



**AUTOMATION
DIGITALISIERUNG**

**SICHERE GESCHÄFTSMODELLE
FÜR MASCHINENBAUER
MIT STÄRKE IN DIE
DIGITALE ZUKUNFT**

... und Lenze als Enabler

Mehr ab Seite 10

SMART MAINTENANCE
Endlich ein entspannter
Betrieb S. 14-24

EXKLUSIVES INTERVIEW
„Die Energiekrise
rettet uns alle“ S. 26

NO-BRAINER
Synchronreluktanzmotoren
für mehr Effizienz S. 32

**publish
industry
verlag**

TITELBILD-SPONSOR: LENZE



OPEN FOR YOUR DIGITAL FUTURE.

ZUKUNFT GESTALTEN MIT
GRENZENLOSER AUTOMATISIERUNG.



#openandeasy

www.wago.com/openautomation



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Was haben wir die letzten zwei Jahre alles geändert? Auf jeden Fall unsere Arbeitsweise. Homeoffice ist kein Feind mehr veralteter Managementkultur – oder sollte es zumindest nicht sein. Die Arbeit wird erledigt, egal wo! Mittlerweile arbeiten die meisten modernen Unternehmen in Hybridmodellen, flexibel ein paar Tage daheim, ein paar Tage im Büro – je nach Bedarf. Denn nur daheim ist auch nicht gut, die Kreativität sinkt, die besten Ideen kommen immer noch, wenn spontan Gedanken „gesponnen“ werden – vis-à-vis mit Kolleg:innen. Doch ich frage mich:

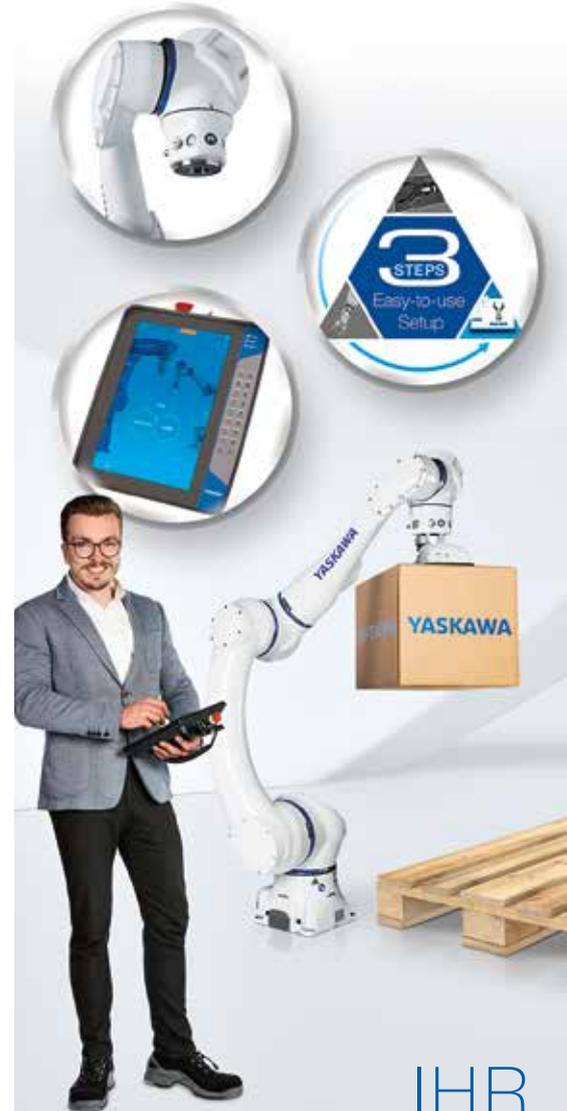
„BEWEGT SICH DIE INDUSTRIE IN EINE ZWEIKLASSEGESELLSCHAFT?“

Denn wie soll Homeoffice oder ein Hybridmodell in der Produktion funktionieren? Aus dem Homeoffice lässt sich die Fertigung schlicht nicht aufrechterhalten. Angestellte aus Abteilungen wie Entwicklung, IT, Marketing, Verwaltung und Co. können schön die „New Work“ genießen, die Kolleg:innen in der Produktion sind also seit Pandemiebeginn die Gelackmeierten. Das sorgt zunehmend für Unzufriedenheit, wie ich immer wieder bei Gesprächen mit Industrieunternehmen auch feststellte. Die New-Work-Diskussion krankt also erheblich, denn irgendwie wurde die Fertigung hier komplett vergessen...

Wie bekommen wir also den dringend benötigten Nachwuchs und junge Fachkräfte in die Produktion? Zunehmend ist zu beobachten, dass die nachrückende Generation gar nicht mehr gewillt ist, wegen dem Job umzuziehen oder täglich in die Arbeit zu fahren. Das muss doch auch „remote“ funktionieren sind die Ansprüche. Der Mangel an Facharbeitern und Auszubildenden verschlimmert sich also. Industrieunternehmen müssen dringend auch Arbeitsplätze in der Fertigung attraktiver und flexibler gestalten.

Gerade flexible Arbeitszeiten sind inzwischen Pflicht, um den berühmten „War of Talents“ zu gewinnen. Nachwuchskräfte legen immer mehr Wert auf die Vereinbarkeit von Job und Privatleben. Das heißt, in der Fertigung muss man weg von den klassischen starren Schichtbetrieben. Feste Schichtschemas sollten also in Gleitzeitmodelle gewandelt werden. Moderne Multischichtplanung, Springerpools und die eigenverantwortliche Einbindung der Mitarbeiter:innen in moderne Personaleinsatzplanungstools werden für das Management in der Fertigung immer wichtiger. „Self-Rostering“ ist hier der neue Trend, den sich produzierende Unternehmen für eine moderne Personaleinsatzplanung zunehmend auf die Fahne schreiben. Die Mitarbeiter:innen in der Produktion planen ihren Einsatz eigenverantwortlich und transparent. Denn nur einen Kicker in die Produktion zur Belustigung reinstellen, lockt heutzutage niemanden mehr...

YASKAWA



IHR EINFACHER START IN ROBOTER- PALETTIEREN

Einfache & schnelle
Programmierung.
Schutzzaunlos.

YASKAWA Europe GmbH

Robotics Division · robotics@yaskawa.eu
Telefon +49-81 66-90-0 · www.yaskawa.eu

INHALT

AUFTAKT

- 6 Bildstory: Kompakter, einfacher, präziser
- 8 Highlights der Branche

TITELSTORY

- 10 Sichere Geschäftsmodelle für Maschinenbauer
- 12 Interview: „Innovationsökosystem für Maschinenbauer“

FOKUSTHEMA: SMART MAINTENANCE

- 14 Endlich ein entspannter Betrieb
- 18 Umfrage: Hürden bei Predictive Maintenance
- 22 Condition Monitoring mit Schwingungssensoren

DIGITAL FACTORY

- 26 Interview: „Die Energiekrise rettet uns alle!“

ROBOTIK & HANDLING

- 30 Der passende Roboter für jede Applikation

ANTREIBEN & BEWEGEN

- 32 Synchronreluktanzmotoren für mehr Effizienz
- 35 Flexibilität mit Laser-Rohrschneidemaschine

RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 20 Firmenverzeichnis & Impressum
- 66 Rücklicht



TITELSTORY

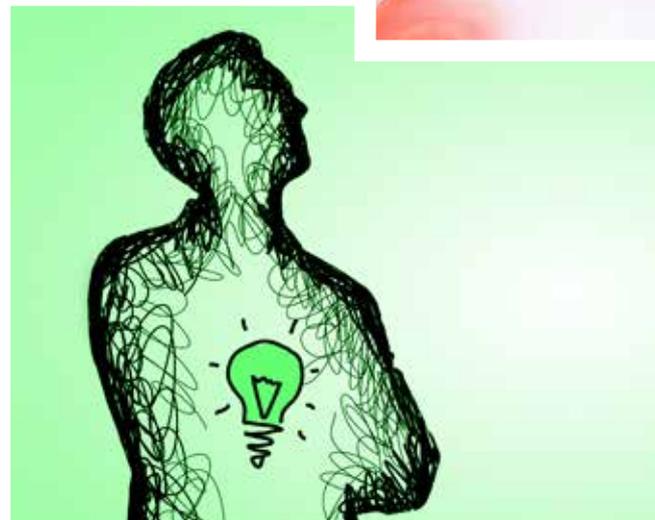
MIT STÄRKE IN DIE DIGITALE ZUKUNFT



14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-24

Endlich ein entspannter Betrieb mit
Smart Maintenance



38

SINGLE PAIR ETHERNET

Beschleunigung industrieller
Kommunikation

10

TITELSTORY

Sichere Geschäftsmodelle
für Maschinenbauer



32

NO-BRAINER

Synchronreluktanzmotoren
für mehr Effizienz

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

38 SPE sprintet weit nach vorne

STEUERUNGSTECHNIK

42 Industrie-Panels vs. Smartphones

46 Touchless-Technologien für Displays

SENSORIK & MESSTECHNIK

48 Effiziente Kennzeichnungslösung spart Geld

50 Präzise Objekterkennung mit Laser-Abstandssensor

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

53 Modulare Elektronikgehäuse

56 Round Table Diskussion: „Nachhaltigkeit +
Wirtschaftlichkeit = ein Widerspruch?“

SPEZIAL: RAIL & TRANSPORTATION

59 Ventilstecker mit durchgängiger Bahnzulassung

62 Netzbetriebsführung in Energieverteil- & Bahnnetzen



Der richtige Zug – mit Sicherheit

Dezentrale Sicherheitstechnik verlagert Personenschutz in die Nähe der Gefahrenstellen und bietet neue Freiheitsgrade für modulare Produktion

TURCK
Your Global Automation Partner

MEHR ERFAHREN



www.turck.de/da-safety

Neue Linearmotorachse direkt an die SPS anschliessen

KOMPAKTER, EINFACHER, PRÄZISER

Noch nie wurde auf so kleinem Bauraum ein Linearmotor Direktantrieb komplett mit Servocontroller, Kabelschlepp, Busankopplung und Verkabelung untergebracht. Die INTAX Linearmotor-Achse vereinfacht die Integration, spart Entwicklungszeit und ermöglicht den Bau von kompakteren Maschinen und Apparaten.

TEXT: Jenny Science BILDER: Dominik Gierke

Modulare Baureihe

Die INTAX Linearmotor-Achsen gibt es mit den verschiedenen Hublängen 50, 100, 200, 400 und 600mm. Der Schlitten ist hochdynamisch, positioniert bidirektional mit einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 2 \mu\text{m}$ und läuft leise.





Connectivity

USB-C Kabel an Laptop/PC/Tablet anschliessen, Web-Browser öffnen und schon ist die Achse in Bewegung. Die Ankopplung an eine SPS kann über die Feldbusprotokolle EtherCAT, EtherNet/IP oder Profinet erfolgen. TCP/IP und ein COMport stehen ebenfalls zur Verfügung.



Mit dabei: Forceteq basic
Die patentierte Kraftmesstechnologie Forceteq basic ist ebenfalls komplett integriert. Damit können qualitätsrelevante Kraft-Weg-Diagramme aufgezeichnet werden. Ebenso ist fahren auf Kraft möglich. Dabei ist kein externer Kraftsensor notwendig.

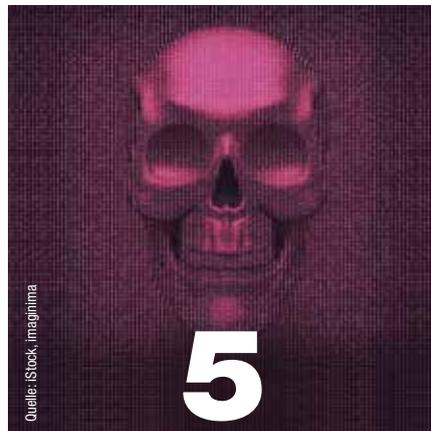
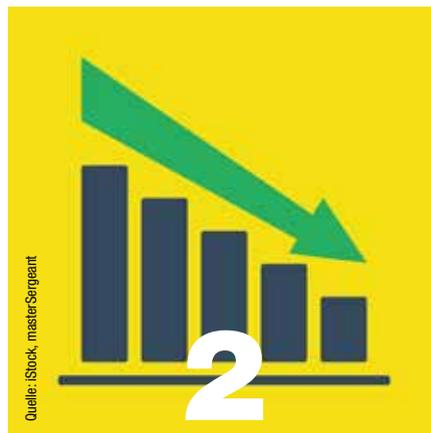


Mehr Informationen über die INTAX Linearmotor-Achse erhalten Sie über den QR-Code.

6

HIGHLIGHTS

Fakten, Köpfe & Trends: Bosch Rexroth bekommt einen neuen Vorstandsvorsitzenden, die Lage im Maschinenbau verschlechtert sich, Faulhaber feiert Jubiläum und eine Kooperation soll digitale Technologien vorantreiben. Außerdem zeigt eine Studie den zukünftigen Stellenwert von Cybersecurity und bei Lapp steht ein Generationenwechsel bevor.



Neuer Vorstandsvorsitzender bei Bosch Rexroth

Vorstandswechsel

Zum 1. August 2022 wurde Dr. Steffen Haack (56) Vorstandsvorsitzender bei **Bosch Rexroth**. Er ist seit 1. Januar 2021 Mitglied des Vorstands mit Zuständigkeit für Entwicklung und industrielle Hydraulik. Rolf Najork (60), seit 2016 CEO von Bosch Rexroth und seit Januar 2019 in Personalunion Geschäftsführer bei Robert Bosch, wird sich auf seine Aufgabe bei **Bosch** konzentrieren.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2659341](https://www.industr.com/2659341)

1

Erwartungen im Maschinenbau verschlechtert

Sinkende Stimmung

Die Erwartungen der deutschen Maschinenbauer sind für die kommenden sechs Monaten gesunken, wie aus einer Umfrage des **Ifo Instituts** hervorgeht. Ihre Geschäftslage bewerten die Maschinenbauer etwas schlechter, aber immer noch positiv. Der Wert sank im Juni auf minus 23,3 Punkte, nach minus 17,9 im Mai. Über 90 Prozent meldeten einen Mangel an Vorprodukten.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2658492](https://www.industr.com/2658492)

2

Faulhaber feiert Jubiläum

Neuer Meilenstein

Die Geschichte des Unternehmens **Faulhaber** beginnt in den späten 1940er Jahren. 1947 gründet der junge Ingenieur Dr. Fritz Faulhaber mit den „Feinmechanischen Werkstätten“ sein erstes eigenes Unternehmen. Aufbauend auf der Idee, für den Filmtransport einen Elektromotor zu verwenden, legte er den Grundstein für die Zukunft der Miniatürisierung in vielen Anwendungsbereichen.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2657908](https://www.industr.com/2657908)

3

Kooperation bei digitalen Industrielösungen

Digitale Entwicklung

Die **Deutsche Telekom** und die **Commerzbank** kooperieren im Industriebereich. Gemeinsam entwickeln sie durchgängig automatisierte Lieferketten mit integrierten Finanzdienstleistungen. Dabei setzen die Telekom-Tochter T-Systems und die Commerzbank auf digitale Technologien wie 5G, Künstliche Intelligenz, Internet der Dinge, Blockchain, Cloud und Sensorik.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2660001](https://www.industr.com/2660001)

4

90 Prozent Übereinstimmung

Große Herausforderung

Wie die Studie „CxO Priorities 2022“ zeigt, betrachten fast alle Führungskräfte Cybersecurity als sehr wichtige Managementherausforderung – mit 90 Prozent sogar noch vor Nachhaltigkeit (83 Prozent). Deutlich wird, dass strategische Aspekte zunehmend in den Hintergrund rücken, wohingegen Kosten- und Ergebnisstrukturen an Relevanz gewonnen haben.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2659149](https://www.industr.com/2659149)

5

Staffelübergabe bei Lapp

Generationswechsel

Lapp wird ab 1. Oktober 2022 von der dritten Generation geführt. **Matthias Lapp** (39), Enkel der Firmengründerin **Ursula Ida Lapp**, übernimmt den Vorstandsvorsitz der Lapp Holding. Sein Onkel **Andreas Lapp** (66), Vorstandsvorsitzender, und sein Vater **Siegbert E. Lapp** (69), Aufsichtsratsvorsitzender, scheidet zum 30. September 2022 aus dem operativen Geschäft der Lapp-Gruppe aus.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2658604](https://www.industr.com/2658604)

6



FACHMESSE FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

Messe Chemnitz
28. + 29. Sept 2022



Gratisticket sichern:

Code 1717

[automation-chemnitz.de](https://www.automation-chemnitz.de)

MEHR ALL ABOUT AUTOMATION:

Hamburg

25. + 26. Jan 2023

Friedrichshafen 7. + 8. März 2023

Sichere Geschäftsmodelle für Maschinenbauer kreieren

MIT STÄRKE IN DIE DIGITALE ZUKUNFT

Wie sollen Maschinenbauer die digitale Transformation allein, ohne ausreichendes digitales Know-how, mit sehr begrenzten Ressourcen schnell und wertschöpfend umsetzen? Die Antwort lautet: Nicht allein. Im Digital Hub Industry lässt sich gemeinsam mit Lenze in einem Innovations-Ökosystem das Potential der Digitalisierung erschließen.

TEXT: Robert Weber, Journalist BILDER: Lenze; iStock, Catherine Withers-Clarke

Das Hub in Nähe zum Campus der Universität Bremen soll den Automatisierer Lenze und seine Kunden noch enger zusammenarbeiten lassen. Gleichzeitig wollen die Niedersachsen von dem universitären Forscherdrang in den benachbarten Instituten profitieren. „Unser Ziel ist es, unsere Kunden bei der digitalen Transformation zu unterstützen und ihnen ein Ökosystem für den Austausch anzubieten. Der Digital Hub Industry bietet dafür hervorragende Voraussetzungen und ein außerordentlich kreatives Umfeld“, lobte Lenze-CEO Christian Wendler die Idee des Hubs während der Eröffnung.

Plattform as a Service

Das Hub sei Ideen-, Experimentier- und Kollaborationsraum, der einlade, neu zu denken; Dinge auszuprobieren und auch mal Fehler zu machen. Wendler mahnte: „In einem typischen mittelständischen Unternehmen befassen sich einige wenige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im weitesten Sinne mit IT.“ Das sei zu wenig. Und der Fachkräftemangel schlage auch dort voll auf. Das Tagesgeschäft und die Innovationen zu-

sammenzuführen sei heute allein als Unternehmen schwierig, warnte Wendler. Er und seine Kolleginnen und Kollegen wollen helfen – vor Ort, aber neben der physischen Präsenz in den Räumen entwickeln die Automatisierungsspezialisten auch digitale Plattformen für „ihre“ Mittelständler – made in Bremen by Lenze eben. Einer, der den Spagat zwischen digitaler und analoger Welt täglich meistert, ist Klaas Nebuhr von Lenze. „Die Maschine steht bei vielen Kunden im Mittelpunkt des Geschäftsmodells, deshalb wollen wir die Kerngeschäftsprozesse um die Maschine herum mit digitalen Geschäftsmodellen und Services unterstützen. Dafür bieten wir den OEMs eine Asset-Plattform as a Service (PaaS) an“, verspricht Nebuhr. Auch er hat sein Büro im Digital Hub Industry und arbeitet für das neue Geschäftsmodell eng mit jungen Unternehmen zusammen. Nebuhr ist einer der Vordenker bei Lenze.

Die Maschinenbauer, Lenzes Kunden, suchen nach neuen Geschäftsmodellen. Die Margen im Maschinenbau sind nicht so hoch. Das Geschäft wird einmal gemacht und dann entstehen kaum Umsatzchancen. Über eine Plattform könnten Maschinenbauer Zusatzservices anbieten oder Partner, die das Ersatzteilgeschäft vielleicht verantworten mit aufnehmen und gemeinsam Applikationen entwickeln und werden so am Umsatz beteiligt. Doch es mangelt an Expertinnen und Experten und manchmal an der Kreativität. Dort wollen Nebuhr und sein Team ansetzen. Dem Kunden Services anbieten, die er dann weiterentwickeln und wieder vermarkten kann, um so die Margen beispielsweise im Service zu verbessern. Lenze setzt dabei auf einen Plattform as a Service (PaaS)-Ansatz. „Es ist eine Plattform, die offen ist für Erweiterungen, Anpassungen und Integri-

Maschinenbauer generieren im Digital Hub Industry zusammen mit Lenze und vielen Experten kollaborativ neue digitale Geschäftsmodelle mit Erfolg.



on. Und das natürlich DSGVO-konform“, verspricht Nebuhr. Er versteht sich mit seinem auf Azure laufenden PaaS-Angebot als Enabler für die KMUs. Lenze liefert sowohl die Komponenten als auch die Sicherheit, die Infrastruktur und erste Applikationen auch aus Partnerunternehmen. Dort mangelt es oft an Entwicklerinnen und Entwicklern. Diese Applikationen könne der Kunde für seinen Maschinenkäufer mit eigenen Funktionen individualisieren und Designs rebranden. „Anschließend kann er sie dann schlüsselfertig an seinen Kunden weitergeben und im nächsten Schritt gemeinsam mit dem Anwender verbessern.“ Lenze gehe mit dem Kunden den ersten Schritt hin zu digitalen Services. „Wir nehmen ihn an die Hand, weil wir dank unseres Asset Managements wissen, was für ihn und seine Kunden Sinn ergeben könnte. Wir sitzen mit unseren Komponenten direkt in der Maschine und kennen die Anwendungen sehr gut.“

Mit mehreren Applikationen geht Nebuhr's Team ins Rennen. „Startpunkt ist unsere OEE & Downtimetracking-Applikation“, berichtet Nebuhr. Denn: Die OEE bereitet vielen Unternehmen immer noch Kopfschmerzen. Bei 80 Prozent sollte sie schon liegen. Die Realität sieht oft anders aus. Es mangelt an Daten, aber viel öfter an deren Transparenz. Das ändert sich mit dem OEE & Downtimetracking. Es sorgt für mehr Transparenz im Produktionsprozess und das ohne zusätzliche Hardware oder Sensoren. Die Lenze-PLC berechnet die OEE. „Wir arbeiten an einer Lösung, die auch andere PLCs berücksichtigt. Die OEE-Lösung ist der erste Schritt für uns und unsere Kunden.“

Servicegeschäft für den Maschinenbau

Darüber hinaus entwickelten die Ingenieure ein Asset- und Ticketmanagement für höhere Maschinenverfügbarkeit, das direkt mit den Maschinen des OEM verknüpft wird. Tritt ein Fehler auf, kann die Maschine nun selbst automatisch ein Ticket erstellen, sodass der Servicetechniker frühzeitig informiert ist. Im Ticket lässt sich ablesen, welche Komponente betroffen ist. Deren Modell, Variante und Seriennummer lassen sich dort ebenso abfragen wie die Position in der Topologie der Maschi-

ne. Fehlinformationen aufgrund veralteter Dokumentationen sind dabei ausgeschlossen: Die Information stammt direkt aus der PLC, die stets den konsistenten Ist-Zustand widerspiegelt. „Da die Plattform herstellerneutral gehalten ist und auf offene Standards setzt, können nicht nur Lenze-Produkte abgerufen werden“, erklärt Nebuhr.

Per Remote-Funktion kann sich der Techniker direkt auf die Maschine schalten und beispielsweise Softwarefehler umgehend beheben oder genauere Infos einholen, falls benötigt. Bei Hardwaredefekten lässt sich sofort ein Ersatzteil ordern, das exakt dem verbauten Teil entspricht, ohne dass es zu Verwechslungen kommt, beispielsweise wegen unterschiedlicher Ausrichtungen. Das Lenze-Team entwickelt daraus ein Geschäftsmodell für ihre Kunden. Denn mit der Zeitersparnis auf Seiten des OEM wird sein Service dadurch effizienter und das schlägt sich auch auf die OEE des Anlagenbetreibers nieder, wenn Stillstände verkürzt und Servicekosten gesenkt werden können. „Damit eignet sich das Portal als Grundlage für einen kostenpflichtigen Service, der dem Endanwender immer noch Kostenvorteile, dem OEM sogar zusätzlichen Umsatz bringt“, verspricht Nebuhr. Die Lösung ist Multi-Tenant-fähig, sprich: jeder OEM kann das Portal in seinem Corporate Design gestalten.

