

messtec drives Automation

4 34. Jahrgang
Juni 2026 | 17,- €

WileyIndustryNews.com

Reine Präzision für die Chipherstellung

Partikelfreie Leitungsführung sichert
unter Reinraumbedingungen
Präzision in der Halbleiterfertigung



Messtechnik



GEFRAN
BEYOND TECHNOLOGY

Sensorik schafft Grundlage
für effiziente Anlagen
ab Seite 17

Automatisierungstreff



Was Sie in
Heilbronn erwartet
ab Seite 46

igus
WILEY

Globale Anbieter, lokaler Support

DigiKey verfügt über das Anbieternetzwerk, das Produktportfolio und die regional zugeschnittenen Lösungen für die industrielle Automatisierung, damit Ihr Betrieb stets mit optimaler Effizienz läuft.

Nutzen Sie unser Portfolio über [digikey.de/automation](https://www.digikey.de/automation)



SICK
Sensor Intelligence.



 **Belden**



Weidmüller 

DigiKey

we get technical

DigiKey ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. DigiKey und DigiKey Electronics sind eingetragene Marken von DigiKey Electronics in den USA und anderen Ländern. © 2026 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel

Sei ehrlich und direkt. Aber bitte nicht mit mir.



Wie oft sagen wir offen und ehrlich unsere Meinung? Und wie oft machen wir einen Rückzieher, aus Sorge, die Stimmung könnte (langfristig) kippen? So gut wir uns die Worte im Vorfeld auch überlegen, unser Gegenüber wird zuhören und wahrscheinlich mit Gegenwehr reagieren. Denn es fällt uns meist schwer, andere Meinungen oder gar Kritik anzunehmen. Also lieber schweigen? Es ist ungefähr zwei Jahre her, als ich bei Freunden angesprochen habe, dass Einladungen zum Grillen, Unterstützung bei Bauprojekten oder im Garten ziemlich einseitig waren. Danach ging jeder seiner Wege.

So viel zum Thema ehrliche und offene Kommunikation. Hat mich diese Erfahrung verändert? Nein. Ich spreche noch immer Dinge an, die mir wichtig sind. Im beruflichen Umfeld allerdings kann man nach einem Gespräch keine getrennten Wege gehen.

Doch sollten wir nicht offen sein, für andere Sichtweisen? Man muss nicht immer einer Meinung sein, aber man sollte sie respektieren und sachlich darüber sprechen können. Argumente anzuhören tut nicht weh, darüber nachzudenken auch nicht. Auch ich bin nicht hochofren, wenn man mit gut gemeinten Tipps versucht, mich in eine bestimmte Richtung zu lenken. Doch mittlerweile habe ich gelernt, andere Meinungen anzuhören, darüber nachzudenken und dann zu reagieren. Und was soll ich sagen, manchmal haben eben auch die anderen recht.

In diesem Sinne seien Sie ehrlich mit anderen und mit sich selbst.

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold

PRÄ ZISE

**Perfekte Kombination
aus Bildverarbeitung,
innovativer Messtechnik
und Maschinenbau**

Steigern Sie die Effizienz
Ihrer Fertigung und sichern
Sie die Qualität Ihrer
Produkte.



Besuchen Sie uns
auf unserem Messestand in
Straubing, 10. + 11. Juni 2026
Stand M-255 / Eintritt frei!

**all about
automation**

Ziemann & Urban GmbH
Prüf- und Automatisierungstechnik

info@ziemann-urban.de
www.ziemann-urban.de

INHALT



11 igus®

AUTOMATION
Reine Präzision für die Chipherstellung
Partikelfreie Leitungsführung sichert unter Reinraumbedingungen Präzision in der Halbleiterfertigung



TITELSTORY



AUTOMATION

11 Reine Präzision für die Chipherstellung
Partikelfreie Leitungsführung sichert unter Reinraumbedingungen Präzision in der Halbleiterfertigung

15 Produkte – Automation | Antriebstechnik

INNENTITEL

GEFRAN
BEYOND TECHNOLOGY

SENSORIK

17 Von stabilen Prozessen zu messbarem Mehrwert
Sensoren, Leistungsregler und IoT-Plattform schaffen Infrastruktur für effiziente Produktionsprozesse

21 Produkte – Automation

PREVIEW SENSOR+TEST

22 „Kein Ort für oberflächliche Eindrücke“
Elena Schultz, Geschäftsführerin der AMA Service, skizziert im Interview die Sensor+Test 2026 als klaren Navigationspunkt für die Branche

25 Produkte – Sensorik + Messtechnik

MESSTECHNIK

26 Mess- und Datenlösungen machen Anlagenzustände sichtbar
Wie Bestandsanlagen zur tragenden Säule der industriellen Transformation werden

TITELSTORY

INTERVIEW

INTERVIEW

PREVIEW



22
„Kein Ort für oberflächliche Eindrücke“
Elena Schultz, Geschäftsführerin der AMA Service, skizziert im Interview die Sensor+Test 2026 als klaren Navigationspunkt für die Branche



46
Von „Nice to have zum echten Pflichtthema“: Welche Automatisierungstrends jetzt entscheiden
Im Gespräch: Sybille Strobl, Veranstalterin des Automatisierungstreffs im WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

ab S. 46 Preview
Automatisierungstreff





30 Präzise Kalibrierung für komplexe Kräfte

Entwicklung individueller, maßgeschneiderter MKA-Kalibrierverfahren

39 Für präzise NVH-Messungen

Breakout-Boxen mit Multicore-Leitungen für eine stabile Signalübertragung

ANTRIEBSTECHNIK

40 Effizient verpackt – bis zum Ende

Dezentrale Antriebslösungen im nd-of-Line-Packaging

42 Warum Kugelgewindetriebe aufholen

Vorteile von Kugelgewindetrieben gegenüber Hydrauliksystemen

AUTOMATION

44 Kommunikation ohne Protokollgrenzen

Multiprotokoll-Modul für cybersichere industrielle Kommunikation

45 Produkte

Antriebstechnik

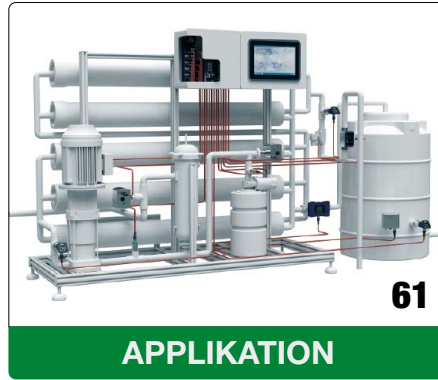
PREVIEW AUTOMATISIERUNGSTREFF

46 Von „Nice to have zum echten Pflichtthema“: Welche Automatisierungstrends jetzt entscheiden

Im Gespräch: Sybille Strobl, Veranstalterin des Automatisierungstreffs im WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

49 Edge Computing für den Mittelstand

Edge-basierte KI ermöglicht einfachen Einstieg in die industrielle Digitalisierung



50 2D-Profilesensoren als Multitool im Maschinenbau

Smarte 2D-Profilesensoren liefern Koordinaten direkt an die Steuerung, reduzieren den Engineering-Aufwand und erhöhen die Prozesssicherheit

52 Schwingungsanalyse statt reiner Vibrationsalarme

Frequenzanalyse erkennt Lagerfehler im Betrieb früher als Summenkennwerte

55 Retrofit statt Neuanschaffung

OPC-UA macht's möglich: Einbindung älterer Steuerungen in moderne IT- und Cloud-Umgebungen

56 Industrielle KI und Datenökosysteme zusammendenken

Warum KI ohne Datenräume an Grenzen stößt und kooperative Datenökosysteme ihren Einsatz ermöglicht

MOBILE AUTOMATION

58 Lidar-basierte 3D-Breitenmessung im Free-Flow-Verkehr

Automatisierte Erkennung überbreiter Fahrzeuge vor Tunnelportalen

SENSORIK

61 Sauberes Wasser durch Umkehrosmose

Mess- und steuerungstechnische Komponenten in Entsalzungsanlagen

AUTOMATION

63 Die smarte Trafostation

Mehr als Temperaturüberwachung – Universalrelais erhöht Lebensdauer von Transformatoren



confocalDT

Hochpräzise Weg- und Dickenmessung für alle Oberflächen

- Konfokal-chromatische Sensoren zur Weg- & Abstandsmessung
- Dickenmessung von Glas und transparenten Objekten
- Auflösung ab 1 nm
- Extrem kleiner Messfleck zur Erfassung kleinster Teile
- Optimiert für Serienanwendungen



Konfokale Hochtemperatur-Sensoren

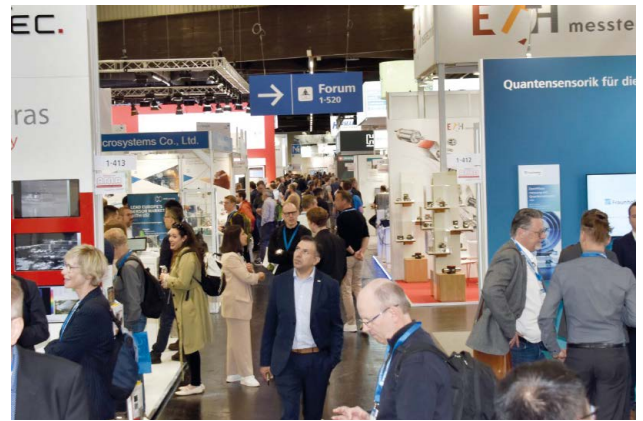
- Für Vakuum-Einsatz bis UHV
- Temperaturen bis 200 °C

Kontaktieren Sie uns:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/konfokal

Phoenix Contact etabliert Chief Sales Officer in der Gruppen-Geschäftsführung

Phoenix Contact erweitert seine Geschäftsführung um die Position des Chief Sales Officer (CSO), um die globale Vertriebsorganisation stärker auf Kunden und Märkte auszurichten. Ab sofort übernimmt Stephan Volgmann diese Funktion in der Gruppen-Geschäftsführung. Volgmann leitet seit Juli 2020 die deutsche Vertriebsgesellschaft des Unternehmens und verfügt über langjährige Erfahrung im industriellen B2B-Vertrieb. Mit der neuen Rolle soll die weltweite Vertriebsstruktur zentral gesteuert und enger mit den strategischen Unternehmenszielen verzahnt werden. Der CSO soll insbesondere die Marktpräsenz koordinieren, regionale Anforderungen bündeln und die Zusammenarbeit zwischen Vertrieb, Operations und digitalen Geschäftsmodellen stärken. Die Geschäftsführung von Phoenix Contact besteht damit aus Chief Executive Officer Dirk Görhlitzer, den Chief Operating Officers Torsten Janwlecke und Ulrich Leidecker, Chief Digital Officer Frank Possel-Dölken, Chief Financial Officer Axel Wachholz sowie dem neuen Chief Sales Officer Stephan Volgmann. www.phoenixcontact.com



Sensor+Test 2026: Rahmenprogramm steht

Neben der Ausstellung bieten ein offenes Fachforum, zwei Kongresse und thematische Sonderflächen einen Wissens-transfer für Entwickler, Messtechniker und Systemintegratoren. Im Fachforum erhalten Besucher kompakte Vorträge zu neuen Produkten, Anwendungen und Entwicklungen. Die nominierten Innovationen des 26. AMA Innovationspreises werden vorgestellt, ergänzt durch ein Expertenforum zu KI-gestützter Messtechnik und Sensorik mit Schwerpunkten auf Industrial AI, Normung, Transparenz und Validierung. Alle Beiträge werden live gestreamt und später online bereitgestellt. Die Calibration Area adressiert Anforderungen an moderne Kalibrierprozesse, inklusive digitaler Kalibrierscheine und automatisierter Abläufe. Die Condition Monitoring Area fokussiert Zustandsüberwachung, Retrofit, Remote Testing und Predictive Maintenance. Parallel finden die European Test and Telemetry Conference 2026 sowie die ITG/GMA-Fachtagung „Sensoren und Messsysteme 2026“ statt und verbinden Forschung, Entwicklung und industrielle Anwendung. www.ama-sensorik.de



AAA Heilbronn 2026: KI, Robotik und Digitalisierung im Fokus

Die Messe All About Automation Heilbronn 2026 hat ihre Rolle als regionaler Treffpunkt für Industrieautomation, Robotik und Digitalisierung weiter ausgebaut. In der Redblue Eventlocation präsentierten 214 Aussteller Lösungen für Maschinenautomation, Robotik, industrielle Digitalisierung und smarte Produktion. 2.643 Fachbesucher nutzten die Plattform für den Austausch mit Herstellern, Systemintegratoren, Engineering-Dienstleistern und Automatisierungsspezialisten, was einem Plus von 15 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Besonderes Interesse galt dem Future Now! Hub zu KI und Robotik, der anhand von Vorträgen und Exponaten industrielle Anwendungen dieser Technologien zeigte. Die Talk Lounge bot ein durchgängig gut besuchtes Vortragsprogramm. Hervorgehoben wurden eine Podiumsdiskussion zu intelligenter Robotik und Kollaboration im Ipaï-Ökosystem sowie Beiträge des Packaging Valley e. V. zur Automatisierung von Verpackungsmaschinen. Ergänzend adressierte die parallel laufende Spezialkonferenz Container Days Manufacturing Themen wie Smart Manufacturing, Industrial Edge und moderne Softwarearchitekturen. www.allaboutautomation.de

IIZ auf der Motek/Bondexpo 2026 erweitert

Zur Motek, Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung, und der parallel stattfindenden Bondexpo für Klebtechnologie wird 2026 die Industrial Interactive Zone als zentrale Attraktion ausgebaut. Unter dem Motto „Mensch – Maschine – Miteinander“ demonstriert eine begrenzte Zahl von Automatisierungsteams in Halle 6 komplette, integrierte Anlagenkonzepte. Ziel ist es, Prozessintegration, schnelle Inbetriebnahme, flexible Formatwechsel und kurze Rüstzeiten unmittelbar erlebbar zu machen. Im Rahmen eines Wettbewerbs übernehmen Maschinenbauer, Sondermaschinenbauer, Systemintegratoren und Automatisierer die Rolle eines Generalunternehmers und realisieren gemeinsam mit Partnern eine vorgegebene Aufgabe. Diese umfasst zunächst das roboterbasierte Kommissionieren und Palettieren unterschiedlicher Kleinteile zu Baugruppen, anschließend eine Produktumstellung auf das Handhaben und Ablegen kugelförmiger Objekte. Bewertet werden neben der benötigten Zeit insbesondere Integrationsgrad, Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und eine intuitive Bedienung ohne vertiefte Robotikkenntnisse. www.motek-messe.de

Hummel stärkt globales Vertriebsnetz für Verbindungstechnik

Hummel richtet den Bereich Global Account & Industry Management neu aus. Seit Anfang 2026 verantwortet Gilles Hernandez als Vice President diesen Bereich. Er bringt über 20 Jahre internationale Erfahrung in Business Development, Key Account Management und der Führung interkultureller Teams mit. Ziel der Neuaufstellung ist es, Kunden-, Markt- und Technologieperspektiven in einem integrierten Ansatz zu verbinden. Hummel mit sieben Produktionsstätten und acht Vertriebsniederlassungen will so seine Wettbewerbsfähigkeit erhöhen und internationale Marktchancen strukturierter nutzen. Die Betreuung erfolgt stärker industrie- und marktorientiert, um sich vom reinen Komponentenlieferanten zu einem lösungsorientierten Partner zu entwickeln. Global agierende Kunden sollen von einer konsistenten, länderübergreifenden Betreuung profitieren, die globale Expertise mit lokalem Marktverständnis kombiniert.

www.hummel.com



Gilles Hernandez

**Bihl
+ Wiedemann**

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

MEHR-VERBINDUNG.DE

ZwickRoell stärkt Qualifizierung mit neuem Trainings Center in Ulm

Das dreigeschossige Gebäude mit rund 2.100 Quadratmetern Nutzfläche bündelt mechanische und elektrische Lehrwerkstätten, die Ausbildung zum Werkstoffprüfer sowie internationale Trainings für Vertrieb und Service. Flexible Raumkonzepte und digitale Technologien wie 3D-Druck, Robotik und Virtual Reality unterstützen projektorientiertes und eigenverantwortliches Lernen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Qualifizierung im Service: Rund 200 Trainings pro Jahr richten sich an etwa 1.000 Techniker weltweit und kombinieren Theorie mit praktischen Übungen an statischen und dynamischen Prüfmaschinen. Im Training Center ist zudem die Juniorfirma des Unternehmens angesiedelt, in der rund 100 Auszubildende Produkte entwickeln und Projekte umsetzen. Die Einrichtung wird auch bei der Fachmesse TestXpo im Oktober 2026 eine zentrale Rolle spielen.

www.zwickroell.com



IFM strukturiert technisches Management neu

Der langjährige CTO Benno Kathan hat sich nach rund 35 Jahren im Unternehmen in den Ruhestand verabschiedet. Seine Verantwortungsbereiche wurden im Zuge der Nachfolge neu verteilt. Neuer CTO ist Volker Frey, zuvor Geschäftsführer der Business Unit IFM Position Group und Mitglied der zentralen Konzerngeschäftsleitung. Als geschäftsführender Direktor übernimmt er die technische Gesamtverantwortung für die Sensoriksparte bei IFM. Neben der IFM Position Group verantwortet er künftig auch die IFM Process Group. Parallel erweitert Co-CEO Martin Buck sein Aufgabenfeld: Zusätzlich zur Führung der Business Unit IFM Network & Control Group übernimmt er das technische Management der IFM Solutions. Mit der Neuordnung bündelt das Unternehmen die technische Steuerung der Business Units und richtet die Zuständigkeiten stärker entlang der Sensorik- und Systemschwerpunkte aus.

www.ifm.com



Volker Frey

all about automation
02.06.2026 - 03.06.2026
Hamburg
Halle B6, Stand 557

e xplore
Cyber Resilience Act Tour 2026
09.06.2026
Technik Museum, Kassel

all about automation
10.06.2026 - 11.06.2026
Straubing
Joseph-von-Fraunhofer-Halle,
Stand M-220

Automatisierungstreff
IT & AUTOMATION 2026
Cyber Resilience Act Tour 2026
17.06.2026
WTZ-Tagungszentrum, Heilbronn

WENIGER STECKER MEHR VERBINDUNG

DURCH AS-INTERFACE

MEHR-VERBINDUNG.DE

BPA-freier Gleitlagerwerkstoff für Lebensmittelmaschinen

Die EU-Verordnung 2024/3190 untersagt ab Juli 2026 den Einsatz von Komponenten mit Bisphenol-A in neuen Maschinen mit Lebensmittelkontakt, für bestehende Produktionslinien gilt eine Übergangsfrist bis Januar 2028. Igus hat dafür den schmierfreien Hochleistungskunststoff Iglidur A351 entwickelt, der BPA- und BPS-frei ist und laut Hersteller ohne konstruktive Anpassungen bestehende Lösungen ersetzen kann. Aus Iglidur A351 lassen sich Gleitlager, Zahnräder sowie Führungen und Abstandshalter für Förder-, Abfüll- und Verpackungsanlagen fertigen. Das Material ist FDA-konform und in verschiedenen Fertigungsformen verfügbar: als Spritzgussgranulat, Halbzeug für CNC-Bearbeitung und als 3D-Druck-Filament. Mit einer Dichte von etwa 1,42 g/cm³, einer Druckfestigkeit von rund 78 MPa, geringer Feuchtigkeitsaufnahme und einem Temperaturbereich von -100 bis +180 °C adressiert der Werkstoff typische Anforderungen der Lebensmittelindustrie.

www.igus.de



Habia mit neuem Führungsteam

Axel Barnekow Widmark hat die Position des CEO übernommen. Er folgt auf Carl Modigh, der nach 25 Jahren in leitenden Funktionen als Mitglied des Advisory Boards weiterhin beratend tätig bleibt. Bereits im März trat Mattias Klockars als Vice President Research & Development an und verantwortet seither die Innovations- und Technologieagenda. Barnekow Widmark bringt internationale Erfahrung aus Industrie, Energie und Beratung mit. Stationen seiner Laufbahn waren unter anderem NKT, wo er als Executive Vice President Service & Installation tätig war, McKinsey sowie verschiedene Führungspositionen bei ABB in den Bereichen Robotik, Automatisierung und Energieinfrastruktur. Klockars war zuvor Director of Strategic Research bei Alleima und hatte verschiedene F&E-Führungsrollen bei Sandvik inne. Sein Fokus liegt auf der Übersetzung von Marktanforderungen und neuen Technologien in marktfähige Lösungen. Mit der neuen Aufstellung zielt Habia auf eine Stärkung von Innovation, globaler Wettbewerbsfähigkeit und technologischer Weiterentwicklung.

www.habia.com



Axel Barnekow Widmark, Carl Modigh, Mattias Klockars (v.l.n.r.).



