auch nicht mit irgendwelchen anderen IT-Sicherheitssystemen“ erklärt er.

Weiterer Pluspunkt der Wachendorff-Lösung: Sie ist offen für Steuerungen aller namhaften Hersteller – und das ist besonders im Anlagenbau wichtig, wo man auf Kundenwünsche eingehen und unterschiedliche Fabrikate verbauen muss. Zehn Mitarbeiter stehen am Standort Menden parat, wenn irgendwo auf der Welt Unterstützung benötigt wird. „Wir können dann sofort die Anlagendaten einsehen und erkennen, wo Bedarf besteht“ erklärt Torsten Requardt. Wir haben sogar schon eine Kamera installiert, die dem unerfahrenen Bediener quasi über die Schulter schaut. Auf diese Weise konnten wir ihn bei Bedarf via eWON-Fernwartungslösung durch das gesamte Menü der Steuerung lotsen“, berichtet er von maximalem Kundenservice. Aber auch für Änderungswünsche von Kunden ist der eWON Cosy-Router die perfekte Lösung. So lassen sich bei Prozessänderungen Anpassungen ganz einfach vornehmen und die neue Software dann via eWON Cosy und Switch aufspielen.

Herausforderungen im Anlagenbau

„Auch vorbeugende Wartung wird immer wichtiger“, erzählt Torsten Requardt von weiteren Herausforderungen im Anlagenbau. Hierfür eignet sich der modular aufgebaute Router der Serie eWON Flexy bestens. Hiermit sind zusätzlich zum Fernzugriff auch Datenaufzeichnungen und Alarmbenachrichtigungen möglich. So können Wartungszyklen, Ölwechsel für Pumpen oder der Austausch von Verschleißteilen wie Dichtungen automatisch veranlasst werden, ohne dass jemand vor Ort alle Intervalle überwachen muss. „So sind wir in der Lage, in Abhängigkeit bestimmter Werte oder Betriebsstunden Maßnahmen anzustoßen, bevor es zu Störungen kommt.“

Die eWON-Router sind nicht die einzigen Lösungen von Wachendorff, die bei Schmetz zum Einsatz kommen. So verwenden die Techniker auch die industriellen unmanaged Switches aus dem Rheingau. Über sie werden die Werte der Frequenzumrichter erfasst und weitergeleitet. Auch die Thyristorsteller für die Trafos werden so angebunden. Die Ethernet-basierende Kommunikation erfolgt dabei vor allem über das Modbus TCP-Protokoll. Die robusten Fast-Ethernet-Switches mit IP30 tolerieren einen sehr breiten Temperaturbereich von -40 bis 75 Grad Celsius, was gerade an den typischen Einsatzorten der Schmetz-Öfen unabdingbar ist. Der Switch verfügt über einen redundanten Spannungseingang und ein Störmelde-Relais für die Signalisierung eines Fehlerfalls. Somit kann bei Ausfall eines Netzteils oder der Spannungsversorgung der störungsfreie Betrieb und zusätzlich eine direkte Fehlererkennung gewährleistet werden.

Auch die lange Lebensdauer, die Vibrations- und Schockfestigkeit machen diese Komponenten zur richtigen Lösung für eine industrielle, Ethernet-basierende Kommunikation. „Wir arbeiten seit vielen Jahren sehr erfolgreich mit Wachendorff zusammen und sind froh, einen so kompetenten und serviceorien-



AS-Interface 5

Häufig gestellte Fragen zu ASi-5

AS-Interface ist das einzige standardisierte System für die untere Feldebene, das ohne Steckverbinder für Daten- und Energieanbindung auskommt. Mit der ASi-5-Technologie macht sich das Verdrahtungssystem fit für die Digitalisierung. Lesen Sie die wichtigsten Fakten zu ASi-5 schnell zusammengefasst.

TEXT: Lukas Pogoda, Pepperl+Fuchs BILD: iStock, opico

Begann man in den 1990er-Jahren gerade mit der Entwicklung eines Systems zur Vernetzung von Sensoren und Aktoren, wurde zur SPS 2018 die ASi-5-Technologie des Aktuator-Sensor-Interface, oder kurz ASi-5, vorgestellt. Mittlerweile stehen neben der einfachen und kostengünstigen Übertragung von Schaltsignalen an eine Steuerung auch Themen wie eine Parametrierung im laufenden Betrieb und die Übermittlung von detaillierten Diagnosedaten im Vordergrund. Die häufigsten Fragen zur neuen ASi-5-Technologie sind nachfolgend beantwortet:

1. Welche Neuerungen gibt es mit ASi-5?

Die größte Innovation liegt bei ASi-5 in der erhöhten Datenbandbreite, die es in Zukunft ermöglicht, detaillierte Diagnose- und Parameterdaten zu übertragen, zum Beispiel für die vorbeugende Instandhaltung. Ein zusätzlicher Diagnosekanal erlaubt die Abfrage azyklischer Zustandsdaten parallel zu zyklischen Prozessdaten. Die Erhöhung der Prozessbandbreite von maximal 4 auf 16 Bit pro Slave ermöglicht eine schnellere Übertragung, auch von großen Informationsmengen. Zusätzlich wird die Anzahl der Slaves von 62 auf 96 Teilnehmer erhöht und die

Zykluszeit von derzeit 5 ms auf 1,2 ms reduziert. Dies ermöglicht eine schnellere Übertragung von digitalen als auch analogen Werten und macht die neue ASi-5-Technologie für den Anwender noch flexibler.

2. Gibt es Neuerungen bei der Übertragung?

Zum einen kann festgelegt werden, wie oft beziehungsweise in welchem Rhythmus ein Slave mit dem Master kommuniziert. Bei ASi-5 entsprechen Subzyklen einer Dauer von jeweils 1,2 ms. Vier Subzyklen ergeben jeweils einen ASi 5-Zyklus. Der Nutzer hat dadurch die Möglichkeit, einzelne Slaves zu priorisieren, damit diese ihre Daten schneller aktualisieren. Zur Datenübertragung werden sogenannte Transportchannel verwendet (TC), die je 16 Bit umfassen. Grundsätzlich steht jedem ASi-5-Slave ein solcher TC zur Verfügung. Es ist zusätzlich möglich einen Slave so zu konfigurieren, dass er bis zu vier Channels nutzt, um größere Datenpakete zu übertragen. Durch Kombination dieser beiden Mechanismen, also durch die Priorisierung von Slaves und die Nutzung von vier Transportchannels, können sogar bis zu 32 Byte Daten je Slave in 5 ms an den Master kommuniziert



werden. Nutzer können das neue Verfahren problemlos mit dem etablierten und bewährten ASi-3-Übertragungsverfahren auf demselben gelben Flachkabel kombinieren.

3. Was ändert sich an der Handhabung?

Zielsetzung von AS-Interface war eine einfache Handhabung. Dies bedeutet, dass weiterhin der Master die gesamte Kommunikation im AS-Interface-Netz steuert und Daten durch übergeordnete Feldbusse (zum Beispiel PROFINET oder EtherNet/IP) an eine zentrale Steuerung beziehungsweise über ein Edge-Gateway in eine Cloud überträgt. In welchem Rhythmus und wie viele Daten ein Slave überträgt, ist durch vorkonfigurierte Profile festgelegt. Im Bedarfsfall kann der Anwender hier flexible Anpassungen vornehmen, indem er ein anderes Profil auswählt.

4. Sind ASi-5-Geräte bereits verfügbar?

Zur SPS 2018 wurde die Technologie ASi-5 vorgestellt. Diese wird ab Anfang 2020 den beteiligten Firmen der ASi-

Nutzerorganisation zur Entwicklung von Produkten zur Verfügung gestellt. Als grundlegende ASi-5-Komponente bietet Pepperl+Fuchs bereits heute den ASi-5-Addresser an. Dieses Adressiergerät ist in der Lage, sich via Bluetooth mit einem Smartphone oder Tablet zu verbinden und darüber sowohl einzelne Slaves als auch alle Geräte an einem Strang zu adressieren.

5. Was muss man für ASi-5 umrüsten?

Der große Kundenvorteil bei ASi-5-Produkten ist die Rückwärtskompatibilität von ASi-5. Ein ASi-5 Master besteht immer sowohl aus einem ASi-3- als auch einem ASi-5-Master, die unabhängig voneinander mit den angeschlossenen Slaves über dieselbe Flachkabelleitung kommunizieren. So ist auch ein Mischbetrieb möglich, wodurch für die Anwender eine unkomplizierte und schrittweise Umstellung auf die ASi-5-Technologie ermöglicht wird. Bis allerdings ein vollumfängliches Produktportfolio an ASi-5-Produkten verfügbar ist, werden auch weiterhin neue ASi-3-Produkte entwickelt und bleiben über eine mehrjährige Übergangszeit hinweg erhältlich. □

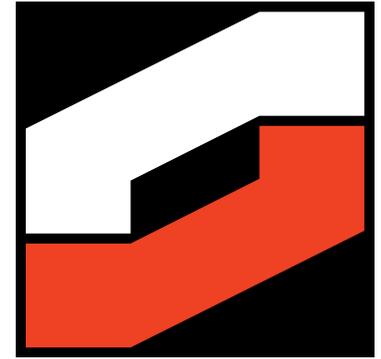
6

6 HERSTELLER VON HANDBEDIENGERÄTEN

Visualisieren, Parametrieren, Steuern und Bedienen von Maschinen, Robotern und Anlagen – genau hierfür eignen sich mobile Handbediengeräte. Direkt vor Ort kann kabelgebunden oder auch drahtlos bequem gearbeitet werden.



Motek



Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung

 **07.-10. OKT. 2019**
 **STUTT GART**

Digitale Transformation unlimited.

Die 38. Motek präsentiert System-Kompetenz und Prozess-Knowhow für Anlagenbau, Sondermaschinen und Roboter-Integration in Bestform! Industrie 4.0 für die Praxis in Produktion und Montage.

-  Montageanlagen und Grundsysteme
-  Handhabungstechnik
-  Prozesstechnik zum Fügen, Bearbeiten, Prüfen und Kennzeichnen
-  Komponenten für den Sondermaschinenbau
-  Software und Dienstleistungen



 www.motek-messe.de



Sigmatek

Für flexibles Bedienen vor Ort hat Sigmatek seine mobilen HMIs mit 8,4 oder 10,4 Zoll resistivem Farb-Touchdisplay im Angebot. Neu im Portfolio sind das HGT 1051 mit kapazitivem Multitouch-Display und das HGW 1033, das zudem mit wireless-Datenübertragung aufwartet. Die Handbediengeräte garantieren ein ermüdungsarmes Arbeiten und verfügen über Safety-Funktionen.

Erfahren Sie mehr: sigmatek-automation.com

Keba

Keba Handbediengeräte der KeTop Serie eignen sich für Teach-in und Programmieren, Tests, Wartungstätigkeiten und Inbetriebnahmen. Die Modelle bieten eine hohe Robustheit und sind resistent gegen Staub und Flüssigkeiten. Hohe Sicherheit gewährleisten ein 3-stufiger Zustimmungstaster und Not-Halt-Taster. Außerdem ist Customizing in Hardware und Software möglich.

Erfahren Sie mehr: keba.com

Siemens

Die Simatic HMI Mobile Panels 2nd Generation mit 4, 7- oder 9-Zoll-Display von Siemens verfügen über einen kabelgebundenen Anschluss an Profinet. Ein Widescreen-Display stellt auch komplexe Prozess- oder Anlagenbilder übersichtlich und detailreich dar. Für Sicherheit sorgen der beleuchtete Not-Halt-Taster sowie der dreistufige Zustimmungstaster.

Erfahren Sie mehr: new.siemens.com

B&R

Mit den Mobile Panel 7100 Handbediengeräten will B&R durch die breite Produktpalette – bis hin zum 10,1-Zoll-Gerät mit der Leistung eines Industrie PCs – alle Anwendungsfälle abdecken. Das doppelwandige Gehäuse der tragbaren Bedieneinheiten absorbiert harte Stöße. Die Bedienelemente, wie Schlüsselschalter und Stopp-Taster, sind versenkt angeordnet.

Erfahren Sie mehr: br-automation.com

Bosch Rexroth

Die Handbediengeräte von Bosch Rexroth ermöglichen den flexiblen Einsatz durch das Hot-Plug-Prinzip. Beim Anschließen und Abstecken wird die Stopp-Funktion automatisch überbrückt und störungsfreies Bedienen gewährleistet. Das Modell VH2110 nutzt einen 10-Zoll-Touchscreen, beim Modell VCH08 setzt der Hersteller auf einen 3,8-Zoll-Bildschirm mit Folientasten.

Erfahren Sie mehr: boschrexroth.com

Phoenix Contact

Phoenix Contact bietet mit dem HTP10 1000 ein Handbediengerät zur Vor-Ort-Visualisierung oder Mehrplatzbedienung an. Das IP65-geschützte Gerät nutzt ein 10,1-Zoll-TFT-Display und bietet integrierte Safety-Elemente. Windows 10 IoT Enterprise LTSB 2016 erlaubt die einfache Verwendung gängiger Visualisierungstools oder C# und C++ zum Erstellen der Anwendung.

Erfahren Sie mehr: phoenixcontact.com

Flexibel kombinierbar mit Multitouch

Modulare Widescreen-Panels

Für viel Übersichtlichkeit bei anspruchsvollen Visualisierungen sorgen modulare Widescreen-Panels mit Multitouch-Bedienung. Entscheidend für den Bedienkomfort sind aber entsprechend programmierte Applikationen, die sich einfach über ein Engineering-Tool erstellen lassen. Hier gibt es eine Lösung aus einer Hand.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek BILD: Sigmatek

Die Widescreen-HMIs der ETT-Serie von Sigmatek bieten dank modularem Aufbau eine hohe Flexibilität: Verschiedene Interfacemodule und Bildschirmgrößen lassen sich beliebig kombinieren. Denn nicht immer ist die erforderliche Leistung proportional zur Bildschirmgröße.

Leistung nach Bedarf

Die ETTs können wahlweise mit einer aufsteckbaren CPU- oder HMI-Link-Einheit ausgestattet werden. Die CPU-Einheit mit Edge2-Technology (Dualcore-Prozessor) verfügt je nach Ausführung über einen 1 bis 2 GByte internen Programm- und Datenspeicher sowie 512 MByte bis 16 GByte microSD Speicher.

Für höhere Anforderungen wird es in Kürze zusätzlich ein leistungsstarkes x86-CPU-Modul geben. Alternativ können die Panels mit einer HMI-Link-Einheit bestückt werden, die eine Platzierung des Bedienpanels bis zu 100 m entfernt vom Schaltschrank-PC ermöglicht. Die HMI-Link-Übertragungstechnik von Sigmatek erlaubt die verlustfreie Übertragung von Video-, Audio- und USB-Signale über ein einziges Standard-Ethernet-Kabel.