Die Idee zu dem Geschäftsmodell entstand in Bremen – im Hub, „weil dort Kunden, Automatisierungsexperten und IT-Entwickler zusammensaßen“, berichtet Nebuhr. „Wir bringen für unseren Kunden die Menschen mit dem richtigen Mindset zusammen“, formuliert Lenze CEO Wendler eine Aufgabe für die nächsten Jahre. „Plattform sein bedeutet mehr als ein paar Applikationen auszutauschen“, unterstreicht der Ingenieur und blickt Nebuhr dabei an. Es brauche die richtigen Menschen mit der Begeisterung für neue Technologien und Ideen für Geschäftsmodelle. Nebuhr nickt zustimmend. Er und sein Team arbeiten schon am nächsten Schritt. Kommt etwa das Lenze-Metaverse? „So nennen wir es sicherlich nicht“, lacht Wendler und verweist auf den Herbst. Nach den Festivitäten zum 75-jährigen Firmenjubiläum will er mehr verraten. □

Interview über Wissenstransfer im Digital Hub Industry

„Innovationsökosystem für Maschinenbauer“

Keine Fachkräfte, keine Ressourcen, wenig IT-Know-how: Maschinenbauer stehen vor großen Herausforderungen, um zukunftsfähig zu bleiben. Doch sie sind nicht allein, um ihr Kerngeschäft mit digitalen Geschäftsmodellen und Services zu erweitern. Frank Maier, CTO bei Lenze und Dr. Peter Blaeser, Director Digital Automation Solutions, erklären im Interview mit A&D, wie einfach Maschinenbauer im Digital Hub Industry Unterstützung erhalten.

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

Worum handelt es sich beim Digital Hub Industry eigentlich?

Maier: Der Hub ist ein Ideen-, Experimentier- und Kollaborationsraum. Wir haben ihn gemacht, weil wir einen Weg suchten, die Innovationsfähigkeit des Maschinenbaus im Softwarebereich drastisch zu erhöhen. Denn es herrscht das Grundproblem der beschränkten Ressourcen in der gesamten Industrie. Die Fachkräfte werden eher weniger, der Bedarf steigt gleichzeitig enorm. Wir benötigen also einen Quantensprung in

und mit Spezialisten zusammenarbeiten. Und genau diese Möglichkeit bieten wir mit dem Digital Industry Hub. Der Maschinenbauer wird mit seinen Problemen nicht allein gelassen, wir schaffen dort mit ihm zusammen eine Lösung.

Lenze agiert in dem Hub also als eine Art Dienstleister für Maschinenbauer zum Kreieren von neuen Geschäftsmodellen?

Dr. Blaeser: Genau, wir helfen unseren Kunden die Anforderungen des Marktes nicht nur zu erfüllen, sondern generie-

ware- und Software-Versionen Bescheid, oder was sich an der Steuerung alles geändert hat. Und mit diesen Herausforderungen muss der Servicetechniker des Maschinenbauers jedes Mal aufs Neue leben. Das kostet Zeit, Geld und sorgt für Unzufriedenheit. Genau hier können wir bereits sehr schnell und einfach mit unserem Asset Management für Transparenz sorgen. Und darauf basierend generieren wir dann gleich neue digitale Geschäftsmodelle für den Maschinenbauer, die genau auf seinen Anwendungsfall und für sein Kundenumfeld passen.



„Der Maschinenbauer wird mit seinen Problemen nicht allein gelassen, wir schaffen im Digital Hub Industry mit ihm zusammen eine Lösung.“

Frank Maier
CTO bei Lenze

Vernetzungslösungen bieten ja inzwischen viele Dienstleister an. Doch damit allein ist dem Maschinenbauer ja noch nicht wirklich geholfen, oder?

Maier: Richtig! Und wir wollen uns hier ganz klar als Vordenker für den Maschinenbauer positionieren. Denn typischerweise wird heute von der Methodik her die IT „auf“ die Maschine gebracht, also von oben her. Wir beschäftigen uns damit, wie wir die IT „in“ die Maschine bekommen. Die Auflösung der klassischen Automationspyramide erlaubt es ja, Digitalisierung clever zwischen Antrieb, Steuerung und Cloud zu verteilen. Wir folgen der Philosophie, die Verdichtung von Daten zu Information, was ja der eigentliche Mehrwert der Digitalisierung ist, möglichst „unten“ in der Maschine zu ermöglichen und dann eben keine Daten, sondern Information in die Cloud zu schicken. Das schützt die Daten und entlastet die Cloud. Und damit steht die-

der Produktivität. Und das geht nur über Arbeitsteilung. Deutschland verfügt über brillante Maschinenbauer mit hochspezialisierten Lösungen auf dem Markt. Und jetzt müssen diese digitalisiert werden, Machine-to-Machine-Kommunikation wird erwartet, Fernwartung und Predictive Maintenance sind Pflicht, und und und... Wie soll das ein Maschinenbauer leisten? Die einzige Chance ist, er muss sich in ein Ökosystem einklinken

ren weiteren Zusatznutzen, den er dann monetarisieren kann. Das wichtigste für Maschinenbauer ist immer noch, Transparenz in seine Produkte zu bekommen. In den meisten Fällen bekommt er nach der Lieferung zum Kunden nicht mehr mit, was mit der Maschine passiert, oder wo sie steht. Hier werden dann im Laufe der Zeit bei Servicefällen Komponenten undokumentiert getauscht. Niemand weiß dann mehr über die aktuellen Firm-

„Im Digital Hub Industry findet ein aktiver Austausch zwischen Unternehmern, Forschern, Talenten und Innovatoren für den Blick über den Tellerrand hinaus statt.“

Dr. Peter Blaeser
Director Digital Automation Solutions bei Lenze



se Information natürlich der Maschine sehr smart zur Verfügung. Denn oft geht es schon damit los, dass Maschinen je nach Endkunden quasi abgeschottet in der Fertigung stehen und keine ständige Verbindung in eine Cloud haben – auch hierfür braucht es Lösungen. Wir von Lenze kommen aus der Antriebstechnik; Mechatronik und der Maschinenbau sind unsere Heimat. Wir wissen also genau, was unsere Kunden benötigen, wo der Schuh drückt und digitalisieren nicht blind seine Maschine.

Zehrt Lenze vom eigenen Erfahrungsschatz aus seinem Weg vom Antriebshersteller zum digitalen Lösungsanbieter?

Maier: Aber natürlich, denn wir haben ja genau diese digitale Transformation mit allen Schwierigkeiten, Fehlern und Herausforderungen in den letzten 20 Jahren selbst mitgemacht. Genau deshalb können wir Maschinenbauer so zielgerichtet und mit tiefem Verständnis jetzt auf ihrem Weg hin zu zukunftsfähigen Geschäftsmodellen unterstützen. Unsere Erfahrungswerte aus der Praxis fließen in den Use Case des Kunden ein. Und in den Räumlichkeiten des Digital Hub Industry beweisen wir diese Kompetenz sichtbar.

Dr. Blaeser: Ein nicht zu unterschätzender Aspekt im Digital Hub Industry ist auch der dort herrschende „WG-Charakter“. Maschinenbauer treiben hier ihre Projekte mit Unterstützung von uns und anderen „Bewohnern“ voran. Im Hub sind neben den Digitalisierungsspezialisten von Lenze, auch die Tochtergesell-

schaften encoway und logicline, die Universität Bremen, Start-ups und viele weitere Spezialisten angesiedelt. Hier findet ein aktiver Austausch zwischen Unternehmern, Forschern, Talenten und Innovatoren für den Blick über den Tellerrand hinaus statt. Maschinenbauer haben inzwischen auch überwiegend erkannt, dass sie die digitale Transformation allein nicht schaffen. Nur mit Partnern können sie sich auf ihre Kernkompetenz fokussieren, die dann für die Differenzierung der Maschine im Markt sorgt.

Jetzt bieten Sie ein Ökosystem für den Wissenstransfer. Aber bieten Sie Maschinenbauern auch eine Plattform für die Umsetzung der Ideen an?

Maier: Noch besser, unsere Lösungen basieren auf den großen Hyperscalern. Wir sehen Google, Microsoft und Amazon nicht als Wettbewerb, sondern als unsere Partner an. Die Hyperscaler sind erreicht gut in der sicheren Bereitstellung der Daten in der Cloud mit höchster Verfügbarkeit sowie im Suchen und Finden von Informationen in unstrukturierten Daten. Unser Vorteil bei Lenze ist, wir wissen, wonach wir suchen müssen. Und diesen Vorsprung aus der maschinen-nahen Anwendungsebene kapseln wir in Softwarelösungen, die je nach Use Case in der Achse, in der Steuerung, in der Cloud oder einer Kombination laufen. Durch dieses Domänenwissen sind wir der ideale Partner für Maschinenbauer. Das Bündeln und Zusammenbringen verschiedener Kompetenzen ist unser Beitrag.

Dr. Blaeser: Ein wichtiger Aspekt dabei ist – bei uns sitzt der Kunde dann nicht im goldenen Käfig. Wir verwenden nur offene und bekannte Standards und verstehen uns auch nicht als der einzig wahre Supplier von Lösungen. Sind Produkte wie ein IoT-Gateway von anderen Herstellern für die Anwendung des Maschinenbauers wie Remote Access besser geeignet, so werden diese verwendet.

Zusammenfassend: Warum sollen Maschinenbauer Lenze als Partner wählen, wenn es um das Kreieren und Umsetzen digitaler Geschäftsmodelle geht?

Maier: Weil Lenze sowohl das Domänenwissen des Maschinenbauers, das moderne Wissen der Automatisierung und Antriebstechnik, gleichzeitig aber auch das IT-Wissen aus der digitalen Welt besitzt. Und dieses IT-Wissen und digitale Geschäft leben und integrieren wir mit unserer Tochterfirma encoway schon seit 20 Jahren. Wir sind also vom Kompetenzprofil ziemlich einmalig und stellen dieses Wissen unseren Kunden im Digital Hub Industry in gemeinsamen Projekten zur Verfügung. Durch unseren Ursprung aus der Mechatronik und der gesunden Unternehmensgröße haben wir auch nie den Blick für die echten Pain-Points der Maschinenbauer verloren. So gesehen sind wir der ideale Partner. □



Das vollständige Interview lesen Sie online unter: industr.com/2660028





Predictive Asset
Management mit KI

ENDLICH EIN ENTSPANNTER BETRIEB

Predictive Asset Management ist für immer mehr Unternehmen die Methode der Wahl, um komplexe Anlagensysteme exakt und in Echtzeit zu analysieren und auf dieser Basis optimiert zu betreiben. Tatsächlich werden dabei oft lediglich Teilaufgaben erfüllt – während nur ganzheitliche Lösungen tatsächlich den erwarteten Nutzen bringen. Und zwar am besten solche, die auf KI basieren, jedoch auch für Nicht-KI-Expertinnen und -Experten bedienbar sind.

TEXT: Dr. Rudolf Felix, PSI FLS Fuzzy Logik & Neuro Systeme

BILDER: PSI FLS Fuzzy Logik; iStock, Nick_Thompson

Stehen Maschinen still, kostet das Geld – ganz gleich, ob ein Defekt oder reguläre Wartungsarbeiten der Grund dafür ist. Deshalb ist es alles andere als trivial, die Instandhaltung vor allem umfangreicher und komplexer Anlagensysteme optimal zu planen: Zum einen soll kein verschleppter Service Ausfälle verursachen, zum anderen sollen Anlagen nicht wegen unnötigen Servicearbeiten stillstehen. Halten sich Unternehmen hier an vorgegebene Wartungspläne, geschieht unter Umständen genau das. Höchste Ausfallsicherheit und geringster Instandhaltungsaufwand sind also optimal zu balancieren – was mit Größe, Umfang und Komplexität der Anlagen immer schwieriger wird. Denn die zahlreichen, sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren nehmen dann zu.



Das Fundament der selbstlernenden, stufenlosen Systeme sind Qualitative Labels.

Predictive Asset Management ist immer häufiger die Antwort darauf. Doch dies erreichen nur Lösungen, die einem ganzheitlichen Ansatz folgen. Sie beziehen diverse Parameter und Prozesse ein – von der herstellerseitigen Empfehlung für die Serviceintervalle über die eigene Produktionsplanung bis hin zu konkreten Sensordaten aus den Maschinen oder Rückmeldungen von Prozessverantwortlichen. Werden nur einzelne Aspekte (etwa die Ermittlung des Anlagenzustands) betrachtet, kann die Software zwar Empfehlungen geben – dem Anspruch einer ganzheitlichen Strategie für das Predictive Asset Management genügen diese Einzelbetrachtungen aber nicht. Denn dazu gehören neben Monitoring auch viele weitere Prozessschritte, zum Beispiel das Management von Serviceteams oder die Umplanung von Produktionsaufträgen aufgrund von Maschinenausfall.

Verschiedene Perspektiven im Blick

Deshalb wird es immer wichtiger, entsprechend vorausschauend zu agieren – auf der Grundlage eines ständigen Monitoring sowie einer kontinuierlichen KI-basierten Prozessdatenanalyse. Neben technischen Informationen, wie zum Beispiel Betriebsdauer seit letztem Service, Druck, Temperatur sollte dabei auch die wirtschaftliche Perspektive eine Rolle spielen, etwa Liefertermintreue, Auslastung der Ressourcen, Abschreibungsstatus oder Modernisierungsbedarf. Fest steht: Für die Entscheidungsfindung gilt es eine enorme und vielfältig untereinander abhängige Datenmenge zu berücksichtigen, für deren Auswertung vor allem KI-Lösungen geeignet sind. Dazu zählt zum Beispiel Qualicision KI. Mit dieser selbstlernenden, stufen-

los skalierbaren Software lassen sich große Datenmengen zum Beispiel qualitativ labeln und wertschöpfend sowie ohne KI-Expertenwissen auswerten – und zwar für eine einzelne Anlage genauso wie für lokal oder global verteilte Anlagenverbände.

Fundament dieser Vorgehensweise sind Qualitative Labels. So trackt die KI-Software, welche Sensordaten darauf hindeuten, dass eine Wartung notwendig ist. Auf dieser Basis unterscheidet sie zwischen erwünschten und unerwünschten Maschinenzuständen und versieht die entsprechenden Sensordaten mit positiven und negativen Konnotationen – den Labels. Zwischen diesen Labels erkennt die Software zudem Zusammenhänge beziehungsweise Muster (Wartungslabels), aus denen sie kurz-, mittel- oder langfristige Wartungsempfehlungen ableitet. Einmal festgelegt, verarbeiten und konnotieren diese Labeling-Funktionen beliebige Signalverläufe.

Voneinander lernen

Während sich die datengestützten Vorhersagen kaum von anderen Vorgehensweisen unterscheiden, ermöglicht die Veranschaulichung der gelabelten Daten in Auswirkungs- und Abhängigkeits-Schaubildern eine Bewertung der Prognosen und Handlungsempfehlungen – und zwar auch von Nicht-KI-Experten. So mahnt die KI einen notwendigen Service an und zeigt gleichzeitig, dass sie in ihre Entscheidung sowohl das vorgegebene Serviceintervall als auch Daten zu Vibrationen hat einfließen lassen. Auf diese Weise können auch Userinnen und User ohne KI-Know-how das Prognoseergebnis des Systems nach-

vollziehen und beurteilen. Zudem können sie selbst entscheiden, ob sie dem System folgen, seine Empfehlung ablehnen und/oder mit Schiebereglern die jeweiligen Parameter korrigieren wollen – interaktiv und intuitiv. Dieser menschliche Eingriff ist für das System wiederum ein wichtiger Impuls. Denn über ein integriertes maschinelles Lernverfahren lernt die KI stetig dazu und verbessert ihre Empfehlungen.

Ganzheitliche Strategie

Da der komplette Wartungsprozess von Empfehlung über tatsächliche Planung bis hin zum permanenten Monitoring visualisiert wird, ist die Software genauso für Predictive-Maintenance- wie für Predictive-Asset-Management-Anwendungen geeignet. Das heißt, dass Unternehmen den Weg zur ganzheitlichen Asset-Management-Strategie auch Schritt für Schritt im Rahmen einer rollierenden Planung gehen können. Die Lösung im Beispiel bezieht dafür weitere Faktoren ein und verwertet diese analog dem Qualitativen Labeln. Auch auf hoher Ebene der Skalierung kann die Lern-Logik im Hintergrund Muster, Beziehungen und Abhängigkeiten erkennen und anwenden. Es ändert sich also nur die Skalierung selbst, etwa bezüglich verwendeter Datenbanken und zusätzlicher Maintenance-Managementtools.

KI zum Verstehen

Wenig Ausfälle, wenig Wartung: Zwischen diesen beiden Anforderungen gilt es zu vermitteln. Ideal dafür ge-

eignet ist ein konsolidiertes und ganzheitliches Asset-Management. Selbstlernende KI kann die vielfältigen Abhängigkeiten optimal bewältigen. Besonders gut geeignet sind KI-Lösungen, deren Empfehlungen auch ohne KI-Know-how verständlich aufbereitet, dadurch gut nachvollziehbar und leicht konfigurierbar sind. □

igus® ... improve what moves

Mehr Lebensdauer war noch nie so günstig

Der neue **i.Sense EC.W** Sensor macht mehr Anlagenverfügbarkeit so günstig wie noch nie. Ab 248 Euro lassen sich in gleitenden e-ketten®-Anwendungen ungeplante Stillstandszeiten einfach vermeiden und die Anlagenverfügbarkeit erhöhen.

Zustandsüberwachung
ab 248 Euro

80% Kostenreduzierung
durch direkten Anschluss

Innovationen 2022 ... für die Energieketten

igus.de/news

Was sind die größten Hürden beim Umsetzen von Predictive Maintenance?

„PROZESSWISSEN BLEIBT NOTWENDIG“

Sensoren, die Daten generieren, Industrial Ethernet, IIoT & Co. um Daten zu transportieren, Software und Cloud-Lösungen, um die Daten zu interpretieren: Die technischen Voraussetzungen für Predictive Maintenance sollten kein Thema mehr sein. Dennoch sehen sich Unternehmen vor Hürden bei der Umsetzung. Besonders die IT-Sicherheit, die notwendige IT-Infrastruktur, die Auswahl der Daten und ein hoher Implementierungsaufwand werden einer Studie von BearingPoint zufolge als größte Herausforderung gesehen. Wir haben Experten nach ihrer Einschätzung dieser Hürden gefragt.

UMFRAGE: Rieke Heine, A&D

BILDER: Omron; Balluff; elunic; SMC; Pepperl+Fuchs; Weidmüller; iStock, stellalevi





**DR. LUCIAN
DOLD**

Sobald Firmen beginnen, für die vorausschauende Wartung große Datenmengen zu sammeln, wächst die Komplexität. Dabei kann es schwierig sein, Messwerte herauszufiltern, die sich auf normale Unterbrechungen beziehen, aber einen auffälligen Datensatz verursachen können. Das periodische Beladen einer Maschine kann zum Beispiel eine Schwingungsspitze verursachen. Ebenso können sich wiederholende Abfolgen im Prozess eine Zunahme der Schwingungen und damit eine Variation in den Messungen verursachen. Eine auf künstlicher Intelligenz (KI) basierende Technologie kann in diesem Zusammenhang eine gute Lösung bieten: Durch sie lassen sich Muster schnell erlernen und regelmäßige Aktivitäten herausfiltern, während anomale Zustände erkannt und hervorgehoben werden.

General Manager, Tactics and Operations, Omron Europe



**DR. THOMAS
MEISSNER**

Störungszeiten minimieren, Stillstände vermeiden: Um das zu garantieren, erfassen unsere Sensoren kontinuierlich Temperatur, Feuchtigkeit und Lebensdauer von Anlagen und Maschinen. Die tägliche Arbeit zeigt jedoch, dass vielen Unternehmen noch immer die für Predictive Maintenance benötigten Daten fehlen. Gleiches gilt für die daraus resultierenden Informationen. Das liegt nicht zuletzt an der oft aufwendigen Integration von Digitalisierungs- und IIoT-Lösungen in bestehende IT-Systeme. Fehlende Ressourcen und mangelnde Expertise werden zur Herausforderung. Um unsere Kunden auf diesem Weg zu begleiten, stehen wir ihnen als verlässlicher Partner zur Seite – von der Evaluierung über das Konzept bis zur Implementierung der entsprechenden Lösungen.

Strategic Incubation Manager, Balluff



**JONAS
SCHAUB**

Predictive Maintenance galt lange Zeit als Sinnbegriff für Industrie 4.0. Die Idee und Vision sind nach wie vor präsent und prägen nicht selten das Leitbild der „smart factory“. Die Praxis zeigt jedoch, dass die Technologie oft nicht die größte Hürde bei der Realisierung solcher Projekte darstellt. Denn die Erfassung, der Transport und die Persistierung von Maschinendaten stellen heute kaum ein Problem dar. Oftmals scheitern Projekte an der fehlenden Annotation der Daten – also der Dokumentation des Kontextes und Anreicherung von Maschinendaten mit relevanten Informationen (zum Beispiel zu Wartungen und Ereignissen). Hinzu kommt, dass Predictive Maintenance ein fortlaufender Prozess ist. Je mehr Daten zur Verfügung stehen, desto größer ist der Nutzen.

Vorstand, elunic



**OLIVER
PRANG**

Ich sehe weder die IT-Sicherheit noch die Technik oder ihre Implementierung als die eigentlichen Hürden in der Umsetzung von Predictive Maintenance – dafür gibt es aktuell genügend Kommunikationsprotokolle und Analysetools. Was fehlt, ist der passende Mindset, die Ressourcen und am Ende oftmals der klare Use Case, um dies an bestehenden Maschinen umzusetzen. Konkret muss zu Beginn die Anwendung klar definiert werden! Die Überwachung von Vibrationen von Motoren ist etwas total anderes als von Leckagen im Druckluftsystem. Denn ich benötige andere Sensoren, andere Algorithmen zur Analyse und oftmals auch unterschiedliche Abstraten. Allem voran brauche ich eine Gruppe von Experten aus allen Bereichen, um erfolgreich einen definierten Anwendungsfall umzusetzen. Und ganz wichtig: die Bereitschaft, Fehler machen zu dürfen und nicht nur den ROI im Blick zu haben!

Expert Digital Business Development, SMC

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Automation24.....	Einhefter	Keba.....	42
Axians.....	62	Lapp.....	8
Bachmann.....	45	Leibinger.....	48
Balluff.....	18	Lenze.....	Titelseite, 10, 12
Baumer.....	51	Lütze.....	56
Beckhoff.....	25, 30	Max-Planck-Institut.....	66
Bihl+Wiedemann.....	41	Nürnberg Messe.....	37
Bluhm Systeme.....	49	Omron.....	18
Bosch Rexroth.....	8	P. E. Schall.....	31
Commerzbank.....	8	Pepperl+Fuchs.....	18, 22
Data Modul.....	46	Phoenix Contact.....	38
Deutsche Telekom.....	8	PSI Fuzzy Logik & Neuro Systeme.....	14
di-soric.....	50	publish-industry Verlag.....	58, U3
Easyfairs.....	9	Rittal.....	54, 55
Elunic.....	18	Schneider Electric.....	26
Eplan.....	29	Sigmatek.....	U4
Escha.....	60, 65	SMC.....	18
Faulhaber.....	8	Trumpf.....	35
Franke.....	35	Turck.....	5
ifo Institut.....	8	Wago.....	U2
IGTE Uni Stuttgart.....	56	Weidmüller.....	18, 53
igus.....	17	Wöhner.....	21
Jenny Science.....	6	Yaskawa.....	3



BENEDIKT RAUSCHER

In der Tat wird heute ein breites Spektrum von Sensoren angeboten, mit denen Zustände von Maschinen und Anlagen erfasst werden können. Gleiches gilt für Hard- und Software-Komponenten zur Übertragung dieser Daten. Auch setzt sich glücklicherweise die Erkenntnis durch, dass einheitliche und standardisierte Protokolle sowie Semantiken zu verwenden sind, da in den allermeisten Fällen Komponenten unterschiedlicher Hersteller zusammenarbeiten müssen. Eigentlich gute Voraussetzungen, doch gerade bei der Umsetzung von Predictive-Maintenance-Lösungen fallen oft zusätzliche, nicht zu unterschätzende Aufwände an. So wird zwar beispielsweise für die Anomalie-Erkennung gerne künstliche Intelligenz propagiert, es werden aber trotzdem meist zusätzlich Experten benötigt, die Wissen über den Prozess mitbringen. In den Gesamtkosten sehe ich eine große Hürde, denn Predictive Maintenance macht nur dann Sinn, wenn der Nutzen alle Aufwände dafür rechtfertigt.