Mario Poltronieri übernimmt deutsche Niederlassung

Mario Poltronieri folgt auf Andreas Wagner, der zeitgleich die Leitung der italienischen Niederlassung übernommen hat. Mario Poltronieri war zuvor Präsident von Mitsubishi Electric in Italien und verfügt über umfassende internationale Führungserfahrung im Konzern. Dort hat er die strategische Weiterentwicklung der Landesgesellschaft und ihre Position in wichtigen Zukunftsmärkten vorangetrieben. Mit dem Wechsel nach Deutschland verfolgt Mitsubishi Electric das Ziel, Kontinuität und die europäische Vernetzung weiter zu stärken. Die deutsche Niederlassung bleibt ein zentraler Bestandteil der europäischen Organisation mit Schwerpunkten in Heiz-, Kälte- und Klimatechnik, Automatisierung, Energie, Halbleiter-, Mobilitäts- und Gebäudetechnologie. Poltronieri kündigt an, den Wachstumskurs gemeinsam mit dem Team fortzusetzen und Kunden mit technologischen Lösungen bei künftigen Anforderungen zu unterstützen.

de3a.mitsubishielectric.com



Mario Poltronieri



Die Unternehmen Schwarz Digits Cloud & Co. und Hilscher Gesellschaft für Systemautomation haben eine Kooperation zur Bereitstellung cloud-basierter Dienste im industriellen Umfeld bekannt gegeben.

Edge-to-Cloud-Plattform für die Industrie

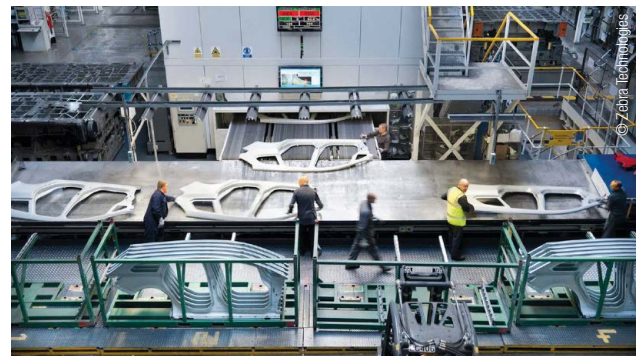
Das Unternehmen kooperiert mit Schwarz Digits bei einer europäischen Edge-to-Cloud-Plattform für industrielle Anwendungen. Basis ist die Kombination der Edge- und Device-Management-Plattform netField von Hilscher mit der europäischen Cloud-Infrastruktur Stackit Cloud von Schwarz Digits. Zielgruppe sind Industrieunternehmen, Maschinenbauer, OEMs und Systemintegratoren, die digitale Services ausrollen wollen und dabei Datenhoheit und Compliance nach europäischen Vorgaben benötigen. Die Lösung ermöglicht den Betrieb von Anwendungen in Public Cloud, Private Cloud oder On-Premise und bindet heterogene OT-Netze sowie Bestandsmaschinen an Cloud-Ressourcen in Europa an. Damit adressiert die Plattform typische Hürden der industriellen Digitalisierung: sichere Konnektivität, Update- und Gerätemanagement sowie Anforderungen an Sicherheit und Souveränität. Unterstützte Szenarien sind unter anderem Smart Remote Services, virtuelle Inbetriebnahme, Zustandsüberwachung, Predictive Maintenance und Shopfloor Device Management. NetField ist über den Stackit Marketplace verfügbar. www.hilscher.com

VDI sucht ehrenamtliche Helfer

Mehrere Fachausschüsse im Fachbereich 3 „Digitalisierung und Virtualisierung“ freuen sich über die Unterstützung weiterer Fachleute. Aktuelle Entwicklungen in der künstlichen Intelligenz geben Industrie-4.0-Initiativen neuen Schub. Der Fachbereich 3 „Digitalisierung und Virtualisierung“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik greift diese Dynamik auf und lädt Fachleute zur Mitarbeit in seinen Fachausschüssen ein. Ziel ist es, Digitalisierung und Virtualisierung in Mess- und Automatisierungstechnik systematisch weiterzuentwickeln. Virtuelle Meetings, Remote-Inbetriebnahmen und Augmented Reality gehören für viele Ingenieurinnen und Ingenieure bereits zum Alltag. Dennoch sieht der Fachbereich die Industrie noch nicht am Ziel einer durchgängig digitalisierten, flexiblen und ressourcenschonenden Produktion. Insbesondere maschinelles Lernen und generative KI eröffnen neue Chancen, stellen aber auch Anforderungen an Standards, Methoden und Werkzeuge. Die Fachausschüsse im Fachbereich 3 bearbeiten zentrale Themen rund um KI-gestützte Automatisierung, Daten- und Modellmanagement sowie virtuelle Inbetriebnahme. Praktikerinnen und Praktiker aus Industrie und Forschung sind eingeladen, ihre Erfahrungen einzubringen und so künftige Richtlinien und Best Practices mitzugestalten. www.vdi.de

Sick erzielt Umsatzplus von 6,5 Prozent

Das Unternehmen hat im Geschäftsjahr 2025 seinen Umsatz auf 1,85 Milliarden Euro erhöht, was einem Plus von 6,5 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Währungsbereinigt hätte das Wachstum 9,3 Prozent betragen. Das Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT) ging leicht auf 54,7 Millionen Euro zurück, die EBIT-Marge lag bei 3,0 Prozent und damit auf niedrigem Niveau. Besonders die Region Asien-Pazifik, allen voran China, verzeichnete zweistellige Wachstumsraten. In EMEA und Amerika lag das Wachstum bei rund vier beziehungsweise unter drei Prozent, in Deutschland sorgten Sondereffekte für einen deutlichen Anstieg. Belastend wirkten schwache Märkte, ungünstige Wechselkurse, Handelskonflikte sowie zunehmender Wettbewerbs- und Preisdruck, insbesondere aus China. Die Mitarbeiterzahl blieb mit 10.158 nahezu stabil. Sick investierte weiter stark in Forschung und Entwicklung, um Sensorlösungen für Automatisierung, Logistik und industrielle KI voranzutreiben. Für 2026 gibt sich das Unternehmen trotz geopolitischer Risiken und hoher Energiekosten verhalten optimistisch und setzt auf Effizienzsteigerungen und eine klare Fokussierung auf Kernmärkte. www.sick.de

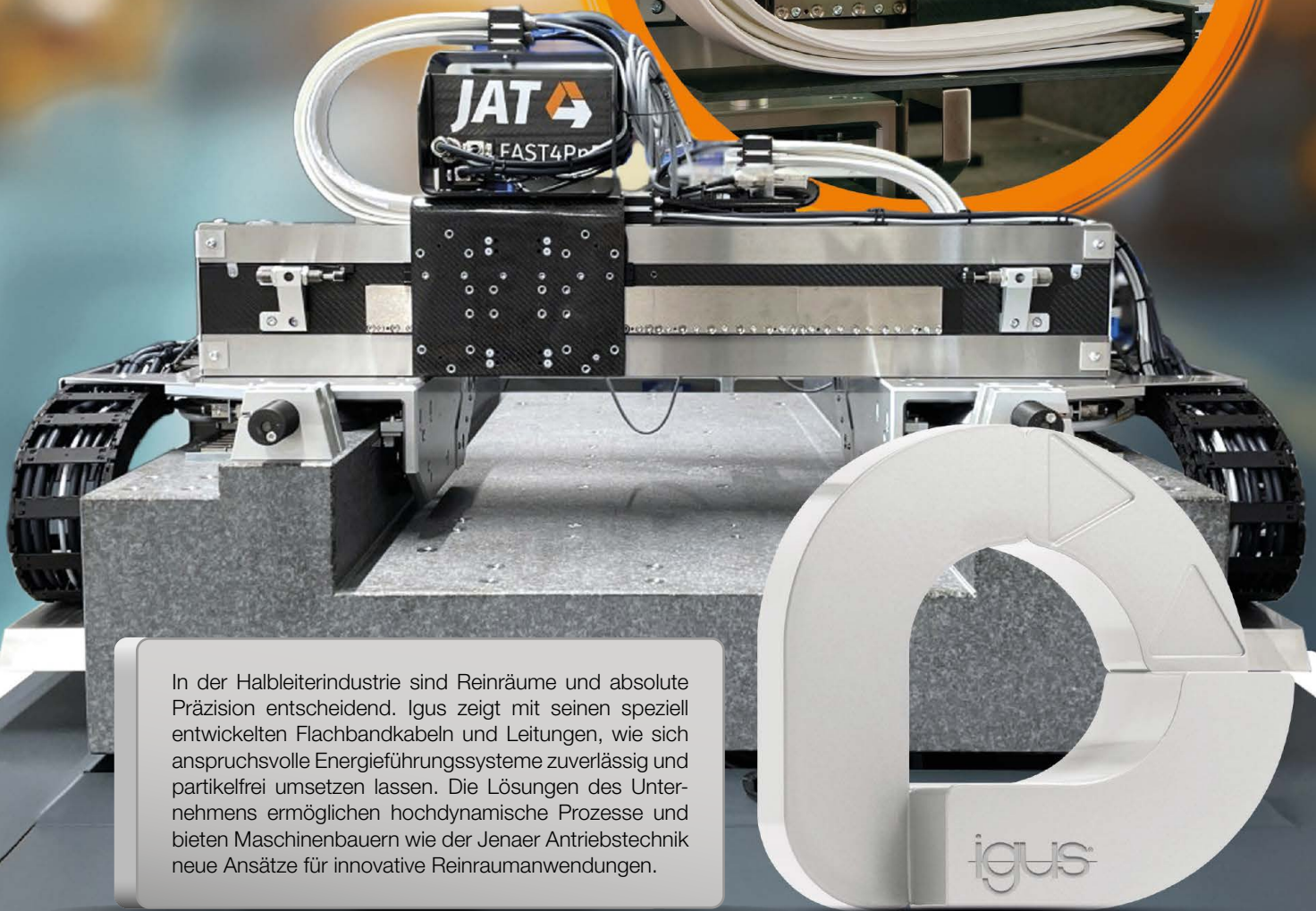
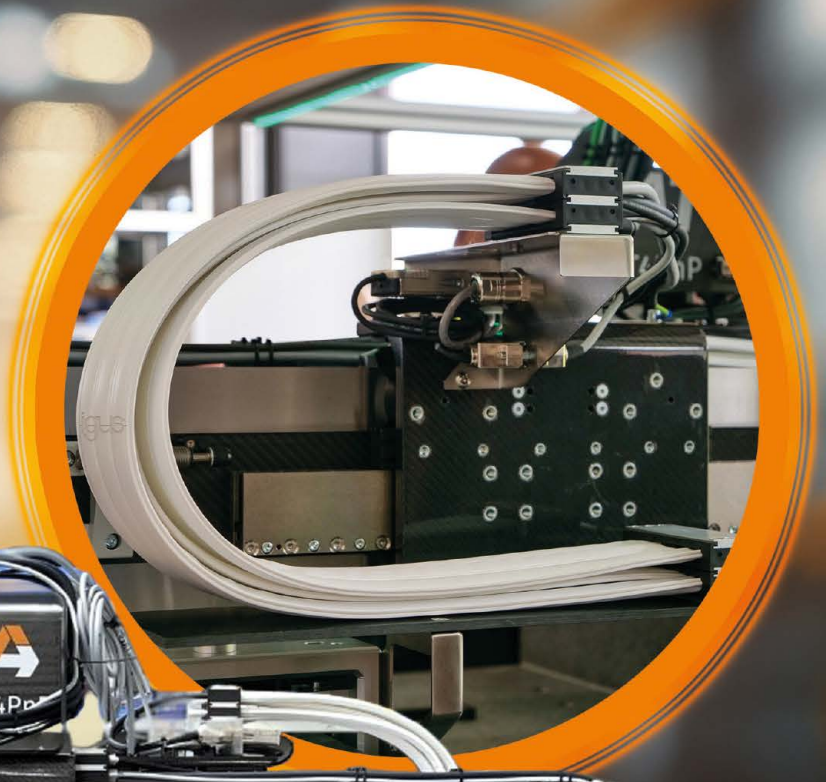


Zebra Technologies beteiligt sich an Apera AI

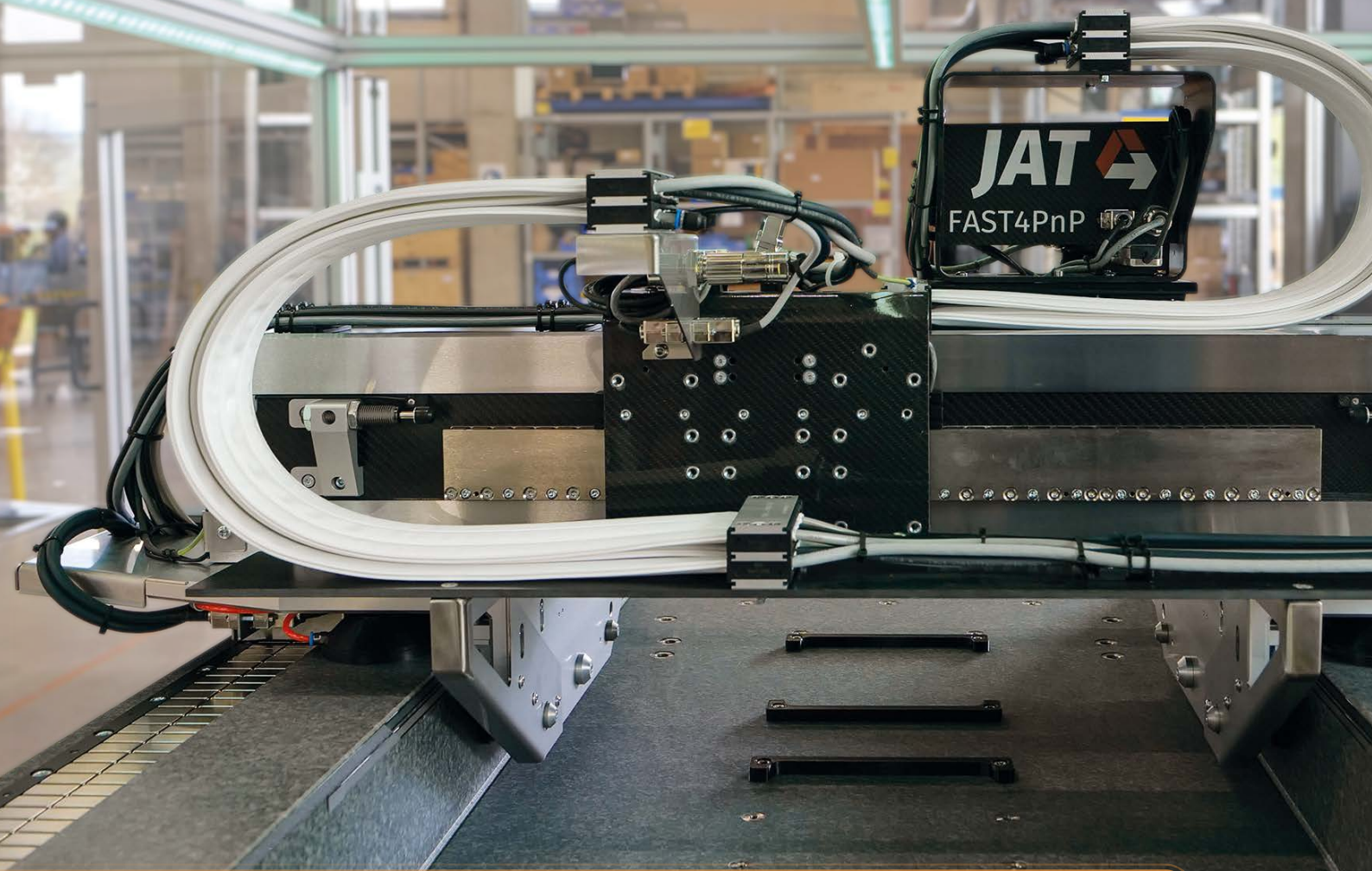
Zebra Technologies hat über seine Venture-Capital-Einheit Zebra Ventures eine strategische Beteiligung an Apera AI bekanntgegeben. Apera entwickelt 4D-Vision-Systeme für Industrieroboter, die als Grundlage für Physical AI dienen. Ziel ist es, Roboter in dynamischen, unstrukturierten Fertigungsumgebungen zu befähigen, Objekte in Echtzeit zu erkennen, zu analysieren und zu handhaben. Das System kombiniert lichtunempfindliche Stereovision mit KI-Modellen, um komplexe Bauteile zuverlässig zu lokalisieren und zu identifizieren. Es passt sich wechselnden Behältern, variablen Lichtverhältnissen, abgenutzten Greifern und anspruchsvollen Geometrien an. Dadurch lassen sich auch transparente, glänzende oder überlappende Teile greifen. Die Bildverarbeitung wird in virtuellen Simulationsumgebungen trainiert und ist auf schnelle, unstrukturierte Produktionslinien ausgelegt. Zebra integriert die Technologie in sein Connected-Factory-Framework, das bereits KI- und 3D-Bildverarbeitungslösungen, unter anderem von Photoneo, umfasst. Apera will mit der Finanzierung skalierbare Implementierungen mit geringem Integrationsaufwand ermöglichen und so den Automatisierungsgrad in komplexen Fertigungsumgebungen erhöhen. www.zebra.com

TITELSTORY

AUTOMATION



In der Halbleiterindustrie sind Reinräume und absolute Präzision entscheidend. Igus zeigt mit seinen speziell entwickelten Flachbandkabeln und Leitungen, wie sich anspruchsvolle Energieführungssysteme zuverlässig und partikelfrei umsetzen lassen. Die Lösungen des Unternehmens ermöglichen hochdynamische Prozesse und bieten Maschinenbauern wie der Jenaer Antriebstechnik neue Ansätze für innovative Reinraumanwendungen.