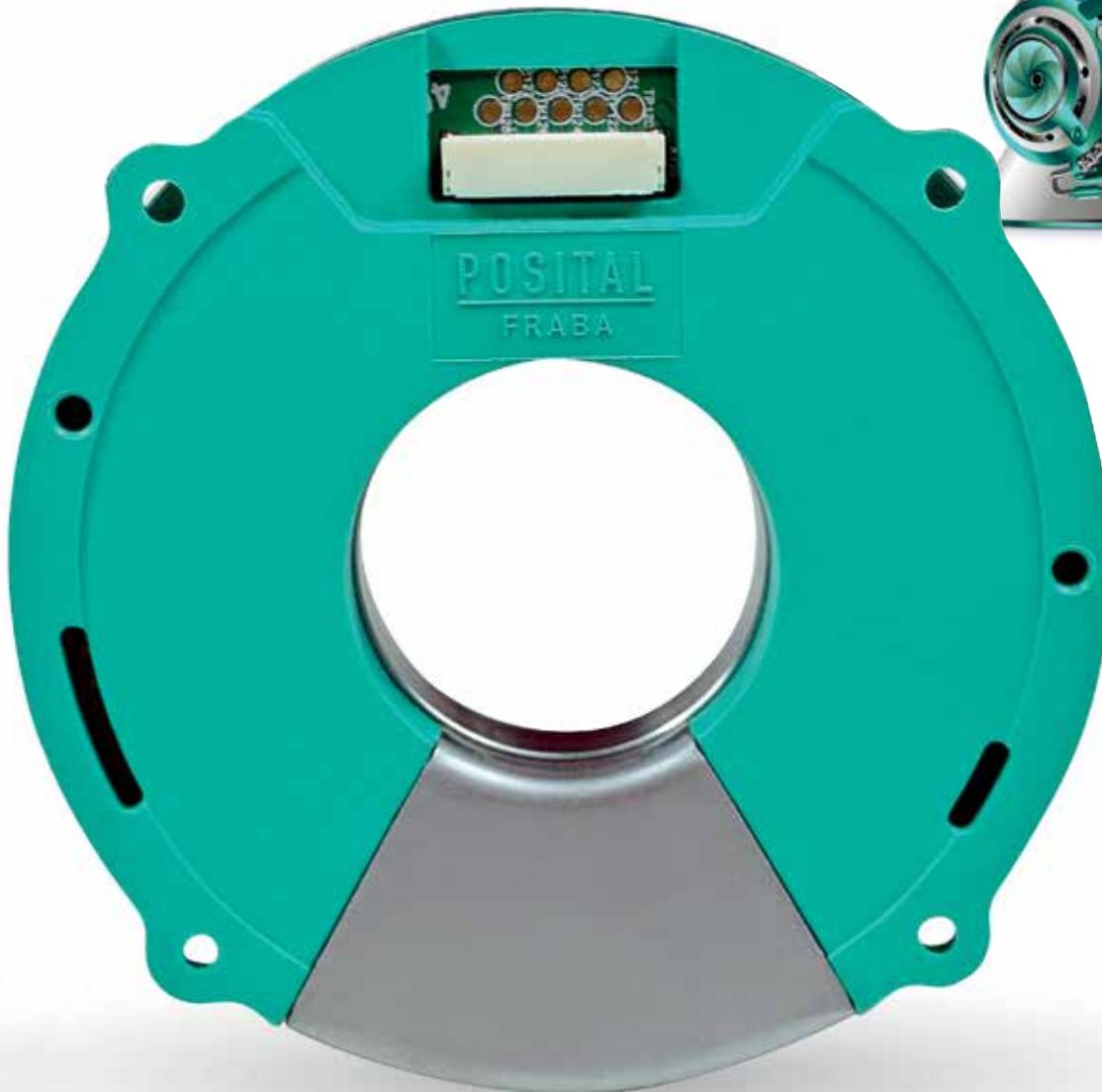
Die Multitouch-HMIs der ETT-Serie kommen in fünf verschiedenen Displaygrößen von 10,1

Zoll mit einer Auflösung von 1280 x 800 Pixeln bis zu 21,5 Zoll mit 1920 x 1080 Pixeln (Full HD). Egal ob im Hoch- oder Querformat ausgerichtet: Die schlanken Panels mit durchgängiger, leicht zu reinigender Glasfront in Schutzart IP65

sind für jede Situation gerüstet. Das objektorientierte Engineering Tool Lasal von Sigmatek bietet viel Komfort und Flexibilität bei der Erstellung von Multitouch-Applikationen inklusive HT-ML5-Visualisierung. □

Hollow Shaft Kits

Hohlwellengeber mit
Wiegand-Technik s.54



Kapazitative Hollow Shaft-Montagekits mit energieautarker Multiturn-Fähigkeit

ROBUST, PRÄZISE UND BATTERIELOS

Hohlwellengeber und Multiturn beim Motorfeedback – was lange nicht oder nur extrem schwer zusammenging, ist mit den neuen kapazitiven Hohlwellen-Kits von Posital ein Kinderspiel. Dank Energy Harvesting per Wiegand-Effekt kommt die integrierte Zählelektronik ohne Batterien oder aufwändige Getriebe aus – und ist komplett wartungsfrei.

TEXT: Jörg Paulus, Fraba Posital BILDER: Fraba Posital

Die Multiturn-Auslegung der neuen Hollow Shaft-Serie sorgt für einen Technologiesprung bei Hohlwellengebern. Da die richtige Multiturn-Technologie einfach nicht existierte, gab es klassische Durchgangsgeber bislang fast nur als Singleturn-Lösung. Genau diese Lücke schließt jetzt der Sensorhersteller Posital mit seinen neuen kapazitiven Hollow Shaft-Kits. Sie verfügen über einen integrierten Rotationszähler, der jede einzelne Umdrehung erfasst und dokumentiert. Clou des Multiturn-Systems ist, dass die Zählelektronik ohne externe Stromversorgung, stör- und wartungsanfällige Batterien oder aufwändige Getriebe auskommt. Ein von Posital seit Jahren bei Vollwellen-Gebern eingesetzter Wiegand-Harvester, der Rotationsbewegungen in elektrische Impulse umsetzt und mit viel Aufwand für das Hohlwellen-Design fit gemacht wurde, sorgt für einen komplett energieautarken Betrieb.

Robotik und mehr

Zu den bevorzugten Einsatzfeldern der neuen Hollow Shaft-Kits zählen Roboter – vom klassischen 6-Arm-Knickroboter für Industrieinsätze bis zu deutlich leichteren und agileren Cobots, die schon länger für einigen Hype sorgen. Punkten können die Durchgangsgeber auch überall, wo es um die direkte Montage auf der Achse eines Motors geht. Was die pfiffigen Hohlwellen-Kits in der Praxis drauf haben, lässt sich am besten an typischen Robotik-Einsätzen aufzeigen. Installiert sind sie hier direkt in den Gelenken, von wo sie detailliert die dreidimensionalen Bewegungsabläufe der einzelnen

Roboterarme überwachen und steuern. Wie hoch dabei die Messlatte in Sachen Präzision liegt, wird daran deutlich, dass moderne Industrieroboter mit Wiederholgenauigkeiten von bis zu 0,1 mm arbeiten.

In Cobots wie in klassischen Robotern wird die zentrale Bohrung der Hohlwellen-Kits (wahlweise 30 und 50 mm) elegant für die Führung von Kabeln und Medienschläuchen innerhalb des Robotergehäuses genutzt. Das schlanke Design (gerade mal 17,8 mm Tiefe bei einem Außendurchmesser von 80 mm) und das geringe Gewicht (mit 110 g wiegt das gesamte Assembly kaum mehr als eine Tafel Schokolade) sorgen für einfache Montage und schnelle Inbetriebnahme. Ein paar Handgriffe und Schrauben genügen und das Mess-System ist „ready-to-go“, ganz ohne schwierige Kalibrierung.





Hollow Shaft-Kit – extrem schlank und Multiturn-fähigkeit als USP



Was sich mit den Posital-Kits in der Robotik tatsächlich sparen lässt, zeigt ein Blick auf die Ist-Situation. Während für die Drehzahlüberwachung und Positionssteuerung bislang zwei parallel arbeitende Singleturn-Geber – plus Getriebe für die Synchronisation – nötig sind, schafft der neue Kit-Encoder dies im Alleingang. Aus zwei mach eins – lautet die Devise.

Kapazitative Messtechnik

Während Posital bei Drehgebern seit Jahren den Switch von optischer zu magnetischer Messtechnik forciert, wurde bei der Hollow Shaft-Baureihe gezielt ein anderer Weg gewählt. Da sich magnetische Systeme nur sehr schwer in Hohlwellen-Designs umsetzen lassen, gab man der kapazitiven Messtechnik den Vorzug. Auch sie steht für Zuverlässigkeit und Präzision – zu moderaten Kosten. Dies zeigt sich in Performancedaten wie einer elektronischen Auflösung von 18 Bit bei Singleturn- oder 16 Bit bei Multiturn-Einsätzen – gepaart mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02$ Grad. Key-Komponenten der kapazitiven Kits sind die mit unterschiedlichen Mustern gestalteten leitfähigen Oberflächen von Rotor und Stator. Sie erzeugen elektrische Hochfrequenzsignale, die über ASIC-Prozessoren gescannt wer-

den. Dabei werden die aktuellen Weg- und Winkelparameter als eindeutiger Positionswert über die Open Source-Schnittstellen SSI oder BiSS C an die zentrale Steuerung gegeben. Da beim Scannen immer die komplette Oberfläche erfasst wird, lassen sich die neuen Kits auch von punktuellen Verschmutzungen nicht aus dem Takt bringen.

Herzstück des autarken Multiturn-Systems ist ein spezieller Energy Harvester, der als SMD-bestückbare Komponente von Posital industriell gefertigt wird. Hier sorgen Impulse aus einem aufwändig konditionierten Wiegand-Draht für die Energie-Ernte. Während der klassische Wiegand-Harvester beim Vollwelleneinsatz mit einem zentralen Permanentmagneten operiert, musste für das Hohlwellen-Design ein komplett neues Setup gefunden werden. Über Feldtests und intensive Magnetfeldsimulation wurde eine zuverlässige Lösung mit vier Diametralmagneten entwickelt, die gleichmäßig im Rotor platziert wurden. Die vier Magnete sorgen für ein stabiles Magnetfeld, das der im Stator installierte Wiegand-Sensor detektieren und nutzen kann. Mit jeder 360-Grad-Rotation des externen Magnetfeldes erzeugt der haarfeine, in eine Kupferspule eingebettete Wiegand-Draht einen Spannungsimpuls. Er versorgt die Zähl Elektronik, die jede einzelne Umdrehung exakt erfasst. Der Multiturn-Zähler verfügt über einen 43-Bit-Speicher, der für einen Messbereich von fast neun Billionen Umdrehungen ausgelegt ist.

Die Bemusterung mit den neuen Hollow Shaft-Kits erfolgt seit wenigen Monaten. „Schon jetzt ist das Echo groß, wobei wir mit einem Schub vor allem bei Neuentwicklungen rechnen, die im rasant schneller werdenden Robotergeschäft in immer kürzeren Intervallen anstehen,“ so CEO und Mehrheitsgesellschafter Christian Leeser. □

SIL-zertifiziert oder Standardkomponente?

Sicherer Standard bei Drehgeber

Bei der Auswahl redundanter Sensoren für sicherheitskritische Maschinen und Anlagen scheiden sich die Geister. Dabei sind Standardkomponenten mit nicht diversitärer Redundanz fast immer die bessere Wahl.

TEXT: Petra Reichle, Baumer BILDER: Baumer; iStock, Mingirov

Wie weit sind die Stützfüße ausgefahren, wie ist die Neigung des Korbs, steht das Fahrzeug an einer Böschung? Bei einem Mobilkran – und bei vielen anderen mobilen Arbeitsmaschinen mit beweglichen Aufbauten – sind solche Fragen relevant für die Sicherheit von Mensch und Maschine. Daher sind Fahrzeug, Stützfüße und Kranausleger mit Drehgebern, Neigungssensoren und Seilzug-Wegsensoren ausgerüstet, die ihre Positionen an eine Steuerung melden, diese verhindert kritische Bewegungen.

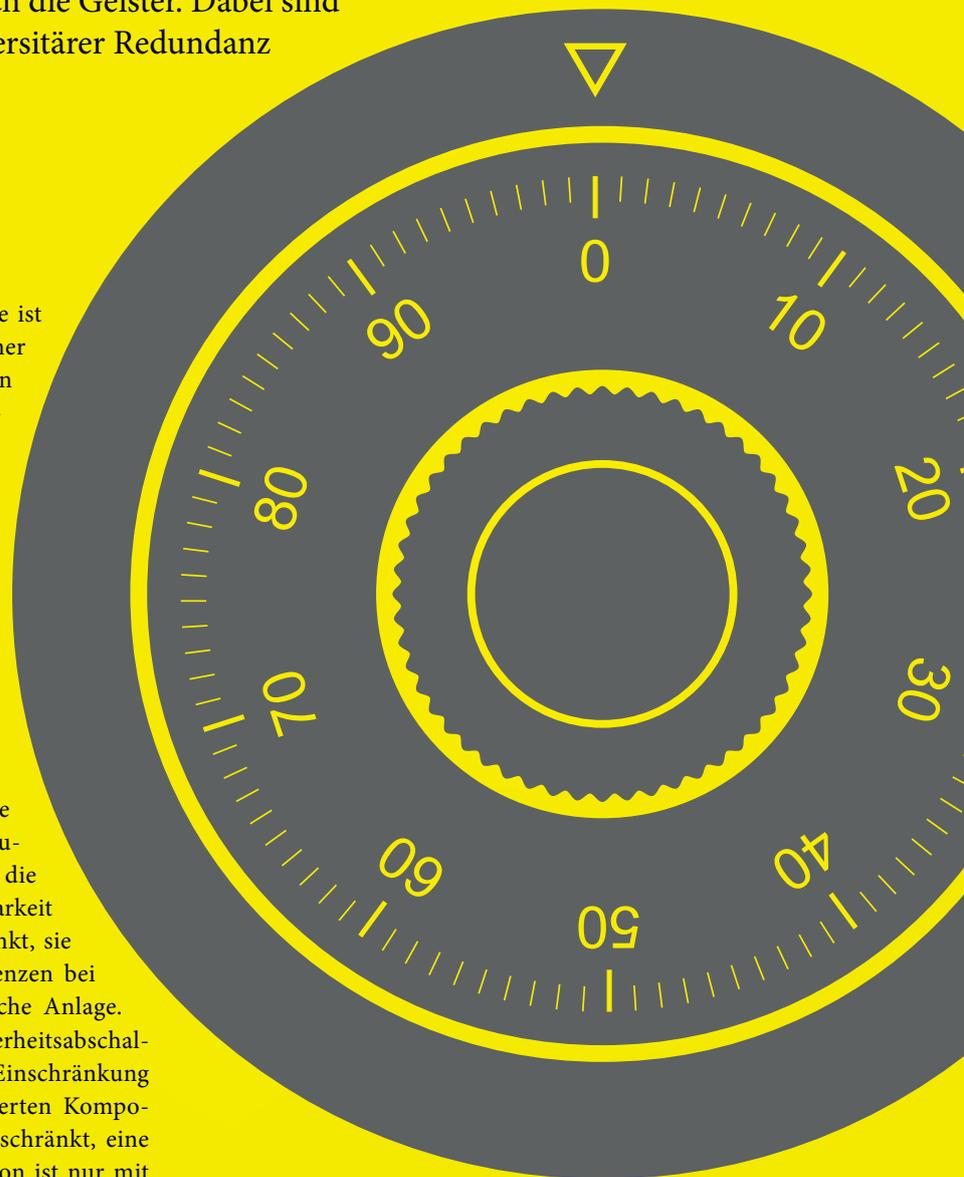
Bei der Auswahl der Sensoren lässt die Norm dem Anlagenbauer einigen Handlungsspielraum. Er kann die Anforderungen beispielsweise mit SIL-zertifizierten Sensoren erfüllen. Die Implementierung ist einfach und der Anlagenbauer hat die Gewähr, dass auch das Gesamtsystem die Zertifizierung erfüllt. Allerdings ist die Verfügbarkeit dieser Komponenten am Markt sehr eingeschränkt, sie sind vergleichsweise teuer und setzen enge Grenzen bei der Auslegung der Parameter für eine spezifische Anlage. Durch zu enge Toleranzen kann es zu einer Sicherheitsabschaltung kommen und dadurch zu einer unnötigen Einschränkung der Anlagenverfügbarkeit. Bei den SIL-zertifizierten Komponenten ist außerdem die Flexibilität stark eingeschränkt, eine Anpassung an die Anforderungen der Applikation ist nur mit großem Aufwand und oft einer Neuzertifizierung verbunden.

