

messtec drives **Automation**

3 34. Jahrgang
April 2026 | 17,- €

WileyIndustryNews.com



Mehr Kreis-
lauf durch
PCR-Spouts
Recyclingfähige flexible Verpackungen
mit Post-Consumer-Rezyklat
für Nonfood-Anwendungen

PÖPPELMANN



Verpackung & Logistik



KI, Rezyklate &
Sicherheit
ab Seite 9

Interview



Die Rolle der
Interpack
Seite 14

WILEY



Stellen Sie hier Ihr System zusammen

Mit 95% der Produkte auf Lager sowie Ressourcen, Support und Dokumentation ist DigiKey buchstäblich ein One-Stop-Shop für alle Ihre SPS/PAC-Projekte.

Kaufen Sie jetzt über [digikey.de/controllers](https://www.digikey.de/controllers)



DigiKey

we get technical

Bewusst. Wertvoll. Leben.



Das Jahr 2022 hat mich verändert. Innerhalb weniger Monate musste ich mich von drei für mich wichtigen und wertvollen Menschen meiner Familie verabschieden – für immer. Und auch in unserem Freundes- und Bekanntenkreis mussten Menschen gehen, die noch weit von einem entsprechenden Alter entfernt waren. Die Zeit hatte wenig Gutes. Doch sehe ich das Leben jetzt entspannter und akzeptiere Dinge so, wie sie sind. Über alles und jeden aufregen – nö, dafür ist die Zeit zu schade. Für Dinge eintreten, die mir wirklich wichtig sind – absolut. Früher hatte ich immer einen Plan B. Heute lasse ich das Leben auf mich zukommen und setze mich mit Problemen auseinander, wenn sie vor mir liegen. Ich habe zu schätzen gelernt, wie wertvoll es ist, gesund zu sein, im eigenen Bett einschlafen und selbst

über mich entscheiden zu können.

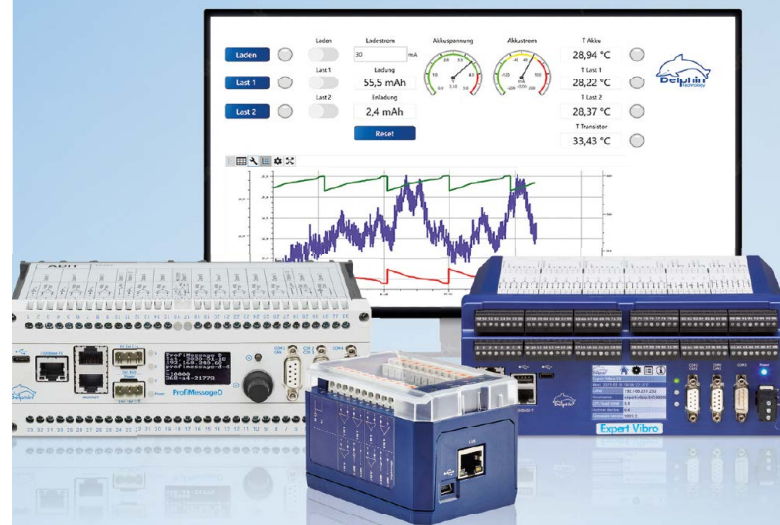
Trotz aller Entspantheit hat mich Ende März ein Bandscheibenvorfall schachtmatt gesetzt. Bis dahin war mir nicht bewusst, welche Schmerzen ein abgedrückter Nerv verursachen kann. Es gab keine Position, in der mir nichts wehtat. Die schlaflosen Nächte taten ihr Übriges. Und obwohl es mir in der akuten Phase mehr als schwerfiel, das Leben positiv zu sehen, so war ich doch froh, dass es NUR ein Bandscheibenvorfall war. Auch wenn die Heilung dauert, so wird der Schmerz irgendwann vergessen sein und ich habe mein „altes“ Leben zurück.

Wieso ich diese Zeilen schreibe? Weil wir uns manchmal bewusst machen sollten, wie wertvoll Gesundheit und ein selbstbestimmtes Leben sind. Leider gelingt das manchmal erst, nachdem einem das Leben so richtig eine verpasst hat.

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold

Vielseitige Messtechnik für Ihren Projekterfolg



Effizienzsteigerung

durch hohe Maschinenverfügbarkeit und Reduzierung von Stillständen

Qualitätsverbesserung

durch präzise Datenanalyse und Prozessoptimierung

Kostenreduktion

durch Optimierung der Wartungsintervalle

Langlebigkeit

durch hochwertige Komponenten und Bauteile

Zukunftssicherheit

durch Anpassung an technologische Entwicklungen

Ihr Partner für die industrielle
Mess- und Prüftechnik

www.delphin.de





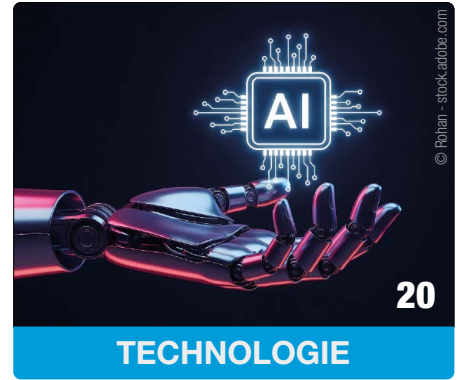
9

PÖPPELMANN

VERPACKUNG & LOGISTIK

Mehr Kreislauf durch PCR-Spouts

Recyclingfähige flexible Verpackungen mit Post-Consumer-Rezyklat für Nonfood-Anwendungen



20

TECHNOLOGIE

TITELSTORY

PÖPPELMANN

VERPACKUNG & LOGISTIK

10 Mehr Kreislauf durch PCR-Spouts

Recyclingfähige flexible Verpackungen mit Post-Consumer-Rezyklat für Nonfood-Anwendungen



12

Verpackte Lebensmittel treiben globale Nachfrage nach Verpackungsmaschinen

Weltweit steigender Konsum stärkt Investitionen in effiziente, flexible und nachhaltige Verpackungstechnologien

FOKUS VERPACKUNG & LOGISTIK

12 Verpackte Lebensmittel treiben globale Nachfrage nach Verpackungsmaschinen

Weltweit steigender Konsum stärkt Investitionen in effiziente, flexible und nachhaltige Verpackungstechnologien

14 „Trendbarometer und Innovationsforum der globalen Branche“

Im Gespräch: Thomas Dohse, Director Interpack bei der Messe Düsseldorf

17 Produkte | Interpack

18 Sicherheit in Remote-Operationen: Warum Sensorik zum „Mitfahrer“ wird
Intelligente Sensorik sorgt in der Logistik für sicheren Remote-Betrieb von Staplersystemen

20 KI-Robotik in der Intralogistik
Warum intelligente Robotik jetzt über Wettbewerbsfähigkeit entscheidet

AUTOMATION

22 Rezyklate und Materialalternativen in der Industrie

Wo Kunststoffe in Energieführungssystemen heute schon nachhaltig sein können – und wo nicht

TITELSTORY

INTERVIEW

INTERVIEW

FOKUS

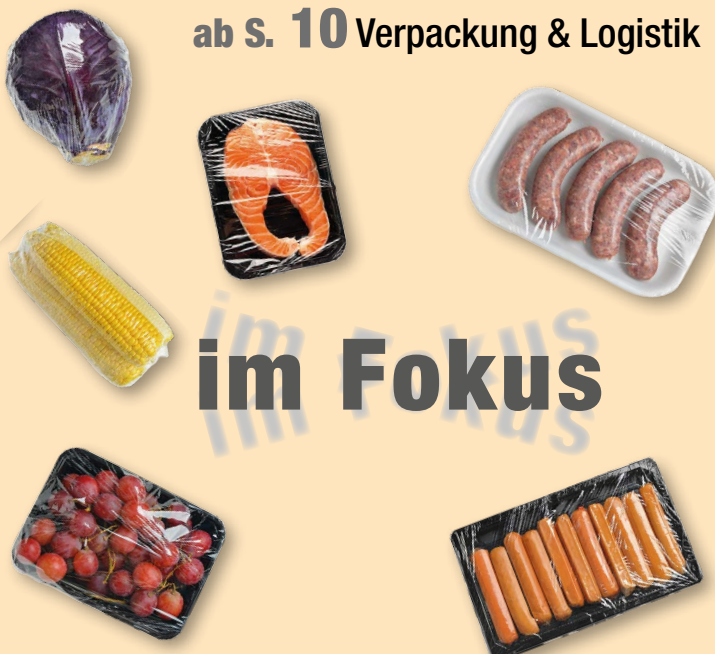
14

„Trendbarometer und Innovationsforum der globalen Branche“

Im Gespräch: Thomas Dohse, Director Interpack bei der Messe Düsseldorf



ab S. 10 Verpackung & Logistik



im Fokus



26

TECHNOLOGIE

AUTOMATION

24 Vielfalt als Systemprinzip

Verkettete Arbeitslinien im Bereich Verpacken und Palettieren

ANTRIEBSTECHNIK

26 Sichere Industriekommunikation über PCI Express

Neue PC-Karten für skalierbare Automatisierungslösungen

28 Fertigungssteuerung aus der Cloud

Individuell konfigurierte HMI-Komplettlösungen für cloud-basierte Steuerungen

AUTOMATION

30 CRA: Mit der Ungewissheit umgehen

Wie Maschinenbauer ohne finale CRA-Vorgaben Risiken managen, Komponenten auswählen und OT-Netzwerke absichern

33 Produkte | Automation

34 Humanoide Roboter erreichen den Mittelstand

Low-Cost-Lösung für vielfältige Anwendungen in Industrie und Gesellschaft

MESSTECHNIK

36 Messtechnik für nachhaltige Getränkeprozesse

Vollintegrierte Messlösung für die Flaschenreinigung mit Chlordioxid



34

APPLIKATION

38 Produkte

Antriebstechnik | Sensorik + Messtechnik

SENSORIK

40 Wie Früchte Jork mit Automatisierung die Logistikeffizienz messbar steigert

Vollautomatisiertes Tiefkühlager und shuttlebasierte Erweiterungen erhöhen Kapazität, Effizienz und Systemintegration

42 Mehrwegbehälter-Verfolgung

RFID-basiertes Behältermanagement sorgt für mehr Transparenz in der Logistik

BILDVERARBEITUNG

44 3D-Daten von dynamischen Bewegungen

Time-of-Flight-Kamera mit On-Chip-Tiefenerfassung für die Logistik

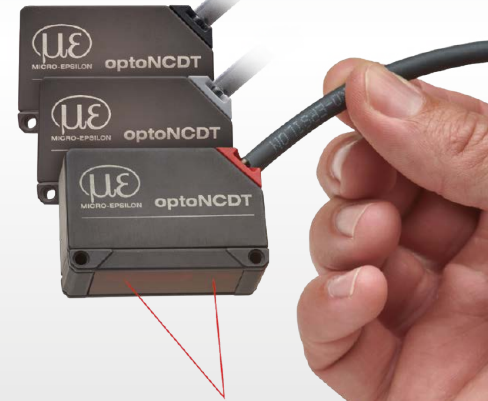
46 „Damit müssen Abläufe nicht gestoppt werden.“

Interview mit Patrick Schick, Product Manager 3D Vision & Imaging Software bei IDS Imaging Development Systems

48 Produkte

Bildverarbeitung | Automation

50 Index | Impressum



NEU

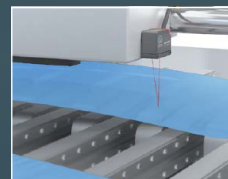
optoNCDT 1x20

Mehr Präzision. Smarte Laser-Sensoren

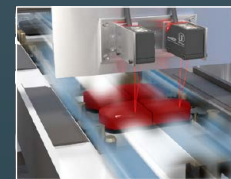
- Ideal zur präzisen Abstandsmessung
- Hohe Messrate 8 kHz für schnelle Prozesse
- Optimales Preis-Leistungs-Verhältnis für den Serieneinsatz und OEM
- Kompakte & robuste Bauform IP67 zur Integration in beengte Bauräume
- Messbereiche bis 500 mm



Bauteil-Prüfung



Industrie-Druck



Schnelle Anwesenheitsprüfung



Elektronik-Produktion

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/opto

Neuer Vice President Secure Power für DACH-Region

Schneider Electric beruft Marco Geiser zum Vice President Secure Power für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Seit April verantwortet er die strategische Weiterentwicklung und operative Steuerung des Geschäftsbereichs Secure Power, der USV-Systeme, Edge-Computing-Architekturen, Rechenzentrumsinfrastruktur und digitale Services umfasst. Ein Schwerpunkt liegt auf der Integration der Marke Motivair in das Rechenzentrumsportfolio, um Infrastruktur- und Kühllösungen aus einer Hand anzubieten. Geiser bringt mehr als 14 Jahre internationale Führungserfahrung in Europa, Dubai und den USA mit. Zuletzt leitete er das Servicegeschäft in der DACH-Region, zuvor den Servicevertrieb in der Schweiz. Dort fokussierte er sich auf den Ausbau des Serviceportfolios, Kundenorientierung und Transformationsprojekte. Mit technischem Hintergrund als Diplomingenieur, einem Executive MBA der ETH Zürich und einem Executive-Programm in Organizational Leadership & Transformation soll er das Secure-Power-Geschäft in der DACH-Region weiter ausbauen. www.schneider-electric.de



Marco Geiser verantwortet das Secure-Power-Geschäft.

Wika erweitert Produktionskapazitäten in Brasilien

Wika hat ein neues Werk in Boituva im brasilianischen Bundesstaat São Paulo in Betrieb genommen. Auf insgesamt rund 12.500 Quadratmetern, davon etwa 8.000 Quadratmeter Produktionsfläche, entstanden moderne Fertigungs- und Logistikanlagen, die den bisherigen Standort im benachbarten Iperó ablösen. Hintergrund sind die steigende Nachfrage nach Messlösungen in Brasilien und den angrenzenden Märkten sowie neue Impulse durch das Mercosur-Handelsabkommen zwischen der EU und mehreren lateinamerikanischen Staaten. Das Werk soll die regionale Produktions- und Logistikleistung erhöhen und die Vernetzung der lateinamerikanischen Standorte verbessern. Wika ist seit 1981 in Brasilien aktiv und heute mit eigenen Niederlassungen unter anderem in Argentinien, Mexiko, Chile und Kolumbien vertreten. Laut CEO Alexander Wiegand bietet der neue Standort zusätzliche Kapazitäten und Entwicklungsspielraum für die Region. www.wika.de



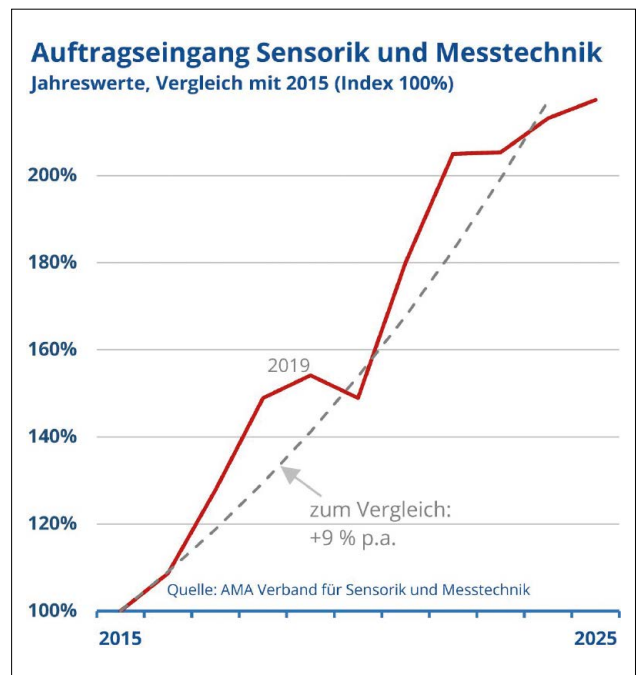
Branche stabilisiert sich – Cyber Resilienz rückt in den Fokus

Laut einer aktuellen Umfrage des AMA Verbands für Sensorik und Messtechnik e. V. stiegen die Umsätze im vierten Quartal 2025 gegenüber dem Vorquartal um ein Prozent, im Vergleich zum Vorjahresquartal sogar um elf Prozent. Auch die Auftrags-eingänge legten leicht um zwei Prozent zu. Kurzarbeit spielte zum Jahresende praktisch keine Rolle – ein positives Signal für die Beschäftigungslage. Der Exportanteil der Branche lag 2025 bei 50 Prozent, davon 31 Prozent innerhalb Europas. Viele Unternehmen setzen derzeit auf die Stabilisierung bestehender Märkte und den Ausbau von Partnerschaften.

Im Rahmen einer Sonderabfrage rückte Indien als Zielmarkt stärker in den Fokus: 48 Prozent der AMA-Mitglieder planen, ihre Aktivitäten dort auszubauen, weitere 19 Prozent prüfen einen Einstieg oder eine Ausweitung des Engagements. Rund ein Viertel sieht aktuell keinen Handlungsbedarf. Die Branche bewertet die Chancen in Indien damit wachstumsorientiert, aber mit Blick auf noch offene handels- und regulatorische Rahmenbedingungen.

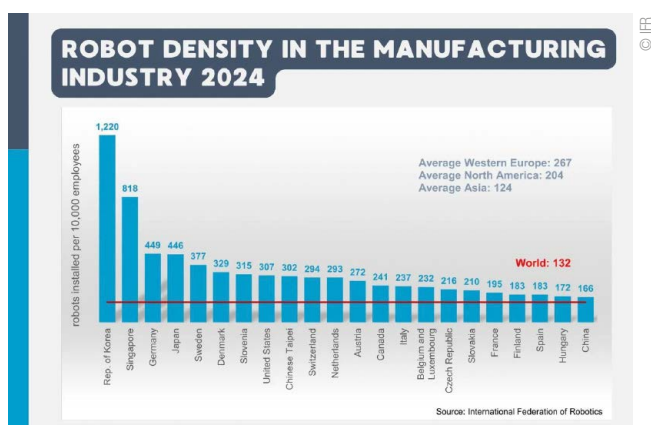
Ein weiteres Schwerpunktthema ist die Vorbereitung auf den EU Cyber Resilience Act. 31 Prozent der befragten Unternehmen sehen sich bereits gut vorbereitet, 33 Prozent befinden sich in der Planungsphase, ebenso viele haben noch keine konkreten Maßnahmen gestartet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Bedeutung von Cyber Resilienz erkannt ist, die praktische Umsetzung aber vielerorts noch am Anfang steht.

Für 2026 erwartet der AMA-Verband eine verhalten positive Entwicklung. „Viele Mitgliedsunternehmen zeigen eine vorsichtige Zuversicht und arbeiten daran, sich auf die kommenden regulatorischen und technologischen Herausforderungen vorzubereiten“, so AMA-Geschäftsführer Philipp Gutmann. Der Fokus liege klar auf Verlässlichkeit, Innovation und einer schrittweisen Stärkung der Cyber-Resilienz. www.ama-sensorik.de



Weltweite Roboterdichte: Westeuropa führt vor Nordamerika und Asien

Die International Federation of Robotics (IFR) meldet für 2024 einen weiteren Anstieg der Roboterdichte im verarbeitenden Gewerbe. Westeuropa erreicht mit 267 Industrierobotern pro 10.000 Beschäftigte einen Höchststand und liegt vor Nordamerika (204) und Asien (131). Die Kennzahl setzt den operativen Roboterbestand ins Verhältnis zur Beschäftigtenzahl und ermöglicht damit einen Vergleich unterschiedlich großer Volkswirtschaften. In der EU-27 beträgt die Roboterdichte 231 und liegt damit über dem weltweiten Durchschnitt von 132. Acht westeuropäische Länder gehören zur globalen Top 20, darunter Deutschland, die Schweiz und Italien. In Nordamerika führen die USA mit 307 Robotern pro 10.000 Beschäftigte vor Kanada (241) und Mexiko (62). Asien verzeichnet ein Plus von 11 Prozent, Südkorea (1.220), Singapur (818), Deutschland (449) und Japan (446) liegen an der Spitze. China erreicht 166 Einheiten und bleibt mit rund zwei Millionen installierten Robotern der größte Einzelmarkt weltweit. www.ifr.org



Logimat 2026 geht erfolgreich zu Ende

Die Messe verzeichnete neue Rekorde bei Ausstellerzahlen, Ausstellungsfläche und Fachbesuchern. Mit 1.671 Ausstellern aus 46 Ländern und 69.856 Fachbesuchern wurde die Messe zur zentralen Plattform für Innovationen in der Intralogistik. Der Auslandsanteil der Aussteller stieg auf 37 Prozent, wobei 20 Prozent aus Übersee und Asien kamen. Die Messe diente als Schaufenster für mehr als 120 Welt- und Europapremieren. Besonders im Fokus standen Förder- und Lagertechnik, Softwarelösungen sowie fahrerlose Transportfahrzeuge und autonome mobile Roboter. Eine Studie zur humanoiden Robotik und der Logimat-CareerDay setzten Akzente gegen den Fachkräftemangel. Zahlreiche Geschäftsabschlüsse unterstreichen die Bedeutung der Messe als Arbeitsmesse. Die Logimat 2026 festigte ihre Position als wichtigstes Branchenevent und bot Zuversicht in wirtschaftlich herausfordernden Zeiten. www.euroexpo.de



ZVEI: Brasilien ist Schlüsselmarkt im Mercosur-Raum

Brasilien ist Südamerikas größter Elektromarkt. Seit 2000 wächst er jährlich um 2,8 Prozent auf 88 Milliarden Euro und dominiert den Mercosur. 2025 exportierte die deutsche Elektrobranche Waren für 1,8 Milliarden Euro. Gefragt sind Automation sowie Energie- und Medizintechnik. Das Mercosur-Abkommen könnte die Handelsbeziehungen weiter stärken, indem es die weltweit größte Freihandelszone schafft. Der Abbau hoher Zölle würde den Handel erleichtern und Europa im globalen Wettbewerb stärken. Das Abkommen wird derzeit vom Europäischen Gerichtshof geprüft. www.zvei.org

Die neue Sensorklasse für Positionieraufgaben

Smarte 2D-Profilsensoren der OX-Serie

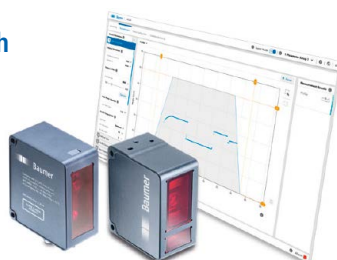


Baumer
Passion for Sensors



All-in-One: Kompakt – vielseitig – wirtschaftlich

- Smarte Funktions-Toolbox
- Intuitives Web Interface
- Präzise bis 5 Mikrometer Auflösung
- Smart Connected – IO-Link / EtherNet / uvm.
- 10 Produktvarianten für unterschiedlichste Objekte



Erfahren Sie mehr: www.baumer.com/OX200

Baumer Hands-on Workshop Profilsensorik
Wo? Automatisierungstreff Heilbronn
Wann? 16.06.2026

SEW-Eurodrive und Safelog entwickeln skalierbare Lösung für die Intralogistik

Beide Unternehmen haben auf der Logimat eine strategische Partnerschaft angekündigt, um ein Softwaresystem für die Steuerung mobiler und stationärer Prozesse in der Intralogistik zu entwickeln. Die Kooperation vereint Safelogs Softwareexpertise mit der Antriebs- und Automatisierungskompetenz von SEW-Eurodrive. Safelog wird sein bestehendes System weiterentwickeln, während SEW-Eurodrive sich auf mobile und stationäre Roboter sowie Automatisierungslösungen konzentriert. Das Softwaresystem wird von SEW-Eurodrive als eigenständiges Produkt, Bundle oder integrierte Lösung angeboten und unter der Marke Maxolution als Systemintegrator eingesetzt. Ziel ist ein flexibles, skalierbares System, das neue Maßstäbe in der Intralogistik setzt. Die Lösung soll auch in SEW-Eurodrives eigenen Werken zum Einsatz kommen, um ihr Potenzial zu demonstrieren. Die Partnerschaft markiert einen wichtigen Schritt zur softwaredefinierten Fabrik der Zukunft.

www.sew-eurodrive.de



Hans Krattenmacher (SEW-Eurodrive) und Michael Wolter (Safelog) besiegeln auf der Logimat die Kooperation.



Von links nach rechts: Irike Kahle-Roth (Sick), Nikolas Rössler (Innok Robotics), Volker Weisenhorn (Sick), Alwin Heerklotz (Innok Robotics), Marcus Ichtters (Sick).

Sick und Innok Robotics intensivieren Partnerschaft im Bereich Outdoor-Robotik

Innok Robotics setzt bei seinen autonomen Outdoor-Transportrobotern auf die Sensoren von Sick, wie den LiDAR outdoorscan. Diese Partnerschaft hat sich zu einer engen Entwicklungszusammenarbeit entwickelt, die darauf abzielt, die Automatisierung in anspruchsvollen Outdoor- und Brownfield-Umgebungen zu optimieren. Ein neuer Meilenstein ist erreicht: Sick wird selbst Kunde von Innok Robotics und integriert den outdoor-fähigen Transportroboter Induros in seine Logistikprozesse. Ulrike Kahle-Roth, Vorständin für Supply Chain & Fulfillment bei Sick, hat den Induros auf der Logimat offiziell von Alwin Heerklotz, CEO und Gründer von Innok Robotics, und Nikolas Rössler, CFO und CCO, in Empfang genommen und sich über die zukünftige technologische Zusammenarbeit ausgetauscht.

www.sick.de

Regionale Fachmesse

Messtechnik
Steuerungstechnik
Regeltechnik
Automatisierungstechnik
Prozessleitsysteme

MEORGA
MSR-Spezialmessen

Halle (Saale)

Mittwoch, 17.06.2026 8.00 bis 16.00 Uhr
Halle Messe - Messestraße 10 - 06116 Halle (Saale)

Messebesuch inkl. Imbiss und Fachvorträge ist kostenfrei.

Erforderliche Besucher-Registrierung:



www.meorga.de
oder
QR-Code scannen

TITELSTORY

VERPACKUNG & LOGISTIK

Pöppelmann, gegründet 1949 im niedersächsischen Lohne, entwickelt hochwertige Kunststofflösungen und moderne Verpackungen für Food-, Pharma- und Kosmetikmärkte. Der Geschäftsbereich Famac steht für funktionale Kunststoffteile und innovative Verpackungssysteme. Mit Blick auf die Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR) treibt Pöppelmann kreislauffähige, ressourcenschonende Kunststoffverpackungen aktiv voran.



Mehr Kreislauf durch PCR-Spouts

Recyclingfähige flexible Verpackungen
mit Post-Consumer-Rezyklat
für Nonfood-Anwendungen

Standbodenbeutel mit Ausgießer kommen in immer mehr Anwendungen zum Einsatz. Setzen Hersteller auf Monomaterial-Konzepte, lassen sich Verpackungen besser recyceln und in den Kreislauf zurückführen. Dabei gewinnen auch Spouts und Kappen an Bedeutung, da sie helfen, regulatorische Vorgaben zu erfüllen und Rezyklate sinnvoll einzusetzen.

► Spouted Pouches, also Standbodenbeutel mit Ausgießer, gewinnen als Verpackung für Tiernahrung, Reinigungs- oder Waschmittel, Körperpflege- und Molkereiprodukte an Bedeutung. Werden sie komplett aus Monomaterial gefertigt, entstehen kreislauffähige Lösungen. Pöppelmann Famac geht jetzt noch einen Schritt weiter: Für Nonfood-Anwendungen hat der Kunststoff- und Verpackungsspezialist aus Lohne Spouts und

Kappen mit einem hohen PCR-Anteil entwickelt. Diese lassen sich prozesssicher mit Einstoff-Beuteln verschweißen. So entstehen recyclingfähige Verpackungslösungen, die sich zusätzlich durch einen hohen PCR-Anteil auszeichnen und Anbieter von Kosmetikprodukten, Wasch- oder Reinigungsmitteln bei der Erfüllung der kommenden EU-Verpackungsverordnung PPWR unterstützen.

Im Vergleich zu Flaschen oder Kanistern bieten Standbodenbeutel eine einfache Handhabung und ein sauberes Ausgießen bei gleichzeitig geringem Gewicht und reduziertem Transport- und Abfallvolumen. Wie für sämtliche Verpackungen, gelten auch für die beliebten Standbodenbeutel die regulatorischen Anforderungen der PPWR. Damit rücken Recyclingfähigkeit und Rezyklatanteile stärker in den Fokus. Verpackungshersteller und Markenartikler stehen vor der Aufgabe, jede einzelne Komponente neu zu bewerten, darunter auch den Spout, also den eingeschweißten Ausgießer, und die Verschlusskappe.

Ressourcenschonung endet nicht beim Beutel: Spouts und Kappen aus PCR-PE

Pöppelmann Famac hat dafür seine bestehenden Spout-Lösungen weiterentwickelt. Seit Frühjahr 2026 stehen die neuen Spouts aus PCR-basiertem Polyethylen (PE) für die Serienproduktion bereit. Das eingesetzte Material stammt aus den haushaltsnahen Wertstoffsammlungen, wie beispielsweise dem Gelben Sack und der Gelben Tonne, und weist einen PCR-Anteil von über 90 Prozent auf.



Pöppelmann Famac unterstützt flexible Verpackungen mit hohem Rezyklatanteil: Neue Spouts und Kappen bestehen aus mehr als 90 Prozent PCR-PE.



Pöppelmann aus Lohne bringt die Produkte in mehreren Größen auf den Markt und startet zunächst mit Ausgießern nach dem marktüblichen Standard mit einem Durchmesser von 10,5 Millimetern. Die neuen PCR-Spouts eignen sich für Nonfood-Anwendungen wie Kosmetikartikel, Wasch- und Reinigungsmittel. „Viele unserer Kunden möchten Rezyklate verwenden, stoßen aber bei sensiblen Füllgütern an regulatorische Grenzen“, erklärt Lea Middendorf, Key Account Managerin bei Pöppelmann Famac. „Wir zeigen mit den Spouts, dass sich hochwertige PCR-Materialien auch für anspruchsvolle Nonfood-Anwendungen zuverlässig einsetzen lassen.“

Ergänzt werden die neuen Spouts durch passende Kappen, ebenfalls aus PCR-PE. Bei deren Entwicklung konnte Pöppelmann Famac auf seine umfangreiche Erfahrung zurückgreifen: Bereits seit mehreren Jahren hat sich eine PCR-Kappe für Waschmittelanwendungen erfolgreich im Markt etabliert. Die neue Generation an PCR-Kappen baut darauf auf und erweitert das Angebot. Je nach gewünschter Farbgebung lassen sich hier PCR-Anteile von mindestens 90 Prozent realisieren. Damit können Spout und Kappe, das heißt die Elemente, die im Vergleich zum Materialanteil des Beutels stark ins Gewicht fallen, zusammen einen sehr hohen Rezyklatanteil erreichen.

Prozesssicher verschweißen trotz Monomaterial

Der technische Schlüssel für den Erfolg dieser erfolgreichen Entwicklung liegt im Design der Spouts. Zum Verschweißen von Beutel und Ausgießer wird beim Wärmekontaktschweißen auf die Beutelfolie Wärme eingebracht, die durch die Folie auf den Spout einwirken muss, sodass sich beide Bestandteile verbinden. Bei der Verarbeitung herkömmlicher Beutel, zum Beispiel aus PET/Alu/PE-Verbunden, kann aufgrund des hitzebeständigeren PET mit höheren Temperaturen gearbeitet werden, ohne die Folie zu beschädigen. Der Siegelprozess für die Herstellung recyclingfähiger Beutelverpackungen mit Ausgießern aus Monomaterialien wie PE ist herausfordernder: Da Beutel und Spout ähnliche Schmelzpunkte haben, kann die Folie beim Einschweißprozess leichter beschädigt werden. Das Entwicklungsteam bei Pöppelmann wirkt

diesem Problem mit einer Lösung entgegen: Im Bereich des sogenannten Schiffchens, also der Schweißfläche zwischen Ausgießer und Beutelfolie, setzt Pöppelmann Famac auf eine Wellenstruktur. Sie sorgt dafür, dass die Folie beim Siegelprozess weniger gestresst wird. Das ist besonders relevant, seit viele Hersteller von Beuteln aus schlecht recyclingfähigen PET/Alu/PE-Verbunden gegen Beutel aus recyclingfähigem Monomaterial wie PE austauschen. Die patentierte Schweißbasis von Pöppelmann Famac hat zahlreiche Praxistests erfolgreich bestanden und belegt, dass sich auch PCR-Spouts mit Be-

geringerer Temperatureinwirkung zuverlässig einschweißen. Das Verfahren reduziert die thermische Belastung für die Folie und erleichtert die Herstellung von Monomaterial-Beuteln für Lebensmittel. Mit diesen Spouts und passenden Kappen lassen sich recyclingfähige Mono-PP- und Mono-PE-Pouches realisieren, die sich für Lebensmittelanwendungen eignen.

Entwicklungscompetenz als Erfolgsfaktor

Hinter den neuen Spouts und Kappen aus PCR steht die bewährte Entwicklungsphilosophie von Pöppelmann Famac. Im Rahmen der unternehmensweiten Initiative Pöppelmann blue fließen alle Aktivitäten der vier Divisionen des Kunststoffspezialisten zusammen, die mehr Ressourcenschonung und Klimaschutz zum Ziel haben: Pöppelmann Kapsto, Pöppelmann K-Tech, Pöppelmann Famac und Pöppelmann Teku. Die Produktentwicklung findet bei Pöppelmann unter Eco-Design-Gesichtspunkten und mit Blick auf den gesamten Lebenszyklus eines Artikels statt. Materialauswahl, Geometrie, Verarbeitbarkeit und Recyclingfähigkeit werden dabei von Anfang an aufeinander abgestimmt. „Unsere Lösungen entstehen in engem Austausch mit unseren Kunden. Das Ziel ist dabei immer eine Verpackung, die im Alltag funktioniert und gleichzeitig die regulatorischen Anforderungen und ökologischen Ansprüche erfüllt“, erklärt Lea Middendorf. Mit den neuen PCR-Spouts und -Kappen erweitert Pöppelmann Famac nun sein Portfolio für flexible Verpackungslösungen. Kunden aus der Industrie profitieren von der Möglichkeit, recyclingfähige Monomaterial-Beutel mit einem messbaren PCR-Anteil auszustatten, um sich frühzeitig auf die Anforderungen der PPWR vorzubereiten. ■

PPWR?

Die PPWR trat am 11. Februar 2025 in Kraft und ersetzt die bisherige Richtlinie 94/62/EG. Die PPWR verfolgt ein klares Ziel: Verpackungen sollen künftig in jeder Phase ihres Lebenszyklus umweltverträglicher werden. Dazu bedarf es weniger Abfall, mehr Wiederverwendung und echtem Recycling. Um das zu erreichen, beinhaltet die Packaging and Packaging Waste Regulation strenge Anforderungen an alle Unternehmen, die Verpackungen herstellen, in Verkehr bringen, vertreiben oder nutzen.

teln aus Monomaterial prozesssicher verarbeiten lassen. „Unsere Aufgabe ist es, Materialien, Geometrie und Prozess zusammenzudenken. Nur so entstehen Lösungen, die auf bestehenden Anlagen funktionieren und gleichzeitig den Schritt in Richtung Kreislaufwirtschaft ermöglichen“, so Lea Middendorf.

Low-Sealing-Spouts für den Lebensmittelbereich

Während die Spouts aus Post-Consumer-Rezyklat ausschließlich für Nonfood-Anwendungen geeignet sind, hat der Kunststoffspezialist auch für den Lebensmittelbereich eine praktikable Lösung gefunden: Die bereits erfolgreich am Markt eingeführten Low-Sealing-Spouts aus PE oder PP zeichnen sich durch einen niedrigen Schmelzpunkt aus und lassen sich auch bei

Autor
Gerhard Brock

Key Account Manager,
Vertrieb FAMAC Verpackungen



Pöppelmann GmbH & Co. KG
Kunststoffwerk – Werkzeugbau
www.poeppelmann.com

Verpackte Lebensmittel treiben globale Nachfrage nach Verpackungsmaschinen

Weltweit steigender Konsum stärkt Investitionen in effiziente, flexible und nachhaltige Verpackungstechnologien

Die weltweite Nachfrage nach verpackten Lebensmitteln wächst rasant – und mit ihr der Bedarf an modernen Verpackungs- und Verarbeitungsmaschinen. Für den Maschinen- und Anlagenbau eröffnen sich neue Investitionschancen, getrieben von Wachstumsmärkten, Effizianzorderungen und Nachhaltigkeitszielen.

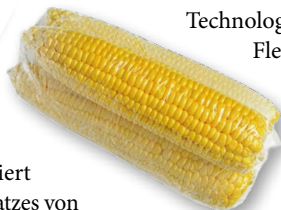


► Das anhaltende Wachstum der Weltbevölkerung, die zunehmende Urbanisierung, höhere Beschäftigungsquoten, steigende Einkommen und Veränderungen im Konsumverhalten treiben die weltweite Nachfrage nach verpackten Lebensmitteln weiter an. Das Marktforschungsinstitut Euro-monitor International prognostiziert eine Steigerung des weltweiten Absatzes von verpackten Lebensmitteln zwischen 2024 und 2029 um insgesamt elf Prozent auf 968 Millionen Tonnen im Jahr. Im Jahr 2024 belief sich der weltweite Absatz von verpackten Lebensmitteln auf 872 Millionen Tonnen.

Die Nachfrage entwickelt sich jedoch von Region zu Region unterschiedlich. In Entwicklungsregionen und Ländern mit geringerem Pro-Kopf-Verbrauch wächst die Nachfrage überdurchschnittlich stark. Dies gilt insbesondere für den Nahen Osten/Afrika und auch für Asien. Asien macht mit 305 Millionen Tonnen im Jahr 2024 fast ein Drittel des Gesamtverbrauchs an verpackten Lebensmitteln aus. Für den Zeitraum 2024 bis 2029 wird hier ein Wachstum von 14 Prozent erwartet. Für die Region Naher Osten/Afrika sagen Experten ein stärkeres Wachstum von fast 21 Prozent voraus. Der Trend zu einem Anstieg des Absatzes von verpackten Lebensmitteln ist auch in Lateinamerika und Osteuropa zu beobachten.

Rekordnachfrage nach Maschinen für die Lebensmittelverarbeitung und -verpackung

Die globale Verpackungs- und Verarbeitungsindustrie ist einer der dynamischsten Wachstumssektoren. Die Branche ist jedoch auch durch



starken Wettbewerb, Preisdruck, kurze Produktlebenszyklen und vieles mehr gekennzeichnet. Kontinuierliche Investitionen in leistungsstarke Technologien zur Steigerung der Effizienz, Flexibilität und Nachhaltigkeit von Produktions- und Verpackungsprozessen spiegeln sich in einer hohen Nachfrage nach Maschinen wider. Hersteller von Maschinen und Anlagen für die Produktion, Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln, Getränken, pharmazeutischen und kosmetischen Produkten profitieren vom Anstieg des weltweiten Absatzes von verpackten Lebensmitteln. Die weltweite Nachfrage nach Maschinen und Anlagen wächst trotz der schwierigen Rahmenbedingungen weiter.

Das weltweite Handelsvolumen mit Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen wächst seit vielen Jahren kontinuierlich und erreichte 2024 einen vorläufigen Höchststand von fast 55 Milliarden Euro. Blickt man auf die vergangenen zehn Jahre von 2015 bis 2024 zurück, belief sich der internationale Außenhandel mit Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen auf insgesamt 448 Milliarden Euro (basierend auf den Exportdaten von 52 Industrieländern). Die Gesamtinvestitionen dürften noch deutlich höher liegen, da die Gesamtnachfrage auch Maschinen umfasst, die auf dem jeweiligen lokalen Markt beschafft wurden.



Top 10 Lieferländer: Italien und Deutschland weltweit größten Exporteure

Italienische und deutsche Hersteller von Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen sind mit einem Anteil von jeweils knapp 20 Prozent im Jahr 2024 Weltmarktführer. Die italienischen Exporte stiegen 2024 um zwei Prozent auf einen Wert von knapp elf Milliarden Euro. Deutschland verzeichnete einen Anstieg von sechs Prozent auf einen Wert von 10,6 Milliarden Euro im Vergleich zum Vorjahr. Mit Abstand folgt China – hier wurde 2024 mit einem Wert von 6,6 Milliarden Euro ein Wachstum von 16 Prozent gegenüber dem Vorjahr erzielt. Es folgen die Niederlande, die USA, die Schweiz, Frankreich, Spanien, Kanada und die Türkei, die zwischen sieben und zwei Prozent des weltweiten Handels ausmachen.

Europa ist mit einem Anteil von 42 Prozent (22,4 Milliarden Euro) im Jahr 2024 die weltweit wichtigste Absatzregion für Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen. Die zweitgrößte Absatzregion ist Asien mit einem Exportanteil von 18 Prozent (9,9 Milliarden Euro), dicht gefolgt von Nordamerika mit einem Exportanteil von ebenfalls 18 Prozent (9,8 Milliarden Euro). Es folgen Afrika und der Nahe Osten mit 11 Prozent (6 Milliarden Euro), Lateinamerika mit neun Prozent (4,8 Milliarden Euro) und Australien/Ozeanien mit zwei Prozent (1,1 Milliarden Euro).