Reine Präzision für die Chipherstellung

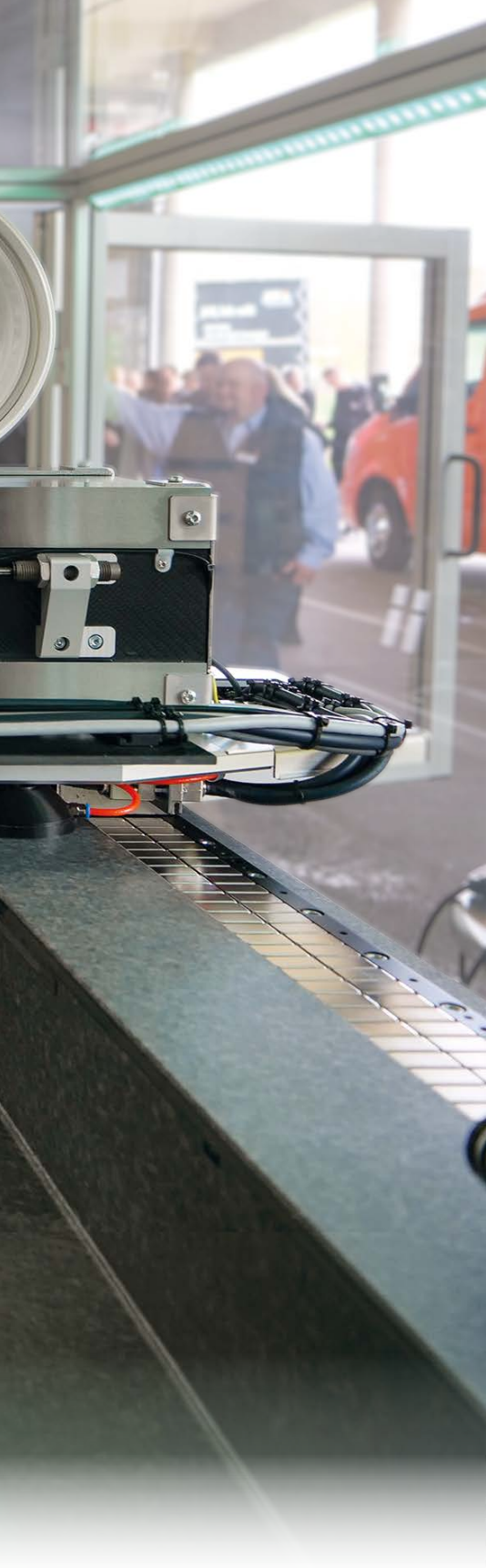
Partikelfreie Leitungsführung sichert unter Reinraumbedingungen Präzision in der Halbleiterfertigung

In der Halbleiterindustrie entscheiden kleinste Partikel über Ausschuss oder Qualität. Ein innovatives Flachbandkabel zeigt, wie sich Leitungsführung im Reinraum abriebarm, flexibel und hochdynamisch umsetzen lässt.

► Die Reinraumklassen nach ISO 14644 stellen hohe Anforderungen an alle Systeme, die in einem Reinraum zum Einsatz kommen. Kleinste Verunreinigungen können in Reinräumen großen Schaden anrichten: Oft reicht ein Partikel aus und die teure Charge des Mikrochips ist irreparabel beschädigt. Dennoch werden Reinräume in der Indus-

trie immer wichtiger: Die Halbleiterindustrie zählt zu den Schlüsselbranchen einer vernetzten Welt, auch die Bundesregierung und die Europäische Union treiben die heimische Chipproduktion voran. „Die Halbleiterindustrie gehört zu den absoluten Wachstumsmärkten“, bestätigt Volker Hille, Leiter der Business Unit Mechatronics bei der

Jenaer Antriebstechnik (JAT) und Ideengeber eines Produkts, das passgenau für den Einsatz unter Reinraumbedingungen entwickelt wurde: das Ultrapräzisionssystem Fast 4PNP. Die Pick-and-Place-Anwendung platziert Bauteile wie Mikrochips mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ Mikrometern auf der Leiterplatte, gleichzeitig erreicht das System



„**Präzision, Geschwindigkeit, Abriebfestigkeit: Diese drei Schlagworte sind es, die JAT von dem ISO-zertifizierten Flachbandkabel e-skin flat mit Chainflex-Leitungen überzeugt haben.**“

Leitungen entschieden und wurde dafür mit dem silbernen Vector Award von Igus prämiert.

Abrieb im Reinraum – ein No-Go

Volker Hille und sein Team haben in der Entwicklung von Fast 4PNP ein typisches Problem in der Maschinenkonstruktion gelöst. „Die Leitungsführung ist für uns stets eine große Herausforderung“, erklärt der Projektleiter. Denn wo sich Leitungen bewegen, da entsteht möglicherweise Abrieb – im Reinraum ein No-Go. Gemäß DIN EN ISO 14644 sind die Partikelgrenzwerte extrem restriktiv. Hinzu kommt die hohe Geschwindigkeit der Anlage: „Es ist ein hochdynamisches System“, so Volker Hille. In der Entwicklung blieb man dennoch erst einmal beim bewährten Konzept: Das Team experimentierte mit Energieketten des Kölner Spezialisten Igus, die JAT bereits seit vielen Jahren erfolgreich in unterschiedlichen Anwendungen verbaut. „Bei der klassischen Energiekette würde aber jedes Kettenglied aufsetzen, was für Reibung und Abrieb sorgt“, so Volker Hille.

Abriebfestes Flachbandkabel zertifiziert nach ISO-Klasse 1

Aus diesem Grund wechselte das Team auf ein Produkt, das damals noch ganz neu auf dem Markt war: die e-skin flat von Igus. Die Kölner hatten erkannt, dass Reinraumanwendungen weltweit immer wichtiger werden. Das Flachbandkabel aus Igus-Hochleistungskunststoff weist keinen sichtbaren Verschleiß auf und ist abriebfest. Der Kunststoffspezialist hat die e-skin flat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA für Reinraumanwendungen nach ISO-

Klasse 1 zertifiziert. Je nach Anforderung ist das System beliebig verbreiterbar, auch eine mehrlagige Ausführung ist möglich. Es ist 9 dB(A) leiser als marktübliche Flachbandleitungen und 20 Prozent günstiger als andere Reinraum-Flachbandleitungen. Die e-skin flat ist freitragend ausgeführt, optional bietet Igus speziell entwickelte Stützketten an.

Stabilität und schneller Tausch der Befüllung

Noch vor der e-skin flat setzte man bei JAT auf lose Leitungsschläuche, wie sie im Markt erhältlich sind. „Denen fehlt aber eine gewisse Stabilität“, so Volker Hille. Die e-skin flat bietet genau diese Stabilität und hat JAT noch aus einem weiteren Grund überzeugt: Die Befüllung kann schnell und flexibel ausgetauscht werden. Das war für die Thüringer Spezialisten wichtig, da erst am Ende der Konstruktion festgelegt wird, welche Leitungen für die jeweilige Kundenanwendung notwendig sind. Bei den Leitungen selbst nutzt JAT die Chainflex CFCLEAN-Serie von Igus, die speziell für kleine Radien im Reinraum entwickelt wurde. „Wir setzen fast überall Igus ein“, erklärt Volker Hille lächelnd. Im Fast 4PNP befinden sich unterhalb der Arbeitsfläche sogar zwei Energieketten der reinraumtauglichen E6.1-Serie.

Überzeugende Eigenschaften: Präzision, Geschwindigkeit und Abriebfestigkeit

Präzision, Geschwindigkeit, Abriebfestigkeit. Diese drei Schlagworte sind es, die JAT von der e-skin flat überzeugt haben. Die Begeisterung für die innovative Anwendung im Ultrapräzisionssystem ist aber durchaus beid-

Beschleunigungen von bis zu 100 m/s^2 – und das für Anwendungen in den Reinraumklassen 3 bis 5. Aufgrund dieser Extremforderungen muss JAT Produkte verbauen, die speziell für die Anforderungen im Reinraum zertifiziert sind. Bei der Energieführung hat sich das Unternehmen für das ISO-zertifizierte Flachbandkabel e-skin flat mit Chainflex-



Das Flachbandkabel ermöglicht einen schnellen und flexiblen Austausch der Befüllung.

seitig, wie die Verleihung des Vector Awards zeigt. „Die Kombination aus dem anspruchsvollen Hochpräzisionssystem im Reinraum mit der e-skin flat hat die Jury des Vector Awards 2026 vollends überzeugt“, konstatiert Kira Weller, Produktmanagerin e-ketten und Reinraum-Expertin bei Igus. JAT zeige mit seinen 150 Mitarbeitenden, dass der Standort Deutschland in der Halbleiterbranche großes Potenzial habe. „Die Jenaer Antriebstechnik leistet als Hidden Champion in Thüringen einen großen Beitrag dazu“, erklärt sie. Die Firma fertigt maßgeschneiderte Servokomponenten und komplette Antriebssysteme, bündelt alle Schritte von der Entwicklung bis zur Serienfertigung unter einem Dach. Von der Zusammenarbeit beider Unternehmen profitiert man auch bei Igus. „Wir sind sehr dankbar für die Erfahrungen, die wir aus dem Projekt mit JAT mitnehmen durften“, erklärt Kira Weller. Unter anderem wurden

das Anschlüsselement und die Abstandshalter für die e-skin flat optimiert, sie ist damit montagefreundlicher geworden. Bei JAT blickt auch Thomas Haugk, Leiter des Key Account Managements im Unternehmen, gerne auf die Zusammenarbeit zurück. „Die e-skin flat ist für die Anwendung nahezu perfekt. Das hat uns dazu veranlasst, sie auch in anderen Produkten einzusetzen.“ Bei der Feierstunde am Hauptsitz im Jenaer Stadtteil Ammerbach war neben langjährigen Kunden des Unternehmens auch Denny Woogk, der für JAT zuständige technische Verkaufsberater bei Igus, zu Gast. „Die Verleihung des Vector Awards ist schon eine Besonderheit“, sagt er deshalb. Der silberne Vector ist mit einem Preisgeld von 2.500 Euro dotiert, eine Expertenjury aus Wissenschaft, Industriemesse, Fachmedien und Verbänden wählt alle zwei Jahre die außergewöhnlichsten Einsätze von Ener-

gieketten aus Hochleistungskunststoff aus. Neben der Jenaer Antriebstechnik wurde der Terminal-Betreiber Cruise Port Rotterdam für den Einsatz des Igus Mobile Shore Power Outlets (iMSPO) mit dem goldenen Vector ausgezeichnet, die Royal Ballet & Opera in London hat den bronzenen Vector für den Einsatz eines maßgeschneiderten Zick-Zack-Energiekettensystems erhalten. Der grüne Vector für nachhaltige Anwendungen ging an Membion für die Anwendung von Energieketten und Chainflex-Leitungen in einer Produktionslinie für Membranbioreaktoren. ■

Autor
Bastian Lenz

Key-Account Microelectronics bei Igus



Igus SE & Co. KG
www.igus.de



Das Hochpräzisionssystem kommt unter anderem in Reinraumanwendungen der Halbleiterindustrie zum Einsatz, in denen die e-skin flat für eine partikelfreie Energieführung sorgt.

Breites Komponentenprogramm für Labor- und Prozesstechnik

Reichert Chemietechnik bietet ein umfangreiches Sortiment für Anwendungen in Chemie-, Pharma-, Bio- und Prozesstechnik, Maschinenbau, Konstruktionstechnik, Elektronik und Labortechnik. Das Portfolio umfasst rund 80.000 Artikel, von denen etwa 70 Prozent dauerhaft lagerhaltig sind. Im Fokus steht die Belieferung mit kleinen Bedarfsmengen, etwa Schlauchabschnitten in praxisgerechten Längen, um die Lagerhaltung beim Anwender zu reduzieren. Zum Programm gehören Schläuche, Verbinder, Hähne und Ventile aus Elastomeren und Kunststoffen sowie Platten, Rohre, Stäbe und Folien aus Fluorelastomeren und Fluorkunststoffen. Ergänzend werden Filtermembranen, Siebgewebe, Sinterplatten und -rohre, Garnwickelfilterelemente und Filterkerzen für aggressive Medien angeboten.



www.rct-online.de

Schnittstelle für Energie- und Datenübertragung

Binder stellt mit der Serie B23 einen hybriden Steckverbinder für industrielle Automatisierungsaufgaben vor. Die Baureihe kombiniert Leistungsversorgung und geschirmte Datenübertragung in einem kompakten Gehäuse und ermöglicht Ethernet-Übertragungen bis 100 Mbit/s. Damit eignet sich der Steckverbinder für One-Cable-Automation-Konzepte, bei denen Antriebe und Maschinen über ein einziges Kabel mit Energie und Kommunikation versorgt werden. Dies reduziert den Verkabelungsaufwand, verkürzt Installationszeiten und senkt das Risiko von Verdrahtungsfehlern. Besonders in der Antriebstechnik lassen sich Servomotoren und Antriebssysteme so mit nur einer Leitung anbinden.



www.binder-connector.de

Kabelmanagementlösungen für langlebige Energieinfrastrukturen

Panduit bietet ab sofort zwei auf Langzeitstabilität ausgelegte Produktfamilien an: Dura-Ty-Kabelbinder aus Acetal und Kabelbinder aus besonders UV-beständigem Nylon 612. Dura Ty wurde für anspruchsvolle Außenanwendungen in Energie- und Telekommunikationsinfrastrukturen entwickelt. Das Acetal-Material ist beständig gegenüber UV-Strahlung, Witterung und mechanischer Belastung. Doppelte Edelstahl-Rastungen sorgen für eine konstante Haltekraft und eine Zugfestigkeit von 1112 N; Heavy- und Extra-Heavy-Ausführungen stehen zur Verfügung, letztere gemäß Telcordia TR TSY 000789. Beide Produktfamilien werden durch eine 20-jährige Herstellergarantie für spezifische Solar- und Energieanwendungen ergänzt.



www.panduit.com

Leitungen für Robotik und Schleppketten

Lapp erweitert sein Portfolio um Leitungen für Anwendungen mit hohen mechanischen Anforderungen in Robotik, Achssystemen und Schleppketten. Die Oelflex Robot 909 ist eine Steuerleitung für dauerbewegte 3D-Bewegungen mit abgestimmten Biege- und Torsionseigenschaften. Sie ist für bis zu zwei Millionen Biege- und Torsionszyklen ausgelegt und eignet sich für mehrachsige Bewegungen, etwa in Portalrobotern oder kompakten Fertigungszellen. Eine spezielle Aderverseilung ermöglicht Torsionswinkel bis ± 180 Grad pro Meter. Der PVC-Außenmantel erlaubt den Einsatz in trockenen, feuchten und nassen Umgebungen sowie bedingt im Außenbereich. Die geschirmte Variante Oelflex Robot 909 D reduziert elektromagnetische Störungen und ist UL-zertifiziert.



www.lappkabel.de

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



Absoluter magnetischer Messkopf für präzises Motor-Feedback

Der absolute magnetische Messkopf AKP18 von Bogen Magnetics wurde speziell für hochdynamische Anwendungen wie Robotik und industrielle Automatisierung entwickelt. Aufgrund seiner extrem kompakten Bauform eignet sich der Sensor optimal für den Einsatz in beengten Einbauräumen und ermöglicht gleichzeitig hochpräzises Motor-Feedback. Mit einer absoluten Auflösung von bis zu 20 Bit gewährleistet der AKP18 eine exakte Positionsbestimmung sowohl bei linearen als auch rotativen Messaufgaben. Unterstützt werden etablierte Schnittstellen wie BiSS-C und SSI, wodurch eine einfache Integration in bestehende Steuerungsarchitekturen möglich ist.



www.bogen-magnetics.com

Linearantriebe ersetzen Hydraulik- und Pneumatikzylinder

Schaeffler hat die Ewellix-Hochleistungsaktuatoren-Baureihe EMA um die Baugrößen EMA 50 und EMA 60 erweitert und damit den Lastbereich nach unten auf dynamische Lasten von einer bzw. zwei Tonnen ergänzt. Die elektromechanischen Linearantriebe bieten eine energieeffiziente, ölfreie und wartungsarme Alternative zu hydraulischen und pneumatischen Zylindern. Mit Querschnitten von 50 mm (EMA 50) bzw. 65 mm (EMA 60) erreichen sie eine hohe Leistungsdichte und eignen sich besonders für Anwendungen mit begrenztem Bauraum – etwa in mobilen Maschinen, der Kunststoff- und Lebensmittelindustrie oder in Handlings- und Automationslösungen.



www.schaeffler.com

Kompakter Antrieb für dynamische Anwendungen mit begrenztem Bauraum

Der Präzisionsplanetengetriebemotor PxG integriert von Sew-Eurodrive kombiniert das Servoplanetengetriebe PxG precision mit dem Servomotor CM3G zu einer kompakten Einheit für hochdynamische Anwendungen. Das Sonnenrad ist direkt in die Motorwelle integriert, sodass auf Adapterwelle und Klemmring verzichtet wird. Dadurch reduziert sich die Baulänge gegenüber konventionellen Lösungen bei vergleichbarem Spitzendrehmoment deutlich, was den Einbau in engen Maschinenräumen erleichtert und die Massenträgheit senkt. Der vollständige PxG-Getriebebaukasten steht zur Verfügung, inklusive verschiedener Abtriebsausführungen wie Flanschblock- oder Vollwelle, auch in Edelstahl, sowie der Nutzung aller vorgesehenen Schmierstoffe.