Standardkomponenten günstiger und flexibler

Baumer empfiehlt seinen Kunden deshalb in vielen Fällen die zweite Variante: den Einsatz von nicht-zertifizierten Standardkomponenten. Die Anlagenbauer profitieren von deutlich geringeren Kosten, einfacher Lagerhaltung und hoher Flexibilität, Funktionserweiterungen sind jederzeit möglich. Doch nicht jede Standardkomponente jedes Herstellers eignet sich

für sicherheitskritische Aufgaben. Die Sensoren müssen besonders hohe Anforderungen an eine zuverlässige Funktion erfüllen, außerdem benötigt der Anlagenbauer vom Sensorhersteller Unterstützung bei der Dokumentation nach der DIN EN ISO 13849.

Bei der Umsetzung von Sicherheitsfunktionen der Kategorie 3 bis Performance Level d fordert die Norm zwei redundante Kanäle mit Einfehlersicherheit. Nur wenn zwei unabhängige Sensoren die gleichen Messwerte liefern, kann die Steuerung sicher



sein, dass sich beispielsweise der Kranausleger in einer Position befindet, die nicht zum Umkippen des Fahrzeugs führt. Bei der Redundanz gibt es verschiedene Möglichkeiten, wobei aus Sicht von Baumer die Variante mit nicht diversitärer Redundanz für den Anwender die praktikabelste ist. Damit sind zwei gleichartige Standard-Drehgeber gemeint – als separate Geräte oder als zweikanaliges Gerät integriert in einem Gehäuse. Allerdings schreibt die Norm vor, dass in

beiden Fällen Hardware und Software bestimmte, zusätzliche Anforderungen erfüllen müssen. Unter anderem ist im Regelwerk detailliert der Prozess der Softwareentwicklung für die Sensoren beschrieben, gefordert werden unter anderem eine strukturierte modulare Entwicklung und strikte Rollentrennung der ausführenden Personen. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit systematischer Fehler in der Software äußerst effektiv minimiert.

Der Anwender übernimmt die Implementierung derart entwickelter Standardkomponenten in seine Sicherheitsfunktion und lässt diese von einer benannten Stelle begutachten. Im Vergleich zu zertifizierten Komponenten ist die Anpassung an anwendungsspezifische Anforderungen und eine anwenderseitige Parametrierung einfach möglich. Baumer führt die Risikobetrachtung für die Anpassung durch, bevor die gesamte Applikation durch die benannte Stelle abgenommen wird.

2x magnetisch besser als optisch-magnetisch

Der Anwender hat natürlich auch die Möglichkeit, diversitär redundante Standardkomponenten einzusetzen. Gemeint ist damit zum Beispiel die Kombinationen eines optischen und eines magnetischen Drehgebers. Nach Ansicht der Sensor-Experten von Baumer ist dies nicht immer praktikabel und birgt gewis-



© kras99, © d3images, Fotolia

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

TR-Electronic stellt den funktional sicheren Drehgeber CD_582+FS vor.

- SIL 3 / SIL 2 - PROFIsafe 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



Eine Standardkomponente mit zwei Drehgebern in einem Gehäuse sowie 2-kanaliger Architektur aber gleicher Abtasttechnik ist die einfachste Möglichkeit, hohe Sicherheit in bewegten Arbeitsmaschinen zu schaffen (links). Alternativ kann der Anwender zwei baugleiche 1-kanalige Drehgeber verwenden (Mitte). Baumer bietet auch Standardkomponenten für die diversitäre Redundanz an: getrennte Gehäuse und unterschiedliche Abtastverfahren (rechts).

se Nachteile. Möchte der Anwender zwei diversitäre Drehgeber nutzen, muss er erstmal Komponenten finden, die zusammenpassen, und er hat doppelte Lagerhaltung. Es gibt auch Produkte mit unterschiedlichen Drehgeber-Technologien in einem Gehäuse, allerdings sind das eher teure Speziallösungen.

Anwender sollten auch bedenken, dass die magnetische Abtastung wesentlich robuster ist. Im rauen Außeneinsatz ist die Verwendung von optischen Drehgebern nicht ratsam, da diese empfindlich bei Schock, Vibrationen sowie Betauung sind.

Sicher mit MTTFd-Zertifikat

Entscheidet sich der Anwender für den Einsatz von zwei identischen Standard-Drehgebern mit magnetischer Abtastung und nicht für eine zertifizierte Lösung, will er natürlich trotzdem sicher sein, dass er die Norm erfüllt und der Implementierungsaufwand nicht zu hoch ist. Baumer unterstützt ihn dabei mit einem MTTFd-Zertifikat für die Komponente, das die mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall benennt, sowie einer leicht verständlichen Application Note. Diese dokumentiert alle relevanten Details, um den Anwender bei der korrekten Implementierung der Komponenten in seine Sicherheitsfunktion zu unterstützen. Das gilt sowohl für die mechanische Anbindung, etwa durch die formschlüssige Verbindung der Drehgeberwelle mit der abzutastenden Welle, als auch für die Einbindung in die Sicherheitssteuerung. Zusätzlich unterstützen zertifizierte Functional Safety Ingenieure von Baumer bei Fragen zur Implementierung.

Umfangreiches Portfolio

Baumer hat ein ganzes Portfolio an Standard-Komponenten für den Einsatz in Sicherheitsfunktionen. Ein Beispiel ist der 2-kanalige Absolut-Drehgeber Magres EAM580R. Er enthält zwei unabhängige Systeme zur Positionserfassung basierend auf hochpräziser, magnetischer Technologie und gibt die Positionswerte über unterschiedliche CANopen Node IDs aus. Im Fehlerfall gibt der Drehgeber zwei unterschiedliche Werte aus, die beim Vergleich in der Steuerung zu einem Sicherheitsstopp führen. Durch den redundanten Aufbau in einem Gehäuse reduziert der Anwender Aufwand bei Montage, Verkabelung und Lagerhaltung. Magres EAM580R erfüllt die Schutzart IP67 und hat ein korrosionsfestes Gehäuse, wodurch die Drehgeber geeignet sind für den Einsatz in Umgebungsbedingungen, die eine hohe Korrosionsschutzklasse C5-M (CX) erfordern. Mit einem großen Litzenquerschnitt von 0,5 mm² und einer hohen elektromagnetischen Verträglichkeit durch E1-konformes Design ist der Drehgeber optimal für den Einsatz in Fahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen ausgelegt.

Baumer arbeitet momentan daran, auch die Seilzug-Wegsensoren der Baureihen GCA5 und GCA3 mit redundanter Abtastung und CANopen-Schnittstelle sowie ISO 13849 konformer Firmware auszustatten. Darüber hinaus bietet Baumer nicht-redundante magnetische Absolut-Drehgeber mit ISO 13849 konformer Firmware an, ebenso den Neigungssensor GIM500. Der Anlagenbauer hat damit die Möglichkeit, die Redundanz mittels zweier getrennter Sensoren zu realisieren. □

Interview über Neigungssensor mit Gyroskop

„Absolut störungsfrei im Extremen“

Um Bewegungen zu überwachen und Neigungen auch unter widrigen Bedingungen präzise zu messen, ist ein störungsunempfindliches Messsystem notwendig. Für diese Anforderungen kombiniert der Sensorhersteller TWK Neigungssensoren mit einer Gyroskop-Korrektur. Die beiden Geschäftsführer Dr. Hannwelm Steinebach und Dr. Felix Steinebach erläutern die Vorteile und technischen Hintergründe der „Sensorfusion“.

BILDER: TWK

Was genau lässt sich unter der Sensorfusion von TWK vorstellen?

Dr. Hannwelm Steinebach: Dabei geht es um Neigungsmessung. Eine preisgünstige und dennoch gute Methode ist es, sogenannte MEMS Sensoren dazu zu verwenden. Diese elektronischen

sen Strukturen gebildeten Kapazitäten (Kondensatoren). Diese werden messtechnisch erfasst und ein Neigungswinkel wird errechnet und ausgegeben. Wenn aber nun diese MEMS Zelle noch anderen Beschleunigungen neben der Erdbeschleunigung ausgesetzt ist – sei es durch Erschütterungen oder durch

Dr. Felix Steinebach: Jetzt kommt das Gyroskop ins Spiel. Es ist ein Drehratensensor, ebenfalls in MEMS Technologie. Die mikromechanischen Strukturen sind aber so gestaltet, dass Winkelgeschwindigkeiten ($^{\circ}/s$) gemessen und als Ausgangssignal ausgegeben werden. Es misst also Änderungen eines Neigungswinkels und nicht den Neigungswinkel an sich, wenn sich das MEMS-Gyroskop um die eigene oder eine verlängerte Achse dreht. Der Vorteil ist, dass die oben genannten linearen Beschleunigungen, die den Beschleunigungs-MEMS Sensor stören, den Gyroskop-MEMS Sensor nicht beeinflussen, da sie keine Drehung darstellen. Alle möglichen applikationsnahen Simulationen und Messungen bei TWK zeigen, dass das Sensor-Fusion-System exakt und sicher arbeitet.



„Haupteinsatzgebiete des Neigungssensors mit Gyroskop sind mobile Maschinen wie Mobilkräne oder Gabelstapler.“

Dr. Felix Steinebach
Geschäftsführer TWK

Chips sind klein und bestehen aus elektronischen und mikromechanischen Strukturen, das heißt, neben den üblichen mikroelektronischen Schaltkreisen sind auch mechanisch bewegliche Strukturen in den Chips vorhanden. Diese Strukturen lenken sich aus, wenn die g-Kraft der Erde auf sie einwirkt. Gleichzeitig ändern sich die von die-

Beschleunigungen in einem Fahrzeug – werden diese MEMS-Strukturen auch bewegt und ein verfälschter Neigungswert wird ausgegeben. Die angeschlossene Steuerung reagiert vielleicht falsch und es passiert ein Unglück.

Welche Vorteile ergeben sich aus dieser Verbindung zweier Sensoren?

Was sind typische Einsatzgebiete für diese Art Sensor?

Dr. Felix Steinebach: Haupteinsatzgebiete sind mobile Maschinen: Mobilkräne, Gabelstapler, etc. Ein gutes Beispiel für die Verwendung der fusionierten Sensoren sind mobile Betonpumpen. Diese Fahrzeuge fahren zu einer Bau-



TWK bietet Neigungssensoren mit Gyroskop-Korrektur für eine hohe Messpräzision an.

stelle, werden ausgerichtet – das heißt, der Unterwagen wird horizontal eingestellt – und der Ausleger mit dem Rüssel wird ausgefahren. Unterwagen und Ausleger sind mit Neigungssensoren bestückt – soweit alles gut. Wenn aber nun die Betonpumpe den Beton befördert, gibt es kurze, aber starke Schläge. Dr. Hannwelm Steinebach: Die auftretenden Beschleunigungen stören die Neigungsmessung. Das Signal des Gyroskops ist trotz der linearen Störbeschleunigung ‚null‘. Der Berechnungsalgorithmus erkennt daraufhin, dass es keine Neigungsänderung gibt und behält den bisherigen Neigungswert bei, der ja nun MEMS-seitig starken Schwankungen unterliegt. Sollte sich die Neigung genau zum Störzeitpunkt ändern, so gibt das Gyroskop eine Änderung in %/s aus, deren Integral nicht ‚null‘ ist. Beide Werte werden vom Kalman-Filter betrachtet und wiederum zur Generierung eines brauchbaren Neigungswertes verwendet.

Wie schwierig ist die Entwicklung eines Sensors, der Neigungssensoren mit einer Gyroskop-Korrektur korrigiert? Gibt es größere Hürden als bei der Entwicklung von „konventionellen“ Sensoren?

Dr. Hannwelm Steinebach: Der Hauptanteil bei der Entwicklung liegt

in solchen Fällen auf der Mathematik. Man muss die beiden Sensorsignale, bestehend aus Neigung und Drehrate, aufeinander anpassen und zu einem

einzigem, korrigierten – man könnte auch sagen, zu einem guten – Neigungssignal, verknüpfen. Wir haben uns für die Mathematik des Kalman-Filters entschieden, mit dessen Theorie man sich natürlich beschäftigen muss und sie verstehen muss, damit auch etwas Verünftiges herauskommt.

Welche Rolle spielt das Thema Software und woher kommt das nötige IT-Know-how dafür?

Dr. Hannwelm Steinebach: Die Software, auch Firmware genannt, spielt ei-

ne erhebliche Rolle. Im Zusammenhang mit der eben erwähnten Mathematik muss eine Menge Software geschrieben werden, was auch eine Herausforde-

rung an die Programmierer darstellt. Die Verarbeitung der Daten der beiden Sensoren im Controller muss zudem schnell von statten gehen. Man will ja ein schnell reagierendes Echtzeitsystem haben. Es wird mit mehrdimensionalen Matrizen gearbeitet, die ständig gegeneinander abgeglichen und korrigiert werden, um, gemäß der Kalman-Filtertheorie, schlussendlich ein in fast jeder Situation brauchbares Ausgangssignal zu bekommen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Implementierung der Safety-Technologie, da wir auch zertifizierte Sicherheitssensoren entwickeln.

„Safety muss in jeder Programmzeile beachtet werden.“

Dr. Hannwelm Steinebach
Geschäftsführer TWK



Salopp gesagt, muss das in jeder Programmzeile mit beachtet werden.