Manager Global IoT / 14.0 Projects, Pepperl+Fuchs



TOBIAS GAUKSTER

Ein zuverlässiges Vorhersagemodell benötigt eine zuverlässige Datengrundlage. Was banal klingt, ist oft schwierig, da den historischen Daten die eingetretenen Ereignisse zugewiesen werden müssen, das sogenannte „Labeling“. Es geht also darum den Datensatz mit dem vorhandenen Domänenwissen anzureichern, damit die ML-Verfahren auf den richtigen Daten lernen. Tools wie beispielsweise die Industrial AutoML Lösung von Weidmüller vereinfachen das Einbringen des Domänenwissens und beschleunigen zugleich die Umsetzung von ML-Lösungen. Domänenexperten werden befähigt auf Basis ihres Applikationswissens und ohne Data-Science-Expertise eigenständig ML-Modelle zu erzeugen, zu betreiben und über den Lebenszyklus zu optimieren.

Head of BU Industrial Analytics, Weidmüller

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller
Head of Value Manufacturing Christian Fischbach
Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Leopold Bochtler (-922), Matej Gavanovic (-927), Rieke Heine (-901), Dana Neitzke (-930), Ragna Iser (-898)
Newsdesk newsdesk@publish-industry.net
Head of Sales Andy Korn
Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Beatrix Decker (-913), Alexandra Klassen (-917), Christian Kneißl (-899); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2022
Inside Sales Marie-Theres Bauer (-929); sales@publish-industry.net
Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger Straße 7, 81379 München, Germany
 Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net
Geschäftsführung Kilian Müller
Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de
Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 8 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. Versandpesen und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes.
 Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten.
 Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de.
Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)
Herstellung Veronika Blank-Kuen
Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing
Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany
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 PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



wöhner
ALLES MIT SPANNUNG

SENKRECHT STARTER

Wir entwickeln Lösungen
für die Elektrotechnik von morgen.

woehner.com



Condition Monitoring mit Schwingungssensoren

Läuft alles rund?

Wenn alles so funktioniert, wie wir es uns vorgestellt haben, sagen wir: Es läuft rund. Die Beschreibung eines Maschinenzustands ist damit zur volkstümlichen Redewendung geworden, die jeder versteht. Das Schwingungsmuster einer Maschine verändert sich mit der Zeit, da der Verschleiß sich unmittelbar auf die Vibration der rotierenden Teile auswirkt. Schwingungssensoren können hier detaillierte Auskunft über den Zustand einzelner Funktionseinheiten geben.

TEXT: Markus Egerer, Pepperl+Fuchs BILDER: Pepperl+Fuchs; iStock, Liuhsiang



Die Geräte der Serie VIM3 sind mit einer IO-Link-Schnittstelle ausgestattet. Diese erlaubt die gleichzeitige Erfassung mehrerer Messwerte für eine differenzierte Zustandsüberwachung.

Der „Rundlauf“ steht für die einwandfreie Funktion der rotierenden Teile, für minimales Spiel und optimale Kraftwirkung. Er ist mit einem bestimmten Schwingungsmuster verbunden, der unvermeidliche allmähliche Verschleiß bewirkt jedoch eine Veränderung des Schwingungsverhaltens. Daneben haben auch Verschmutzung, Materialermüdung und die Schwingung selbst Auswirkungen und können ebenfalls zu schleichenden Veränderungen oder der Entstehung einer Unwucht führen. Ohne Gegenmaßnahmen kommt es früher oder später zur Lockerung von Getriebeverbindungen, zum Bruch von Halterungen oder ausgeschlagenen Kugellagern. Schäden können aber auch schon bei der Aufstellung einer Maschine auftreten, etwa durch ungenaue Platzierung oder die unbemerkte Fehlausrichtung einer Kupplung.

Isaac Newtons Definition $F = ma$

Nach Isaac Newtons Definition ist Kraft ein Produkt von Masse und Beschleunigung. Große Maschinenteile in schneller Rotation entfalten entsprechend große Kräfte. Eine Unwucht oder ein beschädigtes Lager kann da nicht nur teure Folgeschäden nach sich ziehen, sondern auch zu einer realen Gefahr werden, für benachbarte Anlagen und Einrichtungen ebenso wie für die Menschen, die dort arbeiten. Es gelten also in vielen Fällen die Normen und Anforderungen der Funktionalen Sicherheit: Je nach Größe und Umständen müssen die Maschinen definierte Sicherheitsstufen nach SIL oder PL erreichen. Die normierte Schwingungsmessung gehört zu den regulatorischen Voraussetzungen dafür, in der durch Herausfiltern kurzzeitiger Ausschläge gemittelte Schwingungswerte erfasst werden. Aber auch ohne Sicherheitsvorschriften ist jeder Anlagenbetreiber bestrebt, Maschinenschäden so gut

wie möglich vorzubeugen. Nach wie vor ist die regelmäßige Wartung meist nach geleisteten Betriebsstunden ausgerichtet, natürlich mit eingeplantem zeitlichem Puffer, um niemals zu spät dran zu sein. Die Echtzeitüberwachung der Maschine per Schwingungsmessung eröffnet hier die Möglichkeit der Optimierung. Die präzise Messung und detaillierte Differenzierung von Schwingungsmustern gibt genaue Auskunft über den tatsächlichen Zustand einer Maschine und ihrer kritischen Komponenten. Die Wartung kann statt einem fixen Zeitplan dem wirklichen Bedarf folgen.

Zertifizierte Geräte für normierte Messung

Die Schwingungssensoren von Pepperl+Fuchs können sowohl die Geschwindigkeit als auch die Beschleunigung der Schwingungsbewegung messen und erledigen gleich die Mittelwertbildung für die normierte Schwingungsmessung. Dabei wird der quadrierte Mittelwert (Root Mean Square, RMS) der Beschleunigung gebildet, in dem die Beschleunigungswerte aus einer definierten Zeitspanne von bis zu 12 Sekunden kumuliert sind. Mit der Berechnung des RMS werden Spitzenwerte mathematisch entfernt. Irrelevante kurzzeitige Einwirkungen auf das Schwingungsverhalten werden auf diese Weise herausgefiltert und unnötiger Alarm vermieden.

Das ist unter anderem deshalb wichtig, weil die Sensoren auch die Schwingung eines vorbeifahrenden Fahrzeugs oder durch den Boden übertragene Erschütterungen erfassen, die mit der Maschinenfunktion nichts zu tun haben. Die Steuerung erhält nur den bereits gemittelten Effektivwert, der sich ausschließlich auf den Rundlauf bezieht. Allmähliche Veränderung in der Maschine und an bestimmten Komponenten



Der Schwingungssensor wird auf der Anwendung montiert und kann Veränderungen rechtzeitig erkennen.

lassen sich mit einer Trendbetrachtung minutiös abbilden. Bestimmte Schwingungsmuster kann man einzelnen Maschinenteilen zuordnen, was eine sehr detaillierte Diagnose erlaubt. Bei der Parametrierung werden die Alarmgrenzwerte sowohl für eine Sicherheitsschaltung als auch für die bedarfsgerechte vorausschauende Wartung definiert. Damit kann man die Zahl der Einsätze und zugleich das Risiko von ungeplantem Stillstand reduzieren, während die Anlagenverfügbarkeit steigt. Die VIM-Serien umfassen auch Geräte mit Zertifikaten für eine sichere Kontrollfunktion. Erreicht die Maschine ein kritisches Schwingverhalten, wird dies zuverlässig erkannt und mit dem entsprechenden Warnsignal an die Maschinensteuerung gemeldet. Da diese Sensoren als Teil der Regelkette bereits als sicher eingestuft und zugelassen sind, verringert sich der Aufwand für die Zertifizierung der Maschine oder Anlage.

Abgestuftes Portfolio

Die VIM-Schwingungssensoren verfügen über einen breiten Frequenzbereich von 1 bis 1000 Hz. Die Inbetriebnahme ist sehr einfach und erfordert keinen Programmieraufwand. Die Parametrierung kann direkt am Gerät ausgeführt werden. Die Geräte werden in drei Serien für unterschiedliche Einsatzfelder angeboten. Als unterscheidende Merkmale sind hier Ex-Schutz, besonders robuste Gehäusematerialien, ein großer Temperaturbereich, Schutzarten bis IP67, global gültige Zulassungen sowie die Option webbasierte Fernwartung per IO-Link, hervorzuheben. Merkmale der VIM-Serien:

- VIM3 umfasst besonders kompakte Geräte für Anwendungen bis SIL 1/PL c.

- VIM6 ist die Serie für explosionsgefährdete Bereiche bis Zone 1/21, die zudem einen besonders großen Temperaturbereich bietet (-40 bis +125 Grad Celsius).
- VIM8 wurde als Heavy-Duty-Serie für den Offshore-Einsatz entwickelt und ist damit für besonders raue Umgebungen geeignet. Die Geräte verfügen über ein robustes Gehäuse aus Duplexstahl und sind für die Ex-Zone 1/21 sowie für SIL 2/PL d zertifiziert.

Geräte der Serie VIM3 sind mit einer IO-Link-Schnittstelle ausgestattet. Sie erlaubt die gleichzeitige Erfassung mehrerer Messwerte für eine differenzierte Zustandsüberwachung: gemittelte Schwingbeschleunigung (g rms), Spitzenwerte (g peak), den Lagerzustandskennwert zur direkten Beurteilung von Kugellagern, Temperatur. Per IO-Link stehen zudem zusätzliche Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung, wie zum Beispiel ein einstellbares Schaltsignal, das parallel zur IO-Link-Kommunikation eingerichtet werden kann. Damit lässt sich etwa ein bestimmter Wartungseinsatz automatisch auslösen.

Zum Feintuning der Lagebeurteilung kann man genau definieren, wie lange ein kritischer Schwingungswert überschritten werden darf, bevor der vorgesehene Folgeschritt ausgelöst wird. Dafür stehen ein zusätzlich implementierter Zähler oder eine Betriebszeitmessung bereit, die ohne die Rechenkapazität einer Steuerung auskommt. Mit dem IO-Link-Gerät kann man die zustandsabhängige Wartung der Maschine an präzise definierten Parametern ausrichten und beträchtliche Einsparungen erzielen. Die jeweils passende Trigger-Einstellung lässt sich direkt im Sensor vornehmen. □



Höchst individuell: kundenspezifische Panel-PCs und Control Panel

Als Spezialist für PC-basierte Steuerungstechnik bietet Beckhoff eine Vielzahl hochwertig verarbeiteter Panel-PCs und Control Panel, die auch als kundenspezifische Lösungen zur Verfügung stehen. Das Spektrum reicht dabei von optischen Anpassungen und Logos im Corporate Design des Kunden über die individuelle Ausstattung mit Sondertastern wie z. B. Not-Halt-Tastern, Scanner- oder RFID-Lesegeräten bis hin zum komplett kundenspezifischen Gehäusedesign. Die sorgfältige Entwicklung und Integration von elektronischen Komponenten, Displays und Touchscreens ermöglichen hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit im Betrieb. Beckhoff Panel-PCs und Control Panel können wahlweise als Stand-alone-Gerät, als DVI/USB-Extended-Control-Panel oder via CP-Link 4 betrieben werden.



Ob Schaltschrankeinbau oder Tragarmmontage: kundenspezifische Panel-PCs und Control Panel decken vielfältigste Anforderungen ab.



Halle C2, Stand 2E31



Halle 2, Stand 314



Scannen und das komplette Panel- und Panel-PC Portfolio erleben



Interview Christophe de Maistre, Schneider Electric

„Die Energiekrise rettet uns alle!“

Musste erst eine Energiekrise kommen, damit Unternehmen auch mit Nachhaltigkeit nachhaltig agieren? Im Interview mit A&D erklärt Christophe de Maistre, Zone President DACH bei Schneider Electric, warum Nachhaltigkeit bei Unternehmen nicht nur aus Sicht der CO₂-Reduzierung immens an Bedeutung gewinnt und welche Chancen sich daraus ergeben.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Robert KLUBA/REA

Von einer Krise in die nächste könnte man derzeit sagen. Wie ging es Schneider Electric eigentlich während der Corona-Pandemie?

Durch die Covid-Wellen sind wir durch unsere dezentralisierte Organisation sehr gut durchgekommen. Modelle wie Home-Office und ortsunabhängiges arbeiten praktizieren wir schon lange und waren insofern bestens darauf vorbereitet. Unser Geschäft mit digitalen Services ist stark gewachsen, besonders über unsere Datacenter. Hier unterstützen wir seit Anfang an die digitale Transformation – und Datacenter sind das Herzstück dafür. Wir haben in Deutschland rund 50 Prozent Marktanteil bei Rechenzentren welche ja auch die ganze Mittelspannung, Niederspannung, Energieverteilung, Präzisionsklimatisierung, Notstromversorgungen und die so wichtige Management Software zur Verwaltung aller Datenpunkte benötigen. Wir können alles aus einer Hand bieten und haben so auch in diesen Bereichen gutes Wachstum verzeichnet. Auch das Bewusstsein und die Mentalität der Kunden im Umgang mit der Digitalisierung hat sich sehr schnell und deutlich geändert. Was früher undenkbar gewesen ist, können wir heute bei unseren Kunden wie selbstverständlich „aus der Ferne“ erledigen. Wir machen beispielsweise digitale Prozessaudits und unterstützen im Aufbau von Fertigungsanlagen über Remote-Lösungen. Das steigert auch in Zeiten, wo Reisen wieder möglich ist, die Effizienz deutlich. Kosten werden so gesenkt und wir reduzieren durch weniger Reisetätigkeiten auch die CO₂-Emissionen. Wo wir alle, also die gesamte Industrie, weiterhin leiden, sind die anhaltende Knappheit von Komponenten und natürlich jetzt die massiv steigenden Energiekosten.

Sie erwähnten die Reduzierung der CO₂-Emissionen. Ist das schon lange grüne Logo von Schneider Electric Zufall gewesen, oder setzte man sich sehr früh mit Nachhaltigkeit auseinander?

Die Farbe Grün in unserem Logo ist alles andere als Zufall, denn Schneider Electric und Nachhaltigkeit haben eine lange Tradition. Sie ist und bleibt der Kern unseres Handelns. Im Jahr 2005 waren wir die Ersten, die mit einem branchenführenden Nachhaltigkeitsbarometer unsere Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Gewinn überwacht haben. Und unser Jean-Pascal Tricoire, Chairman and CEO des Unternehmens, setzte bereits damals für jede einzelne Division der gesamten Schneider-Gruppe Nachhaltigkeitsziele. So musste seitdem der CO₂-Footprint jedes Jahr um fünf Prozent reduziert werden – ohne Ausnahme! Doch wie schafft man die Ziele? Das geht los bei sehr offensicht- >

- > lichen Möglichkeiten wie die verpflichtende Installation von Photovoltaik-Anlagen auf jedem Office-Gebäude, jedem Werk weltweit. Wir werden auch mit das erste große Unternehmen sein, das seinen 14.000 Fahrzeuge umfassenden Fuhrpark bis Ende 2023 vollständig auf E-Mobilität umstellt. Allein in der DACH-Region sind das rund 1.200 Fahrzeuge. Das ist ein Commitment, hier gibt es einfach keine Diskussionen. Jetzt könnten Sie sagen, nicht jeder Mitarbeiter hat zuhause eine Lademöglichkeit. Richtig, aber dann sorgen wir als Unternehmen für den Zugang zu einer Ladesäule. Wir wollen auf dem Weg zur All Electric Society Vorreiter sein. Und deshalb müssen wir Nachhaltigkeit vorleben, sonst sind wir beim Kunden unglaubwürdig. Wenn die Aussagen von einem CEO nicht mit dem eigenen Handeln und dem Spirit im Unternehmen übereinstimmen, dann haben sie schon verloren. Außerdem laufen einem als Unternehmen dann die Talente weg. Denn gerade die nachrückende junge Generation an Fachkräften legt sehr viel Wert darauf, wie Unternehmen mit dem Klimaschutz und Energiesparen umgehen. Und das finde ich hervorragend. Denn hier haben wir gute Karten. Wir sind laut Corporate Knights das „nachhaltigste Unternehmen der Welt 2021“ und zudem jüngster Gewinner des Deutschen Nachhaltigkeitspreises im Bereich „Transformationsfeld Klima“.

„Wenn die Aussagen von einem CEO nicht mit dem eigenen Handeln und dem Spirit im Unternehmen übereinstimmen, dann haben sie schon verloren.“

Fließt denn nachhaltiges Denken auch in die Produkte von Schneider Electric bereits ein?

Absolut! Bei der Entwicklung neuer Produkte denken wir immer über Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft nach. Ich gebe Ihnen ein aktuelles Beispiel, auf das ich sehr stolz bin. Anfang 2022 präsentierten wir mit Merten Ocean Plastic die weltweit erste Schalter- und Steckdosenserie aus recyceltem Ozeanplastik. Damit befreien wir die Umwelt nicht nur von Plastikabfällen, sondern reduzieren mit dem recycelten Material auch CO₂-Fußabdruck um ungefähr 82 Prozent gegenüber dem sonst verwendeten Kunststoff. Auch die Verpackung der Produkte besteht zu 100 Prozent aus vollständig recyclebaren Materialien. Das sind alles kleine Schritte, aber diese summieren sich auch.

Welchen Stellenwert nehmen nachhaltige Lösungen inzwischen bei Ihren Kunden ein? Denn Nachhaltigkeit ist nur so lange gut, wenn es nicht mehr kostet... Oder sind Ihre Kunden bereit, auch ein bisschen mehr Geld auszugeben?

Ja, hier findet definitiv ein Wandel statt, insbesondere der nachrückenden jungen Generation sind nachhaltige Produkte wichtig. Hier kommen beispielsweise auch unsere Schalter und Steckdosen aus recyceltem Ozeanplastik super an. Diesen sehr erfreulichen Wandel beobachten wir überall. Wenn man beispielsweise daran denkt, wie viele jungen Menschen heute überhaupt keinen Führerschein mehr haben – das wäre in unserer Generation undenkbar gewesen. Das gleiche gilt auch für die Karriere, junge Leute wollen lieber etwas bewegen und die Welt besser machen. Das klingt zwar pathetisch, aber sie bekommen keinen Nachwuchs mehr, wenn das Unternehmen nicht nachhaltig agiert. Das Bewusstsein hat sich also geändert, Nachhaltigkeit und Energieeffizienz nehmen also bei Produkten und Lösungen zunehmend >

„Wir müssen die aktuellen Krisen als Chance für uns alle sehen, damit Nachhaltigkeit endlich gelebt wird.“

- > eine zentrale Rolle ein. Es entsteht derzeit ein einmaliges Momentum aus dem Dreigestirn Energiekrise mit Gasknappheit, den zwingend zu erreichenden Klimazielen und dem Bewusstsein der nachrückenden Generation. Wir müssen das also als Chance sehen, dass wir alle endlich mit Nachhaltigkeit nachhaltig agieren. Und gerade das intelligente Energiemanagement spielt hier eine bedeutende Rolle. Denn nichts ist nachhaltiger als Energie die gar nicht erst benötigt wird. Damit befassen sich nunmehr auch mittelständische Unternehmen. Hier zeichnen sich Trends in Richtung Micro-Grids und Dezentralisierung ab, um unabhängiger von einzelnen Energieströmen wie Gas zu werden. Nicht vergessen sollten wir auch den Einfluss der ESG und der EU-Taxonomie. Hier geht es um den Erhalt, beziehungsweise Ausbau der Unternehmenswerte beziehungsweise die Steuerung von Finanzflüssen in Richtung nachhaltiger Vorhaben.

Sollte sich also jeder Industriebetrieb zwingend um alternative Energieströme kümmern?

Ich kann Ihnen sogar sagen, dass einige Mittelständler in Deutschland richtig Angst vor der Energiekrise haben. In Europa sind wir alle sehr verwöhnt, weil Strom immer vorhanden ist. Können Sie sich an einen Blackout in Europa erinnern? In den USA hingegen ist das beispielsweise ganz anders, hier kommen Blackouts des Öfteren vor. Ohne Strom können Unternehmen schlagartig nicht mehr produzieren. Darum müssen Industriebetriebe derzeit Konzepte entwerfen, wie sie mit Smart Grids und Micro Grids die Versorgung auch künftig sicherstellen können. Automatisierung und Digitalisierung sorgen dabei für intelligente Lastverteilung und die richtige Balance der Energieströme. Der Aufwand ist teilweise sehr groß, aber nichts machen ist keine Alternative, sonst kann bald schlagartig Stillstand herrschen.

Ist ein smartes Energiemanagement dabei ein großer Hebel für Unternehmen, nachhaltiger zu produzieren?

Wir bei Schneider Electric waren vor vielen Jahren ebenfalls ein intensiver Verbraucher von Energie mit unseren Produktionsstätten. Daraus haben wir sehr viel gelernt und wissen nun, worauf es wirklich ankommt, um den CO₂-Footprint stetig und deutlich zu senken. Hierzu zählt auch die Betrachtung der Kühlung von Prozessen, Maschinen und ganzen Anlagen, oder wie lässt sich entstehende Abwärme wieder effizient nutzen. Wir bei Schneider Electric betrachten dabei nicht nur die Produktion, sondern sehen auch den ganzheitlichen Gebäudesektor. Rund 40 Prozent des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland wird durch Gebäude verursacht. Die Digitalisierung und ein smartes Energiemanagement sind die entscheidenden Hebel für mehr Effizienz. Also ja, in ein smartes Energiemanagement, welches die Digitalisierung voraussetzt, müssen sowohl Industrien als auch Gebäudebetreiber massiv investieren, denn die Einsparpotenziale sind sehr groß.

„Rund 40 Prozent des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland wird durch Gebäude verursacht.“

Sie sprachen vorhin von den recycelten Lichtschaltern. Fordern Kunden bereits auch Nachweise über eine nachhaltige Produktion? Oder welche Rohstoffe verwendet werden, woher diese kommen, oder ob es eine Kreislaufwirtschaft gibt?

Das wird im industriellen Umfeld noch zu wenig gefordert – leider! Gerade wenn es aber um den Scope 3, als um die indirekte Einsparung von Emissionen entlang der Lieferkette eines Unternehmens geht, kommen solche Themen natürlich beispielsweise auch verstärkt auf mittelständische Zulieferbetriebe zu. Hier findet also zunehmend ein Umdenken statt und auch die gesetzlichen Vorgaben werden sich ändern. Auch hier dient die Krise mit der Energie- und Komponentenknappheit – man muss es fast so sagen – als erfreulicher Beschleuniger. Und wir führen schon jetzt in einzelnen Bereichen eine Circular Economy durch. Beispielsweise nutzen wir aus alten Leistungsschaltern wieder die Komponenten und machen ein Retrofit, denn Material wie Kupfer ist einfach knapp geworden. Wir haben viele Ideen und Entwicklungen, wie wir die Kreislaufwirtschaft in unsere Produkte integrieren. Und das Kundenfeedback ist sehr positiv! Spannend und sehr erfreulich ist auch zu beobachten, dass sich die Denkweise bei den Ingenieuren und Entwicklern ändert, die bereits beim Produktdesign an die Kreislaufwirtschaft denken. Wir müssen also die aktuellen Krisen als Chance für uns alle sehen, damit Nachhaltigkeit endlich gelebt wird. Und ich bin auch absolut begeistert, wie schnell und innovativ besonders von jungen Nachwuchskräften derzeit Ideen entstehen, die bisher undenkbar waren. □



Vernetzte Akteure: Digitale Transformation mit EPLAN

An der Entstehung von Maschinen und Anlagen sind eine Vielzahl verschiedener Unternehmen beteiligt. Die durchgängige Verbindung dieser Akteure beschreibt das Ökosystem der industriellen Automatisierung. Mit EPLAN Software treiben Sie die digitale Vernetzung effektiv voran. Get connected!

Mehr erfahren:

www.eplan.de/ecosystem



PROZESSBERATUNG

ENGINEERING-SOFTWARE

IMPLEMENTIERUNG

GLOBAL SUPPORT

Der passende Roboter für jede Applikation

Modular, flexibel & integriert

Für jede Applikation im Handumdrehen den passenden Roboter? Genau das ermöglicht ein modularer Baukasten, aus dem sich flexibel für jede Anforderung die passende Roboterkinematik zusammenstellen lässt. Dabei können alle Achsen des Roboters endlos drehen. Möglich macht das auch eine interne Medienführung.