Zentrale Herausforderungen

Die weltweit steigende Bevölkerungszahl, die Urbanisierung und der zunehmende Wohlstand führen zu einem stetigen Anstieg der Nachfrage



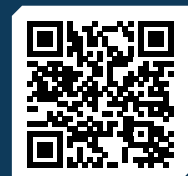
Repeater, Bridges & Gateways

Komponenten für CAN-Netzwerke

Repeater, Bridges und Gateways von PEAK sorgen für eine stabile CAN- und CAN-FD-Kommunikation über unterschiedliche Segmente und Übertragungswege. Sie eignen sich ideal, um Netzwerke zu erweitern (auch per Ethernet) oder zu koppeln und galvanisch abzuschirmen sowie um Signale zu optimieren.

- ✓ FÜR CAN & CAN FD
- ✓ HOHE SIGNALQUALITÄT ÜBER GROSSE DISTANZEN
- ✓ GALVANISCHE TRENNUNG BIS ZU 5 KV
- ✓ NETZWERKKOPPLUNG AUCH PER ETHERNET

WWW.PEAK-SYSTEM.COM



„
Hersteller von Maschinen und Anlagen für die Produktion, Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln, Getränken, pharmazeutischen und kosmetischen Produkten profitieren vom Anstieg des weltweiten Absatzes von verpackten Lebensmitteln. Die weltweite Nachfrage nach Maschinen und Anlagen wächst trotz der schwierigen Rahmenbedingungen weiter.

Judith Binzer, Referentin für Verpackungsmaschinen



nach verpackten Lebensmitteln. Gleichzeitig steht die Lebensmittelindustrie vor großen Herausforderungen: hohe Energiekosten, schwankende Rohstoffpreise und der wachsende Druck zur nachhaltigen Produktion. Der Spagat zwischen Qualität, Effizienz und Umweltverantwortung ist entscheidend und die Bewältigung dieser Komplexität wird über die langfristige Wettbewerbsfähigkeit entscheiden. Mit Hilfe von Technologien lassen sich diese Herausforderungen lösen. Dabei kommt den Technologieanbietern eine Schlüsselrolle zu: mit sicheren, effizienten und zukunftssicheren Lösungen.

Kooperationspartnern aus Wissenschaft, Forschung und Industrie nachhaltige Materialien, effiziente Verarbeitungstechnologien und digitale Tools für die Verpackungsindustrie. Zudem gibt es Workshops zum Thema Kreislaufwirtschaft. Besuchen Sie den VDMA in der Technologie Lounge in Halle 4, Stand C54. Alles zum VDMA auf der Interpack finden Sie hier: www.vdma.eu/interpack

Autorin
Judith Binzer

Referentin für Verpackungsmaschinen

Auf der Interpack 2026 im Fokus & VDMA Technologie Lounge

Die Interpack 2026 in Düsseldorf liefert Antworten auf diese Herausforderungen und konzentriert sich auf die aktuellen Themen Smart Manufacturing, Innovative Materialien und Zukunftskompetenzen. Vom 7. bis 13. Mai präsentiert der VDMA gemeinsam mit seinen



VDMA Fachverband Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen
www.vdma.eu/de/nahrungsmittelmaschinen-verpackungsmaschinen



„Trendbarometer und Innovationsforum der globalen Branche“

Im Gespräch: Thomas Dohse, Director Interpack bei der Messe Düsseldorf

Thomas Dohse, Director Interpack bei der Messe Düsseldorf, ordnet im Gespräch die Bedeutung der Interpack für den globalen Maschinen- und Anlagenbau ein. Im Fokus stehen Verpackung, Digitalisierung, Kreislaufwirtschaft und die Frage, wie Technologieanbieter Industrie und Märkte in der Transformation unterstützen.

Welche Rolle spielt die Interpack heute für den globalen Anlagen- und Maschinenbau?

Thomas Dohse: Die Interpack ist der wichtigste internationale Treffpunkt für den Anlagen- und Maschinenbau in der Processing- und Packaging-Branche. Mit mehr als 2.800 Ausstellern aus 67 Ländern bildet sie die gesamte Wertschöpfungskette ab und ist gleichzeitig das Trendbarometer und Innovationsforum der globalen Branche in einer Phase tiefgreifender Transformation. Gerade in einem Markt, der von hohem Innovationsdruck, steigenden Anforderungen an Effizienz und Nachhaltigkeit geprägt ist, bietet die Interpack einen wichtigen Orientierungspunkt. Entscheider, Hersteller, Zulieferer und Anwender aus der ganzen Welt kommen in Düsseldorf zusammen, um technologische Entwicklungen live zu erleben, sich auszutauschen und konkrete Investitionsentscheidungen vorzubereiten.

Wie hat sich die Bedeutung der Messe für die deutsche Industrie in den vergangenen Jahren verändert?

Thomas Dohse: Für die deutsche Industrie hat die Bedeutung der Interpack in den vergangenen Jahren eher noch zugenommen. Gerade weil die Rahmenbedingungen anspruchsvoller geworden sind – mit Themen wie Energiepreisen, regulatorischem Druck, Fachkräftemangel und geopolitischen Unsicherheiten – wird eine Plattform wichtiger, auf der sich Unternehmen nicht nur präsentieren, sondern auch strategisch orientieren können. Für deutsche Hersteller ist die Interpack damit heute noch stärker ein Ort, an dem Markttrends sichtbar werden, internationale Kontakte gepflegt und Zukunftsthemen ganz konkret in Geschäftschancen übersetzt werden.

Welche neuen Besucher- oder Ausstellersegmente gewinnen zunehmend an Relevanz?

Thomas Dohse: Wir sehen sehr deutlich, dass sich das Spektrum verbreitert. Neben den klassischen Maschinenbauunternehmen, die ihre Lösungen kontinuierlich weiterentwickeln und um digitale Technologien erweitern, gewinnen vor allem Anbieter aus den Bereichen Software, KI, Sensorik, Robotik, industrielle Automation und datenbasierte Services an Relevanz. Gleichzeitig rücken innovative Materialhersteller, Anbieter nachhaltiger Packstoffe und Unternehmen aus dem Umfeld zirkulärer Lösungen stärker in den Vordergrund. Auf Besucherseite merken wir zudem, dass Themen wie Nachwuchsgewinnung, Qualifizierung und neue Kompetenzen immer wichtiger werden. Das heißt: Auch junge Talente und neue Zielgruppen innerhalb der Industrie spielen heute eine größere Rolle als noch vor einigen Jahren.

Welche technologischen Megatrends prägen aktuell die Verpackungs- und Prozessindustrie?

Thomas Dohse: Im Moment sehen wir vor allem drei große Entwicklungslinien – und die decken sich sehr klar mit den Interpack Hot Topics:

Erstens *Smart Manufacturing*: vernetzte, datenbasierte und ressourceneffiziente Produktionssysteme, die zunehmend durch KI, digitale Zwillinge, Predictive Maintenance und Robotik ergänzt werden. Diese Technologien wirken heute bereits tief in die industrielle Praxis hinein.

Zweitens *Innovative Materials*: ein starker Schub bei neuen Materialien und Verpackungskonzepten, etwa Monomaterialien, faserbasierte Lösungen, intelligente Beschichtungen und Design for Recycling. Hier geht es klar um Kreislauffähigkeit und Ressourceneffizienz.

Drittens *Future Skills*: Technologische Transformation bedeutet immer auch, dass sich Qualifikationen, Bedienkonzepte und Arbeitsprozesse verändern. Entsprechend gewinnen neue Kompetenzprofile und die Weiterqualifizierung von Fachkräften stark an Bedeutung.

Und wie reagieren der Verpackungsmaschinenbau respektive Ihre Aussteller darauf?

Thomas Dohse: Unsere Aussteller reagieren sehr konkret und sehr lösungsorientiert. Sie entwickeln Maschinen und Linien, die nicht nur leistungsfähiger, sondern auch flexibler, effizienter und intelligenter sind. Das reicht von automatisierten und robotergestützten Systemen über datenbasierte Analyse- und Wartungskonzepte bis hin zu Lösungen, die neue Materialien verarbeiten oder nachhaltigere Verpackungsdesigns unterstützen. Man merkt deutlich: Es geht nicht mehr nur darum, einzelne Maschinen zu zeigen, sondern ganzheitliche Antworten auf die Fragen der Kunden zu geben – also auf Themen wie Ressourceneffizienz, Prozesssicherheit, Rückverfolgbarkeit, Bedienbarkeit und Zukunftsfähigkeit.

”

Besonders sichtbar sind derzeit Lösungen, bei denen die Recyclingfähigkeit von Anfang an mitgedacht wird. Dazu gehören Monomaterial-Konzepte aus PE, PET oder PP, faserbasierte Verpackungen mit funktionalen, recyclinggerechten Barrierelösungen und insgesamt viele Ansätze im Sinne von Design for Recycling. [...] Der Fokus liegt dabei klar auf Lösungen, die nicht nur nachhaltig klingen, sondern im industriellen Alltag auch funktionieren.

“

Welche Rolle spielt die Interpack bei der Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft?

Thomas Dohse: Die Interpack spielt hier eine sehr wichtige Rolle, weil sie die relevanten Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette zusammenbringt. Kreislaufwirtschaft entsteht nicht allein über das Material und auch nicht allein über die Maschine. Entscheidend ist das Zusammenspiel von Verpackungsdesign, Werkstoff, Verarbeitbarkeit, Kennzeichnung, Sortierfähigkeit und Recyclinginfrastruktur. Genau diese Zusammenhänge werden auf der Interpack sichtbar und diskutiert. Insofern ist die Messe ein Ort, an dem Kreislaufwirtschaft nicht abstrakt verhandelt, sondern in konkrete industrielle Lösungen übersetzt wird.

Welche Lösungen für recyclingfähige Verpackungen und Rezyklateinsatz sind besonders sichtbar?

Thomas Dohse: Besonders sichtbar sind derzeit Lösungen, bei denen die Recyclingfähigkeit von Anfang an mitgedacht wird. Dazu gehören Monomaterial-Konzepte aus PE, PET oder PP, faserbasierte Verpackungen mit funktionalen, recyclinggerechten Barrierelösungen und insgesamt viele Ansätze im Sinne von Design for Recycling. Auch die Themen Materialreduktion, sortiergerechte Gestaltung, verbesserte Kennzeichnung und der gezielte Einsatz von Rezyklaten sind sehr präsent. Der Fokus liegt dabei klar auf Lösungen, die nicht nur nachhaltig klingen, sondern im industriellen Alltag auch funktionieren.

Wie unterstützen Aussteller und Messeprogramm Unternehmen bei der Transformation hin zu PPWR-konformen Verpackungen?

Thomas Dohse: Die Unterstützung erfolgt auf zwei Ebenen. Zum einen zeigen die Aussteller ganz praktisch, wie sich PPWR-relevante Anforderungen technisch umsetzen lassen – also etwa in den Bereichen Recyclingfähigkeit, Rezyklateinsatz, Kennzeichnung, Rückverfolgbarkeit oder Materialeinsparung. Das Messeprogramm ergänzt diese Perspektive gezielt. Ein Beispiel ist der Thementag im Spotlight Forum am 7. Mai: „PPWR: Chancen und Risiken“. Hier werden die praktischen Auswirkungen der Verordnung diskutiert – vom Rezyklat-Einsatz über Mehrwegquoten und Recyclingraten bis hin zu Hygieneanforderungen.

Wie stark prägt Digitalisierung die präsentierten Maschinenlösungen?

Thomas Dohse: Die Digitalisierung ist ein integraler Bestandteil geworden, kein Zusatz mehr. Es geht längst nicht mehr nur um einzelne digitale Features, sondern um durchgängige, vernetzte Produktionsansätze. Themen wie Echtzeit-Datennutzung, Condition Monitoring, Predictive Maintenance, digitale Zwillinge, softwaregestützte Optimierung und datenbasierte Services sind heute fester Bestandteil vieler Lösungen. Man kann sagen: Digitalisierung ist kein Zusatzthema mehr, sondern ein zentrales Fundament moderner Maschinen- und Anlagenkonzepte.

Welche Rolle spielen KI-Anwendungen, Automatisierungsplattformen oder intelligente Assistenzsysteme?

Thomas Dohse: Sie spielen eine Schlüsselrolle, weil sie genau dort ansetzen, wo die Industrie aktuell besonders großen Handlungsdruck spürt: bei Effizienz, Qualität, Flexibilität und Fachkräftemangel. KI-Anwendungen helfen zum Beispiel dabei, Fehler frühzeitig zu erkennen, Prozesse zu optimieren, Ausschuss zu reduzieren oder Wartungsbedarfe vorauszusagen. Automatisierungsplattformen verknüpfen Maschinen, Sensorik, Software und Kommunikation zu durchgängigen Prozessen. Und intelligente Assistenzsysteme unterstützen Bediener im Alltag, verkürzen Einarbeitungszeiten und machen Erfahrungswissen breiter verfügbar. Gerade in Summe entfalten diese Technologien eine enorme Wirkung.

Welche aktuellen Herausforderungen sehen Sie als Veranstalter für den Anlagen- und Maschinenbau – etwa in Bezug auf Energiepreise, Fachkräftemangel oder Lieferketten?

Thomas Dohse: Die Herausforderungen sind im Moment wirklich vielschichtig. Dazu gehören hohe Energiepreise, schwankende Rohstoffkosten, Lieferkettenrisiken, geopolitische Unsicherheiten, verschärfte Regulierung und natürlich der Fachkräftemangel. Gleichzeitig müssen Unternehmen ihre Produktion effizienter, nachhaltiger, flexibler und wirtschaftlicher gestalten. Genau diese Gleichzeitigkeit macht die Situation so anspruchsvoll. Aus unserer Sicht ist deshalb vor allem gefragt, wie sich Wettbewerbsfähigkeit unter diesen Bedingungen sichern lässt – und genau hier setzen viele der auf der Interpack gezeigten Lösungen an.

Wie reflektiert die Messe diese Themen in ihrem Rahmenprogramm?

Thomas Dohse: Das Rahmenprogramm greift diese Herausforderungen sehr gezielt auf. Besonders sichtbar wird das im Spotlight-Forum, das Themen wie PPWR, Ressourceneffizienz, smarte Verpackungen, intelligente Systeme, KI, Kreislaufwirtschaft, innovative Materialien und Nachwuchssicherung strukturiert über die Messetage hinweg behandelt. Dazu kommen weitere Formate wie Save Food, Women in Packaging oder die Components. Das Programm ist also bewusst so angelegt, dass es nicht nur Produkte zeigt, sondern auch die strategischen, regulatorischen und personellen Fragen der Branche adressiert.

Wie unterstützt die Messe junge Unternehmen, Start-ups oder Scale-ups?

Thomas Dohse: Junge Unternehmen bekommen auf der Interpack mit der Start-up-Zone eine gezielte Plattform und hohe Sichtbarkeit. 22 Start-ups aus acht Ländern nehmen hier teil. Im Vergleich zur Vorveranstaltung hat sich die Fläche mehr als verdoppelt. Die Newcomer präsentieren Ideen, Technologien und Geschäftsmodelle, die häufig genau an den Schnittstellen zwischen Maschinenbau, Software, Materialentwicklung und digitalen Services entstehen. Der direkte Austausch mit etablierten Industriepartnern, Kunden und potenziellen Kooperationspartnern schafft konkrete Anknüpfungspunkte – und ist oft ein wichtiger Impuls für Markteintritt und Wachstum der Start-ups.

Gibt es Formate, die speziell auf den Technologietransfer ausgerichtet sind?

Thomas Dohse: Ja, die gibt es. Vor allem das Spotlight-Forum ist hier wichtig, weil dort Industrie, Verbände, Politik, Institutionen, Start-ups und Experten zusammenkommen und Entwicklungen nicht nur vorstellen, sondern auch gemeinsam einordnen. Auch die Components trägt stark zum Technologietransfer bei, weil sie die technologische Basis moderner Maschinenlösungen – also Antriebe, Sensorik, Steuerung, Robotik und Software – sichtbar macht.

Wie entwickelt sich das Messekonzept im Kontext von Nachhaltigkeit und Digitalisierung weiter?

Thomas Dohse: Das Messekonzept der Interpack entwickelt sich konsequent entlang der großen Transformationsthemen Nachhaltigkeit und Digitalisierung weiter. Beide Aspekte sind heute nicht mehr getrennt zu betrachten, sondern greifen ineinander. Zum einen wird Nachhaltigkeit stark inhaltlich verankert – etwa über Themen wie kreislauffähige Materialien, Ressourceneffizienz oder regulatorische Anforderungen. Diese werden nicht nur auf den Ständen sichtbar, sondern auch gezielt im Rahmenprogramm aufgegriffen und diskutiert.

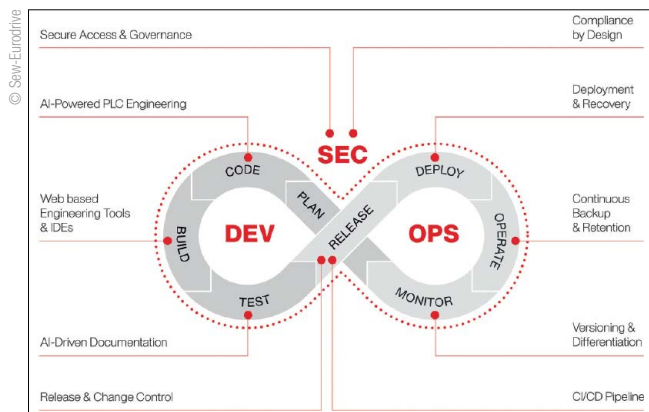
Zum anderen spielt Digitalisierung eine immer größere Rolle für das Messeerlebnis selbst. Vernetzte Produktionssysteme, datenbasierte Services und digitale Tools sind zentrale Bestandteile der präsentierten Lösungen – und spiegeln sich auch in der Struktur der Inhalte und Formate wider. Gleichzeitig entwickelt sich die Interpack weiter in Richtung Plattform: Sie verbindet Ausstellung, Live-Demonstrationen und kuratierte Inhalte noch enger miteinander und schafft mehr Raum für Austausch, Orientierung und konkreten Technologietransfer. (agry) ■



Messe Düsseldorf GmbH
www.interpack.de

Plattform für zentrales Softwaremanagement

Die OrchestrationSuite von Sew-Eurodrive ist eine webbasierte Plattform für Maschinenbauer, Systemintegratoren und Betreiber von Verpackungslinien. Sie bündelt das herstellerübergreifende Management von Automatisierungssoftware und überträgt DevSecOps-Methoden in die OT. Funktionen wie zentrale Versionsverwaltung, strukturierte Releases und CI/CD-Pipelines unterstützen den gesamten Lebenszyklus von SPS-, Antriebs-, Roboter- und HMI-Software. Eine integrierte, browserbasierte Entwicklungsumgebung (IDE as a Service) stellt stets passende Toolversionen ohne lokale Installation bereit. AI gestützte Funktionen generieren SPS-Code aus natürlicher Sprache, analysieren Versionsunterschiede und erstellen verständliche Dokumentation bestehender Programme. Zero-Trust-Mechanismen ermöglichen abgesicherten Remote-Zugriff mit zentralem Identitätsmanagement, Protokollierung und Compliance-by-Design. Die Suite verwaltet Softwarestände zentral, spielt Updates kontrolliert ein und erlaubt bei Bedarf ein schnelles Rollback, um Stillstandszeiten und Wiederherstellungsaufwand zu reduzieren. www.sew-eurodrive.de



Optimierte Umspritzgeometrie für Steckverbinder

Binder hat eine Dreiecksumspritzung entwickelt, die zunächst bei überarbeiteten M16-Kabelsteckverbindern der Serie 425 sowie bei M12-K&L-Kabelteilen eingesetzt wird. Die spezielle Geometrie verteilt Biege- und Zugkräfte im Übergang zwischen Kabel und Steckverbinder gleichmäßiger und erhöht den Verdrehschutz, was die mechanische Stabilität unter dynamischer Belastung unterstützt. Die strukturierte Oberfläche verbessert die Griffbarkeit bei Montage und Demontage, reduziert potenzielle Schmutztaschen und erleichtert die Reinigung in Umgebungen mit Staub, Öl oder Feuchtigkeit. Die M16-Steckverbinder sind mit 3 bis 12 Polen verfügbar, für Bemessungsspannungen bis 150 V und Ströme bis 3 A ausgelegt und erreichen im gesteckten, verriegelten Zustand IP67/IP68. Sie sind geschirmt oder ungeschirmt direkt an PUR-Kabel umspritzt und in Standardlängen von 2 m und 5 m verfügbar, weitere Längen auf Anfrage. www.binder-connector.de



Automatisierungslösung für Verpackungsprozesse

Omron zeigt auf der Interpack 2026 integrierte Automatisierungslösungen für Verpackungsmaschinen und -linien. Im Mittelpunkt steht eine einheitliche Architektur, die Sensorik, Motion Control, Sicherheitstechnik und Bildverarbeitung verbindet. Modulare Maschinenkonzepte mit flexiblen Linienkonfigurationen lassen sich softwarebasiert



an neue Anforderungen anpassen und unterstützen kürzere Produktwechselzeiten. Eine Demo mit Delta-Roboter und Linearachse verdeutlicht, wie sich Engineering-Aufwand durch Konfiguration statt Programmierung verringern lässt. Fortschrittliche Sensoren erfassen unterschiedliche Materialien, inklusive dunkler, reflektierender und transparenter Objekte, unterstützt durch IO-Link für vereinfachte Produktwechsel und Wartung. Über Ethercat werden Mehrachsantriebe mit integrierter funktionaler Sicherheit (FSoE) gesteuert. Bildverarbeitungslösungen für Inspektion und Rückverfolgbarkeit umfassen Zeilenkameras, Codeleser und Systeme für pharmazeutische Anwendungen wie die Fläschchenkontrolle in regulierten Umgebungen. industrial.omron.de

Sicherheitskonzepte für normgerechte Verpackungsprozesse

Pilz präsentiert auf der Interpack Sensorik- und Steuerungslösungen für Verpackungsmaschinen mit Fokus auf Form-, Füll- und Siegelmaschinen. Im Zentrum stehen skalierbare Sicherheitskonzepte, die auch bei variablen Produktionsbedingungen eine konstante Performance unterstützen. Messebesucher erhalten Beratung zu den Anforderungen der ab 2027 geltenden EU-Maschinenverordnung, dem Cyber Resilience Act und der Normenreihe EN 415. Pilz zeigt, wie zertifizierte, kompatible Sicherheitslösungen aktuelle Standards in unterschiedlichen Maschinenkonfigurationen umsetzen. Ein Schwerpunkt ist Industrial Security: Schutz der funktionalen Sicherheit vor Cyberangriffen, Schutz vor unberechtigtem Zugriff und Manipulation. Die Myzel Lifecycle Platform unterstützt die systematische Risikobeurteilung über den gesamten Maschinenlebenszyklus und berücksichtigt digitale Risiken. Im Sensorik-Portfolio Psen demonstriert Pilz Sicherheitssensoren und IO-Link-Safety-Lösungen mit Diagnosefunktionen und Sicherheitszustaltungen für vernetzte, diagnosefähige Systeme. www.pilz.com



erhalten Beratung zu den Anforderungen der ab 2027 geltenden EU-Maschinenverordnung, dem Cyber Resilience Act und der Normenreihe EN 415. Pilz zeigt, wie zertifizierte, kompatible Sicherheitslösungen aktuelle Standards in unterschiedlichen Maschinenkonfigurationen umsetzen. Ein Schwerpunkt ist Industrial Security: Schutz der funktionalen Sicherheit vor Cyberangriffen, Schutz vor unberechtigtem Zugriff und Manipulation. Die Myzel Lifecycle Platform unterstützt die systematische Risikobeurteilung über den gesamten Maschinenlebenszyklus und berücksichtigt digitale Risiken. Im Sensorik-Portfolio Psen demonstriert Pilz Sicherheitssensoren und IO-Link-Safety-Lösungen mit Diagnosefunktionen und Sicherheitszustaltungen für vernetzte, diagnosefähige Systeme. www.pilz.com



Sicherheit in Remote-Operationen: Warum Sensorik zum „Mitfahrer“ wird

Intelligente Sensorik sorgt in der Logistik für sicheren Remote-Betrieb von Staplersystemen

Digitale und automatisierte Prozessoptimierungen gewinnen in der Logistik rasant an Bedeutung. Doch wie lassen sich drängende Herausforderungen der Branche – Fachkräftemangel, Kostendruck und steigende Sicherheitsanforderungen – clever lösen?

► Das Karlsruher Tech-Start-up Enabl Technologies setzt auf ein technisch sehr hochwertig umgesetztes Teleoperationssystem, mit dem automatisierte Gabelstapler auch in anspruchsvollen Szenarien wie der Lkw-Entladung, in Warenhäusern oder bei verketteten Lagerstrukturen zuverlässig und sicher eingesetzt werden können. Eine länderübergreifende Fernsteuerung via Internet in Kombination mit KI-gestützter Automatisierungssoftware bietet maximale Effizienz sowie einen vielversprechenden Lösungsansatz für den zunehmenden Fachkräftemangel. Neuartig im Umfeld der Automatisierung ist zudem das Enabl-Geschäftsmodell „Materialhandling-as-a-Service“. Über eine Plattform werden Transportaufträge von Kunden in Warenhäusern, die mit Staplern von Enabl arbeiten, den Remotefahrern flexibel und bedarfsgerecht zugewiesen. Inkludiert ist ein Pay-per-Use-Abrechnungssystem, das bei schwankenden Auftragslagen für spürbare Kosteneffizienz sorgt.

Mit diesen Konzepten macht sich Enabl auf den Weg, der Logistikbranche entscheidende Impulse zu geben.

Von Anfang an hat sich Enabl bei der notwendigen Safety-Sensorik für die Stapler auf die Expertise von Sick verlassen, wie Johannes Schantz, CTO bei Enabl, erläutert: „Sick definiert eben den Standard in der Branche, deshalb haben wir uns schon sehr früh in der Entwicklung mit deren Experten zusammengesetzt, um gemeinsam das beste Sensorikpaket für unser System zu schnüren. Dabei profitierten wir nicht nur von deren Kompetenz und Erfahrung, sondern auch von dem umfassenden Produkt- und Serviceangebot aus einer Hand.“

Marcus Ichtters, Key Account Manager Mobile Plattformen bei Sick, erinnert sich gut an die ersten Kontakte in einem damals noch recht kleinen Besprechungsraum unterm Dach am ersten Standort von Enabl: „Dort diskutierten wir intensiv über das beste Set-up für ein über-

zeugendes Safety-Konzept – für Enabl waren unsere Sicherheitslaserscanner MicroScan3 und NanoScan3 bereits gesetzt, aber die geschickte Platzierung am Fahrzeug und die passende Kombination mit weiterer Sensorik waren Teil einer kooperativen Entwicklungsarbeit.

Sicherheitslaserscanner für Detektion, Navigation und sicheren Stopp

Das Remote-Staplersystem von Enabl ist bereits bei führenden Logistikunternehmen wie DB-Schenker erfolgreich im Einsatz. Es deckt zahlreiche Einsatzmöglichkeiten ab: von der Lkw-Be- und Entladung über das Fahren auf der Fläche bis hin zur präzisen Einlagerung in Regalen. Herzstück ist die Kombination aus Sick-Sensorik, die für ein vollständig abgesichertes Staplersystem sorgt. Drei Sicherheitslaserscanner übernehmen dabei die zentralen Sicherheitsfunktionen: sichere Personen- und Objekterkennung sowie Navigationsunterstüt-

”

Einer der Haupttreiber für Veränderungen in der Logistikwelt ist der sich immer stärker zuspitzende Fachkräftemangel und der hohe Kostendruck. Hierbei setzt Enabl mit „Materialhandling-as-a-Service“ auf neue Abrechnungsmodelle, die Investitionen in industrielle Fahrzeuge auf nutzenbasierte Modelle umstellen.

“

zung für die Remote-Fahrer. In Gefahrensituation hat die Sensorik immer „das letzte Wort“ – sie drosseln die Geschwindigkeit und leiten einen sicheren Stopp ein.

Die beiden MicroScan3-Sicherheitslaserscanner mit neun Metern Reichweite sichern die Fahrzeugflanken nach vorne ab, ergänzt werden sie durch den NanoScan3, der sich flexibel an Standardfahrzeugen montieren lässt. Für millimetergenaue Positionierung beim Handling von Ladungsträgern sorgt ein Distanzsensor, während Induktivsensoren die Gabelsteuerung überwachen. Bei hohen Hubhöhen kommt zusätzlich der TiM310 zum Einsatz, um den Bereich unterhalb der Gabel abzusichern. In Regalstrukturen übernimmt der PicoScan150 die vertikale Seitenabsicherung. Das Ergebnis: Hohe Sicherheit und Präzision für effiziente Remote-Operationen – selbst in komplexen Logistikumgebungen.

Fachkräftemangel und hoher Kostendruck verändern die Logistik

Rückblickend auf Entwicklungsphase und Implementierung des Sensorikpakets verweist das Tech-Unternehmen insbesondere auf kurze Reaktionszeiten in der Zusammenarbeit. Johannes Schantz, CTO von Enabl, hebt dabei den schnellen Roll-out, die verfügbare Hardware sowie den Support von Sick hervor: „Die Abstimmungsprozesse, die Bauteilverfügbarkeit und die Unterstützung im Projektverlauf ermöglichen es uns, Lösungen innerhalb kurzer Zeit umzusetzen und bei Kunden einzuführen.“ Das durchdachte Sensorsystem ermöglicht auch ein sicheres (teil-)automatisiertes Fahren der Gabelstapler, zum Beispiel beim Zurücklegen von Fahrwegen zwischen einem auszuladenden Lkw über Ladezonen bis hin zu Hochregallagern. Auch in diesem Zusammenhang betont Johannes Schantz die partnerschaftliche Un-



Für den seitlichen und hinteren Bereichsschutz erkennt der PicoScan150 selbst kleine Objekte.

terstützung und Begleitung durch Sick: „Wir bekommen ganz unkompliziert Testsamples, diskutieren Ergebnisse und wissen, dass wir in der fortlaufenden Weiterentwicklung unserer Systeme einen kompetenten, erfahrenen Partner an unserer Seite haben.“

Das Start-up hat ambitionierte Ziele für die weitere Entwicklung seines Geschäftsmodells und sieht als einen der Haupttreiber für Veränderungen in der Logistikwelt den sich immer stärker zuspitzende Fachkräftemangel und den hohen Kostendruck. Hierbei setzt Enabl mit „Materialhandling-as-a-Service“ auf neue Abrechnungsmodelle, die Investitionen in industrielle Fahrzeuge auf nutzenbasierte Modelle umstellen. Die Kombination von Teleoperation und Automatisierung ermöglicht durch die Aufwertung des Berufsbilds Staplerfahrer einen völlig neuen Aspekt: Ihre Remote-Staplerfahrer arbeiten in sicherer Umgebung in Driving Centern und können unabhängiger von lokalen Arbeitsplätzen rekrutiert werden. So könnte der Beruf attraktiver gemacht und die weitere Verschärfung des Personalmangels gestoppt werden. Das hat durchaus Dringlichkeit, denn die Prognosen für den Staplermarkt gehen bis 2030 von einer Verdoppelung bis Verdreifachung des Absatzes aus, während die Verfügbarkeit von Fahrern kontinuierlich abnimmt. Dieses Dilemma fordert den Markt heraus, Innovationskräfte zu bündeln und auf allen Ebenen partnerschaftlich zu handeln. ■



NanoScan3 Sicherheitslaserscanner sichern die Fahrzeugflanken nach vorne ab.

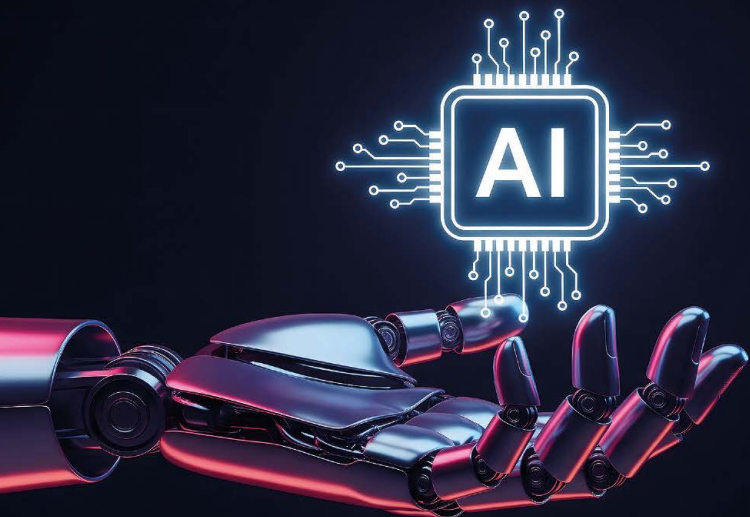
Autor

Tobias Ackermann

Product Manager Safety Laser Scanners



Sick Vertriebs-GmbH
www.sick.com



KI-Robotik in der Intralogistik

Warum intelligente Robotik jetzt über Wettbewerbsfähigkeit entscheidet

Roboter entwickeln sich durch künstliche Intelligenz zu lernfähigen Systemen: Sie nehmen ihre Umgebung wahr, reagieren darauf und treffen eigenständig Entscheidungen. Das beschleunigt die Robotik und eröffnet der Intralogistik neue Perspektiven für Effizienz, Flexibilität und Robustheit. Welche Folgen das für die Wettbewerbsfähigkeit des Produktionsstandorts Deutschland hat, erläutert Katharina Hölzle vom Fraunhofer IAO.

► In der Intralogistik zeichnet sich ein tiefgreifender Umbruch ab: Vor wenigen Jahren waren Roboter noch auf klar definierte Routineaufgaben beschränkt, die Menschen ihnen Schritt für Schritt vorgaben. Heute hingegen entwickeln sich diese Systeme kontinuierlich weiter. Sie lernen dazu, erfassen ihre Umgebung, kooperieren mit Menschen und fällen eigenständig Entscheidungen. „Wir erleben gerade den ChatGPT-Moment für die Robotik“, so Katharina Hölzle, Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart sowie geschäftsführende Institutsleiterin des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). So wie Künstliche Intelligenz innerhalb kürzer Zeit neue Maßstäbe in der Text- und Bildgenerierung gesetzt hat, hebt sie nun auch die Robotik auf ein neues Entwicklungsniveau. Physical AI, also das Zusammenspiel von Robotik und lernfähigen Algorithmen, macht aus vormals starren Maschinen intelligente Partner, die kontextsensitiv, vorausschauend und anpassungsfähig handeln.

Doch dieser technologische Fortschritt stößt hierzulande auf eine Branche, die stark unter Druck steht. Während internationale Wettbewerber mit hohem Tempo in KI-gestützte Robotik investieren und damit ihre ökonomische Zukunft absichern, sehen sich viele Unternehmen in Deutschland mit schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen konfrontiert. Der geringe Spielraum für Fehler fördert eine abwartende Haltung gegenüber neuen Technologien. Genau darin liegt jedoch eine besondere Gelegenheit: Wer jetzt entschlossen auf intelligente Robotik

setzt, kann nicht nur Effizienz und Widerstandsfähigkeit erhöhen, sondern sich auch global als Innovationsvorreiter positionieren – und den Produktionsstandort Deutschland nachhaltig stärken.

Intralogistik im Spannungsfeld von Wachstum und Wettbewerb

Die Intralogistik gilt als stille Kraft hinter funktionierenden Lieferketten. Sie ist hochrelevant, steht aber selten im Rampenlicht. Derzeit steht die Branche wachsenden Herausforderungen gegenüber. Zwar wuchs das Produktionsvolumen in Deutschland 2024 um drei Prozent auf 27,7 Milliarden Euro und Deutschland exportierte Güter im Wert von 20,8 Milliarden Euro. Gleichzeitig zieht im internationalen Wettbewerb China mit 26,8 Milliarden Euro an Exporten (+13 Prozent) davon.

Auch bei der Nutzung von KI zeigt sich eine Lücke zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Zwar ist mehr als die Hälfte der Logistikunternehmen überzeugt, dass KI in Zukunft entscheidend für den Erfolg sein wird. Dennoch setzen bislang nur zwölf Prozent KI produktiv ein, während der überwiegende Rest in Pilot- oder Testphasen verharrt. Die größten Hindernisse sind: hohe Implementierungskosten (41 Prozent der Unternehmen nennen sie als Haupthindernis), Datenschutz- und IT-Sicherheitsbedenken (36 Prozent) sowie fehlende technische Kompetenzen (35 Prozent). Hinzu kommen Akzeptanzfragen im Umgang mit autonomen Systemen.

Dennoch besitzt Deutschland eine starke Ausgangsposition: Mit 429 installierten Industrierobotern pro 10.000 Beschäftigten liegt

die Roboterdichte über dem europäischen Durchschnitt, wenn auch deutlich hinter den Spitzenreitern Südkorea (1.012) und Singapur (770). Etwa ein Fünftel der deutschen Industrieunternehmen nutzt bereits KI-Robotik, weitere 42 Prozent planen deren Einführung.

KI-Robotik verändert die Spielregeln

Immer zeigt sich: Die Verbindung von KI und Robotik markiert einen Wendepunkt für die Intralogistik. Während klassische Automatisierung fest programmierten Abläufen folgt, interagieren Maschinen mit Physical AI direkt in ihrer physischen Umgebung, reagieren auf Veränderungen und handeln eigenständig. Sensoren, Datenfusion und lernende Algorithmen bilden die Grundlage für präzise Interaktionen, Echtzeitplanung und die zuverlässige Ausführung komplexer Aufgaben.

In der Praxis bedeutet dies, dass Roboter sich flexibel an wechselnde Prozesse anpassen, fahrerlose Transportsysteme auch in unstrukturierten Lagerumgebungen sicher navigieren und Assistenzsysteme ihre Unterstützung situativ auf den Menschen abstimmen. So entstehen selbstoptimierende Systeme, die nicht nur schneller und präziser arbeiten, sondern auch die Resilienz ganzer Logistiknetzwerke erhöhen. Ihr Potenzial geht weit über Effizienzsteigerungen hinaus: KI-Robotik kann neue Anwendungsfelder erschließen, datengetriebene Geschäftsmodelle ermöglichen und einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten, etwa durch Null-Fehler-Produktion, optimierte Ressourcennutzung oder Wiederverwendbarkeit von Komponenten. Doch der Weg dorthin erfordert



„
Die Einführung von KI-Robotik darf nicht auf die lange Bank geschoben werden. Wir müssen raus aus der Beobachterrolle und rein ins Handeln. Nur wer Technologien aktiv erprobt, sammelt die Erfahrungen, die später den Unterschied machen.“

Katharina Hölzle, Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart sowie geschäftsführende Institutsleiterin des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)



mehr als nur technologische Investitionen. Mit Physical AI sind auch neue Fragen verbunden: Wie lässt sich die Komplexität flexibler Automatisierung beherrschen? Welche regulatorischen Leitplanken sind nötig? Und wie gelingt es, Akzeptanz und Vertrauen bei den Menschen zu gewinnen, die künftig mit solchen Systemen zusammenarbeiten werden?

Konkrete Mehrwerte entlang der Wertschöpfung

Zugleich zeigen Projekte aus der Praxis, dass KI-Robotik ein realer Wertschöpfungsfaktor ist, der Effizienz, Flexibilität und Qualität messbar steigert. In einem experimentellen Aufbau eines süddeutschen Automobilherstellers testen Mitarbeitende beispielsweise neue KI-gestützte Assistenzsysteme für Montage und Logistik. Beim Kommissionieren werden ihre Blickbewegungen per Eye-Tracking erfasst und analysiert. So erkennt das System, wenn ein Teil fehlt oder ein Arbeitsschritt nicht wie geplant verläuft, und gibt in Echtzeit visuelle oder akustische Signale. Das Ergebnis sind weniger Fehler, eine zuverlässigere Versorgung der Produktion und eine körperliche und mentale Entlastung.

Im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojekts „Empathische Robotik“ entwickeln Forschende Systeme, die physische und emotionale Zustände von Beschäftigten erkennen und darauf reagieren. Roboter registrieren beispielsweise während der Montagearbeit, wenn sich ein:e Werker:in in einer ergonomisch ungünstigen Position befindet. Entsprechend passt er die Unterstützung durch veränderte Bewegungsabläufe oder die Übergabe von Werkzeugen an. Daraus folgt eine

sicherere und produktivere Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine.

Ebenso gibt es Beispiele eines Druckmaschinenherstellers, der gemeinsam mit einem Anbieter von Implementierungsleistungen in Data Science, Machine Learning und AI die Bestandsplanung für Verbrauchsmaterialien in Druckereien neu gedacht hat. Anstelle fixer Bestellzyklen ermitteln Machine-Learning-Algorithmen den tatsächlichen Bedarf in Echtzeit. Liefermengen und -zeitpunkte werden so optimiert, dass Bestände sinken, die Disposition entlastet wird und das Material immer zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist. Das Vendor-Managed-Inventory-Modell lässt sich damit auf deutlich mehr Kunden skalieren, ohne den Bedarf von zusätzlichem Personal.