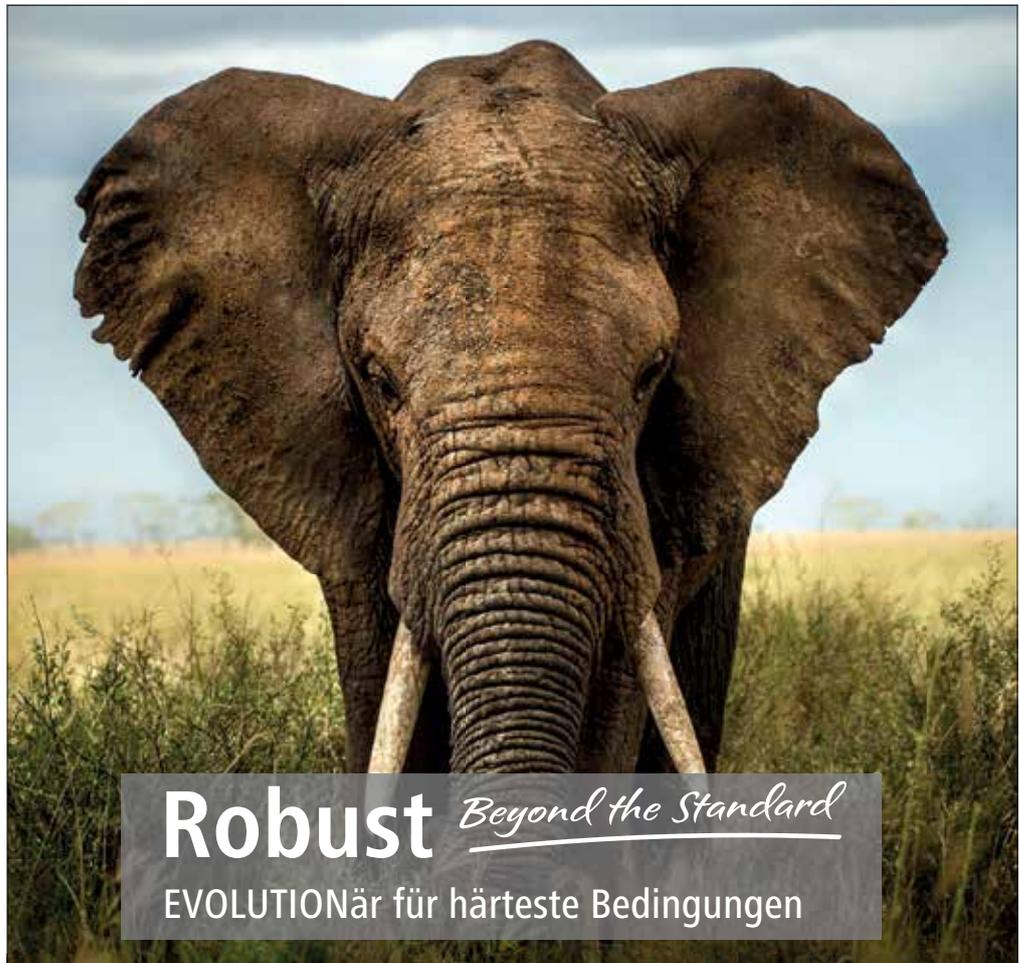
Dr. Felix Steinebach: Da wir schon seit Jahrzehnten Sensoren mit hoher Entwicklungs- und Fertigungstiefe bauen, haben wir bei TWK ein außerordentlich hohes Niveau bezüglich des Know-hows von Hard- und Software-Entwicklung erreicht. Wir können diese Aufgaben, wie jetzt auch die Sensorfusion, selbst bewerkstelligen. Unsere Erfahrungen werden von den „Altgedienten“ an die neuen Mitarbeiter weitergegeben und die neuen Mitarbeiter bringen natürlich auch neue Perspektiven und Ideen mit, sodass wir sehr gut aufgestellt sind und nicht auf externe Software-Schmieden angewiesen sind.

Sie haben unter anderem kürzlich ein neues Lager eröffnet und die Website neu gestaltet. Wie stellt sich TWK strategisch für die Zukunft auf?

Dr. Hannwelm Steinebach: Die Erweiterung unseres Betriebsgeländes war aufgrund unseres wachsenden Produktportfolios notwendig. Zusätzlich dazu haben wir eigene Apps entwickelt, mit denen wir am neuen Standort eine effizientere Lagerhaltung bewerkstelligen können. Das macht unsere Abläufe im Lager insgesamt effektiver. Grundsätzlich richten wir uns stärker auf den Online-Bereich aus – in

der Produkt-, Distributions- und Kommunikationspolitik. Das bedeutet, dass wir einen E-Shop implementieren werden, in dem wir Ersatzteile anbieten, und dass wir auch unsere Werbemaß-

nahmen in den Online-Bereich verlagern. Ansonsten bieten wir unseren Kunden die Online-Produktkonfiguration an und verfolgen damit den Mass Customization-Ansatz. □



Robust *Beyond the Standard*

EVOLUTIONär für härteste Bedingungen



Unsere HeavyDuty Drehgeber halten Grossantriebe auf Trab.

Es geht hart zu? Kein Problem. Unsere Schwergewichte, die unerreicht robusten HeavyDuty Drehgeber HMG10 mit Speed Switch für langsame Drehzahl halten's aus. Ihre einzigartige Lagerung, Abtastung und der Energy Harvesting Umdrehungszähler machen sie tough. Und clever sind unsere Dickhäuter auch, dank Parametrierung per Smartdevice.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/HMG10



Interview über Safety bei FTS

„Safety hat Vorfahrt“

Fahrerlose Transportsysteme kommen in modernen Produktionsbetrieben zunehmend zum Einsatz. Entsprechend wichtig ist eine zuverlässige Sicherheitstechnik, um Gefährdung von Menschen zu verhindern. Paul Consideine, International Business Development Manager Maschinenbau/Fördertechnik bei Wieland Electric, erläutert, wie die Sicherheit gewährleistet wird.

BILD: Wieland Electric

Die Logistikbranche erfindet sich im Zuge der Digitalisierung gerade neu. Welche Rolle spielen dabei Fahrerlose Transportfahrzeuge?

Wir beobachten ganz klar, dass die Logistikbranche zunehmend auf die Automatisierung von Prozessen setzt. Der Grund dafür ist einfach: Logistische Abläufe werden dadurch schlichtweg effizienter. Ob Produktions- oder Distributionsbetrieb – es sind kurze Durchlaufzeiten, geringe Bestände und hohe Flexibilität gefragt. Dafür bedarf es intelligenter Technologien. Eine Schlüsselrolle spielen die sogenannten Fahrerlosen Transportfahrzeuge beziehungsweise -systeme (FTS), mit denen der innerbetriebliche Materialfluss automatisiert werden kann. Denken Sie beispielsweise an mobile Roboter, die autonom navigieren und eigenständig die effektivste Route zum jeweiligen Ziel wählen können. So werden Arbeitsabläufe optimiert und Personalressourcen freigeben, was sich wiederum positiv auf die Produktivität auswirkt und Kosten reduziert. Ein weiteres Beispiel sind automatisierte Hochregalstapler, die sich im vollautomatischen Modus autark in Lagergängen bewegen und die zugewiesenen Transport- und Lageraufgaben zuverlässig abarbeiten – und das kontinuier-

lich rund um die Uhr. Die Umschlagleistung lässt sich damit um bis zu 25 Prozent erhöhen.

Die Vorteile liegen auf der Hand, aber was ist in Sachen Sicherheit bei FTS zu beachten?

Da sich FTS in der Regel auf Betriebs- oder Lagergelände bewegen, wo Menschen ihre Wege kreuzen können, hat Sicherheit höchste Priorität. Ein weiteres Risiko für Kollisionen sind in den Fahrweg hineinragende Teile von Maschinen, Anlagen und anderen Fahrzeugen. Die Hersteller sind gemäß VDI-Leitfaden verpflichtet, ihre Fahrzeuge so zu bauen, dass die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten werden. Dabei gilt es, die Integration der Sicherheit bereits während des Konstruktionsprozesses zu berücksichtigen. Nur wenn eine EG-Konformitätserklärung ausgestellt, das FTS mit einem CE-Kennzeichen gekennzeichnet und damit die Einhaltung der Vorgaben rechtsverbindlich bestätigt wurde, darf das FTS im europäischen Wirtschaftsraum in Verkehr gebracht werden. Und genau hier kommen wir von Wieland als Sicherheitsexperten ins Spiel.



Welche Lösungen hat Wieland für die Sicherheit von FTS?

Unsere Sicherheitssteuerung samosPRO Compact eignet sich optimal für den Einsatz in fahrerlosen Transportsystemen. Sie bietet im Zuge ihrer integrierten Motion-Funktionalität die für FTS relevanten Funktionen „Sichere Drehrichtung“ (SDI) und „Sicherer Geschwindigkeitsbereich“ (SSR) und ist gleichzeitig überaus kompakt ein großer Vorteil bei der Anwendung in Fahrerlosen Fahrzeugsystemen. Zudem ist eine einfache Anbindung des Inkrementalgebers SENC an die Steuerung möglich, ohne dass aufwändige Verkabelungen nötig sind. Der zuverlässige und äußerst robust ausgeführte HTL Encoder misst Geschwindigkeit und Winkel an den Achsen, so dass ein Sicherheitsniveau bis PL e erreicht werden kann. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund wichtig, dass mit der DIN EN ISO 3691-4 bald eine europäische Sicherheitsnorm in Kraft tritt, die das Sicherheitslevel PL d für FTS fordert. Und schließlich erleichtern wir mit dem lizenzfreien und benutzerfreundlichen Programmierwerkzeug samosPLAN 6 auch die Validierung und Verifikation der Sicherheitsanwendung und unterstützen den Anwender bei der fehlerfreien Parametrierung. Hier lässt sich die Software individuell anpassen. □

EUCHNER

More than safety.

SICHERHEIT FÜR MENSCH UND MASCHINE



In ständigem Dialog – **Kommunikation auf Industrie 4.0-Niveau**

NEU

- ▶ CES-C07: Reihenschaltbarer Sensor
- ▶ ESM-CB: Auswertegerät, Sicherheitsrelais und IO-Link Device in einem
- ▶ Prozessrelevante Daten in Echtzeit via IO-Link
- ▶ Informationen zur präventiven Wartung

▶ EMO Hannover · 16.-21.9.2019 · Halle 8/ Stand D22

▶ FACHPACK Nürnberg · 24.-26.9.2019 · Halle A3/ Stand 206

www.euchner.de

Neue Generation von Sicherheitssteuerungen

MODULARE UND SKALIERBARE SAFETY

In der Automatisierungstechnik ist über alle Bereiche hinweg ein stetiger Anstieg der Anforderungen an Systeme bezüglich Modularisierung, Skalierbarkeit, Offenheit und Adaptierbarkeit zu verzeichnen. Dies gilt entsprechend auch für den Bereich der Sicherheitstechnik. Der Schritt zur nächsten sicherheitsgerichteten Steuerungsgeneration adressiert genau diese Aspekte.

TEXT: Stefan Ziegler, Beckhoff BILD: iStock, akinbostanci

Die integrierte Sicherheitslösung TwinSAFE ist die konsequente Fortführung der offenen, PC-basierten Beckhoff-Steuerungsphilosophie. Dank des feldbusneutralen Safety-Protokolls (TwinSAFE/Safety-over-EtherCAT) können TwinSAFE-Geräte in beliebige Feldbusysteme integriert werden. Dazu werden sie in bestehende Netzwerke mit K-Bus oder EtherCAT integriert und können als IP-67-Modul direkt in der Maschine eingesetzt werden. Die Safety-I/Os bilden dabei die Schnittstelle zur sicherheitsrelevanten Sensorik und Aktorik.

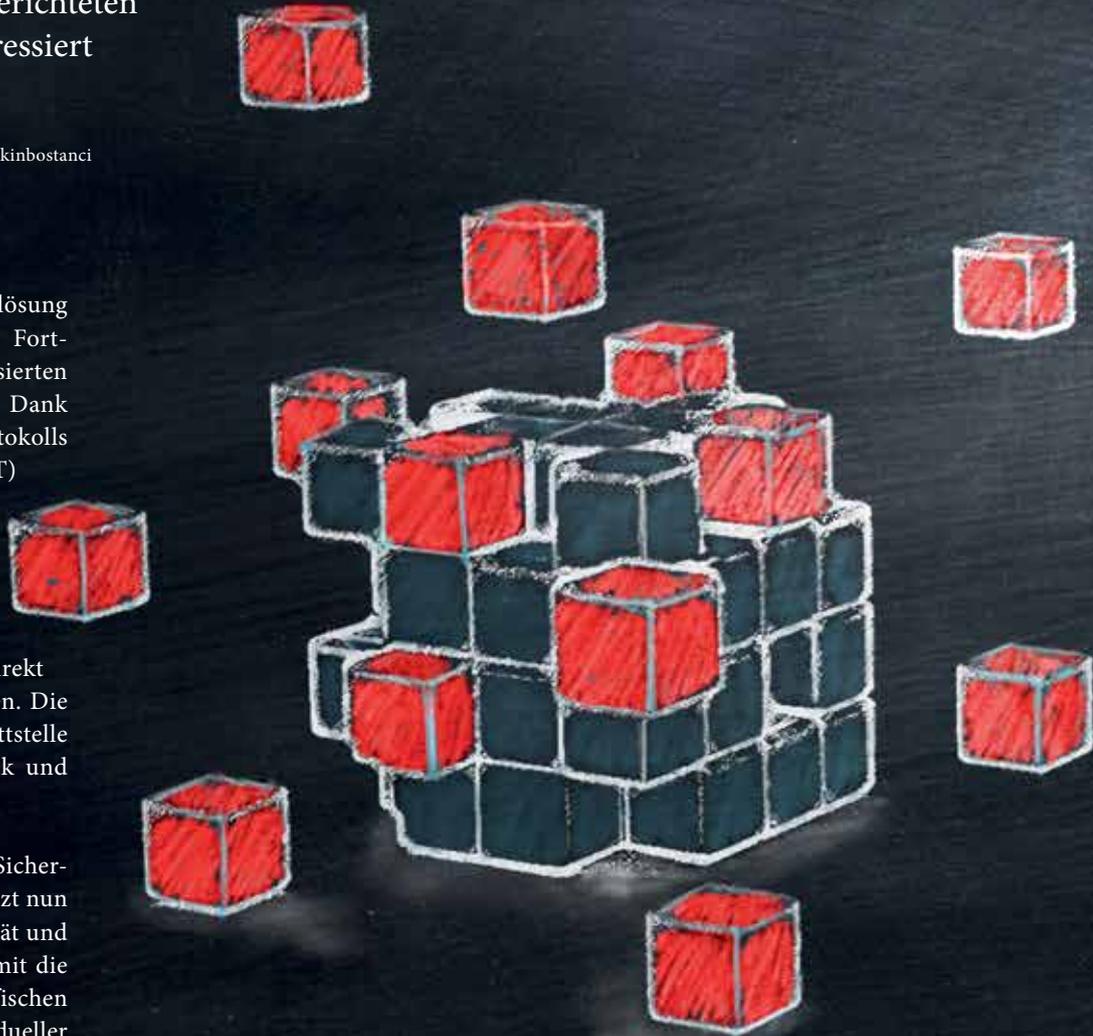
Die neue Generation der Sicherheitssteuerungen von Beckhoff setzt nun konsequent auf erhöhte Modularität und Skalierbarkeit und ermöglicht damit die optimale Anpassung an die spezifischen Sicherheitsanforderungen individueller Maschinenkonzepte. Die Intelligenz der gesamten Sicherheitsapplikation kann über mehrere TwinSAFE-Logic-fähige I/O-Module verteilt werden, sodass eine effizientere und flexiblere Modularisierung und Anpassung an vorliegende Systemanforderungen möglich ist.