www.sew-eurodrive.de

Präzise Antriebslösungen für chirurgische Robotersysteme

Nabtesco entwickelt Wellgetriebe und integrierbare Antriebslösungen für chirurgische Robotersysteme. Die Getriebe sind auf hochpräzise, reproduzierbare und sichere Bewegungen in unmittelbarer Patientennähe ausgelegt. Aufgrund kompakter Abmessungen und geringen Gewichts eignen sie sich für mehrachsige Roboterstrukturen in räumlich begrenzten OP-Umgebungen. Die spielfreien Wellgetriebe bieten hohe Wiederholgenauigkeit und Drehmomentkapazität und übertragen Steuerbewegungen verzögerungsarm und millimetergenau auf Instrumente und Achsen. Ein einstellbares Rücktreibmoment unterstützt die feinfühlig Positionierung.



www.nabtesco.de

Antriebssystem für synchrone Doppelbewegungen

Das DualGear-System von Faulhaber kombiniert einen bürstenlosen 32-mm-Motor der BX4-Reihe mit zwei durchmesserkonformen Metall-Planetengetrieben der GPT-Serie zu einem Antrieb für Förder- und Intralogistikanwendungen. Es ermöglicht zwei synchron laufende Bewegungen mit nur einem Antrieb und einer zentralen Ansteuerung, wodurch Integrationsaufwand, Bauraum und Systemkosten reduziert werden. Der Basismotor ist in zwei Längen (42 mm und 68 mm) verfügbar und lässt sich so an unterschiedliche Leistungs- und Einbaubedingungen anpassen. Die GPT-Planetengetriebe stehen mit bis zu drei Stufen zur Verfügung, um Drehzahl und Drehmoment anwendungsspezifisch auszugleichen.



www.faulhaber.com

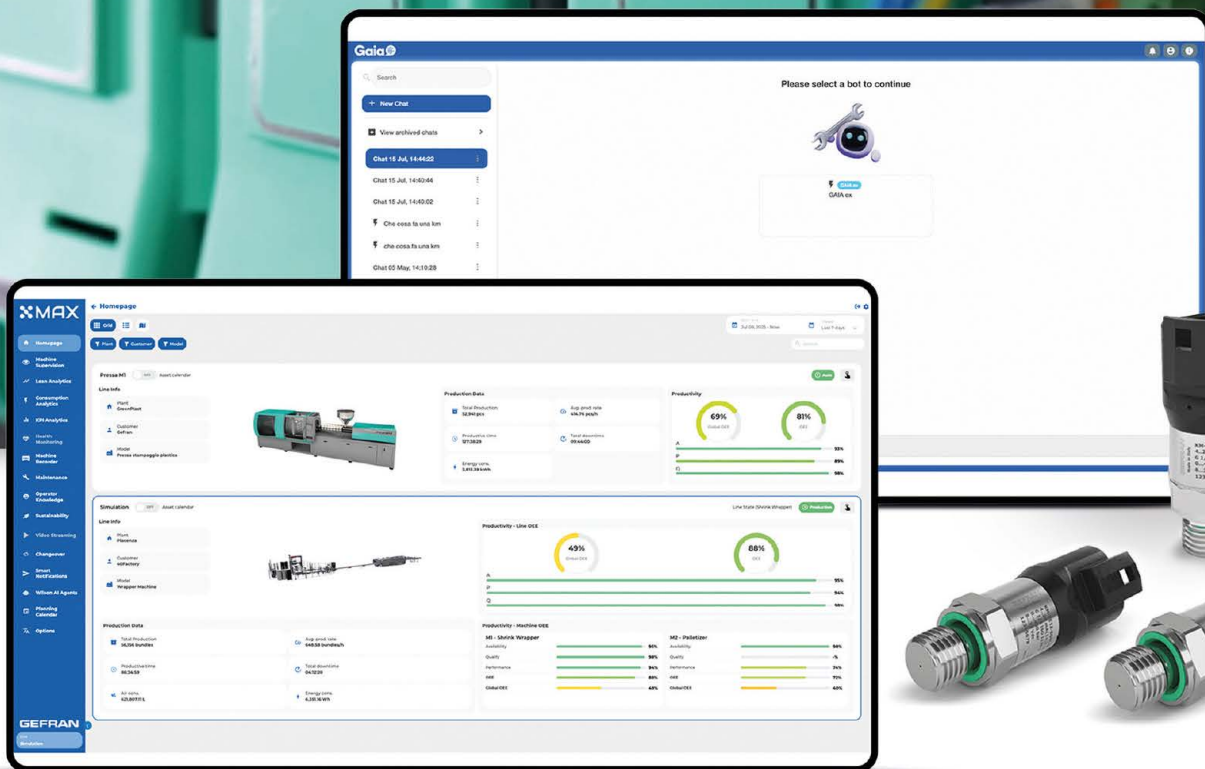
Digitaler Auslegungsprozess für Elektrozyylinder

Hiwin erweitert seinen Webshop um ein Auslegungstool für Elektrozyylinder, das den Entwicklungsprozess von der ersten Idee bis zur Bestellung digital abbildet. Anwender geben wenige applikationsspezifische Parameter ein und erhalten eine technisch passende Lösungsempfehlung. Die Auslegung kann gespeichert, erneut aufgerufen und im Entwicklungsteam geteilt werden. Anschließend erfolgt der nahtlose Übergang in den Produktkonfigurator, ohne Medienbruch oder zusätzliche Rückfragen. Im Webshop sind für die konfigurierte Lösung Preise, Lieferzeiten und Verfügbarkeiten direkt einsehbar, sodass der Elektrozyylinder unmittelbar bestellt werden kann. Ziel ist es, Entwicklungs- und Beschaffungsprozesse zu vereinfachen und Fehlkonfigurationen zu reduzieren. Die Elektrozyylinder von Hiwin sind als wartungsarme, effiziente Alternative zu hydraulischen und pneumatischen Systemen ausgelegt.

www.hiwin.de

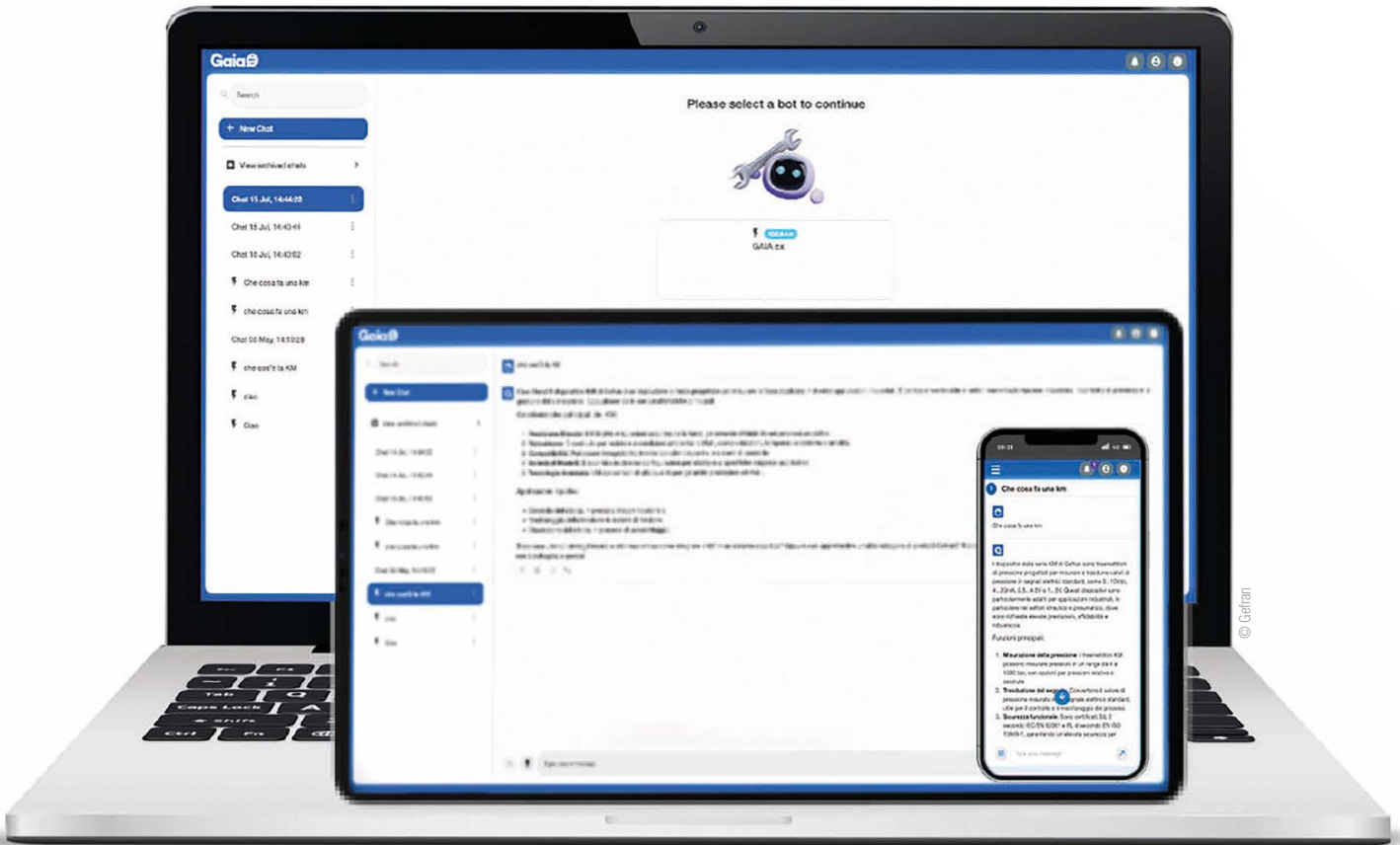
TECHNOLOGIE

SENSORIK



GEFRAN
BEYOND TECHNOLOGY

Gefran ist Spezialist für industrielle Automation und verbindet Sensorik, Leistungsregelung und IoT. Druck-, Positions-, Kraft- und Temperatursensoren liefern prozessnahe Daten, Leistungssteller regeln Energie präzise. Mit der IoT-Plattform Max und dem KI-Assistenten Gaia werden Maschinendaten vernetzt, analysiert und für effizientere, transparente Produktionsprozesse nutzbar gemacht.



Von stabilen Prozessen zu messbarem Mehrwert

Sensoren, Leistungsregler und IoT-Plattform schaffen Infrastruktur für effiziente Produktionsprozesse

Weniger Ausfallzeit, höhere Qualität, geringerer Energieeinsatz. Das erwarten viele Hersteller von IoT-Plattformen. In der Praxis reicht Software allein jedoch nicht aus. Erst das Zusammenspiel aus Sensorik, Leistungsregelung und vernetzter Datenauswertung schafft die Grundlage, um Produktionsanlagen tatsächlich effizienter zu betreiben.

► Wer von Ralph Rohmann, Technical Director bei Gefran, wissen will, ob die Investition in eine IoT-Plattform der perspektivisch beste Weg zu einer effizienten Produktion ist, erhält von ihm ein klares „Jein“. Ralph Rohmann ist für das Business Development im Unternehmen Gefran zuständig, das sich auf Komponenten und Systeme für die industrielle Automatisierung spezialisiert hat. IoT-Plattformen sind Teil des Portfolios des internationalen Herstellers,

der kostensensible Branchen wie die Kunststoffverarbeitung, Verpackungsproduktion oder Metallbearbeitung berät und beliefert.

Ralph Rohmann zweifelt daher keinesfalls am Nutzen der IoT-Technologien, um damit beispielsweise die Energie- und Materialnutzung einer Produktionsanlage zu optimieren. Allerdings: „Es sind nur Einzellösungen. Wer Energieeinsatz, Produktqualität und Anlagenverfügbarkeit optimieren will, muss seine Betrachtung weiter fassen“, empfiehlt er.

„IoT entfaltet seinen Nutzen erst dann voll, wenn ausreichend prozessnahe Messdaten vorliegen und Stellgrößen automatisiert in die Anlagensteuerung zurückgeführt werden. Entscheidend ist dafür eine Infrastruktur aus Messen, Regeln und Vernetzen.“

Robuste Sensorik für prozessnahe Messdaten

Die Sensorik liefert zu allen relevanten Prozessparametern eine Datenbasis, die

”

IoT entfaltet seinen Nutzen erst dann voll, wenn ausreichend prozessnahe Messdaten vorliegen und Stellgrößen automatisiert in die Anlagensteuerung zurückgeführt werden. Entscheidend ist dafür eine Infrastruktur aus Messen, Regeln und Vernetzen.

Ralph Rohmann, Technical Director bei Gefran

“

belastbar ist. Belastbar bedeutet vor allem präzise und prozessnah. An der Entwicklung der Sensoren in den vergangenen Jahren zeigt sich, worauf es dabei ankommt: Sie werden immer kompakter, kommunikativer und intelligenter. „Wir können heute an praktisch jedem Prozesspunkt messen“, so Ralph Rohmann. „Entscheidend ist, sich auf zielführende Werte festzulegen. Erst dann führen Drücke, Wege, Kräfte und Temperaturen nicht zur Informationsüberlastung, sondern werden im Zusammenspiel mit einer Steuerung zu nutzbaren Größen.“

Gefran etwa verfügt über Positions-, Druck-, Kraft- und Temperatursensoren, die in Applikationen von der Prozesssteuerung über die Automation bis hin zur funktionalen Sicherheit und dem Condition Monitoring zum Einsatz kommen. Sie bilden alle relevanten Messgrößen ab, mit denen sich Zykluszeiten, Produktqualität und damit die Effizienz von Fertigungsprozessen abbilden und steuern lassen. Wie Maschinen konkret davon profitieren, zeigen folgende Beispiele:

Positionssensoren sorgen dafür, dass alle Bewegungen in einer Maschine wiederholgenau ausgeführt werden. In einer Spritzgießmaschine ist das beispielsweise für die Einspritzeinheit notwendig. Mit einem exakten Hub bringt sie stets die richtige Materialmenge in das Formwerkzeug. Schon geringe Abweichungen können dem Formteil schaden, die Produktqualität beeinträchtigen und den Produktionsfluss verlangsamen.

Drucksensoren sind vor allem in hydraulisch betriebenen Anlagen für die Überwachung des Hydraulikkreises entscheidend. Bewegungen können dadurch sicher gesteuert und Anomalien frühzeitig erkannt werden. Hier kommt zur kompakten Bauweise auch ein besonders hoher Bedarf an Robustheit hinzu, um im Umfeld des Hydrauliköls verlässlich präzise Messwerte zu liefern.

Kraft- und Dehnungssensoren sichern mit ihrer Messung sowohl die Produktqualität als auch die Langlebigkeit von Werkzeugen und Maschinen. Sie überwachen beispielsweise Lastverteilungen durch Schließkräfte und erkennen so Ungleichgewichte infolge

von Verschleiß, Einrichtungsfehlern oder Verformungen. Zugleich ermöglichen sie ein gleichmäßiges Einbringen des Materials in die Form. Auf Basis ihrer Messwerte lassen sich Geschwindigkeit und Druck von Einspritzmotoren präzise regeln. Die Temperatur ist in vielen thermoabhängigen Prozessen eine entscheidende Messgröße, um sicherzustellen, dass geschmolzene Metalle oder Kunststoffe auf der idealen Temperatur gehalten werden. Die Sensoren ermöglichen, dass die Schmelze homogen und fließfähig bleibt. Das Einspritzen kann mit einer konstanten Qualität wiederholt werden.

Elektrische Leistungsregler für einen effizienten Energieeinsatz

Die Aufgabe der Leistungsregler: Sie setzen Sollwertvorgaben in geregelte elektrische Leistung um. Vor allem in energieintensiven Anwendungen sind sie damit eine maßgebliche Komponente für den effizienten Einsatz von Energie. „Auch wenn sie mechanische Schützen nach und nach ablösen: Elektrische Leistungssteller und Halbleiterrelais sind in der industriellen Automatisierung und Prozesstechnik noch oft unterschätzte Hebel“, betont Ralph Rohmann. „Sie sind in der Lage, mit hohen Schaltfrequenzen Energie exakt zu dosieren. Das führt zu einer optimalen Systemauslegung, was wiederum den Verschleiß und die Wartungskosten verringert.“

Die elektrische Leistungsregelung beim industriellen elektrischen Heizen stellt gleichmäßige Temperaturen, hohe Effizienz und einen unterbrechungsfreien Betrieb sicher. Die Systeme müssen sich an unterschiedliche Lastarten von linearen Heizwiderständen bis hin zu Transformatoren anpassen und auch bei Prozessschwankungen stabil bleiben. Gefran bietet Leistungssteller und Halbleiterrelais, die eine flexible Steuerung mit einphasigen, zweiphasigen oder dreiphasigen Anschlüssen bieten.

Die Leistungssteller decken Nennströme bis 700 A ab. Sie sind optional mit integrierter PID-Regelung und Smart-Energy-Management ausgestattet. Die Halbleiterrelais sind für ein- und dreiphasige Lasten mit Nennströmen bis 120 A erhältlich. Mithilfe von

Vier Komponenten zum Messen und Regeln

Für die vernetzte Fertigung entwickelte Gefran seine IL-Massendruckensoren mit IO-Link. Sie messen Drücke bis zu 2.000 bar und Temperaturen bis 538 °C. Gleichzeitig speichern sie die erfassten Maximalwerte und zählen ihre Betriebsstunden. Innerhalb einer Extrusionsanlage stabilisieren sie beispielsweise mit Messungen vor und nach der Schmelzepumpe den Materialfluss zwischen Extruder und Kopf.

In hydraulisch betriebenen Anlagen kommt zur kompakten Bauweise ein besonders hoher Bedarf an Robustheit hinzu, um im Umfeld des Hydrauliköls verlässlich zu messen. Gefran gelang es, leistungsstarke Druckmessumformer auf 19 mm Durchmesser zu reduzieren. Die Druckmessumformer der Reihe KM arbeiten mit einem Dickschicht-Sensorelement, das auf einer Edelstahlmembran aufgebracht ist.