Abwarten ist keine Option

Katharina Hölzle ist wegen der offensichtlichen Vorteile von KI-gestützter Robotik überzeugt: „Die Einführung von KI-Robotik darf nicht auf die lange Bank geschoben werden. Wir müssen raus aus der Beobachterrolle und rein ins Handeln. Denn nur wer Technologien aktiv erprobt, sammelt die Erfahrungen, die später den Unterschied machen.“

Konkret heißt das, jetzt mit Pilotprojekten zu starten, gewonnene Erkenntnisse strukturiert auszuwerten und erfolgversprechende Lösungen gezielt weiter auszubauen. Dabei muss der Mensch stets im Mittelpunkt stehen. Eine frühzeitige Einbindung der Mitarbeitenden erhöht nicht nur die Akzeptanz, sondern unterstützt auch den gezielten Aufbau der notwendigen Fähigkeiten. Ebenso entscheidend ist Kooperation:

Ein „System-of-Systems“-Ansatz erfordert das Teilen von Daten, klar definierte Schnittstellen und das bewusste Zusammenführen komplementärer Stärken unterschiedlicher Partner.

Schaffen von Rahmenbedingungen durch Politik, Wissenschaft und Wirtschaft

Die Verantwortung dafür liegt aus Sicht von Hölzle jedoch nicht allein bei den Unternehmen. „Politik, Wirtschaft und Wissenschaft müssen gemeinsam die Rahmenbedingungen schaffen, damit Deutschland im internationalen Wettbewerb vorne bleibt.“ Als mögliche Modellregion hebt sie Baden-Württemberg hervor, das mit exzellenter Forschung, leistungsstarken Technologieunternehmen wie Lapp, einer Vielzahl von Roboterherstellern und einem innovationsfreundlichen Umfeld ideale Voraussetzungen bietet. Der Übergang von einzelnen Pilotanwendungen hin zu einer breiten Implementierung werde sich auszahlen, ist Katharina Hölzle überzeugt: „Wir stehen erst am Anfang einer Entwicklung, die Produktion und Logistik grundlegend verändern wird. Wer jetzt die richtigen Weichen stellt, wird langfristig profitieren.“ ■

Autorin

Vivian Bullinger

Press Communications

Global & EMEA Marketing Communications



U. I. Lapp GmbH
www.lapp.com

Rezyklate und Materialalternativen in der Industrie

Wo Kunststoffe in Energieführungssystemen heute schon nachhaltig sein können – und wo nicht



Kunststoffe sind aus der industriellen Wertschöpfung nicht wegzudenken. Gleichzeitig sind sie für viele ein Synonym für Ressourcenverschwendung. Die Realität aber ist deutlich komplexer. In technischen Anwendungen wie Energieführungssystemen entscheidet nicht Ideologie über Nachhaltigkeit, sondern Physik, Materialwissenschaft und Lebensdauer.

► Rezyklate spielen in der Diskussion um Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle. Sie versprechen eine Reduktion des Rohstoffeinsatzes und damit eine bessere Umweltbilanz. Gleichzeitig verändern sie etablierte Materialrezepturen und damit Produkte, die in vielen Branchen über Jahre oder Jahrzehnte zuverlässig funktionieren müssen. Wer hier vorschnell handelt, riskiert nicht nur Qualitätsprobleme, sondern auch das Vertrauen seiner Kunden. Selbst kleine Anpassungen an etablierten Produkten müssen sorgfältig geprüft und transparent kommuniziert werden.

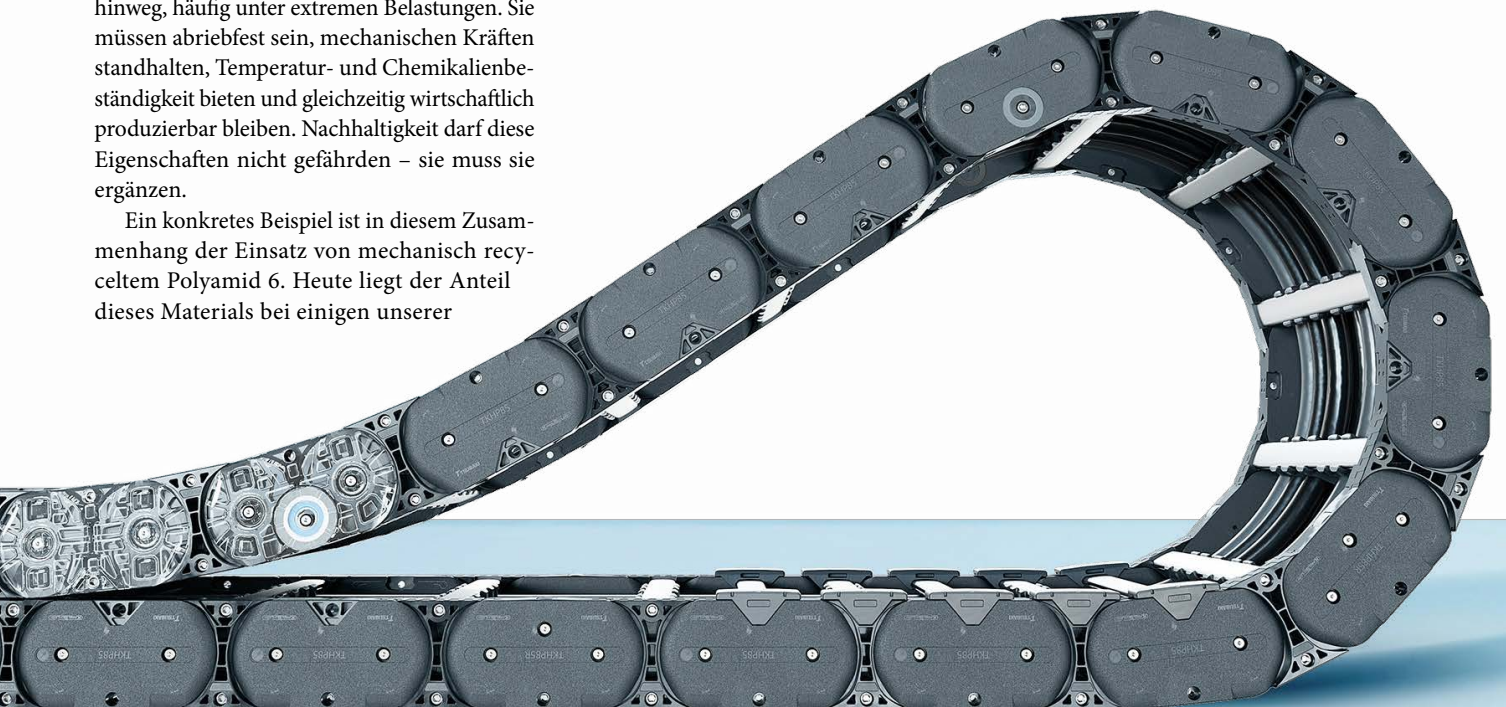
Energieführungsketten bewegen Kabel und Schläuche über teils mehrere hundert Meter hinweg, häufig unter extremen Belastungen. Sie müssen abriebfest sein, mechanischen Kräften standhalten, Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit bieten und gleichzeitig wirtschaftlich produzierbar bleiben. Nachhaltigkeit darf diese Eigenschaften nicht gefährden – sie muss sie ergänzen.

Ein konkretes Beispiel ist in diesem Zusammenhang der Einsatz von mechanisch recyceltem Polyamid 6. Heute liegt der Anteil dieses Materials bei einigen unserer

Energieführungsketten bereits bei rund 50 Prozent, mit steigender Tendenz. Entscheidend ist dabei immer die Gleichwertigkeit zum Neu-Material. Eine Energieführungskette aus Rezyklat muss denselben Anforderungen genügen wie eine aus primärem Kunststoff: mechanische Belastbarkeit, Verarbeitbarkeit, Oberflächenqualität und Recyclingfähigkeit am Ende des Lebenszyklus. Um diese Gleichwertigkeit sicherzustellen, durchläuft jede Veränderung der Materialzusammensetzung umfangreiche Prüfprogramme. Der Aufwand entspricht in vielen Fällen dem einer vollständigen Neuproduktentwicklung.

Alternativen zu technischen Kunststoffen?

Für den Einsatz nachhaltiger Materialalternativen zu etablierten technischen Kunststoffen sehen wir derzeit noch klare Grenzen. Biobasierte Kunststoffe auf Basis von Zuckerrohr oder Rizinus haben wir intensiv getestet, konnten mit diesen Materialien die erforderlichen mechanischen Eigenschaften jedoch nicht erreichen. Auch sogenanntes Ocean-Plastik erweist sich aufgrund seiner intransparenten Herkunft, seinen hohen Preisen und unzureichender Materialeigenschaften bislang als ungeeignet. Ein weiteres potenziel-



”
Nachhaltigkeit entsteht selten durch spektakuläre Einzelmaßnahmen, sondern durch viele sorgfältig abgestimmte Schritte: neue Materialien, bessere Konstruktionen, langlebige Produkte, intelligente Servicekonzepte und effizientere Entwicklungsprozesse.
 “

Peter Sebastian Pütz, Vice President Marketing & Innovation

les Materialfeld sind chemisch recycelte Polymere aus der Kreislaufwirtschaft. Sie könnten langfristig eine wichtige Rolle spielen, doch ist ihre Verfügbarkeit derzeit begrenzt. Für viele industrielle Anwendungen existieren hier schlicht noch keine stabilen Lieferketten.

Lange Lebensdauer vs. Materialalternativen

Gerade deshalb rückt ein anderer Faktor stärker in den Mittelpunkt: die Lebensdauer von Produkten. Ein langlebiges System, das über viele Jahre zuverlässig arbeitet, ist oft nachhaltiger als eine vermeintlich „grüne“ Alternative mit kürzerer Nutzungsdauer. In dieser Hinsicht haben Energieführungssysteme bereits heute ein erhebliches Potenzial. Unsere Stahlketten erreichen eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten und lassen sich am Ende vollständig recyceln. Kunststoff- und Hybridlösungen kommen zwar nicht an diese Werte heran, doch durch hochwertige Materialien, optimierte Konstruktionen und konsequente Wartung lässt sich ihre Lebensdauer deutlich verlängern. Service wird damit zu einem zentralen Bestandteil nachhaltiger Industrieprodukte.

Nachhaltige Konstruktion

Auch die Konstruktion spielt in punkto Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Ein Beispiel dafür ist der Einsatz von Rollen in Energieführungsketten. Sie ersetzen den klassischen Gleitprozess der Kette und können den Energiebedarf des Antriebs um bis zu 75 Prozent senken. Gleichzeitig reduziert sich der Abrieb und damit auch die Freisetzung von Mikroplastik. Weniger Verschleiß bedeutet wiederum eine längere Lebensdauer der Systeme.

Additive Fertigung: pulverbettbasiertes SLS-Verfahren

Neue Fertigungstechnologien leisten ebenfalls ihren Beitrag. In der Produktentwicklung setzt Tsubaki Kabelschlepp zunehmend auf additive Fertigungsverfahren wie das pulverbettbasierte SLS-Verfahren. Dies ermöglicht schnelle Iterationen, minimiert Materialabfälle und reduziert in vielen Fällen den energieintensiven Werkzeugbau. Gleichzeitig verkürzt sich die Entwicklungszeit neuer Produkte erheblich.

So funktioniert Nachhaltigkeit

All diese Maßnahmen zeigen exemplarisch, wie Nachhaltigkeit in der Industrie tatsächlich funktioniert. Sie entsteht selten durch spektakuläre Einzelmaßnahmen, sondern durch viele sorgfältig abgestimmte Schritte: neue Materialien, bessere Konstruktionen, langlebige Produkte, intelligente Servicekonzepte und effizientere Entwicklungsprozesse. Wer Nachhaltigkeit ernst nimmt, stärkt nicht nur seine eigene Innovationsfähigkeit, sondern schafft messbaren Mehrwert für seine Kunden. Und genau dort entscheidet sich am Ende, ob nachhaltige Technologien sich durchsetzen. ■

Autor

Peter Sebastian Pütz

Vice President Marketing & Innovation



Tsubaki Kabelschlepp GmbH
www.tsubaki-kabelschlepp.com



Kein Update verpassen!

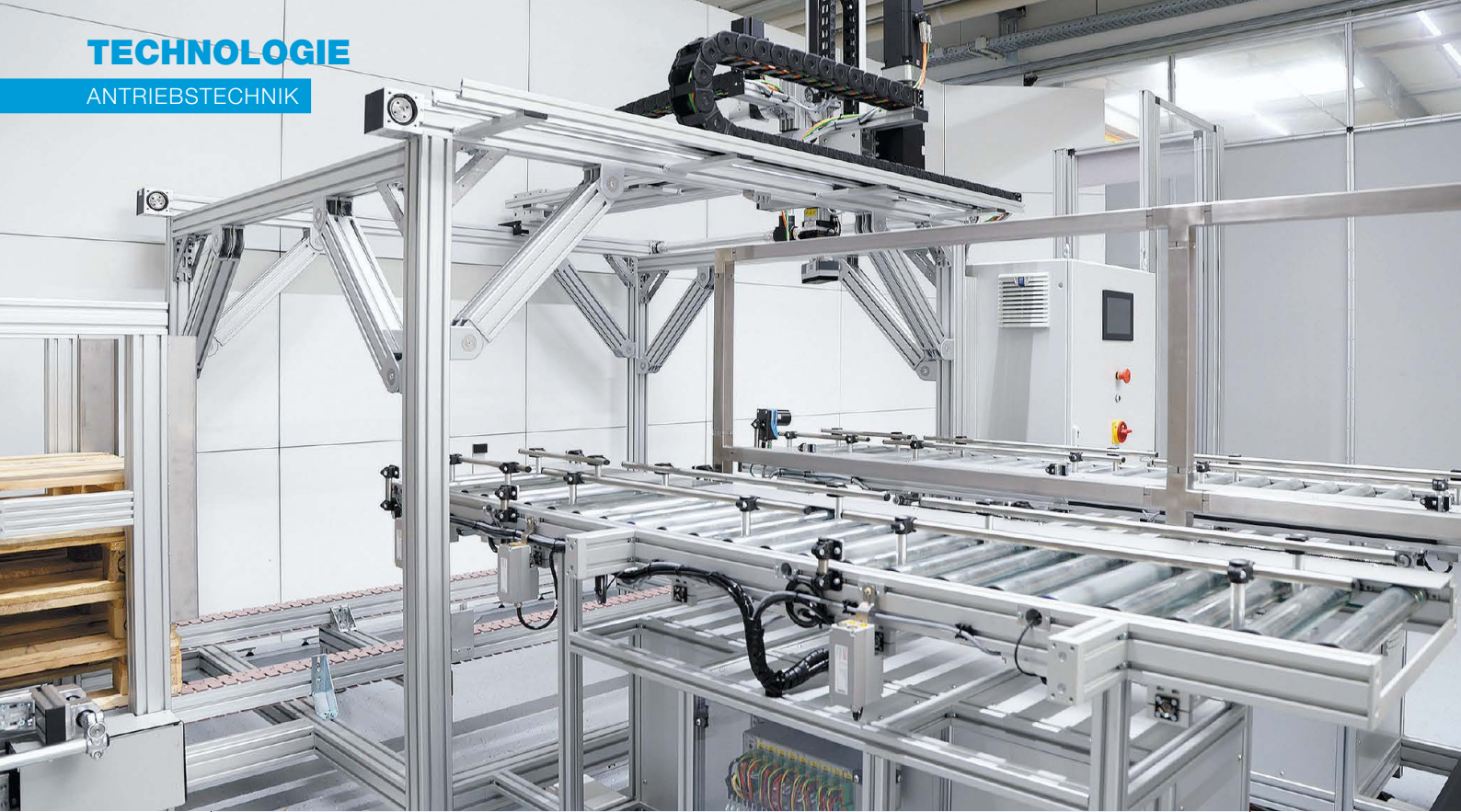


Fachmessen für Industrieautomation

Nächste Termine:

- Heilbronn 6.+7. Mai
- Wels **NEU!** 20.+21. Mai
- Hamburg 2.+3. Juni
- Straubing 10.+11. Juni
- Zürich 26.+27. Aug
- Chemnitz 23.+24. Sept
- Düsseldorf 14.+15. Okt
- Berlin 27.+28. Jan
- Friedrichshafen 2.+3. März

www.allaboutautomation.live



Vielfalt als Systemprinzip

Verkettete Arbeitslinien im Bereich Verpacken und Palettieren

Um Verpackungs- und Palettieranwendungen so effektiv wie möglich zu realisieren, müssen die Anlagen auf die jeweilige Anforderung zugeschnitten sein. Aus Transportlösungen, Maschinengestellen, Schutzzäunen, höhenverstellbaren Arbeitstischen und komplexen Automatisierungssystemen werden so maßgeschneiderte, verkettete Arbeitslinien.

► In einer Zeit steigender Produktvielfalt und sinkender Losgrößen ist die Automatisierung entscheidend für einen wirtschaftlichen Produktionsprozess. Beim Palettieren und Verpacken fallen verschiedene Aufgaben an: Waren müssen transportiert, gewogen, verpackt, gehoben und gestapelt werden. Um dies sicher realisieren zu können, bedarf es intelligenter Systemlösungen. RK Rose+Krieger bietet mit seinem Baukasten von über 6.500 Katalogartikeln eine gute Basis für individuelle verkettete Arbeitslinien im Bereich Verpacken und Palettieren.

Lean-Arbeitsplätze mit Roboterunterstützung

Höhenverstellbare Montagearbeitsplätze und Assistenzsysteme, beispielsweise Pick-to-light-Systeme, eröffnen im Zusammenspiel mit Cobots neue Möglichkeiten in Verpackungslinien. RK Rose+Krieger kann vom einfachen Standardarbeitstisch bis hin zum automatisierten High-Tech-Arbeitsplatz mit Cobot-Unterstützung und diversen Assistenzsystemen für viele

Anforderungen den optimalen aufgabenspezifischen Verpackungsarbeitsplatz einsatzbereit konfigurieren. Autonome, mobile Roboter können die jeweiligen Arbeitsplätze mit Materialbereitstellungswagen anfahren.

Die Basis für jeden Lean-Arbeitsplatz ist der RK-Easywork-Arbeitstisch. Er ist wahlweise als Standardtisch oder als auf den Arbeitsprozess abgestimmte Sonderlösung erhältlich und auch nach Jahren im Einsatz noch flexibel umrüstbar. Sämtliche mechanischen Elemente stammen dabei aus dem Produktportfolio von RK Rose+Krieger:

- Aluminiumprofile der Blocan-Baureihe sind Basis der Arbeitstische sowie der Kabelkanäle und Portale für die Materialbereitstellung.
- Mithilfe des Rohrverbindingssystems lassen sich Monitore ergonomisch verstellbar am Montagearbeitsplatz befestigen.
- Die Höhenverstellung der Tische erfolgt über Hubsäulen aus der Multilift-II-Baureihe.

- Die Griffweite der Materialkästen wird über Elektrozyylinder verstellt.
- In die Tischplatten können optional Waagen eingelassen werden, die direkt an ein entsprechendes EDV-System angekoppelt sind. So lassen sich fehlerfrei Gewichte ermitteln und beispielsweise Versandlabel drucken.
- Weiteres Zubehör wie Rollenbahnen, Abschlussplatten, Steckdosenleisten zur Energieversorgung oder Materialkästen runden das Angebot für Lean-Arbeitsplätze ab.

Unterstützung von Cobots

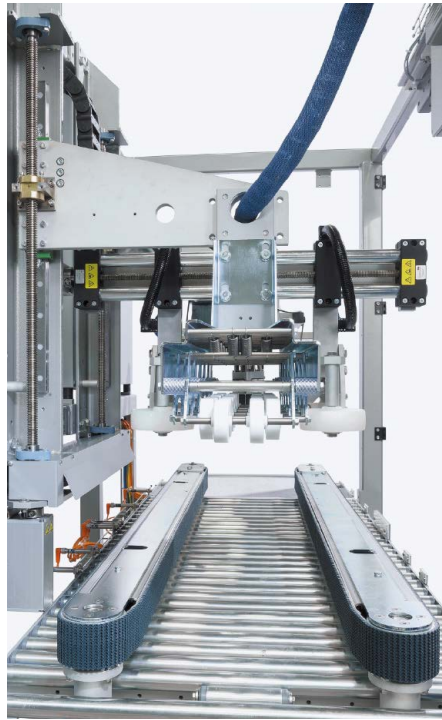
Kleine kollaborierende Sechssachs-Roboter (Cobots) können Verpackungsabläufe in vielerlei Hinsicht unterstützen: Sie heben Gegenstände auf die Lean-Arbeitsplätze oder übernehmen monotone, einseitig belastende Aufgaben, wie das wiederholgenaue Anreichen von Teilen. Damit entlasten sie den Werker und schonen seine Gesundheit. Dabei können die sechs Antriebsachsen des Cobots durch weitere Zusatzachsen

erweitert werden, um seinen Aktionsradius zu erweitern. Dies lässt sich beispielsweise mithilfe des Lineartechnikportfolios erreichen. So dienen Hubsäulen wie der RK Powerlift der elektrischen Höhenverstellung des Cobots (Y-Achse), Linearachsen aus der RK Monoline- oder RK Duoline-Baureihe verfahren den Cobot zusätzlich auf der X- und Z-Achse. Auf diese Weise werden mehrere Arbeits- oder Ablageplätze miteinander verknüpft.

Bei dem Setago-Pick-to-light-System von RK Rose+Krieger spielt es keine Rolle, welcher Werker gerade in der Verpackung arbeitet. Das System gewährleistet gleichbleibende Prozessqualität und die Sicherheit, dass innerhalb des Verpackungsprozesses keine Fehler auftreten. Angeleitet durch Bilder und Videos sind neue Mitarbeiter innerhalb kurzer Zeit in der Lage, produktiv und fehlerfrei zu arbeiten. Dies ermöglicht mehr Flexibilität in der Personalplanung und wirkt dem Fachkräftemangel entgegen. Außerdem ermöglicht ein Pick-to-Light-System auch kognitiv eingeschränkten Mitarbeitenden, komplexere Aufträge zu fertigen.

Fördertechnik für Verpackungs- und Palettieranlagen

Fördertechnik ist ein wichtiger Bestandteil in Verpackungs- und Palettieranlagen. RK Rose+Krieger liefert Lösungen vom einfachen Transport zwischen zwei Stationen bis hin zum Sortieren, Ausrichten oder Positionieren eines Handhabungsobjekts mit automatisierter Formatverstellung. Für die automatisierte Formatverstellung werden je nach Anforderung Einrohr-Linearachsen E, Doppelrohr-Linearachsen EP/EP(X) sowie Profil-Linearachsen Quad EV verwendet. Dazu kommt bei Bedarf ein Stellantrieb von Lenord+Bauer mit Aluminium- oder Edelstahlgehäuse. Führungsschienen in Kombination mit Klemmelementen,



Für die automatisierte Formatverstellung werden je nach Anforderung Einrohr-Linearachsen E, Doppelrohr-Linearachsen EP/EPX sowie Profil-Linearachsen Quad EV verwendet.

Sensoren und Lichtschranken sorgen für den unterbrechungsfreien Transport. Die Fördersysteme basieren auf Blocan-Profilen, die mit Hilfe von dynamischen Elektrozyklindern auch in der Höhe verfahren werden können. Diese bieten gegenüber pneumatischen Antrieben den Vorteil, dass sich die laufenden Energiekosten reduzieren. Über den gesamten Lebenszyklus betrachtet, bietet der Elektrozyylinder – trotz höherem Anschaffungspreis – somit Kostenvorteile.

Effektive Palettiersysteme

Die Konstruktion mehrachsiger Handlingsysteme für Be- und Entlade- oder Pick-and-Place-Aufgaben aus Zahnriemen-, Zahnstangen- oder spindelgetriebenen Lineareinheiten und Aluminiumkonstruktionsprofilen ist einer der Schwerpunkte von RK Rose+Krieger. Dabei lassen sich sämtliche Produkte des Komplettanbieters von Linear-, Verbindungs-, Profilmontage- und Modultechnik flexibel miteinander kombinieren. Die Variantenvielfalt bei den Blocan-Aluminiumprofilen in Verbindung mit einem umfangreichen Zubehörprogramm bildet die Basis für den Aufbau unterschiedlicher Konstruktionen. Rahmengestelle, Maschinenaufbauten, Regalsysteme, Handhabungs- und Schutzvorrichtungen sind nur einige Beispiele. Für schwere Lasten bieten sich die Blocan-Schwerlastprofile aus Aluminium an. Sie garantieren ebenso stabile Gesamtkonstruktionen wie bei der Verwendung von Stahl – sind dabei jedoch ausgesprochen leicht und punkten mit einer speziellen Verbindungstechnik, die gegenüber herkömmlichen Schweißverbindungen zahlreiche Vorteile aufweist, wie eine schnelle Montage und wiederverwendbare Verbindungen.

Hierdurch lassen sich Palettiersysteme auch für enge Bauräume und schwere Lasten realisieren. Blocan-Schutzeinhausungen und Maschinenschutzgitter sorgen dabei für Sicherheit und Funktionalität. ■

Autor
Björn Riechers
Geschäftsführer

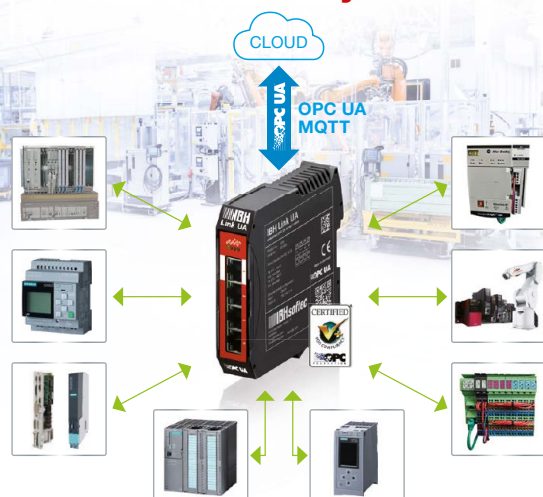


RK Rose+Krieger GmbH
www.rk-rose-krieger.com/deutsch/

© Bilder: RK Rose+Krieger



OPC UA | MQTT | Python | GDS



IBH Link UA

Das Embedded OPC UA Server/ Client Gateway

NEU! Jetzt auch als wesentlich leistungsfähigere 64 Bit Variante mit zwei 1 Gbit Ethernet Ports und 1.8 Ghz Quad Core Prozessor verfügbar



IBH Link S7++

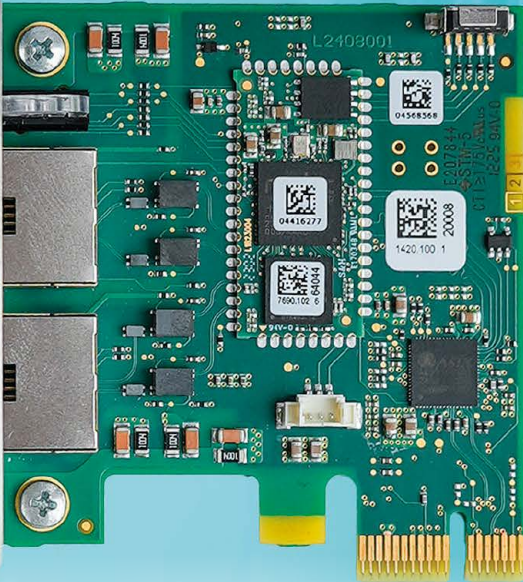
S7-300, S7-400 mit MPI/DP Anschluss an die OPC UA Welt anbinden

NEU! TRsystems notion.S - Comfort Panels TP1500/ TP1900/TP2200 Anbindung



Sichere Industriekommunikation über PCI Express

Neue PC-Karten für skalierbare Automatisierungslösungen



Zwei neue PC-Karten ermöglichen eine sichere und flexible Industriekommunikation über PCI Express und Low Profile PC Express. Sie unterstützen zudem mehrere Industrial-Ethernet- und IIoT-Protokolle und adressieren Hersteller PC-basierter Systeme, die auf Security, Performance und Designfreiheit angewiesen sind.

Hilscher stellt mit der cifX PCIE90-RE und der cifX LPCIE90-RE zwei neue PC-Karten für die sichere industrielle Kommunikation vor. Beide Karten basieren auf dem netX-90-System-on-Chip und sind sowohl im PCI Express als auch im Low-Profile-PCI-Express-Format verfügbar. Sie richten sich an Hersteller PC-basierter Automatisierungslösungen, die ihre Geräte sicher, leistungsfähig und langfristig in industrielle Netzwerke integrieren möchten. Mit den neuen cifX-Varianten erweitert Hilscher sein PC-Kartenportfolio um zwei zukunftssichere Lösungen für aktuelle und kommende Marktanforderungen. Die Karten eignen sich als direkter Nachfolger bewährter cifX-PC-Karten auf netX-100-Basis mit PCI-Express-Schnittstelle, wie beispielsweise der cifX 50E-RE. Gleichzeitig sind sie optimal für neue Gerätegenerationen konzipiert, bei denen Security, Performance und Flexibilität von Beginn an eine zentrale Rolle spielen.

Plattform für sichere und skalierbare Industriekommunikation

Herzstück beider Karten ist der multiprotokollfähige netX-90-Kommunikationscontroller von Hilscher. Er bildet die technologische Basis für eine einheitliche, sichere und skalierbare industrielle Kommunikation. Die cifX PCIE90-RE und cifX LPCIE90-RE unterstützen eine breite Auswahl gängiger Industrial-Ethernet- und IIoT-Protokolle:

- Profinet IO-Device
- Ethercat SubDevice
- Ethernet/IP-Adapter
- OpenModbus/TCP Server und Client
- CC-Link IE Field Basic Slave
- Powerlink Controlled Node
- Sercos Slave
- OPC-UA-Server

MQTT Publisher und Subscriber

Die jeweilige Protokollfunktionalität wird per Firmware bereitgestellt und lässt sich flexibel an unterschiedliche Zielmärkte und Applikationsanforderungen anpassen. Dadurch können Gerätehersteller mit einer Hardwareplattform verschiedene Kommunikationsstandards bedienen und ihre Produktvarianten effizient skalieren. Ein besonderer Fokus liegt auf der Vorbereitung auf regulatorische Anforderungen wie den europäischen Cyber Resilience Act (CRA). Die neuen cifX-PC-Karten sind konsequent auf Security-by-Design-Konzepte ausgelegt und schaffen eine belastbare Grundlage für den sicheren Betrieb PC-basierter Geräte in industriellen Netzwerken.

Zwei Bauformen für maximale Designfreiheit

Die cifX PCIE90-RE im Standard-PCI-Express-Format adressiert klassische Industrie-PCs sowie leistungsfähige Steuerungs- und Automatisie-

rungssysteme. Die cifX LPCIE90-RE im Low-Profile-Format wurde speziell für kompakte Geräte, Embedded-PCs und platzkritische Anwendungen wie Vision-Systeme entwickelt. Beide Varianten sind für den industriellen Einsatz ausgelegt und arbeiten zuverlässig in einem erweiterten Temperaturbereich von -20 bis +75 °C. Ein integrierter Drehschalter ermöglicht den einfachen 1:1 Austausch von Karten im Servicefall und unterstützt den stabilen Parallelbetrieb mehrerer Kommunikationsschnittstellen innerhalb eines Systems. Das vereinfacht Wartung, Service und die Migration bestehender Lösungen erheblich.

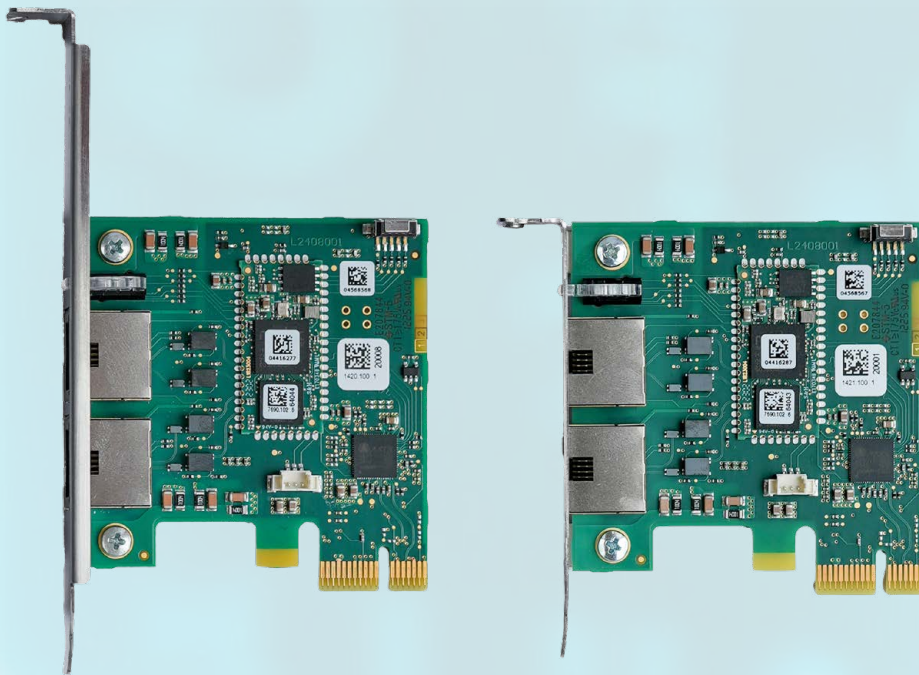
Technische Features im Überblick

Cybersecurity-Funktionen auf Basis des netX 90

Die cifX PCIE90-RE und cifX LPCIE90-RE integrieren umfassende Security-Mechanismen des netX90-Kommunikationscontrollers. Damit stellen sie eine zukunftssichere Kommunikationsschnittstelle dar und erfüllen die Anforderungen des Cyber Resilience Act, der ab Ende 2027 in Kraft tritt.

Optimierte Kostenstruktur durch netX-90-Architektur

Durch die klare Ausrichtung auf Device-Funktionalitäten reduziert die netX-90-Architektur die Systemkosten im Vergleich zu etablierten netX-100-basierten Lösungen. Gerätehersteller



PCI-Express-PC-Karten für industrielle Kommunikation in Standard (links) und Low-Profile-Bauform: Die abgebildeten Karten basieren auf einem multiprotokollfähigen Kommunikations-SoC und unterstützen sichere Industrial-Ethernet- und IIoT-Anwendungen in kompakten wie leistungsfähigen PC-basierten Systemen.

profitieren insbesondere bei hohen Stückzahlen und in preissensitiven Märkten.

Multiprotokollfähigkeit für Industrial Ethernet

Eine einzige Hardwareplattform unterstützt alle gängigen Industrial-Ethernet-Protokolle. Das reduziert den Integrationsaufwand, vereinfacht Logistikprozesse und senkt Lager sowie Administrationskosten über den gesamten Produktlebenszyklus.

Erweiterter Temperaturbereich für industrielle Anwendungen

Der zuverlässige Betrieb im Temperaturbereich von -20 bis +75 °C prädestiniert die neuen cifX-PC-Karten für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen. Gleichzeitig ermöglichen sie lüfterlose Geräte-Designs ohne zusätzliche Kühl- oder Heizmaßnahmen.

Kompaktere Bauform für platzkritische Systeme

Gegenüber der Vorgängergeneration wurden Bauhöhe und Abmessungen weiter reduziert. Dies erleichtert die Integration in kompakte IPCs, Embedded-Systeme sowie moderne, platzoptimierte Gerätekonzepte.

IIoT-Konnektivität parallel zu Industrial Ethernet

Neben klassischer Industrial-Ethernet-Kommunikation unterstützen die Karten OPC UA und MQTT parallel zu Profinet, Ethercat, Ethernet/

IP oder Modbus/TCP. Dadurch lassen sich Maschinendaten sicher vom Sensor bis in Cloud oder andere IIoT-Anwendungen übertragen.

Bewährte Treiber, Tools und Integrationskonzepte

Gerätetreiber für alle relevanten Betriebssysteme, intuitive Konfigurationstools und gleichbleibende Schnittstellen folgen dem bewährten One-Stop-Shop-Ansatz von Hilscher. Bestehende Kunden profitieren von einer einfachen Migration, neue Anwender von kurzen Inbetriebnahmezeiten und einem durchgängigen Plattformkonzept auf netX-Basis.

Drehschalter für sicheren Betrieb und einfachen Austausch

Der integrierte Drehschalter ermöglicht sowohl den sicheren Parallelbetrieb mehrerer Karten in einem System als auch den schnellen 1:1 Austausch im Servicefall.

Protokollstacks für CC-Link, Profibus und DeviceNet im Jahr 2026

Die neuen cifX-PC-Karten richten sich an Unternehmen der Fabrikautomation, Hersteller PC-basierter Steuerungen sowie an Systemintegratoren und Maschinenbauer. Sie bieten eine sofort einsetzbare Kommunikationsschnittstelle, reduzieren den Integrationsaufwand und sichern die langfristige Verfügbarkeit industrieller Kommunikation. Mit der cifX PCIe90-RE und der

cifX LPCIE90-RE unterstreicht Hilscher seinen Anspruch, industrielle Kommunikation aus einer Hand bereitzustellen – von der Hardware über Protokollsoftware und Konfigurationstools bis hin zu ganzheitlichen Security-Konzepten über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg.

Ein weiterer Schritt zur vollständigen Protokollabdeckung ist bereits geplant: Für 2026 stehen die Feldbus-Protokollstacks CC-Link, Profibus und DeviceNet auf der Hilscher-Roadmap. Damit wird das cifX-Portfolio auf netX-90-Basis gezielt erweitert und langfristig für bestehende und neue Feldbus-Anwendungen geöffnet.

Autor
Julius Abraham
Marketing Manager

Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH
www.hilscher.com



Fertigungssteuerung aus der Cloud

Individuell konfigurierte HMI-Komplettlösungen für cloud-basierte Steuerungen

► Im Frühjahr 2025 startete Audi am Standort Heilbronn eine kleine Revolution: Die weltweit erste Karosserie-Fertigung, die auf einer virtuellen SPS mit Sicherheitsfunktion von Siemens basiert. Die Steuerung befindet sich in einer lokalen Cloud und ermöglicht die flexible datengetriebene Produktion sowie die Überwachung und Steuerung der Fertigung in Echtzeit von jedem beliebigen Ort aus. Audi erhofft sich von der Implementierung der Cloud-Steuerung eine Steigerung der Agilität, Effizienz und Sicherheit

in der Produktion. Das Ziel ist eine flexiblere, zukunftsfähige Fertigung.

Cloud-basierte Steuerungen übernehmen die Aufgaben einer klassischen SPS – sie laufen aber nicht mehr auf einem Panel-PC direkt an einem Arbeitsplatz in der Fertigung, sondern in einem Rechenzentrum. Das befindet sich entweder auf dem Firmengelände oder bei einem externen Dienstleister. Die Monitore direkt an der Fertigungslinie dienen „nur noch“ der Visualisierung der an den dortigen Montageplätzen ablaufenden

Arbeitsschritte, die Steuerungssoftware wird dort nicht mehr gehostet.

Verlagerung der Steuerung in die Cloud

Die Verlagerung von Maschinen- und Prozesssteuerungen in die Cloud ist eine logische Weiterentwicklung der Software-SPSen, die sich in den vergangenen zehn Jahren mehr und mehr etabliert haben. Im Gegensatz zu einer klassischen Hard-SPS benötigen Software-SPSen keine



„Die Virtualisierung von Steuerungen wird erst einmal ein Nischenthema für einige wenige, große Unternehmen sein. Wir werden sie umfassend bei der Transformation begleiten, indem wir gemeinsam mit ihnen HMI-Lösungen entwickeln, die die Vorteile virtueller Steuerungen hinsichtlich eines schlankeren, günstigeren Gerätekonzepts vollständig ausschöpfen.“

Nils Stello, Geschäftsbereichsleiter HMI



In der Automatisierung geht der Trend zu cloud-basierten Steuerungen: Durch ihren Einsatz kann das produzierende Gewerbe seine Kosten deutlich senken. Doch wo liegen bei den ausgelagerten Steuerungslösungen die größten Sparpotenziale? Eine Schlüsselrolle spielt das Geräte-Design.



Die Panel-PCs werden modular gefertigt und können daher exakt an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung angepasst werden.

spezifische Hardware mehr als Basis, sondern können auf normalen PCs betrieben werden. Der Anwender kann für die SPS also seine ohnehin vorhandene IT-Infrastruktur nutzen. Das spart Kosten und erhöht die Flexibilität, da sich die Steuerung schnell und einfach an sich ändernde Produktionsbedingungen anpassen lässt.

Nachdem sich Software-SPSen immer weiter verbreiteten, war es nur eine Frage der Zeit, bis auch die Anlagensteuerung in die Cloud verlagert wurde. „Das ist vor allem bei komplexen Fertigungsanlagen sinnvoll“, so Nils Stello, Geschäftsbereichsleiter HMI bei Rose Systemtechnik und verantwortlich für die Entwicklung und Fertigung von Panel-PC, Industriemonitoren, Steuergehäusen, Handbediengeräten sowie Geräteträgersystemen.