TEXT: Stefan Ziegler, Beckhoff BILD: Beckhoff

Mit dem neuen modularem Mehrachssystem ATRO (Automation Technology for Robotics) von Beckhoff können die Anwender aus den zur Verfügung gestellten Modulen nahezu beliebige Roboterbauformen für ihre Anwendung erstellen. Das fängt bei einer simplen 1-Achs-Rundtaktisch-Applikation an, geht über Delta-Kinematiken bis hin zu mehrachs-seriellen Robotern. Entscheidend für eine einfache Inbetriebnahme und Handhabung ist dabei die ganzheitliche Perspektive von Beckhoff, denn erst die direkte Integration des Robotersystems in PC-based Control ermöglicht eine durchgängige Komplettlösung der Maschine beziehungsweise Anlage. Dies reduziert die Anzahl der benötigten Steuerungen, auch bei mehreren Robotern, auf einen Industrie-PC

Aufbau der Kinematik

Eine ATRO-Kinematik ist aus aktiven Gelenken – den Motormodulen – aufgebaut. Die Motormodule gibt es in unterschiedlichen Bauformen: gerade Module in I-Form oder abgewinkelte Module in L-Form, die in fünf Leistungsgrößen ausgeführt werden. Jedes

Motormodul bildet ein vollständiges Antriebssystem für eine Achse des Roboters. Als externe Komponenten werden lediglich eine Spannungsversorgung und eine Steuerung benötigt, wodurch der Platzbedarf im Schaltschrank erheblich reduziert wird. Neben den aktiven Modulen gibt es Verbindungs-

- Basismodule als Sockel, inklusive der Medieneinspeisung,
- Linkmodule in I-, L- und Y-Form zur Realisierung individueller Roboterkonfigurationen,
- Systemmodule, mit denen sich Zusatzfunktionen wie zum Beispiel eine Kamera integrieren lassen.

Interne Medienführung

Alle Module sind über das ATRO-Interface miteinander verbunden, das eine starre Verbindung garantiert und zudem die eingespeisten Medien durchleitet. Daten, Energie und Fluide (Druckluft, Vakuum oder Wasser) wer-

den somit in der ATRO-Kinematik durch die Module innen geführt. Herkömmliche Roboterlösungen führen diese außen und sind daher in der Rotation und Nutzung des Arbeitsraums eingeschränkt. Diese Limitierung entfällt bei der Beckhoff Lösung vollständig: Jede Achse ist endlos drehbar, was eine bessere kartesische Erreichbarkeit sowie kurze Positionierungswege ermöglicht. Weiterhin werden Störkonturen zum Beispiel aufgrund außen liegender Kabel und insbesondere bei Cobots Störmomente durch eine externe Medienführung vermieden. Hinzu kommt, dass über die ATRO-Interfaces die Medien wieder ausgeleitet werden und sich nahezu beliebige Roboter-Tools, beispielsweise komplexe Greifersysteme, einfach anbinden lassen.





Systemintegration

Mit ATRO bietet Beckhoff ein hochflexibles Robotersystem an, das durch die tiefgehende Integration in die Automatisierungssoftware TwinCAT über alle wesentlichen Maschinenfunktionalitäten verfügt. Hierzu zählen beispielsweise Bildverarbeitung für komplexe Applikationen („Griff in die Kiste“), Verbesserung der Bewegungsperformance durch Machine Learning oder die direkte Cloud-Anbindung für Analyse und Wartung.

Durch die Verwendung von offenen Schnittstellen und universellen Standards werden ein Plug-and-play der erstellten Roboterkonfiguration sowie ein einfaches Engineering ermöglicht.

Diese in einer Steuerung konzentrierte Funktionsvielfalt minimiert die Hardware-Kosten und sorgt zudem für maximale Synchronität aller Komponenten sowie für geringe Totzeiten in der Datenkommunikation. Dies beinhaltet auch die direkte Kombination mit intelligenten Transportlösungen wie XTS und XPlanar.

Weitere Bereiche wie zum Beispiel Kommunikation, funktionale Sicherheit und die eigentliche Applikation lassen sich mit geringem Aufwand erstellen. Dies ermöglicht nicht nur die Konfiguration einer äußerst leistungsfähigen Gesamtlösung mit maximiertem Anlagen-Output, sondern auch eine bisher nicht erreichbare Reduzierung des Maschinen-Footprints. □



40. Motek

**Internationale Fachmesse
für Produktions- und
Montageautomatisierung**

 **04.-07. Oktober 2022**
 **Stuttgart**



JAHRE YEARS
#celebrateMotek



**Sichern Sie jetzt Ihr
kostenfreies Ticket:**



Registrierungsseite:
www.schall-registrierung.de
Ticket-Code: 52A1Z-33HQ6

 www.motek-messe.de     

Veranstalter:  P. E. SCHALL GmbH & Co. KG
T +49(0)70259206-0 motek@schall-messen.de

Synchronreluktanzmotoren sparen Energie und Kosten

„NO-BRAINER“ FÜR MEHR EFFIZIENZ

Rund 45 Prozent der gesamten elektrischen Energie wird heute von Motoren in Gebäuden und Industrieanwendungen in Bewegung umgewandelt. Die Stromerzeugung verursacht somit beträchtliche CO₂-Emissionen. Um diese zu reduzieren, sind effizientere Motoren ein idealer Ansatzpunkt. Ganz besonders geeignet sind moderne IE5-Synchronreluktanzmotoren. Neben der deutlich verbesserten Energieeffizienz überzeugen die Motoren auch durch Regelungsleistung und Zuverlässigkeit.

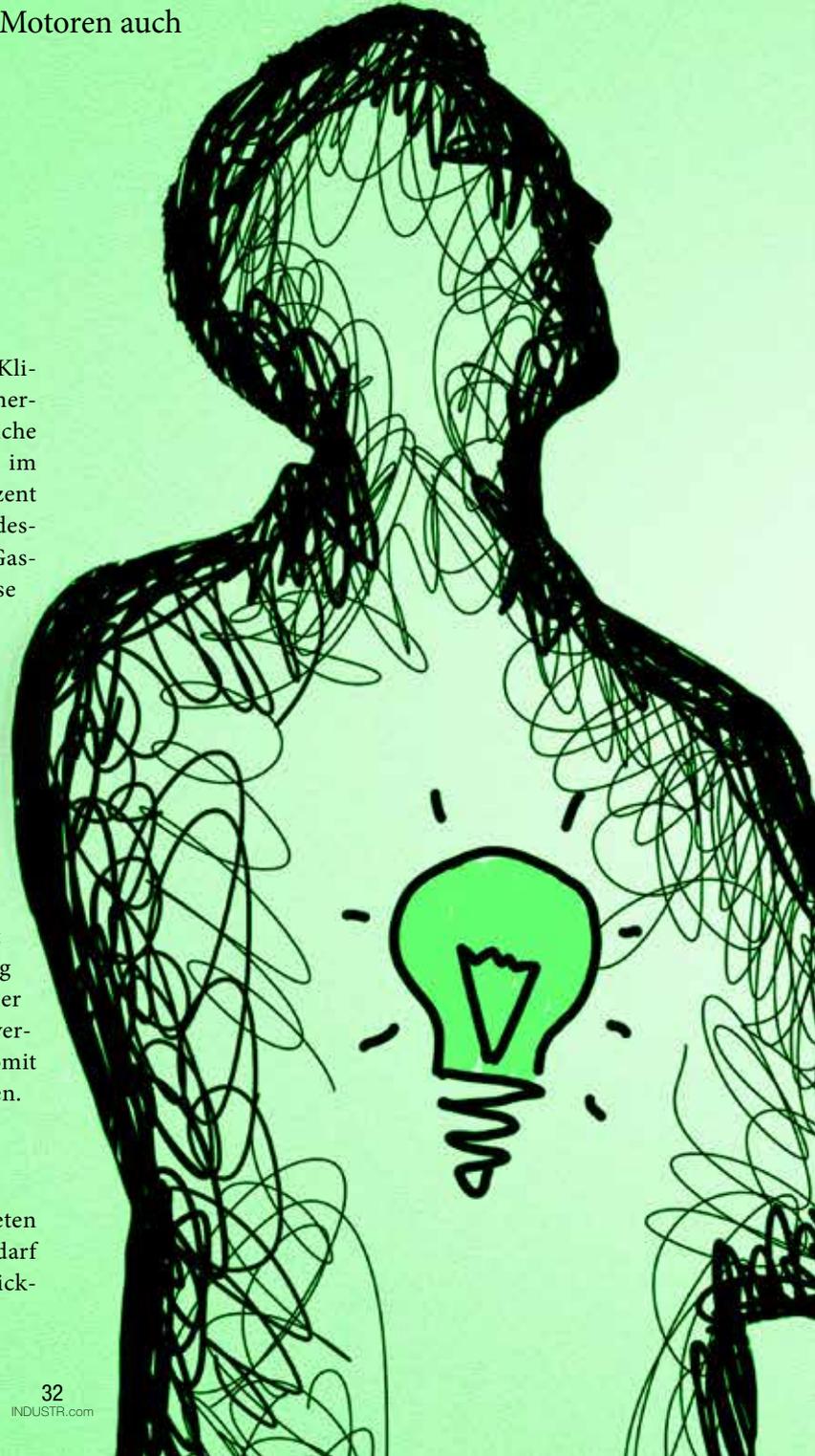
TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: ABB; iStock, SergeyNivens

Die CO₂-Emissionen müssen für das Erreichen der Klimaziele dringend kontinuierlich gesenkt werden. Die Energiepreise steigen rapide an. Allein der durchschnittliche Strompreis für kleine bis mittlere Industriebetriebe ist im bisherigen Jahresmittel 2022 gegenüber 2021 um 50 Prozent beziehungsweise 9,98 ct/kWh gestiegen laut dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft BDEW. Die Gas- und die Abkehr von fossiler Energie lassen die Preise weiter steigen. Selten ist die Zeit zum Handeln also so sehr gekommen wie jetzt.

Wenn man bedenkt, dass wie erwähnt rund 45 Prozent der gesamten weltweiten elektrischen Energie von Elektromotoren benötigt wird, zeigt sich schon an dieser Zahl das Potenzial für erhebliche Einsparungen. Allein in der Industrie sind derzeit mehr als 300 Millionen elektrische Antriebssysteme in Betrieb. Würden diese durch hocheffiziente Ausrüstung ersetzt, könnte der weltweite Stromverbrauch um etwa 10 Prozent reduziert werden. Eine weitere dramatische Zahl zeigt, wie wichtig Investitionen in energieeffiziente Antriebstechnik ist: Der Bedarf an Elektromotoren wird sich laut ABB bis 2040 verdoppeln. Eine höhere Energieeffizienz bei Motoren ist somit ein wichtiger Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Erstaunderliche Effizienzgewinne möglich

Elektromotoren mit einer höheren Effizienzklasse bieten die schnellste und einfachste Möglichkeit, den Strombedarf in Industrieanwendungen zu senken. Eine wichtige Entwick-



Äußerlich sieht der Synchronreluktanzmotor aus wie gewöhnliche Asynchronmotoren und er eignet sich sehr gut als Drop-in-Ersatz.



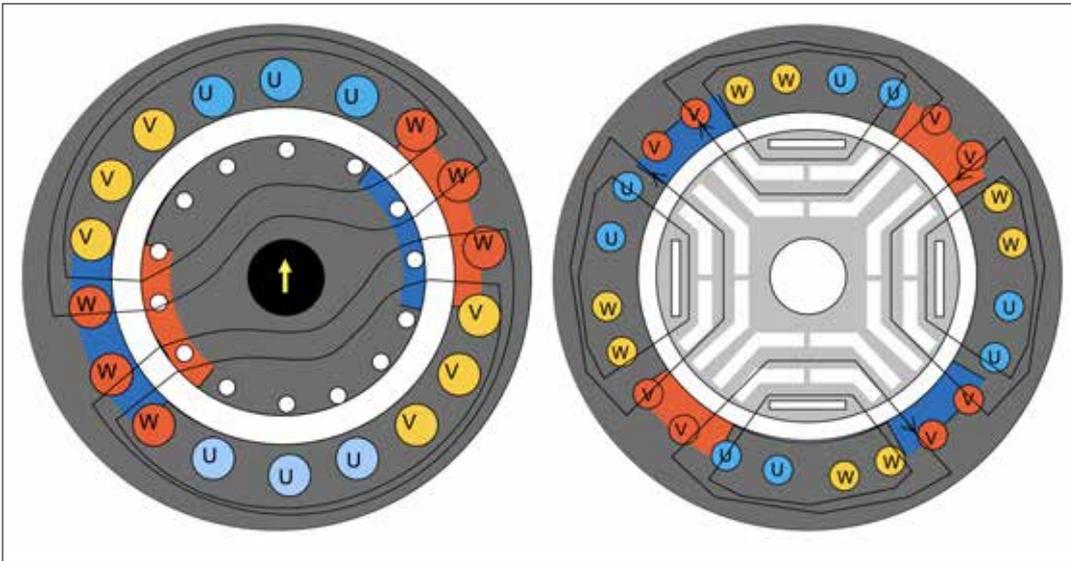
lung stellen hier die Synchronreluktanzmotoren der höchsten Ultra-Premium-Effizienzklasse IE5 dar. Durch ihre meist identische Baugröße zu den weltweit sehr zahlreich verbauten älteren Standard-Asynchronmotoren können Synchronreluktanzmotoren sehr einfach als Drop-in-Ersatz verwendet werden. Mechanische Modifikationen in der Applikation erübrigen sich damit. Beispielsweise besitzt ein IE5-Synchronreluktanzmotor von ABB mit 110 KW Leistung identische Abmessungen wie ein IE2-Asynchronmotor. Und um das Potenzial zu verdeutlichen: Im Vergleich zu noch immer verkauften IE2-Modellen lassen sich die Energieverluste um bis zu 50 Prozent reduzieren. Gegenüber den bereits besseren IE3-Motoren punkten IE5-Synchronreluktanzmotoren immer noch mit 40 Prozent geringeren Energieverlusten.

In Kombination mit einem Frequenzumrichter, der für den Betrieb der Synchronreluktanzmotoren notwendig ist, zeigt sich dann das volle Potenzial bei industriellen Anwendungen. Das überwiegende Einsatzgebiet für Industriemotoren sind mittelgroßen Motorapplikation mit Pumpen, Lüfter und Kompressoren. Durch Ergänzung eines Frequenzumrichters können Sie den Stromverbrauch in der Regel um 25 Prozent senken – bei jeder Effizienzklasse der angetriebenen Motoren. Über Frequenzumrichter lassen sich die Motoren nicht nur auch im Teillastbereich betreiben, sondern sie sorgen durch ihre Regelung auch für eine deutlich höhere Prozessstabilität, weil die Drehzahl innerhalb einer sehr engen Toleranz gehalten wird. Das gilt sowohl für Asynchronmotoren der Klassen IE2, IE3 oder IE4 als auch für IE5-Synchronreluktanzmotoren.

Frequenzumrichter sparen bei jeder Umdrehung Energie. Nach den Affinitätsgesetzen verbrauchen Pumpen und Lüfter, die mit halber Drehzahl laufen, nur ein Achtel des Stroms, wie ABB aus Kundenerfahrungen berichtet. Und in diesem Teillastbereich, der typisch ist für Industrieapplikationen ist, zeigen die Synchronreluktanzmotoren einen weiteren Vorteil. Denn die Motoren sind nicht nur per se sparsamer mit Energie, sondern zeigen mit dem Umrichter auch eine höhere Paketeffizienz im Teillastbereich. Messungen von ABB ergeben hier Vorteile von 6 bis 7 Prozent gegenüber einem Antriebssystem aus Frequenzumrichter und IE3-Asynchronmotor.

Magnetloser Rotor ohne Verluste

Äußerlich sieht der Synchronreluktanzmotor aus wie die überall industriell eingesetzten gewöhnlichen Asynchronmotoren. Doch innen unterscheidet sich die Technik deutlich. Zwar besitzt der Synchronreluktanzmotor weiterhin einen traditionellen Stator, also die unbewegliche Ummantelung zum Führen des Magnetfeldes. Die Unterschiede liegen im magnetlosen Rotor, hier führt eine andere Technologie zum Drehen des Läufers. Dieser verfügt über besondere Bleche, durch die der magnetische Fluss fließen kann. Die Form wurde genau auf die Führung der Magnetreluktanz (magnetischer Widerstand) innerhalb des Rotors abgestimmt. Beim Synchronreluktanzmotor nutzt man dabei die Eigenschaft von metallischen Körpern, sich in einem magnetischen Feld auszurichten. Sobald also im Ständer ein Magnetfeld rotiert, wird der Läufer wie eine Kompassnadel synchron mitgezogen und richtet sich dem Magnetfeld aus.



Die Konstruktion eines Synchronreluktanzmotors (rechts im Bild) unterscheidet sich von Asynchronmotoren (links im Bild) durch das Rotor-Design. Hier werden ohmsche Rotorverluste vermieden.

Weil der Läufer keine Ströme benötigt, entstehen hier auch nahezu keine Verluste. Dies bedingt auch den im Vergleich zu Asynchronmotoren deutlich besseren Wirkungsgrad. So entstehen beim klassischen Asynchronmotor ein großer Teil der Verluste im Rotor – in Zahlen zirka 50 Prozent im Stator, rund 40 Prozent im Rotor/Kurzschlussläufer sowie weitere 10 Prozent im Lager.

Nachhaltige Konstruktion

Der Synchronreluktanzmotor kombiniert die Leistung der Permanentmagnet-Technologie mit der Einfachheit und Wartungsfreundlichkeit eines Asynchronmotors. Weil im Läufer kein Strom fließt, wird dieser durch Verluste nicht warm und die Temperatur des Motors ist niedriger. Zusammen mit der einfacheren Rotorkonstruktion ohne Wicklungen reduziert sich deshalb der Wartungsbedarf und das Ausfallrisiko im Vergleich zu Asynchronmotoren. Beispielsweise verdoppelt ein 15 Grad Celsius kühlerer Motor die Lebenszeit des Lagerfettes, Schmierintervalle verlängern sich.

Synchronreluktanzmotoren kommen auch ohne Seltenen Erden aus. Damit verbessern die Motoren den ökologischen Fußabdruck weiter, weil kein Aufbau der Permanentmagnete notwendig ist.

Ein angenehmer Nebeneffekt der Rotorgeometrie mit Flussleit- und Flussperrabschnitten ist die besondere Lauf-

ruhe der Synchronreluktanzmotoren. Diese bewirkt eine sehr niedrige Drehmomentwelligkeit von ein bis zwei Prozent und damit einen geräuschärmeren Betrieb.

Verfügbare Motormodelle und Kosten

Synchronreluktanzmotoren müssen in der Leistung im Vergleich zu herkömmlichen Asynchronmotoren keinerlei Abstriche hinnehmen; im Gegenteil. Durch das geringere Gewicht agieren die Motoren dynamischer, das kleinere Rotorträgheitsmoment sorgt für einen kürzeren Hochlauf. Das ermöglicht eine höhere Beschleunigung im Taktbetrieb und somit auch eine höhere Produktivität.

ABB bietet ihre Synchronreluktanzmotoren der Ultra-Premium-Wirkungsklasse IE5 vom Typ M3AL/M3BL mit Leistungen von 5,5 bis 315 kW an. Die Baugrößen liegen dabei im Bereich IEC 132 bis IEC 315. Bei einem 110 kW Motor, der mit 1500 U/min läuft, ist die Differenz beim Anschaffungspreis zwischen einem IE5-Synchronreluktanzmotor und einem IE3-Motor vernachlässigbar verglichen mit den jährlichen Einsparungen bei den Energiekosten. Die reine Kostendifferenz zwischen einem IE5- und IE3-Motorenpaket amortisiert sich laut ABB nach etwa 13 Monaten. Der CO₂-Footprint reduziert sich allerdings bereits nach der ersten Umdrehung.

Die Entscheidung für den Einsatz dieser energieeffizienten Motoren sollte somit ein „No-Brainer“ sein. □

Flexible Rohrbearbeitung mit Laser-Rohrschneidemaschine

Scharf geschnitten

Ob im Fahrradrahmen oder in der Designerlampe - Zugeschnittene Rohre werden an vielen Stellen benötigt. Es gibt verschiedene Methoden, ein Rohr in die gewünschte Form zu bringen. Mit Laser-Rohrschneidemaschine lassen sich erstaunlich freie Formen in einem Rutsch schneiden. Für den präzisen Halt sorgen Spannfutter mit kundenspezifischen Drehverbindungen.

TEXT: Christoph Robisch, freier Fachjournalist BILDER: Trumpf





Automation24
One stop. Smart shop.



Vom Sensor
bis zum
Schaltschrank
Unser Komplettangebot



Fabrikautomation



Prozessautomation



Sicherheitstechnik

Automation24 – Ihr Online-Shop für Automatisierungstechnik



SENSORIKSYSTEME

- ✓ Zuverlässige Objekterfassung mit Positionssensoren namhafter Hersteller
- ✓ Alle Messgrößen Ihrer Anlage im Blick mit hochwertiger Prozesssensorik
- ✓ Sicherer Anlagenschutz mit Vibrations- oder Drehzahlüberwachung
- ✓ Große Auswahl an IO-Link fähigen Sensoren in allen Bereichen



PROZESSINSTRUMENTIERUNG

- ✓ Prozessmessgeräte für Durchfluss-, Füllstand-, Druck- und Temperaturmessungen, sowie Flüssigkeitsanalyse
- ✓ Produktkonfigurator für individuelle Anforderungen Ihrer Applikation
- ✓ Zuverlässige Prozessüberwachung und -regelung mit Produkten von namhaften Herstellern

STEUERUNGSTECHNIK

- ✓ LOGO! Kleinsteuerung für einfache Steuerungsaufgaben und kompakte Maschinen
- ✓ Komplexe und fehlersichere Steuerungen realisieren mit SIMATIC S7-1200(F) bzw. ET 200SP
- ✓ Anlagen visualisieren mit SIMATIC HMI Touch-Panels
- ✓ Zukunftssichere Kommunikation zur Sensorik mit IO-Link Mastern



SICHERHEITSTECHNIK

- ✓ Sicherheitssensoren zur zuverlässigen Erfassung von Gefahrensituationen
- ✓ Große Auswahl an Sicherheitsrelais und Sicherheitssteuerungen vieler namhafter Hersteller
- ✓ Sicherheitseingabegeräte zum verlässlichen Stillsetzen oder Freigeben von Prozessen

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- ✓ Ethernet Switches und passende Verbindungstechnik für Ihr Industrial Ethernet Netzwerk
- ✓ Zuverlässige PROFINET Netzwerke für Ihre Steuerung mit Managed Switches und passender Verkabelung
- ✓ Drahtloser Zugriff auf Maschinen und Übertragung von Signalen, wenn ein Kabel nicht möglich ist



» Sie suchen weitere Ausführungen oder benötigen eine technische Beratung?
Alexander Stricker, einer unserer kompetenten Ansprechpartner aus dem Technischen Support, ist für Sie da! «

BEFEHLS- UND MELDEGERÄTE

- ✓ Vom einfachen Drucktaster bis zum Not-Aus-Schalter – alles für die Anlagenbedienung
- ✓ Zustände visualisieren oder hörbar machen mit Leuchtmeldern oder Akustikgebern
- ✓ Mit Signalsäulen die komplette Anlage im Blick, erhältlich als Kompletgerät oder modular zusammenstellbar
- ✓ Großes Spektrum an passendem Zubehör für Montage und Beschriftung



SCHALT-/SCHUTZTECHNIK

- ✓ Einfaches Vervielfachen oder Verlängern von Signalen mit Koppel- bzw. Zeitrelais
- ✓ Platzsparender Aufbau von Verbraucherzweigen mit dem SIRIUS Baukastensystem
- ✓ Zuverlässige Absicherung von Stromkreisen mit Leitungs-, Fehlerstrom oder Brandschutzschaltern
- ✓ Anlagenschutz mit Überwachungsrelais für alle wichtigen Parameter

ANTRIEBSTECHNIK

- ✓ Energieeffiziente Drehzahlregelung von Motoren mit SINAMICS Frequenzumrichtern
- ✓ Leichter Anlauf Ihrer Antriebe durch bewährte Sanft- oder Drehzahlstarter
- ✓ Bei begrenzten Platzverhältnissen sind kompakte Motorstarter die richtige Lösung
- ✓ Moderne Drehgeber liefern eine präzise Bewegungsrückmeldung von Antrieben



GEHÄUSE

- ✓ Schützen Sie Ihre Komponenten mit robusten Kompakt-Schaltschränken aus Stahlblech oder Polycarbonat
- ✓ Ob Klemmenkasten oder Kleinverteiler – immer das richtige Gehäuse für Ihre Anwendung
- ✓ Hochwertige Kabelverschraubungen und Kabeleinführungen auch für konfektionierte Leitungen
- ✓ Große Auswahl an Gehäusezubehör wie Schaltschrankleuchten, Filterlüfter oder Heizungen

VERBINDUNGSTECHNIK

- ✓ Einfache Sensor-/Aktor-Verkabelung mit Sensorleitungen, konfektionierbaren Steckern und Sensor-/Aktor-Boxen
- ✓ Einzeladern zur Schaltschrankverdrahtung oder hochwertige Steuer- bzw. Datenleitungen als Meterware ab Lager
- ✓ Immer die passende Verbindung mit Reihenklemmen als Schraub- oder Push-in-Anschluss
- ✓ Umfangreiches Installationsmaterial für eine perfekte Verdrahtung Ihrer Anlage

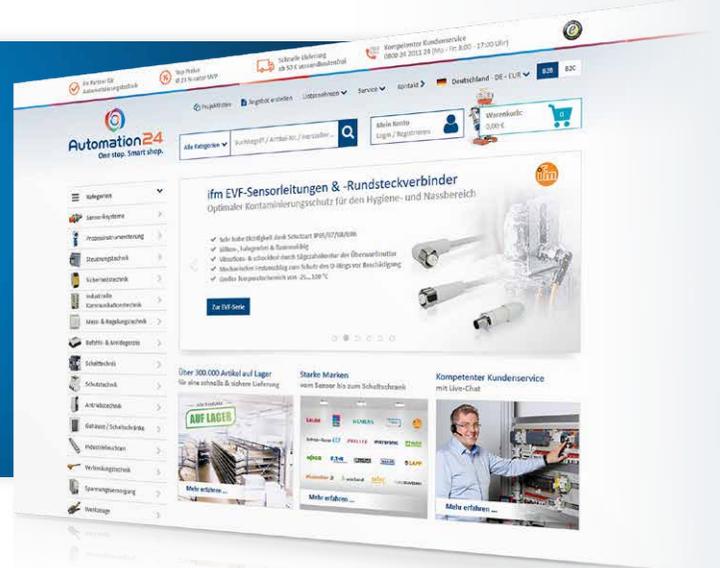


One stop. Smart shop.
Alles aus einer Hand auf automation24.de



- ✓ Mehr als 6.000 verschiedene Artikel von Top-Marken
- ✓ 300.000 Produkte auf Lager
- ✓ Attraktive Preise – Ø 24 % unter der UVP
- ✓ Beste Beratung & technischer Kundensupport
- ✓ Versand binnen 24 h und kostenfreie Lieferung ab 50 €

Alle Produkte
AUF LAGER



Automation24 – Ihr Online-Shop mit starken Marken der Automatisierungstechnik, wie z.B.:



Sicherheitslichtvorhänge in vielen Baugrößen
zu besonders attraktiven Preisen



Besonders
PREISWERT
ab 510 €

- ✓ SG4-Lichtgitter Typ 4-Lichtvorhang von Datalogic
- ✓ In Standardbaugrößen bis 1.050 mm ab Lager erhältlich
- ✓ Finger- & Handschutz verfügbar
- ✓ Kompakte Bauform 32 x 37 mm

automation24.de/lichtvorhaenge



Diese Laser-Rohrschneidmaschinen schneiden vollautomatisch eine große Vielzahl an Sonderprofilen.