Der magnetostriktive Positionssensor WPA misst Position und Geschwindigkeit berührungslos und in Echtzeit. Dazu nutzt er die Hyperwave-Technologie. Er erfasst Hübe von 50 bis 4.000 mm. Mit seinen Werten stellt er sicher, dass beispielsweise in der Kunststoffverarbeitung ein Spritzaggregat kontrolliert an einen Einspritzpunkt heran- und wieder fortgeführt wird. Der GRP-H war das erste einphasige Halbleiterrelais, das mit einer digitalen IO-Link-Schnittstelle ausgestattet ist. Darüber werden Befehle, Alarmer und Stromaufnahme integriert verwaltet. Zusammen mit einer Regeleinheit ermöglicht der GRP-H, dass beispielsweise Schmelzetemperaturen bis auf $\pm 0,5$ °C um den Sollwert erhalten bleibt. Das unterstützt eine konstante Viskosität und reduziert Oberflächenfehler.

Mit Sensoren und Leistungsreglern schafft Gefran die Basis für effiziente Prozesse.



Advanced-Diagnostic-Funktionen ermöglichen sie die Überwachung von Lastunterbrechungen. Über Kommunikationsprotokolle wie Modbus, Ethercat und IO-Link können die Leistungsregler in die SPS eingebunden werden und ermöglichen damit unter anderem ein automatisiertes Wärmemanagement.

Und: Die präzise Regelung der Heizprozesse ist auch entscheidend für die Produktqualität. Wenn beispielsweise in der Kunststoffverarbeitung geschmolzenes Granulat geformt oder gespritzt werden muss, verhindert die optimale Temperatur Verfestigungen und sorgt für eine gleichmäßige Füllung. Das hält zudem die Zykluszeiten kurz.

IoT-Vernetzung erzeugt kontextualisiertes Wissen

Die Aufgabe der IoT-Plattform: Sie vernetzt die Informationen aus der Maschine und ordnet sie in den Prozesskontext ein. Es entsteht kontextualisiertes Wissen, das Anwendern zu mehr Transparenz in ihrem Prozess verhilft. „Sensorik und Leistungsregelung bilden bereits die operative Basis eines stabilen Prozesses“, so Ralph Rohmann.

Eine IoT-Plattform ergänzt diese Ebene um Zustandsüberwachung, Trendanalyse und bereichsübergreifende Auswertung. „Erst dadurch lassen sich Optimierungspotenziale systematisch erkennen und in konkrete Maßnahmen übersetzen.“

Die IoT-Lösung von Gefran heißt Max. Lokal oder in der Cloud integriert erfasst sie Echtzeitdaten aus den Maschinen. Diese werden in einer Datenbank gespeichert und in den Softwaremodulen der Plattform analysiert. Über intuitive Dashboards erhalten Anwender auf diese Weise einen Überblick über Energieverbrauch und Leistung ihrer Anlagen. KPIs, Alarmer und der Maschinenstatus lassen sich damit in Echtzeit überwachen. Max umfasst verschiedene Softwaremodule; die Anbindung erfolgt über gängige Industrieprotokolle wie OPC-UA, Modbus oder MQTT.

Ergänzt wird das System von Gaia, einem KI-basierten Assistenten. Er unterstützt Anwender kontextbezogen bei der Bedienung der Anlage. Sie erhalten Informationen über Maschinen, KPIs, Anomalien oder technische Dokumentationen. Das erfolgt über direkte Fragen statt über die Navigation

durch Menüs. Reaktions- und Interventionszeiten werden dadurch deutlich verkürzt.

„Anwender bemängeln oft, dass Daten meist isoliert für einzelne Prozesse verfügbar sind“, so Ralph Rohmann. „Max und Gaia lösen Informationssilos auf. Bediener und Manager erhalten die Möglichkeit, Produktionsdaten in operativen und wirtschaftlichen Nutzen zu übersetzen.“ Bis zu 30 Prozent weniger Ausfallzeiten seien damit schon erreicht worden, sagt er. Wie stark der Effekt ausfällt, hängt jedoch von den jeweiligen Prozessen, der Datenqualität und dem Integrationsgrad der Anlage ab. „Es braucht die Infrastruktur aus Messen, Regeln und Vernetzen, sagt Ralph Rohmann von Gefran: „Sonst bleibt der Nutzen der Plattform begrenzt.“ ■

Autorin
Danica Schwarzkopf
Marketing



Gefran Deutschland GmbH
www.gefran.de



Mit dem Leistungssteller GPC von Gefran lassen sich Prozessdaten einer Produktionsanlage via Ethernet an eine übergeordnete Steuerung übergeben.

Kraft- und Drehmomentmesstechnik für industrielle Prüfaufgaben



GTM stellt eine neue Generation von Kraftmesseinrichtungen für industrielle Prüf- und Kalibrieraufgaben vor. Die Systeme kombinieren einen Maschinenrahmen mit einem oder mehreren Referenzkraftaufnehmern und erreichen eine Messunsicherheit von 0,1 %. Damit lassen sich Kalibrierungen mit hoher metrologischer Genauigkeit direkt in der Produktion durchführen. Die leistungsfähige Software ermöglicht Kalibrierungen

nach gängigen Richtlinien, da alle Parameter durch den Anwender frei definiert werden können. Zu den Merkmalen zählen vollautomatisierte Kalibriervorgänge, Hysterese-Kompensation und Nennkraftbereiche bis 250 kN. Ergänzend bereitet GTM die Sensorserie I für Nennlasten von 50 N bis 50 kN vor. Diese Kraftsensoren sind für industrielle Anwendungen mit analogem Ausgang (2 mV/V) und digitaler Signalverarbeitung ausgelegt und eignen sich für klassische Messtechnik ebenso wie für vernetzte Produktionslinien.

www.gtm-gmbh.com

Kompakte Sensorlösung für grundlegende Erfassungsaufgaben

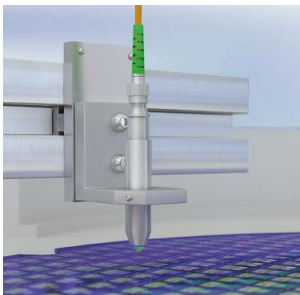


Die industriellen photoelektrischen Sensoren der Bos Entry Line sind für grundlegende Erkennungs- und Positionieraufgaben in Maschinen und Anlagen ausgelegt. Die Modellreihe umfasst 28 Varianten mit unterschiedlichen Funktionsprinzipien und Anschlussoptionen,

so dass sich die Sensoren an verschiedene Applikationen anpassen lassen. Das kompakte Gehäuse erleichtert den Einbau in beengten Einbauräumen. Rundum sichtbare 360°-Status-LEDs unterstützen Inbetriebnahme, Ausrichtung und Diagnose direkt vor Ort. Die Geräte kommen ohne herstellerspezifische Teach-Routinen aus und unterstützen gängige Schaltlogiken wie NPN- und PNP-Schaltung sowie Licht- und Dunkelschaltung. Damit lassen sie sich in bestehende Steuerungsumgebungen integrieren, ohne die Signalverarbeitung anpassen zu müssen. Umweltfreundliche Mehrfachverpackungen vereinfachen Lagerhaltung und Bereitstellung, insbesondere bei Serienanwendungen mit höherem Stückbedarf.

www.balluff.de

Präzise Weg- und Dickenmessung unter Vakuumbedingungen



Für Messaufgaben im Vakuum bietet Micro-Epsilon ein breites Spektrum an berührungslos arbeitenden Sensoren, die für verschiedene Vakuumklassen ausgelegt sind. Je nach Anwendung kommen optische, induktive, kapazitive oder interferometrische Messprinzipien zum Einsatz. Lasersensoren der Serie OptoNCDT eignen sich zur Abstandsmessung etwa beim Laserschweißen oder in der additiven Fertigung. Konfokale Sensoren der Reihe ConfocalDT ermöglichen nanometergenaue Dickenmessungen an Wafern oder Displays, während

Absolut-Interferometer hochpräzise Abstands- und Dickenmessungen in der Halbleiterfertigung unterstützen. Ergänzend stehen Wirbelstromsensoren der Reihe Indusensor, kapazitive Sensoren CapaNCDT sowie magneto-induktive Sensoren Mainsensor für anspruchsvolle Vakuumanwendungen etwa in der Luftfahrt zur Verfügung. Angepasste Materialien und Designs erlauben den Einsatz direkt im Vakuum oder die Messung durch Vakuumfenster. Kompakte Bauformen, integrierte Controller und gängige Schnittstellen erleichtern Integration und Inbetriebnahme.

www.micro-epsilon.de

Schnell wie nie!

Der neue Ultraschall-Etikettensensor esf+1.

Montageadapter für 2 Einbaulagen

M12-Stecker 90° schwenkbar

Einfacher Teach-in

IO-Link

Höchste Positioniergenauigkeit

Flacher Gabelschenkel

In zwei Versionen verfügbar.

microsonic.de/esf+1



„Kein Ort für oberflächliche Eindrücke“

Elena Schultz, Geschäftsführerin der AMA Service, skizziert in unserem Interview die Sensor+Test 2026 als klaren Navigationspunkt für die Branche

Elena Schultz, Geschäftsführerin der AMA Service, positioniert die Sensor+Test 2026 als Fachmesse mit Tiefgang. Im Fokus stehen intelligente Sensorsysteme, datenbasierte Messtechnik, KI, Edge Computing, automatisierte Tests sowie digitale Kalibrierung.

In unserem Interview im vergangenen Jahr haben Sie die Sensor+Test als Ort des Dialogs und der Orientierung beschrieben. Wie haben sich diese Funktionen weiterentwickelt und welche Rolle spielt die Messe 2026 als Navigationspunkt für die Branche?

Elena Schultz: Die Rolle der Sensor+Test als Ort der Orientierung hat sich weiter geschärft – und ist heute wichtiger denn je. Wir bewegen uns in einem Umfeld, das gleichzeitig von hoher Innovationsdynamik und zunehmender Unsicherheit geprägt ist. Technologische Entwicklungen verlaufen schneller, komplexer und interdisziplinärer, während wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen anspruchsvoller werden.

Gerade in diesem Spannungsfeld gewinnen spezialisierte Fachmessen deutlich an Bedeutung. Unternehmen suchen keine breite Streuung, sondern gezielte Information, klare Einordnung und belastbare Entscheidungsgrundlagen. Die Messe bietet genau das: eine hochfokussierte Plattform mit klarer thematischer Ausrichtung und fachlicher Tiefe.

Welche technologischen Schwerpunkte setzen Sie 2026?

Elena Schultz: 2026 setzen wir konsequent auf Themen mit hoher technologischer Relevanz und unmittelbarem Anwendungsbezug. Im Mittelpunkt stehen intelligente Sensorsysteme, die nicht isoliert arbeiten, sondern integraler Bestandteil vernetzter, datengetriebener Architekturen sind. Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf datenbasierter Messtechnik: hochauflösende Sensorik, Multisensorfusion und die Fähigkeit, große Datenmengen in Echtzeit zu erfassen, zu synchronisieren und auszuwerten. Ergänzt wird das durch Edge Computing, also die Vorverarbeitung von Daten direkt am Sensor oder im Feld – mit klaren Vorteilen hinsichtlich Latenz, Bandbreite und Datensouveränität. Zudem sehen wir eine starke Entwicklung in Richtung automatisierter und selbstüberwachender Prüfsysteme. Inline-Messtechnik, integrierte Qualitätssicherung und adaptive Testverfahren gewinnen insbesondere in der Serienfertigung an Bedeutung.

Branchenspezifisch sind vor allem Automotive und Aerospace wichtige Treiber: In der Automobilindustrie stehen Elektromobilität, Batteriemanagementsysteme, funktionale Sicherheit sowie automatisiertes Fahren im Fokus. Hier sind hochpräzise Sensoren für Strom, Spannung, Temperatur, Druck und Umfellsensorik entscheidend, kombiniert mit komplexen Test- und Validierungsverfahren entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

In der Luft- und Raumfahrt dominieren Anforderungen an Zuverlässigkeit, Redundanz und Langzeitstabilität. Sensorik muss unter extremen Bedingungen präzise arbeiten – bei gleichzeitig minimalem Gewicht und maximaler Robustheit. Ein weiterer Schwerpunkt bleibt die Kalibrierung, insbesondere im Kontext digitaler Kalibrierketten, automatisierter Verfahren und rückverfolgbarer Messdaten. Unser Anspruch ist klar: Wir zeigen keine Einzeltechnologien, sondern durchgängige Lösungen. Sensorik, Mess- und Prüftechnik greifen ineinander und genau diese Systemperspektive bildet die Sensor+Test ab.

Wo sehen Sie den Mehrwert für den Besucher?

Elena Schultz: Der besondere Mehrwert liegt in der Kompaktheit: gebündelte Expertise, relevante Technologien und konkrete Anwendungen – konzentriert auf drei Tage. Für viele Besucher ist genau diese Verdichtung entscheidend. Sie erhalten in kurzer Zeit einen strukturierten Überblick über den aktuellen Stand der Technik und können sich gezielt orientieren. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Orientierung ist auch das begleitende Kongressprogramm. 2026 finden parallel zur Sensor+Test zwei hochkarätige Fachkongresse statt: die 23. ITG/GMA Fachtagung „Sensoren und Messsysteme“ sowie die ETTC – European Test and Telemetry Conference. Beide Programme sind vollständig belegt und zeigen eindrucksvoll, wie aktiv und innovationsgetrieben Wissenschaft und Forschung in unserer Branche sind. Der Dialog ist dabei kein Selbstzweck, sondern Voraussetzung für fundierte Entscheidungen. Es geht nicht nur darum, Innovationen zu sehen, sondern sie technisch einzuordnen und bewerten zu können. In diesem Zusammenspiel aus Ausstellung und wissenschaftlichem Austausch ist die Sensor+Test 2026 ein klarer Navigationspunkt.

Welche Trends dominieren aus Ihrer Sicht das Messejahr – insbesondere im Hinblick auf Sensorik, Messtechnik und Testlösungen?

Elena Schultz: Ein dominierender Trend ist die zunehmende Systemintegration. Sensorik entwickelt sich weg vom Einzelbauteil hin zu intelligenten, vernetzten Modulen, die messen, auswerten und kommunizieren. Parallel dazu wächst die Bedeutung von Multi-sensor-Systemen und Sensorfusion. Unterschiedliche Messprinzipien werden kombiniert, um Genauigkeit, Robustheit und Aussagekraft zu erhöhen – etwa in der autonomen Mobilität, in der Robotik oder in komplexen Industrieanlagen. Ein weiterer zentraler Trend ist die Echtzeitfähigkeit. Daten müssen nicht nur erfasst, sondern unmittelbar verarbeitet und interpretiert werden. Das führt zu einer stärkeren Verlagerung von Rechenleistung in Richtung Edge.

Zudem sehen wir eine klare Entwicklung hin zu Miniaturisierung bei gleichzeitig steigender Leistungsfähigkeit – etwa bei MEMS-Sensoren, optischen Messverfahren oder integrierten Prüfsystemen. Nicht zuletzt gewinnt die Rückführbarkeit und Standardisierung von Messdaten an Bedeutung, insbesondere in regulierten Branchen. Digitale Kalibrierzertifikate und durchgängige Datenketten sind hier zentrale Elemente. Diese Entwicklungen zeigen deutlich: Sensorik und Messtechnik sind keine unterstützenden Technologien mehr, sie sind ein zentraler Bestandteil moderner, datengetriebener Wertschöpfungsketten.

2025 standen Condition Monitoring und Innovative Calibration stark im Fokus. Inwieweit haben sich die Themenschwerpunkte verschoben und welche neuen kommen hinzu?

Elena Schultz: Condition Monitoring und Innovative Calibration bleiben zentrale Themen, entwickeln sich jedoch deutlich weiter. Condition Monitoring ist heute kein isoliertes Anwendungsfeld mehr, sondern Teil umfassender Strategien rund um Predictive Maintenance und datengetriebene Betriebsoptimierung. Es umfasst ein breites Spektrum an Technologien, von Schwingungsanalyse, Akustik und thermischer Überwachung bis hin zu KI-gestützter Zustandsdiagnose.

Im Bereich Kalibrierung sehen wir eine klare Entwicklung hin zu vollständig digitalen Prozessen: automatisierte Kalibrierabläufe, digitale Zertifikate und durchgängige Rückverfolgbarkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Sensors. Ergänzend gewinnen Themen wie datenbasierte Qualitätssicherung, Edge-Analytik und die Integration in industrielle Plattformen zunehmend an Bedeutung.



Zwick / Roell

Härteprüfung mit Künstlicher Intelligenz.
Effizienz und Sicherheit steigern.

ecos AI

zwickroell.com/visionline

Inwiefern verändern KI-basierte Verfahren, datengetriebene Analytik und Edge Computing die Anforderungen an Sensorik, Mess- und Prüftechnik und wie spiegelt sich das bei den Ausstellern wider?

Elena Schultz: Diese Technologien verändern die Anforderungen fundamental. Der Fokus verschiebt sich deutlich in Richtung Datenqualität, Konsistenz und Verfügbarkeit. Sensoren müssen heute nicht nur präzise messen, sondern Daten liefern, die für KI-gestützte Analysen geeignet sind: strukturiert, kalibriert, zeitlich synchronisiert und mit hoher Auflösung. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Signalverarbeitung, Rauschunterdrückung und Langzeitstabilität.

KI-basierte Verfahren ermöglichen neue Ansätze in der Fehlererkennung, Musteranalyse und Zustandsbewertung. Voraussetzung dafür sind jedoch valide und belastbare Daten – und genau hier liegt die zentrale Rolle der Sensorik. Edge Computing verstärkt diesen Trend: Daten werden direkt am Entstehungsort verarbeitet. Das reduziert Latenzen, minimiert Datenvolumen und entlastet Kommunikationsinfrastrukturen. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an integrierte Elektronik, Energieeffizienz und Robustheit der Systeme. Unsere Aussteller zeigen diese Entwicklungen sehr konkret: intelligente Sensorsysteme mit integrierter Vorverarbeitung, KI-basierte Prüftechnologien, adaptive Messverfahren und durchgängige Datenplattformen. Was früher getrennt war – Messen, Auswerten und Entscheiden – wächst zunehmend zusammen. Genau diese Konvergenz prägt die Sensor+Test 2026.

Wie reagieren Ihre Aussteller auf die zunehmenden Herausforderungen durch Energieeffizienz, Kostensteigerung und Nachhaltigkeitsanforderungen in der Sensorik?