Bei seinen Kundenbesuchen erfährt Nils Stello aus erster Hand, was die Industrie aktuell beschäftigt. „Wir sind gerade mit einem namhaften Unternehmen im Gespräch, das sich vorstellen kann, in einigen Jahren seine gesamte Fertigung aus der Cloud zu steuern.“ Die Firma hat aktuell Panel-PCs von Rose im Einsatz, die in einigen Jahren das Ende ihrer Lebensdauer erreichen werden. Nils Stello und seine Kollegen konzipieren deshalb schon jetzt die Nachfolgeneration der Industrie-PCs und definieren dazu die Anforderungen an die Gehäuse der neuen Geräte.

Folgen der Virtualisierung

Da durch den Einsatz einer virtuellen Steuerung auf den Panel-PC in der Fertigung keine SPS

mehr laufen muss, können die Gehäuse für die künftigen PCs des Kunden deutlich flacher als bisher designt werden. „Mit einer cloud-basierter Steuerung müssen die einzelnen PCs nicht mehr mit einem so leistungsstarken Prozessor wie heute ausgerüstet werden“, erklärt Nils Stello die Folgen der Virtualisierung. Bisher stieg die Verlustleistung des Mainboards von einer Panel-PC-Generation zur nächsten auf zuletzt etwa 45 Watt. „Durch die Verwendung einer cloud-basierter Steuerung bräuchte man statt eines Mainboards nur noch ein Singleboard für den jeweiligen PC an der Fertigungslinie, und das hat eine Verlustleistung von lediglich rund fünf Watt“, so Nils Stello. Das Board würde also kaum Wärme abgeben, wodurch es auch keinen Rippenkühlkörper mehr bedarf, der bisher viel Platz im Gehäuse der Geräte beanspruchte.

„Ich habe durch die Verwendung eines Singleboards ganz andere Gestaltungsmöglichkeiten beim Gehäuse des Panel-PC“, so Nils Stello. Der Anwender könnte zum Beispiel ein Edelstahlgehäuse wählen. Dieses war zuvor möglicherweise problematisch, weil sich Edelstahl zusätzlich aufheizt und Wärme schlecht ableitet. Das kleine Beispiel zeigt anschaulich, wie sich der Bauraum im Gehäuse der Panel-PCs durch den Umstieg auf eine Cloud-Steuerung verändert.

Geringere Rechenleistung senkt Gerätekosten

Eine cloud-basierte Steuerung erweitert also zum einen die Design-Optionen bei Panel-PCs und ermöglicht zum anderen eine wesentlich

kompaktere Konstruktion der Geräte. Diese beanspruchen nicht nur viel weniger Bauraum in der Applikation – sie sind dank der kleineren Platine auch günstiger in der Herstellung. „Ein Singleboard kostet in der Anschaffung etwa ein Fünftel des Preises eines Mainboards“, beschreibt Nils Stello das Einsparpotenzial. Bei komplexen Fertigungsanlagen mit einer Vielzahl von Geräten kommen schnell größere Summen zusammen.

Das vergleichsweise geringe Gewicht von Panel-PCs in Anlagen mit cloud-basierter Steuerung wirkt sich auch auf die Auslegung des Geräteträgersystems aus, mit dem die Geräte an die Anwendung angebunden werden. Da die Tragarmsysteme wesentlich kleinere Lasten tragen müssen, können sie auch deutlich kleiner dimensioniert werden. „Wir bauen unser Geräteträger-Portfolio deshalb konsequent mit leichteren Ausführungen aus, die sich besonders für diese Anwendungen eignen.“

Autorin
Katharina Lange
Marketingleitung



Rose Systemtechnik GmbH
www.rose-systemtechnik.com

CRA: Mit der Ungewissheit umgehen

Wie Maschinenbauer ohne finale CRA-Vorgaben Risiken managen, Komponenten auswählen und OT-Netzwerke absichern

Der CRA fordert den Maschinenbau maximal heraus. Zum einen sind seine Details noch immer nicht final festgelegt, zum anderen enthält er Aspekte, die in der OT schwer umzusetzen sind. Erschwerend kommt hinzu, dass auch die entsprechenden europäischen Normen noch auf sich warten lassen. Was sollten Maschinenbauer nun tun?

► Maschinenbau-Unternehmen stehen vor dem Dilemma, dass sie sich vorbereiten müssen, ohne exakt zu wissen, worauf. Dasselbe gilt auch für die Anbieter der Komponenten, die sie für die Umsetzung des CRA benötigen.

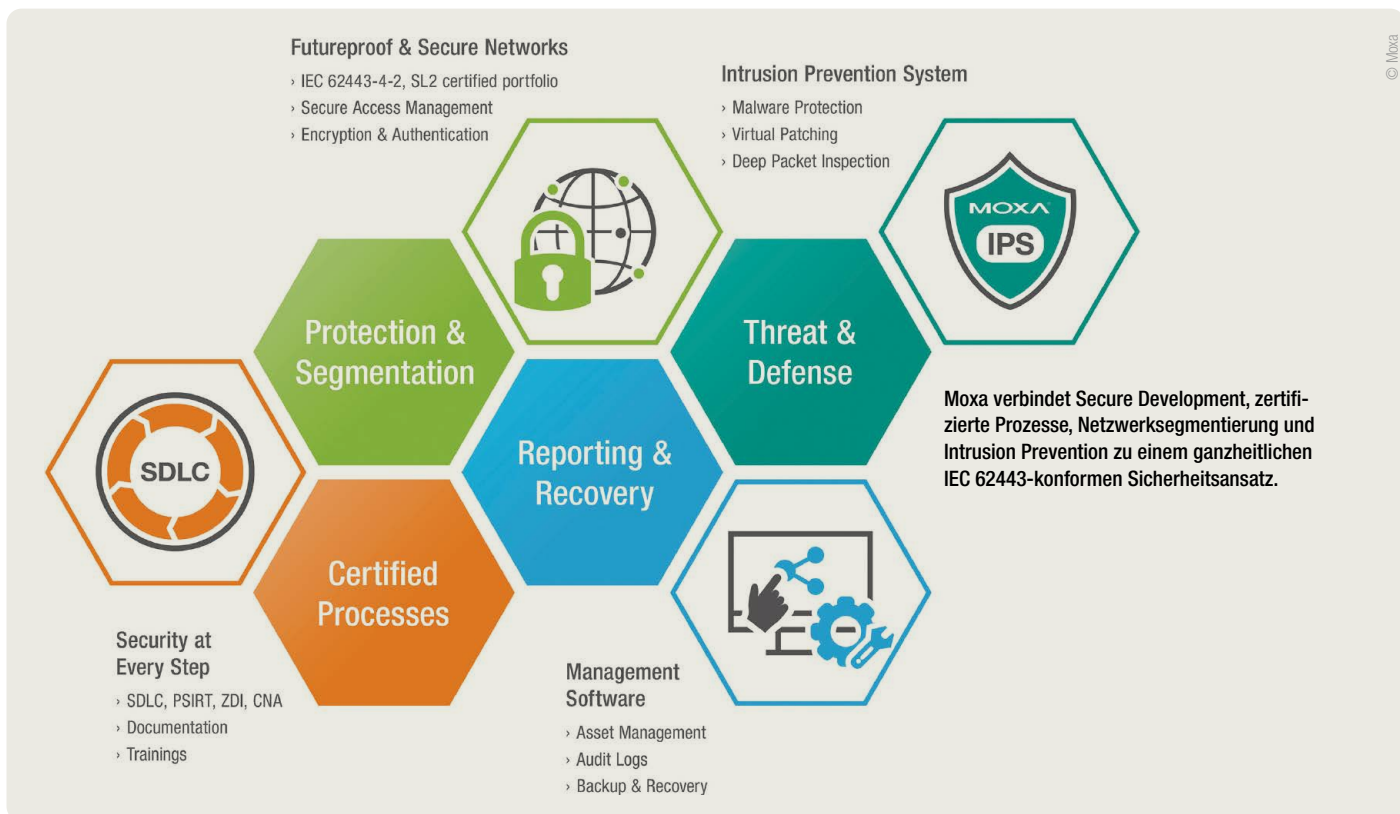
Fortgeschrittene Unternehmen haben bereits ein Risk-Assessment bezüglich CRA für alle Maschinenreihen durchgeführt und wissen, welche Risiken in welchem Ausmaß und mit welchen Auswirkungen auftreten können und wie sie diese Risiken mitigieren können.

Um ihre Maschinen und Anlagen sicherer zu machen, benötigen sie jedoch elektronische Produkte, zum Beispiel SPS, HMIs, Switches oder Firewalls, die auch selbst dem CRA entsprechen müssen. Bei der Auswahl besteht das Risiko, dass sie auf Produkte setzen, die künftig nicht mehr geliefert werden, weil sie nicht CRA-konform sind. Re-Designs sind daher zum aktuellen Zeitpunkt kritisch, da sie in der Regel komplex sind und einige Zeit dauern. Ebenso kann es bei Maschinen im Feld passieren, dass Ersatzteile

aufgrund mangelnder CRA-Konformität nicht mehr verfügbar sind. Der Knackpunkt ist also: Wie starten, ohne das genaue Ziel zu kennen?

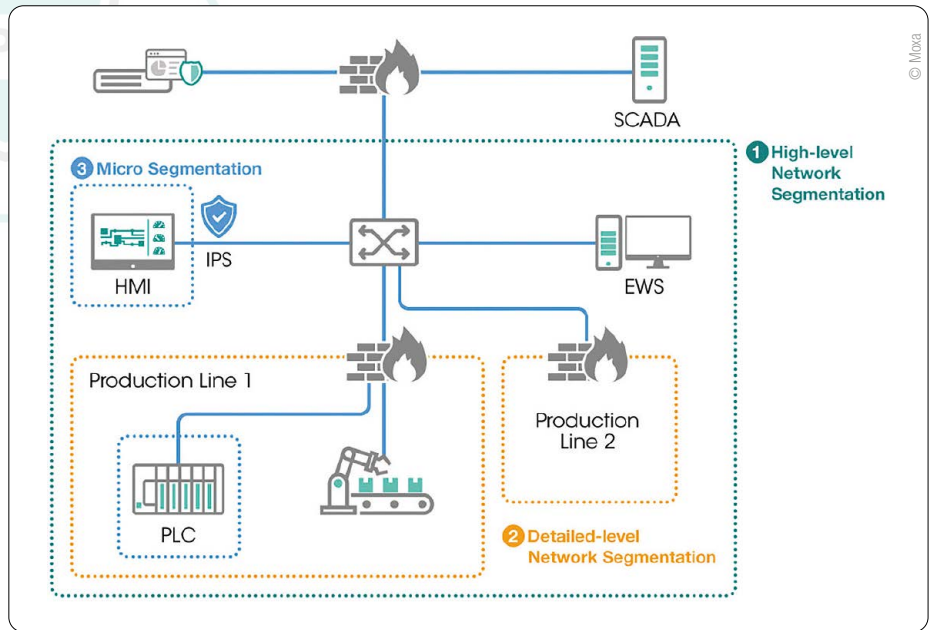
Pragmatisch vorgehen

Der CRA soll dafür sorgen, dass alle in die Pflicht genommen werden, sich dem Thema Cybersicherheit anzunehmen. Wer dies nicht tut, darf seine Produkte nicht mehr verkaufen. Wer pragmatisch startet, hat die größte Strecke schon hinter sich gebracht. Zwei Aspekte spielen eine große Rolle:



Threat & Defense

Bei „Defense in Depth“ handelt es sich ein mehrschichtiges Sicherheitskonzept, bei dem technische (z. B. Firewalls, IPS) und organisatorische Maßnahmen (z. B. Netzwerksegmentierung) kombiniert werden.



- der Umgang mit erzeugten Daten (seien es Daten aus der Maschinensoftware, die IP des Unternehmens oder Produktionsdaten des Kunden),
- physische und digitale Datenzugriffe.

Umgang mit Daten

Folgendes Beispiel verdeutlicht den Umgang mit Daten: Ein Hersteller verkauft Abfüllmaschinen. In den Produktionen seiner Kunden haben die Mitarbeiter Zugriff auf die Produktionsdaten. Ein Mitarbeiter bei Getränkehersteller X weiß, dass Wettbewerber, die dieselbe Abfüllmaschine nutzen, auch dieselbe Remote-Lösung haben. Er könnte sich Zugriff auf die Remote-Lösung verschaffen und hätte damit auch Zugriff auf alle Produktionsdaten dieser Wettbewerber.

Der Hersteller der Abfüllmaschinen muss sich nun fragen: Ist es wahrscheinlich, dass dieser Fall eintritt? Wenn ja: Wie wahrscheinlich? Mit

welchem Aufwand wäre dies verbunden? Wie hoch wäre der wirtschaftliche Schaden für ihn selbst und für seine Kunden? Mit derartigen Szenarien lassen sich potenzielle Risiken identifizieren, bewerten, mitigieren sowie dokumentieren.

Kriterien für die Komponentenauswahl

Bei der Auswahl von elektronischen und digitalen Produkten bietet die internationale Norm IEC 62443 Orientierung. Denn die Hauptforderung des CRA wird darin bestehen, dass die Produkte möglichst sicher sein müssen. Hersteller, die nach IEC 62443-4-1 zertifiziert sind und IEC 62443-4-2-konforme oder -zertifizierte Produkte anbieten, haben die höchste Wahrscheinlichkeit, dass ihre Produkte den CRA erfüllen. Denn die Kernaspekte der IEC 62443 für den Maschinenbau sind:

- Zielsetzung: Schutz von Produktionsanlagen (OT-Bereich) vor Cyberangriffen, Steigerung

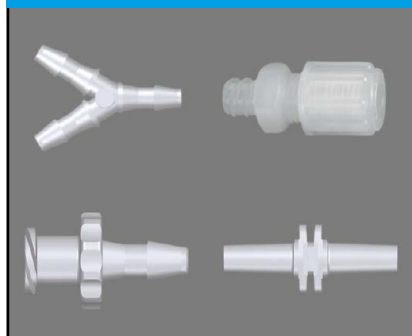
der Anlagenverfügbarkeit und sichere Integration von Komponenten.

- Struktur: Die Norm gliedert sich in verschiedene Teile (allgemein, Richtlinien, Systemanforderungen, Komponentenanforderungen).
- Security Levels (SL): Die Norm definiert Sicherheitsstufen (SL 1 bis 4), die angeben, wie gut ein System gegen verschiedene Arten von Bedrohungen geschützt ist.
- Defense in Depth: Kernprinzip ist ein mehrschichtiges Sicherheitskonzept, bei dem technische und organisatorische Maßnahmen kombiniert werden.
- Rollen: Sie richtet sich an Betreiber, Systemintegratoren und Komponentenhersteller.

Je nach Risikobewertung der Maschine oder Anlage sollten Produkte mit einem entsprechenden Security-Level eingesetzt werden. Diese lauten: ▶

Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik

www.rct-online.de



Mikro-Schlauchverbinder und Verschraubungen

- Viele Ausführungen und Verbindungsmöglichkeiten
Luer-Lock-Adapter, Schlauchtüllen, Schlauchverschraubungen, Tri-Clamp-Verbinder, Kapillar-Verbinder, Steckverbinder
- Gefertigt aus hochwertigen Werkstoffen
Fluorkunststoffe, Edelstähle, Polyolefine, Polyamide u.v.m.
- Chemikalienresistent, temperaturbeständig und sterilisierbar
Mit Zulassungen nach FDA und USP Class VI



Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de



- SL 0: Keine besonderen Anforderungen oder Sicherheitsvorkehrungen erforderlich.
- SL 1: Schutz vor zufälligen oder unbeabsichtigten Verstößen (unbeabsichtigte Fehler).
- SL 2: Schutz vor vorsätzlichen Verstößen mit einfachen Mitteln (geringe Ressourcen, allgemeine Fähigkeiten).
- SL 3: Schutz vor vorsätzlichen Verstößen mit ausgeklügelten Mitteln (moderate Ressourcen, IACS-spezifische Fähigkeiten).
- SL 4: Schutz vor vorsätzlichen Verstößen mit ausgeklügelten Mitteln und umfangreichen Ressourcen (Nationalstaaten, fortgeschrittene persistente Bedrohungen).

OT-Netzwerk-Konzepte

Maschinen werden immer häufiger in ganzen Anlagen ausgeliefert oder beim Kunden in solche integriert. Damit spielen im Rahmen des CRA auch OT-Netzwerk-Konzepte eine Rolle. Ein sinnvolles Netzwerkkonzept beginnt mit einem Risk-Assessment: Welches Risiko besteht, wenn eine Entität Zugriff erhält, sei es physisch

direkt am Gerät im Schaltschrank, digital vor Ort oder aus der Ferne? Ein physischer Zugriff lässt sich relativ einfach mit Schlüsseln, Türen und Toren, Sicherheitspersonal und Zugriffskarten einschränken. Aber auch der digitale Zugriff kann mit diversen Lösungen kontrolliert werden:

- Mit VLANs kann ein physischer Switch in mehrere logische Geräte geteilt werden. Dies verhindert, dass sich Geräte im gleichen Netz unbeabsichtigt stören.
- Im Rahmen eines Site-Zone-Cell-Konzepts wird definiert, welche Geräte in welchen Zonen „sprechen“ dürfen und welche der Services erlaubt sind. Firewalls zwischen den Zonen sorgen dafür, dass diese Regeln eingehalten werden.
- Industrielle IPS (Intrusion Prevention System) bieten noch mehr Sicherheit. Hierfür analysieren IPS die Datenpakete und blockieren diese gegebenenfalls. Große Stärke von IPS ist es, Muster zu erkennen. Bei einem

wiederkehrenden Muster kann das System bereits einzelne Elemente blockieren.

Fazit: Orientierung an IEC-62443

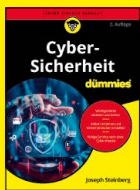
Solange die Details des CRA noch nicht festgelegt sind, eignet sich die Norm IEC-62443 als Leitfaden, sowohl für die Auswahl von Komponenten als auch für die Entwicklung von Maschinen, die dem CRA entsprechen sollen. Ein empfehlenswerter Ausgangspunkt ist eine Risikobewertung mit allen wichtigen Abteilungen im Unternehmen bezüglich Cybersicherheit und möglichem Missbrauch eigener sowie erzeugter Kundendaten. Es gilt, jetzt anzufangen, um das Delta, das sich mit Finalisierung des CRA und den daraus folgenden europäischen Normen zeigen wird, zu verkleinern und schnell zu schließen. ■



Moxa Inc.

www.moxa.com

Wir haben jetzt PayPal aber kein Porto* mehr



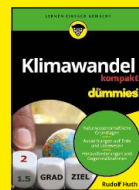
2026 | 336 Seiten | € 19,99



2026 | 496 Seiten. | € 29,99



2023 | 848 Seiten | € 34,-



2026 | 320 Seiten. | € 18,99

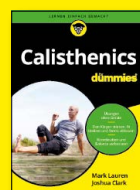


Wir liefern unsere Buchbestellungen jetzt über Zeitfracht deutschlandweit ohne zusätzliche Portokosten aus

Viele weitere Titel finden Sie auf



2026 | 288 Seiten | € 19,99



2025 | 336 Seiten | € 18,-



2026 | 272 Seiten | € 18,99



2026 | 288 Seiten | € 19,99



www.fuer-dummies.de

für **dummies**[®]

*Das Angebot ist auf Deutschland beschränkt und gilt nicht für Lieferungen ins Ausland

Drehgeber für Anwendungen mit großen Wellen

Kübler erweitert sein Portfolio um den Sendix K80i Performance-Line-Drehgeber für Anwendungen mit großen Wellen. Das Gerät verfügt über eine durchgehende Hohlwelle mit 42 mm Durchmesser bei einem 80-mm-Gehäuse und ermöglicht eine hochauflösende inkrementale Messung mit bis zu 36.000 Impulsen pro Umdrehung.

Damit adressiert der Drehgeber präzise Positionier- und Geschwindigkeitsaufgaben in anspruchsvollen industriellen Umgebungen. Ein zentrales Merkmal ist die Programmierbarkeit wesentlicher Parameter wie Auflösung, Zählrichtung und Nullimpuls, sowohl vor als auch nach der Installation. Dies erleichtert die Anpassung an wechselnde Anforderungen und reduziert Variantenvielfalt und Lagerhaltung. www.kuebler.com



Fusionsspleißverbinder für Glasfaserinstallationen

Panduit erweitert sein Glasfaserportfolio um die Fusionsspleißverbinderlinie Omnisplice für Unternehmensnetzwerke, Rechenzentren und Edge-Umgebungen. Die pre-polished Splice Connectoren sind für Anwendungen mit hoher Übertragungsqualität, reproduzierbaren Ergebnissen und kurzen Installationszeiten ausgelegt. Ein zentrales Merkmal ist die Integration der Spleißstelle direkt im Steckverbindergehäuse. Dadurch entfallen zusätzliche Komponenten wie Pigtaills sowie der damit verbundene Montage-, Platz- und Dokumentationsaufwand, während die Spleißstelle mechanisch geschützt wird. Die Verbinder verfügen über vorkonfektionierte, präzise vorgespaltene Faserstubs und ein spezielles Holder-Design zur Unterstützung des Fusionsspleißprozesses. Sie sind mit gängigen Fusionsspleißgeräten kompatibel. www.panduit.com



Lagerautomatisierung für internationale Logistiknetzwerke

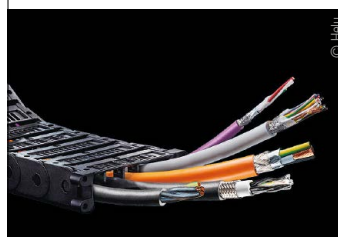


Exotec hat für Decathlon das Multi-Site-Programm Skyfleet umgesetzt, das sieben Logistikstandorte in fünf europäischen Ländern umfasst. Ziel ist eine einheitliche, skalierbare Architektur für die Filialbelieferung, die sich standortübergreifend ausrollen und zugleich lokal anpassen lässt. Basis

sind Skypod-Roboterlösungen mit typischerweise 150 bis 200 Robotern, 100.000 bis 125.000 Lagerplätzen, 3.000 bis 4.000 Orderlines pro Stunde und bis zu 200.000 Artikeln pro Tag. Das Warehouse Execution System Deepsky orchestriert Materialflüsse, vereinheitlicht Schnittstellen und ermöglicht eine gemeinsame Software-Codebasis für alle Standorte.

www.exotec.com

Systemlösungen für dynamische Energieführung



Helu präsentiert sein erweitertes Portfolio als Systemanbieter für elektrische Verbindungstechnik. Neben Kabeln und Leitungen umfasst das Angebot konfektionierte Lösungen und Energieführungsketten für einbaufertige Systemkonzepte. Im Fokus stehen

hochflexible Leitungen der Heluchain-Familie, die für den Einsatz in Energieführungsketten ausgelegt sind. Dazu zählen neue Leitungen für hohe mechanische Anforderungen in Bus-Systemen wie Profibus und Profinet mit optimierter Schirmbedeckung, druckextrudiertem Innenmantel und abriebfestem TPE-Außenmantel für lange Fahrwege und kleine Biegeradien. Ergänzend werden Servoleitungen mit PUR-, PVC- und TPE-Mantel angeboten, um komplett bestückte Energieführungsketten aus einer Hand zu realisieren. www.helu.com

Linearführung für anspruchsvolle Automatisierungsaufgaben

Rodriguez bietet die Profilschiennenführungen der Reihe BRXH in überarbeiteter Ausführung für Maschinenbau und Robotik an. Das Update umfasst ein erweitertes Schmierkonzept, ein neues Dichtungssystem und eine höhere Genauigkeitsklasse, bei unveränderter Systemkompatibilität. Zusätzliche Schmierpunkte im Führungswagen verbessern die Verteilung des Schmiermittels in der Kugelumlaufeinheit; ein Adapter unterstützt die gezielte Schmierung von oben. Das neue Dichtungskonzept kombiniert stirnseitige Doppellippendichtungen mit Doppellippenlängsdichtungen für erhöhten Schutz gegen Partikel.



www.rodriguez.de

Steuerung motorbetriebener Rollenförderer

Die MDR-Controller der Baureihe EP741x von Beckhoff adressieren Anforderungen



moderner Intralogistiksysteme mit zonenbasiertem Materialfluss. Sie steuern sensorlos bürstenlose Gleichstrommotoren (BLDC) im Bereich von 24 bis 48 V und sind mit Motorrollen verschiedener Hersteller kombinierbar, was Engineering und Ersatzteilkhaltung vereinfacht. Die Ethercat-Anbindung ermöglicht Aktualisierungsraten im Submillisekundenbereich und unterstützt eine synchrone Routing-Logik auch in umfangreichen Anlagen. Die Module sind in IP54-Ausführung mit integrierten Anschlussleitungen und M8-/M12-Steckverbindern verfügbar, was Verdrahtungsaufwand und Installationszeit reduziert.

www.beckhoff.com



Humanoide Roboter erreichen den Mittelstand

Low-Cost-Lösung für vielfältige Anwendungen in Industrie und Gesellschaft

Humanoide Roboter rücken für kleine und mittlere Unternehmen in greifbare Nähe. Sinkende Kosten, schnelle Einsatzbereitschaft und steigende Flexibilität eröffnen neue Anwendungen jenseits klassischer Insellösungen. Mobile Systeme mit Sensorik und Greifarmen sollen Logistik, Service und Produktion gleichermaßen unterstützen.

► Sie könnten zu universellen Helfern in den Fabriken von morgen werden. Die Erwartungen an humanoide Roboter sind derzeit hoch. Gleichzeitig stehen ihrem breiten Einsatz noch Hürden im Weg: Systeme gelten als komplex und teuer. Genau hier setzt IguS mit seiner Low-Cost-Automation-Expertise an und präsentiert seinen ersten humanoiden Roboter. Der „Iggy Rob“ ist nicht nur vergleichsweise günstig, sondern auch schnell einsatzbereit. Möglich wird das durch die mobile Plattform ReBeLMove.

Große Erwartungen, hohe Hürden

Roboter sind aus der Industrie längst nicht mehr wegzudenken. Unermüdlich übernehmen sie vielfältige Aufgaben und erledigen diese schnell und zuverlässig. Doch klassische Industrieroboter stoßen zunehmend an Grenzen: Viele Tätigkeiten sind nicht vollständig repetitiv, stationäre Systeme bleiben oft Insellösungen

und erreichen nicht immer einen schnellen Return-on-Investment.

International richten sich daher große Hoffnungen auf humanoide Roboter. Aus dem Silicon Valley kommen Prognosen, wonach es im Jahr 2040 mehr humanoide Roboter als Menschen geben könnte. Selbst konservativere Schätzungen, etwa von der Unternehmensberatung Horváth, gehen von einem deutlichen Wachstum aus. Auch der Gartner Hype Cycle erwartet tiefgreifende Veränderungen, insbesondere in den Lieferketten. Aktuell treibt vor allem die Automobilindustrie entsprechende Projekte voran, etwa beim Transport schwerer Bauteile.

Für den Serieneinsatz sind viele humanoide Systeme jedoch noch nicht bereit. Einer der Hauptgründe bleibt der Preis: In der Industrie liegen humanoide Roboter häufig bei 80.000 Euro und mehr. Die Horváth-Studie prognostiziert allerdings sinkende Kosten auf rund

48.000 Euro. Mit einem Preis von 47.999 Euro bestätigt der Iggy Rob diese Entwicklung und positioniert sich als Low-Cost-Lösung für vielfältige Anwendungen in Industrie und Gesellschaft.

Bewegung fast ohne Einschränkungen

Humanoide Roboter zeichnen sich vor allem durch ihre Mobilität aus. Sie können sich flexibel innerhalb von Fabriken bewegen, mit Armen Greifaufgaben übernehmen und mithilfe künstlicher Intelligenz situationsgerecht agieren. Der Iggy Rob transportiert Bauteile, kann als Serviceroboter am Empfang eingesetzt werden oder in der Kantine Geschirr abräumen.

Dass IguS in vergleichsweise kurzer Zeit einen funktionsfähigen humanoiden Roboter entwickeln konnte, ist kein Zufall. „Wir beschäftigen uns bereits seit 2014 mit humanoider Robotik“, sagt Alexander Mühlens, Leiter des Geschäfts-



Igus setzt auf bewährte Low-Cost-Automation-Technik aus dem eigenen Haus und kombiniert Cobot und AMR.

bereichs Low-Cost-Automation bei Igus. Der Cobot ReBeL ist längst in zahlreichen industriellen Anwendungen etabliert und weltweit gefragt. Auch autonome mobile Roboter (AMRs) spielen am Standort Köln eine zentrale Rolle: Der ReBeLMove automatisiert Logistikprozesse und bewegt Lasten von bis zu 50 Kilogramm.

Bewährte Technik als Grundlage

Der Igy Rob ist rund 1,70 Meter groß und bringt nahezu alles mit, was man von einem humanoiden Roboter erwartet. Im Kopf befindet sich ein Display mit Gesichtszügen. Lidar-Sensoren und 3D-Kameras im Brustbereich sowie im Fahrzeug sorgen für zuverlässige Objektdetektion und Navigation durch Fabrik, Lobby oder Kantine.

Für die Arme setzt Igus auf bewährte Technik aus dem eigenen Haus: Zwei ReBeL-Cobot-Arme mit bionischen Händen ermöglichen menschenähnliche Greifbewegungen. Mit sechs Achsen erreichen die Arme eine Reichweite von 664 Millimetern, bewegen sich mit bis zu 45 °/s und tragen jeweils zwei Kilogramm. Auf Beine verzichtet Igus bewusst. Stattdessen übernimmt der AMR ReBeLMove die Fortbewegung. Mit einer Traglast von 50 Kilogramm und bis zu 100 Kilogramm Zuladung bewegt sich der Roboter stabil durch die Hallen. Viele Fabriken sind bereits auf AMR-Infrastrukturen ausgelegt. Eine Akkuladung ermöglicht bis zu acht Stunden Arbeit ohne Unterbrechung.

Ausgeliefert wird der Igy Rob mit der hauseigenen Igus Robot Control. Die Software erlaubt eine intuitive Programmierung und Steuerung verschiedener Roboterkinematiken – von Delta- und Portalrobotern bis hin zum humanoiden System. Bewegungsabläufe lassen sich vorab in einer 3D-Umgebung simulieren, selbst ohne angeschlossenen Roboter.

Über eine eigens entwickelte ROS2-Schnittstelle ist der Igy Rob in moderne Roboterum-

gebungen integrierbar. Gemäß VDE 5050 ist er für das Flottenmanagement zugelassen und besitzt eine CE-Zertifizierung.

Weitreichender Einsatz im Maschinenbau

Das Igus-Team sieht großes Zukunftspotenzial für humanoide Roboter. „Sie können sich künftig deutlich besser durch die für den Menschen geschaffene Welt bewegen“, prognostiziert Alexander Mühlens. Einsatzfelder sieht er unter anderem in der Metallverarbeitung und entlang der Supply Chain.

Auch im eigenen Unternehmen ist der Igy Rob bereits fest eingeplant: Er soll beim Bestücken von Spritzgussmaschinen unterstützen. Besonders der Maschinenbau dürfte laut Alexander Mühlens zu den ersten Branchen zählen, die humanoide Roboter in größerem Umfang einsetzen.

Test-before-Invest als Einstiegshilfe

Humanoide Robotik ist für viele Unternehmen Neuland. Deshalb setzt igus auf ein „Test-before-Invest“-Programm. Vor einer Kaufentscheidung analysiert das Robotik-Team gemeinsam mit dem Kunden die möglichen Einsatzpotenziale vor Ort – ohne Kaufzwang. Fällt die Bewertung positiv aus, steht einer Investition nichts mehr im Weg. Der Trend ist eindeutig: Humanoide Roboter werden an Bedeutung gewinnen. Mit seinem vergleichsweise niedrigen Einstiegspreis bietet der Igy Rob dafür eine praxistaugliche und wirtschaftliche Perspektive. ■

Autor
Jens Klärner
Produkt Owner RBTX



Igus SE & Co. KG
www.igus.de



27. Januar 2026
Lösungen und Produkte für
die Verteidigungsindustrie

28. Januar 2026
Cyber Resilienz **on demand**

11. März 2026
3D-Bildverarbeitung

22. April 2026
Technologietag
Lebensmittelindustrie

10. Juni 2026
Nachhaltige Produktion
& Energieeffizienz

9. September 2026
Bildverarbeitung für
Defense-Anwendungen

30. September 2026
Robotik, Cobots & Trends
in der Automatisierung

Schauen Sie vergangene
Events jederzeit
on demand.
Gleich anmelden und
einen Platz sichern:



www.wileyindustrynews.com/de/
webinare/digitaler-event-kalender-2026

Media Partner:

inspect **messtec drives**
WORLD OF VISION **Automation**

WILEY Industry News



Messtechnik für nachhaltige Getränkeprozesse

Vollintegrierte Messlösung für die Flaschenreinigung mit Chlordioxid

Pfandflaschen müssen hygienisch gereinigt werden, doch schwankende Bedingungen machen die Desinfektion zur Herausforderung. Eine smarte Komplettlösung sorgt bei der Brauerei Maisel in Bayreuth für stabile Chlordioxidwerte, spart Chemikalien und vereinfacht den Betrieb.

► Pfandflaschen sind ein zentraler Baustein der nachhaltigen Kreislaufwirtschaft: Sie werden bis zu 50 mal gereinigt, desinfiziert und neu befüllt. Für diesen Prozess ist eine präzise und reproduzierbare Reinigung entscheidend. Besonders die Desinfektion mit Chlordioxid spielt eine Schlüsselrolle, da sie zuverlässig Keime beseitigen muss, ohne Materialien oder Umwelt unnötig zu belasten. In der Praxis ist dies jedoch anspruchsvoll. Schwankende Temperaturen, variierende Schmutzfrachten, ungleichmäßige Durchflüsse und kurzfristige Stillstände erschweren eine stabile Messung. Aus Vorsicht dosieren viele Betriebe Reinigungsmittel zu hoch, was zu einem unnötig hohen Verbrauch an Chemikalien führt.

Die Brauerei Gebr. Maisel, als traditionsreiche Familienbrauerei bekannt für ihre Weizenspezialitäten wie „Maisel's Weisse“, wird heute von Jeff Maisel in vierter Generation geführt.

In Zusammenarbeit mit dem Messtechnik-Spezialisten Endress+Hauser hat die Brauerei eine Lösung entwickelt, um die Chlordioxidmessung in der Flaschenreinigung zu verbessern.

Vollintegrierte Lösung für stabile Prozesse

Das Herzstück ist ein kompaktes, vormontiertes Messpanel für die Bypass-Messung, das alle wesentlichen Funktionen wie Messung, Steuerung und Reinigung in einem System integriert. Zentral ist dabei ein amperometrischer Sensor, der den Chlordioxidgehalt im Wasser präzise erfasst. Damit die Messung auch unter realen, oft rauen Bedingungen zuverlässig funktioniert, sind mehrere Komponenten optimal aufeinander abgestimmt: Ein vorgeschalteter Filter hält Partikel wie Etikettenreste zurück und wird regelmäßig zurückgespült, um Verstopfungen zu vermeiden. Ein integrierter Druckregler

schützt den Sensor vor Schwankungen im Leitungsdruk. Die Messeinheit – bestehend aus der CYA27-Armatur und dem CCS50E-Sensor – wird durch automatische Spülvorgänge regelmäßig gereinigt. Ein zusätzlicher Durchflusssensor sorgt dafür, dass die Strömung stabil bleibt, was eine wichtige Voraussetzung für gleichbleibend genaue Messwerte ist.

Gesteuert wird das gesamte System über den Liquiline-CM44-Messumformer. Dieser wertet die Sensordaten aus, startet bei Bedarf selbstständig Reinigungszyklen und passt die Chemikaliendosierung an den aktuellen Bedarf an, auch bei wechselnden Betriebsbedingungen. Wird die Flaschenwaschanlage etwa vorübergehend gestoppt, reduziert das System die Zufuhr von Chlordioxid automatisch auf ein Minimum. Das schont die Maschinenteile der Anlage, spart Chemikalien und erhält dennoch die Desinfektionswirkung.

Sven Müller, stellvertretender Leiter der Abfüllung, am Desinfektionspanel: Ein Filter schützt den Sensor vor Verschmutzungen und wird automatisch rückgespült. Druckregler und Liquiline-Messumformer sorgen für sichere, präzise Messungen.



Nachhaltige Entlastung im Betriebsalltag

Die Messung bleibt auch bei hoher Verschmutzung oder nach kurzen Stillständen stabil, ein entscheidender Faktor für eine präzise und sparsame Dosierung. Gleichzeitig sinkt der Wartungsaufwand deutlich. Der Sensor bleibt sauber, da der vorgeschaltete Filter zuverlässig Partikel zurückhält. Bei starkem Schmutzeintrag wird er automatisch rückgespült, sodass sich kein Filterkuchen aufbaut und die Filterleistung dauerhaft erhalten bleibt. Selbst nach sechs Monaten Dauerbetrieb war keine Nachjustierung erforderlich. Auch im Arbeitsalltag der Brauerei zeigt sich die Verbesserung. Die Bedienung erfolgt über das übersichtlich gestaltete Interface des Liquiline-Messumformers. Alle Parameter

sind intuitiv abrufbar, Reinigungszyklen können ohne Spezialwissen angepasst werden. Das reduziert den Schulungsaufwand, minimiert Bedienfehler und erhöht die Prozesssicherheit.

Weniger Chlordioxid, mehr Sicherheit

Nach mehreren Monaten im Regelbetrieb zieht die Brauerei ein positives Fazit. „Durch die stabile Messung konnten wir die Zielkonzentration reduzieren und gleichzeitig die Sicherheit erhöhen“, erklärt Sven Müller, stellvertretender Leiter Abfüllung bei Maisel. „Insgesamt sparen wir rund 35 Prozent Chlordioxid. Das schont Ressourcen und unsere Anlagen gleichermaßen.“ Auch Hannes Kauper, Leiter Abfüllung und Brautechnik, zeigt sich zufrieden: „Die Lösung funktioniert zuverlässig, auch unter

realen Bedingungen. Wir müssen nicht mehr nachregeln oder kontrollieren, sondern können uns auf den Prozess verlassen.“ Die neue Lösung zur Chlordioxidmessung ist damit mehr als nur ein technisches Upgrade. Sie trägt aktiv dazu bei, den Reinigungsprozess sicherer, effizienter und wirtschaftlicher zu gestalten ohne die Komplexität im Betrieb zu erhöhen. ■

**Autorin
Theresa Ott**

Product Manager Sales Marketing



**Endress+Hauser (Deutschland)
GmbH+Co. KG**
www.de.endress.com

© Bilder: Endress+Hauser

Lesen, was interessiert.