Mit den neuen auf der TwinSAFE Logic EL6910 basierenden Sicherheitssteuerungen kann das TwinSAFE-System

nun noch spezifischer an die individuellen Anforderungen eines Maschinenkonzepts sowie an ein breiteres Spektrum an Sicherheitsapplikationen angepasst werden. Es handelt sich dabei um folgende I/O-Komponenten:

- TwinSAFE-EtherCAT-Klemme EL1918: digitale Eingangsklemme mit acht sicheren Eingängen
- TwinSAFE-EtherCAT-Klemme

- EL2911: sichere Potenzialeinspeisung mit vier sicheren Eingängen und einem sicheren Ausgang
- TwinSAFE-EtherCAT-Box EP1957-0022: IP-67-geschütztes Digital-Kombi-Modul mit acht sicheren Ein- und vier sicheren Ausgängen



Verteilte Safety

Die drei neuen I/O-Komponenten können – ebenso wie die bisher bereits verfügbaren TwinSAFE-Logic-fähigen I/O- und Motion-Produkte – als Sicherheitssteuerung zur direkten Ausführung von kundenspezifischen Sicherheitsprojekten eingesetzt werden. Eine Besonderheit stellt hierbei ihre Kommunikationsfähigkeit dar, denn das auf der I/O-Komponente auszuführende Sicherheitsprojekt kann analog zur dedizierten Sicherheitssteuerung direkte Kommunikationsbeziehungen mit anderen sicherheitsrelevanten Teilnehmern aufbauen und diese Daten intern vorverarbeiten. Das ermöglicht bei Bedarf eine feingranulare Modularisierung der Maschine mit einer verteilten Sicherheitsapplikation. Ist in diesem Einsatzszenario eine zentrale Sicherheitssteuerung vorhanden, muss diese lediglich noch die akkumulierten Daten verarbeiten.

Die konsequente Modularität des TwinSAFE-Systems in Hard- und Software erleichtert die anwendungsspezifische Umsetzung selbst komplexer Sicherheitsapplikationen. Die Kombination von I/O- und TwinSAFE-Steuerungsfunktionalität in einer I/O-Komponente vereinfacht das Verteilen von Sicherheitsaufgaben auf einzelne Maschinenmodule

und reduziert zudem die entsprechenden Hardwarekosten. Im Engineering sorgt die Customizing-Funktion für ein komfortables und schnelleres Arbeiten sowie für einen minimierten Validierungsaufwand – und damit für verringerte Entwicklungskosten.

Effizienz durch Customizing

In TwinCAT kann das Sicherheitsprojekt wie gewohnt modular gestaltet werden. Durch die neue Funktion des Customizing lassen sich nun jedoch für jedes dieser Module die verschiedenen Betriebsmodi ‚temporär deaktivierbar‘, ‚permanent deaktivierbar‘ und ‚passivierbar‘ konfigurieren. Mit entsprechender Konfiguration von Ersatzwerten für die Schnittstellen zwischen den Modulen können auf diese Weise hochkomplexe modulare und skalierbare Architekturen umgesetzt und dabei Entwicklungskosten minimiert werden. Ein einziges Sicherheitsprojekt ist zum Beispiel für eine ganze Serie von Maschinen nutzbar, indem man je nach Bedarf die nicht benötigten Module deaktiviert. □



Wir machen Ihre Maschine sicher

Das neue Sicherheitslichtgitter mit Bluetooth BLE

- Sicherheitslichtgitter SLC440/COM mit Bluetooth-Interface (Bluetooth Low Energy)
- Zeigt Status- und Diagnosedaten auf Smartphones oder Tablets an
- Zustandsdaten in Echtzeit abrufbar
- Schnellere Fehlerbehebung – höhere Maschinenverfügbarkeit
- Hohe Reichweite – weltweit einsetzbar

www.schmersal.com



GIT
SICHERHEIT
AWARD
2020
FINALIST



SCHMERSAL
THE DNA OF SAFETY



Interview über neue Generation von Sicherheitstechnik

„Safety modularisiert“

Das Konzept der Modularisierung macht auch vor der Sicherheitstechnik nicht Halt. Beckhoff geht mit seiner neuen Generation der TwinSAFE-Sicherheitssteuerungen genau in diese Richtung. Dr. Martin Früchtl, Produktmanager Sicherheitstechnik bei Beckhoff Automation, erläutert im Gespräch mit A&D die Vorteile für die Anwender.

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

Die neue TwinSAFE-Generation lässt sich von einer zentralen Safety-Steuerung oder verteilten sicherheitsgerichteten Komponenten nutzen. Liegt in dieser Flexibilität die große Stärke von TwinSAFE?

Mit der Einführung der neuen TwinSAFE-Generation wurde die ohnehin schon gegebene Flexibilität des TwinSAFE-Systems nochmals entscheidend erhöht. So kann eine Sicherheitsapplikation optimal an die stetig wachsende Heterogenität der Anforderungen adaptiert werden. Von der Stand-alone-Architektur bis hin zur hochkomplexen verteilten Architektur lassen sich beliebige Konzepte realisieren. Durch die Integration der TwinSAFE-Logic-Funktionalität in alle neuen sicherheitstechnischen I/O-Komponenten können auch bestehende Architekturen sehr einfach um neue Aspekte bezüglich Modularisierung auf der Hard- und Softwareebene erweitert werden.

War ein primäres Entwicklungsziel die Reduzierung von Validierungs- und Verifikationsprozessen bei Safety-Projekten?

Das primäre Entwicklungsziel war, den Benutzern eine möglichst hohe Flexibilität bei der Lösungsfindung zu bieten. Sowohl auf der Hardware- als auch auf der Softwareebene kann die Sicherheitsapplikation hierzu nun fein granular angepasst werden. Erfordert beispielsweise die Anbindung einer bestimmten Sensorik/Aktorik eine Aufbereitung der sicherheitsrelevanten Daten, kann dies kostenneutral direkt in der I/O-Komponente realisiert werden. Dies führt zu einer Reduktion der Komplexität des bisher strikt zentralen Sicherheitsprojektes. Die dadurch sehr einfache Modularisierung und Versionserzeugung erleichtern wiederum die Validierung und Verifikation.

Ist die Entwicklungsumgebung für Safety-Applikationen voll in TwinCAT integriert? Oder gibt es auch autarke Programmiermöglichkeiten?

Der TwinCAT 3 Safety Editor ist in TwinCAT 3 voll integriert und stellt die einheitliche Entwicklungsumgebung für alle TwinSAFE-Logic-fähigen Komponenten dar. Darüber hinaus kann der externe Editor Codesys Safety zur Implementierung genutzt werden. Alternativ ist die Unterstützung von CAD-Tools in Vorbereitung. Hier wird die grundsätzliche Verschaltung der sicherheitsrelevanten Signale im Rahmen der Elektrokonstruktion vorkonfiguriert, wohingegen die finale Implementierung dann wiederum in TwinCAT 3 erfolgt. Autarke Tools stellen wir in Form des TwinSAFE Loader und TwinSAFE User zur Verfügung. Hiermit kann der Download und das Customizing eines Safety-Projektes beziehungsweise die Benutzerverwaltung einer Sicherheitssteuerung unabhängig von TwinCAT 3 durchgeführt werden. □

Ableitung von elektrischen Strömen

ERDUNG IN JEDER MONTAGEPHASE

Zur Ableitung von elektrischen Strömen in den Erdboden, beziehungsweise in das Erdreich, eignen sich Erdungssysteme. Glenair ermöglicht mit seiner Lösung während der gesamten Produktionsphase einer Maschine durch eine spezielle Montagetechnik die Installation des Erdungsbolzens.



TEXT: Glenair BILD: iStock, MissTuni

Das hydraulische Setzwerkzeug mit Rückzugs- und Lösemechanismus ist einhändig und leicht bedienbar. Damit können Erdungsspreizbolzen an Stahl- oder Aluminiumkonstruktionen ab einer Materialstärke von 1,5 mm montiert werden. Dank der speziellen Montagetechnik dieser Erdungsspreizbolzen sind zusätzliche Arbeitsschritte an den Konstruktionen, wie Schweißen, Zusammenpressen, Reinigen oder sonstige Oberflächenbehandlungen an der Montagestelle, nicht mehr notwendig.

Zuverlässige Erdungsanschlüsse

Die Erdungsbolzen der Glenair-Erdungssysteme können während jeglicher Produktionsphase einer Maschine, einer Förderanlage, eines Geräts oder auch eines Fahrzeugs installiert werden, weil nicht geschweißt werden muss. Da die innere Bohrlochfläche kontaktiert, und nicht die Oberfläche vom Blech, ist eine leitende Verbindung immer sicher gewährleistet. Bei der Installation werden extreme Horizontalkräfte (Seitenkräfte)

erzeugt, die einen praktisch unlösbaren Erdungsanschluss herstellen. Die Zugbelastbarkeit der Erdungsanschlüsse wurde (je nach Durchmesser vom Bolzen) mit einer Zugkraft von 2.000 bis 8.000 Newton (entspricht 200 bis 800 kg) getestet.

Vielfältige Anwendungsgebiete

Da die Glenair Erdungsanschlüsse lediglich eine einseitige Bearbeitung erfordern, sind viele Stellen zum Setzen der Bolzen geeignet. Selbst in Sacklöchern können die Erdungsspreizbolzen montiert werden. Die zweischichtigen Bolzen aus rostfreiem Edelstahl (mit leitfähigem Kupferkern) sind korrosionsbeständig und wurden einem 500 Stunden langen Salzsprühtest unterzogen. Bei diversen Messungen rund um die Anschlussstelle wurde ein elektrischer Anschlusswiderstand zwischen 20 $\mu\Omega$ und 120 $\mu\Omega$ gemessen. Zur Anwendung kommen die Systeme beispielsweise in der Automobilindustrie, in Schienen- und Militärfahrzeugen, sowie auch im Schwerlastverkehr. □

Börsig



Markus Leder

Wir verbinden,
was zusammen gehört.

Und das seit 1969.

WAS UNS AUSZEICHNET:

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



Börsig ist autorisierter Distributor

von Glenair, dem Hersteller von industriellen und militärischen Steckverbindungen für hohe Beanspruchungen.

Börsig GmbH T +49 7132 9393-0
Electronic-Distributor E info@boersig.com
 Siegmund-Loewe-Str. 5
 74172 Neckarsulm www.boersig.com

Börsig



Neue F-Gase-Verordnung ab 2020

Richtlinien einhalten und sparen

Die Minderung fluorierte Treibhausgase – das Thema ist hochaktuell und beschäftigt Anwender und Betreiber kältetechnischer Anlagen. Auch in der Kühlung von Schaltschränken sind fluorierte Treibhausgase als Kältemittel im Einsatz. Um Betreiber zukunftsfähig zu machen, bietet Rittal individuelle Beratung und einen umfassenden Service an, um die Vorgaben der F-Gase-Verordnung und eine höhere Energieeffizienz zu erreichen.

TEXT: Judith Koetzsch, Rittal und Petra Born, freie Fachjournalistin aus Frankfurt am Main BILDER: Rittal; iStock, haveseen



Künftig sind die Emissionen der klimaschädlichen Stoffe zu reduzieren, um ihre Wirkung auf die globale Erwärmung zu verringern – entweder durch gezielte Substitution oder den Einsatz alternativer Technologien. Die EU-Verordnung Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase (kurz: F-Gase-Verordnung), die seit dem 1. Januar 2015 gilt, will einen Beitrag dazu leisten, industrielle Emissionen bis zum Jahr 2030 um 70 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Konkret sollen die Emissionen fluorierte Treibhausgase (F-Gase) in der EU um 70 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent auf 35 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent bis 2030 sinken. Hieraus ergeben sich ab dem 01. Januar 2020 Verwendungsverbote von Kälte- und Klimaanlage sowie Neuregelungen und Ergänzungen für deren Wartung, Instandhaltung, Dichtheitsprüfungen, Zertifizierung, Entsorgung und Kennzeichnung.

Unsicherheit nehmen

Verwendungsverbote für F-Gase und Inverkehrbringensverbote von Erzeugnissen, die F-Gase enthalten, sorgen für Unsicherheit: Kunden aus dem weltweiten Steuerungs-, Schaltanlagen- und Maschinenbau stellen sich die Frage, welche Kühlgeräte und Chiller ab 2020 noch einsetzbar sind. Produktionswerke, Instandhalter und Energiemanager können sich darauf verlassen, dass Rittal seine Klimalösungen F-Gase-Verordnung-konform konzipiert und der Anwender keine weiteren Maßnahmen ergreifen muss.

Das Unternehmen steht als Service-Partner allen Anwendern von Kühlgeräten – auch Nichtkunden – praktisch beratend zur Seite: Von der Ermittlung des Ist-Zustands einer Anlage über die Berechnung ihrer Effizienz, der Ableitung einer Handlungsempfehlung und

Bestimmung von Einsparpotenzialen bis hin zum Aufbau und Inbetriebnahme einer neuen Anlage samt Wartungsvertrag unterstützt Rittal den Anlagenbetreiber dabei, die Hürden der Verordnungen und Effizienzvorgaben zu meistern.

Blick liegt auf dem GWP-Wert

Die Schaltschrank-Kühlgeräte und Chiller von Rittal sind auch nach 2020 weiterhin zugelassen, da sie mit einem hermetisch geschlossenen Kältekreislauf arbeiten und die verwendeten Kältemittel R134a, R410a und R407c einen GWP-Wert (Global Warming Potential) kleiner als 2500 haben. Kältemittel mit einem GWP größer als 2500 sind ab dem 1.1.2020 verboten. Zur Erläuterung: Das (relative) Treibhauspotenzial GWP gibt an, wieviel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt; als Vergleichswert (Äquivalent)



Modular, einfach, energieeffizient!



dient Kohlendioxid (CO₂). Der GWP-Wert beschreibt die mittlere Erwärmungswirkung über einen bestimmten Zeitraum. Die CO₂-äquivalente Menge ist das Produkt aus absoluter Menge des HFKW (teilfluorierter Kohlenwasserstoff) und dem jeweiligen GWP des HFKW.

Im Fokus der EU-Verordnung: schrittweise Begrenzung der F-Gase-Mengen zum Schutz der Umwelt. Industrie, Anlagenbetreiber und Endanwender müssen also sukzessive auf Kältemittel mit niedrigerem GWP-Wert umsteigen. Zur Umsetzung dieser schrittweisen Beschränkung (Phase-Down) begrenzt die Europäische Kommission die HFKW-Mengen, die in der EU in Verkehr gebracht werden dürfen. Das heißt, dass für alle Unternehmen, die HFKW herstellen oder einführen, festgelegt ist, wie viel dieser Stoffe sie in der EU in Verkehr bringen dürfen.

Für den Einsatz anderer, weniger treibhauschädlicher Kältemittel gibt es weder eine „One-size-fits-all-Lösung“ noch ein Allgemeinrezept. Vielmehr muss bei der Suche nach Stoffalternativen zu HFKW und HFCKW (teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe) bei konkreten Anwendungen die Gesamtheit aller auftretenden Emissionen der tatsächlichen Anlagenutzung betrachtet werden. Zu beachten ist: Klimafreundliche Alternativen müssen hinreichend energieeffizient sein, damit die Reduzierung der direkten Emissionen aus den Alternativen zu HFKW und HFCKW nicht durch höhere indirekte Emissionen aus dem Energieverbrauch ad absurdum geführt wird.