Elena Schultz: Die Antworten der Aussteller sind stark technologiegetrieben und sehr konkret. Ein zentraler Ansatz ist die Reduktion des Energieverbrauchs durch effizientere Sensorsysteme, etwa durch Low-Power-Designs, optimierte Signalverarbeitung und den Einsatz von Energy Harvesting in autonomen oder schwer zugänglichen Anwendungen. Zudem sehen wir eine stärkere Integration von Sensorik zur Prozessoptimierung: präzisere und kontinuierlich verfügbare Messdaten ermöglichen eine exaktere Regelung von Anlagen, reduzieren Ausschuss und minimieren Ressourcenverbrauch. Auch die Lebensdauer von Komponenten rückt stärker in den Fokus. Robuste Sensoren, stabile Kalibrierkonzepte und geringe Drift sind entscheidend, um Wartungszyklen zu verlängern und Betriebskosten zu senken.

Ein weiterer Aspekt ist die datenbasierte Optimierung: Durch kontinuierliches Monitoring lassen sich Prozesse adaptiv steuern und frühzeitig an veränderte Bedingungen anpassen. Nachhaltigkeit zeigt sich hier nicht als Zusatz, sondern als Ergebnis technologischer Präzision und Effizienz. Sensorik schafft die notwendige Transparenz – und damit die Grundlage für fundierte, nachhaltige Entscheidungen.

Welche Bedeutung haben neue Formate wie Application Areas, Start-up-Flächen oder digitale Services für die Weiterentwicklung der Messe 2026?

Elena Schultz: Diese Formate sind ein wichtiger Baustein in der Weiterentwicklung der Sensor+Test. Die Application Areas – etwa im Umfeld des ETTC – schaffen einen direkten Bezug zwischen Technologie und Anwendung. Sie zeigen nicht nur, was technisch möglich ist, sondern wie Lösungen konkret eingesetzt werden und welchen Mehrwert sie generieren. Start-up-Flächen bringen zusätzliche Dynamik in die Messe. Sie stehen für neue technologische Ansätze, innovative Geschäftsmodelle und frische Impulse und ergänzen die etablierten Strukturen der Branche sinnvoll. Digitale Services unterstützen die gezielte Vorbereitung und effiziente Durchführung des Messebesuchs. Sie helfen dabei, Kontakte strukturiert zu planen, Themen zu priorisieren und die verfügbare Zeit optimal zu nutzen. Ergänzt wird dieses Angebot durch die enge Verzahnung mit den beiden parallel stattfindenden Fachkongressen. Gerade die Kombination aus Ausstellung, Fachforum und wissenschaftlichen Konferenzen macht die Sensor+Test zu einem Format mit besonderer Tiefe – und schafft einen direkten Austausch zwischen Forschung, Entwicklung und industrieller Anwendung.

Entscheidend ist: Diese Formate erweitern die Messe, ohne ihren Kern zu verändern. Die Sensor+Test bleibt eine hochspezialisierte Fachmesse, ergänzt aber gezielt ihre Möglichkeiten, Wissen, Innovation und Austausch noch zugänglicher zu machen.

Welchen Tipp geben Sie den Besuchern der Messe mit auf den Weg?

Elena Schultz: Kommen Sie mit einem klaren Fokus – und nutzen Sie die Dichte der Messe. Die Sensor+Test bietet innerhalb von drei Tagen eine außergewöhnliche Konzentration an Fachwissen, Technologien und Ansprechpartnern. Wer sich vorbereitet, kann diese Zeit sehr effizient nutzen. Gleichzeitig lohnt es sich, gezielt auch angrenzende Themenbereiche einzubeziehen. Viele Innovationen entstehen an Schnittstellen zwischen Disziplinen. Die Messe ist kein Ort für oberflächliche Eindrücke, sondern für fundierte Gespräche und konkrete Lösungen. Wer diesen Anspruch mitbringt, wird einen sehr hohen Mehrwert mitnehmen. (agry) ■



AMA Service GmbH
www.sensor-test.de

Winkelsensorik für integrierte Antriebslösungen

Lagerlose magnetische Kit-Encoder sind eine Alternative zu Drehgebern mit eigenem Wellenlager. Sie kommen ohne eigene Lagerung aus, sind verschleißarm und benötigen wenig Bauraum. Megatron adressiert dabei typische Integrationsfragen und unterstützt Konstrukteure bei Sensorauswahl, Magnetdimensionierung, Zentrier- und Kipptoleranzen sowie der Bewertung von Feldreserven inklusive einfacher Felddbudget-Betrachtung für Nutz- und Störfelder. Die Serien Etx25 K und Htx25 K kombinieren eine robuste magnetische Messphysik mit einem Integrationskonzept für Anwendungen im Maschinenbau und in der Medizintechnik. Sie sind als Absolutwert- und Inkrementalgeber verfügbar. Absolutwertgeber erfassen bis 360° mit bis zu 18 Bit Auflösung (Singleturn, SSI) bzw. bis 200 Umdrehungen mit 12 Bit (analog, Multiturn). Die Inkrementalvarianten Eti25 K/ Hti25 K bieten TTL-, Push-Pull- oder Open-Collector-Ausgänge, liefern A-, B- und Z-Signale und ermöglichen 1 bis 10.000 Impulse pro Umdrehung, werkseitig konfigurierbar. www.megatron.de



Kabeleinführung für variable Bestückung

Die Kabeleinführung Kel-ERM Vario von Icotek ist für Leitungen mit und ohne Stecker ausgelegt und richtet sich an Anwendungen im Schaltschrankbau und in der Geräteintegration. Das System basiert auf einem modularen Rahmenkonzept mit steckbaren Trennstegen, sodass unterschiedliche Konfigurationen ohne Rahmentausch realisiert werden können. Eine Rahmengröße pro Ausführung reduziert Variantenvielfalt, Lagerbedarf und Beschaffungsaufwand und vereinfacht Planung, Konstruktion und Montage. Je nach eingesetzter Tülle lassen sich Leitungen mit Durchmessern von 1 bis 35 mm einführen, abdichten und zugentlasten. Die Tüllen werden bei der Montage automatisch im Rahmen fixiert, der Abschlussdeckel wird verschraubt. Die Kel-ERM Vario ist kompatibel mit Standardausbrüchen für 10-, 16- und 24-polige schwere Steckverbinder sowie mit 46 x 46 mm Ausbrüchen. Eine eingespritzte Dichtung ermöglicht in Kombination mit Einfachtüllen die Schutzart IP65. Das System bietet eine hohe Packungsdichte, Zugentlastung nach DIN EN 62444, Vibrationssicherheit und ist mit Imas-Connect Adaptertüllen kombinierbar. Optional sind integrierte Gewindebuchsen für eine von außen nicht zugängliche Montage erhältlich. www.icotek.com

Nabtesco

Ihr All-inclusive-Partner für die Automatisierung

High-End-Präzision, Engineering und Premium-Service aus einer Hand: **Präzisionsgetriebe, Aktuatoren und komplette mechatronische Systeme.** Vom Standard bis zur Sonderlösung. Von Robotik bis Medizintechnik.

- Globaler Technologie- und Innovationsführer
- Mehr als 35 Jahre Erfahrung in Robotik und Automation
- Größtes Präzisionsgetriebe-Portfolio der Welt: Zyklolidgetriebe, Wellgetriebe
- Drehmomentspektrum von 4,5 bis 70.000 Nm
- Mechatronische Systemkompetenz

#Mehr Innovation
#Mehr Erfahrung
#Mehr Service



Treffen Sie uns auf der **aaa Straubing**
10. – 11. Juni 2026 | Stand M-135

Wir liefern die passende Lösung für Ihre Anwendung.
Challenge us!



www.nabtesco.de



Mess- und Datenlösungen machen Anlagenzustände sichtbar

Wie Bestandsanlagen zur tragenden Säule der industriellen Transformation werden

Wie lassen sich Auslastung, Energieverbrauch und Verschleiß realer Anlagen zuverlässig bewerten, ohne sie zu ersetzen? Der Beitrag zeigt, wie moderne Mess- und Datenlösungen Bestandsmaschinen transparent machen und Retrofit zu einem datenbasierten Effizienz- und Entscheidungsinstrument wird.

► Es ist ein vertrautes Bild in vielen Produktionsunternehmen: Früh am Morgen geht der Produktionsleiter durch die Fertigungshalle. Die Geräuschkulisse ist konstant, beinahe beruhigend. Pressen, Bearbeitungszentren und Schweißanlagen laufen im Takt ihrer Programme, viele von ihnen seit Jahrzehnten. Mechanisch wirken sie solide, eingespielt, verlässlich. Und doch bleibt bei jedem Rundgang ein Rest Unsicherheit. Wie hoch ist die tatsächliche Auslastung? Wo entstehen Energieverluste? Welche Anlage zeigt erste Verschleißanzeichen, noch bevor sie zum Stillstand kommt?

Was dem Auge und dem Gehör verborgen bleibt, sind die inneren Zustände der Maschinen. Genau hier beginnt das Spannungsfeld zwischen bewährter Substanz und wachsendem Innovationsdruck. Steigende Anforderungen an Effizienz, Transparenz und Dokumentation verlangen nach digitalen Antworten, während gleichzeitig die wirtschaftliche Realität gegen eine vollständige Neuanschaffung spricht. Retrofit etabliert sich vor diesem Hintergrund als technologisch wie ökonomisch tragfähiger Modernisierungsansatz.

Integration von Bestandsanlagen in digitale Strukturen

Retrofit beschreibt die gezielte Nachrüstung vorhandener Anlagen mit moderner Sensorik, intelligenter Datenerfassung und industrieller Kommunikationstechnologie. Die mechanische Basis bleibt erhalten, während eine zusätzliche Informationsebene entsteht, die Maschinenzustände erstmals umfassend sichtbar macht. Für den Produktionsleiter verändert sich damit die Perspektive. Entscheidungen basieren nicht länger ausschließlich auf Erfahrung und Intuition, sondern zunehmend auf belastbaren Betriebsdaten. Bestandsanlagen werden Schritt für Schritt in digitale Produktionsstrukturen integriert, ohne ihre Stabilität oder Verfügbarkeit zu gefährden.

Fehlende Datentransparenz als Effizienzbremse

Die größten Schwachstellen gewachsener Maschinenparks liegen selten im mechanischen Aufbau. Viel gravierender ist die fehlende Datentransparenz. Temperaturentwicklungen in Lagern, Schwingungszustände von Antrieben oder reale Leistungsaufnahmen

bleiben oft ungemessen. Für den Verantwortlichen in der Produktion bedeutet das einen permanenten Blindflug. Wartungen erfolgen vorsorglich oder verspätet, Störungen treten scheinbar unerwartet auf, und Optimierungspotenziale bleiben ungenutzt. Gleichzeitig verhindert die fehlende Kommunikationsfähigkeit älterer Steuerungen eine durchgängige Integration in moderne IT- und Energiemanagementsysteme.

Messtechnik als Grundlage jeder Digitalisierung

Das wirksame Retrofit beginnt deshalb auf der Ebene physikalischer Messgrößen. Erst die präzise Erfassung realer Betriebszustände schafft ein objektives Abbild des Anlagenverhaltens. Sensorik macht thermische, mechanische und elektrische Prozesse sichtbar und überführt sie in die digitale Welt.

Als zentrale Erfassungseinheit können dabei Messdatensysteme wie der Expert Logger von Delphin eingesetzt werden. Das Gerät übernimmt die kontinuierliche Aufnahme unterschiedlicher Sensorsignale direkt an der Anlage und bündelt sie in einem gemeinsamen Datenraum. Auf diese Weise



Retrofit verändert die industrielle Modernisierung grundlegend. Bestehende Maschinen werden nicht ersetzt, sondern technologisch erweitert. Moderne Messtechnik schafft Transparenz, Stabilität und Integrationsfähigkeit. Unser Beitrag liegt darin, diese Entwicklung mit integrierten Mess- und Datenlösungen umzusetzen.



lassen sich auch bestehende Maschinen ohne Eingriff in ihre Steuerung messtechnisch erschließen und in digitale Auswertungs- und Analyseprozesse integrieren.

Diese Messdatensysteme setzen genau hier an. Sie erfassen relevante Zustandsdaten in hoher Auflösung und stellen sie als konsistente Informationsbasis bereit. Für die Produktionsverantwortlichen entsteht damit erstmals ein durchgängiges Verständnis darüber, was innerhalb der Maschinen tatsächlich geschieht. Damit wird die Messtechnik zur verbindenden Ebene zwischen physikalischem Prozess und digitaler Datenwelt – und bildet die Grundlage für zustandsbasierte Analysen, Transparenz im Anlagenbetrieb und weiterführende Optimierungsansätze im Retrofit.

Vom Messwert zur verwertbaren Information

Der eigentliche Mehrwert entsteht durch die intelligente Verarbeitung dieser Daten. Messwerte werden nicht nur gespeichert, sondern bereits im System analysiert und bewertet. Diese Aufgaben übernehmen sogenannte Softwarekanäle, die direkt im Messdatensystem integriert sind und Messdaten in Echtzeit verarbeiten. Softwarekanäle erweitern die reine Datenerfassung zu einem eigenständigen

Überwachungs- und Automatisierungssystem. Messwerte werden dabei miteinander verrechnet, interpretiert und für weitere Funktionen wie Visualisierung, Speicherung oder Steuerung genutzt – ohne externe Software oder zusätzliche Programmierung.

Ein zentraler Bestandteil ist die Grenzwertüberwachung. Hierbei werden Messgrößen kontinuierlich mit definierten Schwellenwerten verglichen. Sobald Abweichungen auftreten, werden automatisch Aktionen ausgelöst – etwa Alarmer, Schaltvorgänge oder Benachrichtigungen.

Darauf aufbauend ermöglicht ein strukturiertes Alarmmanagement eine gezielte und priorisierte Reaktion auf kritische Zustände. Alarmer werden nach Klassen und Relevanz organisiert, übersichtlich dargestellt und können gezielt gefiltert sowie analysiert werden. Gleichzeitig lassen sich automatische Benachrichtigungen per E-Mail oder Push-Nachricht auslösen, sodass verantwortliche Personen unmittelbar informiert sind. Im Alltag bedeutet das eine spürbare Entlastung. Statt ausschließlich auf Störmeldungen zu reagieren, erhält die Produktion frühzeitige Hinweise auf kritische Entwicklungen. Entscheidungen verlagern sich vom Schadensfall in die Präventionsphase.

Integrierte Mess- und Datenarchitekturen

Als Unternehmen verstehen wir Retrofit als ganzheitliche Aufgabe. Unsere Lösungen verbinden Sensorik, Datenerfassung, Kommunikation und Analyse in einer durchgängigen Systemarchitektur. Die Implementierung erfolgt steuerungsunabhängig und damit ohne tiefgreifende Eingriffe in bestehende Maschinenlogiken.

Gleichzeitig ermöglichen offene Schnittstellen die Integration in übergeordnete Produktions- und IT-Systeme. So entsteht eine digitale Transparenzebene, die sich nahtlos in gewachsene Strukturen einfügt und mit ihnen skaliert. Während die Erfassung und erste Verarbeitung der Messdaten bereits einen wesentlichen Mehrwert liefern, entfaltet sich das volle Potenzial erst durch ihre zentrale Zusammenführung und systematische Auswertung. Genau hier setzt das Delphin Data Center an. Als übergeordnete Softwareplattform bündelt es die in den Messdatensystemen generierten Informationen, strukturiert sie in einem konsistenten Datenmodell und stellt sie für Analyse, Visualisierung und Weiterverarbeitung bereit. Für die Produktionsverantwortlichen entsteht damit ein



IBHsoftec

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

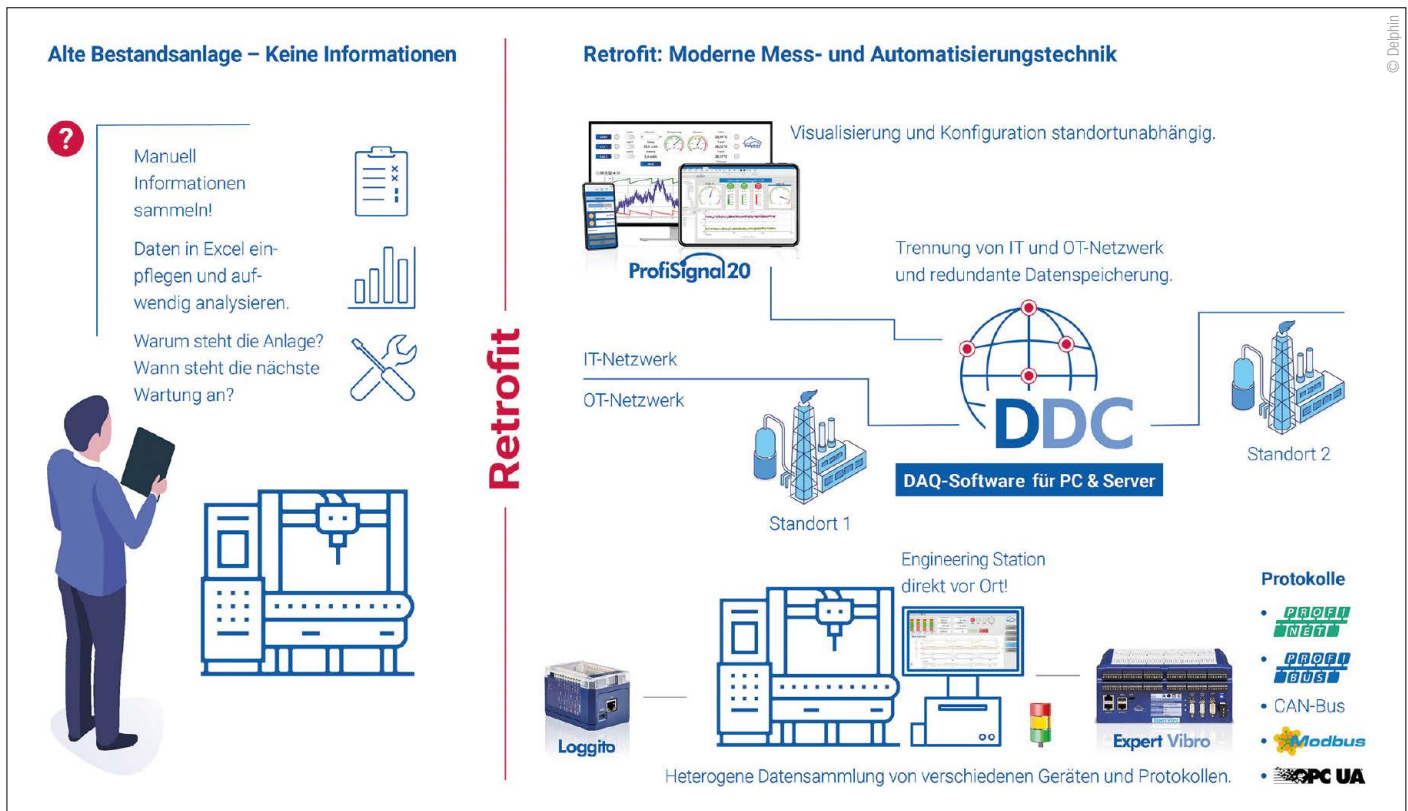


IBH Link S7++

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

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





Retrofit einer Bestandsanlage: Von manueller Datenerfassung hin zu moderner, vernetzter Mess- und Automatisierungstechnik mit zentraler Visualisierung, DDC-Steuerung und standardisierten Protokollen.

durchgängiger Zugriff auf historische und aktuelle Betriebsdaten – standortübergreifend und unabhängig von einzelnen Geräten. Komplexe Zusammenhänge lassen sich erkennen, Trends langfristig bewerten und fundierte Entscheidungen auf einer einheitlichen Datenbasis treffen. Damit wird aus der Vielzahl einzelner Messwerte ein integriertes Informationssystem, das Retrofit-Projekte nicht nur technisch ergänzt, sondern strategisch aufwertet.