Die Trulaser Tube 3000 ist das Einsteigermodell unter den Laser-Rohrschneidemaschinen von Trumpf.

Auch wenn der Name es nahelegt: Eine Trumpf Trulaser Tube Laser-Rohrschneidmaschine ist nicht auf Rohre beschränkt. Nahezu alle länglichen Hohlkörper und Profile aus Metall mit einer Wanddicke von bis zu 10 mm können mit diesem Maschinentyp bearbeitet werden. Damit zugeschnittene Rohre und Profile begegnen uns auf Schritt und Tritt: im Fahrradrahmen, in der Designerlampe, in Form von Haltestangen in der U-Bahn. Häufig werden lasergeschnittene Profile auch versteckt eingesetzt, zum Beispiel in Rahmenkonstruktionen von Fahrzeugen und Maschinen.

Freie Formen schneiden – in einem Rutsch

Ein gewichtiges Argument dafür, Rohre mit einem Laser in Form zu bringen, ist die Freiheit der Formgestaltung. Im Unterschied zu einer Säge kann eine Trumpf Trulaser Tube zum Beispiel gerade Schnitte setzen und jede freie Form zu- oder ausschneiden. Erweitert um eine Gewindeeinheit, formt die Maschine sogar Gewinde. Anstatt in mehreren Arbeitsschritten mit mehreren Maschinen zu sägen, zu bohren und zu fräsen, übernimmt die Maschine die gesamte Bearbeitung vollautomatisch in einem Rutsch. Und das so sauber, dass auch das Entgraten hinfällig wird.

Folgeprozesse vereinfachen

Einen zusätzlichen Schub für die Gesamtproduktivität liefert die Laser-Rohrschneidmaschine, weil durch sie Folgeprozesse deutlich vereinfacht werden können. Lasergeschnittene Komponenten können aufgrund cleverer Konstruktionen ganz einfach gebogen, geknickt, ausgerichtet oder zusammengesteckt werden. Das funktioniert viel schneller, als Einzelteile aufwendig zueinander zu positionieren und zu verschweißen. Die dafür notwendigen, häufig komplex ausgeformten Bauteile

lassen sich mit einer Trumpf-Maschine hochproduktiv und hochpräzise herstellen.

Wachsende Nachfrage

Die Einfachheit, solche neuen Konstruktionsideen zu verwirklichen, sei auch ein Hauptgrund für die wachsende Nachfrage nach Trulaser-Tube-Maschinen, berichtet Markus Stapf, Gruppenleiter im Einkauf von Trumpf. Der Erfolg des Maschinentyps kann auch im Auftragsvolumen von Franke nachvollzogen werden. „Das Auftragsvolumen mit Trumpf wächst seit Jahren kontinuierlich an“, weiß Heike Faustmann, die bei Franke für die Abwicklung der kaufmännischen Prozesse mit Trumpf zuständig ist.

Spannfutter als zentrales Bauteil

Die Laser-Rohrschneidmaschine ist ein Hightech-Produkt mit einer Einspanntechnik. Sie ist so gestaltet, dass die Zeit fürs Rüsten gegen null geht und lästiges Umspannen entfällt. In den beiden Spannfuttern einer Trulaser Tube Maschine sind kundenspezifisch entwickelte Doppellager von Franke verbaut. „Die Spannfutter sind zentrale Bauteile unserer Maschinen“, sagt Entwicklungsingenieur Holger Biener. „Sie müssen gewährleisten, dass das Bauteil exakt positioniert ist. Nur so ist eine genaue Bearbeitung sichergestellt.“

In diesem Kontext erfüllen die Franke Doppellager eine elementare Funktion, denn jede Ungenauigkeit im Lager würde sich sofort auf die Genauigkeit der Bearbeitung auswirken. Zudem wird vom Lager eine hohe Zuverlässigkeit gefordert. Mit Franke-Lagern sei man in dieser Hinsicht sehr zufrieden, berichtet Stapf: „Das Gute am Franke-Produkt: Es tut – wir haben keinerlei Probleme bei der Montage oder im Feld.“

GEMEINSAM VERPACKUNGSKONZEPTE VON MORGEN DENKEN >

27.-29.9.2022

FACHPACK >

Kundenindividuelle Drehverbindungen

Die Spannfutter in einer Trulaser Tube sind eine Eigenkonstruktion des Unternehmens und sie werden auch von Trumpf gefertigt. „Eigentlich wollten wir von Franke nur Standardlager beziehen“, erinnert sich Entwicklungsingenieur Biener. Doch Christian Burghard vom technischen Vertrieb bei Franke habe sie von einer erweiterten Lösung in Form einer kundenspezifischen Drehverbindung überzeugt. Diese wird als kompakte, geschlossene Einheit geliefert, was den Montageaufwand erheblich reduziert. Trumpf erhält eine vom Wälzlagerspezialisten Franke genau abgestimmte, fertige Lösung. „Das können wir abhaken, darüber müssen wir uns keine Gedanken mehr machen“, sagt Biener. Die Anregungen von Franke dazu und die gemeinsame Suche nach einer guten Lösung bewertet er als sehr positiv.

Erfolg durch Zusammenarbeit

Stapf betont, dass für die erfolgreiche Geschäftsbeziehung zu Franke aber nicht allein die Produktqualität maßgeblich sei. „Wir benötigen generell von unseren Lieferanten eine sehr offene Kommunikation, transparente Prozesse und auch transparente Preise.“ Je nach wirtschaftlicher Lage, sei eine flexible Unterstützung gefordert und das ist Franke in den vergangenen Jahren „sehr gut gelungen.“ So habe man gute Lösungen gefunden, um die Produktionssysteme besser miteinander abzugleichen. Dies sei notwendig, weil eine schnelle Verfügbarkeit weltweit, vor allem aber in Asien, immer wichtiger werde. Franke-Ansprechpartner Burghard ist stolz darauf, mit Franke Antworten auf die Anforderungen von Trumpf gefunden zu haben: „Mit den neu bei uns eingeführten Prozessen haben wir schon deutliche Verbesserungen erzielt und wir arbeiten weiter daran, die Erwartungen an uns optimal zu erfüllen.“ □

LEITTHEMA 2022



TRANSITION
IN PACKAGING

AUF DIESE PROGRAMM-HIGHLIGHTS
DÜRFEN SIE SICH FREUEN:

- > FORUM PACKBOX
- > FORUM TECHBOX
- > FORUM INNOVATIONBOX

SOWIE VIELE WEITERE HIGHLIGHTS.

Blieben Sie auf dem Laufenden:

> [FACHPACK.DE](https://www.fachpack.de)

EUROPÄISCHE FACHMESSE
FÜR VERPACKUNG, TECHNIK
UND PROZESSE

NÜRNBERG MESS

So beschleunigt Single Pair Ethernet die industrielle Kommunikation

WEIT NACH VORNE GESPRINTET

Single Pair Ethernet liegt im Rennen um die Zukunft der Ethernet-Industriekommunikation weit vorn. Sie gilt als Megatrend in der industriellen Kommunikation, dabei hat diese Technologie ihren Ursprung im Automotivebereich. Ein durchgängiges Kommunikationsprotokoll statt mehrerer unterschiedlicher Feldbussysteme – das spart Gateways, Verkabelung und Gewicht. Die Vorteile lassen sich auf die Netzwerkinfrastruktur für die Industrie 4.0 und das Industrial Internet of Things (IIoT) übertragen.

TEXT: Verena Neuhaus, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact; iStock, OSTILL

Feldbusse wurden aus dem industriellen Anlagenfeld vom SPE-Vorgänger, dem traditionellen Ethernet, vielfach verdrängt. Die Vorteile einer durchgängigen IP-basierten Kommunikation vom Sensor bis zur Cloud kann kein klassischer Feldbus bieten. Mit Ethernet lassen sich dank eigens entwickelter Protokolle und definierter Reaktionszeiten sichere Anwendungen genauso problemlos realisieren wie Echtzeillösungen. Die entsprechende Sensorik und Aktorik steht für das Anlagenfeld zur Verfügung. So kann beispielsweise das Signal eines Füllstandsensors nicht nur für die Anlagensteuerung genutzt werden, sondern steht gleichzeitig auch konzernweit zur Verfügung, etwa für einen Einkäufer auf einem anderen Kontinent.

Doch da herkömmliche Ethernet-Standards auf typische IT-Anwendungen abgestimmt sind, stößt es im industriellen Umfeld immer wieder an seine Grenzen. Die Industrie fordert in einigen Bereichen miniaturisierte Steckverbindungen, längere Übertragungsstrecken und eine vereinfachte Verkabelungsstruktur. Selbst intelligente Sensorik in modernen Industrieanlagen benötigt nur einen Bruchteil der Datenmenge, die etwa eine Videokonferenz erzeugt.

Zukunftssicher und durchgängig vernetzen

Hier soll Single Pair Ethernet ansetzen und eine durchgängige, skalierbare und deterministische Vernetzung von der Sensorik bis in die Cloud ermöglichen. Und das in jeder Anwendung, ob in der Industrie, in der Logistik, im Gebäude oder wo auch immer Daten anfallen. Das Konzept dahinter ist eine Erweiterung von Ethernet bis in die Sensorik, also überall dorthin, wo es keine Datenautobahnen, sondern „Feldwege“ bis in den letzten Winkel des Anlagenfeldes braucht – kompakt, flexibel und mit hoher Reichweite.

Bisherige Lösungen benötigen zwei (Fast Ethernet) beziehungsweise vier Adernpaare (Gigabit-Ethernet und höher), während Single Pair Ethernet nur noch ein Adernpaar benötigt. Gleichzeitig soll die Single-Pair-Ethernet-Technologie neben Daten auch Leistung zur Verfügung stellen. Laut Hersteller ermöglicht sie eine wirtschaftliche, zukunftssichere und durchgängige Vernetzung einer Vielzahl an Endgeräten – von der Geräteschnittstelle bis zur aktiven Vernetzung intelligenter Geräte sowie von der Gebäudetechnik bis zur Sensorik im Feld ohne zusätzliche Gateways.

Standards für höhere Reichweiten

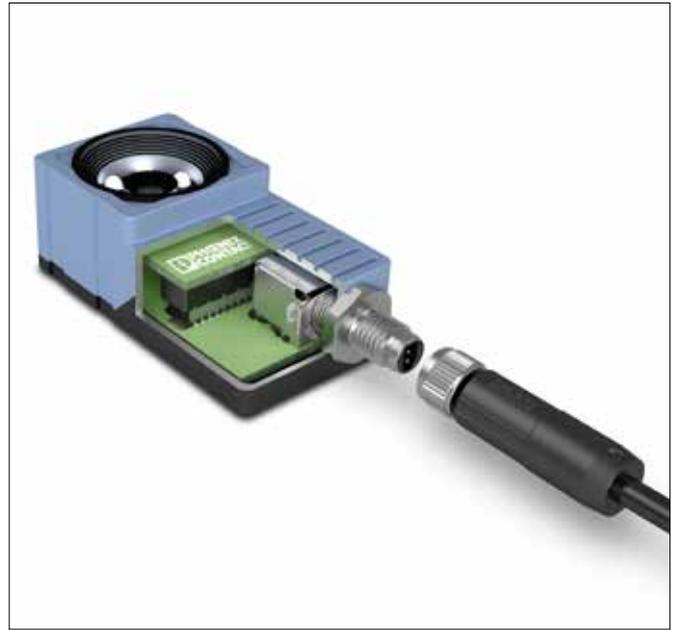
Die physikalischen Eigenschaften und Übertragungsraten werden international von dem Standardisierungsgremium IEEE definiert. Diese neuen Varianten des Ethernets stoßen auch in der Automatisierungstechnik auf großes Interesse, denn SPE erfüllt alle Voraussetzungen für die Industriekommunikation im Zeitalter der Digitalisierung. Die Übertragungsraten von 10 Mbit/s bei einer Übertragungslänge von bis zu 1.000 Metern bis hin zu 1 Gbit/s mit einer Übertragungslänge von 40 Metern sind selbst für eine anspruchsvolle Sensorik oftmals ausreichend. Zudem gibt es Ansätze, bei den SPE-Standards die Reichweiten und Übertragungsgeschwindigkeiten weiter zu erhöhen. Auch Scanner und Kameras zur Überwachung lassen sich so durchgängig mit Ethernet in das Netzwerk integrieren. Die realisierbaren Reaktionszeiten lassen sogar Time-Sensitive-Networking-Anwendungen zu.







Grundlage für die barrierefreie Vernetzung bilden normierte Steckgesichter. Phoenix Contact treibt die Entwicklung von Standards voran.



SPE-Anschlüsse erlauben eine kompakte Bauform von Vision-Sensoren. M8- und M12-Gerätesteckverbinder übertragen Daten und Leistung schnell und sicher von der OT- bis in die IT-Ebene.

Ein weiterer großer Vorteil von SPE ist die Möglichkeit, die Energieversorgung der angeschlossenen Peripherie via Power over Data Line (PoDL) zu realisieren. PoDL stellt hierbei bis zu 52 Watt Leistung am Power Device (PD) zur Verfügung. So lässt sich die Sensorik selbst unter äußerst beengten Verhältnissen sowohl mit Energie als auch mit einer Datenschnittstelle versorgen. Eine zusätzliche separate Zuleitung entfällt.

Mit der 52-Watt-Marke ist noch nicht das Ende der Fahnenstange erreicht: Die Phoenix Contact-Gruppe hat einen Entwicklungsvertrag mit TE Connectivity unterzeichnet. Die Zusammenarbeit sieht die gemeinsame Entwicklung von neuen SPE-M12-Hybridsteckverbindern nach IEC 63171-7 vor. Der Standard wurde Anfang 2021 auf Vorschlag von TE in die IEC-Norm eingebracht. Die Norm IEC 63171-7 spezifiziert hybride Schnittstellen mit SPE- und Power-Kontakten im M12-Format. Der Standard beschreibt sieben Kodierungen für unterschiedliche Applikationen mit Leistungsklassen von 8 bis 16 Ampere und von 50 bis 600 Volt. Die Entwicklungsaktivitäten fokussieren sich im ersten Schritt auf die Kodierung 2 (2 x 8 A / 63 V DC). Erste Serienprodukte werden für Anfang 2023 erwartet.

Bei der Kommunikation Machine-to-Machine ermöglicht SPE neue Herangehensweisen, da die Technik intelligente Maschinen vernetzen kann. Ohne Gateways oder viele unterschiedliche Kommunikationsarten lassen sich Prozesse über

die gesamte Anlage hinweg wirtschaftlich visualisieren und verbessern. Besonders beim Einsatz von Robotik kann SPE seine Vorteile ausspielen, denn hier ist eine äußerst flexible und platzsparende Verdrahtung in Kombination mit kürzesten Reaktionszeiten gefragt.

Neue Steckverbinder erleichtern Installation

Phoenix Contact hat bereits Steckverbinder für SPE entsprechend der IEC 63171-2 für die Umgebung IP20 und der IEC 63171-5 in M8- und M12-Ausführungen für die Umgebung IP67 entwickelt und erweitert das Produktportfolio kontinuierlich. Mit dem Fokus auf Querschnitte im Bereich AWG 26 bis AWG 22 sind besonders anwenderfreundliche Steckverbinder bereits verfügbar, die sowohl als Patch-Kabel aber auch als frei konfektionierbare Varianten realisiert werden. Die Steckverbinder erfüllen alle Anforderungen an Impedanz, Spannungsfestigkeit, Rückfluss- und Kopplungsdämpfung, die in einer Industrieumgebung gefragt sind. Das Steckgesicht kann aufgrund seiner HF-Performance auch applikationsunabhängig vom Arbeitsplatz über Rechenzentren und Industrieverkabelung bis zur Cloud genutzt werden. Ein robuster Verriegelungsmechanismus soll eine uneingeschränkte Industrietauglichkeit auch bei IP20-Varianten garantieren, die Ausziehungskraft beträgt mindestens 50 Newton. Durch die Doppelkontaktierung des Steckverbinders werden auch bestehende Ansprüche an Schock- und Vibrationsfestigkeit erfüllt.

Der sehr kompakte IP20-Steckverbinder ist mit einem Rastermaß von 7,62 Millimetern nur halb so groß wie ein RJ45-Verbinder. Somit können in der Baugröße eines RJ45-Leiterplattenverbinders zwei Single-Pair-Ethernet-Ports verbaut werden, was die Portdichte auf den Geräten verdoppelt. Betrachtet man das Volumen der Geräteschnittstelle, wird nur noch ein Volumen von etwa 20 Prozent im Vergleich zu einem RJ45 benötigt. Damit stehen deutlich kompaktere IP20-Geräteschnittstellen für Single Pair Ethernet zur Verfügung, die wiederum entsprechend kompaktere Geräte ermöglichen.

Die IP20- und IP65/67-Steckverbinder der Normen nach IEC63171-2 und -5 haben ein einheitliches Steckgesicht. Ein IP20-Patchkabel der -2 passt ohne Adapter in einen M8- oder M12-Anschluss, der in der -5 beschrieben ist. Das reduziert die Komplexität für den Anwender und erleichtert Service- und Installationsarbeiten. Die robusten feldkonfektionierbaren IP20-Steckverbinder lassen sich dank IDC-Anschluss sehr einfach konfektionieren – auch direkt im Anlagenfeld.

Durch die Verwendung von standardisierten M8- und M12-Gehäuseverschraubungen lassen sich auch bestehende Gehäusekonturen weiternutzen und der Design-In Prozess wird deutlich vereinfacht. Das erleichtert den Wechsel von bisherigen Ethernet- beziehungs-

weise Bussystemen. Die Steckverbinder eignen sich für Datenübertragungsraten bis in den Gigabit-Bereich und decken auch Anforderungen zukünftiger SPE-Standards ab. Damit möchte der Hersteller Phoenix Contact starke Impulse für den Einsatz von SPE in Industrie 4.0-Umgebungen und vielen weiteren Applikationsfeldern setzen. □



ASI-5

**AUTOMATISIERUNG
NEU GEDACHT.**

**IHR WEG IN
DIE DIGITALE
ZUKUNFT.**



Halle 4, Stand 4-332
27.09. – 29.09.2022
Nürnberg

all about automation
chemnitz
Stand 1-253
28.09. – 29.09.2022

FMB
Halle 20, Stand D22
12.10. – 14.10.2022
Bad Salzungen

IO-Link

**Bihl
+ Wiedemann**

www.bihl-wiedemann.de

10 Gründe, warum industrielle HMI-Geräte überlegen sind

Industrie-Panels vs. Smartphones

Warum Industrie-Panels verwenden, wenn sich der hauseigene Maschinenpark ebenso über eine entsprechende App am Smartphone steuern ließe? Dieses wäre wesentlich kompakter, leichter und beim Bediener im ersten Moment vermutlich auch beliebter. Dennoch ist die Nutzung eines Smartphones für die Steuerung im industriellen Umfeld nicht unbedingt geeignet und birgt sogar große Risiken im Bereich Security.

TEXT: Uta Lang, Keba BILDER: Keba; iStock, Deagreex

Eine umfassende Nutzung von Smartphones oder Tablets ist im industriellen Umfeld bisher allerdings noch nicht gegeben, obwohl es mit Sicherheit einige Anwendungsfälle gibt, bei denen Consumer Devices imstande sind, auch im Produktionsablauf gute Dienste zu leisten. Zehn gute Gründe zeigen aber deutlich auf, warum Industrie-Panels Consumer Devices wie Smartphones oder Tablets überlegen sind.

1. Robuster als ein Smartphone

Das Bediengerät ist eines der wichtigsten Elemente an einer Maschine. Wenn dieses ausfällt, wirkt sich das im Normalfall auf die Verfügbarkeit der Maschine aus. Denn, ohne die so wichtige Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, kann der Bediener weder etwas ablesen, einstellen, überwachen oder ausschalten.

Der Verfügbarkeit kommt sowieso eine große Bedeutung zu. Gerade auch im Hinblick auf die Falltauglichkeit. Ein Industrie-Panel ist ein modernes Werkzeug, mit dem auch robust umgegangen werden kann. Mit Sicherheit bleibt es auch dann funktionsfähig, wenn es mal auf den Boden fällt. Im Gegensatz dazu können ein Smartphone oder Tablet bei so einem „Unfall“ schon mal zu Bruch gehen und sich dabei selbst außer Betrieb setzen. Die zugehörige Maschine könnte dann nur mehr eingeschränkt oder gar nicht mehr bedient werden und eventuell sogar ganz zum Stillstand kommen. Bei der Entwicklung von Consumer Smart Devices, die im Grunde Lifestyle-Produkte sind, zählt das Design eben wesentlich mehr als die Industrietauglichkeit.

2. Gesetzlichen EMV-Anforderungen

Bei Geräten, die im industriellen Umfeld eingesetzt werden, sind die Anforderungen an die EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) wesentlich höher als bei Alltagsgeräten. Dies fußt vor allem darauf, dass eine zu hohe elektromagnetische Ausstrahlung die Sicherheit von Mensch und Maschine beeinträchtigen könnte.