Lesen Sie die aktuelle Ausgabe hier:

www.wileyindustrynews.com/inspect

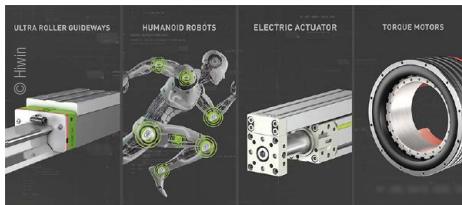


WILEY

© marisa_dubova - stock.adobe.com

Bewegungstechnik in anspruchsvollen Anwendungen

Hiwin präsentierte auf der Hannover Messe ein breites Portfolio an Komponenten für Maschinenbau, Automatisierungstechnik,



Robotik, Werkzeugmaschinenbau, Intralogistik, Sondermaschinenbau und humanoide Robotik. Ein Schwerpunkt ist die Rollenführung der UR-Serie für Werkzeugmaschinen und Heavy-Duty-Anwendungen. Sie ist auf hohe Steifigkeit, Tragzahlen und Präzision ausgelegt und adressiert steigende Anforderungen an dynamische und zugleich genaue Bewegungsabläufe. Für die humanoide Robotik werden kompakte, leistungsstarke und präzise Komponenten vorgestellt, die auf die besonderen Anforderungen dieser schnell wachsenden Anwendung zugeschnitten sind.

www.hiwin.de

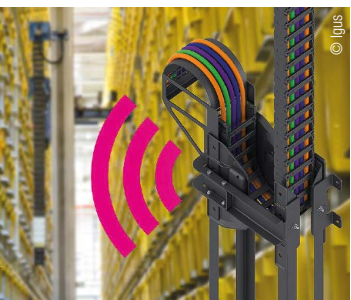
Positionierantrieb für beengte Einbausituationen

Der Positionierantrieb Gel 6008 von Lenord+Bauer ist für Anwendungen konzipiert, in denen nur sehr wenig Bauraum zur Verfügung steht und dennoch eine Vollautomatisierung gefordert ist. Mit einer Breite von 35 mm und einer Durchgangshohlwelle lässt sich der Antrieb flexibel in unterschiedliche Maschinenlayouts integrieren. Über IO-Link wird er in die Systemsteuerung eingebunden. Optional sind integrierte Tastatur und Display verfügbar, sodass Positionen direkt am Gerät angepasst werden können. Die Schutzart IP65 erlaubt den Einsatz in Umgebungen mit Reinigungsprozessen. Der batterielose, elektrisch wartungsfreie Betrieb reduziert Wartungsaufwand und vermeidet Stillstände durch Batteriewechsel.



www.lenord.de

Energieführung für vertikale Bewegungen



Igus hat die Energieführung Guidelok Slimline gisl.p.s.2 vorgestellt. Sie adressiert die vertikale Leitungsführung in bis zu 50 m Höhe, etwa bei Regalbediengeräten, Aufzügen und Kranen. Ziel ist eine kompakte, leichte Alternative zu Stromschienen und metallischen Führungsrinnen. Das System nutzt eine e-kette 2700,

die entlang eines Masts geführt wird. U-förmige Führungen mit Seitenlaschen werden paarweise auf Führungsschienen montiert und halten die Energiekette in Position. Schwenkbare Guidelok-Elemente stabilisieren die Kette gegen Ausschlagen und ermöglichen Geschwindigkeiten bis 7 m/s und Beschleunigungen bis 10 m/s². Die Gesamtbreite liegt unter 350 mm bei 226 mm Tiefe, die minimale Innenbreite der Kette beträgt 10 mm bei 75 mm Radius.

www.igus.de

Oberflächenveredelung für hygienekritische Antriebslösungen



Nord Drivesystems bietet mit Nxd tupH eine lebensmittelkonforme Oberflächenveredelung für Aluminium-Antriebskomponenten in hygienesensiblen Anwendungen der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie. Die Behandlung kombiniert eine spezielle Veredelung mit Hochleistungsversiegelung und

erzeugt eine porenfreie, chemikalienbeständige Oberfläche, die intensiven Reinigungsprozessen standhält. Tests, unter anderem mit Ecolab-Reinigungsmitteln, belegen die Beständigkeit. Die so ausgerüsteten Getriebe, Glattmotoren und dezentralen Frequenzumrichter sind gemäß FDA, EU, Schweiz und Mercosur lebensmittelkonform. Aluminiumgehäuse bleiben leicht und kompakt, bieten gute Wärmeableitung und werden durch Nxd tupH korrosions- und chemikalienresistent.

www.nord.com

Energiemanagement für drehzahlgeregelte Antriebe

Michael Koch erweitert mit dem aktiven Energiemanagementsystem KTS-B den Funktionsumfang elektrischer Antriebe um eine batteriegestützte Puffer- und Notstromversorgung. Das System wird direkt am Gleichstromzwischenkreis angeschlossen und verhält sich ohne Latenz wie eine Erweiterung der Zwischenkreiskapazität. Das modulare System ist skalierbar und anschlussfertig ausgelegt. Ein vollbestückter Schaltschrank (2 m Höhe, 600 mm Breite) liefert über 15 Minuten mehr als 20 kW Dauerleistung, bei doppelter Breite bis zu 75 kW, kurzzeitig 36 bzw. 135 kW. Basis sind Lithium-Mangan-Batteriespeicher mit hohen Lade- und Entladeraten.



www.bremsenergie.de

Schrittmotor für präzise Positionieraufgaben

Die Schrittmotoren der PKP-Serie von Oriental Motor sind für Anwendungen ausgelegt, die hohe Drehmomente über einen breiten Drehzahlbereich und hohe Wiederholgenauigkeit erfordern. Ein optimiertes Rotor-/Stator-Design reduziert Stromaufnahme und Vibrationen und ermöglicht einen ruhigen Lauf. In Kombination mit den CVD-Treibern werden Positioniergenauigkeiten bis in den Submikrometerbereich erreicht. Die Motoren sind als 2- und 5-phasige Varianten mit Schrittwinkeln von 1,8°/0,72° sowie als hochauflösende Ausführungen mit 0,9°/0,36° verfügbar, in sieben Rahmengrößen von 13 bis 85 mm.



www.orientalmotor.eu

Sicherer Absolutwertgeber für präzise Achspositionierung

Der Afs58 ist ein funktional sicherer Absolutwertgeber für anspruchsvolle Antriebsanwendungen, insbesondere in Kombination mit den Motorbau-reihen BG66, BG75 und BG95 von Dunkermotoren. Er bietet ein Sin/Cos-Signal mit einer Auflösung von 2.048 Impulsen pro Umdrehung (inkremental) und einen Gehäusedurchmesser von 58 mm. Standardisierte M12-Steckverbinder und eine Versorgungsspannung von 5 V erleichtern die Integration in bestehende Systeme. Der Geber ist bis SIL2 und Performance Level d zertifiziert und eignet sich für sicherheitsrelevante Anwendungen, in denen Position, Drehzahl oder Bewegungsrichtung einer Achse sicher erfasst werden müssen.



www.dunkermotoren.com

Infrarot-Temperaturmessung für Glas- und Folienprozesse

Optris erweitert die cti-Infrarotpyrometer-Plattform um die Modelle cti g5, cti p3 und cti p7 für spezialisierte Glas- und Kunststoffanwendungen. Das cti g5 ist für Behälter-, Flach-, Automobilglas und Photovoltaikprozesse ausgelegt. Mit einem Spektralbereich von 5,0 µm misst es je nach Variante von 50 °C bis 1650 °C. Eine Reaktionszeit bis 70 ms und eine Messunsicherheit von ±(1 % vom Messwert + 1,5 °C) unterstützen eine stabile Prozessführung. Der Edelstahl-Sensorkopf arbeitet bis 85 °C ohne zusätzliche Kühlung, das zweiteilige Design mit Display und Tasten erleichtert Parametrierung und Service.



www.optris.de

Temperaturerfassung für Antriebs- und Batteriesysteme

Die Elektromobilität stellt hohe Anforderungen an die Temperaturüberwachung von Motoren und Batteriesystemen. Delta-R entwickelt und fertigt hierfür kundenspezifische Temperatursensoren. Die Sensoren – auch als Temperaturfühler, Kabelthermometer oder Wickelkopf-Sensoren bezeichnet – bestehen aus präzisen Sensorelementen mit Kabelverlängerung und Schrumpfschlauch-Isolation zur Erhöhung der elektrischen Sicherheit. Basis sind in der Regel Pt100- oder Pt1000-Elemente in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung. Je nach geforderter Temperatur- und Spannungsfestigkeit kommen einfach oder mehrfach isolierte Schrumpfschläuche aus Kynar oder PTFE zum Einsatz.



www.delta-r.de

Integrierte Mehrkomponenten-Messtechnik für vernetzte Prüf- und Fertigungssysteme

In vernetzten Produktionsumgebungen und anspruchsvollen Prüfständen gewinnen Mehrkomponentenaufnehmer (MKA) an Bedeutung. Sie erfassen Kräfte und Momente in allen drei Raumachsen und ermöglichen so ein vollständiges Bild des mechanischen Systems. GTM verfolgt das Konzept, die erforderliche Elektronik direkt im Aufnehmer zu integrieren. Im Vergleich zu klassischen Lösungen mit externen Messverstärkern im Schaltschrank entfallen lange Signalwege und teure Spezialkabel, insbesondere bei MKA mit bis zu sechs Anschlüssen. Das reduziert Verkabelungsaufwand und potenzielle Genauigkeitsverluste. Unter dem Stichwort „Plug & Measure“ bietet GTM vorkalibrierte und kompensierte MKA-Systeme an.



www.gtm-gmbh.com

Füllstandsmessung für explosionsgefährdete Anwendungen

Die Pegelsonde Is-1000 von Wika ist für die hydrostatische, kontinuierliche Füllstandsmessung von Flüssigkeiten im industriellen Umfeld ausgelegt und nun nach Atex und IECEx für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert (ATEX-Zonen 0 und 1, IECEx-Zonen 0, 1 und 2). Die Sonde erfasst Füllstände von 1 bis 10 m mit einer Langzeitstabilität von 0,2 %. Das Gehäuse aus CrNi-Stahl erfüllt Schutzart IP68, ein speziell ausgelegtes Kabel mit Zugentlastung und vergossenem Kabeleingang erhöht die Betriebssicherheit; jede Sonde wird per Heliumdichtheitsprüfung getestet. Die Is-1000 ist wartungsfrei und kann mit einer 5-V-Batterie betrieben werden.



www.wika.de

KI-gestützte Risserkennung in der Blechumformprüfung

ZwickRoell erweitert den Lochaufweitungsversuch nach ISO 16630 um eine KI-basierte Risserkennung, integriert in die Blechumform-Prüfmaschine BUP. Ein neuronales Netz im BV-System VideoXtens erkennt durchgehende Risse während der Prüfung automatisch in Echtzeit. Dadurch wird der Zeitpunkt des Rissbeginns reproduzierbar und weniger bedienerabhängig erfasst, was die Bewertung der Umformbarkeit und Kantenrissanfälligkeit von Blechen unterstützt. Die Bildauswertung erfolgt mit etwa 50 Millisekunden pro Bild auf einem Standard-Prüfrechner, ohne zusätzliche GPU.



www.zwickroell.com



Wie Früchte Jork mit Automatisierung die Logistikeffizienz messbar steigert

Vollautomatisiertes Tiefkühlager und shuttlebasierte Erweiterungen erhöhen Kapazität, Effizienz und Systemintegration

Das Automatisierungsprojekt von Früchte Jork liefert praxisnahe Erkenntnisse für Logistikverantwortliche: Durch Ware-zur-Person-Konzepte, energieeffiziente Technik und eine skalierbare Erweiterungsstrategie lassen sich Durchsatz, Präzision und Arbeitsbedingungen parallel optimieren. Ein Beispiel, das zeigt, wie moderne Lagerautomation Wettbewerbsvorteile schafft.

► Das familiengeführte Unternehmen Früchte Jork aus Isny im Allgäu hat einen wichtigen Meilenstein in der Modernisierung seiner Logistikprozesse erreicht: Das neue, vollautomatisierte Tiefkühlager ist in Betrieb. Was für Außenstehende vielleicht nur nach einem weiteren Hochregal aussieht, bedeutet für das Unternehmen eine signifikante technologische

Weiterentwicklung der Intralogistik: schnellere Kommissionierung, optimierte Materialflüsse und deutlich verbesserte Arbeitsbedingungen für die Mitarbeitenden. Realisiert wurde das Projekt von den Intralogistik-Experten der Klinkhammer Intralogistics.

Als einer der führenden Lebensmittelgroßhändler der Region beliefert Früchte Jork rund 600

Gastronomie- und Hotelleriebetriebe im Umkreis von 180 Kilometern mit mehr als 13.000 Artikeln. Das stetige Wachstum brachte das bisherige manuelle Tiefkühlager, in dem bei minus 22 Grad mit Staplern kommissioniert wurde, an seine Grenzen. Gemeinsam mit Klinkhammer entwickelte die Eigentümerfamilie daher ein Konzept, das Lagerkapazität, Kommissionierleis-



Das Leuze-Barcode-Positioniersystem FBPS 607i steigert die Effizienz und senkt Kosten im automatisierten Lagerbetrieb. Das sichere Barcode-Positioniersystem mit redundanter SSI-Schnittstelle und integrierter Heizung ermöglicht den Einsatz bei Temperaturen bis -30 °C.

tung und Energieeffizienz auf ein neues Niveau hebt. „Wir haben uns in den vergangenen Jahren vom traditionellen Obst- und Gemüsegroßhandel zum Frische-Dienstleister entwickelt. Das automatisierte Logistikzentrum ist ein weiterer wichtiger Schritt in unserer Wachstumsstrategie“, so Maximilian Jork, Geschäftsführer bei Früchte Jork.

Ware-zur-Person-Kommissionierung

Das neue, automatisierte Tiefkühlager verfügt über 26.280 Tablarstellplätze, auf denen die Waren platzsparend und energieeffizient lagern und ebenso vollautomatisch das Lager verlassen wie sie hineinkommen sind. Die Ware-zur-Person-Kommissionierung bringt die Tablare auf ergonomischer Höhe direkt an den Arbeitsplatz. Das bedeutet: weniger Bücken, weniger Heben, weniger Zeit im frostigen Lagerbereich.

Ein integrierter Sequenzpuffer sorgt dafür, dass Aufträge in der exakt richtigen Reihenfolge bearbeitet werden. Flexible Tablarlösungen ermöglichen die Lagerung unterschiedlicher Kartongrößen. Moderne Regalbediengeräte mit Kamertechnik optimieren die Steuerung

und sparen durch Energierückgewinnung beim Bremsen zusätzlich Strom. Ergebnis: höhere Präzision, kürzere Wege und weniger Energieverbrauch.

Reduzierte Kosten durch automatisierten Lagerbetrieb

Das Barcode-Positioniersystem FBPS 607i von Leuze steigert die Effizienz und senkt Kosten im automatisierten Lagerbetrieb. Für die Positionierung ihrer Regalbediengeräte setzt Klinkhammer seit 2022 auf das FBPS 607i. Das erste sichere Barcode-Positioniersystem mit redundanter SSI-Schnittstelle und integrierter Heizung ermöglicht den Einsatz selbst bei Temperaturen bis -30 °C. Direkt an den Frequenzumrichter des Fahrtriebs angebunden reagiert das System in nur zehn Millisekunden. Zugleich erfüllt das FBPS die verschärften Anforderungen der neuen Maschinenrichtlinie: Wo früher zwei unterschiedliche Geräte zur Erreichung des geforderten Performance Levels notwendig waren, genügt heute ein einziges FBPS. Das spart Zeit bei Installation und Integration und macht die Lösung auch wirtschaftlich attraktiv.

Zweite Ausbaustufe erweitert Systemkapazitäten

Das neue Tiefkühlager ist erst der Anfang. In einer zweiten Ausbaustufe wurden automatische Shuttlelager für Kühl- und Trockenware in Betrieb genommen, die Aufträge automatisch zusammenführen. So wird der gesamte Logistikprozess noch effizienter. Mit dieser Investition stärkt Früchte Jork zum einen seine Wettbewerbsfähigkeit und setzt zum anderen auch ein deutliches Zeichen: Moderne Automatisierung kann Produktivität steigern, Energie sparen und gleichzeitig für bessere Arbeitsbedingungen sorgen. ■

Autorin
Martina Schili

Manager Corporate Communications



Leuze Electronic GmbH + Co. KG
www.leuze.com



Mehrwegbehälter-Verfolgung

RFID-basiertes Behältermanagement sorgt für mehr Transparenz in der Logistik

Mehrwegbehälter wie Paletten, Gitterboxen oder Kunststoffkisten sind die Lastesel von Produktions- und Logistikketten. Werden die Positionen und Bewegungen der Behälter nicht kontinuierlich erfasst, entstehen Kosten durch den Aufbau von Ersatz- und Pufferbeständen sowie teure Transporte. Ein ganzheitliches Tracking-Konzept auf Basis von RFID schafft einen Mehrwert in der Produktionslogistik, der die Pool-Transparenz erhöht sowie Schwund und Verlust minimiert.

► Komplexe Strukturen, intransparente Prozesse sowie hoher Kostendruck stellen Unternehmen der Fertigungsindustrie und Logistik vor Herausforderungen. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, werden schnelle Entscheidungen auf der Grundlage von Echtzeitinformationen immer wichtiger. Für entscheidungsrelevante Informationen sind RFID-Systeme heute die Mittel der Wahl. Sie schlagen die Brücke zwischen der physischen Produktionswelt (Operational Technology, OT) und IT-basierten MES- und ERP-Systemen. Aus der Verknüpfung der Objekte mit den Daten der IT-Systeme generieren RFID-Systeme die notwendige Transparenz für schlanke Prozesse und digitalisierte Lieferketten. Die aggregierten Informationen, zum Beispiel über Zeitpunkte, Orte, Benutzer oder durchgeführte Prozessschritte, erlauben intelligente Funktionen wie automatische Produktions- und Bestellprozesse, die Identifikation von Fehler-

quellen oder die rechtzeitige Vorhersage eventueller Engpässe.

Transparenz von Wareneingang bis Versand

Mit RFID-basierten Informationen gewinnen zahlreiche Prozesse in Produktion und Logistik an Transparenz, vom Wareneingang über Produktion und Lager bis zum Versand. Eine große Rolle spielen dabei sogenannte Returnable Transport Items (RTI), also Mehrwegbehälter wie beispielsweise Paletten, Gitterboxen, Kunststoffkisten oder Metallwannen. Mehrwegbehälter sind ein entscheidender Faktor für die Sicherung der Qualität von Produktionsabläufen.

RFID bietet bei der Identifikation von RTIs entscheidende Vorteile gegenüber vergleichbaren Technologien, insbesondere gegenüber Barcodes. Es gibt kaum Einschränkungen beim Einsatz von RFID-basierten Systemen, da es für

fast alle Fälle und Umgebungsbedingungen geeignete RFID-Datenträger (Tags) gibt. Darüber hinaus kann in einem RFID-basierten System das Auslesen großer Mengen leicht automatisiert werden, ohne langsame und fehleranfällige manuelle Schritte.

Effizientes Behältermanagement spart Kosten

Es liegt auf der Hand, dass wiederverwendbare Behälter nicht wie Einwegartikel behandelt werden sollten. Erst eine effiziente Pool-Verwaltung macht Mehrwegbehälter zu einem leistungsstarken Instrument im Aufbau nachhaltiger Lieferketten. Schwund, Beschädigung oder ineffizientes Management führen oft dazu, dass zur Vermeidung von Engpässen und Ausfallzeiten zusätzliche Mehrwegbehälter beschafft werden müssen, so dass der tatsächliche Gesamtbestand die optimale Menge übersteigt. Oft weiß nie-



Mit UHF-Readern und Displays auf Gabelstaplern gibt es auch beim Transport mehrerer Behälter in der Produktion oder im Lager keine blinden Flecken mehr.



Diagonal an gegenüberliegenden Seiten aufgeklebte RFID-Tags sorgen dafür, dass sich mindestens ein Tag in Reichweite eines Lesegeräts befindet.

mand genau, wie viele Mehrwegbehälter in der gesamten Prozesskette im Einsatz sind.

Daher ist es von großer Bedeutung, die Anzahl der Mehrwegbehälter im Umlauf so gering wie möglich zu halten, um möglichst wenig Kapital zu binden. Gleichzeitig müssen sie aber in ausreichender Zahl zur Verfügung stehen, um Unterbrechungen der Lieferkette zu vermeiden. Im schlimmsten Fall droht ein Stillstand der Just-in-Sequence- oder Just-in-Time-Linie.

Tracking auf dem RTI

Eine so große und ständig in Bewegung befindliche Investition wie Mehrwegbehälter sollte daher kontrolliert werden, um Angebot und Nachfrage aufeinander abzustimmen. Die lückenlose Verfolgung erfordert die eindeutige Identifizierung jedes Behälters sowie eine Echtzeit-Kommunikation mit allen Beteiligten innerhalb des Kreislaufs. Dazu kann es sinnvoll sein, gleich mehrere Behälter auf einmal zu erfassen. Befinden sich etwa auf einer Palette mehrere Behälter mit RFID-Tags, ist Multi Tag Reading gefordert, also das gleichzeitige Auslesen mehrerer RFID-Tags. Dies geschieht meist über RFID-Gates, die mit mehreren Antennen ausgestattet sind und so die Datenträger erfassen, ohne dass ein direkter Sichtkontakt erforderlich wäre.

Auch die Auswahl des richtigen Mehrwegbehältertyps ist eine wichtige Aufgabe. Die Behältergrößen reichen vom Schuhkarton bis hin zu Paletten für größere Güter. Sie sollten zuverlässig, nachhaltig und langlebig sein. Jede Branche hat allerdings auch eigene Anforderungen an Mehrwegbehälter. Entsprechend ist die Variabilität. Es ist wichtig, dass die verwendeten RFID-Tags auf allen Untergründen konsistent und zuverlässig lesbar sind – also auf Kunststoff, Metall und ESD-Materialien (Elektrostatic Discharge) sowie bei zusammengefalteten Behältern.

Die Auswahl des geeigneten RFID-Tags ist für die Architektur einer RFID-Lösung grundlegend und hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Sind die gewählten Tags für die Anwendung ungeeignet, nicht ausreichend robust oder leistungsfähig, wird die Leserate des RFID-Systems zu niedrig sein und das gesamte System kann scheitern.

Schlüsselfertige RFID-Lösungen

Neben den RFID-Tags, die am zu identifizierenden RTI angebracht oder eingebettet werden, besteht eine schlüsselfertige RFID-Lösung in der Regel aus den RFID-Lesepunkten und deren Antennen, RFID-Serveranwendungen für Datenauswertung, Systemüberwachung und -wartung, einschließlich eines Integration Layers für die Unterstützung der gängigsten Geschäfts-systeme wie ERP und WMS, der Integration in das Backend-System des Kunden sowie einem Implementierungsplan.

Über seine Tochter Turck Vilant Systems TVS kann Turck das komplette Spektrum für schlüsselfertige RFID-Lösungen abdecken. Gemeinsam bieten beide Unternehmen Komplettlösungen, die die gesamte Liefer- und Produktionskette – vom Zulieferer über die Produktion bis hin zur Auslieferung – abbilden.

Die fünf Phasen eines Projekts im Überblick

Ein RFID-Projekt mit Turck Vilant Systems gliedert sich in fünf Phasen. In der ersten Projektphase geht es darum, ein Verständnis für die Kundenbedürfnisse zu entwickeln und den Kunden mit RFID vertraut zu machen. Der Ausgangspunkt für das Kunden-Engagement ist die Standortuntersuchung, um eine Expertenanalyse der Pläne und Prozesse des Kunden zu erhalten. Auf der Grundlage der Standortuntersuchung erstellt der Experte einen Vorschlag, wie die

RFID-Technologie eingesetzt werden kann und wo der ROI liegen könnte. Diese Dienstleistungen sind für den Kunden kostenlos.

In der zweiten Phase werden dann konkrete RFID-Machbarkeitsstudien durchgeführt. Für Kunden ohne Erfahrung mit RFID beginnt dies mit einem Proof of Concept. Das bedeutet, dass die RFID-Ausrüstung beim Kunden vor Ort getestet wird, um sicherzustellen, dass Tags, Lesegeräte oder Anwendungen in der angedachten Anwendung funktionieren.

In der dritten Phase wird in einem Pilotprojekt alles für den Rollout vorbereitet. Bevor es flächendeckend in Betrieb genommen wird, wird das RFID-System an einer Produktionslinie oder -anlage getestet. Die Nutzung des Systems durch den Kunden kann dabei helfen, Fehlerquellen aufzudecken, die vorher eventuell nicht bedacht wurden.

Rollout und Inbetriebnahme erfolgen in der vierten Phase. Der Kunde installiert die RFID-Lesegeräte, wobei ein Turck-Vilant-Systems-Techniker vor Ort ist, um die Software einzurichten und sicherzustellen, dass alles funktioniert. Alle Prozesse werden live getestet und Kundenmitarbeiter geschult.

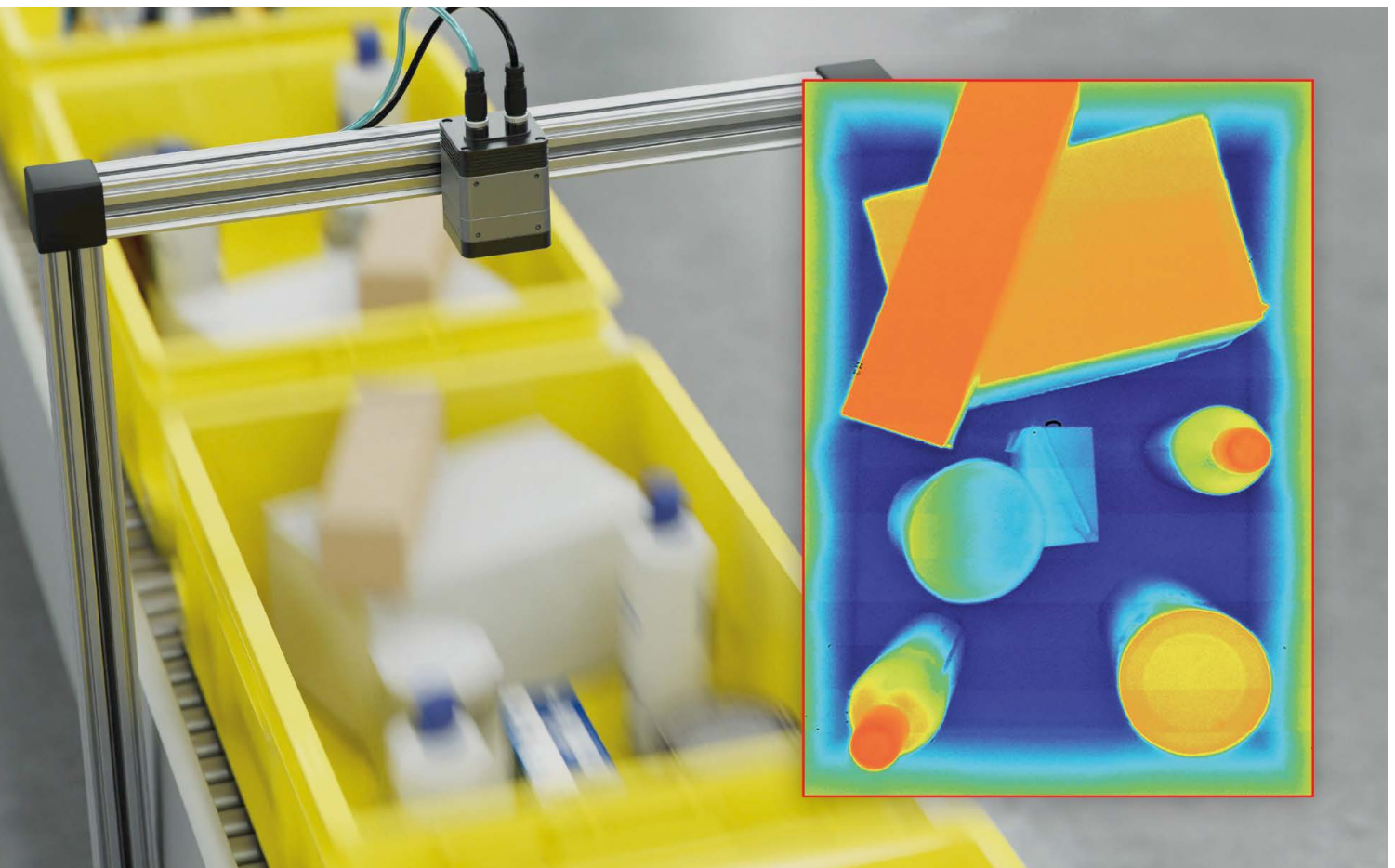
Sobald das System betriebsbereit ist, beginnt die fünfte Phase: der Support. Ein kontinuierlicher Systembetrieb muss gewährleistet sein, rund um die Uhr – auch an Feiertagen. Turck Vilant Systems bietet diesen Service. ■

Autor
Bernd Wieseler

Leiter Produktmanagement RFID bei Turck



Turck GmbH
www.turck.com



3D-Daten von dynamischen Bewegungen

Time-of-Flight-Kamera mit On-Chip-Tiefenerfassung für die Logistik

► Mit 2D-Kameras lassen sich bereits viele Aufgaben in der Logistik lösen – allerdings mit nachgeschalteter Bildverarbeitung. Wo Tiefen- und Formdaten Prozessvorteile bringen, entsteht durch 3D-Daten ein Mehrwert: So ermöglichen präzise rekonstruierte Kanten genauere Volumenberechnungen; oder Roboter nutzen stabilere Positionsdaten, was Fehlgriffe verringert und in manchen Fällen den Einsatz einfacherer Endeffektoren erlaubt. In einem Förderprozess bedeutet die schnellere Bereitstellung der Tiefeninformationen zudem, dass Teile nicht mehr gezielt im Sichtfeld der Kamera positioniert werden müssen. Dies senkt den Hardwareaufwand und reduziert Kosten. Doch 3D-Erfassung galt

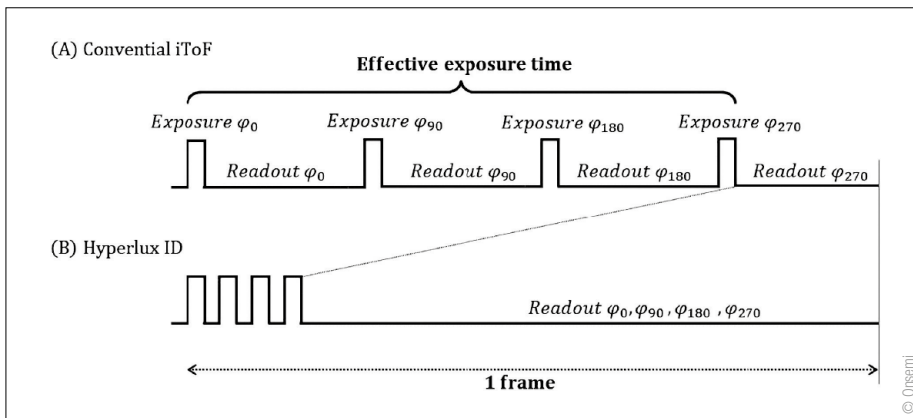
lange als teure Technologie, die sich nur bei sehr präzisen Messaufgaben lohnte.

3D-Kameras mit Time-of-Flight-Technologie (TOF) bieten für viele Logistikanwendungen die benötigte räumliche Information ohne den Preis und die Komplexität klassischer High-End-3D-Technik. Allerdings stoßen bei dynamischen Förderprozessen viele TOF-Kameras an ihre Grenzen. Die marktüblichen VGA-Sensoren liefern nur eine begrenzte Datendichte und benötigen zur Tiefenberechnung mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Belichtungen und Ausleseschritte. Dies verlängert die Gesamtaufnahmezeit, in der sich schnelle Objekte so stark bewegen, dass unscharfe oder unpräzise Tiefeninformationen entstehen.

Spezieller Sensor mit On-Chip-Tiefenerfassung

Das ändert sich jetzt mit den neuen iTOF-Sensoren. Die Tiefenberechnung erfolgt direkt im Sensor, gleichzeitig steigt die Auflösung auf 1,2 MP. Diese technische Entwicklung macht 3D-Erfassung in Bereichen attraktiv, die bisher aus Kosten- oder Integrationsgründen ausschließlich 2D genutzt haben.

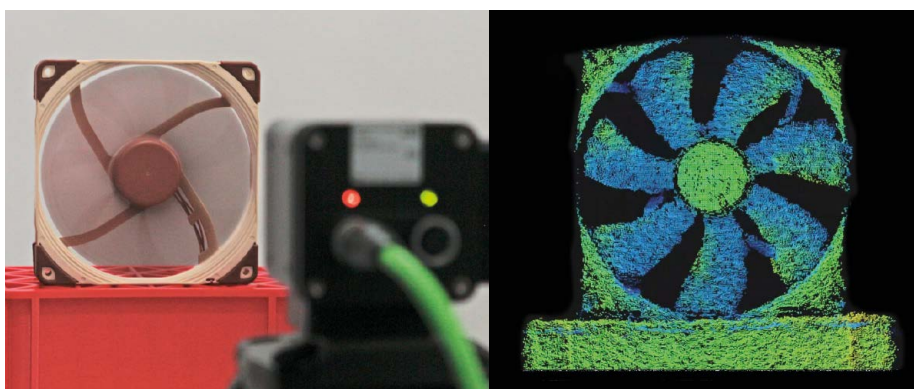
Zur Berechnung eines einzigen Tiefenwerts sind bei indirekter Time-of-Flight-Technologie vier aufeinander abgestimmte Belichtungen mit unterschiedlichen Phasenlagen (typischerweise 0°, 90°, 180° und 270°) notwendig. Aus diesen vier Signalen wird dann die Phasenverschie-



Die Hyperlux-Technologie des Onsemi-Sensors reduziert Bewegungsartefakte durch schnelles Sampling der Phasenbilder in den internen Speicher und vollständiges Auslesen.



Die Nion: eine kompakte 3D-TOF-Kamera in Schutzart IP67



Ein 120-mm-Lüfter bei 900 rpm, aufgenommen mit der Nion-TOF-Kamera von IDS (rechtes Bild) bei einer Belichtungszeit von 0,01 ms

Interview

Lesen Sie auf der nächsten Seite das Interview mit Patrick Schick, Product Manager 3D Vision & Imaging Software bei IDS Imaging Development Systems

Für die Logistik werden 3D-Informationen immer wichtiger. Position, Höhe, Volumen und Form sollen automatisiert erfasst werden, ohne Prozesse zu verlangsamen – so die Forderung. Wie lassen sich 3D-Daten erzeugen, ohne sich mit der Komplexität klassischer High-End-Technik auseinanderzusetzen? Die Antwort liefert eine Time-of-Flight-Kamera.

bung und damit die Entfernung berechnet. Aufgrund seiner speziellen Pixelarchitektur und der integrierten On-Chip-Verarbeitung erfasst der AF0130-Sensor der Onsemi-Hyperlux-Serie alle vier Phasenbilder in schneller Folge und speichert sie vollständig im Speicher des Chips, ohne zwischenzeitliches Auslesen.

Dadurch wird die Zeit zwischen den Belichtungen verkürzt und die Bewegungsunschärfe reduziert. Das macht die Kamera robuster gegenüber Bewegungen, ermöglicht höhere Bildraten und entlastet das Host-System. Gerade in dynamischen Anwendungen wie Robotik, Logistik oder Pick-and-Place ist dies von Vorteil. Mit der Nion nutzt IDS den aktuellen

iTOF-Sensor AF0130 von Onsemi in einer kompakten 3D-Kamera mit Schutzart IP67, die sich über IDS Peak und GigE Vision direkt in bestehende Systeme integrieren lässt. Damit steht eine Einstiegslösung bereit, die hochauflösende 3D-Daten mit integrierter Tiefenverarbeitung und robuster Unterdrückung von Umgebungslicht nutzbar macht, auch in Anwendungen, die bislang klar im 2D-Bereich lagen.

Hohe Bandgeschwindigkeiten möglich

Um die Bewegungsstabilität der Tiefenmessung zu prüfen, wurde in internen Tests ein Lüfter mit 120 mm Durchmesser bei 900 U/min aufgenommen. Bei einer Belichtungszeit von 0,01 ms

entstanden vollständig scharfe 3D-Daten ohne sichtbare Bewegungsartefakte. Die äußere Kante des Lüfters bewegt sich dabei mit circa 5,7 m/s. Dieser Wert liegt in einem Bereich, wie er auch auf schnellen Förderstrecken üblich ist. Für Betreiber bedeutet das: Die 3D-Tiefendaten bleiben selbst bei hohen Geschwindigkeiten stabil, ohne dass das Band verlangsamt oder angehalten werden muss. ■

Autor
Heiko Seitz

Product Marketing Manager bei IDS



„Damit müssen Abläufe nicht gestoppt werden.“

Interview mit Patrick Schick, Product Manager 3D Vision & Imaging Software bei IDS Imaging Development Systems

IDS bringt eine 3D-Kamera auf den Markt, die auf Time-of-Flight basiert, aber deren Schwächen besser ausgleichen will. Während bisherige Systeme mit begrenzter Reichweite, Lichtempfindlichkeit und Unschärfen kämpfen, verspricht die Nion robuste Tiefendaten, hohe Auflösung und zuverlässige Ergebnisse selbst bei schnellen Bewegungen. Welche Vorteile die Technologie bietet und weshalb die Kamera für neue Einsatzfelder interessant wird, erklärt Patrick Schick, Product Manager 3D Vision & Imaging Software.

Warum setzt IDS mit der Nion auf die Time-of-Flight-Technik?

Patrick Schick: Die Nion ergänzt die 3D-Oberliga der Ensenso-Stereovision-Kameras und erweitert das Portfolio um eine kosteneffiziente Lösung für Anwender, die zuverlässige 3D-Daten ohne hohe Präzisionsanforderungen benötigen. Die iTOF-Technologie des Hyperlux-Sensors von Onsemi liefert dazu stabile Tiefeninformationen und gleicht typische TOF-Schwächen wie begrenzte Reichweite, Umgebungslichtempfindlichkeit und Genauigkeit durch moderne Sensortechnik aus. Wir haben die Nion als Allround-TOF-Kamera konzipiert. Sie deckt viele Anwendungen ab und benötigt dafür wenig Integrationsaufwand. Damit eröffnet sie einen einfachen und wirtschaftlichen Zugang zu 3D-Technik und ist nicht auf spezielle Nischen beschränkt.

Welche Vorteile hat die Kamera für Anwender?

Schick: Die Nion bietet einen ganz praktischen Vorteil: Sie liefert viel mehr verwertbare 3D-Informationen. Durch die Quad-VGA-Auflösung entsteht eine hohe Datendichte. Damit lassen sich Stör- und Rauschpunkte deutlich besser herausfiltern. Das macht die Tiefenmessung stabil und zuverlässig.

Wir setzen außerdem auf 940-Nanometer-Licht. In diesem Bereich arbeitet der Sensor besonders effizient und bleibt gleichzeitig unempfindlich gegenüber Sonnenlicht, Kunstlicht oder stark wechselnden Lichtverhältnissen. So funktioniert die Kamera drinnen wie draußen und liefert überall detailreiche 3D-Bilder.

Ein weiterer großer Vorteil ist die integrierte Tiefenverarbeitung des Hyperlux-Sensors. Die Kamera nimmt die Phasenbilder sehr schnell hintereinander auf und liest sie in einem Schritt aus. Dadurch entstehen auch bei bewegten Objekten kaum Unschärfen. Die Ergebnisse bleiben klar, selbst wenn sich etwas schnell durch das Bild bewegt.

Wie hoch ist die Auflösung, wie hoch die FPS?

Schick: Neben der hohen XY-Auflösung des 1,2-Megapixel-Sensors erreicht die Nion trotz der kleineren Pixelfläche eine Tiefengenauigkeit von etwa 5 Millimetern und eine Wiederholpräzision von rund 1,4 Millimetern. Frequenzen bis 200 MHz ermöglichen eine besonders feine Auflö-

sung in der Tiefe, weil die Kamera kleinste Phasenunterschiede genau erkennt. Das ist ideal für den Nahbereich. Für größere Entfernungen lässt sich die Frequenz reduzieren, um den Arbeitsbereich zu erweitern und trotzdem stabile Tiefenwerte zu erhalten.

Bei voller Sensorauflösung (1.280 x 960 Pixel) schafft die Nion bis zu 30 Tiefenbilder pro Sekunde, bei VGA-Auflösung deutlich mehr. Wichtig ist aber: Der Anwender bestimmt selbst das Verhältnis aus Reichweite, Präzision und Bildrate.

Für welche Anwendungen eignet sich die Nion besonders?

Schick: In der Logistik misst, verfolgt und identifiziert Nion Objekte und Pakete unabhängig von Größe oder Distanz. Auch bei bewegten Prozessen wie Fördertechnik oder rotierenden Teilen bleibt die Tiefenerfassung stabil und nahezu frei von Bewegungsunschärfe. Das sorgt dafür, dass Abläufe nicht gestoppt werden müssen.

Der niedrige Einstiegspreis erweitert das Einsatzfeld auf Anwendungen, die bislang im 2D-Bereich lagen – etwa Füllstandskontrollen oder Präsenzprüfungen, die bisher mit 2D-Kameras und klassischer Bildverarbeitung gelöst wurden. Dass eine kosteneffiziente 3D-Kamera solche Prüfungen heute genauso zuverlässig und oft sogar einfacher löst, zeigt, wie vielseitig Nion einsetzbar ist.

Wann ist die 3D-Kamera erhältlich?