Datenverfügbarkeit als wesentlicher Bestandteil von Predictive Maintenance

Mit zunehmender Datentiefe verändert sich auch die Instandhaltungsstrategie. Schwingungsanalysen zeigen frühzeitig Lagerbelastungen, Temperaturverläufe weisen auf Überlastsituationen hin, Leistungsdaten machen ineffiziente Betriebsweisen sichtbar. Ein wesentlicher Bestandteil dieser vorausschauenden Instandhaltung ist die unmittelbare Verfügbarkeit von Informationen. Durch die Push-Funktion werden erkannte Abweichungen oder Alarmzustände nicht nur im System visualisiert, sondern aktiv an die verantwortlichen Personen weitergeleitet. Beim Auftreten eines definierten Ereignisses erhält der Nutzer automatisch eine Benachrichtigung auf sein Smartphone oder Tablet – unabhängig davon, ob er sich direkt an der Anlage befindet oder nicht. Diese Form der Echtzeitkommunikation

schließt die Lücke zwischen Analyse und Handlung. Erkennt das System beispielsweise eine kritische Schwingungsentwicklung oder eine unzulässige Temperaturerhöhung, wird die Information ohne Verzögerung übermittelt. Instandhaltungsverantwortliche können unmittelbar reagieren, noch bevor sich aus einer Abweichung ein tatsächlicher Schaden entwickelt.

Ein besonderer Vorteil liegt in der individuellen Konfigurierbarkeit. Für jeden Nutzer lässt sich gezielt festlegen, bei welchen Alarmen eine Benachrichtigung erfolgen soll. Dadurch erhalten ausschließlich die jeweils relevanten Personen genau die Informationen, die für ihren Verantwortungsbereich entscheidend sind. Informationsüberlastung wird vermieden, während gleichzeitig sichergestellt ist, dass kein kritisches Ereignis unbeachtet bleibt. Der Produktionsleiter, der früher auf Störmeldungen warten musste, erhält nun fundierte Entscheidungsgrundlagen. Wartungen werden planbar, Stillstände kalkulierbar und Ressourcen gezielter einsetzbar. Die technische Verfügbarkeit steigt messbar.

Effizienzgewinne durch Datentransparenz

Parallel eröffnet die neue Datenbasis weitreichende Optimierungsmöglichkeiten. Insbesondere im Bereich des Energiemanagements wird sichtbar, wie und wann Energie tatsächlich eingesetzt wird. Lastprofile machen

Verbrauchsspitzen, Grundlasten und zeitliche Zusammenhänge transparent, während die detaillierte Energiedatenerfassung eine verursachungsgerechte Zuordnung auf einzelne Maschinen, Prozesse oder Produktionsbereiche ermöglicht.

Auf dieser Grundlage lassen sich Ineffizienzen gezielt identifizieren. Unnötige Lastspitzen können reduziert, Energieflüsse optimiert und Betriebsweisen angepasst werden. Gleichzeitig werden Energiekennzahlen vergleichbar und bilden eine belastbare Basis für kontinuierliche Verbesserungsprozesse sowie für übergeordnete Managementsysteme.

Eine besondere Rolle spielt dabei die mobile Messtechnik. Mit Energiemessköffern lassen sich Messungen flexibel und ohne Eingriff in die bestehende Infrastruktur direkt an unterschiedlichen Anlagen durchführen. Sie ermöglichen es, auch temporär oder projektbezogen detaillierte Lastprofile zu erfassen, Auffälligkeiten zu analysieren und Optimierungspotenziale schnell zu validieren. Gerade in gewachsenen Produktionsumgebungen entsteht so ein praxisnaher Zugang zu Energiedaten, ohne aufwendige Installationen vornehmen zu müssen.

Im Produktionsalltag zeigt sich das in konkreten Verbesserungen. Prozesse lassen sich stabilisieren, Energieeinsätze reduzieren und Qualitätsparameter präziser steuern. Retrofit entwickelt sich damit über die reine Instandhaltung hinaus zu einem strategi-

schon Effizienzhebel, der Transparenz schafft und Energie als steuerbare Größe in die Produktionsoptimierung integriert.

Die Nachrüstung erfolgt modular und im laufenden Betrieb. Maschinen werden schrittweise digital erweitert, ohne ihre Verfügbarkeit wesentlich zu beeinträchtigen. Diese kontrollierte Vorgehensweise ermöglicht es, Modernisierung und Produktion in Einklang zu halten.

Entscheidungen anhand situativer und kontextbezogener Daten

Monate später geht der Produktionsleiter erneut durch die Halle. Das akustische Bild hat sich kaum verändert. Maschinen laufen wie zuvor, Programme takten im gewohnten Rhythmus. Und doch ist die Situation eine andere: Auf seinem Tablet sind Zustände sichtbar, die früher verborgen blieben – und vor allem unmittelbar dort verfügbar, wo sie entstehen. Durch die SCACH-Funktion genügt ein einfacher Scan eines an der Maschine angebrachten QR-Codes, um sämtliche relevanten Messdaten oder sogar die komplette Anlagenvisualisierung direkt auf dem mobilen Endgerät aufzurufen.

Diese Form des Zugriffs verändert den Umgang mit Informationen grundlegend. Statt Daten erst über Leitstände oder zentrale Systeme abrufen zu müssen, stehen sie kontextbezogen direkt an der Anlage zur Verfügung. Insbesondere bei Rundgängen, Wartungseinsätzen und kurzfristigen Prüfungen entsteht so ein unmittelbarer, intuitiver Zugang zum aktuellen Anlagenzustand.

Die Plattformunabhängigkeit sorgt dabei für zusätzliche Flexibilität. Ob Smartphone, Tablet oder Desktop – identische Projekte und Visualisierungen können jederzeit genutzt



Per QR-Code-Scan werden Messdaten und Visualisierungen live auf dem mobilen Endgerät verfügbar.

werden. Informationen werden nicht nur mobil verfügbar, sondern auch konsistent und durchgängig über alle Ebenen hinweg bereitgestellt.

Entscheidungen entstehen damit nicht mehr aus Vermutung, sondern aus situativ verfügbaren Daten, genau dort, wo sie benötigt werden. Die Transformation bleibt dabei unaufdringlich: keine komplexen Bedienstrukturen, keine zusätzlichen Systeme, sondern ein direkter, einfacher Zugriff per Scan.

Anlagenzustände sichtbar machen

Retrofit verändert die industrielle Modernisierung grundlegend. Bestehende Maschinen werden nicht ersetzt, sondern technologisch erweitert. Moderne Messtechnik schafft Transparenz, Stabilität und Integrationsfähigkeit. Unser Beitrag liegt darin, diese

Entwicklung mit integrierten Mess- und Datenlösungen umzusetzen. Wir machen Anlagenzustände sichtbar, Prozesse analysierbar und Bestandsmaschinen zukunftsfähig. So werden gewachsene Produktionsumgebungen nicht zum Modernisierungshemmnis, sondern zu einer tragenden Säule der industriellen Transformation. ■

Autor
Sven Jodlauk
Produktmanager



Delphin Technology AG
www.delphin.de

© Bilder: Delphin

PRÄZISION IST KEIN ZUFALL ...



MORE THAN SENSORS AND AUTOMATION

... sie ist kalibrierbar

DAkkS, ISO, AMS und CQI: Wir bieten Ihnen eine ganze Bandbreite an Kalibrierleistungen. Sie profitieren von zuverlässigen, rückführbaren und auditfähigen Messketten – und gewinnen Freiraum für Ihr Kerngeschäft.



Besuchen Sie uns:
02. - 03.06.2026, Hamburg
Halle B6, Stand 313

➤ <https://jmo.to/calibrate>



Präzise Kalibrierung für komplexe Kräfte

Entwicklung individueller, maßgeschneiderter MKA-Kalibrierverfahren

In vielen Anwendungen der Industrie und Metrologie bilden Kraft-Momenten-Sensoren respektive Mehrkomponentenaufnehmer (MKA) die Grundlage, auftretende Kräfte und Momente richtig zu erfassen, Prozesse reproduzierbar durchzuführen und Produkte sicherer herzustellen. In vielen Unternehmen wächst dafür das Bewusstsein, und sie investieren in die Entwicklung neuer MKA. Ein richtiger Schritt mit viel Raum für Optimierung.



Die von GTM entwickelte und akkreditierte Messeinrichtung zur Kalibrierung von Mehrkomponentenaufnehmern kann alle Vektorachsen gleichzeitig messen und bezieht dabei auch die Schwerkraft ein, sie arbeitet vollautomatisch.

► In der Metrologie sind Mehrkomponentenaufnehmer noch vergleichsweise jung, ihre Entwicklung verläuft sehr dynamisch. Obwohl sie in vielen Anwendungen eine zunehmend wichtigere Rolle spielen, ist die nötige Infrastruktur noch immer unterentwickelt und konnte bisher kaum Schritt halten: Verbindliche Richtlinien fehlen ebenso wie Bezugsnormale zur erforderlichen Kalibrierung. Das ist ein nicht zu unterschätzendes Hindernis für die Entwicklung neuer MKA, denn idealerweise sollten Unternehmen dabei auf Möglichkeiten zur metrologischen Rückführung und zur zielgerechten Kalibrierung zurückgreifen können.

Ein weiterer Aspekt: Jedes Kalibrieren kostet Geld, deswegen ist es allein schon aus ökonomischen Gründen wichtig, ein Kalibrierverfahren für MKA zur Verfügung zu haben, das allen benötigten Anforderungen entspricht. „Allerdings ist der industrielle Einsatz der MKA so vielschichtig, dass ein ‚universelles‘ Kalibrierverfahren, das sich auf den ersten Blick aufdrängt, in den meisten Fällen nicht den wirtschaftlichen Erwartungen gerecht wird“, erläutert Marcel Richter, Kaufmännischer Geschäftsführer, die Herausforderung. „Hier lautet das Motto: So wenig wie möglich, so viel wie nötig, wobei der erste Teil davon noch recht einfach umzusetzen ist. Für das ‚so viel wie nötig‘ stehen wir von GTM Testing and Metrology mit unserer Erfahrung ein.“

Als ein führendes Unternehmen der MKA-Metrologie bietet GTM eine Lösung für die Herausforderung, für Kunden ein individuelles, maßgeschneidertes MKA-Kalibrierverfahren zu entwickeln und zu liefern. Zwei Beispiele verdeutlichen, wie unterschiedlich die Einsatzfälle von Kraft-Momenten-Sensoren sein können und welche unterschiedlichen Anforderungen an die Kalibrierverfahren daraus resultieren können.

Anwendungsbeispiel Robotik

Heute sind bereits rund vier Millionen Industrieroboter weltweit im Einsatz, mit zunehmender Tendenz. Grund ist deren Flexibilität in der Produktion, die sich bei immer weiter verkürzten Produktlebenszyklen, zunehmenden Konfigurationsmöglichkeiten der Produkte und unter dem steigenden Rationalisierungsdruck mit einer höheren Wirtschaftlichkeit der Produktionsprozesse bemerkbar macht. Roboter verpacken, schweißen, schleifen, beschichten und montieren – die Anwendungsgebiete wachsen stetig und



damit auch die Anforderungen an die Roboter. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind die Roboter mit entsprechenden Sensoren ausgestattet, unter anderem oft mit Kraft-Momenten-Sensoren. Die Kräfte und Momente sind in den produktionsunterstützenden Robotern vergleichsweise gering, insbesondere sind die Momente klein im Verhältnis zu den Kräften. Beim zweiten Beispiel sind die Gegebenheiten ganz anders gelagert.

Anwendungsbeispiel Reifenprüfung

Ein Auto hat vier Reifen. Regional vielleicht sogar acht – vier für den Sommer und vier für den Winter. Jährlich kommen weltweit mehr als 1,2 Milliarden Autoreifen neu in den Markt. Allein diese enorme Zahl verdeutlicht, warum dem Bindeglied zwischen PKW und Straße eine so große Bedeutung zuzumessen ist: je kleiner der Rollwiderstand eines Reifens, umso weniger Energieverbrauch, weniger Emissionen und höhere Reichweite. Um in der Reifenentwicklung die Leistungsfähigkeit beurteilen zu können, gibt es eine Vielzahl verschiedener Reifenprüfstände, die für die jeweils zu untersuchenden Eigenschaften zugeschnittene Kraft-Momenten-Sensoren enthalten. Dass hier die Anforderungen gänzlich spezifisch sind, ergibt sich aus folgender Überlegung: Der Reifen muss ein hohes Fahrzeuggewicht tragen können, bei Kurvenfahrten und beim Bremsen einen hohen Grip aufweisen und beim Abrollen möglichst gar keinen Widerstand aufweisen. Für die in den Prüfständen auftretenden Kräfte und Momente bedeutet dies, dass diese in den verschiedenen Richtungen sehr unterschiedlich ausfallen. Kraft/Kraftverhältnisse und Moment/Momentenverhältnisse von 1:10 sind die Regel. Diese beiden Beispiele zeigen: Es ist unmöglich, ein wirtschaftliches MKA-Kalibrierverfahren für alle industriellen Einsatzbereiche zu etablieren.

Entwicklung neuer Kalibrierverfahren für MKA

2005 war das GTM-Laboratorium weltweit das erste Labor mit einer Akkreditierung für Mehrkomponentenaufnehmer nach DIN EN ISO/IEC 17025 – der Richtlinie, in der die Anforderungen an die Kompetenz von Kalibrierlaboratorien definiert sind. Dazu mussten entsprechende Verfahren und Bezugsnormale selbst entwickelt werden. Die daraus resultierende langjährige Erfahrung nutzt GTM heute, um als Dienstleister in Kooperation mit anderen Unternehmen die metrologische Infrastruktur zur Kalibrierung von Mehrkomponentenaufnehmern weiterzuentwickeln.

„Auf dieser Grundlage können wir neue Kalibrierverfahren für MKA entwickeln, die jeweils optimal auf die Anforderungen des Kunden abgestimmt sind. Zum Gesamtpaket gehören die Erprobung des Verfahrens, die Überführung in das akkreditierte System bis hin zur Fertigung der benötigten Kalibriereinrichtungen, die an

M12 Push-Pull Flansche

Innen- / Außenverriegelung

~80 % schnellere Installation

hörbare und fühlbare
Rückmeldung beim Verriegeln

werkzeuglose Installation

Rückwärtskompatibilität für Schraub-
anschlüsse

Zeit- und Fehlerersparnis

IP 65 | IP 67 | IP 68



ESCHA



„Bei der Entwicklung neuer MKA-Kalibrierverfahren geht es uns nicht darum, ausschließlich Produkte von GTM zu kalibrieren. Wir bieten diese Dienstleistung vielmehr allen Entwicklern und Herstellern von Kraft-Momenten-Sensoren an, die Experten in der Anwendung ihrer Produkte sind und Unterstützung in den metrologischen Aspekten benötigen.“

Marcel Richter, Kaufmännischer Geschäftsführer bei GTM Testing and Metrology



den Kunden übergeben werden. Idealerweise läuft dieser Prozess im Rahmen einer umfassenden Zusammenarbeit zwischen uns und unserem Kunden, mit einem wechselseitigen Austausch beider Partner von Beginn an“, so Marcel Richter.

Vertraulichkeit und Exklusivität als Basis

Der erste Schritt einer solchen Kooperation ist eine Vereinbarung unter den Partnern, dass ihre Innovationen und deren Nutzen Dritten nicht zugänglich werden. Alle Informationen, Anforderungen und Lösungen werden exklusiv gehandelt. Für GTM bedeutet das: Sämtliche Daten und Informationen stehen einzig im Rahmen dieser Zusammenarbeit zur Verfügung, sie werden nicht im Rahmen anderer Kooperationen weiterer Kunden von GTM verwendet.

Im nächsten Schritt geht es darum, die Anforderungen und Ziele präzise zu definieren. Oft zeigt sich dabei, dass ein Kunde naturgemäß seine Anwendungen zwar sehr genau kennt, diese aber nur unzureichend

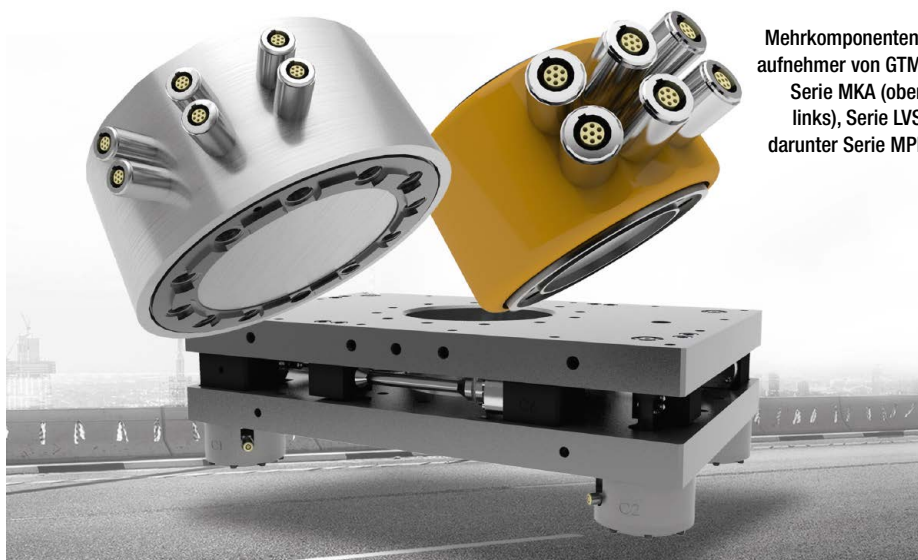
in die richtigen metrologischen Parameter umsetzen kann. Diese wiederum sind den GTM-Metrologen wohlbekannt, und so gilt es, aus den geschilderten Anforderungen und dem metrologischen Stand der Technik die Ziele zu definieren, die zur Entwicklung eines neuen Kalibrierverfahrens und der benötigten Kalibriereinrichtung führen. Dabei spielen die Nennlasten, Messbereiche und Genauigkeit der MKA eine wichtige Rolle. Ebenso relevant ist aber auch, ob zum Beispiel gemischte Belastungen zu berücksichtigen sind oder ob eine Konformitätsaussage hinsichtlich einer Herstellerspezifikation zu treffen ist.