So kann es bei Verwendung eines für den Gebrauch im industriellen Umfeld (zum Beispiel in einer Maschinenhalle) nicht ausreichend getesteten Bediengeräts zu einer unbeabsichtigten Fehlauslösung am Bildschirm und in weiterer Folge an der Maschine kommen. Das kann unter anderem zu Schäden am Werkstück führen. Geregelt wird die elektromagnetische Verträglichkeit in einer entsprechenden Richtlinie. In der Regel erfüllen Consumer-Geräte die wesentlichen höheren EMV-Anforderungen nicht. Deren Einsatz im industriellen Umfeld gilt daher als nicht normgerecht.

3. Relevante Sicherheitsfunktionen

Maschinen und Anlagen müssen gemäß Maschinenrichtlinie mit einer Not-Halt-Einrichtung versehen sein, um im Notfall eine Gefahr abwenden oder vermindern zu können. Aus dieser Richtlinie ergeben sich Anforderungen an Sicherheitsfunktionen, die für das Bedienen von Maschinen nötig sind. Deshalb verfügen industrielle HMI-Geräte auch über Sicherheitsfunktionen wie Not-Halt, Zustimmungstaster oder Betriebsartenwahlschalter.

Über solche Sicherheitsfeatures verfügen Consumer Devices nicht, womit sie für das echte Bewegen von Maschinen oder Maschinenteilen in der Praxis eher ungeeignet sind. Oberflächlich betrachtet könnte man jetzt meinen: „Okay, dann erweitere ich mein Smart Device mit solchen Sicherheitsfunktionen.“ Hier explodiert jedoch der konstruktive und kostentechnische Aufwand und am Ende des Tages hat man meist eine teure „Krückenlösung“.



4. Gesicherte schnelle Übertragung

Beim Drücken von Tasten eines Bediengeräts, geht es nicht nur ums Sehen oder Spüren. Es geht vor allem um die Reaktionszeit der Maschine – also darum, wie lange sie braucht, um auf den Tastendruck zu reagieren. Bei der Verwendung industrieller Bediengeräte ist sichergestellt, dass diese Reaktion in einer genau definierten beziehungsweise sogar garantierten maximalen Mindestzeit (wenige Millisekunden) in der Steuerung der Maschine ankommt.

Sowohl in kabelgebundenen als auch kabellosen HMI-Geräten ist ein eigenes Softwareprotokoll implementiert, das eine rasche Übertragung sicherstellt. Ist diese kurze Übertragungszeit nicht gegeben, besteht die Gefahr, dass durch den daraus resultierenden Nachlauf, Maschinen oder Werkzeuge beschädigt werden. Bei Smart Devices kann davon ausgegangen werden, dass diese kabellos und meist über WLAN an die Maschinensteuerung angebunden sind. Von der Buskonvertierung abgesehen kann in solchen Konstellationen mit sehr ungünstigen Latenzzeiten im Sekundenbereich gerechnet werden.

5. Ergonomie-Normen

Um die körperliche Beanspruchung der Bediener auf ein Mindestmaß zu reduzieren, müssen Maschinen und deren Bedienstationen bestimmte ergonomische Normen erfüllen. So müssen Industrie-Panels beispielsweise ganz klar auf Dauerbedienung ausgelegt sein. Das Gerät soll von seinem Bediener während der gesamten Dauer einer Schicht bedient werden können, ohne dass es bei diesem zu Übermüdigungserscheinungen kommt.



Mit dem KeTop T150/T155 Safe Wireless bietet Keba eine komfortable Bedienung durch kabellose Technologie. Für Sicherheit sorgen unter anderem der Not-Halt und Zustimmungstaster.

Ein Bedienpanel muss also gut in der Hand liegen. Wird mit einem unergonomischen Gerät gearbeitet – das zum Beispiel als zu schwer empfunden wird – steigt die Fehleranfälligkeit und gleichzeitig sinkt die Effizienz des Bedieners. Kosten werden dadurch unnötig in die Höhe getrieben. Zu den ergonomischen Normen eines Industriepanels gehört unter anderem auch ein überlistsicherer Zustimmungstaster. Die Einhaltung solcher – speziell im industriellen Bereich – geforderten Ergonomie-Normen, spielt bei der Entwicklung von Consumer Devices keine beziehungsweise nur eine untergeordnete Rolle.

6. Mögliche Blindbedienung

In manchen Situationen, wie beispielsweise beim Roboter-Teaching, ist es notwendig, blind bedienen zu können, da die Augen auf die Maschine oder den Roboter gerichtet sind. Eine solche Blindbedienung, ist nur mit Geräten möglich, die ein entsprechendes haptisches Feedback gewährleisten.

Spürbare Tasten mit Prägung und taktilem Feedback beim Drücken bietet nur eine echte Folientastatur. Sie gibt eine eindeutige Rückmeldung und reduziert die Eingabefehler damit wesentlich. Smartphones oder Tablets verfügen zwar ebenso über akustisches oder haptisches Feedback, das allerdings nicht eindeutig zuordbar beziehungsweise erkennbar ist und sich somit nicht für eine Blindbedienung eignet.

7. Verfügbarkeit und Kompatibilität

Die rasanten Weiterentwicklungen im Bereich der Consumer Devices begeistern uns alle. Gleichzeitig bedeuten diese aber, dass Software, die heute für ein Smartphone entwickelt wird, eventuell auf der nächsten Gerätegeneration nicht mehr vollumfänglich lauffähig ist. Bei Verwendung eines Consumer-Tablets zur Maschinenbedienung kann es passieren, dass man bei der Weiterentwicklung der Bedienapplikation letztendlich nur damit beschäftigt ist, dem Device hinterherzuentwickeln, um bewährte Funktionen auch für die nächste Tablet-Generation aufrechtzuerhalten. Die meist sowieso knappen Entwick-

lerressourcen werden „verschwendet“. Auch die unterschiedlichen Betriebssysteme diverser Consumer Devices (Apple/Android/...) führen unweigerlich zu unnötigen Entwicklungsaufwänden und treiben Kosten sinnlos in die Höhe.

Des Weiteren ist ein 24/7 Betrieb von Consumer Devices oft nur bedingt möglich, da deren Komponenten gar nicht auf diese Art der Anwendung ausgelegt sind (Displays, Kondensatoren, CPUs, Akkuleistung...). Im Gegensatz dazu sind Industrie-Tablets sehr wohl auf Dauerbetrieb ausgerichtet. Bei deren Weiterbeziehungsweise Neuentwicklung besteht immer die Gewährleistung der Kompatibilität von bestehenden Softwarelösungen. Zudem ist garantiert, dass HMI-Geräte mehrere Jahre verfügbar sind, das heißt über die gesamte Lebensdauer einer Maschine beziehungsweise einer Maschinengeneration hinweg.

8. Kein Überhitzungsausfall

Jeder kennt das Phänomen, dass ein Smartphone im Dauerbetrieb sehr heiß werden kann und es sich dann mitten in der Bedienung einfach abschaltet. Ein solches Verhalten ist bei der Verwendung als Bediengerät nicht tolerierbar, weil der Ausfall der Bedieneinheit unweigerlich den Ausfall der kompletten Maschine nach sich zieht.

Zudem gibt es normative Anforderungen für die Oberflächentemperaturen von Bediengeräten. Industrielle Handbediengeräte sind für den Dauerbetrieb vorgesehen und dürfen – um Verletzungen zu vermeiden – gewisse Temperaturschwellen nicht überschreiten (zum Beispiel 48°C bei einer Kontaktdauer von unter 10 Minuten). Somit ist bei industriellen HMI-Geräten sichergestellt, dass es im Dauerbetrieb zu keiner gefährlichen Erwärmung und einer damit einhergehenden Selbstabschaltung kommt.

9. Industrielle Standards erfüllt

Das Thema Sicherheit hat im Industriebereich einen noch höheren Stellenwert als das im Consumer-Bereich der Fall ist. Man stelle sich vor, Hacker legen einen ganzen Maschinenpark

still – ein Millionenschaden würde entstehen. Analysen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft aus dem Jahr 2020 zeigen weit verbreitete Mängel bei der IT-Sicherheit bei kleinen und mittelständischen Maschinenbauern.

So gab beispielsweise jedes dritte Unternehmen an, bereits Opfer von erfolgreichen Cyberattacken gewesen zu sein. Mit einem für den industriellen Gebrauch ausgelegten Bediengerät ist man in punkto Sicherheit beziehungsweise Cybersicherheit auf alle Fälle besser beraten als mit einem Tablet. Consumer Devices erfüllen schlichtweg die strengen Maschinenanforderungen meist einfach nicht.

10. Geringerer Verlust

Gerade, weil Consumer Devices auch in der privaten Umgebung benutzt werden können, verzeichnen viele Firmen immer wieder einen gewissen Schwund im Bestand. Ein Industriegerät hingegen ist für den Privatgebrauch kaum interessant und bleibt dort, wo es sein soll.

Consumer Devices sind den Standards in der industriellen Umgebung aktuell nicht gewachsen. Sie wurden vor allem als Lifestyle-Produkte entwickelt und entsprechen daher vielen industriellen Normen nicht. Industrie-Panels hingegen erfüllen alle (sicherheits-)relevanten Aspekte der Maschinenbedienung – sie sind also nach den gängigen Industrie-Normen geprüft und zertifiziert. Die Panels sind zudem robust, schock- und vibrationsgetestet und entsprechen auch den höheren Industrie-EMV-Anforderungen.

Will man bei der Bedienung seiner Maschinen und Anlagen also auf Nummer sicher gehen, ist man gut beraten, eigens dafür entwickelte Geräte zu verwenden, die sich für den industriellen Gebrauch eignen. Sie sind im Vorfeld genau für diesen Einsatzbereich auf Herz und Nieren geprüft und damit die bessere Wahl, da sie eine ausreichende Verfügbarkeit im „raueren“, industriellen Umfeld garantieren. □

automation solutions

bachmann.

Die Zukunft sicher gestalten, mit dem Blick nach vorne!

Unsere Kompetenz. Unsere Verantwortung.

Zuverlässigkeit

Lösungen die jeden Lifecycle mitmachen.
Robust. Belastbar. Kompetent.

Lieferfähigkeit

Produktionskette zu 100 % Inhouse.
Ganzheitlich. Schnell. Kompetent.

Fortschritt

Dialoge beinhalten die besten Entwicklungen.
Offen. Freundschaftlich. Kompetent.

**Wir sind wieder dabei und
freuen uns auf Ihren Besuch**

Aluminium | 27.-29. September 2022
Düsseldorf, Deutschland | Halle 5, Stand 5L04



www.bachmann.info



energy.industry.maritime.

Touchless-Technologien für Displays und POS-Systeme

FINGER WEG!

Berührungslose Display-Technologien überzeugen nicht nur durch ihre einfache Bedienbarkeit, sondern bieten darüber hinaus auch hygienische Vorteile. Zwei wegweisende Technologiелösungen kommen nun dazu: die kapazitiv-basierte sowie die kamerabasierte Gestensteuerung, die Handbewegungen mittels passender Softwarelösungen in Cursor-Bewegungen übersetzt.

TEXT: Data Modul BILDER: Data Modul, iStock, Tharakorn

Berührungslose Displaytechnologien kommen in diversen Anwendungsbereichen vor und werden immer beliebter.



Die zwei Ansätze unterscheiden sich in ihrer Funktionalität und ihrem Aufbau und werden daher in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsbereich sowie der späteren Wunschgröße des Touchscreens oder Systems eingesetzt. Bei der kapazitiven Gestensteuerung kommt ein eigenentwickeltes Controllerboard auf Basis der GestIC-Technologie zum Einsatz, das 2D-PCAP Funktionalität mit 3D-Gestensteuerung kombiniert. Dadurch wird eine nahtlose Synchronisation zwischen 2D PCAP Touch-Scan und 3D Gesten-Scan gewährleistet und ermöglicht neben der gewohnten Touch-Eingabe auf dem Bildschirm auch eine berührungslose Systemeingabe mit Hilfe von einfachen Handbewegungen. Dabei umfasst das Repertoire der GUI-Software verschiedenste Gesten, die vom kapazitiven Sensor erkannt und in entsprechende Systembefehle übersetzt werden. Eine allseits bekannte und häufig genutzte ist die sogenannte Wisch-Geste (Flick/Swipe), die nicht nur für vertikale (hoch/runter), sondern auch horizontale (links/rechts) Aktionen genutzt werden kann. Je nach Kundenwunsch und späterem Anwendungsbereich können weitere Gesten, wie beispielsweise Airwheel (Dreh-Geste), implementiert werden. Die intuitive und kapazitiv-basierte Gestensteuerung zeichnet sich durch eine

vergleichsweise einfache Integration in ein bestehendes System aus und wird vor allem bei Diagonalgrößen von 5 bis 15,6 Zoll eingesetzt, da in diesem Größenbereich die Gesten von den umlaufenden Sende- und Empfangselektroden gut erkannt werden können.

Nachrüstbare Lösung

Für großformatigere Diagonalen eignet sich hingegen die kamerabasierte Touchless-Lösung, welche Data Modul jüngst in das Portfolio aufgenommen hat. Bei dieser Technologie werden die vom Anwender ausgeführten Handbewegungen automatisch von der Software der speziell entwickelten Plug&Play-Kamerалösung erkannt und mittels eines virtuellen Modells in entsprechende Bildschirm-Cursor-Aktionen umgewandelt. In Abhängigkeit von dem Erfassungswinkel der verwendeten Kamera lassen sich so im Handumdrehen interaktive UI-Display-Flächen von bis zu 29 Zoll im Hochformat sowie bis zu 40 Zoll im Querformat realisieren, wobei die Gesamt-Display-Diagonale individuell an die Kundenwünsche angepasst werden kann und damit auch deutlich größer sein darf als die eigentliche UI-Aktionsfläche. Auch die kamerabasierte Touchless-Technologie lässt sich in bestehende Systeme integrieren. Sollte

das aktuell vorhandene System nicht mit einer speziellen Kamera für ein berührungsloses UI-Display ausgestattet sein, lässt sich diese über den Display-Experten einfach nachrüsten — ebenso wie die Software-Lösung für die erforderliche Erkennungsleistung der Gesten.

Lebensmittelindustrie & Co.

Berührungslose Displaytechnologien wie die kapazitiv-basierte oder auch kamerabasierte Gestensteuerung mit ihren Human Machine Interfaces kommen in zahlreichen Anwendungsbereichen vor und werden immer beliebter, weil sie zwei für die heutige Zeit sehr wichtige Aspekte miteinander kombinieren: hygienische Bedienung. Eine Paarung, die nicht nur für den medizinischen Bereich von großem Interesse ist, sondern auch im öffentlichen Bereich und weiteren Branchen zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die Vorteile für Informations-, Registrierungs- oder Bestell- und Bezahlterminals oder für die Lebensmittelindustrie liegen auf der Hand. Aber auch im Automotive und Gaming Bereich werden sie bereits erfolgreich eingesetzt. Hier helfen sie beispielsweise dabei, die Konzentration auf den Fahrprozess und die Interaktion mit dem Auto zu erleichtern oder aber immersive Virtual-Reality-Spielerlebnisse zu fördern. □

Effiziente Kennzeichnungslösung

Zeit ist Geld

Mit diesem Motto liegt der Fokus in der Produktion auf stetiger Effizienzsteigerung. Denn jede nicht optimal genutzte Produktionsminute kostet Geld. Damit der Prozess der Kennzeichnung nicht zum Effizienz-Killer in der Produktion wird, müssen auch Drucker an die entsprechenden Anforderungen angepasst sein. Die Technologie sollte darauf ausgerichtet sein, Kosten zu minimieren und Produktionsausfälle zu vermeiden. Ideal ist, wenn die Kennzeichnungslösung zusätzlich eine proaktive Produktionsplanung ermöglicht.

TEXT: Leibinger BILD: iStock, LdF

Es gibt diverse Stellschrauben zur Verbesserung der Produktivität in einem produzierenden Unternehmen. Meist wird der Fokus auf die Kernprozesse in der Herstellung von Gütern gelegt. Genauso oft lauert aber auch in peripheren Prozessen wie der Produkt-Kennzeichnung die Gefahr von empfindlichen Effizienzverlusten. Häufige Reinigungsarbeiten an den Kennzeichnungsgeräten oder störungsanfällige Hardware kosten wertvolle Produktivzeit und sollten vermieden werden. Die Grundlage für Produktivität in der Herstellung von Gütern bildet die hohe Qualität der einzelnen Komponenten der Produktionsanlage sowie ein reibungsloses Zusammenspiel der Komponenten untereinander. Im Bereich der laufenden Kennzeichnung in der Produktion bietet Leibinger seit Jahrzehnten industrielle Inkjet-Drucker, welche unter anderem durch ihre Reinigungsfreiheit kostbare Arbeitszeit einsparen und damit zur Effizienzsteigerung in der Produktion beitragen können.

Produktivität im Blick

Um darüber hinaus die Einbindung in die Produktionsabläufe zu erleichtern, bietet Leibinger digitale Tools und Services. Diese basieren auf der Platt-

form Leibinger Connect und gewähren sinnvolle Einblicke in produktivitätstreibende und -hemmende Faktoren in der Kennzeichnung selbst und darüber hinaus. Die Produkte helfen dabei, die täglichen Aufgaben rund um den Betrieb der Kennzeichnungssysteme vorausschauend zu planen und somit effiziente Arbeitsabläufe in der Produktion umzusetzen. Ein intelligentes Frühwarnsystem hilft, Wartungsarbeiten planmäßig durchzuführen und unerwartete Stillstände zu vermeiden. Zudem unterstützen die Produkte die Leistungsanalyse und Produktionsoptimierung auf Basis von Benchmarking und entsprechenden Kennzahlen. Dies gilt für die gesamte Wertschöpfungskette über das Kennzeichnen hinaus. Schlussendlich soll die Plattform die Integration der Codier- und Kennzeichnungssysteme in moderne Industrie-4.0-Umgebungen und eine intelligente Vernetzung der physischen und digitalen Welt ermöglichen.

Reinigung nicht notwendig

Diese Erweiterung der Gesamtlösungen um Leibinger Connect steht im Einklang mit der auf Produktivitätssteigerung bei den Nutzern ausgerichteten Produktphilosophie von Leibinger. Dem Nutzer der Produkte von Leibinger werden nicht notwendige Arbeitsschritte abgenommen, sodass er sich voll auf seine Hauptaufgaben konzentrieren kann. Auch der Düsenverschluss, mit welchem jeder Inkjet-Drucker ausgestattet ist, zielt darauf ab. Er verhindert das Eintrocknen von Tinte im Druckkopf und minimiert damit den Aufwand für Druckkopfreinigungen, da das Problem der Verschmutzung gar nicht erst auftritt. Verschmutzte Druckköpfe sind Nummer eins Ursache für

schlechte Druckqualität und Produktionsunterbrechungen bei herkömmlichen Inkjet-Druckern. Diese Technologie fährt die Druckdüse in Produktionspausen zu, wodurch der Tintenkreislauf luftdicht geschlossen und ein Austrocknen der Tinte effektiv verhindert wird. Beim erneuten Start fährt die Düse wieder auf und druckt weiter – ohne zeitintensive Reinigungs- oder Spülzyklen. Für Nutzer bedeutet das kürzere Anlaufzeiten der CIJ-Drucker, eine höhere Produktivität, niedrigere Kosten und eine gleichbleibend gute Druckqualität. „Mit Sealtronic haben wir eine Lösung, die verstopfte Druckdüsen von vorneherein ausschließt, anstatt die Düsen bei auftretenden Druckproblemen umständlich zu reinigen“, erläutert Frederic Schmid, Sales Manager für den Leibinger Direktvertrieb in der Schweiz. „Für uns ist Sealtronic ein Must-have und deshalb ist die Technologie in allen Leibinger Druckern ab Werk integriert – vom Einstiegsmodell bis zum High-Speed-Coder – ohne Zusatzkosten.“

Nachhaltigkeit beim Tintendruck

Weitere positive Effekte auf die Produktivität, aber auch auf die Umwelt, haben Leibingers Technologien, die den Tin-

ten- und Stromverbrauch reduzieren. Eine thermische Barriere zwischen Tintenkreislauf und Elektronik sorgt für kühlere Tinte und damit weniger Verdunstung und weniger Verbrauch.

Durch komplett entleerbare Tinten- und Solventflaschen werden der Verbrauch und die Kosten pro Kennzeichnungsaufdruck weiter reduziert und ein einfaches Recycling ohne gefährliche Rückstände ermöglicht. Darüber hinaus arbeitet jeder Inkjet-Drucker mit nur 20 Watt elektrischer Leistungsaufnahme, sodass nur sehr wenig Energie benötigt wird, um gute Druckergebnisse zu erzielen.

Flexibel und zuverlässig

Letztlich ist eines klar: Sollen Verpackungen gekennzeichnet werden, zum Beispiel mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum oder einer Chargennummer, müssen flexible, nutzerfreundliche, zukunftsfähige und preislich passende Lösungen her. Und hierfür bieten die CIJ-Kennzeichnung und die Technologien sowie Druckermodelle optimale Möglichkeiten für nahezu jede Anwendung und Materialart. □



BLUHM
systeme



UDI mit Datamatrix und Klarschrift

SKS AG kennzeichnet Medizinprodukte mit Markoprint-Drucksystem

Die SKS AG im schweizerischen Laupen entwickelt und produziert seit 1981 **Kunststoffteile im Spritzgussverfahren**. Das Full-Service-Paket des Familienunternehmens umfasst neben dem Werkzeugbau und der Produktion auch die Montage, Verpackung und **gesetzeskonforme Kennzeichnung**. Medizinprodukte kennzeichnet die SKS nun mit einem **Markoprint-Drucker** von Bluhm Systeme.

Jetzt den Bericht lesen und mehr erfahren unter: www.bluhmsysteme.com/sks



Flexibler Laser-Abstandssensor

PRÄZISE OBJEKTERKENNUNG

Wenn in vollautomatischen Roboteranlagen hochgenaues Schalten Priorität hat, dürfen in der Praxis weder Farbnuancen, Materialeigenschaften noch Lichtreflexionen irritieren. Bei einem niederländischen Unternehmen erwies sich ein Laser-Abstandssensor bei der Umsetzung einer Automatisierungsaufgabe als geeignetes Hilfsmittel. Mit dem großen Erfassungsbereich und dem genau einstellbaren Fenstermodus kann er genaue Aufgaben bewältigen. Einfach bedienbare Tasten am Gerät beziehungsweise die Einstellmöglichkeiten via IO-Link stehen für schnelle Inbetriebnahme und passende Bedienkonzepte.

TEXT: Wolfgang Zosel BILDER: di-soric; iStock, Anthony Lee



Kurz vor der Auslieferung an den Kunden stehen in der Montagehalle von Factory Control BV die finalen Testläufe und Feinabstimmungen an: Ein mannshoher 6-Achs-Roboter hat die Aufgabe, Europaletten mittels einer kombinierten Gabel-/Vakuumpplifikation von einem Stapel auf ein abführendes Band zu setzen und diese anschließend mit Kartons unterschiedlicher Größe zu beladen. Vollautomatisch und ohne Zutun eines Werkers.

Sichere Erkennung

Im ersten Schritt schwenkt der Roboter auf den bereitstehenden Palettenstapel ein, anschließend nähert sich die Aufnahmeapplikation von oben. Ein Ultraschallsensor mit Analogausgang und IO-Link von di-soric ermittelt die aktuelle Stapelhöhe: die Gabel setzt zurück, senkt sich um wenige Zentimeter nach unten und fährt schließlich einen Meter tief in die Aussparung der obersten Europalette ein. Der installierte Laser-Abstandssensor LVHT-52 von di-soric stellt sicher, dass dies bei jeder Palette, unabhängig von der Höhe, gleichermaßen zielsicher und störungsfrei funktioniert. Ist zum Betrieb der Anlage der Abstandssensor nicht erforderlich, wird der sichtbare Laserstrahl über einen Deaktivierungseingang



Mit dem LVHT52-Sensor und einem Ultraschallsensor an Bord erfüllt die Roboter-Applikation die gestellte Detektions- und Greifaufgabe.

abgeschaltet, Störungen und Beeinflussungen des Bedienpersonal werden vermieden.