Schick: Der offizielle Marktstart der Nion erfolgte zum zweiten Quartal 2026. Wir haben uns bei diesem ersten 3D-Produkt bewusst Zeit genommen. Mit frühen Prototypen haben wir intensiv Feldtests durchgeführt und viel Feedback gesammelt. Dieses Feedback haben wir genutzt, um die Kamera so auszulegen, dass sie möglichst viele Anforderungen aus der Praxis erfüllt und Anwendern einen echten Nutzen bietet. ■



Breitformat-Bildsensoren für Zeilen- und Flächeninspektion

Die 5GigE-Kamerafamilie BVS CA-GV integriert die Sony-Sensoren IMX901 (16,4 MP, 8.008 x 2.040 Pixel, 4:1) und IMX902 (12,4 MP, 6.040 x 2.040 Pixel, 3:1). Das ungewöhnliche Seitenverhältnis eignet sich für breite Förderbänder, Endlosmaterial, Lasertriangulation und andere Anwendungen, in denen bisher mehrere Kameras erforderlich waren oder der Messabstand begrenzt war. In der 5GigE-Variante erreichen die Sensoren bis zu 36 bzw. 48 Vollbilder/s bei 10 Bit, entsprechend rund 73 kHz (IMX901, 8 kPixel Zeilenbreite) und 98 kHz (IMX902, 6 kPixel). In der geplanten 25GigE-Serie GW sollen bis zu 134 Vollbilder/s bzw. 270 kHz Zeilenabtastrate möglich sein. Die Kameras sitzen in einem 40 x 40 mm Gehäuse; IMX902 nutzt C-Mount, IMX901 einen TLF-Mount für Objektive bis 2"-Bild diagonale.



www.balluff.de

Kompakter Industrie-PC für beengte Einbausituationen

Das kompakte Industriegehäuse IPC-221 ist für Anwendungen mit begrenztem Bauraum wie Schaltschrank- oder Maschinenintegration ausgelegt. Das flache Design (240 x 233 x 93 mm) mit einseitigem I/O-Layout ermöglicht eine platzsparende Montage. In Kombination mit PCE-2x-Mainboards unterstützt das System eine breite Palette von Desktop-Prozessoren. Damit eignet es sich für rechenintensive Aufgaben wie Soft-Motion-Achssteuerung und HMI-Datenvisualisierung mit Echtzeitanforderungen. In Verbindung mit PCE-2134- oder -2034-CPU-Modulen kann die integrierte NPU für leichte KI-Workloads am Edge genutzt werden. Zwei vollhohe PCIe-Steckplätze und mehrere serielle Schnittstellen ermöglichen flexible Erweiterungen.



www.advantech.com

BV-Lösung für wechselnde Inspektionsaufgaben

Der Vision Sensor PV4 ist ein modularer, frei programmierbarer AI-Vision-Sensor für industrielle Inspektionsaufgaben, der klassische Bildverarbeitung mit KI-Inferenz auf einem Gerät kombiniert. Eine Multicore-Arm-Architektur mit integrierter Neural Processing Unit ermöglicht die Ausführung von Bildverarbeitungs- und Deep-Learning-Algorithmen direkt auf dem Sensor. Dadurch entfallen externe Recheneinheiten, Latenzen werden reduziert und echtzeitfähige Systemarchitekturen unterstützt. Der Sensor arbeitet in einem Linux-basierten Umfeld und lässt sich wie ein kleiner Industriecomputer in Maschinenkonzepten integrieren. Für die Anbindung an übergeordnete Systeme stehen Schnittstellen wie GigE Vision, OPC UA und weitere Module zur Verfügung.



www.imago-technologies.com

Thermische Inline-Überwachung

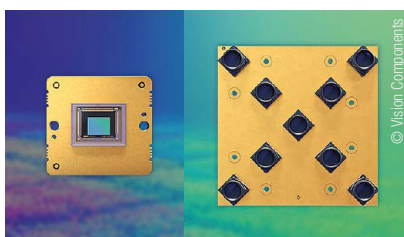
Die gekühlte MWIR-Wärmebildkamera A6450 ist speziell für industrielle Automatisierung, Prozessüberwachung und zerstörungsfreie Prüfung entwickelt worden. Die Kamera kombiniert eine besonders langlebige Kühltechnologie mit hochsensitiver, schneller MWIR-Bildgebung und ist damit für anspruchsvolle 24/7-Produktionsumgebungen ausgelegt. Mit einer Bildrate von 125 Hz erfasst die Kamera schnelle thermische Ereignisse und kleine Temperaturdifferenzen an bewegten Produkten. Die Elektronik basiert auf der A6700-Serie und unterstützt GigE Vision, GenICam und gängige Trigger- und Befehlsschnittstellen. Für Tests vor der Inbetriebnahme steht eine Plug-and-Play-Unterstützung mit der Software Flir Research Studio zur Verfügung.



www.teledyneflir.com

Embedded-Vision-Lösungen für Materialanalyse und 3D-Erfassung

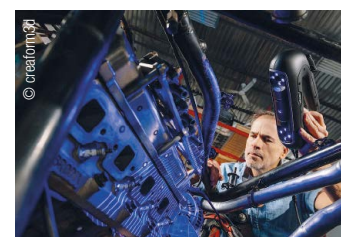
Das Kameramodul VC Mipi IMX454 kombiniert den 2,13-MP-Sensor IMX454 von Sony mit einem industrietauglichen Mipi-Design. Die Pixel sind mit acht Filter für verschiedene Wellenlängen ausgestattet und erfassen multispektrale 2D-Bilddaten von 450 bis 850 nm in 10-nm-Schritten, mit bis zu 41 Wellenlängen in einer Aufnahme. Das Rolling-Shutter-Modul erreicht bis zu 120 Bilder pro Sekunde bei 10 Bit und eignet sich für Materialanalysen in Landwirtschaft, Robotik, Medizin-, Umweltanalytik, Qualitätskontrolle und Sortierung. Die VC Mipi Multiview Cam integriert neun Kameramodule mit Global-Shutter-Sensoren auf einer Aluminium-Leiterplatte.



www.vision-components.com

3D-Scanlösung für Reverse Engineering und Produktentwicklung

Die Handyscan-3D-Pro-Serie erweitert handgeführte, selbstpositionierende 3D-Laserscanner um eine integrierte Hardware-Software-Lösung für Reverse Engineering und Produktdesign. Die Scanner erfassen hochauflösende 3D-Daten mobiler Bauteile und komplexer Geometrien, während das Software-Modul Scan-to-CAD Pro den direkten Übergang von Scandaten zu CAD-Modellen unterstützt. Ziel ist ein durchgängiger Workflow von der Datenerfassung bis zum 3D-Modell mit reduzierten Durchlaufzeiten in der Entwicklung. Die Pro-Serie adressiert professionelle Anwender, die Messdaten für Konstruktion, Re-Design oder Qualitätsprüfung benötigen.



www.creaform3d.com

WILEY

Lesen, was interessiert.



Lesen Sie die aktuelle Ausgabe hier:

www.wileyindustrynews.com/inspect



Für ein Abonnement des Magazins **inspect – World of Vision** wenden Sie sich einfach an WileyGIT@vuserice.de oder abonnieren Sie den Newsletter unter <https://www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen>. Und wenn Sie die Option des E-Papers nutzen, tun Sie auch gleich etwas für die Umwelt.

inspect

www.WileyIndustryNews.com/en

Palettierlösung für beengte Produktionsumgebungen



Rollon hat für AMP Automation eine Palettierlösung in einer Verpackungslinie eines Tiernahrungsherstellers umgesetzt. Ziel war das Palettieren von Hundefutterkartons in drei Gewichtsklassen bei einer Zykluszeit von 7,5 Sekunden pro Karton und einer Palettenwechselzeit von unter sechs Minuten. Die Anlage arbeitet mit zwei Palettierrobotern und einem Zwei-Positionen-Konzept, sodass Palettenwechsel ohne Produktionsstopp erfolgen. Aufgrund des begrenzten Kopfraums im Kühlbereich entwickelte Rollon eine angepasste Z-Achse auf Basis des Teleskopsystems TLS 230. Durch konstruktive Modifikationen wurde die Bauhöhe um rund 25 Zentimeter reduziert, ohne den erforderlichen Hub zu verringern. In X- und Y-Richtung kommen Linearachsen der Baureihe E-Smart zum Einsatz, ausgelegt für hohe Beschleunigungen. Die Energiekette ist direkt am Z-Aktuator befestigt, um Bauraum zu sparen. www.rollon.de

Entwicklungsumgebung für Elektronikdesign und Beschaffung

Die erweiterte eDesignSuite, entwickelt von STMicroelectronics in Zusammenarbeit mit Digikey und Ultra Librarian, ist eine browserbasierte Designplattform für Elektronikentwickler. Sie unterstützt Energiemanagement, Signalaufbereitung, NFC/RFID-Anwendungen und verbindet Schaltungsentwurf, Simulation, Stücklistenmanagement und Beschaffung in einem durchgängigen Workflow. Thermische und elektrische Simulationen über Simplis/Simetrix ermöglichen eine detaillierte Performanceanalyse. Eine Echtzeit-Stücklistenverfeinerung mit Live-Auswirkungsanalyse zeigt unmittelbar, wie Parameteränderungen Design und Leistung beeinflussen. Über die Integration von Ultra Librarian und Digikey können Bauteildaten direkt genutzt und vollständige Stücklisten in wenigen Schritten bei Digikey beschafft werden. Die eDesignSuite steht ohne Lizenzkosten auf der Website von STMicroelectronics zur Verfügung. www.digikey.de

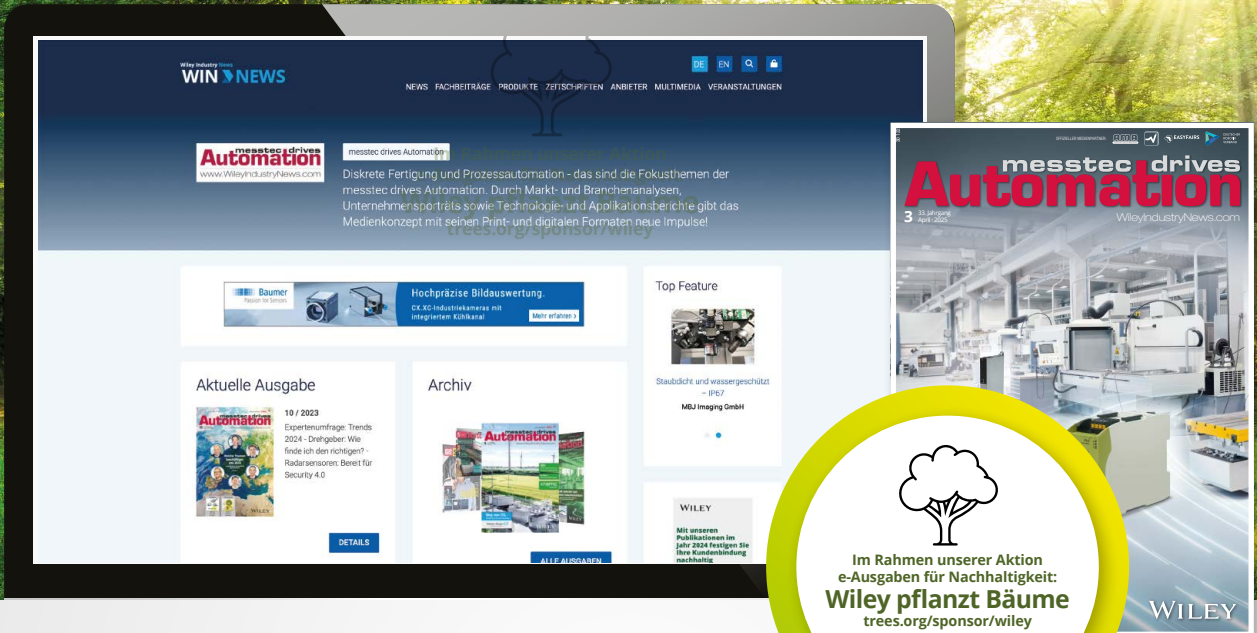


Automatisierungslösung für vernetzte Produktion



Fischer Innovation demonstriert eine Automatisierungslösung für die Verarbeitung und Kontrolle von Produktionsdaten. Kern ist eine Demonstrationszelle mit dynamischem Linear-Transfersystem, Roboterhandling und

kameragestützter Bauteilerkennung. Bauteile werden gegriffen, ausgerichtet, transportiert, beschriftet und ausgeschleust. Ein Plusflex-Zuführmodul ermöglicht die automatisierte Einspeisung und Auswahl unterschiedlicher Varianten und Farben. Gesteuert wird die Anlage über ein zentrales HMI-Terminal, das eine schnelle Anpassung erlaubt. Als Bindeglied zwischen digitaler Datenerfassung und realer Produktion ist eine Fischertechnik Lernfabrik 4.0 in 24 V integriert. Besucherdaten werden per Node-Red an eine KI-API übertragen, via OPC-UA an die Demonstrationszelle übergeben und dort zur Bauteilbeschriftung genutzt. www.fischer.de



Entscheiden Sie: e-Ausgabe, gedrucktes Heft – oder beides

Liebe Leser*innen der messtec drives Automation, sehr gerne möchten wir Ihnen wie bisher aktuelle Technologien der Prozessautomation sowie der diskreten Fertigung in Interviews, Hintergrundberichten und Applikationen zur Verfügung stellen. **Voraussetzung** dafür ist, **dass Sie sich** für die e-Ausgabe, die gedruckte Ausgabe oder für beide Varianten **entscheiden**.



wileyindustrynews.com/
newsletter-bestellen

Die digitale Ausgabe ist nur einen Klick entfernt – dank Newsletter-Alert!

Bitte hier registrieren oder den nebenstehenden QR-Code scannen, falls Sie unseren Newsletter noch nicht erhalten:

www.wileyindustrynews.com/newsletter-bestellen

Wenn Sie sicherstellen möchten, auch künftig die gedruckte Ausgabe zu erhalten, senden Sie bitte eine kurze Nachricht mit Ihrer (beruflichen) Postadresse und gewünschtem Zeitschriften-Titel (hier: messtec drives Automation) an:

WileyGIT@vuservice.de

Wichtig: Falls weder eine Rückmeldung auf dieses Schreiben noch ein Abonnement vorliegen, gibt es im Rahmen des Wechselversands keinen Anspruch auf die Zustellung einer Ausgabe.

Nutzen Sie diese Adresse bitte auch für Adressänderungen und Print-Abbestellungen. Lesen Sie nachhaltig – lesen Sie unsere E-Ausgaben. Dankeschön für Ihre Unterstützung.

Dr. Katja Habermüller
Business Strategy Director

Steffen Ebert
Publishing Director

Impressum

Herausgeber

Wiley-VCH GmbH

Geschäftsführung

Dr. Guido F. Herrmann

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management / Chefredaktion

Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry)

Tel.: 06201/606-456

anke.grytzka@wiley.com

Redaktion

Andreas Grösslein, M.A. (gro)

Tel.: 06201/606-718

andreas.groesslein@wiley.com

Stephanie Nickl

snickl2@wiley.com

Anzeigenleiter

Jörg Wüllner

Tel.: 06201/606-748

joerg.wuellner@wiley.com

Anzeigenvertretung

Martin Fettig

Tel.: 0721/145080-44

m.fettig@das-medienquartier.de

Sylvia Heider

Tel.: 06201/606-589

sylvia.heider@wiley.com

Dr. Michael Leising

Tel.: 03603 893 565

leising@leising-marketing.de

messtec drives Automation ist offizieller Medienpartner des AMA Fachverband für Sensorik e.V.

Alle Mitglieder des AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e.V. sind im Rahmen ihrer Mitgliedschaft Abonnenten der messtec drives Automation sowie der GIT Sonderausgabe PRO-4-PRO. Der Bezug der Zeitschriften ist für die Mitglieder durch Zahlung des Mitgliedbeitrags abgegolten.

Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Substantiven die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Sonderdrucke

Patricia Reinhard

Tel.: 06201/606-555

patricia.reinhard@wiley.com

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville

Tel.: 06123/9238-246

Fax: 06123/9238-244

WileyGIT@vuser-service.de

Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Herstellung

Jörg Stenger

Kerstin Kunkel (Anzeigen)

Andreas Kettenbach (Layout)

Ramona Scheirich (Litho)

Wiley-VCH GmbH

Boschstr. 12 · 69469 Weinheim

Tel.: 06201/606-0

Fax: 06201/606-791

industrynews@wiley.com

www.wileyindustrynews.com

www.wiley-vch.de

www.wiley.com

Bankkonten

J.P. Morgan AG Frankfurt

IBAN: DE55501108006161517443

BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2025.

2026 erscheinen 7 Ausgaben

„messtec drives Automation“

Druckauflage: 12.000

33. Jahrgang 2025



Abonnement 2026

12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)

95,20 € zzgl. 7 % MwSt.

Einzelheft 17,- €, zzgl. MwSt.+Porto

Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage

einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnement-Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen,

sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Druck

westermann DRUCK | pva



Printed in Germany

ISSN 2190-4154

Index

Advantech	47	Meorga	8
AMA Verband für Sensorik und Messtechnik	6	Messe Düsseldorf	14
Balluff	47	Michael Koch	38
Baumer Group	7	Micro- Epsilon Messtechnik	5
Beckhoff	33	Moxa	30
Creafom Engineering	47	Nord Drivesystems	38
Delphin Technology	3	Omron	17
Delta-R	39	Optris	39
DigiKey	U2, 48	Oriental Motor	38
Dunkermotoren	38	Panduit	33
Easyfairs Deutschland	23, Beilage	Peak-System Technik	13
Endress+Hauser (Deutschland)	36	Pilz	17
Euroexpo	7	Pöppelmann – Kunststoffwerk Werkzeugbau	Titelseite, 9
Exotec	33	Profibus Nutzerorganisation	Beilage
Fischer Deutschland	48	RCT Reichelt Chemietechnik	31, Beilage
Franz Binder Elektrische Bauelemente	17	RK Rose+Krieger	24
GTM Testing and Metrology	39	Rodriguez	33
Helu	33	Rollon	48
Hilscher Gesellschaft für Systemautomation	26	Rose Systemtechnik	28
Hiwin	38	Schneider Electric	6
IBH Softec	25	SEW-Eurodrive	8, 17
IDS Imaging Development Systems	44	Sick	8, 18
Igus	34, 38, 39	Spirig	U4
Imago Technologies	47	Teledyne Flir	47
International Federation of Robotics (IFR)	7	Tsubaki Kabelschlepp	22
Kübler Group	33	Turck	42
Lenord+Bauer	38	U.I. Lapp	20
Leuze	40	VDMA	12
		Vision Components	47
		Wika Alexander Wiegand	6, 39
		ZVEI	7
		ZwickRoell	39

Informiert bleiben!

WILEY Industry News

www.WileyIndustryNews.com

WILEY | Tech Talks 2026

**SAVE THE
DATE!**

27. Januar 2026
Lösungen und Produkte
für die Verteidigungs-
industrie

on
demand

28. Januar 2026
Cyber Resilience Act

11. März 2026
3D-Bildverarbeitung

22. April 2026
Technologietag
Lebensmittelindustrie

10. Juni 2026
Nachhaltige Produktion
& Energieeffizienz

9. September 2026
Bildverarbeitung für
Defense-Anwendungen

30. September 2026
Robotik, Cobots & Trends
in der Automatisierung

Schauen Sie
vergangene
Events
jederzeit
on demand.

Gleich anmelden und
einen Platz sichern:



[https://wileyindustrynews.com/de/
webinare/digitaler-event-kalender-2026](https://wileyindustrynews.com/de/webinare/digitaler-event-kalender-2026)

Haben Sie eine spannende
Innovation, die Sie Ihrer
Zielgruppe vorstellen möchten?

Möchten Sie auf einer großen
Bühne über relevante
Branchenthemen sprechen?

Haben Sie Expertenwissen,
das Sie gerne weitergeben
möchten?

Dann sind die digitalen Events von **inspect** und **messtec drives Automation** genau das Richtige für Sie. Damit erreichen Sie über 200.000 Bildverarbeitungsanwender und -integratoren, Ingenieure, Automatisierungsspezialisten und Maschinenbauer weltweit.

Interessiert? Dann sprechen Sie uns an.

Zusätzlich zu diesen Veranstaltungen planen wir mit Ihnen auch gerne ein individuelles Webinar zu einem Zeitpunkt und zu einem Thema, das am besten zu Ihrem Marketingplan passt.



Sylvia Heider
Media Consultant
Tel.: +49 6201 606 589
sheider@wiley.com



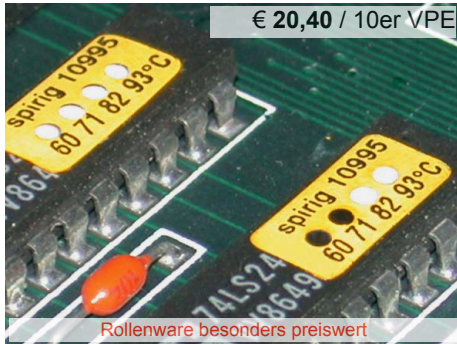
Martin Fettig
Media Consultant
Tel.: +49 (0)721 145080-44
m.fettig@das-medienquartier.de

inspect
WORLD OF VISION

**messtec drives
Automation**

WILEY Industry News

Medienpartner:



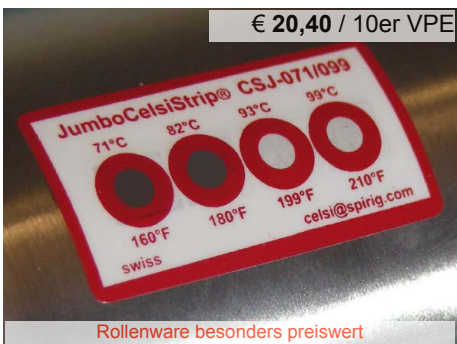
Das **Micro-CelsiStrip®** (= MC) rechts auf dem IC hat in der Vergangenheit die Temperaturwerte 60°C und 71°C erreicht. Die 82°C und 93°C wurden nie erreicht, also ist dort keine Dauerschwärzung erfolgt. Das **Micro-CelsiStrip®** links auf dem IC hat 60°C nie erreicht oder überschritten. Die Felder sind weiss verblieben.

Micro-CelsiStrip® 5 x 11 mm.



Dieses **CelsiClock®** (= CC) mit dem Bereich von 99°C bis 177°C trägt fünf Temperaturansprechschwellen. Dieses **CC®** durchlief mit Komponenten einen thermischen Alterungsprozess. Vorgegebene Prozessgrenzwerte wurden erreicht. Komponenten zur weiteren Verarbeitung freigegeben.

CelsiClock® ø12 mm.



Dieser **Jumbo-CelsiStrip®** (= CSJ) ist auf einem Transportrohr für Milchprodukte appliziert. Regelmässige Heisspülungen mit Desinfektionsmittel sind Vorschrift. Im Rohrsystem müssen überall Mindesttemperaturwerte erreicht und auch dokumentiert werden. Das CSJ ist die beweiskräftige Dokumentation. **Sondermodelle** möglich.

Apply and Forget Until You Inspect!
CelsiStrip® CelsiClock® CelsiPoint®
 Irreversibles Aufzeichnen der je an Oberflächen aufgetretenen **MAXIMALEN** - Temperaturwerte.

Selbstklebendes Celsi® auf Testfläche aufbringen.
 T-werte und T-kombinationen von +40°C bis +260°C.
 Genauigkeit ±1,5 %. Reaktionszeit unter 1 Sekunde.
 Beim Ueberschreiten des Temperaturwertes erfolgt eine Dauerschwärzung des ursprünglich weissen Feldes.

Gratisversand DHL ab Bestellwert €200.-, unter €200 DHL Versand €15,50
 EuSt (=MwSt) DHL Verrechnung direkt an Empfänger
Gratismuster erfragen von celsi@spirig.com



Dieses selbstklebende **CelsiStrip®** (= CS-A) für einen automobilen Kurzversuch rasch auf einem Bremszylinder aufgebracht. Kein aufwendiges Installieren von Messkabel und Instrumentarium im Auto. Verfügbar mit acht (8) oder fünf (5) diversen Messwerten.



Dieser **CelsiPoint®** (= CP) ist in (40) verschiedenen T-Werten lieferbar. Bei einem Heissluft-Trocknungsprozess hat dieser Teil eines Prints die 82°C sicher überschritten, aber um Wieviel?
 Empfehlung: Mehrbereichs MC nutzen.

CelsiPoint® ø 9 mm.



Diese beiden **Jumbo-CelsiDot®** (= CDJ) 93°C Etiketten sind links auf einem E-Motor und rechts auf einer Getriebebox platziert. Motorgehäuse hat die 93°C überschritten, das Getriebe nicht. Die grosse weisse Fläche kann auch auf Distanz optisch gut erkannt werden. Standardmässig verfügbar in 54°C, 93°C und 121 °C.
Jumbo-CelsiDot® 14 x 14 mm.



PI Magazin

Neuheiten, Trends und Anwendungen aus Industrie 4.0

Ausgabe 1 | 2026

Security im Wandel

BEWÄHRTES NOCH BESSER MACHEN

PROFINET-Spezifikation V2.5
Ethernet-APL punktet im Vergleich
Best Practices für IO-Link





Single Pair Ethernet

Die Netzwerkinfrastruktur für das Industrial IoT

- Durchgängige Datenübertragung vom Sensor bis in die Cloud – ideal für IIoT- und Sensoranwendungen.
- Einfach integrierbar in bestehende PROFINET Systeme.
- Leistungsstarke Daten- und Stromübertragung: bis zu 1 Gbit/s / 40 m oder 10 Mbit/s / 1.000 m mit PoDL.
- Umfassende Produktfamilie für IP20-, IP67- und Hybridlösungen – vollständig konform mit IEC 63171-7 Ed.2.



Mehr Informationen auf unserer Webseite:
www.weidmueller.de/spe

Weidmüller 

„Standardisierung ist Basis für Innovation!“

Standards machen das Leben leichter – das gilt im Alltag ebenso wie in der industriellen Kommunikation. Jeder, der schon einmal erlebt hat, wie mühsam es ist, wenn Messgeräte, Stecker oder Protokolle nicht zueinander passen, weiß, wie entscheidend einheitliche Regeln sind. Genau hier setzt PI seit Jahrzehnten an und treibt die Standardisierung in der Automatisierung konsequent voran. Was einst mit PROFIBUS begann, umfasst heute ein breites Spektrum: von PROFINET und IO-Link über Safety- und Security-Themen bis hin zu Fragen der drahtlosen Kommunikation.

Zugegeben, die Arbeit an Normen, Richtlinien und Testcases zählt nicht zu den spektakulärsten Aufgaben der Branche. Zudem braucht es Geduld, bis aus einer Idee ein etablierter Standard wird. Doch ohne diesen oft unsichtbaren Unterbau wären Innovationen, technologische Weiterentwicklungen und verlässliche Lösungen schlicht nicht möglich. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist dabei der offene Diskurs. In Standardisierungsprozessen kommen unterschiedliche Perspektiven zusammen, viele Akteure aus verschiedenen Unternehmen bringen ihr Know-how ein und hinterfragen Entwicklungen kritisch.

Die Herausforderung besteht darin, früh die richtigen Weichen zu stellen. Die grundlegenden Entscheidungen für eine Standardisierung fallen sehr früh, weshalb Timing und enge Abstimmung aller Beteiligten wesentlich sind. Hierfür müssen Technologietrends rechtzeitig erkannt, Anforderungen der Anwender berücksichtigt und Feedback ernst genommen werden. Erst auf Basis einer stabilen technologischen Grundlage beginnt dann der eigentliche Standardisierungsprozess, der in zahlreichen Working Groups, Review- und Zertifizierungsverfahren sowie in enger Kooperation mit Partnerorganisationen wie OPC Foundation oder der NAMUR zu belastbaren Lösungen führt. Ein sichtbares Ergebnis ist die neue PROFINET-Spezifikation V2.5. Diese beinhaltet entscheidende Entwicklungen für die industri-



elle Kommunikation im Zeitalter von Industrie 4.0. Dazu gehören erweiterte Sicherheitsfunktionen, Flexibilität in Bezug auf den Transportkanal und eine durchgängige skalierbare Vernetzung vom Sensor in die Cloud.

Damit Kommunikation sicher möglich ist, lag und liegt ein besonderer Schwerpunkt in unserer Arbeit auf dem Thema Security. Mit der neuen PROFINET-Spezifikation Version 2.5 wurde ein skalierbarer Sicherheitsansatz integriert, der moderne Schutzanforderungen adressiert. Mit Security-on-Board schaffen wir Vertrauen und reduzieren den Aufwand – ein klarer Vorteil für Anwender, Hersteller und Integratoren gleichermaßen. Bei IO-Link geben wir Herstellern und Anwendern Guidelines in die Hand. Am Ende zahlt sich dies auch wirtschaftlich aus.

PI bleibt Motor für Innovation und Standardisierung. So haben inzwischen Technologien wie MTP und NOA unter dem PI-Dach eine Heimat gefunden, aber auch die einheitliche Roboterschnittstelle SRCI oder die Location-Technologie omlox für die Indoor-Ortung. Das Portfolio ist nicht zufällig gewachsen, sondern ein Beweis dafür, dass der PI-Weg einer standardisierten Weiterentwicklung nachhaltig funktioniert.

Ein besonderer Dank gilt dabei der engagierten Community aus Herstellern, Anwendern und Experten. Der Dialog, ob auf Messen, PI-Events oder in den Arbeitsgruppen, bleibt dabei zentral, denn persönliche Kontakte sind und bleiben die Grundlage für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Daher laden wir Sie herzlich dazu ein, sich an der ganz und gar nicht langweiligen Aufgabe der Standardisierung zu beteiligen. Schauen Sie doch einfach auf der Hannover Messe am PI-Stand in der neuen Halle 27 vorbei und werden Teil unserer aktiven Community!

Ihr 

Xaver Schmidt, Vorstandsvorsitzender von PI (PROFIBUS & PROFINET International)

- 4 Titelthema: Bewährtes noch besser machen – PROFINET V2.5
- 6 Skalierbarer Schutz in PROFINET
- 8 Vertikale Kommunikation mit PROFINET
- 10 Erfolgreicher Projektstart mit Ethernet-APL bei BASF in Zhanjiang



- 12 Studie: Ethernet-APL im Vergleich
- 14 Effizientere Prozesse mit IO-Link
- 16 Ohne IO-Link läuft's nicht – fünf Beispiele aus der Praxis
- 18 Praxisbeispiele mit Single Pair Ethernet
- 20 SRCI-Ökosystem wächst weiter
- 21 omlox bringt physische KI in Fabrikhallen



- 22 Modulare Produktionsprozesse mit MTP
- 23 PI – Mitgliedschaft lohnt sich!

IMPRESSUM

Das PI-Magazin ist eine Publikation der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. Karlsruhe und wird durch die Anzeigen folgender Mitglieder finanziert: Analog Devices GmbH, Bihl+Wiedemann GmbH, Endress+Hauser Process Solutions AG, ifm electronic gmbh, Pepperl+Fuchs SE, Siemens AG, Weidmüller GmbH & Co. KG

Herausgeber:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
Ohiostr. 8, 76149 Karlsruhe
Fon: +49 721 986197-0, Fax: +49 721 986197-11
E-Mail: germany@profibus.com, www.profibus.com

Verantwortlich: Dietmar Bohn

Realisierung: Barbara Weber

Redaktion: Dipl.-Ing. Sabine Mühlenkamp,
E-Mail: info@muehlenkamp.net

Layout und Grafik: Michael Mayer,
www.donner-mayer.com

Anzeigenberatung und -verkauf:

Barbara Weber,
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
E-Mail: pi-magazin@profibus.com

Auflage: 99.500 Exemplare

PROFI NET V2.5

PROFINET-Spezifikation V2.5

BEWÄHRTES NOCH BESSER MACHEN

Um den Anforderungen heutiger und zukünftiger Automatisierungssysteme gerecht zu werden, wurde die PROFINET-Spezifikation V2.5 auf den Weg gebracht. Anwender, Technologie-Provider, Geräte-Entwickler und Dienstleister profitieren damit von einer Technologie, die noch moderner, flexibler und sicherer ist.

Um mit den steigenden Anforderungen der Industrie Schritt zu halten, wird die PROFINET-Spezifikation kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei achtet PI nicht nur auf die aktuellen Entwicklungen, sondern auch auf Rückwärtskompatibilität. Keine einfache Aufgabe, schließlich ist PROFINET seit mehr als 20 Jahren auf dem Markt – und dies ausgesprochen erfolgreich.

Auch die neue PROFINET-Spezifikation V2.5 setzt wieder einen innovativen Meilenstein. Dazu gehören unter anderem erweiterte Sicherheitsfunktionen („Security inside“), die praktikable Echtzeitkommunikation bei gleichzeitig parallelem TCP/IP-Verkehr sowie ein neu definierter Transportkanal. Dieser sorgt für eine sichere und flexible Umsetzung von Use-Cases wie Parametrierung, Toolzugriff oder standardisierten Firmware-Updates.

Damit ist eine durchgängige, skalierbare Vernetzung von Sensoren bis zu IT-Anwendungen möglich. Gleichzeitig lassen sich vielfältige Datenarten über das Netzwerk sammeln und mit KI-basierten Methoden auswerten, um Prozesse gezielt zu verbessern.

FÜR UNTERSCHIEDLICHE ZIELGRUPPEN

PROFINET V2.5 orientiert sich an internationalen Normen und ebnet den Weg für zukünftige Anforderungen an Cyber-Security, Skalierbarkeit und Effizienz. Wie immer bei PI gilt: Die Abwärtskompatibilität bleibt erhalten, sodass bestehende Geräte und Anlagen weiter betrieben werden können. Die verschiedenen Zielgruppen profitieren unterschiedlich von den Neuerungen.

Für **Endkunden** ändert sich das Look & Feel von PROFINET nicht. Damit können bestehende Geräte weiter wie bisher betrieben werden. Allerdings erweitern sich die Funktionen und Möglichkeiten. Beispiele sind eine skalierbare Security oder ein standardisiertes Ereignismonitoring, über das man sich jederzeit über den Zustand einer Anlage (auch über die Historie) informieren kann. Dank der IT/OT-Konvergenz lassen sich alle Arten von Informationen parallel sammeln und auswerten.

Technologie-Providern ermöglicht das neue einheitliche Protokoll SXP für die horizonta-

le und vertikale Kommunikation ganz neue Märkte. Es unterstützt flexibel die Konvergenz im Netzwerk sowie den direkten Datenaustausch zwischen der IT- und der OT-Ebene. Eine skalierbare Security und ein erweitertes Device- und Asset Management, z.B. über Zertifikate, ermöglichen neue Applikationen und Software-Lizenzmodelle. Auch lässt sich die zyklische und azyklische Kommunikation leichter steuern.

Gerätehersteller müssen die neuen „State-Of-The-Art“-Security-Konzepte beachten. Neben der Integration von aktualisierten Bausteinen der Technologieprovider müssen z.B. Maßnahmen zur sicheren Zertifikatsablage, der eindeutigen Herstellersignatur (IDeVID) im Produktionsprozess und ein Manipulationsschutz, wie die Sperrung oder Absicherung von lokalen Geräteschnittstellen, ergriffen werden. Dies eröffnet Chancen für neue Applikationen und Märkte.

Dienstleistern und Tool-Entwicklern wird empfohlen, die PROFINET-Spezifikation V2.5 zeitnah zu integrieren, da sich erst mit den entsprechenden Tools die neuen Funktionen der Geräte konfigurieren und verwenden lassen. Zu den Funktionen der neuen Spezifikation gehören unter anderem SXP als neues Protokoll für den Datenaustausch, neue Security-Einstellungen gemäß der Spezifikation und der Guidelines sowie das

Zertifikatshandling aus unterschiedlichen Use-Cases. PI hilft bei der Umsetzung.

BLICK AUF DIE DETAILS

PI beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Security und hat diese auf vielfältige Weise in ihre Technologien integriert. Allerdings erfordern neue Richtlinien, Regularien und regionale sowie internationale Kundenanforderungen mehr Flexibilität. Daher ist die bisherige Security-Klasse 1 nun integraler Teil der neuen PROFINET-Spezifikation V 2.5. So ist eine Secure Cell obligatorisch und die Basis für die Kommunikation. Ergänzt wird dies durch:

- **Secure Access:** Dies ist der Weg, um von außen in die Zelle hinein zu kommunizieren. So kann es notwendig sein, alle Arten von Daten von einem Controller oder Device zu lesen oder z. B. Firmware-Updates zu schreiben. Das Protokoll dazu heißt SXP (Service-Exchange-Protokoll).
- **Secure Realtime** ist eine zusätzliche Security-Absicherung zwischen den Geräten innerhalb der Zelle. An dieser Stelle kommen erhöhte Sicherheitsanforderungen von authentifizierter sicherer Kommunikation bis hin zur vollständigen Verschlüsselung dazu. Auch hier ist das Protokoll SXP zukünftig im Einsatz.

Mit dem neuen Protokoll SXP gibt es zukünftig einen einheitlichen Weg für die interne (Layer 2) und externe (Layer 3) Kommunikation. Es löst

unter anderem CL-RPC und SNMP ab. Mit dem neuen Protokoll lassen sich bedarfsgerechte und multiple Verbindungen zu einem Gerät aufbauen, entweder normal oder verschlüsselt. Dies bietet vielfältige Optionen, aus denen sich Hersteller und Kunden – abhängig von der vor Ort benötigten Security – individuell bedienen können (Details dazu auf Seite 6-7). Hersteller entscheiden weiterhin, welche dieser Features sie in ihre Geräte einbauen.

IT-FRIENDLINESS UND TRANSPARENZ IM NETZWERK

Der Endanwender hat zukünftig mehr Sicherheit, da für Hersteller der Signier-Prozess für GSDX-Dateien zur Pflicht wird. Hersteller müssen den Geräte-Beschreibungs-Dateien (GSDML) eine Signatur ihres Unternehmens geben. Dies erhöht das Vertrauen bei Integratoren, Betreibern und Endkunden.

Alle Devices können aus der IT-Ebene über TCP/IP angesprochen werden. So können Informationen abgerufen und auch aktualisiert werden. Firewalls helfen, das Netzwerk vor Cyber-Bedrohungen zu schützen. Durch das TCP-Protokoll wird zudem die Konfiguration dieser Firewalls vereinfacht. Für ein Plus an Transparenz im Netzwerk können zukünftig alle Arten von sicherheitsrelevanten Meldungen an einem gemeinsamen Ort einfacher gesammelt werden. So kann bei Bedarf jederzeit nach individuellen Anforderungen gefiltert werden.

Hersteller haben meist ihren eigenen Weg, ihre Daten und Informationen aus ihren Geräten abzugreifen. Mit der Unterstützung von SYSLOG gelingt dies zukünftig auch herstellerübergreifend.

Zukünftig können Hersteller außerdem ihren Geräten und Komponenten eine elektronische „Geburtsurkunde“ geben (IDeVID). Für jedes PROFINET-Gerät (Controller, Device, Switch, ...) kann jederzeit geprüft werden, ob es sich um ein Original handelt. Das sorgt im globalen Markt für mehr Vertrauen und Sicherheit bei Kunden. Mit PROFINET V2.5 gibt es keine Unterschiede mehr zwischen den Conformance Classes, da diese zur Grundfunktion des Systems gehören. Damit entfällt die aufwändige Konfiguration, wie das Gerät richtig anzusprechen ist. Die Verwaltung des Systems, der Anlage oder der Maschine wird so noch einfacher.

ABWÄRTSKOMPATIBILITÄT BLEIBT ERHALTEN

Neue Geräte können weiterhin die bestehenden Funktionen der PROFINET Version 2.4x unterstützen. Somit bleibt die Abwärtskompatibilität immer gewährleistet. Damit können alle Beteiligten weiterhin entscheiden, ob, wo und wie sie Security in ihren Geräten und Anlagen einbauen, aktivieren und konfigurieren möchten. ■

Alex Wangler, Leiter der PI-Working Group „Marketing Factory Automation“



Die Switch-Lösungen, die PROFINET 2.5 funktionieren lassen

Ethernet Switches ADIN3310, ADIN6310

- ▶ 3-Port **ADIN3310** und 6-Port **ADIN6310**
- ▶ Bereit für **PROFINET 2.5**
- ▶ Unterstützung des Industrie-Profiles **TSN IEEE/IEC60802**
- ▶ **10/100/1000** Mbit/s
- ▶ SGMII- und 100BASE-FX-Unterstützung für **Glasfaser** an 2 oder 4 Ports
- ▶ Geringer Stromverbrauch, **-40 bis +105°C**

Flyer-Download: analog.com/ethernet-handout
analog.com



SECURITY IM WANDEL



Mit Version 2.5 entwickelt PROFINET seine Security-Architektur grundlegend weiter und führt einen vollständig integrierten, skalierbaren Sicherheitsansatz ein. Dieser adressiert moderne industrielle Schutzanforderungen – vom Zellenschutz bis hin zum Ende-zu-Ende-Schutz auf Datenebene.

Mit Version 2.5 erhält PROFINET eine Reihe gezielter Sicherheitsverbesserungen, die direkt in die Architektur integriert sind. Ziel dieser Änderungen ist es, Schutzfunktionen klarer zu strukturieren und die praktische Umsetzung für Hersteller,

Betreiber und Tool-Entwickler deutlich zu vereinfachen.

Security wird dabei nicht mehr als ergänzendes Modul betrachtet, sondern als integraler Bestandteil des Standards. Grundlage

Cyber-Security inklusive: Siemens und PROFINET gerüstet für die Zukunft

Wir bei Siemens bereiten uns umfassend auf den Cyber Resilience Act vor und unterstützen die Aktivitäten rund um PROFINET vollumfänglich. Cyber-Security ist für uns nicht nur eine Priorität, sondern ein integraler Bestandteil unserer Arbeit. Seit Jahren investieren wir kontinuierlich in robuste Sicherheitsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass PROFINET-Lösungen von Beginn an den regulatorischen Anforderungen entsprechen. Denn die Sicherheit von Produkten, Lösungen, Dienstleistungen und Kundendaten steht für uns an erster Stelle.

Als Technologieunternehmen ist es für uns essenziell, in ein zukunftssicheres Ökosystem zu investieren und uns aktiv in die Entwicklungsarbeiten der PROFINET-Commu-

nity einzubringen. Dies tun wir, indem wir Basistechnologien für eine nahtlose Integration anbieten. So können Anwender stets auf ein verlässliches und einfach anwendbares Technologieportfolio vertrauen.

Gute Nachrichten also für alle, die PROFINET in ihrer Produktion oder in ihren Anlagen einsetzen: PI hat ein umfassendes Paket an Optionen spezifiziert, mit dem sich die jeweils passende Integration realisieren lässt. PROFINET bildet die Basis für die CRA-Konformität und enthält integrierte Mechanismen für sichere und skalierbare Implementierungen. Bestehende PROFINET-Installationen können wie gewohnt weiterbetrieben werden – einfach, zuverlässig und

bildet ein eigenständiges Security-Profil, das auch die normative Grundlage für die künftige IEC-Norm IEC 61784-6-3 (Secure Communications, geplant ab 2028) bildet.