Zukunftsfähige Kühlgeräte

Wie zukunftsfähig Kühlgeräte sind, hängt unter anderem vom eingesetzten

Das AirSTREAM-System zur Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Kühlung im Schaltschrank durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hotspots
- AirTEMP Temperatursimulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- AirBLOWER für ein homogeneres Schaltschrankklima

AirTEMP Schaltschrank-Wärmeanalyse
airtemp.luetze.de



TECHNIK MIT SYSTEM

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



Ein Mitarbeiter vom Rittal Werkskundendienst checkt die aktuellen Effizienzwerte der Rittal Blue e+ Kühlgeräte.

Kältemittel ab. Schaltschrank-Kühlgeräte und Chiller von Rittal sind von den ausgesprochenen Verwendungsverboten nicht betroffen. Als hermetisch geschlossenen gekennzeichnete Einrichtungen mit einer Menge von weniger als zehn Tonnen CO₂-Äquivalent müssen keiner Dichtheitskontrolle unterzogen werden; dies trifft auf alle Rittal-Schaltschrank-Kühlgeräte zu. Füllmengen, GWP-Werte und CO₂-äquivalente Angaben sind auf den jeweiligen Typenschildern sowie bei den Produktbeschreibungen auf der Rittal-Website ersichtlich.

F-Gase-Rechner liefert Klarheit

Mit Inkrafttreten der F-Gase-Verordnung Nr. 517/2014 sind Betreiber kälte-technischer Anlagen mit einer definierten Menge Kältemittel zu regelmäßigen Dichtigkeitsprüfungen verpflichtet. Inwieweit eine bestehende Anlage von Konsequenzen aus der F-Gase-Verordnung betroffen ist, können Betreiber mit dem F-Gase-Rechner von Rittal ganz einfach ermitteln: Das Online-Tool errechnet auf Basis des GWP-Wertes und der Füllmenge des im Einsatz befindlichen Kältemit-

tels das entsprechende CO₂-Äquivalent. Dieses CO₂-Äquivalent bestimmt, welche Maßnahmen der Anlagenbetreiber zur Erfüllung der Verordnung ergreifen muss. Und so funktioniert der F-Gase-Rechner: Über <http://www.rittal.de/f-gase> sind alle Anlagenparameter gemäß Anlagentypenschild sowie die Art des Kältemittels und die Füllmenge pro Kreislauf einzugeben – Ergebnis ist das CO₂-Äquivalent der Anlage. Zusätzlich werden die Zulässigkeit einer Kältemittelnachfüllung sowie konkrete Empfehlungen für den Betrieb der aktuellen Anlage angezeigt.

Dichtheitskontrollen

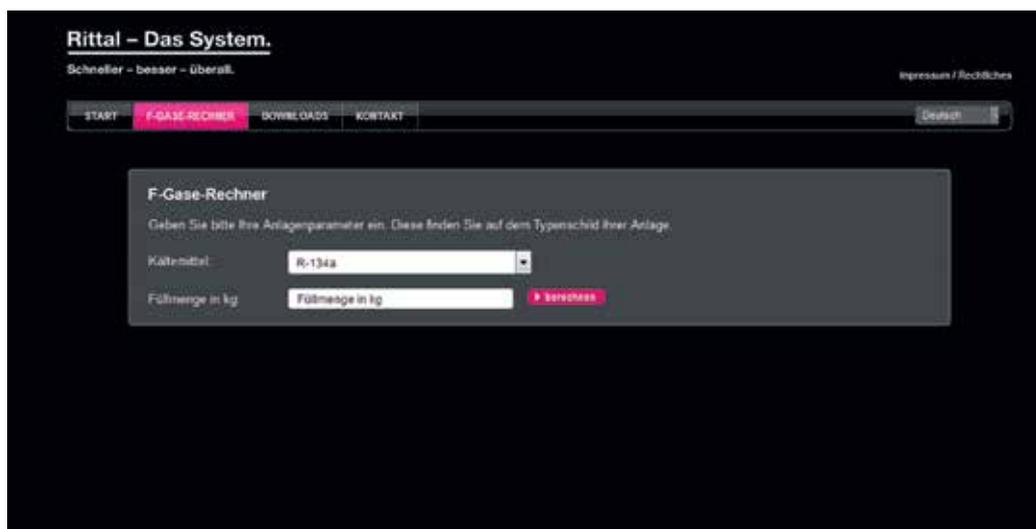
Betreiber von Schaltschrank-Kühlgeräten haben ein hohes Augenmerk auf die regelmäßige professionelle Wartung zu legen. Denn nur eine zuverlässig arbeitende Schaltschrank-Klimatisierung schützt die Anlageninvestition und stellt sicher, dass elektronische Bauteile vor Überhitzung geschützt sind und die Prozesse unterbrechungsfrei und sicher ablaufen können. Durch die regelmäßige Überprüfung und Wartung bestehender Anlagen mit F-Gasen sowie der Rückge-

winnung der Gase am Ende der Lebensdauer der Anlage werden zudem Emissionen vermieden.

Eine unbeabsichtigte Freisetzung von F-Gasen (Leckage) muss vom Betreiber von F-Gas-Anlagen durch Vorkehrungen und alle technisch und wirtschaftlich durchführbaren Maßnahmen verhindert und auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Bei Entdecken einer Leckage muss der Betreiber eine unverzügliche Reparatur sicherstellen.

Kältemittelfüllmenge

Die Anzahl der nötigen Dichtheitskontrollen hängt von der Kältemittelfüllung der Anlage ab. Bei einer CO₂-äquivalenten Füllmenge größer als zehn Tonnen bietet Rittal entsprechende Wartungen und Dichtheitskontrollen an. Ausdrücklich gilt der Hinweis, dass nur zertifiziertes Fachpersonal Dichtheitsprüfungen durchführen darf. Das Rittal-Servicepersonal ist nach der F-Gase-Verordnung Nr. 267/2014 zertifiziert und somit zugelassen, die notwendigen Kontrollen durchzuführen. Kombiniert werden können



Der Rittal F-Gase-Rechner ermittelt auf Basis des GWP-Wertes und der Füllmenge des im Einsatz befindlichen Kältemittels das entsprechende CO₂-Äquivalent.

die regelmäßigen Dichtigkeitsprüfungen mit Inspektionen und Wartungen. Eine solche Wartung wird nach produktspezifischen Checklisten durchgeführt und umfasst unter anderem die Sichtprüfung und Beurteilung des Allgemeinzustandes, eine Grundreinigung, die Messung und Dokumentation der systemseitigen Anlagenparameter, die Überprüfung von Ventilatoren, Luftführung und Einstellparametern, die Protokollierung der Wartung sowie die Zustandsbewertung der Installation.

Serviceverträge

Darüber hinaus bietet Rittal sämtliche Dienstleistungen auch im Rahmen von Serviceverträgen. Wiederkehrende Wartungen tragen zum Werterhalt des installierten Equipments bei und helfen, Kosten planbar zu machen. Der Kunde profitiert von transparenten Kosten, Ersatzteilverfügbarkeit, 24/7 Erreichbarkeit, Garantieverlängerungen und qualifizierten Servicetechnikern, die innerhalb kürzester Zeit vor Ort sein können. Der direkte Draht zum Service: Tel. +49 (0)2772 505 1717 bzw. servicesales@rittal.de.

Service- und Effizienzchecks

Der Zustand von Kühlgeräten ohne regelmäßige Wartung ist von Werk zu Werk unterschiedlich und stark von den Umgebungsbedingungen abhängig. Bei hoher Verschmutzung sinkt die Maschinenverfügbarkeit durch deutlich reduzierte Nutzkühlleistung der Schaltschrankkühlgeräte und Zunahme des Energieverbrauchs. Der Rittal Werkskundendienst unterstützt Anlagenbetreiber vor Ort ganz praktisch und zuverlässig bei der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und bei der regelmäßigen Überprüfung der Geräte: Neben der Bewertung des Ist-Zustands und Erhebung aller Betriebsparameter erhält der Kunde zusätzlich eine Effizienzanalyse mit konkreter Berechnung von Energieverbrauch und Einsparpotenzialen als Entscheidungsgrundlage. In vielen Fällen lohnt sich der Austausch von Altgeräten gegen neueste Technologien – mit denen Verordnungsvorschriften und Effizienzvorgaben auf jeden Fall eingehalten werden.

Zusätzlich können Anlagenbetreiber beim Ersetzen von Altgeräten durch ef-

fizientere Technologien von der Beantragung von Fördermitteln profitieren. Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert und initiiert das Bundesumweltministerium Klimaschutzprojekte in ganz Deutschland. Ein Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele ist die Steigerung der Energieeffizienz, Minderung des Kältebedarfs sowie die Reduktion der Emission fluoriertes Treibhausgas im Bereich Kälte- und Klimatechnik. Es werden Fördermittel zur Verfügung gestellt, um Betreiber von Anlagen hinsichtlich Effizienz und Treibhausgasreduzierung zu unterstützen. Welche Geräte und welche Maßnahmen konkret gefördert werden, wird individuell erhoben und geprüft. Die Förderhöhe berechnet sich pro Gerät aus der Kälteleistung, der Art der Kälteanlage, deren Anwendung, der Energieverbrauchsreduzierung und der CO₂-Einsparung. Ein für die Antragstellung von Fördergeldern spezialisiertes Unternehmen unterstützt Anlagenbetreiber bei allen notwendigen Schritten und prüft, ob für dieselbe Investitionsmaßnahme eine Kumulierung mit weiteren Förderprogrammen möglich ist. □



Interview über Schaltschranklösungen und Digitalisierung

„Wir sorgen für mehr Geschwindigkeit“

Schaltschränke sind und bleiben zentrale Elemente in jedem Produktionsbetrieb. Der Schaltschrankbau kostet aber viel Zeit und Geld, der Betrieb verschlingt durch die Kühlung viel Energie. Wie Lütze mit seinen Lösungen und durch die Digitalisierung für deutlich mehr Effizienz bei und in Schaltschränken sorgt, erklärt Udo Lütze, Inhaber der Luetze International Group, im Gespräch mit A&D.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Jens Oswald, Lütze

Lütze bietet ein breites Produktportfolio mit den Kategorien Cable, Cabinet, Connectivity und Control an – also alles rund um den Schaltschrank. War dieser Schritt zum Lösungsanbieter rund um den Schaltschrank immer Ihr Ziel?

Da muss ich wirklich zu den Gründungsjahren des Unternehmens 1958 zurückgehen. In der Nachkriegszeit hat Deutschland geboomt und mein Vater ist relativ schnell als „Rucksackgroßhändler“ in die Industrie reingekommen und fragte sich sofort: „Okay, wie gehe ich den Markt jetzt an?“ Und das war relativ einfach, frag den Kunden was er braucht, frag den Kunden, wo der Schuh drückt. Diese Strategie ist bis heute gültig. Ich kann die tollsten Ideen haben, wenn sie aber mit dem Markt nicht im Einklang sind, dann bringen sie überhaupt nichts. Das bedeutet nicht, dass wir nicht innovativ sind. Was ich damit sagen möchte: Produktverbesserung ist, wenn ich frage: „Was hättest du gerne anders?“ – und der Kunde sagt: „Macht den Knopf dorthin, anstelle dort.“ Wenn ich aber gar keinen Knopf mehr hinmache, sondern ein Touchdisplay, dann sprechen wir von Innovation. Ich muss aber wissen, was der Markt braucht und was der Markt möchte - auch wenn es der Markt selber noch nicht weiß. Und das ist die trickreiche Sache hier. Die Produktbereiche, die wir haben, sind alle aus diesem Lösungsansatz entstanden. Es war nie unser Anspruch, dass wir in allen Bereichen ein komplett breites Produktspektrum haben, sondern uns Spezialgebiete aussuchen, in denen wir richtig gut sind. Und dann ist es natürlich wichtig, dass die Produktbereiche auch harmonisch miteinander arbeiten. Denn wenn ein Kunde ein Verdrahtungssystem für den Schaltschrank will, können wir ihm auch gleich noch Netzgeräte oder Ethernet-Leitungen liefern, wenn ihm das dann die Arbeit erleichtert und ihm eine schnellere Time-to-Market ermöglicht.

Sie fokussieren dabei aber immer auf die Kernbereiche rund um den Schaltschrank?

Ja! Denn wenn ich ein zu breites Produktspektrum habe, dann ist die Gefahr extrem groß, dass ich versuche, alles zu machen - und zum Schluss nichts richtig gut mache. Und deswegen fokussieren wir ganz klar auf gewisse Bereiche. Für mich ist das wichtigste Wort im Vertrieb deshalb auch „Nein“ und dass wir gezielt sagen „Das machen wir nicht!“ Warum? Dann kann ich meine Ressourcen dort effizient einsetzen, wo wir unsere Kernkompetenz haben und dem Kunden den größten Nutzen bringen. Außerdem lassen wir unsere Kunden ja nicht allein, sondern empfehlen bewährte Partnerlösungen, falls wir selbst keine Lösung im Angebot haben.

Wenn es um Ihre Kernkompetenz geht, dann fällt einem sofort das Schaltschrankverdrahtungssystem Airstream ein. Können Sie kurz das Potenzial der kanallosen Verdrahtungslösung zusammenfassen?

Mit Airstream gestalten wir den gesamten Aufbau eines Schaltschranks effizienter. Die Lösung basiert auf einem fertigen Rahmen, es muss nichts gebohrt, geschraubt oder bearbeitet werden. Ich montiere alle Komponenten auf den Schienen und kann sie schnell und effizient verdrahten – das ist ein extrem wichtiger Zeitfaktor. Dann ermöglicht Airstream eine viel kompaktere Bauweise, weil die Kabelkanäle bei unserem System entfallen. Und der dritte große Vorteil ist natürlich, dass die Luft im Schaltschrank zirkulieren kann. Durch das Wegfallen der Kabelkanäle kann ich dafür sorgen, dass die zirkulierende Luft auch tatsächlich an die Einzelkomponenten kommt. Wenn heutzutage ein Schaltschrank, egal in welcher Form, konzipiert wird, so sieht man beim Thema Kühlung nur eine Verlustleistung X, die durch die Komponenten entsteht und über eine Kühlleistung Y „entsorgt“ wird. Nur was bringt es mir, wenn ich Kühlleistung reinbringe, diese aber komplett an den Hotspots vorbeigeht, weil die irgendwo hinter den Kabelkanälen versteckt sich aufheizen. Wir schaffen es mit Airstream, durch die Luftzirkulation im Schaltschrank die Hotspots automatisch zu entschärfen - das Klima wird homogener. Und das ist ein ganz großer Vorteil, den es außer bei Airstream nirgends gibt.

Kunden sehen Schaltschrankkühlung aber oft wie das lästige Thema Backup – niemand will sich damit befassen, aber es muss sein. Stimmen Sie dieser Interpretation zu und müssen Sie noch immer viel Überzeugungsarbeit für effizientes Kühlen leisten?