Mit einem Arbeitsbereich von 50 bis 500 Millimeter erkennt der Laser- Abstandssensor nicht nur, dass eine Palette vorhanden ist: Mit seiner prozesssicheren Hintergrundausblendung bringen ihn weder die unterschiedlichen Farbnuancen der Holzpaletten

noch angebrachte Metallelemente oder Lichtreflexionen aus dem Konzept. Ist die Gabel in Position, erhält der Roboter das OK zum Transport der Palette. Während des Transports prüft der LVHT-52 fortwährend, ob die Palette sicher an Bord ist. Ist diese am vorbestimmten Ort platziert, fährt die Gabel zurück und der Roboter wendet sich dem auf zwei Zuführbändern

bereitgestellten Packgut zu. Der Sensor registriert die Kartonoberfläche, bei Kontakt wird der Vakuum-Flächensauger aktiviert. In der Folge stapelt der Roboter Paket um Paket positionsgenau auf die Palette. Ist diese komplett befüllt, steuert der Roboter wieder den nunmehr um eine Palette reduzierten Stapel an. Der Übernahmevorgang beginnt aufs Neue.

Die Digitalisierung beginnt beim Sensor

Einfach wertvolle Zusatzdaten über IO-Link nutzen



Der Mehrwert steckt im Sensor

Baumer Sensoren mit IO-Link bieten mehr als eine Standard Schnittstelle. Durch die bidirektionale Kommunikation sorgen wertvolle zusätzliche Diagnose- und Prozessdaten für mehr Transparenz. Erweiterte Sensoreinstellungen ermöglichen Applikationen zuverlässiger zu lösen.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/digitalisierung



 IO-Link



Der Laser-Abstandssensor LVHT-52 arbeitet mit einem großen Erfassungsbereich und dem genau einstellbaren Fenstermodus zuverlässig.

Factory Control BV hat sich auf die Entwicklung und Umsetzung intelligenter, robotergestützter Automatisierungslösungen in komplexen Logistikprozessen spezialisiert. Im Fokus stehen Bauteile oder Produkte, die mit hoher Geschwindigkeit effizient und flexibel gehandhabt werden müssen. Das mittelständische Unternehmen mit Niederlassungen in den Niederlanden und Belgien kooperiert mit diversen Auftraggebern in Europa.

Hohe Anforderungen

Damit Applikationen wie die oben beschriebene in der Praxis bestehen können, ist eine gute Kenntnis über die Branchen und die verwendete Technologie erforderlich. In aller Regel gibt es derartige Automatisierungslösungen aber nicht von der Stange. „Unser Kunde verlangte eine effiziente, schnell implementierbare Lösung, die er bei Bedarf flexibel umrüsten kann“, betont Bart Groet, Geschäftsführer des Unternehmens. Erste Versuchsvarianten waren mit Sensoren eines Mitbewerbers ausgestattet und erfüllten nicht die gewünschten Anforderungen: „Zu viele Ausfälle aufgrund von Lichtreflexionen sowie eine funktional unzureichende Hintergrundausblendung! Hinzu kam, dass der Hersteller nicht wirklich Interesse zeigte, mit uns gemeinsam eine optimale Lösung zu entwickeln“, ergänzt Bart Groet. Für den Chef ein No-go und Grund genug,

nach Alternativen Ausschau zu halten. Er besann sich eines früheren Kontaktes mit dem Maschinenbauunternehmen di-soric: Das Automatisierungsunternehmen aus dem schwäbischen Urbach bei Stuttgart mit ihrem niederländischen Tochterunternehmen in Uden stellten innerhalb von nur wenigen Tagen den Laser-Abstandssensor LVHT-52 zur Verfügung und stand bis zur finalen Inbetriebnahme mit Rat und Tat zur Seite.

Wo es in erster Linie um hochgenaues Schalten geht, stellt der LVHT-52 mit einem großen Erfassungsbereich und genau einstellbarem Fenstermodus eine effiziente Lösung dar. Der LVHT-52 zählt zur Produktfamilie optischer Abstandssensoren von di-soric, mit Rotlicht-Laser messen diese schnell und präzise Abstände: So überzeugt der LAT-45 durch hohe Reichweiten von bis zu zehn Meter. Der LAT-52 kompakt eignet sich für Abstände bis zu 500 Millimeter und steht für drei unterschiedliche Messbereiche zur Verfügung. Der LAT-61 ist die gute Variante, wenn es um genaue und schnelle Abstandsmessungen geht. Sämtliche Sensoren der Produktfamilie sind mit einer IO-Link Schnittstelle ausgestattet und bieten Anwendern die komplette Bandbreite der IO-Link typischen Vorzüge.

Der LVHT-52 ist über Plus/Minus-Tasten und drei Diagnose-LEDs intuitiv

einstellbar und rasch betriebsfähig. Der 51 x 51 x 17 Millimeter große Laser-Abstandssensor ist in einem pulverbeschichteten Zinkdruckguss-Gehäuse untergebracht, mit einem Metall-Steckverbinder ausgestattet und überaus robust (IP67).

Einfache Konfiguration

Völlig unkompliziert können Nutzer den Sensor auch über die Schnittstelle IO-Link konfigurieren und in Betrieb nehmen. Schalterpunkt und Hysterese lassen sich millimetergenau einstellen und die Werte im IO-Link Master ablegen. Einmal gespeicherte Daten stehen, zum Beispiel nach einem Gerätetausch, direkt wieder zur Verfügung. Bei Bedarf sind komplette Datensettings per copy-and-paste auf andere Maschinen übertragbar. IO-Link macht damit schnelle und flexible Anpassungen an neue Aufgaben einfach.

Nicht zuletzt bietet di-soric IO-Link Anwendern eine große Bandbreite hilfreicher Identifikations-, Lokalisierungs- und Diagnosefunktionen. „Der Laser-Abstandssensor LVHT-52 überzeugt auf ganzer Linie, di-soric hat uns bei sämtlichen Fragen rund um die Implementierung und Programmierung absolut vorbildlich und auf Augenhöhe unterstützt. Das Unternehmen wird auch in Zukunft unser Automatisierungspartner sein“, zeigt sich Bart Groet überzeugt. □

Einfaches Design-In einer Elektronik

Modulare Elektronikgehäuse

Durch die Miniaturisierung sowie immer weiter steigende Anforderungen an die Funktionalität von elektronischen Komponenten werden Steuerungen und andere intelligente Komponenten immer kompakter. Modulare und anpassbare Elektronikgehäuse ermöglichen das schnelle, platzsparende und komfortable Installieren auf der Tragschiene.

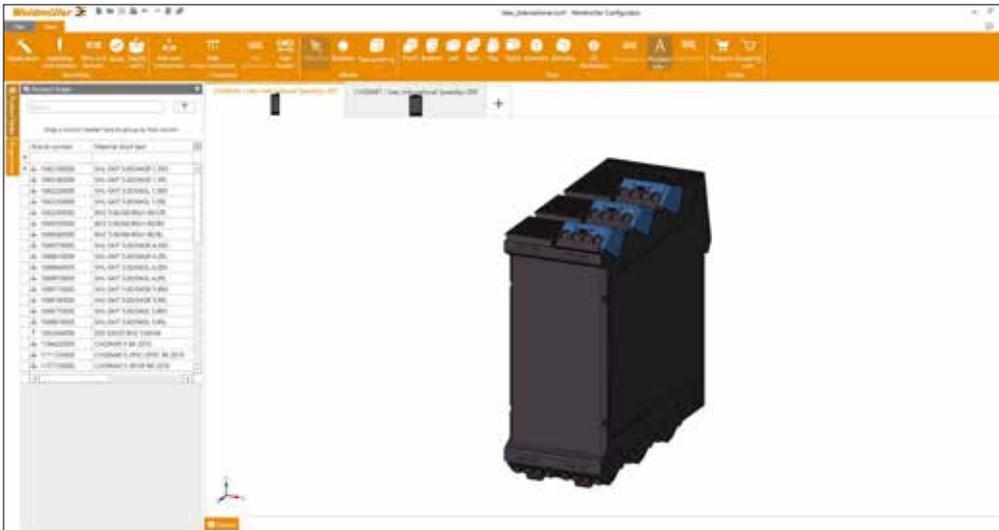
TEXT: David Baumbach, Weidmüller BILD: Weidmüller

Das niederländische Elektronik-Unternehmen Istec International ist spezialisiert auf die Zustandsüberwachung und den Überdrehzahlenschutz rotierender Maschinen. Ein Beispiel sind die Speedsys-Systeme, deren Einsatzgebiet der Überdrehzahlenschutz nach SIL2 und SIL3 für Kompressoren, Pumpen, aeroderivative Gas- und Dampfturbinen sowie marine Anwendungen ist. Die angeschlossene Sensorik befindet sich dabei, je nach Einsatzgebiet, in den explosionsgefährdeten Zonen null, eins und zwei. Dementsprechend benötigen die Eingangsschaltungen der Geräte eine eigen-sichere ATEX/IECEx-Zulassung.

Die bestehenden Produkte auf dem Markt waren bislang für

die Montage in einem 19-Zoll-Rack ausgelegt – eine bewährte Lösung, die aber nicht mehr dem Stand der Technik entspricht und deshalb sukzessive abgelöst wird. Als Folgeprodukt wollte Istec eine universelle, kompakte Mess- und Überwachungseinheit auf dem Markt platzieren, die sich einerseits universell in neue Anwendungen integrieren lässt, sich aber auch gut für Retrofitting eignet. Die bereits im System bestehenden Sensoren sollen mittels konfigurierbarer Ein- und Ausgänge weiterhin verwendet werden können. Die gesamte Elektronik sollte in einem kompakten Gehäuse Platz finden, das sich im Schaltschrank auf der Tragschiene mon-





Die Gehäusezusammenstellung erfolgt mit dem Weidmüller Konfigurator.

tieren lässt, beziehungsweise für Retrofit-Anwendungen auf einem Baugruppenträger in ein bestehendes 19-Zoll-Rack integriert wird.

Form meets function

Das Unternehmen für industrielle Software-Technik Istec wollte kein einfaches Gehäuse, sondern ein funktionales Modulsystem, das über eine hochwertige Technik verfügt und sich im Design von den Einheitslösungen unterscheidet. Die Wahl fiel auf die modularen, IP20-geschützten Elektronikgehäuse CH20M45 und CH20M67 von Weidmüller, die kundenspezifisch angepasst wurden. Ein Hauptvorteil dieser Gehäuse ist die freie Wahl der Anschlussebenen, denn selbst

eine asymmetrische Konfiguration ist möglich. Mit bis zu 18 Buchsenleisten und damit 72 Anschlussstellen bietet das breite Gehäuse CH20M67 viele Möglichkeiten beim Design der Leiterplatte. Ein weiterer Vorteil der Weidmüller Buchsenleisten ist die Möglichkeit zur Kodierung. Damit lassen sich die Geräte ohne Neuverkabelung fehlerfrei austauschen. Ein weiteres Kriterium ist die ATEX/IECEX-Zulassung. Es darf auf keinen Fall passieren, dass durch einen Anschlussfehler unzulässige Spannungen in die Ex-geschützten Bereiche geleitet werden. Deshalb müssen die Anschlüsse eindeutig gekennzeichnet sein. Weidmüller stellt hierfür kodierte Buchsenleisten mit blauen Lösehebeln zur Verfügung. Diese kennzeichnen eindeutig alle Feldanschlüsse und minimieren dabei das Risiko einer Fehlverdrahtung.

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Sustainability that works

CO₂ reduzieren auf die Blue  Art

Entdecken Sie die weltweit effizientesten Klimatisierungslösungen und Smart Service-Konzepte für mehr Nachhaltigkeit von Maschinen und Anlagen.

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG



Speedsys 200 Geräte von Istec International für den Überdrehzahlschutz nach SIL2 auch als Retrofit-Lösung in einem 19“-Rack.

Virtuell vs. real

Der Design-In von Elektronik in ein Gehäuse ist ein zeit- und arbeitsintensiver Prozess. In dieser Entwicklungsphase konnte Weidmüller Istec als Gehäuselieferant unterstützen. Zunächst entstanden mit dem Configurator WMC erste Visualisierungen des Gehäuses. Leiterplattenkonturen, sowie CAD-Daten des Gehäuses sind Grundvoraussetzung für das Arbeiten im eigenen Engineering-System und wurden von Weidmüller zur Verfügung gestellt. So hatte Istec alle entwicklungsrelevanten Informationen in der gewünschten Form und konnte im eigenen CAD-System die Ausschnitte für das Frontelement festlegen, sodass Weidmüller die Erstmusterserie der Gehäuse für Istec fertigen konnte. Diese Ge-

häuse dienten auch als Freigabemuster. Nach Abschluss der Entwicklung erhält jede kundenspezifisch angepasste Komponente eine eigene Artikelnummer.

Damit kann Istec beispielsweise ein Frontelement mit Ausschnitten für Status-LED und Service-Schnittstellen genauso einfach „aus dem Katalog“ bestellen wie eine Standard-Reihenklammer. Somit kann sich der Gerätehersteller ganz auf sein Kerngeschäft konzentrieren. Mit den Komponenten und Serviceleistungen von Weidmüller möchte Istec nun Geräte mit markantem Design und Technik auf dem Markt platzieren. Istec ist von dem Gehäuse und den Serviceleistungen überzeugt und setzt auch bei weiteren Entwicklungen, wie zum Beispiel dem Recipsys 200, weiterhin auf Weidmüller Gehäuse. □



Erfahren Sie mehr:
www.rittal.de/CO2Footprint

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



www.rittal.de

Round Table Diskussion über Energiesparen in der Industrie

„Nachhaltigkeit + Wirtschaftlichkeit = ein Widerspruch?“

Das wir mehr Energie sparen und nachhaltiger agieren müssen, bestreitet wohl niemand. Doch oft steht in der Industrie Wirtschaftlichkeit zu Lasten der Nachhaltigkeit an erster Stelle. Ist der Umweltaspekt wirtschaftlich überhaupt abbildbar? Diese Frage diskutieren wir mit Udo Lütze, Inhaber von Luetze International, Martin Teufel, Geschäftsführer von Lütze und Prof. Dr. Konstantinos Stergiaropoulos, Leiter des Instituts für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung der Universität Stuttgart.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Lütze, Universität Stuttgart

Waren die Energiekosten einfach lange viel zu günstig und ein zu unwichtiger Posten bei produzierenden Unternehmen?

Lütze: Also da muss ich erst mal schmunzeln, wenn wir in Deutschland von günstigen Energiekosten sprechen. Im

viele Unternehmen sagen, wir müssen einfach damit leben. Durch die aktuellen Entwicklungen auf dem Energiemarkt ändert sich die Einstellung zum Glück gerade aber rapide. Unternehmen betrachten Energie jetzt anders und sehen, es gibt viel Potenzial für Sparmaßnahmen,

terbringen. Und ich kann unterstreichen, dass wir uns alle daran gewöhnt haben, dass Energie einfach zur Verfügung steht, ohne über die Auswirkungen nachzudenken. Der steigende Energiekonsum der letzten Jahrzehnte hat sich ohne Reflexion entwickelt, was wir der Umwelt eigentlich damit antun. In der Forschung wurde schon in den 70er Jahren die strategische Abhängigkeit von den fossilen Primärenergieträgern angemahnt und die Bedeutung der Energieeffizienz hervorgehoben. In der aktuellen Lage spitzt sich die Thematik eklatant zu, niemand kann mehr die Augen davor schließen, wir sind alle zum Handeln gezwungen – und das ist aus Sicht der Nachhaltigkeit auch gut so.

Teufel: Deutschland ist in Europa nachweislich das Land, in dem die Energiekosten am höchsten sind. Als Unternehmen ist man also gezwungen zu handeln, allein um im internationalen Wettbewerb überhaupt noch mithalten zu können. Das bringt uns zur nächsten Frage, nämlich wie schnell kann man das tun? Kaum jemand kann unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten von heute auf morgen seine Produktion oder sogar die komplette Infrastruktur generalsanieren für mehr Energieeffizienz. Bei Neubauten haben



„Unternehmen betrachten Energie jetzt anders und sehen, es gibt viel Potenzial für Sparmaßnahmen, Alternativen und einen effizienteren Einsatz der Energie.“

Udo Lütze
Inhaber von Luetze International

internationalen Vergleich haben andere Länder deutlich niedrigere Energiekosten. Wir haben uns wohl einfach die letzten Jahre daran gewöhnt, dass die Energiekosten hoch sind. Und hier sehe ich schon länger das Problem darin, dass

Alternativen und einen effizienteren Einsatz der Energie.

Prof. Dr. Stergiaropoulos: Unternehmen konnten die Energiekosten bisher relativ gut in der Kostenstruktur der Fertigung sowie im Verkaufspreis der Produkte un-

„Unternehmen sollten unternehmerisch denken, so handeln und immer einen Schritt voraus sein – dann landen wir automatisch bei mehr Nachhaltigkeit.“

Martin Teufel
Geschäftsführer von Lütze



Unternehmen natürlich viel mehr Möglichkeiten von der gesamten Gebäudearchitektur, der Klimatisierung über Solar-dächer bis hin zu modernen Energiemanagement. Allerdings muss dies natürlich immer unter einem wirtschaftlichen Gesichtspunkt geschehen. Ja, der hohe Energiepreis bringt die Nachhaltigkeit rapide voran, aber Unternehmer müssen auf die wirtschaftliche Balance achten, um wettbewerbsfähig zu bleiben und auch die Arbeitsplätze zu erhalten.

Lütze: Als Unternehmer muss ich mir Gedanken machen, wie ich diese Themen miteinander verbinden kann. Wo kann ich Ressourcen sparen? Wo kann ich Geld sparen? Geld sparen heißt Ressourcen sparen, das entspricht Energie sparen und somit CO₂ sparen.

Wie argumentiert man als Unternehmen, dass Produkte teurer werden, weil grüne Energie und nachhaltig produzierte Produkte einfach mehr kosten?

Lütze: Man muss einen Mehrwert bieten! Ein kleines Beispiel: Wenn ich einen Schaltschrank aufbaue, dann nehme ich einen AirStream-Verdrahtungsrahmen, der einfach eine bestimmte Summe kostet. Diese Kosten sind egal bei welchem Rahmen immer da, jetzt kann ich aber

selber noch entscheiden, zusätzlich in einen AirBlower für die aktive Umwälzung der Luft zu investieren, damit sich keine Wärmenester aufbauen. Auch das sind initiale Kosten. In der Momentbetrachtung kostet mich das Projekt mehr Geld. Wenn ich das aber in die Zukunft projiziere, dann sehe ich, dass ich jedes Jahr, in dem die Anlage läuft, Geld spare, weil weniger Kühlleistung notwendig ist und die Verfügbarkeit sich erhöht. Die zusätzliche Investition amortisiert sich also sehr schnell und der Kunde agiert auch noch nachhaltiger seinerseits. Ich kann als Unternehmen also so billig wie möglich produzieren und hoffen, vom Kunden nach dem Verkauf nichts mehr zu hören, oder man geht mit dem Kunden gemeinsam einen nachhaltigen Weg und bietet ihm wiederum Einsparpotenzial.

Steigt der Druck auf die Industrie für mehr Nachhaltigkeit auch durch politische Vorgaben, und wie erreichen Sie diese?

Teufel: Druck ist immer ein schlechter Begleiter. Unternehmen sollten unternehmerisch denken, so handeln und immer einen Schritt voraus sein – dann landen wir automatisch bei mehr Nachhaltigkeit. Wir versuchen natürlich bei unseren Fer-

tigungsprozessen hauptsächlich grünen Strom zu verwenden und nutzen Solarenergie. An dieser großen Stellschraube für mehr Nachhaltigkeit drehen wir maximal. Es gibt aber auch viele Auflagen bezüglich der Materialien, die wir im Fertigungsprozess verwenden dürfen. Es gibt also gesetzliche Rahmenbedingungen, die wir für sehr wichtig halten und auch voll unterstützen.

Ist bei gesetzlichen Vorgaben besonders auch die Forschung durch die Politik gefordert, wenn es um das Thema Nachhaltigkeit geht?

Prof. Dr. Stergiaropoulos: Ich hoffe schon, dass unsere Forschungstätigkeiten zu politischen Entscheidungen oder auch zur Umsetzung in der Praxis beitragen. In Leuchtturmprojekten und Real-laboren zeigt die Forschung regelmäßig, welche Effizienzgewinne mit bestehender Technologie bereits möglich sind. Wir arbeiten mit greifbaren Produkten und Systemen in einer effiziente Konstellation zueinander, um hier auch der Politik die Richtung vorzugeben. Es gibt auch viele Beispiele, wo Forscher mit Industrieunternehmen sehr erfolgreich zusammenarbeiten, wie wir im Bereich der Schaltschrankkühlung mit Lütze zusammen

JEDE
WOCHE
NEU

A&D WEEK

DIE WOCHE KOMPAKT



E-Mail für Sie:
Relevante News aus der
Welt der **AUTOMATION**.

A&D WEEK- NEWSLETTER:

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



Jetzt kostenfrei
registrieren unter:
INDUSTR.com/AuD



„Der steigende Energiekonsum der letzten Jahrzehnte hat sich ohne Reflexion entwickelt, was wir der Umwelt eigentlich damit antun.“

Prof. Dr. Konstantinos Stergiaropoulos
Leiter des Instituts für Gebäudeenergetik,
Thermotechnik und Energiespeicherung der
Universität Stuttgart

seit vielen Jahren zeigen. Dennoch gibt es noch genügend Felder, wo die universitäre Forschung und die Industrie enger und besser zusammenarbeiten müssen. Denn Forschungsergebnisse im eigenen Elfenbeinturm nützen nichts, wir brauchen die Erkenntnisse in der Industrie, um schneller nachhaltige Lösungen marktreif zu bekommen.

Lütze: Ich kann hier nur an die Industrie appellieren, dieses tolle Know-how der Universitäten mehr zu nutzen und neue Sichtweisen zu erhalten. Wir haben bei unseren Schaltschranklösungen vor vielen Jahren gesehen, die Hitze staut sich, was machen wir dagegen? Jetzt hätten wir selbst forschen können, aber das wäre auf absolut geringem Niveau gewesen. Durch die geballte Kompetenz des Teams von Prof. Stergiaropoulos konnten wir Forschungsergebnisse der Thermodynamik absolut gewinnbringend in unsere Produkte einfließen lassen. Das wäre ohne die Zusammenarbeit und den stetigen Austausch mit der Forschung sonst nie möglich gewesen wären.

Müssen wir aus Gründen der Ressourcenschonung auch viel nachhaltigere und langlebigere Produkte bauen?

Teufel: Definitiv ja, denn ich bin überhaupt kein Freund der Wegwerfgesellschaft. Es gibt tatsächlich die Möglichkeit, Geräte so zu entwickeln, dass sie ein Verfallsdatum haben und die Sollbruchstelle nach einer festgelegten Zeit kommt. Das gehört für mich einfach grundsätzlich verboten. Die andere Thematik ist, jedes neue noch so effiziente Produkt muss erstmal produziert werden, das verbraucht Ressourcen und Energie. Wäre es dann nicht nachhaltiger, das alte Produkt weiter zu verwenden, auch wenn es mehr Emissionen verursacht? Hier muss es eine klare Abwägung geben, welche Lösung nach vorne schauend unsere Umwelt ganzheitlich weniger belastet. Und jeder Entwickler muss zwingend in Richtung Kreislaufwirtschaft denken. Produkte müssen schon jetzt so designed werden, dass sie am Ende ihres Lebenszyklus vollständig wiederverwertet werden können. □



Den vollständigen
Roundtable finden
Sie im Video über
den QR-Code

RAIL & TRANSPORTATION

Ventilstecker mit durchgängiger Bahnzulassung s. 60
Netzbetriebsführung in Energieverteil- & Bahnnetzen s. 62



Ventilstecker mit durchgängiger Bahnzulassung

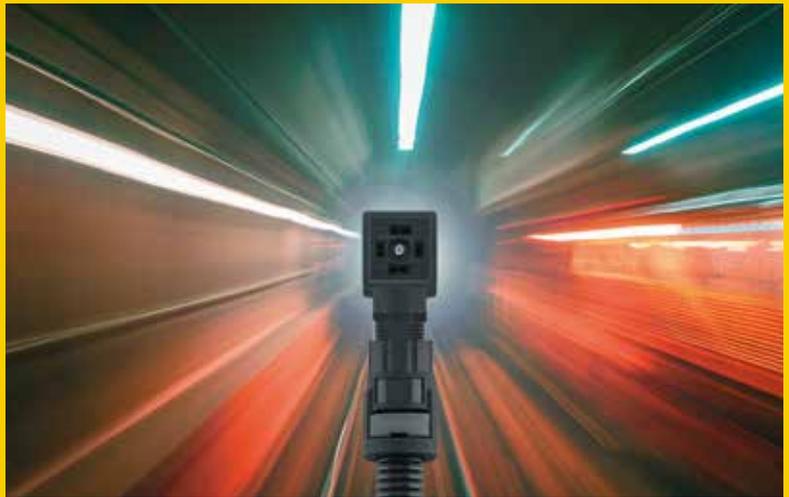
Flink montiert, sicher im Betrieb

Für Komponenten im Bahneinsatz gibt es hohe Anforderungen bezüglich Brandverhalten, Schock, Vibration und mechanische Belastung. Jetzt gibt erstmals durchgängig nach DIN EN 45545-2 und DIN EN 50155 zugelassene umspritzte Ventilstecker.