SKALIERBARE SECURITY FÜR JEDE EINSATZUMGEBUNG

PROFINET V2.5 erweitert den bestehenden skalierbaren Security-Ansatz, der sich flexibel an das jeweilige Bedrohungsmodell des Anwenders anpasst. Dabei werden drei Schutzbereiche unterschieden:

1. Secure Cell

Absicherung einer Maschine oder Produktionszelle durch externe Schutzmechanismen, z.B. via Zugriffskontrolle oder Segmentierungskonzepte inkl. Härtingmaßnahmen auf Protokollebene. Diese Security-Zone bildet die Basis aller weiteren Maßnahmen.

2. Secure Access

Geschützter und direkter, sicherer Zugriff auf Geräte aus übergeordneten Netzwerken.

3. Secure Realtime

Vollständige kryptografische Absicherung der azyklischen und zyklischen Echtzeitkommunikation.



Rainer Brehm, COO for the automation business and CTO of Siemens Digital Industries

zukunftssicher. Je nach Risikoprofil lassen sich Systeme zudem schrittweise mit zusätzlichen PROFINET-Sicherheitsfunktionen erweitern.

PI setzt sich seit Jahren durch weltweite Standardisierungsaktivitäten dafür ein, dass Anwender auch in einem sich schnell verändernden Umfeld sicher, konform und wettbewerbsfähig bleiben. PROFINET ist also bestens auf die Zukunft vorbereitet. ■

Damit entsteht ein durchgängiger Security-Prozess vom Engineering über Deployment bis zum Betrieb. PROFINET kann sich somit an unterschiedliche Anlagenstrukturen und Bedrohungsszenarien anpassen.

INTEGRIERTE SECURITY KLASSEN

Mit Version 2.5 werden die Basisschutzmaßnahmen klarer definiert. Die Funktionalität der Security Klasse 1 wird vollständig in die PROFINET-Grundfunktionalität integriert. Neben Robustheitsmaßnahmen, z.B. sind Protokolle wie SNMP optional und können bei Bedarf vollständig deaktiviert werden, umfasst dies auch den Einsatz kryptografisch abgesicherter GSDML-Dateien mittels GSDX. Dadurch wird die Angriffsfläche reduziert, ohne bestehende Integrationszenarien grundlegend zu beeinträchtigen.

Erweiterte kryptografische Schutzmechanismen stehen auf Basis der Security-Klassen 2 und 3 im Rahmen der neuen Application Classes Secure Access und Secure Realtime zur Verfügung. Diese beinhalten unter anderem:

- Kryptografische Absicherung der Nutzdaten
- Aufbau und Verwaltung gesicherter Verbindungen
- Konfiguration von Sicherheitsparametern
- Rollenbasierte Authentifizierung auf Zertifikatsbasis

Die rollenbasierte Autorisierung wurde ebenfalls erweitert und sorgt für mehr Klarheit bei Berechtigungen für Engineering, Diagnose und Betrieb. Eine konsistente Umsetzung über verschiedene Hersteller hinweg erleichtert zudem das Security-Management großer Anlagen.

Kernstück der Aktualisierung ist das Service Exchange Protocol (SXP). Es bildet künftig die einheitliche Basis für den Austausch aller PROFINET-Services und unterstützt sowohl Layer-2- als auch Layer-3-Verbindungen. SXP ist damit ein zentraler Baustein für moderne, flexible und sichere Systemarchitekturen und ermöglicht eine nahtlose Integration von Security-Mechanismen.

SECURE ENGINEERING DATA WITH GSDX

Parallel dazu wird die GSDX-Spezifikation erweitert. Sie ermöglicht die sichere Einbettung des PROFINET-Zertifikats in maschinenlesbarer Form. Dadurch kann der Zertifizierungsstatus eines Geräts automatisch und kryptografisch abgesichert geprüft werden. Diese Erweiterung verbessert die Integrität der Lieferkette und stellt sicher, dass Engineering-Tools ausschließlich mit authentischen und verifizierten Geräteinformationen arbeiten. In Umgebungen mit steigenden Sicherheitsanforderungen leistet dies einen wesentlichen Beitrag zu sicherem Device-Onboarding und professionellem Lifecycle-Management.

FAZIT

Mit PROFINET V2.5 vollzieht die Technologie einen großen Schritt in Richtung Zukunftssicherheit und durchgängiger OT-Security. Die Kombination aus skalierbarem Security-Modell, Ende-zu-Ende-Schutz, integriertem Zertifikatsmanagement und einer modernen Transportarchitektur macht PROFINET langfristig robust – sowohl für klassische Automatisierungsnetzwerke als auch für virtualisierte, containerisierte und cloudnahe Architekturen. Dadurch entsteht eine durchgängige Sicherheitsarchitektur von der Feld-ebene über die OT bis hinein in die IT. ■

Dr. Dominik Ziegler, Leiter der PI-Working Group „PROFINET Security“

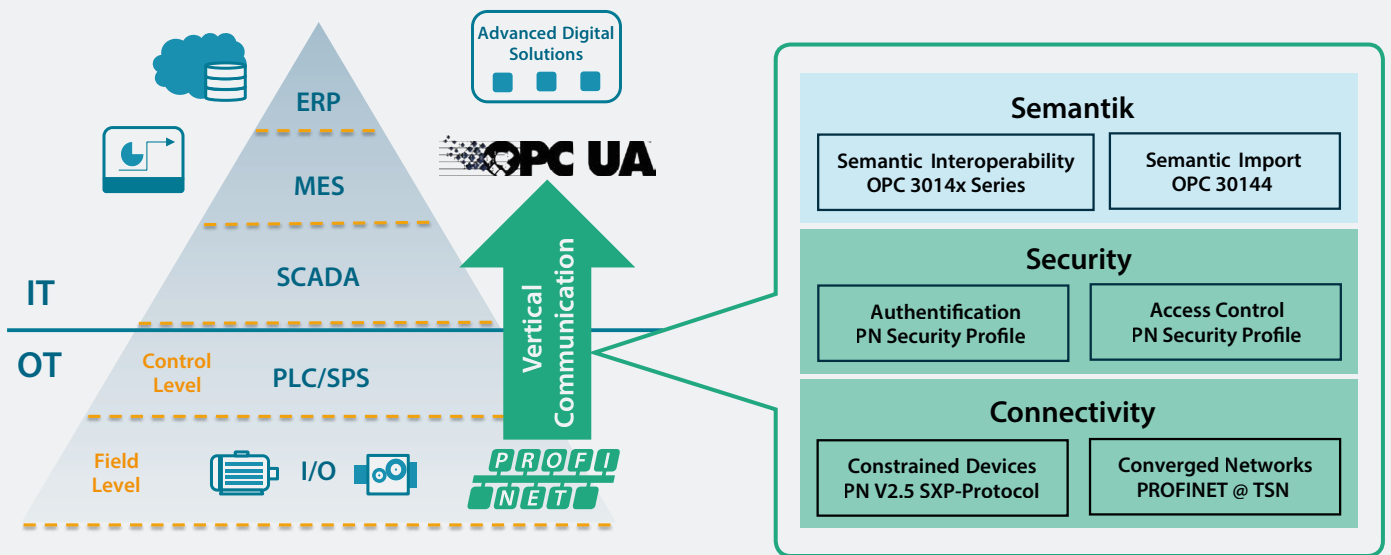
Bihl + Wiedemann

**WENIGER STECKER
MEHR VERBINDUNG
DURCH AS-INTERFACE**

MEHR-VERBINDUNG.DE



20.04.2026 - 24.04.2026
Hannover Messe
Halle 27, Stand E20



Vertikale Kommunikation mit PROFINET

FUTURE READY FÜR DIE DIGITALE TRANSFORMATION

AI verändert derzeit unser Leben rasant, auch für die digitale Transformation in der Automation ist AI ein Booster. Doch wie sieht die Fabrik der Zukunft konkret aus und welche Voraussetzungen werden für die zukünftige Smart Factory benötigt? PI liefert schon heute Antworten.

Die strategischen Schwerpunkte der digitalen Transformation liegen auf „Predictive Maintenance“, „Adaptive Manufacturing“ und „Integrated Quality Control“. Produktivitätssteigerungen und Kosteneinsparungen ergeben sich hierbei durch den Einsatz von „Advanced Digital Solutions“ wie AI-basierter Analytik und Digital Twins.

All diesen Technologien ist eines gemein, nämlich sie laufen in der IT-Ebene und brauchen Zugang zu sehr vielen Daten aus dem Produktionsprozess, also den Feldgeräten in der OT-Ebene. Diese „Vertikale Kommunikation“ ist somit zwingende Voraussetzung für die zukünftige Smart Factory. Die etablierte Automatisierungspyramide, mit ihrer fixen hierarchischen Trennung von IT und OT und getrennten Kommunikationsnetzen, bremste jedoch bisher diese Entwicklung. Schließlich benötigt man für einen flexiblen Datenaustausch freie und durchgehende Datenautobahnen, die konvergenten Netze.

PROFINET erfüllt schon heute viele dieser Anforderungen und ist deshalb nicht ohne

Grund die Nummer 1 in der OT-Welt. Mit Profinet@TSN können jetzt auch Standard-Ethernet-Chips verwendet werden, wodurch die Nutzung von konvergenten Netzen in zukünftigen Smart Factories möglich wird.

SECURITY UND SEMANTIK IM VORDERGRUND

Für die vertikale Kommunikation sind neben der Connectivity allerdings noch zwei weitere Themen von entscheidender Bedeutung: Security und Semantik. In der klassischen Fabrik ergibt sich mit dem IT/OT-Übergang ein impliziter Zellschutz und das Thema Access Control ist damit Aufgabe der Gateways und Firewalls mit entsprechend aufwändiger Konfiguration. Mit dem konvergenten Netz der zukünftigen Smart Factory entfallen diese Schranken. Die Zugangskontrolle muss dann direkt am Kommunikationsendpunkt, dem Feldgerät, gelöst werden. Hierfür stehen die PROFINET-Security-Features „Authentication“ und „Access Control“ zur Verfügung. So wird die Voraussetzung für ein durchgängiges und zentrales User-Management geschaffen.

Die Semantik ist das „Must Have“ der vertikalen Kommunikation. Beim Zugriff auf Daten über den klassischen Feldbus erhält der Anwender nur den Datenwert. Die Semantik steht im Handbuch. IT-Applikationen erwarten jedoch Datenobjekte bestehend aus Daten und Metadaten. Heute ist OPC UA die dominante Middleware im IT-Bereich, wenn es um Informationsmodelle und den Informationsaustausch geht. Werden also die Daten über den Feldbus nach oben transportiert, müssen sie in einem Edge-Device erstmal semantisch angereichert und auf OPC UA umgesetzt werden. Hierbei ist zwischen innerer und äußerer Semantik zu unterscheiden:

- Die innere Semantik umfasst alle Metadaten die sich durch das interne Gerätemodell ergeben, bei einem Messwert z.B. der Datentyp, die physikalische Einheit oder der Wertebereich.
- Die äußere Semantik umfasst applikations-spezifische Informationen, die sich durch das Applikationsengineering ergeben, z.B. dass der Messwert zum Vorlauf der Heizung von Kessel 3 gehört.

In den heutigen Edge-Anwendungen geschieht diese semantische Anreicherung der Daten größtenteils manuell. Das ist mit hohem Aufwand verbunden und entsprechend unflexibel.

SEMANTISCHE INTEROPERABILITÄT

Die innere Semantik ist gerätespezifisch und lässt sich deshalb auch automatisch aus

der Gerätebeschreibungsdatei (PROFINET-GSD) importieren. Mit dem OPC Part 30144 stehen erweiterte Schlüsselwörter in der GSD zur Beschreibung der auf dem Gerät verfügbaren Daten mit ihrer semantischen Umsetzung in ein Informationsmodell zur Verfügung. Das ermöglicht ein generisches Informationsmodell und eine automatisierte Verarbeitung in der Edge.

Das Engineering-Tool der Anlage ist die primäre Quelle für die äußere Semantik. Ein automatisierter Import für die vertikale Kommunikation ist über entsprechende Parametrierdaten des Gerätes möglich. Diese standardisieren die PROFINET-Profile mit den dazugehörigen OPC-Companion-Spezifikationen.

Inzwischen kommen größere Geräte wie Roboter und Antriebe auf den Markt, die neben PROFINET einen integrierten OPC UA-Server für die vertikale Kommunikation besitzen. Auch hier profitieren Gerätebauer und App-Entwickler von den standardisierten Informationsmodellen aus den PROFINET-Companion-Spezifikationen.

Diese sorgen für semantische Interoperabilität und senken dadurch die Kosten für Geräte und Anwendungen.

WEG ÜBER EDGE-DEVICES

Was aber passiert in Brownfield-Anlagen mit älteren Geräten oder bei neuen Feldgeräten mit SPE und Spannungsversorgung über die Zweidrahtleitung (PODL)? Für solche „Constrained Devices“ ist die vertikale Kommunikation über Edge-Devices der einzige Weg.

Mit der Einführung des SXP-Protokolls in PROFINET V2.5 werden auch die Anforderungen der vertikalen Kommunikation erfüllt. Damit stehen nun neue leistungsfähige Kommunikationskanäle zur Verfügung und es ist eine effiziente daten- und ereignisgetriebene Kommunikation möglich.

Zu dem Lösungsbaukasten gehören nun die Edge, OPC-Server auf dem Gerät und standardisierte Informationsmodelle. Dabei ist die Edge ein wichtiger Baustein für die Integration von Constrained Devices,

wie sie jetzt in Form von SPE-Geräten auf den Markt kommen. Auch ist damit die schrittweise Migration vom Brownfield in die Smart Factory möglich.

Mit den neuen Komponenten im PROFINET-Ökosystem können Daten flexibler und kostengünstiger bereitgestellt werden und der Weg für Smart Digital Solutions ist bereitet. Und zwar unabhängig davon, ob man eine Smart Factory plant oder seine bestehende Fertigung durch den Einsatz von „Advanced Digital Solutions“ weiterentwickeln möchte.

Mit PROFINET und dem dazugehörigen Ökosystem steht eine skalierbare Lösung zur Verfügung, die alle Aspekte der vertikalen Kommunikation abdeckt. Gleichzeitig ist es für Gerätebauer und Solution Provider wichtig, dass sie mit PROFINET auf eine kompatible und zukunftssichere Lösung setzen. So können sie mit denselben Geräten sowohl Brownfield-Märkte als auch die Fabrik der Zukunft bedienen. ■

Dr. Andreas Uhl,
PI-Committee-Leiter für „Application Profiles“



Prozesse verbessern heißt, sich anspruchsvollen Herausforderungen zu stellen.

Fundiertes Anwendungswissen, umfassende Branchenerfahrung und globale Präsenz machen uns zu Ihrem zuverlässigen Partner für alle Messaufgaben. Mit unseren Produkten, Lösungen und Dienstleistungen haben wir das beste Angebot für Ihren Bedarf.

Ethernet-APL ist smart, schnell und digital. Es bringt Ethernet auf die Feldebene von Prozessanlagen.



Möchten Sie mehr erfahren?
www.de.endress.com

Der Verbundstandort der BASF
in Zhanjiang in Südchina.



Ethernet-APL am BASF-Verbundstandort Zhanjiang

ERFOLGREICHER PROJEKTSTART

Ethernet-APL vereinfacht die Inbetriebnahme, reduziert die Komplexität und erhöht die betriebliche Effizienz - soweit die Erwartungen an die junge Technologie. Dass diese auch in der Praxis erfüllt wurden, zeigte sich nun am BASF-Verbundstandort Zhanjiang, an dem kürzlich das erste Rollout gestartet wurde.

Ein kurzer Rückblick: Ende 2024 beendete die NAMUR APL Task Force (BASF, Bayer, Bilfinger, Covestro, Dow, Evonik, ExxonMobil und Lanxess) ihre Aktivitäten. Deren Aufgabe war es, das Rollout von Ethernet-APL zu beschleunigen. Seitdem wurden 34 Ethernet-APL-Projekte, vom Labor über Pilotanlagen bis zur Produktion, umgesetzt. Am BASF-Verbundstandort Zhanjiang ging nun eine der ersten großen industriellen Anwendungen von Ethernet-APL an den Start.

Auf der vergangenen NAMUR-Hauptsitzung berichtete Dr.-Ing. Emanuel Trunzer, BASF, über seine Erfahrungen. Sein Fazit: „Ethernet-APL verhielt sich vollauf unauffällig.“ Gerade weil BASF ein Vorreiter bei der Einführung der noch jungen Technologie ist, führte das zuständige Team intensive Tests in Bezug auf Hardware, Technologie-Stack, Gerätetreiber und Skalierung durch. „Um das Vertrauen bei allen Stakeholdern zu stärken, haben wir nicht nur einzelne Komponenten überprüft,

sondern richteten den Fokus bei den Tests auf die Gesamtlösung“, erklärte Trunzer. „Für folgende Projekte in der Zukunft sind solch umfangreichen Tests sicher nicht nötig.“

PRAKTISCHE VORTEILE BEI DER INBETRIEBNAHME

Auf welche Änderungen muss sich ein Anwender einstellen? So reduziert sich der Platzbedarf im Schaltraum. Gleichzeitig entfallen klassische Aufwände wie die Signalrangierung (Marshalling), explosionschutzrelevante Berechnungen sowie die Erstellung von Schleifendiagrammen. Insgesamt sinkt dadurch der Planungsaufwand, auch wenn die Hardwarekosten für die Instrumentierung leicht höher ausfallen.

Auch bei der Inbetriebnahme von Geräten und der Schleifenprüfung zeigen sich deutliche Verbesserungen. Durch die höhere Übertragungsgeschwindigkeit von Ethernet-APL

lassen sich Parametrierung der Feldgeräte und Archivierung dieser Parameter erheblich beschleunigen. Das Wartungspersonal in den Anlagen äußerte sehr positives Feedback hinsichtlich der deutlich gesteigerten Geschwindigkeit bei der Arbeit mit den Geräten. Ein anschauliches Beispiel hierfür ist die Übertragung der Hüllkurve eines Füllstandsensors, die bei HART etwa fünf Minuten dauert, während sie mit Ethernet-APL innerhalb von nur zehn Sekunden verfügbar ist.

Auch die Funktionsprüfung als Bestandteil der Schleifenprüfung verkürzte sich von 18 Minuten pro Gerät bei HART auf etwa 12 Minuten bei Ethernet-APL. Zusätzlich lässt sich durch die verbesserte Diagnostik weitere Zeit sparen, da die Fehlersuche während der Schleifenprüfung bei APL deutlich seltener erforderlich und weniger komplex ist als bei HART-Installationen.

PROAKTIVE QUALITÄTSSICHERUNG

Insgesamt verschiebt sich der Fokus stärker auf die softwarebasierte Fehlerbehebung, unter anderem mithilfe der eingebetteten

Diagnosefähigkeiten von Feldgeräten und Infrastrukturkomponenten, sowie im Fehlerfall hin zu Expertenwerkzeugen wie Wire-shark. Dies führt zu einer wesentlichen Änderung der bisherigen Arbeitsweise und erfordert gezielte Qualifizierung der Mitarbeiter, insbesondere im Bereich Diagnose, Kommunikationsprotokolle und IT-nahe Analyse.

Zudem stellt Ethernet-APL im Vergleich zu 4-20 mA höhere Anforderungen an die Qualität der Verbindungen, z. B. eine korrekte und doppelte Erdung. „Die meisten dieser Anforderungen gelten ohnehin ebenfalls oder sehr ähnlich für Feldbusinstallationen“, betont Trunzer. Unternehmen, die bereits über Erfahrung mit Feldbussen verfügen, können dieses Wissen direkt auf die Installation von Ethernet-APL übertragen und dadurch typische Fehler vermeiden.

KOSTEN SENKEN

Die Projektkosten, die in einer Studie zur Wirtschaftlichkeit von Ethernet-APL der TH Köln untersucht wurden (siehe Beitrag auf Seite 12-13), lagen insgesamt in einer ähnlichen Größenordnung wie bei Remote-IO-basierten 4-20-mA-Installationen und liegen unter denen klassischer Lösungen mit lokalen Ein- und Ausgängen. Für Neuanlagen liegen sie sogar darunter, da der Aufwand für die Inbetriebnahme geringer ist. „Warum also bei gleichen Kosten in eine alte Technologie investieren?“, brachte es der Co-Vortragende Sven Seintsch,

PROFIsafe übernimmt strategische Schlüsselrolle



Bei der Integration von Safety-Anwendungen in Ethernet-APL werden bei Nutzung von PROFIsafe Standard- und Sicherheitskommunikation harmonisiert, da vergleichbare Engineering-Verfahren angewendet werden und sich die Engineering-Phase vereinfachen bzw. parallelisieren lässt. Dies reduziert auch die Vielfalt bei Wartung und Fehlerbehebung, da ein einheitlicher Ansatz für Sicherheits- und Standardfunktionen genutzt wird. Darüber hinaus ergeben sich operative Vorteile. Die Lagerhaltung wird vereinfacht, da nur ein einziger Gerätetyp benötigt wird und die Infrastruktur sowie Feldgeräte durch die Unterstützung vorausschauender Wartung effizienter betrieben werden können. Aus Anwendersicht ist diese Integration ein Schlüssel für die erfolgreiche Einführung von Ethernet-APL. ■

Billfinger, auf den Punkt. Schließlich erhält der Anwender auch die volle Transparenz über den Zustand der Anlage, da vielfältige Diagnosedaten zur Verfügung stehen. Und dies bereitet wiederum den Boden für den Einstieg für neue Technologien und Anwendungen, wie NOA, Predictive Maintenance, Flottenmanagement und autonome Anlagen.

AUSBLICK

Für Trunzer ist es daher weder bei Greenfield-Anlagen noch bei älteren Feldbusanlagen eine Frage, ob man auf Ethernet-APL setzt. Lediglich bei älteren Remote I/O-Anlagen werde man genauer hinschauen müssen.

Der Übergang in die neue Technologie bringe Änderungen mit sich, wie eine fortgeschrittene Qualifizierung des Personals und die steigende Bedeutung der Installationsqualität. So merkte Trunzer in seinem Vortrag ironisch an, dass ein Teppichmesser nicht das geeignete Werkzeug sei, um Ethernet-APL anzuschließen. Von Vorteil sei, dass man bereits viel von der Feldbustechnologie gelernt habe und Ethernet-APL ähnliche Anforderungen stellt. „Wenn jemand Feldbus kann, kann er auch Ethernet-APL“, fasst Trunzer zusammen, der den Schlüssel für den Erfolg in der guten Zusammenarbeit zwischen Anwendern und Herstellern sieht. ■

Sabine Mühlkamp

Shaping the Future.

Ethernet-APL Rail Field Switch – die neueste FieldConnex®-Innovation



Mehr Informationen unter pepperl-fuchs.com/tr-APL



Der erste Switch weltweit, der Ethernet ins Feld der Prozessanlage bringt.



ETHERNET-APL PUNKTET IM VERGLEICH

Ethernet-APL verspricht signifikante Vorteile über den gesamten Anlagenlebenszyklus. Um die Kosten genauer zu beurteilen, hat das PLT-Labor an der TH Köln nun für eine Referenzanlage drei Anlagenkonzepte verglichen.

In der Studie wurden drei Technologiekonzepte verglichen: In der Beispielanlage gibt es zwei Explosionsschutzzonen (Zone 1 und Zone 2) mit insgesamt 1.570 Ein- und Ausgangssignalen. Außerhalb der Ex-Zonen befinden sich lediglich die Frequenzrichter, die als Steuerungsschnittstelle zu den Motoren dienen.

Variante A basiert auf der konventionellen 4-20 mA-Technologie mit Stammkabeln, die analoge und binäre Signale über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen von der Feldebene in die Prozessleitebene übertragen. Die Feldgeräte werden über HART parametrierbar.

In der **Variante B** wird in der Feldebene die 4-20 mA-Technologie verwendet, die Signale werden jedoch über Remote-I/Os im Feld erfasst. Diese sind in einer Linientopologie über einen redundanten PROFIBUS DP-Backbone verbunden. Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen werden Ex i-geschützte PROFIBUS DP-Leitungen und DP-DP Ex i-Koppler verwendet. Die Feldgeräte können auch hier über HART parametrierbar werden. Diese Variante ist in den bestehenden Anlagen am weitesten verbreitet.

Variante C basiert auf einer PROFINET-Netzwerkstruktur, die eine einfache Ringstruktur mit dem Redundanzprotokoll MRP (Media Redundancy Protocol) verwendet. Dabei wird eine PROFINET S2-Verbindung zwischen Leitsystem und MRP-Ring genutzt. Hierdurch ist eine hohe Verfügbarkeit des Gesamtsystems durch Medien- und Systemredundanz gewährleistet. Im Schaltraum werden PROFINET-Patchkabel zur Verbindung der Managed Switches und der Kom-

munikationskarten eingesetzt, im Feld kommen PROFINET-Verlegekabel zum Einsatz. Zusätzlich bieten die Remote-I/Os und APL-Field-Switches die Möglichkeit, Lichtwellenleiter (LWL) über SFP-Transceiver direkt anzuschließen.

Die Spezifikation der Feldgeräte ist bei allen drei Varianten gleich. Jedoch können bei den Varianten A und B die gleichen 4-20 mA-Feldgeräte genutzt werden, während bei Ethernet-APL PROFINET-over-APL-Feldgeräte verwendet werden müssen.

ANSCHAFFUNGSKOSTEN DER HARDWARE

Die Netzwerkstruktur umfasst das Leitsystem (Controller und E/A-Baugruppen), die Feldverteiler mit allen Hardware-Komponenten sowie die Verkabelung (Spur- und Backbone-Leitungen):

- Variante A erfordert zusätzlich Rangierverteiler und Speisetrenner im Schaltraum. Bei den Varianten B und C entfällt dieser Aufwand durch den Einsatz von Feldbus bzw. Ethernet-Netzwerken.
- In Variante B werden Koppler, Feldbusabschlusswiderstände, Repeater und universelle Ein-/Ausgabekarten eingesetzt.
- Bei Variante C entstehen Kosten für APL-Field-Switches und Remote-I/Os. Für verbleibende Binärsignale werden bislang Remote I/Os mit PROFINET-Schnittstelle benötigt. Für die direkte Bereitstellung von Binärsignalen per Ethernet-APL arbeiten Hersteller bereits an einer Lösung, um Remote-I/Os zu ersetzen.

Im Basic- und Detail-Engineering gibt es kaum Unterschiede zwischen den drei Technologien, ebenso bei der Planung der Verteilerkästen.



Allerdings wird die Planung der Kabel und Kabelwege bei Ethernet-APL etwas vereinfacht, da anstelle der dickeren Stammkabel für Variante A dünnere PROFINET-Verlegekabel oder Lichtwellenleiter verwendet werden können. In Variante C wird der PROFINET-Backbone in einer Ringstruktur aufgebaut. Dies reduziert die Zahl der zu planenden Kabel. Der Nachweis der Eigensicherheit erfolgt bei Ethernet-APL durch das 2-WISE-Konzept. Dadurch reduziert sich der Zeitaufwand von 15 Minuten auf 5:30 Minuten pro Nachweis, der sich zudem für identische Geräte wiederholen lässt.

PLANUNG UND ENGINEERING

Die Netzwerkarchitektur ist bei der Variante A einfacher zu planen, da sich die Topologie auf den Systembus in der Leitwarte beschränkt, während bei den Varianten B und C die Netzwerkteilnehmer über die gesamte Anlage verteilt sind, was eine aufwändigere Planung erfordert. Insbesondere bei Ethernet-APL müssen zusätzlich alle Feldgeräte als Netzwerkteilnehmer mit IP-Adressen im Netzwerkplan hinterlegt werden. Einen großen Unterschied gibt es im Engineering: Variante A erfordert mit 30 Minuten pro PLT-Stelle den höchsten Aufwand, während Va-



In dieser Anlage wurde Ethernet-APL mit klassischen Konzepten verglichen.

riante B durch den Einsatz von Remote-I/Os nur 15 Minuten benötigt. Bei Ethernet-APL müssen bei verpolungssicheren Anschlüssen die Adern nicht einzeln dokumentiert werden. Somit ist es möglich, die Feldinstallation mit einer PLT-Stellenliste zu definieren, die pro Gerät die wichtigsten Informationen spezifiziert. Hierfür können 5 Minuten je PLT-Stelle angenommen werden.

SCHNELLERE INSTALLATION

Die Installation im Schaltraum ist bei 4-20 mA am aufwändigsten (rund 470 Stunden), während bei 4-20 mA mit Remote I/Os im Feld die Kosten durch leichtere PROFIBUS-Kabel und weniger Leitungen sinken. Ethernet-APL verwendet eine Kombination aus PROFINET-Kabeln und Lichtwellenleitern, wobei die aufwändigere Installation der empfindlichen Lichtwellenleiter zu etwas höheren Kosten als bei Variante B führt. Bei 4-20 mA mit Remote I/Os und Ethernet-APL reduziert sich dieser Aufwand auf ca. 2 Stunden, da nur noch wenige Komponenten in der Leitwarte installiert werden müssen.

Bei den Varianten A und B werden die HART-Feldgeräte über ein Remote-I/O eingebun-

den, was ca. 20 Minuten pro Remote-I/O erfordert. Wegen der direkten Einbindung der APL-Feldgeräte ist zwar zunächst ein höherer Aufwand nötig, der sich aber durch die vereinfachte Handhabung und die schnellere Datenrate auf 5 Minuten pro Gerät und 3 Minuten pro Field-Switch reduziert. Die Konfiguration gelingt mit Ethernet-APL wesentlich schneller, da sich die Daten bis zu zehnmal schneller auslesen und laden lassen. Während die Konfiguration eines 4-20 mA-Feldgerätes ca. 30 Minuten pro Gerät dauert, benötigt man bei Ethernet-APL nur 5 Minuten pro Gerät.

RASCHERE INBETRIEBNAHME

Die Inbetriebnahme umfasst die Funktionsprüfung der PLT-Stellen sowie die Korrekturmaßnahmen bei fehlerhafter elektrischer Installation. Bei den 4-20-mA-Varianten sind ein Leitsystemtechniker im Schaltraum und ein Stellenprüfer im Feld erforderlich, was zweimal 30 Minuten pro PLT-Stelle erfordert. Bei Ethernet-APL genügt eine Person, da sich die Geräte selbst melden und der Aufwand auf 10 Minuten pro PLT-Stelle reduziert wird, wobei durch den Wegfall der Grenzwertschalter auch weniger Loops zu prüfen sind.

Hinzu kommt, dass der Einsatz von Ethernet-APL Verpolungsfehler verhindert, da sich die Kabel am Feldgerät polaritätsunabhängig anschließen lassen. Im Gegensatz dazu treten bei der konventionellen Technik erfahrungsgemäß Fehler bei etwa 10 % der Messstellen auf,

während sich die Fehlerquote bei Remote-I/Os durch weniger Rangierungen halbiert und bei Ethernet-APL die Fehlerquote null sein wird.

POSITIVE AUSWIRKUNGEN IM BETRIEB

Für Ethernet-APL spricht außerdem, dass es eine Enabling-Technologie für NOA (NAMUR Open Architecture) ist. Damit lassen sich große Datenmengen direkt aus dem Feld über PROFINET ausschleusen – und dies direkt herstellernerneutral im einheitlichen PA-DIM-Format. Bei Einsatz konventioneller Technik ist dies nur mit hohem Hardware-Aufwand über HART-Multiplexer und einem Field Device Manager mit NOA-Schnittstelle realisierbar.

Dadurch können mehr und schneller Diagnosedaten zur Verfügung gestellt werden. Zudem kann die Diagnose über das AMS, den Controller oder auch über den Web-Server der Geräte gefahren werden. Ein weiterer Vorteil ist das herstellerunabhängige Plug-and-Produce, bei dem sich Feldgeräte dank generischer Gerätetreiber (PA-Profil 4) ohne Neukonfiguration austauschen lassen. Anwender profitieren damit schon heute von erheblichen Einsparungen im Engineering, in der Installation, Integration und Inbetriebnahme. Und auch im Betrieb sind effizientere Produktionen, weniger Ausfälle und ein geringerer Instandhaltungsaufwand zu erwarten. ■

Alen Mahendrarajah, Sedat Yildirim, Prof. Dr. Norbert Große, PLT-Labor, TH-Köln

NOA NIMMT FAHRT AUF

Seit Sommer 2025 treibt PI die Standardisierung von NOA (NAMUR Open Architecture) voran. Gemeinsam mit Anwendern der Prozessindustrie werden offene Schnittstellen spezifiziert, um Prozesswerte aus der Anlage sicher auszuleiten. Kernelemente sind:

- Sicherheit: Datentransport außerhalb des (weitestgehend unveränderten) Automatisierungsnetzwerks über gesicherte, verschlüsselte Verbindungen.
- Effizienz: Einheitliches Informationsmodell PA-DIM.
- Rückwirkungsfrei: Datendiode sorgt dafür, dass keine Daten von außen in die Anlage eindringen können, sondern nur ein Transport „nach oben“ möglich ist.
- Eingriffe in die Anlage von außen sind möglich über VOR (Verification of Request), wobei fallspezifische Freigabemechanismen hinterlegt werden.

Gesteuert vom übergeordneten NOA-Komitee haben sich inzwischen verschiedene Arbeitskreise synchronisiert, um noch in diesem Jahr einen ersten Entwurf von Spezifikation und Richtlinien zu veröffentlichen.



Magnetventile



Bislang wurden die Kühlschmierstoffe (KSS) in Fräsmaschinen manuell überwacht, nun gelingt dies mit IO-Link automatisch.

IO-Link-Sensoren sorgen für effizientere Prozesse

SMARTE SCHNITTSTELLE FÜR DIE MODERNE FERTIGUNG

Als Spezialist für industrielle Verbindungstechnik kennt HARTING die Anforderungen moderner Produktionsumgebungen bis ins Detail. Eine Schlüsselrolle spielt dabei seit Jahren IO-Link – eine Technologie, die Messwerte verlustfrei überträgt, Kosten senkt und neue Transparenz in der Operational Technology schafft.

Es gibt wohl kaum ein Unternehmen, das sich so gut mit elektrischen Verbindungen auskennt wie die HARTING-Technologiegruppe. Der Anbieter von industrieller Verbindungstechnik hat sich auf Lösungen für die Übertragung von Daten, Signalen und Energie in unterschiedlichen Branchen spezialisiert. Zum Portfolio gehören unter anderem Steckverbinder, Geräteanschlussstechnik und Netzwerkkomponenten. Das Unternehmen bietet jedoch auch Komplettlösungen für die Elektromobilität sowie Sondermaschinen und Werkzeuge an. Sergej Manko, Team Lead Operational Hardware Solutions (EMEA) bei der HARTING Electric Stiftung, hat die Produktion fest im Blick. Mit seinem Team sucht er kontinuierlich nach Möglichkeiten, Anlagen, Maschinen und Prozesse noch besser, reibungsloser oder kostengünstiger zu gestalten.

Vom Hauptsitz in Espelkamp (einem von 14 Produktionsstandorten weltweit) setzt der Bereich Operational Technology (OT) global die Hardware-Standards. Und in dieser Rolle beschäftigt sich Manko seit vielen Jahren mit

IO-Link und sieht vielfältige Vorteile: „Bei herkömmlichen Sensoren werden die Messwerte bis zur endgültigen Auswertung in der SPS mehrfach in digitale und analoge Daten gewandelt. Dies führt zum Verlust des exakten Messwertes“, nennt Manko nur ein Beispiel. Dagegen basiert die IO-Link-Datenübertragung auf einem 24 V-Signal, erfolgt rein digital und damit wandlungs- und verlustfrei. Zudem können IO-Link-Sensoren mehr als nur einen Prozesswert ermitteln und digital übertragen. „Außerdem reduzieren sich die Kosten für Projektierung, Installation sowie für die Lagerung von Ersatzsensoren deutlich“, so die Erfahrung von Manko.

Bei HARTING sind mittlerweile etwa 500 IO-Link-Sensoren in 13 Produktionsbereichen in Deutschland im Einsatz. Darunter befinden sich Druckluftzähler, Durchfluss-, Leitfähigkeits-, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren sowie pH- und Füllstandssensoren. Drei Beispiele zeigen, wo das Unternehmen IO-Link-Sensoren einsetzt und welche Vorteile damit verbunden sind.

QUALITÄTSÜBERWACHUNG DES KÜHLWASSERS

In einer Spritzgussanlage verschlechterte sich das Kühlwasser durch Verschmutzungen immer wieder. Bislang wurde die Kühlwasserqualität händisch in unregelmäßigen Zeitabständen analysiert, entweder durch Labortests oder mithilfe von Teststreifen. Nach der Implementierung einer kontinuierlichen Überwachung werden nun aussagekräftige Qualitätsparameter wie Temperatur, Leitwert, Durchfluss und Konzentration mit IO-Link-Sensoren laufend erfasst. Verwendet wurden Standard-IO-Schaltschränke, die mit zwei ifm-Leitwertsensoren, zwei Keyence-Durchflusssensoren sowie zwei Keyence-Konzentrationssensoren ergänzt wurden. Ein übersichtliches Dashboard zeigt nun sowohl aktuelle als auch historische Sensorwerte an, während definierte Grenzwerte durch Alar-me überwacht werden, die bei Überschreitungen Benachrichtigungen auslösen.

Damit entfällt eine manuelle Überwachung und es kann nun schneller auf Grenzwertverletzungen reagiert werden. Die kontinuierliche Überwachung reduziert Ausfälle und Mitarbeiterereignisse. „Zudem lassen sich historische Daten einsehen und zur Beurteilung heranziehen“, nennt Manko einen weiteren Vorteil.

ÜBERWACHUNG VON KÜHLSCHMIERSTOFFEN

Auch die Kühlschmierstoffe (KSS) in Fräsmaschinen wurden bislang manuell überwacht. Hierfür wurde der Füllstand der KSS-Behälter über ein Rohr abgelesen und die KSS wurden per Hand aufgefüllt. Der pH-Wert und die Wasserqualität wurden ebenfalls manuell überprüft. Je nach Bedarf wurde dann das Mischverhältnis von vollentsalztem (VE)-Wasser und Kühlschmierstoff manuell angepasst.

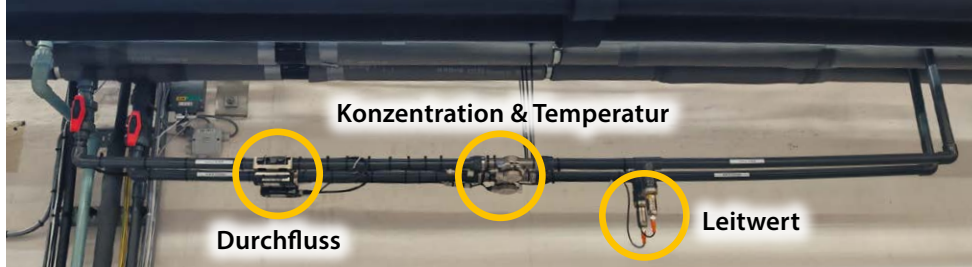
Nach der Einführung eines automatisierten Systems werden nun die Füllstände der KSS-Behälter über einen IO-Link-Sensor erfasst. Dabei wird das Verhältnis zwischen VE-Wasser und Kühlschmierstoff kontinuierlich überwacht. Bei Bedarf wird die Zudosierung automatisch über Magnetventile angepasst. Im Fall eines Fehlers erhalten die Mitarbeiter

eine Alarmmeldung per E-Mail oder über eine Kommunikations-App. Neben-Leitwertensoren von ifm, einem pH-Sensor von Krohne kommen noch ein Ultraschall-Füllstandsensor, ein Überlaufsensor sowie zwei Magnetventile (24 V) von ifm zum Einsatz. Außerdem wurden noch Meldungen in das SAP-System integriert. Derzeit wird ein Refraktometer von Keyence getestet. „Damit werden Mitarbeiter vor Ort entlastet, manuelle Tätigkeiten reduziert sowie die Qualität des KSS-Verhältnisses, die Stabilität der Prozesse und die Produktqualität verbessert“, zieht Manko eine positive Bilanz.

AUTOMATISCHE LECKAGE-ERKENNUNG

Ziel des dritten Projekts war es, Druckluft-Leckagen an allen angebotenen Maschinen automatisch zu erkennen und die Instandhaltung zur Reparatur über SAP zu benachrichtigen. Druckluft ist ein teures Medium und Leckagen sind schwer zu erkennen. Bisher wurden Leckagen nur einmal im Jahr entdeckt, oder wenn ein Geräusch aus beschädigten Leitungen hörbar war. Allerdings wurden auf diese Weise nur größere Lecks erkannt. „Kleine Lecks blieben in der Produktion unentdeckt und führten über die Zeit zu größeren Problemen und Kosten“, so Manko.

Nun wurde in allen Bereichen am Standort Espelkamp eine neue flächendeckende Druckluftsensorik eingeführt. Dies schließt die Überprüfung aller Maschinen in Bezug



In einer Spritzgussanlage werden nun Qualitätsparameter mit IO-Link-Sensoren laufend erfasst.

auf Leckagen ein, die Reparatur vorhandener Leckagen sowie die Erfassung von Maschinendaten in einer Datenbank, jeweils differenziert nach Bereich, Maschine, Werkzeugzustand oder Auftrag. Auf dieser Basis werden statistische Modelle aufgebaut. Außerdem wurde ein Dashboard direkt an der jeweiligen Maschine implementiert. „Alle Maßnahmen verringern den CO₂-Fußabdruck, erhöhen die Prozessstabilität und sparen Energiekosten. Gleichzeitig beschleunigt dies auch die Reaktionszeiten und reduziert manuelle Eingriffe deutlich“, fasst Manko den Erfolg zusammen. Daher soll nun nach dem Rollout in Espelkamp die Lösung auch an anderen Standorten implementiert werden.