Also Wärmegenerierung im Schaltschrank ist ein Problem, das hat jeder, egal wie groß oder wie klein die Anlage ist, egal wie viel oder wie wenig Strom dort fließt. Viele machen den Fehler, dass sie überdimensionierte Klimageräte auf dem Schaltschrank haben und diese permanent laufen lassen. Das kostet Energie, das kostet Wartung und somit unnötig viel Geld. Mit Airstream können wir zeigen, wie man viel Geld spart und gleichzeitig viel effizienter und sicherer für ein gutes Klima im Schaltschrank sorgt. Im Rahmen der Digitalisierung haben wir unser Online-Tool Airtemp entwickelt, welches wir zur freien Nutzung anbieten. In diesem Simulationstool wird der Schaltschrank nicht mehr als homogene Masse betrachtet, sondern wir haben eine Aufteilung in drei Zonen – unten, in der Mitte und oben – mit den Verlustleistungen der dort platzierten Komponenten. Das Tool berücksichtigt die Außentemperatur, Flächen zur Abstrahlung, welche gewünschte Temperatur im Schaltschrank herrschen soll und was für Kühlmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Hier sieht der Kunde dann sehr schnell, wo Hotspots entstehen und wie einfach diese über unsere Airstream-Lösung vermieden werden können – und das oft ohne externe Klimageräte. Oder die Simulation ergibt, ein Klimagerät muss nur im Sommer ab bestimmten Außentemperaturen laufen, und nicht das ganze Jahr.

Kann sich der Kunde nach der Simulation auch gleich die passende Airstream-Lösung einfach konfigurieren?

Natürlich! Das ist bei uns auch ein ganz klares Ziel der Digitalisierung, es dem Kunden möglichst einfach zu machen. Nach der thermischen Simulation mit Airtemp lässt sich über den Airstream-Konfigurator der Verdrahtungsrahmen aufbauen. Der Konfigurator funktioniert selbsterklärend und am Schluss erhält der Kunde eine Zeichnung, die er in das eigene Planungssystem übernehmen kann. Außerdem lassen sich die konfigurierten Komponenten dann über den Konfigurator direkt bei Lütze bestellen. Weil unser Airstream-System konsequent modular ausgelegt ist, können Kunden sich auch größere Stückzahlen der einzelnen Module ins Regal legen. Die Montage eines Rahmens ist im Vergleich zur Montagetafel bei Airstream kein großer Zeitaufwand. Schaltschrankbauer können dann ähnlich wie bei Lego den Schaltschrankrahmen sehr individuell bestücken, verdrahten und in den Schaltschrank einbauen. Der Durchsatz an Schaltschränken lässt sich so enorm steigern.

Kunden profitieren mit Airtemp sowie dem Airstream-Konfigurator bereits von ersten digitalen Angeboten. Doch wie weit ist Ihr eigenes Unternehmen inzwischen digitalisiert?

Obwohl wir mitten drin sind, sind wir vom Gefühl her erst am Anfang. Und ich sage Ihnen, warum ich das sage! Digitalisierung funktioniert für mich erst dann, wenn das Unternehmen komplett digitalisiert wurde. Was meine ich damit? Das bedeutet, dass die gesamten Prozesse digitalisiert und über Schnittstellen mit der digitalen Welt draußen verbunden sind. Wenn ich mir Amazon anschau, das ist ein digitales Unternehmen, aber das ist nicht unsere Welt. Und deswegen sage ich, im Augenblick ist noch kein Industrieunternehmen komplett digitalisiert. Das ist aber unser Ziel, denn ich persönlich sehe das reine Geschäftsmodell als Komponentenhersteller und Lieferant als ein Auslaufmodell, das in der Zukunft keine Zukunft mehr haben wird. Die Digitalisierung ist die Zukunft, und das „Andocken“ an die digitale Welt ist die eigentliche Herausforderung. Wir müssen intern die Prozesse also so digitalisieren, egal ob im Marketing, Vertrieb oder Fertigung, dass man sich schnell den allgemeinen digitalen Trends und Schnittstellen anpassen kann. Das ist für Industrieunternehmen die große Herausforderung, digitale Schnittstellen zu definieren, zu finden und auf Systeme zu setzen, wo ich dann wirklich agil bin und schnell reagieren kann.

Sie haben gerade Agilität erwähnt – ein wichtiges Merkmal bei der Digitalisierung. Wie beweglich ist denn Ihr Unternehmen?

Als Familienunternehmen mit kurzen Entscheidungswegen, sind wir generell agiler als beispielsweise ein Großkonzern. Aber: Wir sind noch nicht so beweglich, wie wir es sein wollen. Das ist ein Ziel, an dem wir permanent arbeiten und wo wir noch viel Potenzial haben. Denn auch hier messe ich mich beispielsweise bei der Liefer-Performance mit Amazon. Und davon sind wir noch weit entfernt, aber da stehen wir nicht alleine. Dennoch müssen wir mental in genau diese Richtung gehen. Wir dürfen uns nicht nur am Markt messen, sonst sind wir immer ein paar Schritte zurück.

Welches Potenzial sehen Sie denn bei Ihren Produkten, um zusätzliche digitale Services anzubieten?

Bei der Frage nach der Digitalisierung von Produkten ziehe ich immer den Vergleich zum Big Mac von McDonalds, den es schon seit den 60er Jahren unverändert gibt. Dennoch wurde er komplett digitalisiert, er lässt sich digital bestellen, konfigurieren und bezahlen. Und das ist die gleiche Betrachtung, die wir bei Lütze auch machen. In diesem Prozess muss man sich fragen, was für eine Existenzberechtigung hat ein Produkt in einer digitalen Welt und wie bringt es einen Mehrwert für den Kunden. Oft hat Digitalisierung dabei mit dem Produkt selbst relativ wenig zu tun. Es geht vielmehr um die Werkzeuge, die ich unseren Kunden anbiete, damit sie dieses Produkt effizienter einsetzen können. Hier sprechen wir zum Beispiel von logistischen Lösungen, Konfiguratoren, Informationsquellen oder Datenmodellen.

Wenn ich Sie frage, warum Kunden Lütze als Partner für die Automatisierung wählen sollten, was antworten Sie dann?

Weil wir ein verlässlicher Partner sind, und nicht nur ein Lieferant. Das ist die Kernaussage. Uns geht es nicht darum, das Maximale aus jeder Kundenbeziehung herauszuholen, für mich ist Nachhaltigkeit ganz wichtig. Wir verwenden nur langlebige und umweltschonende Materialien. Und unsere Produkte helfen wiederum unseren Kunden, Energie und Ressourcen einzusparen. Wir sorgen mit unseren Lösungen wie Airstream für eine effiziente Befüllung von Schaltschränken, so dass unsere Kunden Platz, Zeit, Energie und somit Kosten sparen. Mein Ziel ist immer, dass uns Kunden bei neuen Projekten von Anfang an als Partner sehen, um gemeinsam voranzukommen. □

CONDITION MONITORING & MAINTENANCE

ÜBERWACHUNG SPINDELLAGER

Maschinenausfälle reduzieren S. 76

LUFTLECKS SCHNELL FINDEN

Instandhaltung mit Schallkamera S. 79

LEBENSDAUERBERECHUNG

Hybridlager erhöhen Zuverlässigkeit S. 80

Maschinenausfälle reduzieren und Auslastung erhöhen

ÜBERWACHUNGSSYSTEM FÜR SPINDELLAGER

In der Hauptspindel versteckt sich die Leistungsfähigkeit der kompletten Werkzeugmaschine. Sie ist das Herzstück und bestimmt in hohem Maße die erreichbare Spanleistung, die Oberflächenqualität und Präzision. Jetzt geht ein Überwachungssystem für Spindellager an den Start, das kritische Betriebszustände erkennt und vor dauerhafter Überlast und Kollisionsschäden schützt.

TEXT: Jürgen Klein, Schaeffler BILDER: Schaeffler; iStock, Ranjitsinh Rathod



Die Spindellagerung der Hauptspindel einer Werkzeugmaschine zählt zu den am höchsten belasteten Komponenten, da sie die Bearbeitungskräfte bei sehr hohen Drehzahlen über eine lange Zeit präzise übertragen muss und Kollisionen nach wie vor nicht ausgeschlossen werden können. Daher verwundert es nicht, dass der größte Anteil an Werkzeugmaschinen ausfällen auf defekte Spindeln zurückzuführen ist, insbesondere als Folge von Kollisionen und andauernder, aber unentdeckter Überlastung. Beispielsweise erzeugt im Fräsbetrieb die Kombination von hohen Radiallasten, lang auskragenden Werkzeugen und hohen Drehzahlen speziell am werkzeughnahen Spindellager große Belastungen und ungünstige kinematische Verhältnisse. Diese ungünstigen und mitunter auch unzulässigen Belastungen treten auf, da dem Betreiber bislang ein geeignetes Tool fehlte, mit dem grenzwertige Spindellager Belastungen überwacht werden können. Schaeffler löst dies mit dem neuartigen Überwachungssystem SpindleSense.

Serienreif zur EMO 2019

Zur EMO 2019 stehen Kunden die ersten serienreifen Sensoring-Einheiten SRS inklusive radialem und axialem Messring mit Innendurchmesser 70 mm zur praktischen Er-

probung zur Verfügung. Weitere Baugrößen mit 80 und 100 mm Innendurchmesser werden zum Jahresende lieferbar sein. Die Breite beträgt einheitlich 16 mm. Zum Lieferumfang zählt auch ein Setup-Service-Tool SST, mit dem SpindleSense parametrierbar und in Betrieb genommen werden kann.

Die am Spindellager integrierte Sensorik misst mit einer sehr hohen Auflösung die Verlagerung der Spindelwelle unter Last in fünf Raumrichtungen – drei translatorisch und zwei rotatorisch. Übersteigen die ermittelten Einfederungen an den Wälzkörpern eine spezifische Schwelle, wird vom Sensoring ein elektrisches Warnsignal an die Maschinensteuerung ausgegeben. Die Schwelle wird für jeden Spindel- und Maschinentyp individuell festgelegt. Sie basiert auf einer Bewertung der betriebsrelevanten Lagerkennwerte, wie Pressung, Bohr-Roll-Verhältnis und Käfigtaschenspiel, in welche das langjährige Wälzlager-Know-how von Schaeffler einfließt.

Software in Sensoring integriert

Die gesamte Software und alle erforderlichen Algorithmen sind in den 16 mm breiten Sensoring integriert. Es sind keine weiteren Komponenten für das System notwendig. Das

smart plastics

Ungeplante Ausfälle vermeiden

Besuchen Sie uns:
all about automation, Leipzig – Halle C Stand 212
Fachpack, Nürnberg – Halle 3 Stand 231

Industrie 4.0 – smart plastics erhöhen die Ausfallsicherheit

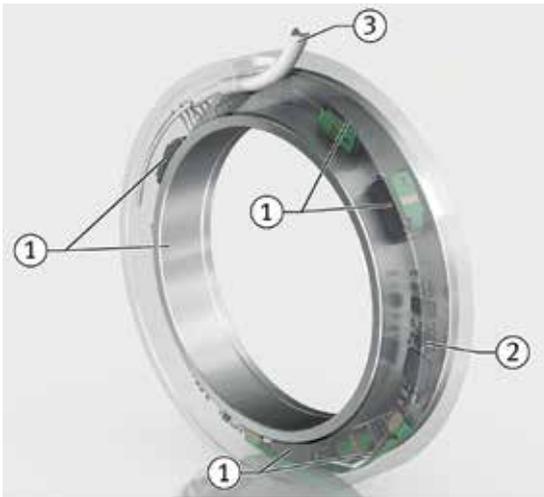
Intelligente Energieketten, Leitungen und Linearlager sagen Austauschtermine im laufenden Betrieb voraus und integrieren sich nahtlos in Ihre Prozesse (vorausschauende Wartung). Dank smart plastics steigt die Anlagenverfügbarkeit und die Wartungskosten sinken.

Video "Industrie 4.0 – vorausschauende Wartung" unter [igus.de/smartplastics](https://www.igus.de/smartplastics)

• plastics for longer life®

igus.de

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



Aufbau des Überwachungssystems

Schaeffler SpindleSense:

1 Abstandssensoren

2 Auswerteeinheit

3 Anschlusskabel

System ist lokal funktionsfähig und gibt ein individualisiertes Warnsignal an die Maschinensteuerung aus, das folgende Einsatzzwecke ermöglicht:

Detektion eines Crashes (Kollision): Die Sensorik ist in der Lage, innerhalb von 2 ms eine Überlastung an einem digitalen Ausgang anzuzeigen. Durch eine schnelle Abschaltung des Antriebes können so schwere Folgeschäden minimiert oder gar verhindert werden.

Langzeitschutz für die Werkzeugmaschinen spindle: In der Praxis werden dauerhafte mechanische Überlastungen der Spindellager oft nicht erkannt. Im Gegensatz dazu löst SpindleSense bei entsprechender Parametrierung der Überlast sofort ein Warnsignal aus. Der Betreiber kann sein Bearbeitungsprogramm schon nach dem ersten Teil modifizieren, die Spindelbelastung durch ein neues Werkzeug, veränderte Schnittwerte oder durch einen besser geeigneten Werkzeugtyp reduzieren. Er erreicht damit geringere Spitzenlasten, reduziert deren Anzahl und profitiert so von einer längeren Gebrauchsdauer der Spindel mit geringeren Ausfallzeiten der Werkzeugmaschine. Am Ende bedeutet das für den Betreiber mehr Produktionszeit und weniger Reparaturkosten.

Für die Ausgabe der Messwerte stehen zwei Optionen zur Auswahl. Variante C-A0 gibt Alarmmeldungen aus, sobald die individuell festgelegten Grenzwerte für die Lagerbelastung und die Kinematik erreicht werden. Variante C-A1 gibt die gemessenen radialen und axialen Verlagerungen inklusive der Verkipnungen über den CAN-Bus aus. Mit diesen Verlagerungswerten können Werkzeugmaschinen- und Spindel-

hersteller Analyse-Tools zur Optimierung der Spindelauslastung entwickeln, zum Beispiel indem das vom Sensoring gemessene Einfederungskollektiv als Lastkollektiv visualisiert wird. Erstmals wird der Maschinenbetreiber dann genau wissen, mit wie viel Prozent er seine Spindel bei der Bearbeitung mechanisch auslastet. Er kann nun noch gezielter den Bearbeitungsprozess der Maschine hinsichtlich Auslastung und Gebrauchsdauer verändern. Trotz maximaler Spindelbelastung werden schädliche Überlasten vermieden. Der Betreiber erhöht durch den sichereren Betrieb im Grenzbereich nicht nur seine Produktivität, sondern profitiert gleichzeitig von einer längeren Gebrauchsdauer der Spindel und von weniger Maschinenausfällen.

Eine weitere Anwendung der gemessenen Verlagerungen über CAN-Bus besteht darin, diese zur Nullpunktkompensation zu verwenden. Damit wird es möglich sein, mit größeren Schnittwerten die gleiche Qualität oder mit unveränderten Schnittwerten eine höhere Qualität zu produzieren. Ebenso kann die Überwachung einer maximalen Verlagerung zur Qualitätssicherung eingesetzt werden.

Elektronisches vs. mechanisches Überlastsystem

Im Vergleich zu mechanischen, das heißt passiven Überlastsystemen stellt Schaeffler SpindleSense nicht nur einen Spindelschutz bei Kollision dar, sondern auch ein revolutionäres System zur sicheren Maximierung der Spindelauslastung. Maschinenhersteller können ihren Kunden erstmalig ein sehr wirksames Instrument zur Steigerung der Produktivität, der Maschinenverfügbarkeit und Qualität bieten. □

Industrie-Schallkamera

Mit Schall Luftlecks finden

Nach Angaben des Compressed Air and Gas Institute gehen bei einem durchschnittlichen Druckluftsystem 30 Prozent der Luft durch Lecks verloren, aber die Suche nach diesen Lecks ist zeitraubend. Mit einer Industrie-Schallkamera können Instandhaltungsteams optisch Druckluft-, Gas- und Vakuumsystemlecks lokalisieren, auch in Spitzenzeiten der Produktion.