TEXT: Escha BILDER: Escha; iStock, rikkyal



Die neuen Ventilstecker von Escha feiern ihre Weltpremiere auf der InnoTrans 2022 in Berlin und verfügen über eine durchgängige Bahnzulassung.



Bisher sind lediglich konfektionierbare Alternativen oder umspritzte Steckverbinder verfügbar, bei denen ausschließlich die Leitung für einen Einsatz in der Bahnindustrie zugelassen ist. Escha bietet nun zur InnoTrans 2022 durchgängig zugelassene umspritzte Ventilstecker für diesen anspruchsvollen Markt. Diese bieten gegenüber den konfektionierbaren Varianten zudem den Vorteil, dass sie zuverlässiger sowie einfacher und vor allem schneller zu montieren sind. Die neuen Ventilsteckerbinde werden bereits zum Marktstart in unterschiedlichen Bauformen erhältlich sein und das Produktportfolio namens „rail approved“ ergänzen, das Escha speziell für die Bus- und Bahnindustrie entwickelt hat.

Hohe Variantenvielfalt

Die neuen bahnspezifischen Ventilstecker in den Bauformen A, B, BI, C und CI sind standardmäßig mit einem Gewindegriffkörper für die Schutz-

schlauchmontage ausgestattet. Ein Schutzschlauch schützt die Leitung vor Beschädigungen durch Steinschlag und Verschmutzung im Zugaußenbereich. Darüber hinaus sind die Ventilstecker auch mit LED-Statusanzeige sowie Schutzbeschaltung erhältlich. Verschiedene Leitungsquerschnitte runden das Angebot ab. Natürlich erfüllen alle Varianten die hohen Dichtigkeitsanforderungen nach den Schutzklassen IP65, IP67 und IP68.

Komplettes Programm

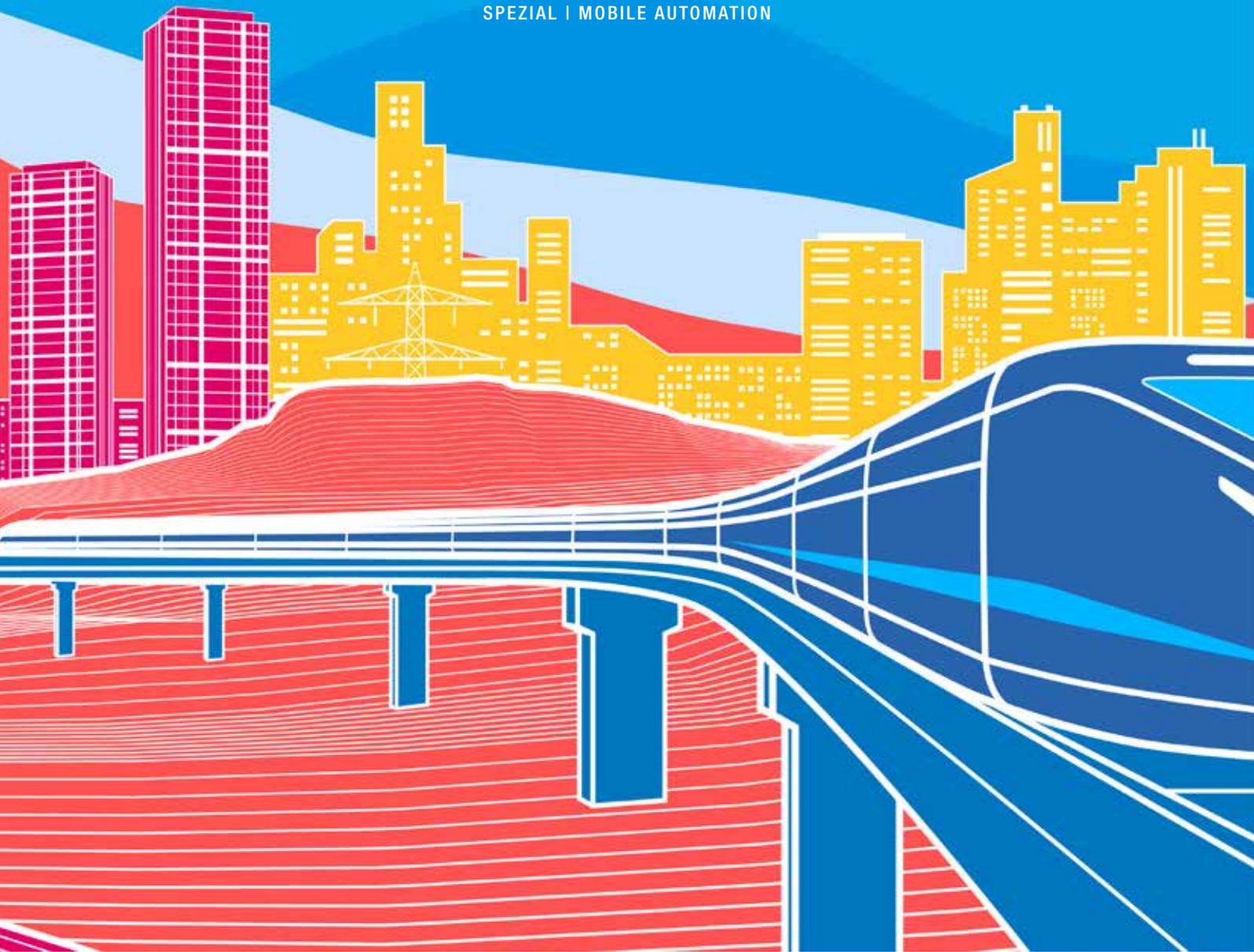
Das aktuelle „rail approved“ Produktprogramm von Escha umfasst Lösungen, die auf vier unterschiedlichen Verdrahtungsebenen eingesetzt werden können. Für die Ebene des Ethernet Train Backbone (IEC 61375-2-5) bietet der Hersteller Komponenten mit Datenübertragungsraten von bis zu 10 GBit/s (Cat6A). Auf der zweiten Ebene – dem Ethernet Consist Network (ECN) nach IEC 61375-3-4 – werden Komponenten mit Datenübertragungsraten bis zu 100 Mbit/s (Cat5e) eingesetzt. Für die Sensor-/Aktor-Verdrahtung auf der dritten Ebene hat Escha M8- und M12-Steckverbinder

im Angebot, die jetzt um die neuen Ventilsteckverbinder ergänzt werden.

Die Spannungsversorgung befindet sich auf der vierten Ebene, für die Escha ausgewählte Anschluss- und Verbindungsleitungen mit S-Codierung aus dem Produktprogramm M12 Power zusammengestellt hat. Diese wurden an die typischen Anforderungen der Bahnindustrie angepasst und eignen sich insbesondere für Wechselstromanwendungen (AC-Applikationen mit bis zu 12A / 630V).

Zusatzleistungen

Um den individuellen Anforderungen der Bahnindustrie begegnen zu können, gibt Escha bei „rail approved“ Artikeln keine Standardleitungslänge vor und liefert zentimetergenau. Neben Kitting, Labeling und weiteren Services – die den Einbau im Fahrzeug erleichtern – werden auf Wunsch kundenspezifische Kabelbäume angeboten, mit denen sich komplexe Verkabelungsstrukturen einfach umsetzen lassen. Dabei sind auch unterschiedliche Spezifikationen für einzelne Waggons möglich. □



Intelligente Netzbetriebsführung in Energieverteil- oder Bahnnetzen

Digitale Instandhaltungs- und Serviceprozesse

Sprechen wir von Workforce- oder Betriebsführungs-Prozessen mit SAP, so geht es in diesem Kontext um die operativen Instandhaltungs- und Serviceprozesse, die meist in der Fläche (in örtlich verteilten Lokationen und Standorten) stattfinden. In der Regel handelt es sich dabei um Bahnbetreiber und Netzdienstleister der Energie- und Telekommunikationswirtschaft, die ihre Anlagen warten, inspizieren und instand setzen müssen, um den gesetzlichen Anforderungen nachzukommen sowie den reibungslosen Betrieb sicherzustellen. Dazugehörige Arbeitsschritte müssen jedoch zukünftig digitalisiert ablaufen, um effiziente Prozesse zu erhalten.

TEXT: Stefan Westermayr, Axians NEO Solutions & Technology **BILDER:** PSInsight/Omexom; iStock, panimoni



Diese Prozesse waren schon immer Kerngeschäft der genannten Unternehmungen und gewinnen in Zeiten der Energie-, Verkehrswende und weiterer Umwelteinflüsse um ein Vielfaches an Bedeutung. So wird es notwendig, die stetig wachsenden Anforderungen und komplexer werdenden Arbeitsschritte zu digitalisieren, um sie effizienter und homogener zu gestalten. Auch wenn in der Praxis viele Prozesse manuell und mit Medienbrüchen gelebt werden, bleibt festzustellen, dass es nicht mehr ausreicht, Papierprozesse durch vereinzelte digitale Prozesse – beispielsweise in der Auftragsplanung oder dem Anlagenmonitoring – zu ersetzen. Neben diesen Faktoren, gepaart mit der Herausforderung vieler SAP-Kunden, auf die neue SAP ERP Generation S/4-Hana umzustellen, war das Momentum gut, sich für eine klare Digitalisierungs- und Prozessharmonisierungs-offensive richtig zu positionieren.

Gemäß DIN-ISO 55001 wird im Zuge eines ganzheitlichen Asset Management Ansatzes das Ziel einer größtmöglichen

Performance der Anlagen bei gleichzeitiger Kosten- und Risikooptimierung verfolgt. Neben dem Zusammenbringen aller an den einzelnen Prozessen beteiligten Akteure, ist das Zusammenspiel von IT und OT dabei die Grundvoraussetzung. Moderne Workforce Management- oder Betriebsführungssysteme integrieren sich dabei in die vorgelagerten Planungssysteme wie zum Beispiel GIS-Systeme. Schließlich geht es im Kern um die Anlagen und deren Monitoring über ihren gesamten Lebenszyklus. Ein Austausch aller dokumentierten Daten unter Einbeziehung aller in diesem Verlauf handelnden und teilnehmenden Stakeholder ist für den Gesamtprozess unerlässlich.

In einem idealtypischen Betriebsführungsprozess integrieren sich jedoch nicht nur die planerischen GIS-Daten, die sozusagen der technische Backbone für ein Verteil- oder Bahnnetz sind, also den technischen Bauplan liefern. Für ein flexibles Monitoring benötigt man darüber hinaus zwingend



Der digitale Zwilling und die Kontrolle der Stationswerte erfolgen bei der Inbetriebnahme der digitalen Ortsnetzstation.

die „Livedaten“ der Anlagen, die zumeist über eine dezentrale Erfassung erfolgen.

Einzelne Systemintegratoren für Energie-Infrastrukturen wie Omexom, bieten hier neben dem Hardwareaufbau auch die IT-technische Anbindung durch universelle, technologie-offene Ansätze zur Schnittstellenversorgung (OPM-Controller und VPN-Router) an. An den einzelnen Netzanschlusspunkten oder Transformatorstationen werden die Daten nach VDE-Richtlinie geloggt, und für die Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt. Viele Microservices wie zum Beispiel Einspeisemanagement, Anlagenzustand, IEC-Kommunikation, können direkt dezentral pro Knoten erfolgen.

Der digitale Betriebsführungsprozess

Der klassische Betriebsführungsprozess (operate und maintain), vor allem mit SAP, beginnt in der Regel mit einem Ereignis, das über eine integrierte Leitstelle oder Leitwarte für das Störungsmanagement sowie direkt in SAP über die Wartungsplanung beginnt. Meldungen oder Aufträge mit Bezug zu einer technischen Anlage (Equipments und oder technischen Plätzen) werden in SAP erzeugt und – ja nach Prozess – mit Daten in der Arbeitsvorbereitung angereichert, dazu gehören beispielsweise Dokumentation, Ersatzteile, Anforderungsprofile und andere.

Ein mit SAP integriertes Betriebsführungssystem, wie die Neo Suite von Axians soll dabei mit seinen Modul Neo Schedule für die Disponenten und Auftragsplaner die Möglichkeit bieten, die Ressourcen, wie Fahrzeuge und Mitarbeitende, gut zu verplanen. Die Rolle „Disponent“ muss im Kern also eine verbesserte Einsatzplanung von vorhandenen Ressourcen be-

rücksichtigen und folgende Aspekte einbeziehen:

- Verfügbarkeiten und Kapazitäten der Monteure
- Reisezeiten, zur Optimierung und damit Erhöhung von Kapazitäten, beziehungsweise CO₂-Reduktion
- Qualifikationen, zur Qualitätssicherung und Einhaltung gesetzlicher Vorschriften
- Ersatzteilmanagement

Im Zusammenspiel mit einer mobilen Lösung für die Monteure und Techniker finden der digitale Austausch und die Kommunikation zur Disposition statt. Die Rolle „Monteur/ Instandhalter“ hingegen benötigt die Information auf einem mobilen Endgerät, um frühzeitig zu erkennen:

- Wo findet der nächste Einsatz statt
- Worum handelt es sich, welche Anlage, was ist passiert, was wird benötigt
- Welche Priorität hat der Einsatz, wann ist der Termin vor Ort

Dabei sollen die mobilen Fachkräfte auch selbständig in der Lage sein, Aufträge anzunehmen, beziehungsweise sich selbst einplanen zu können, wenn es zum Beispiel aufgrund der örtlichen Nähe in den Tagesablauf passt.

KI-gestützte Analysen

An besonders neuralgischen Punkten in Energieverteil- oder Bahnnetzen ist es jedoch sinnvoll, von einer reaktiven Instandsetzung oder statisch-präventiven Wartung- und Inspektion in fixen Zeitintervallen abzuweichen. Die Auswirkungen bei ungeplanten Störungen und Ausfällen werden im Zuge des Asset Managements als kritisch bewertet, da Kosten und Risiken im Vergleich zur Performance im Ungleichgewicht stehen.



Vielmehr ist es sinnvoll bei besonders kritischen Anlagen, auf geeignete KI-gestützte Analysen unter Berücksichtigung von Messdaten an der Anlage zurückzugreifen, die dann zum richtigen Zeitpunkt den Startpunkt für eine „prädictive“ Instandhaltungsstrategie bieten. Die Datensammlung, Auswertung, Analyse und das Datenmapping finden in einem Operator-System, wie Gridcal der Firma PSInsight statt. Dieses System bietet neben der visuellen Anzeige aktueller Livedaten auch die Möglichkeit der Simulation von Ereignissen und weitere analytische Funktionen wie:

- Digitale Schleppezeiger
- Spannungshistogramm
- Abgangsvisualisierung in Echtzeit- und im Aufzeichnungsmodus
- Grenzwertdarstellungen
- Lastgangkurven

All diese Informationen können dann in der Einsatzplanung (Disponenten), sowie für die durchzuführende Instandhaltungstätigkeit vor Ort an der Anlage (mobile Monteure) zur Verfügung gestellt werden. Das Ziel ist es, jeder im Prozess involvierten Rolle, in jedem einzelnen Prozessschritt, die volle Transparenz zu ermöglichen und somit eine bessere Entscheidungsfindung herbeizuführen.

Fazit: Change als Chance sehen

Die Herausforderungen zum digitalen Wandel sind hoch, aber gleichzeitig waren und sind die Möglichkeiten der Realisierung vielfältig und mittlerweile auch enorm gereift. Wer die Herausforderungen annimmt und dabei den Change mehr als Chance denn als Risiko für seine Unternehmung betrachtet, sollte möglichst bald den großen Wurf wagen. □

VENTILSTECKER RAIL APPROVED

DIN EN 45545-2 | DIN EN 50155

konfektioniert, umspritzt, IP65/67/68

A, B, BI, C, CI | Schutzbeschaltung, LED

Gewindeabgang für Schutzschlauch

Leitung $n \times 0,75 \text{mm}^2$ | rail approved

INNOTRANS 2022 | Halle 12 Stand 250

ESCHA

Robo-Hund für Grundlagenforschung zwischen Robotik und Biologie

LAUFEN LERNEN IN EINER STUNDE

Etwa vier Wochen braucht ein Welpen, bis er auf eigenen Beinen stehen kann, Fohlen sogar nur einige Stunden, doch bis beide unfallfrei laufen vergehen Tage und Wochen. Deutlich schneller ist da Robo-Hund Morti: Er lernt das Gehen in gerade mal einer Stunde.

TEXT: Dana Neitzke, A&D; basierend auf Material vom Max-Planck-Institut

BILD: iStock, cynoclub

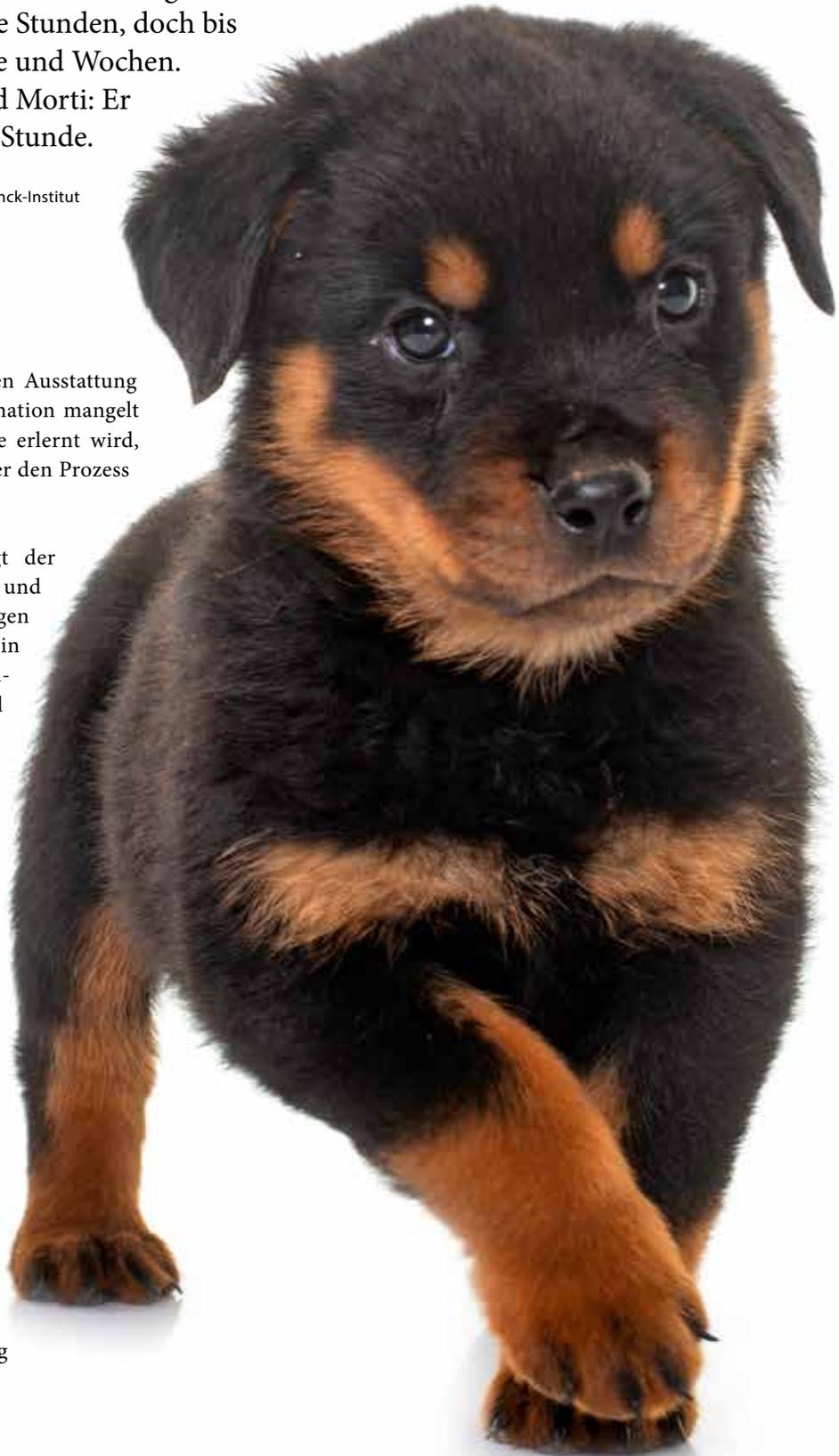
Eigentlich kommt jedes Tier mit der vollen Ausstattung zum Gehen auf die Welt – nur an der Koordination mangelt es noch. Um herauszufinden, wie genau diese erlernt wird, bauten Forscher einen vierbeinigen Roboter, der den Prozess durchspielen soll.

Wie seine lebenden Artgenossen verfügt der labradorgroße Robo-Hund Morti über Reflexe und die Fähigkeit, aus Fehlern zu lernen. Dafür sorgen empfindliche Sensoren an den Metallpfoten, ein virtuelles Rückenmark im Kopf und ein Lernalgorithmus. Dieser beeinflusst den ‚Central Pattern Generator‘, der das Bewegungsmuster vorgibt, genau wie es Nervenzellen im Rückenmark eines lebenden Tiers tun.

Sensoren melden stolpern

Gesteuert vom Computer geht der Roboter. Stolpert er, melden es die Sensoren. Der Computer gleicht die neuen Daten ab und verändert die Beinbewegungen, der Central Pattern Generator passt sich also an. Dieser Veränderung der Vorgaben ist der Lernprozess, aus dem die Forscher Erkenntnisse über die Anatomie von Lebewesen gewinnen wollen, die reine Biologie noch nicht beantworten konnte.

Und tatsächlich war diese Grundlagenforschung an der Schnittstelle zwischen Robotik und Biologie erfolgreich: Nur knapp eine Stunde dauerte es, bis Morti seine Bewegungsmuster so optimiert hatte, dass er flüssig auf dem Laufband trotten konnte. □



INDUSTRY FORWARD EXPO

DIGITAL. CONFERENCE. FESTIVAL.

FOKUS HERBST 2022:

RESILIENZ & SUSTAINABILITY – DIE WEGE ZUR KRISENFESTEN INDUSTRIE

100 Vordenker und Experten aus über 80 Unternehmen präsentieren ein hochwertiges, technisches Konferenzprogramm mit Innovationen, Themen und Fragestellungen zur Zukunft der Industrie.

FESTIVAL-STAGES:

RESILIENZ & SUSTAINABILITY

INDUSTRY FORWARD

INDUSTRIAL SOLUTIONS

NEXT TECHNOLOGY

INDUSTRIAL AUTOMATION

ELECTRONICS

ENERGY

PROCESS

SAVE THE DATE: 11. - 27. OKTOBER 2022

DAS DIGITALE FESTIVAL DER INDUSTRIE

www.industry-forward.com/expo



JETZT KOSTENFREI
REGISTRIEREN



SUPERKOMPAKT & MODULAR MULTIACHS-SERVOSYSTEM MDD 2000

■ HÖCHSTE LEISTUNGSDICHTE

- Bis zu 3 Achsen, Verspannung, Drehen, Drehmoment und Drehbeschleunigung hochkompaktem Packaging
- Baugröße 1: 78 x 148 x 219 mm, bis 5A/15A
- Baugröße 2: 108 x 148 x 219 mm, bis 10A/15A

■ FLEXIBLES SYSTEM

- Verspannung / Drehmodule und Drehmoment- / Drehbeschleunigungs-Module (einer Baugröße) kombinierbar
- In Antriebskraft verschiebbar und skalierbar
- Erhältliche Modulare Steuer- / Vorschaltgeräte

■ VIEL SAFETY & SCHNELL STARTKLAR

- STO, STO, STO, STO, STO – alle STO 3, PL 4
- Vielfache Drehmomentreserve durch Auto-Tuning und kompakte Motor-Schwarzboxe

sps

smart production solutions

Halle 7 Stand 270