IO-LINK SAMMELT PLUSPUNKTE

„Es ist wichtig, den Standard zu leben und in den Produkten umzusetzen, zum Beispiel beim Logmanagement,“ bekräftigt Manko, der die Erfahrung gemacht hat, dass nicht jeder nach den exakten Vorgaben des Standards arbeitet und so der Aufwand bei der Implementierung unnötig steigt. Dies sei aber wichtig, denn nur so sei z.B. auch ein

herstellerübergreifender Sensoraustausch möglich. Außerdem sollte der Informationsaustausch mit dem IO-Master über gesicherte Protokolle wie MQTTs oder HTTPs erfolgen, damit ab Dezember 2027 die Anforderungen des Cyber Resilience Acts (CRA) und Cybersicherheit berücksichtigt werden. Manko befürwortet zudem ein zentrales Management, damit der IO-Link-Master über MQTT(s) (JSON-Format) konfiguriert werden kann. Wünschenswert wäre außerdem eine automatische Prüfung bei einem Update, ob dies auch sauber durchgeführt wurde. „Wir hatten in der Vergangenheit einige Geräte, die nach einem Update nicht mehr einwandfrei funktionierten“, so Manko. Und längst nicht alle Hersteller bieten die Erfassung von Zählsignalen über IO-Link an – einschließlich Gut-, Schlecht- und Gesamtteilzähler. Auch hier sieht Manko noch Verbesserungsbedarf. Dennoch ist Manko von der IO-Link-Technologie überzeugt und wird weiter nach Anwendungen in der Produktion suchen: „Die störsichere Übertragung, genauere Messwerte und die Möglichkeit, alle angeschlossenen Geräte zu diagnostizieren, sind echte Pluspunkte bei IO-Link.“

Sabine Mühlenkamp



Komfortabler Informationsfluss

IO-Link direkt mit der Cloud verbinden

Ob vorausschauende Wartung oder präzise Prozessüberwachung: Der neue ifm SolutionBlock verbindet IO-Link-Sensoren einfach und ohne SPS-Belastung mit der Cloud. Der leistungsstarke IO-Link-Master vereint Multiprotokoll-Feldbus, 8 IO-Link-Ports, integrierten IODD-Interpreter sowie OPC-UA-Server und Node-RED zur effizienten Datenverarbeitung. Das integrierte Edge-Gateway bietet zudem REST-API und MQTT mit verschlüsselter HTTPS-Kommunikation. Alles verpackt in einem robusten IP67-Gehäuse. Eine Lösung für maximale Konnektivität – kompakt, flexibel, zukunftssicher. ifm – close to you.





Über die IO-Link-Kommunikation werden alle relevanten Prozessparameter wie Ansaugzeit und Leckgerate bei der Kommissionierung ausgewertet.

Best Practices für IO-Link-Anwendungen

OHNE IO-LINK LÄUFT'S NICHT!

Seit fast 20 Jahren ist IO-Link ein Garant für den schnellen Anschluss von Feldgeräten auf dem letzten Meter in einer Maschine oder Anlage. Aber IO-Link kann noch mehr, wie vielfältige Praxisbeispiele zeigen.

Für IO-Link-Anwender zählt vor allem, dass der Anschluss von Geräten unkompliziert ist, insbesondere seitdem sich der Fachkräftemangel überall bemerkbar macht. Doch damit ist das Spektrum längst nicht ausgereizt. Der IO-Link-Standard eröffnet weitere Anwendungsmöglichkeiten. So stehen den Nutzern mehr Sensorfunktionen und -einstellungen sowie neue Steuerungsmodelle und Parametrierkonzepte zur Verfügung. Richtig eingesetzt führt dies zu einer höheren Anlageneffizienz und größeren Flexibilität, wie nachfolgende Beispiele zeigen.

PRAXISBEISPIEL 1: BESCHLEUNIGTER PROZESS

Mit IO-Link bekommt man eine ganze Fülle an Prozessdaten von einem Sensor und kann Aktoren sehr präzise steuern. So stieß ein Produzent bei der manuellen Kommissionierung von Kunststoffschalen für Fleischwaren an seine Grenzen. Daher wurde dieser Prozess mit einem Vakuumsystem ausgestattet und der gesamte Prozess automatisiert.

Dafür wurden zwei voneinander getrennte Vakuumkreise pro Greifer realisiert. Über die IO-Link-Kommunikation können alle relevanten Prozessparameter wie Ansaugzeit und Leckgerate ausgewertet werden. So lässt sich z.B. ein schleichender Saugerverschleiß erkennen oder Leckagen im System detektieren. Außerdem ist eine vorausschauende Wartung möglich. Wichtigster Faktor war jedoch, dass der Verpackungsprozess enorm beschleunigt wurde, da die Evakuierungs- und Ablegezeiten jetzt mit 96 Picks pro Minute extrem schnell sind. Dadurch erhöhte der Fleischverarbeiter seinen Output im Vergleich zur manuellen Tätigkeit deutlich.

PRAXISBEISPIEL 2: IO-LINK ALS INFRASTRUKTUR-KOMPONENTE

IO-Link ist nicht nur eine Schnittstelle zwischen Sensor bzw. Aktor und Steuerung, sondern kann mit I/O-Modulen, umgangssprachlich auch IO-Link-Hubs genannt, zu

einer Infrastrukturkomponente werden, mit der viele Sensorsignale dezentral eingesammelt werden.

Bevor große Anlagen nach Übersee verschifft werden, ist es üblich, diese zunächst im deutschen Werk vollständig aufzubauen und sie dort zu testen. Für die Reise werden diese Anlagen wieder zerlegt. Je größer solche Anlagen sind, desto komplexer ist dieser Vorgang, vor allem, wenn sehr viel Sensorik in der Anlage eingebaut ist. Vor Ort beim Kunden müssen die Anlagen durch speziell geschultes Personal wieder in Betrieb genommen werden. Dabei werden beispielsweise auch alle Sensoren und Aktoren wieder einzeln angeschlossen.

Damit der Aufbau beim Kunden schneller, einfacher und weniger fehleranfällig gelingt, wurden nun einzelne Module der Maschine komplett mit IO-Link-Mastern und IO-Link-Hubs vorverkabelt. Dabei werden die Sensoren und Aktoren direkt auf einen IO-Link-Hub angeschlossen. Pro IO-Link-Hub können so bis zu 16 digitale Eingangs- und Ausgangssignale dezentral eingesammelt werden. Die Signale werden dann vom IO-Link-Hub

gebündelt über die IO-Link-Schnittstelle mit nur einem normalen ungeschirmten 3-adrigen Kabel an den IO-Link-Master übertragen. Pro IO-Link-Master lassen sich so bis zu 8 IO-Link-Hubs anschließen. Aus IO-Link wird damit eine zentrale Infrastrukturkomponente. Die so vorverkabelten Maschinenmodule können nun auch von weniger spezialisiertem Personal einfach vor Ort in Betrieb genommen werden, da der IO-Link-Master pro Maschinenmodul so lediglich mit Spannung und Ethernet angeschlossen werden muss.

PRAXISBEISPIEL 3: REZEPTURVERWALTUNG

In der Steuerung können vorab Parameter hinterlegt und bei einem Formatwechsel einfach auf den Sensor übertragen werden. Dadurch muss der Sensor nicht neu von Hand eingestellt bzw. geteacht werden. Die bereits zuvor ermittelten Werte für das zu detektierende Objekt lassen sich wiederholbar direkt auf den Sensor spielen und das Objekt prozesssicher erfassen. So wollte ein Hersteller von Katzenfutter fehlerhafte Dosen erkennen und aussortieren. Eines der Qualitätsmerkmale ist ein gerader Deckel, da eine ausgebeulte Dose auf einen verdorbenen Inhalt hindeutet. Mit einem induktiven Sensor kann der gewölbte Deckel detektiert werden und somit gut von schlecht unterschieden werden.



Für den Qualitätscheck der Katzenfutterdosen werden distanzmessende Induktivsensoren mit IO-Link eingesetzt.

Die Herausforderung für den Produzenten: Es gibt viele verschiedene Dosenhöhen und -durchmesser, die zu unterschiedlichen Zeiten über das Transportband laufen. Mit einem klassischen induktiven Sensor muss der Sensor bei einem Wechsel des Dosentyps händisch neu positioniert werden, um korrekt auf die schlechten Dosen zu schalten. Das ist aufwändig, nicht komfortabel, nicht prozesssicher und kann somit zu Fehlern führen.

Mit einem messenden induktiven Sensor mit großem Messbereich kann nun der korrekte Schaltpunkt für schlechte Dosen für jeden Dosentyp ermittelt und in der Steuerung hinterlegt werden. Für diesen Qualitätscheck werden distanzmessende Induktivsensoren eingesetzt. Diese verfügen neben der notwendigen Präzision und Reichweite auch über eine IO-Link-Schnittstelle. Wird nun ein neuer Dosentyp kontrolliert, wird der jeweilige Wert aus der Steuerung an den Sensor übertragen und der Sensor gibt das korrekte Schaltsignal für diesen Dosentyp aus. Über diese kann der reine Messwert ausgelesen und zusätzlich ein einfach zu bewertendes Schaltfenster eingelernt (Teach in-Möglichkeit) oder parametrierbar werden.

PRAXISBEISPIEL 4: PARALLELE NUTZUNG VON IO-LINK UND DIGITALEN I/O

IO-Link ist ein sehr schnelles System und für die meisten Aufgaben völlig ausreichend. Trotzdem gibt es Situationen, in denen das Schalt-/ Messsignal des Sensors nicht per IO-Link, sondern wie bisher digital oder analog übertragen werden soll. Ein Beispiel ist die Detektion von Kontrastmarken an Verpackungen oder Labels. Hier werden Sensoren mit bis zu 50.000 Hz eingesetzt.

Mit IO-Link bietet sich die Möglichkeit, die in der Steuerung hinterlegten Parameter schnell und prozesssicher zwischen unterschiedlichen Verpackungen umzuschalten. IO-Link ist beim M12-Stecker in der Spezifikation auf Pin 4 festgelegt, Pin 2 kann herstellerspezifisch verwendet werden. Bei vielen Sensoren ist hier das Schaltsignal nochmal zusätzlich als digitaler Ausgang vorhanden. Somit kann wie bisher über Pin 2 der extrem schnelle Schaltausgang

direkt an einen Aktor, im Beispiel der Kontrastmarken z.B. eine Schneideeinrichtung, angeschlossen werden und über Pin 4 der Sensor mit der SPS verbunden werden, um bei einem Verpackungswechsel einfach den Sensor umzuparametrieren.

PRAXISBEISPIEL 5: FERNÜBERWACHUNG

Mit IO-Link bekommt man nicht nur Prozessdaten oder kann den Sensor parametrieren, sondern behält auch die Diagnosewerte des Sensors und Aktors im Blick. So sind Absperrklappen wichtige Komponenten im sicheren Transport von Flüssigkeiten durch Rohrleitungen. In einer Prozessanlage sollten nun diese Absperrklappen zuverlässig überwacht werden. Zum einen wollte man damit die Instandhaltungsmaßnahmen besser planen (Predictive Maintenance) und zum anderen Ausfälle verhindern.

Allerdings war der Installationsort schwer zugänglich, so dass man auch aus der Ferne den Zustand der Klappen abrufen wollte. Mit IO-Link kann nun der Status der Absperrklappe kontinuierlich überwacht werden, etwa die Parameter Versorgungsspannung, Ausgangsstrom, Belastungswiderstand, Leistungsaufnahme der Magnetspule, eigene Temperatur, Einschaltzeit und Klappenstellung. Auch das Öffnen und Schließen der Klappe per IO-Link ist nun möglich. Schaltfehler werden so frühzeitig erkannt und unerwünschte Ausfälle verhindert. Damit lassen sich vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen besser planen und eventuelle Ausfälle schneller beheben.

Ausblick: In klassischen Maschinen und Anlagen finden sich für unterschiedliche Sensoren und Aktoren häufig vielfältige Schnittstellen. IO-Link vereinheitlicht hier vieles. Die Beispiele geben nur einen kleinen Einblick, wie IO-Link das tägliche Arbeiten erleichtert, sei es in bestehenden oder auch in neuen Anwendungen. Mit IO-Link Wireless und IO-Link Safety wird das Anwendungsspektrum noch einmal erweitert. Der feldbusunabhängige IO-Link-Standard ist somit für viele Unternehmen die ideale Lösung, um Produkte weltweit an unterschiedliche Systeme und Steuerungen anzubinden. ■

Florian Eckert, Leuze electronic



Single Pair Ethernet – Die Netzwerk-Infrastruktur für das Industrial IoT.

Schlüsseltechnologie Single Pair Ethernet

PRAXISBEISPIELE AUS DER DATENKOMMUNIKATION

Single Pair Ethernet ist mittlerweile in zahlreichen Anwendungen verfügbar. Zahlreiche Industrien berücksichtigen daher schon heute SPE bei der Entwicklung neuer Gerätegenerationen.

Die zunehmende industrielle Automatisierung erfordert den Einsatz immer komplexerer Sensor- und Aktorlandschaften, die in effiziente und skalierbare Kommunikationsnetzwerke eingebunden werden müssen. Single Pair Ethernet (SPE) spielt in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle, da es eine durchgängige Ethernet-Kommunikation von der Unternehmensebene bis hin zur Sensor- und Aktorebene ermöglicht.

Ein entscheidender Vorteil von SPE ist die Fähigkeit, große Distanzen von bis zu 1.000 Metern ohne zusätzliche Gateways zu überbrücken. Zudem bietet SPE durch die Integration von Power over Data Line (PoDL) die Möglichkeit, sowohl Daten als auch Energie über ein einzelnes Adernpaar zu übertragen. Und auch aufgrund der dünneren und biegsameren Kabel wird die Verkabelung von Maschinen und Anlagen einfacher. Hinzu kommen Eigenschaften wie Polaritätsunabhängigkeit, Miniaturisierung, ein Steckertyp und die Vorteile der industriellen Ethernet-Technologien. Diese Eigenschaften machen SPE zu einer

wegweisenden Technologie für die nächste Generation der Industrieautomation im Kontext des Industrial Internet of Things (IIoT). SPE basiert auf Standards und ist zukunftssicher.

OPTIMIERTE ROBOTIK MIT SPE

Single Pair Ethernet bietet erhebliche Fortschritte bei der Miniaturisierung der Kommunikationsinfrastruktur und ermöglicht die Entwicklung anspruchsvoller End-of-Arm-Tools für Roboter. Im Gegensatz zu herkömmlichen Protokollen bietet SPE eine große Bandbreite, so dass die Kommunikation zwischen einem Roboterarm und seiner Steuerung große Datenrahmen effizient verarbeiten kann. Die Funktion Power over Data Line (PoDL) vereinfacht die Verkabelung entlang des Roboterkörpers, indem sowohl Daten als auch Strom über ein einziges Kabel übertragen werden.

SPE unterstützt hochauflösende 2D- oder 3D-Roboter-Vision-Systeme, indem es eine Datenübertragung mit Geschwindigkeiten von bis zu 1 Gbit/s über Entfernungen von bis zu

40 Metern ermöglicht. Darüber hinaus haben SPE-Kabel im Vergleich zu herkömmlichen Automatisierungskabeln einen kleinen Biegeradius, was zu einer Verringerung der Gesamtabmessungen von Roboterkörper und -arm führen kann. Diese kompakte und effiziente Verkabelungslösung steigert die Leistung und Designflexibilität von Robotersystemen.

EFFEKTIVERE GEBÄUDE-AUTOMATISIERUNG

Die Integration des Internet of Things (IIoT) in die Gebäudeautomation ist zu einem entscheidenden Aspekt der laufenden digitalen Transformation geworden und es wird erwartet, dass seine Bedeutung weiter zunimmt. Durch die Übernahme des IP-Protokolls wird die Gebäudeautomatisierung rationeller und effektiver, da Sensoren, Steuerungen und andere Gebäudetechnologien nahtlos an die Gebäudesystemtechnik angeschlossen werden können, auch über große Entfernungen. Diese Methode ersetzt herkömmliche proprietäre Feldbusssysteme durch eine standardisierte Ethernet-Verkabelung und macht damit eine teure und aufwändige Programmierung und Parametrierung überflüssig. Mit dem Einsatz von Single Pair Ethernet sind zusätzliche Gateways nicht mehr notwendig.

Bei der Planung und Entwicklung intelligenter Gebäude geht der Trend eindeutig in Richtung Minimierung des Energieverbrauchs aller angeschlossenen Geräte. SPE ermöglicht die gleichzeitige Übertragung

von Hochleistungsdaten und Strom über ein einziges Adernpaar mittels Power over Data Line (PoDL). Darüber hinaus sind die SPE-Komponenten, einschließlich der Steckverbinder und Kabel, so konzipiert, dass sie intelligent, langlebig und effizient sind. SPE ermöglicht die Integration von Gebäudesystemen wie Beleuchtung, Heizung, Lüftung, Klimatechnik und Sicherheit in ein einheitliches Netzwerk, das einfach zu installieren und zu warten ist.

Die Fähigkeit, verschiedene Übertragungsdistanzen und -raten zu unterstützen, gepaart mit einer hohen Packungsdichte, macht diese Verbindungstechnologie äußerst anpassungsfähig für nahezu jedes System. Zudem ist SPE für IoT-Geräte von großer Bedeutung, da es kompakte, energieeffiziente Designs mit zuverlässiger Ethernet-Konnektivität ermöglicht. Dies ist entscheidend für Anwendungen wie intelligente Stromnetze, intelligente Städte und Hausautomatisierung.

DIE VORTEILE FÜR DIE INFRASTRUKTUR

Dank der Möglichkeit, Daten über größere Entfernungen als bei herkömmlichem Ethernet zu übertragen, können auch Infrastruktur-Anwendungen von Single Pair Ethernet profitieren. Dies macht SPE besonders nützlich für große Infrastrukturprojekte wie Tunnel und Bahnübergänge, die eine große Reichweite und hohe Datenraten erfordern. Es kann für



Datenaustausch und Überwachung in Echtzeit durch SPE.

die Steuerung und Stromversorgung von Signalen, die Verbindung und Stromversorgung von Sensoren sowie die Steuerung von Aktoren verwendet werden. Bei umfangreichen Installationen, wie streckenseitigen Systemen und Verkehrssteuerungsnetzen, vereinfacht SPE die komplexe Verkabelung. Da SPE sowohl Strom als auch Daten über dasselbe Leitungspaar liefert (PoDL), wird die Installation und Wartung von Geräten wie Sensoren und Kameras für Verkehrssteuerungs- und Überwachungssysteme einfacher.

Die Kompatibilität von SPE mit bestehenden Ethernet-basierten Systemen gewährleistet eine nahtlose Integration und ermöglicht den effizienten Einsatz von intelligenten Infrastrukturlösungen, die Datenaustausch und Überwachung in Echtzeit erfordern. Darüber hinaus eignet sich SPE aufgrund seiner Skalierbarkeit ideal für die Erweiterung bestehender Infrastrukturprojekte: Es kann problemlos steigende Datenanforderungen

und das Hinzufügen neuer Geräte bewältigen, ohne dass größere Änderungen an der bestehenden Einrichtung erforderlich sind.

SPE IM ENERGIESEKTOR

Single Pair Ethernet bietet auch für den Energiesektor zahlreiche Vorteile. Aufgrund seiner Fähigkeit, Hochgeschwindigkeitsdatenkommunikation über große Entfernungen zu unterstützen, ist es ideal für die Überwachung und Steuerung entfernter Energieanlagen, wie Windturbinen, Solarparks und Umspannwerke. Mit PoDL vereinfacht SPE den Einsatz von Smart-Grid-Geräten, Sensoren und Aktoren und erleichtert die Integration von IoT-Technologien. Darüber hinaus sind der Echtzeit-Datenaustausch und die Überwachung durch SPE entscheidend für ein effizientes Energiemanagement, eine vorausschauende Wartung und die Gewährleistung der Stabilität und Zuverlässigkeit des Stromnetzes. ■

Simon Seereiner, Weidmüller Interface



Die Physik, die APL und SPE funktionieren lässt

APL (Advanced Physical Layer) & SPE (Single-Pair Ethernet)

- ▶ Optimierte Lösungen für APL und SPE
- ▶ Im Einsatz bewährt
- ▶ Standard 10BASE-T1L-konform
- ▶ Erweiterte Diagnosefunktionen
- ▶ Umfassender Support, einschließlich Boards, Referenzdesigns und Softwaretreibern
- ▶ Geringer Stromverbrauch, -40 bis +105°C

Flyer-Download: analog.com/ethernet-handout
analog.com



SRCI-ÖKOSYSTEM WÄCHST WEITER



SRCI etabliert sich im Markt, dies zeigt sich auch am großen Interesse der jährlichen Robotik-Konferenz, zu der mehr als 170 Teilnehmer kamen.

Die Vision einer nahtlosen, herstellerunabhängigen Roboterintegration ist lebendiger denn je. SRCI (Standard Robot Command Interface) beweist, wie offene Standardisierung Komplexität überwindet und den Weg für eine agile, effiziente Automatisierung ebnet.

Vor einigen Jahren wurde die Entwicklung, Erweiterung und Pflege des Daten- und Kommandoschnittstellenstandards SRCI in die Hände von PI gelegt. Die Datenstelle ist ein Meilenstein auf dem Weg zur schnelleren und einfacheren herstellerübergreifenden Einbindung von Robotern in die Produktion. Nun setzt die bevorstehende Veröffentlichung der Spezifikation V1.6 erneut ein klares Zeichen für das dynamische SRCI-Ökosystem. Mit den Optimierungen wird die Stabilität erhöht und die Leistungsfähigkeit der Schnittstelle ausgebaut. Für Anwender bedeutet dies eine robustere und zugleich intuitivere Roboterintegration. Die Iteration ist das Ergebnis einer intensiven Zusammenarbeit innerhalb der SRCI-Arbeitsgruppe, die das Feedback von Anwendern und Erfahrungen implementierender Hersteller berücksichtigt. Die PI-Arbeitsgruppe stellt sicher, dass die Spezifikation mit den Industrieanforderungen wächst.

SRCI WIRD ZUR „LINGUA FRANCA“

Die Umsetzung von SRCI in Produkten untermauert die Rolle als „Lingua Franca“ für Industrieroboter. Immer mehr Hersteller erkennen die strategische Bedeutung standardisierter Schnittstellen, die proprietäre Barrieren abbauen und die Integration vereinfachen. Jüngste Beispiele: Dobot kündigte eine eingeschränkte Freigabe (Limited Release) an und Kawasaki vollzog die allgemeine Freigabe (Broad Release). Zahlreiche weitere Roboterhersteller stehen kurz vor ihrem SRCI-Release, noch in diesem Jahr wird SRCI für etwa 65% des Robotermarktes verfügbar sein.

NEUE EXPERTISE SORGT FÜR FRISCHE PERSPEKTIVE

Die Stärke von SRCI liegt auch in der engagierten, wachsenden Gemeinschaft. So be-

grüßte die SRCI-Arbeitsgruppe weitere namhafte Hersteller. Diese Erweiterung bringt frische Perspektiven, Know-how und eine weiterwachsende Interoperabilität. Zwei hervorzuhebende Neuzugänge sind Rockwell und CodeSys, bekannte Anbieter von SPS-Software und Hardware. Damit wird die Brücke zwischen Robotersteuerung und der SPS-Welt noch stabiler. Gleichzeitig unterstreicht dies die ganzheitliche Ausrichtung von SRCI, die Roboterprogrammierung vereinfacht und die Integration in bestehende Automatisierungssysteme optimiert.

GET TOGETHER FOR ROBOTICS 2025

Die vielen Aktivitäten des SRCI-Arbeitskreises manifestieren sich außerdem in erfolgreichen Veranstaltungen, wie dem jüngst zum vierten Mal organisierten „Get Together for Robotics 2025“. Dieses Event hat sich über die Jahre kontinuierlich weiterentwickelt und ist mit rund 170 Teilnehmern, darunter C-Level-Führungskräfte, inzwischen die größte internationale Robotik-Konferenz. Hier werden Entwicklungen – von KI bis autonomen Robotern – präsentiert und Erfahrungen geteilt.

Für Systemintegratoren bedeutet SRCI eine drastische Reduzierung von Integrationszeit und -komplexität. Endanwender und Hersteller profitieren von anpassungsfähigen Produktionslinien, vereinfachter Wartung und niedrigerem TCO. Damit wird Robotik auch für KMU attraktiv. Roboterhersteller erweitern wiederum ihren potenziellen Kundenstamm und Start-ups konzentrieren sich auf ihre Kerninnovationen. Kurzum: SRCI ist mehr als eine Spezifikation. Es ist ein strategischer Schlüssel, der eine Zukunft erschließt, in der Roboter integraler, flexibler und nahtlos kommunizierender Bestandteil einer vernetzten, intelligenten Fabrik sind. Es ist die essenzielle „Lingua Franca“ für die Robotik, die Arbeitsabläufe verbessert und den gesamten Robotik-Markt aktiv erweitert. ■

SRCI-Arbeitskreis



Bild: Corodenkoff/Adobe Stock

Für ein koordiniertes Zusammenspiel zwischen stationären Anlagen und mobilen Robotern benötigen Maschinen ein einheitliches Verständnis ihrer Position im Raum.

omlox sorgt für koordinierte, intelligente Umgebungen

PHYSISCHE KI HÄLT EINZUG IN FABRIKHALLEN

Die industrielle Automatisierung steht vor einem Paradigmenwechsel: Maschinen, Roboter und mobile Systeme lernen, den Raum zu „verstehen“. Physical AI – also KI, die den physischen Raum aktiv wahrnimmt und kontextbezogen handelt – erfordert ein einheitliches Verständnis von Positionen, Bewegungen und Identitäten im Raum.

Mit zunehmender Roboterdichte und Heterogenität wird eine entscheidende Herausforderung deutlich – es wird eine sichere und skalierbare räumliche Koordination benötigt. Eine bildbasierte Wahrnehmung und integrierte Sensoren allein reichen nicht aus, um die verschiedenen Roboter, Menschen und Anlagen – oft von mehreren Anbietern – innerhalb derselben dynamischen Umgebung zu koordinieren.

Daher zeigen humanoide Roboter, autonome mobile Roboter (AMRs) und KI-gesteuerte Fahrzeuge in Fabriken, Lagerhäusern und Logistikzentren zunehmend fortschrittliche Wahrnehmungs-, Planungs- und Kooperationsfähigkeiten. Denn: Für ein koordiniertes Zusammenspiel zwischen stationären Anlagen und mobilen Robotern in der flexiblen Produktion von morgen benötigen Maschinen ein einheitliches Verständnis ihrer Position im Raum. Hier hat sich die physische KI rasch von experimenteller Robotik zu realen industriellen Anwendungen entwickelt. An-

getrieben von Grundlagenmodellen, Simulationen und physisch verkörperter KI in Robotersystemen versprechen diese Systeme ein neues Maß an Flexibilität und Produktivität in der industriellen Automatisierung.

Hier spielt omlox eine zentrale Rolle. omlox definiert einen offenen und interoperablen Standortstandard, der eine gemeinsame räumliche Referenz über Technologien und

Hersteller hinweg bietet. Der omlox-Hub harmonisiert Standortdaten aus mehreren Quellen und ermöglicht so softwaredefinierte Sicherheitszonen, Verkehrsregeln und eine KI-gesteuerte Koordination. In Ergänzung zu Kameras liefert omlox auf Basis der Ultra-Breitband-Technologie eine präzise und schnelle Ortung von Objekten im Raum. Insbesondere die Kombination aus funk-basierter und bild-basierter Ortung ermöglicht somit eine nahtlose Erfassung von Objekten im Raum.

Entscheidend ist, dass der omlox-Standard von einem gemeinnützigen Branchenverband betrieben und gemeinsam von vielen Organisationen aus den Bereichen Automatisierung, Logistik, Robotik und IT weiterentwickelt wird. Dieses Multi-Stakeholder-Governance-Modell stärkt die Unabhängigkeit, vermeidet Herstellerabhängigkeit und unterstützt die digitale Souveränität – wichtige Anforderungen für industrielle Anwender, die langfristige Zuverlässigkeit und Wahlfreiheit wünschen.

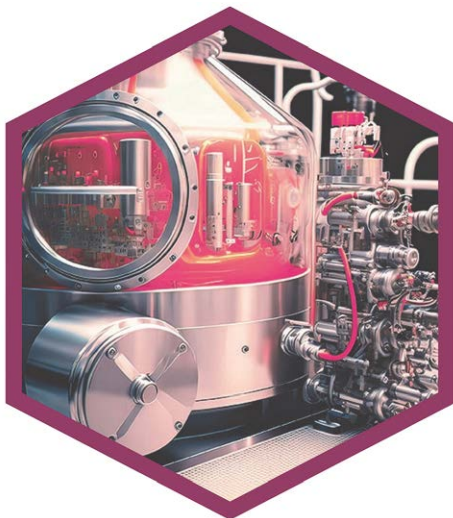
Im Zeitalter der physischen KI fungiert omlox wie das Spielfeld und die gemeinsamen Regeln einer Sportmannschaft: Einzelne Roboter und KI-Agenten mögen zwar sehr leistungsfähig sein, aber echte Leistung, Sicherheit und Vertrauen entstehen nur, wenn alle auf der Grundlage desselben räumlichen Verständnisses agieren. Durch die Bereitstellung dieser neutralen, offenen räumlichen Ebene ermöglicht omlox eine sichere und nachhaltige Skalierung der physischen KI und verwandelt zunehmend überfüllte Fertigungsstätten in koordinierte, intelligente Umgebungen. ■

Dr. Matthias Jöst,
Komitee-Leiter omlox bei PI

GEMEINSAME SPRACHE DER „RÄUMLICHEN INTELLIGENZ“

Mit der neuen OPC UA Companion Specification für Identifikation und Ortung schaffen AIM-D e.V., PI mit dem offenen Ortungsstandard omlox, sowie die OPC Foundation die Grundlage für eine gemeinsame Sprache der „räumlichen Intelligenz“. Die neue Companion-Spezifikation vereinheitlicht das räumliche Datenmodell für absolute Koordinaten innerhalb der OPC Foundation und erlaubt eine global durchgängige Verortung von Assets in der digitalen und physischen Welt. Damit wird eine nahtlose Integration räumlicher Daten in industrielle IT- und OT-Systeme möglich – die Voraussetzung für autonome mobile Roboter, intelligente Assistenzsysteme und selbstorganisierte Produktionsumgebungen.





Mit der Module Type Package (MTP) Spezifikation 2.0 ist ein wichtiger Meilenstein für die modulare Automatisierung erreicht. MTP 2.0 schafft die Grundlage für echte Interoperabilität, noch mehr Flexibilität und Effizienz bei der Planung, Integration und dem Betrieb modularer Anlagen – und das branchenübergreifend.

Das Module Type Package (MTP) ist ein standardisiertes Konzept zur automatisierten Integration von Automatisierungssystemen. Es ermöglicht die einfache Kombination und Wiederverwendung von automatisiertem Equipment unterschiedlicher Hersteller und bildet damit eine Grundlage für flexible, skalierbare und interoperable Produktionsprozesse.

Nach erfolgreicher finaler Abstimmung der Inhalte durch die Expertenkreise der drei Trägerorganisationen PI, NAMUR und ZVEI wurden die Spezifikationsdokumente zur Freigabe bereitgestellt. Mit der Entscheidung zur Veröffentlichung vom MTP Steering Committee der drei federführenden Organisationen steht nun die Spezifikation für die Umsetzung in Produkten und Anwendungen der Industrie zur Verfügung.

MTP-Spezifikation 2.0 am Start

MODULARE PRODUKTIONSPROZESSE

Die Entwicklung von MTP 2.0 wurde von zahlreichen internationalen Unternehmen aktiv unterstützt. Verschiedene Experten aus Anwendern, Herstellern und Engineering-Unternehmen haben sich in Joint Working Groups eingebracht. Diese breite Beteiligung unterstreicht die hohe Relevanz des Standards sowie das starke Interesse der Industrie an einer zukunftsfähigen, standardisierten Lösung für modulare Produktionskonzepte.

Die erforderlichen Nutzungsrechte für die MTP-Spezifikation 2.0 stehen Mitgliedsunternehmen von PI, NAMUR und ZVEI zur Verfügung. Damit wird sichergestellt, dass Unternehmen den Standard ohne zusätzliche Hürden in ihre Produkte, Engineering-Tools und Anlagenkonzepte integrieren können.

ERFOLGREICHES PLUGFEST

Die neue Version des Standards wurde nicht nur konzeptionell weiterentwickelt, sondern bereits praktisch erprobt: Mehrere Mitgliedsunternehmen haben MTP 2.0 implementiert und im Rahmen eines Plugfests erfolgreich getestet. Ziel war es, die Interoperabilität und Funktionsfähigkeit der neuen Version in der Praxis zu testen.

Sechs zukünftige MTP-Anbieter nahmen mit fünf Process Orchestration Layer (POL)- und sechs Process Equipment Assembly (PEA)-Lösungen teil. Unter anderem wurden der

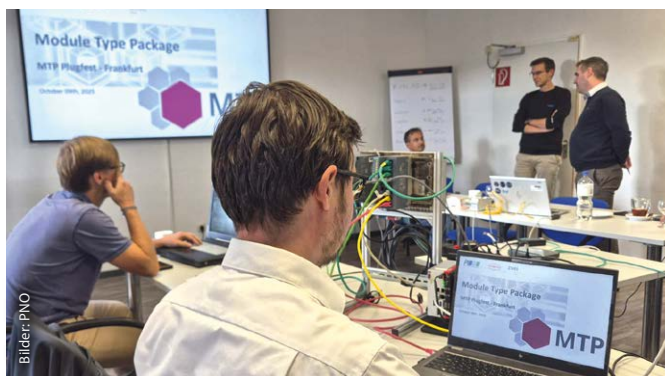
Import von MTPs und die Qualität des Imports, die Runtime-Kompatibilität zwischen POLs und PEAs sowie Workflows, die durch Ad-hoc-Kombinationen direkt mit MTP aufgesetzt wurden, getestet.

Die Tests zeigten deutliche Fortschritte in der Interoperabilität. Besonders positiv fiel auf, dass alle Testaufbauten schnell und reibungslos in Betrieb genommen werden konnten – ein klarer Hinweis auf die zunehmende technische Stabilität der Technologie. Damit war das Plugfest ein wichtiger Meilenstein für die Qualitätssicherung und Weiterentwicklung von MTP.

OPTIMIERTE INTEROPERABILITÄT

Mit MTP 2.0 wurden gegenüber den bisherigen Versionen zentrale Erweiterungen und Verbesserungen umgesetzt. Dazu zählen unter anderem eine nochmals optimierte Interoperabilität zwischen der Anlagenebene und Leitsystemen, funktionale Erweiterungen und eine klare Ausrichtung auf zukünftige Anforderungen der Prozessindustrie. Aufgrund der konsequenten Weiterentwicklung ist MTP 2.0 branchenübergreifend einsetzbar, von der Chemie- und Pharmaindustrie über Food & Beverage bis hin zu weiteren Industriezweigen. Mit anderen Worten: Die Modularisierung wird die Prozessindustrie revolutionieren. ■

www.profibus.de



Viel Spaß hatten die Teilnehmer des Plugfestes, auf dem Interoperabilität und Funktionsfähigkeit des neuen MTP-Standards getestet wurden.

Delivered!

39

Specifications
& Guidelines

8

Test
Specifications

11

Tools &
Test Bundles

PI Innovations in 2025

Aus der Organisation

MITGLIEDSCHAFT LOHNT SICH!

Verlässliche und zugleich lebendige Standards sind die Grundlage für Fortschritt – und unverzichtbar für die digitale Transformation. PI übernimmt diese Verantwortung und vereint die notwendigen Technologien unter ihrem Dach. Allerdings müssen diese immer wieder an neue Kunden-, Markt- oder regulatorische Anforderungen angepasst werden. Dies ist nur dank einer aktiven Community möglich!

Die Aufgaben von PI sind in den vergangenen Jahrzehnten nicht weniger geworden. Neben der Entwicklung und Pflege von Spezifikationen für die industrielle Kommunikations- und Automatisierungstechnik gehören auch die Durchführung von Tests, Zertifizierungen und die Erstellung von Guidelines zum täglichen Geschäft. Diese Aufgaben hat PI auch im Jahr 2025 konsequent fortgeführt: Insgesamt wurden 39 Spezifikationen und Guidelines zu PI-Technologien veröffentlicht. Darüber hinaus wurden 8 Testspezifikationen und 11 Testtools/Bundles zur Qualitätssicherung bereitgestellt. Weltweit arbeiten mehr als 1.000 Personen aktiv daran mit – ohne sie wäre ein erfolgreicher Abschluss dieser Arbeiten schlicht nicht möglich.

Die Dokumente beinhalten sowohl konkrete technische Weiterentwicklungen, wie Erweiterungen der Security-Spezifikation für PROFINET oder Safety für IO-Link als auch

notwendige Anpassungen und Wartungsaktivitäten. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist dabei die Qualität und Interoperabilität – sowohl in Bezug auf die Tiefe und den Umfang der Spezifikationen selbst als auch der dazu-

gehörigen Testspezifikationen und Testtools. Ergänzt wird dies durch gut lesbare, fachlich fundierte Beschreibungen und Ergänzungen in den Guidelines. Die PI-Community investiert kontinuierlich erhebliche Ressourcen in diese Bereiche, um ein stabiles und vor allem verlässliches Fundament für industrielle Anwendungen zu gewährleisten.

OFFENHEIT UND VIELFALT IST DIE BASIS FÜR INNOVATION

Dabei treibt sie in einer aktiven Gemeinschaft technologische Weiterentwicklungen voran. Gerade diese Zusammenarbeit, der offene Austausch und die Vielfalt der Ideen und Erfahrungen der zahlreichen beteiligten Unternehmen bilden die Grundlage für weitere Innovationen. Angesichts des Bedarfs der Industrie an leistungsfähigen und interoperablen Lösungen kann diese Arbeit nicht hoch genug bewertet werden. Auch im laufenden Jahr arbeitet die PI-Community in bewährter Weise intensiv an neuen technologischen Weiterentwicklungen, die in der aktiven Gemeinschaft zu einem gemeinsamen Verständnis gebracht werden. Die wachsende Nachfrage nach leistungsfähigen und interoperablen Lösungen lässt PI optimistisch in die Zukunft blicken.

Sie wollen Teil der Gemeinschaft werden und die Zukunft mitgestalten? Dann schauen Sie doch einfach auf der Hannovermesse am Stand D37 in Halle 27 vorbei. ■

www.profibus.de

NEUE PLANUNGSRICHTLINIE FÜR PROFINET SECURITY

Firmen profitieren von der PI-Mitgliedschaft, zum Beispiel indem sie auf die unterschiedlichsten Spezifikationen kostenlos zugreifen können. Ein jüngstes Beispiel ist die „PROFINET Design Guideline Security“. Diese leistet einen wertvollen Beitrag zum Erreichen der benötigten OT-Security in Produktionsanlagen. In der neuesten PROFINET-Spezifikation sind die wesentlichen technischen Cyber-Security-Eigenschaften des PROFINET-Protokolls spezifiziert. Diese werden bereits in den Protokollstacks implementiert. Die Richtlinie beschreibt die erforderlichen Schritte, um eine Anlage im Sinne der OT-Security zu planen. Sie richtet sich an Planer, Inbetriebnehmer und Betreiber von Produktionsanlagen. Die Stakeholder im Cyber-Security-Prozess erhalten mit der Richtlinie grundlegende Informationen, wie die Anlage auszulegen ist und welche Punkte bei der Inbetriebnahme und im Betrieb zu beachten sind. Dies ist eine wertvolle Unterstützung für alle Cyber-Security-Experten in produzierenden Unternehmen. Die Guideline kann von allen PI-Mitgliedern kostenlos heruntergeladen werden:

www.profibus.de/security



PROFINET UND OPC UA. ZWEI STANDARDS. EIN NETZWERK.

Fit für die Digitalisierung von OT bis IT

Operational Technology (OT) und Information Technology (IT) wachsen zusammen. Kombiniert bieten beide Welten ein enormes Potential zur **Optimierung von Anlagen-performance, Flexibilität und Time-to-Market**. Durchgehende Digitalisierung ist hier der Schlüssel – ob für Greenfield- oder Brownfield-Anlagen. Deshalb verbinden wir die Vorteile zweier Ethernet-Standards: **PROFINET** und **OPC UA**.

Auf der Feldebene sichert PROFINET Ihnen bewährte Echtzeitfähigkeit, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit. Ab der Steuerungsebene sorgt OPC UA für Standardisierung, Datensemantik, Datenintegrität und Security zur IT und im Feld.

Wir schaffen die Basis für Ihre Bestform.
[siemens.de/ot-it-2gether](https://www.siemens.de/ot-it-2gether)

SIEMENS