TEXT+BILD: Fluke

Für die Kameras wird praktisch keine Schulung benötigt, und laut Hersteller können Techniker Druckluftlecks schneller als mit herkömmlichen Diagnosemethoden finden. Die Suche nach Luftlecks kann bei routinemäßigen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden.

Unter Verwendung einer Anordnung von mehreren Mikrofonen in Verbindung mit der neuen SoundSight-Technologie filtert die tragbare Industrie-Schallkamera Fluke ii900 Hintergrundgeräusche heraus. Dadurch können Instandhaltungsteams Lecks in Druckluftsystemen auch bei sehr lauten Umgebungsgeräuschen lokalisieren.

Anlageninspektion innerhalb von Stunden

„Wir sind in hohem Maße von Druckluft abhängig – es ist eine der wichtigsten Hilfsenergien innerhalb des Gebäudes“, sagt Josh Stockert, Maintenance Technician bei Genie, einem Hersteller von Arbeitsbühnen, der zum Unternehmen Terex gehört. „Mit der Industrie-Schallkamera Fluke ii900 können wir abseits des Geschehens bleiben und die Luftleitung untersuchen, während sich Wagen und Personen darunter bewegen. Wir behindern sie nicht, können das Leck aber kennzeichnen und während der Mittagspause beseitigen, ohne darauf warten zu müssen, dass das Leck in einer zusätzlich bezahlten Wochenendschicht beseitigt wird.“

„Jetzt müssen wir keine neuen größeren Kompressoren oder Aufnehmerketten installieren. Es geht also nicht nur um Kapazitäts- und Energieeinsparungen, sondern wir reden jetzt über Einsparungen bei Investitionskosten.“



Auf dem 17,8 cm großen LC-Touchscreen wird ein Sichtbild mit einer SoundMap überlagert, um die Stelle des Lecks schnell lokalisieren zu können. Mit der intuitiven Bedienoberfläche können Techniker die Schallfrequenz eines Lecks eingrenzen, um laute Hintergrundgeräusche herauszufiltern. Innerhalb weniger Stunden kann das Team die gesamte Anlage prüfen, auch während des Betriebs bei Vollast. Die Bilder können zur Berichterstellung gespeichert und exportiert werden.

Schallbildgebung bei der Diagnose

Die Schallkamera Fluke ii900 wurde gemeinsam mit Sorama entwickelt, einem Unternehmen aus Eindhoven in den Niederlanden, das sich auf Lösungen für Lärmschutz und Schallanalyse spezialisiert hat. Die Kombination aus den langjährigen Erfahrungen von Sorama bei der Schallbildgebung und von Fluke bei Diagnose- und Messgeräten für die Industrie hat zur Entwicklung eines Messgerätes mit der Langlebigkeit und Vielseitigkeit geführt, die bei der Instandhaltung in der Industrie benötigt werden. □

Realistische Lebensdauerberechnung von Hybridlagern

Hundertfache Zuverlässigkeit

Mit dem Generalized Bearing Life Model von SKF lässt sich erstmals die Lebensdauer von Hybridlagern praxisgerecht prognostizieren. Als „realitätsgetreue Theorie“ erleichtert das Berechnungsmodell die anwendungsspezifische Entscheidung zwischen Hybrid- und Stahllagern enorm. Anwender profitieren so von mehr Zuverlässigkeit – beispielsweise in Antrieben oder Kompressoren.

TEXT: Dietmar Seidel, SKF BILD: SKF

Hybridlager kombinieren gehärtete Stahlringe mit Wälzkörpern aus einer Hochleistungskeramik. Derartige Lager stellen eine äußerst interessante Alternative für besonders herausfordernde Einsatzzwecke dar: Sie übertreffen „herkömmliche“ Lagerdesigns hinsichtlich ihrer Laufeigenschaften, wenn es etwa um hohe Drehzahlen und Temperaturen oder auch schlechte Schmierungsbedingungen geht.

Aufgrund dieser Vorteile finden Hybridlager beispielsweise in Triebwerken und ähnlich anspruchsvollen Aggregaten der Luft- und Raumfahrtindustrie Verwendung. Da sie außerdem über einen hohen elektrischen Widerstand verfügen, sind sie auch für den Einsatz in Elektromotoren von drehzahlvariablen Antrieben sowie für Generatoren besonders geeignet: Dort wirken sie Streuströmen entgegen, die die Oberflächen normaler Stahllager beschädigen können. Auch in ölfreien Kompressoren von Kältemaschinen sind Hybridlager den Stahlvarianten vorzuziehen.

Erstmals realistisch

Bisher war es für Konstrukteure äußerst schwierig, vorherzusagen, ob ein Hybridlager die Leistung eines reinen Stahllagers (Ringe und Wälzkörper aus Stahl) in einer bestimmten Anwendung übertrifft. Ebenso problematisch war die

Prognose, ob die Performancevorteile der kostenintensiveren Hybridlager die entsprechend höheren Investitionen auch tatsächlich rechtfertigen. Denn die bis dato verfügbaren Berechnungsmodelle waren kaum imstande, das Verhalten von Hybridlagern in der betrieblichen Praxis realistisch abzubilden.

Um dieses Problem aus der Welt zu schaffen, haben Experten von SKF im Jahr 2012 angefangen, nach einer möglichst „wirklichkeitsgetreuen Theorie“ zu suchen. Das Grundkonzept davon wurde im Rahmen der Hannover Messe 2015 vorgestellt; allerdings lag der Fokus bei dieser Version noch nicht auf der praxisgerechten Berechnung von Hybridlagern. Nun ist es SKF Wissenschaftlern und Ingenieuren aus den Niederlanden, Österreich, Deutschland und Italien gelungen, dies mit dem GBLM zu erreichen.

Längere Lebensdauer

Mit dem Modell ist es jetzt möglich, die Vorteile von Hybridlagern in





den verschiedensten Anwendungen genauer zu ermitteln. Beispielsweise kann die Lebensdauer eines Hybridlagers in einer unzureichend geschmierten Pumpenanwendung bis zu acht Mal länger sein als die eines reinen Stahlla-

gers. Bei verunreinigten Schmierstoffen in Schraubenkompressoren können hybride Lösungen sogar bis zu hundertmal länger halten als ihre Äquivalente aus Stahl. Derartiges ließ sich mit den bisherigen Wälzlager-Lebensdauermodellen nicht abbilden; mit dem neuen GBLM hingegen schon.

„Bei der Entwicklung neuer Methoden zur Berechnung der Lagerlebensdauer genießen wir seit je her eine gewisse Vorreiterrolle“, so Guillermo Morales-Espejel, leitender Wissenschaftler im niederländischen Forschungs- und Technologieentwicklungszentrum von SKF. „Mit dem GBLM setzen wir diese Tradition fort, denn es ist ein großer Schritt in der Wälzlager-Theorie: Das Modell versetzt seine Anwender in die Lage, bei der Auswahl von Lagern für eine Vielzahl von Anwendungen viel praxisgerechtere Entscheidungen zu treffen.“

Kunden und Vertragshändler können das GBLM via SKF Bearing Select (www.skfbearingselect.com) anwenden. Damit lassen sich Hybrid-Rillenkugellager und Hybrid-Zylinderrollenlager berechnen. Fortgeschrittene Berechnungsmöglichkeiten für anspruchsvollere Projekte und Anwendungen stehen in weiterführenden SKF Engineering Tools zur Verfügung. □

**Schwingungs- und
Druckmessung
an Pumpen und Ventilatoren**



Vorbeugende
Instandhaltung
Frühwarnung
Schwingungspegel
Wirkungsgrad
Drucküberwachung
Anlageneffizienz

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

Winzige bioinspirierte Roboter

Roboterqualle mit Magnetantrieb

Für miniaturisierte Unterwasserboote stehen immer wieder Meerestiere Pate. Jetzt haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme einen wenige Millimeter kleinen Schwimmkörper aus Gummi präsentiert, der wie eine Qualle aussieht und sich auch so bewegt.

TEXT: Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme BILD: iStock, sanchairat

Die winzige etwas fünf Millimeter große Roboterqualle hat wie sein natürliches Vorbild die Form eines Sterns. Sie lässt sich mithilfe eines magnetischen Antriebs vorwärtsbewegen und kann auch kleine Teilchen einfangen. Solche winzigen Schwimmgeräte könnten etwa im Umweltschutz oder in der Medizin zum Einsatz kommen, sie könnten aber auch bei Untersuchungen helfen, wie das natürliche Vorbild mit sich verändernden Umweltbedingungen klarkommt.

„Wir lernen von einer Reihe von biologischen Systemen und lassen uns von diesen inspirieren, um winzige bioinspirierte Roboter zu entwickeln“, sagt Metin Sitti, Direktor am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme in Stuttgart. „Wir verwenden sie, um biologische Systeme zu studieren und besser zu verstehen. Aber noch wichtiger ist, dass solche Roboter eines Tages vielleicht helfen können, die kritischen wissenschaftlichen und technischen Herausforderungen im Gesundheitswesen und in der Umwelt zu bewältigen.“

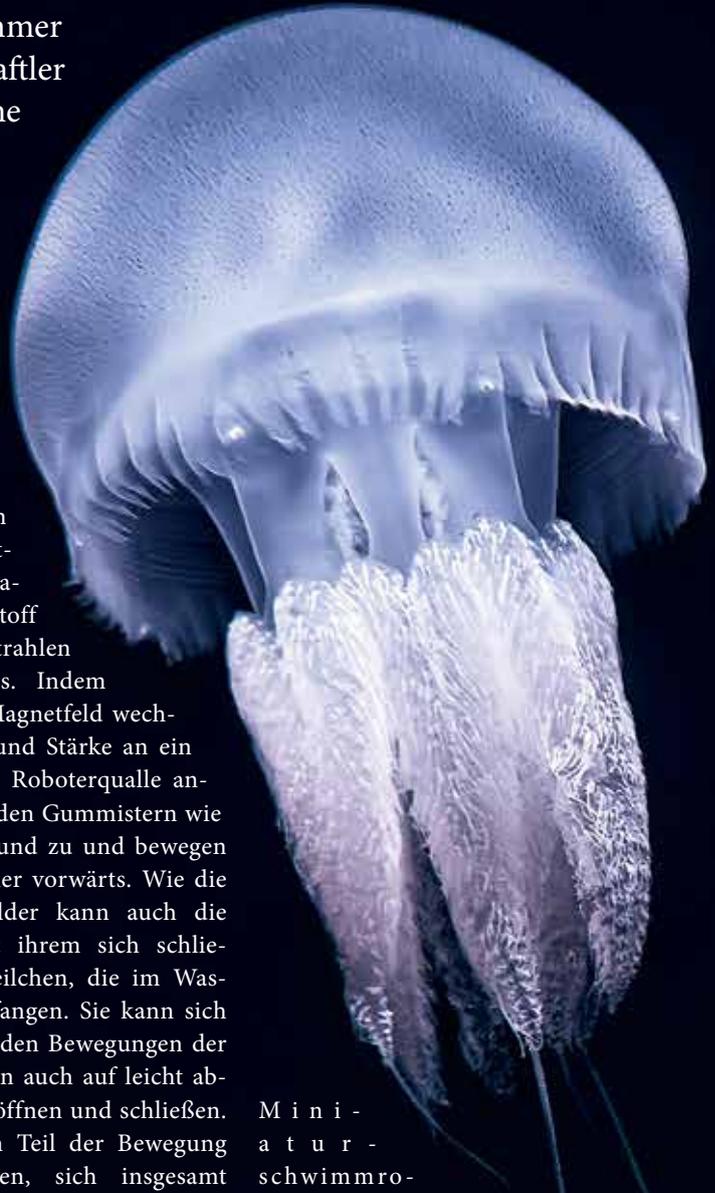
Klappt wie ein Schirm auf und zu

Der Roboter besteht aus einem sternförmigen Silikon-Gummi, der mit mag-

netischen Partikeln gespickt ist. Fortsätze aus nicht-magnetischem Kunststoff verlängern die Strahlen des Gummi-Sterns. Indem die Forscher ein Magnetfeld wechselnder Richtung und Stärke an ein Aquarium mit der Roboterqualle anlegen, klappen sie den Gummistern wie einen Schirm auf und zu und bewegen den Millischwimmer vorwärts. Wie die natürlichen Vorbilder kann auch die Roboterqualle mit ihrem sich schließenden Körper Teilchen, die im Wasser schweben, einfangen. Sie kann sich aber zusätzlich zu den Bewegungen der natürlichen Quallen auch auf leicht abgewandelte Weise öffnen und schließen. So kann sie einen Teil der Bewegung schneller ausführen, sich insgesamt langsamer öffnen und schließen oder eine Extra-Gleitphase einlegen.

Über die Beantwortung von Umweltfragen hinaus könnte die Roboterqualle auch andere praktische Anwendung finden. So kann der Millischwimmer nicht nur Objekte einfangen und transportieren, sondern auch verschiedenen Flüssigkeiten oder Chemikalien in ein Lösungsmittel mischen oder gar im Boden eines Gewässers graben. Zudem gibt es für den

Miniaturschwimmroboter eventuell auch Einsatzmöglichkeiten in der Medizin. Ein mögliches Anwendungsszenario ist etwa, den Roboter mithilfe von Ultraschall-Bildgebung so zu steuern, dass er in die Blase schwimmt und sich dort mit einem Ziel, zum Beispiel Krebsgewebe, verbindet. Dort könnte er dann über längere Zeit ein Krebsmedikament in kontrollierten Dosen freisetzen. So ließen sich die Belastungen durch herkömmliche Behandlungsverfahren vermeiden oder reduzieren, gleichzeitig



Treffen Sie die Vordenker in der Industrie!

INDUSTRY.forward Summit 2020

Die Zukunftskonferenz der Industrie.
27. Mai 2020 in Berlin

150+ Teilnehmer
25+ Speaker
135+ Unternehmen



**Die Vordenker der Industrie an einem Ort versammeln und vernetzen.
Voneinander lernen.**

Vernetzung, Digitalisierung und neue Technologien verändern Unternehmen und deren Beziehung zum Kunden. Geschäftsmodelle müssen angepasst oder neu entwickelt werden. Unternehmensperspektiven verschieben sich im Zuge des digitalen Wandels: Der INDUSTRY.forward Summit ist Pulsgeber und liefert eine Blaupause für den Digital Change eines Industrieunternehmens.

Jetzt Ticket sichern: <https://www.industry-forward.com/get-ticket>

INDUSTRY
FORWARD

publish-industry Verlag GmbH Machtlfinger Str. 7 81379 München Tel. +49 151 58 21 19 00



Packen Sie drauf, was Sie wollen



Webpanels mit HTML5-Browser

Die neuen Webpanels mit HTML5 unterstützen Visualisierungen Ihrer bevorzugten Steuerung. Die Panels stellen Applikationen im Industrieumfeld zuverlässig und anwenderorientiert dar. So können Sie Maschinen je nach Anforderung flexibel bedienen und beobachten.

Mehr Informationen unter Telefon +49 5235 3-12000 oder phoenixcontact.de