„Dabei kann man die aktive Rolle des Kunden über den Verlauf des gesamten Prozesses gar nicht stark genug betonen“, erklärt Marcel Richter. „Je mehr und enger sich die Experten beider Seiten austauschen, desto schneller gelangt die Entwicklung des neuen Kalibrierverfahrens ans Ziel. Tatsächlich ist diese Form der Kooperation in der Messtechnik nicht die Ausnahme, sondern schon jetzt die Regel.“

GTM-Hexapode zum vollautomatischen Kalibrieren von MKA

Insbesondere in Bezug auf die Belastungen der Kraft-Momenten-Sensoren kann GTM mit einem wohl einzigartigen Merkmal punkten: der neu entwickelten und 2022 akkreditierten MKA-Bezugsnormalmesseinrichtung. Mit ihr lassen sich Kalibrierungen ausführen, in denen momentenfreie Kräfte, kräftefreie Momente und nahezu alle beliebigen Kombinationen der Kräfte und Momente ausgeübt werden können. Während der Kalibrierung können die Belastungsfälle anwendungsnah zu den tatsächlich in der Anwendung erwarteten Belastungsfällen ausgeführt werden. Der große Vorteil dabei ist, dass damit die Einschränkungen entfallen, die bei Verwendung von einaxialen Messeinrichtungen zwangsläufig existieren.

„Abschließend ist mir eine Sache noch wichtig“, ergänzt Marcel Richter: „Bei der Entwicklung neuer MKA-Kalibrierverfahren geht es uns nicht darum, ausschließlich Produkte von GTM zu kalibrieren. Wir bieten diese Dienstleistung vielmehr allen Entwicklern und Herstellern von Kraft-Momenten-Sensoren an, die Experten in der Anwendung ihrer Produkte sind und Unterstützung in den metrologischen Aspekten benötigen. Vor allem eine Erfahrung aus vergangenen Kooperationen zeigt sich immer wieder: Je früher die Zusammenarbeit beginnt, desto mehr Entwicklungszeit kann eingespart werden. Unsere Kunden können auf unser Know-how vertrauen und darauf, dass wir schnell erste Kalibrierergebnisse liefern.“ ■



Mehrkomponentenaufnehmer von GTM: Serie MKA (oben links), Serie LVS, darunter Serie MPF

Autor
Daniel Schwind
Leiter Metrologie



GTM Testing and Metrology GmbH
www.gtm-gmbh.com

Mechatronicnews[®]

AUTOMATISIERUNG | ANTRIEBSTECHNIK | TECHNOLOGIETRENDS

**NEUE KOMPAKTE ROBOTER
REVOLUTIONIEREN DAS
KLEINTEILE-HANDLING**

Orientalmotor

Mehr dazu auf
SEITE 2

HERAUSGEBER

Köhler + Partner GmbH
Brauerstraße 42, 21244 Buchholz i.d.N.
Tel.: +49 4181 92892-0
Fax: +49 4181 92892-55
info@koehler-partner.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Jan Phillip Köhler, Julia Köhler-Cordes,
Martha Herla

REDAKTION

Bettina Jönsson, Carolin Möllmann, Sarah Ramos,
Esther Pereira da Silva, Ina Pollei, Ida Eggers-Koch,
Constanze Feige, Ramona Lienhop, Isabell Nemitz,
Isabel Grützmacher, Jakob Johannsen, Julia M. Wolff

BILDNACHWEIS

Archiv, Köhler + Partner GmbH

www.koehler-partner.de



KÖHLER + PARTNER

Presse- und Werbeagentur

PRÄZISES PICK-AND-PLACE AUF ENGSTEM RAUM

Die Kleinroboter der OVR-Serie von Oriental Motor sind modular, sehr kompakt und arbeiten mit höchster Präzision. Ein ideales Einsatzgebiet ist das Handling kleiner Bauteile.

Bei der Handhabung von Kleinteilen stoßen Industrieroboter an ihre Grenzen: Sie sind für die engen Bauräume der Anwendungen oft schlicht zu groß. Mit seinen neuen OVR-Kleinrobotern schließt Oriental Motor diese Lücke: sie wurden genau für diese Applikationen entwickelt.

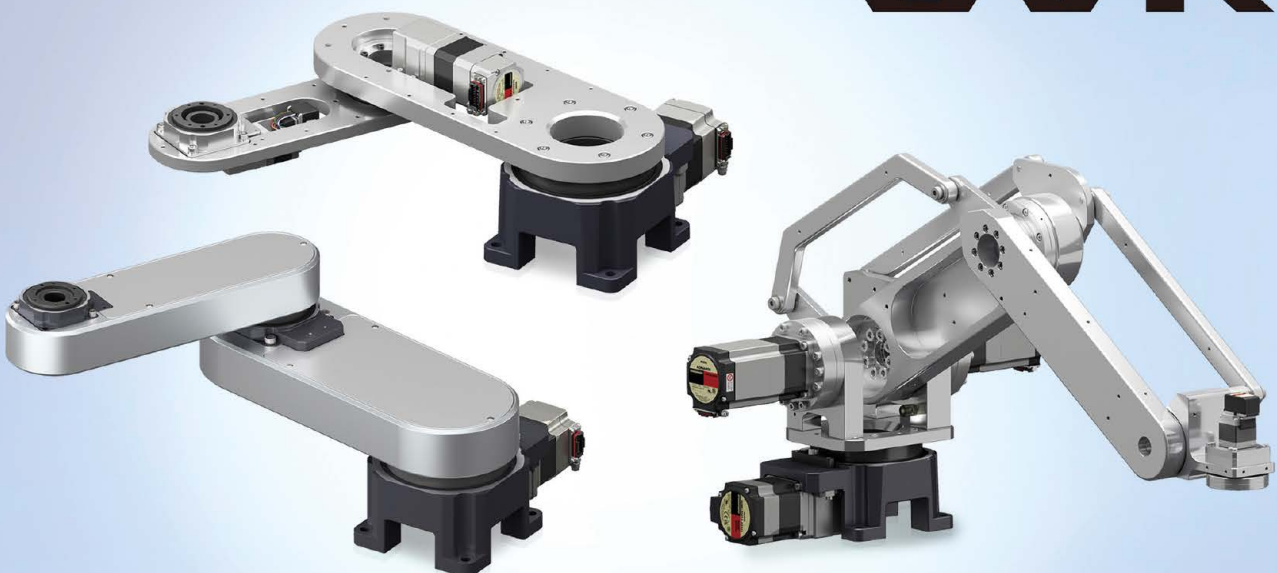
Kleinroboter der OVR-Serie basieren auf leistungsstarken Standard-Komponenten von Oriental Motor, die bei Bedarf vom Kunden selbst ausgetauscht werden können. Das Herzstück der Roboter ist ein hocheffizienter AZ-Schrittmotor, der über einen batterielosen mechanischen Absolut Encoder verfügt. Dadurch ist keine weitere externe Sensorik erforderlich.

Die OVR-Serie gibt es in zwei Ausführungen: Als SCARA- und als Palettierroboter. OVR3-SCARA-Modelle kombinieren eine besonders flache Bauform mit hoher Genauigkeit und flexiblen Varianten bis hin zu 360°-Rotation und 10 kg Traglast. OVR4-Roboter mit Parallelkinematik bieten dagegen einen stabilen horizontalen Transport und eignen sich ideal für Palettieraufgaben mit einer Traglast von bis zu 5 kg.

Alle Roboter lassen sich mit dem MRCU-Controller und der MRC Studio-Software von Oriental Motor ohne Vorkenntnisse programmieren. Anwender können die Roboter mit einer Vielzahl an Endeffektoren und Getriebelösungen von Oriental Motor ausstatten. Zum Zubehör zählt auch eine elektronische Hubeinheit, die den Freiheitsgrad der Roboter um bis zu 300 mm in Z-Richtung erweitert.

**NEUE KOMPAKTE ROBOTER VON
ORIENTAL MOTOR REVOLUTIONIEREN
DAS KLEINTEILE-HANDLING**

OVR



ORIENTAL MOTOR (EUROPA) GMBH

Schiessstraße 44 | 40549 Düsseldorf | Tel: +49 211 52067-00
contact@orientalmotor.de | www.orientalmotor.eu

Orientalmotor

NEUE BAUGRÖSSE FÜR SEILZUG-SENSOR SL00-R VON FSG

Nach dem Markterfolg des Seilzugsensors SL00-R-GS80 hat FSG sein Produktportfolio kompakter Längenmesstechnik um eine zweite Baugröße erweitert. Die neue Variante SL00-R-GS130 bietet Anwendern eine Messlänge von bis zu 7 Metern.



ROBUST,
KOMPAKT,
MESSLÄNGE
BIS 7 METER

Mit der zweiten Baugröße erfüllt FSG Kundenwünsche nach einer weiteren Variante des Seilzugsensors SL00-R mit einer Messlänge, die über die bisher möglichen 3 Meter hinausgeht, die der SL00-R-GS80 erfassen kann. Wegen der hohen Nachfrage nach dem SL00-R mit größeren Messlängen wird FSG die Baureihe zu einer Serie ausbauen. Die robust gebauten Geräte eignen sich für den Außeneinsatz und liefern auch unter rauen Bedingungen präzise Messdaten. Typische Anwendungen finden sich vor allem in Mobilkränen, Forstmaschinen und -fahrzeugen sowie in der Agrartechnik oder im Schienenverkehr.

MAXIMALE FLEXIBILITÄT:

- optionale Drehgeber-Montage auf beiden Gehäuseseiten möglich
- Ausrichtung des Seilabzugs links oder rechts
- Seilführung per 360°-Umlenkrolle (Zubehör) in jede gewünschte Richtung

Ideal für den Außeneinsatz, hohe Flexibilität bei der Montage

Das Gehäuse des SL00-R besteht aus V2A-Edelstahl und bietet vielfältige Befestigungsmöglichkeiten an allen Seiten, für maximalen Spielraum bei der Sensor montage. Die starke Rückholfeder reduziert den Seildurchhang, das Seil selbst ist ebenfalls robust und strapazierfähig.

Die hohe Flexibilität mit Blick auf Montage, Seilabzug, Wahl des Encoders und der Ausstattung mit Signalausgängen ist ein Alleinstellungsmerkmal und konzeptioneller Kern der Baureihe SL00-R.

Die Sensoren der Baureihe SL00-R sind optimal auf FSG-Drehgeber abgestimmt, können aber auch mit handelsüblichen Encodern anderer Hersteller ausgerüstet werden. Alle gängigen Signalausgänge werden unterstützt.



MEHR ÜBER UNSERE
SEILZUGSENSOREN

FERNSTEUERGERÄTE KURT OELSCH GMBH

Jahnstraße 68 + 70 | 12347 Berlin | Tel.: +49 30 2691-1
info@fsg-sensors.de | www.fsg-sensors.de



FUNKTIONALE SICHERHEIT OHNE ZUSATZINSTALLATIONEN

Neue Funktionen für den NORDAC LINK-Frequenzumrichter

NORD DRIVESYSTEMS erweitert seine Frequenzumrichter-Familie NORDAC LINK. Eine neue Variante steht in den Startlöchern, deren Kommunikations- und Sicherheitsfunktionen der Lösungsanbieter deutlich aufgestockt hat.

Der neue NORDAC LINK integriert eines der umfangreichsten Sicherheitspakete direkt in die Intra-logistik-Anlage. Für Anwendungsbereiche wie dem E-Commerce, Paketverteilzentren oder Gepäckförderanlagen an Flughäfen bietet der dezentrale Frequenzumrichter mehrere Vorteile:

- **Einfache Integration:** Der neue NORDAC LINK verfügt über Ethernet on board. Damit lässt er sich problemlos in bestehende Netzwerke einbinden.
- **Funktionale Sicherheit:** Via PROFIsafe oder FSoE kann der Frequenzumrichter in eine sicherheitsgerichtete Applikation eingebunden werden. Zahlreiche sichere Stopp (STO, SS1-t, SS1-r) und Bewegungsfunktionen (SLS, SMS, SSM) sind bereits integriert. Sichere digitale Ein- und Ausgänge ermöglichen den direkten Anschluss sicherheitsgerichteter Peripherie-Komponenten ohne Installation zusätzlicher Hardware.

- **Geberlose Regelung:** Mithilfe des CFC open-loop Injection Verfahrens kann der NORDAC LINK hocheffiziente Permanent-Synchronmotoren in dynamischen Anwendungen ohne Drehgeber regeln. Auch dies erspart zusätzliche Installationen und Verkabelung.

Der NORDAC LINK (Wandmontage) wird damit über die gleichen Funktionen verfügen wie der NORDAC ON (Wandmontage/Motoraufbau). Zusammen mit den IE3 bis IE5+ Motoren bilden sie den NORD Systembaukasten. Dank einer durchgängigen dezentralen Antriebselektronik bietet er Planern mehr Flexibilität im Anlagendesign.

Mehr zum NORD Systembaukasten:



GETRIEBE + MOTOR + UMRICHTER = DER ANTRIEB.

GETRIEBEBAU NORD GMBH & CO. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 | 22941 Bargteheide | Tel.: +49 4532 289-0
info@nord.com | www.nord.com

OCT SCHAFFT PLATZ IN DER SCHLEPPKETTE

Die Hybridleitungsserie KAWEFLEX® 5288 OCT von TKD Kabel vereint die Übertragung von Energie und Signalen in einem robusten Kabel. Damit verringern die Servoleitungen den Verkabelungsbedarf um bis zu 50 Prozent - und machen ohne Leistungsabstriche millionenfache Biegezyklen mit.

KAWEFLEX® 5288 OCT wurde für Anwendungen in Schleppketten konzipiert. Als kapazitätsarme Leitungen gewährleisten die Hybridleitungen eine stabile Feedback-Übertragung über lange Verlegungsstrecken ohne Signalverzerrung. Ein verzinnertes Kupfergeflecht schirmt die Adern verlässlich gegen elektromagnetische Störungen ab. Dank eines kompakten Aufbaus und einer speziellen Verseiltechnik zeichnen sich die Leitungen durch ein geringes Gewicht aus und können den Verkabelungsbedarf gegenüber konventionellen Servoleitungen nahezu halbieren.

Eines der umfangreichsten Portfolios an Hybridleitungen

Die Konstruktion ist für den robusten Einsatz ausgelegt: Sie ist bis zu 90 °C temperaturbeständig und stabil gegen Öl sowie weitestgehend gegen Fette, Kühlflüssigkeiten und Schmiermittel. Die Lebensdauer liegt mit bis zu 10 Millionen Biegezyklen auf einem hohen Niveau. KAWEFLEX® 5288 OCT umfasst mehr als 15 verschiedene Hybridleitungstypen, die kleinste Biegeradien von bis zu 5 x d ermöglichen. Damit bietet TKD eines der umfangreichsten Portfolios an Hybridleitungen für hochdynamische Anwendungen.

KAWEFLEX® 5288 OCT-Leitungen sind in anschlussfertigen Konfektionen für die Protokolle der sechs wichtigsten Antriebssysteme ab Lager verfügbar. Anwendern spart dies wertvolle Installationszeit.

TKD Kabel bietet anschlussfertige Hybridleitungen mit One Cable Technology



Mehr Informationen

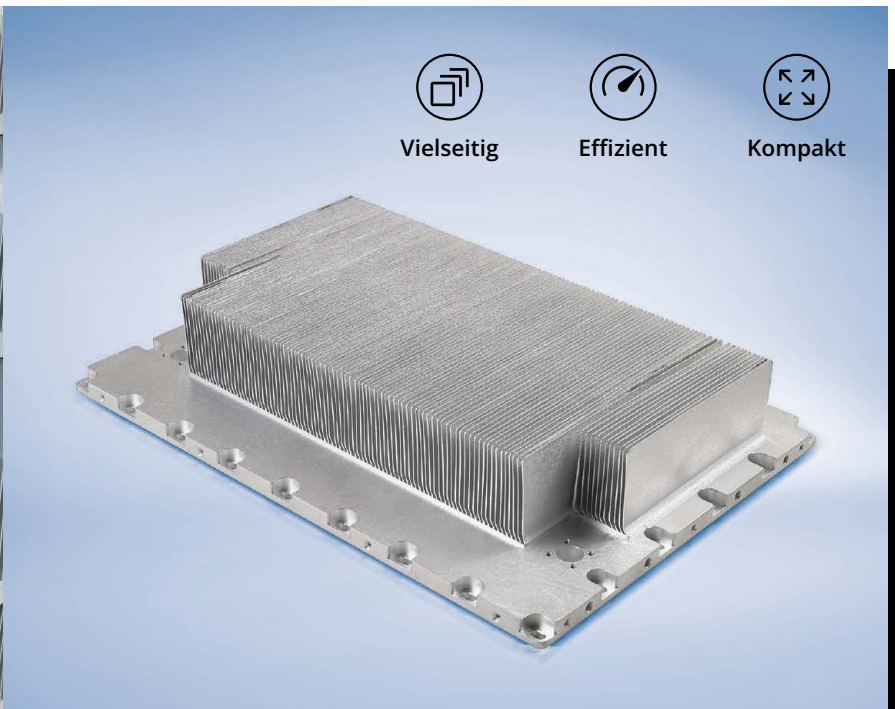


TKD KABEL GMBH

An der Kleinbahn 16 | 41334 Nettetal | Tel.: +49 2157 8979 - 0
info@tkd-kabel.de | www.tkd-kabel.de

TKD
an INFINIT® brand

KEEP IT COOL



Vielseitig



Effizient



Kompakt

SUPERSCHLANK GEKÜHLT

Mit Skived Fin macht CTX Frequenzumrichter schneller und schmaler

Mehr Infos:



CTX Thermal Solutions kann für nahezu jede Leistungsanforderung passende Kühlkörper aus seinem Standard-sortiment bereitstellen. Für Anwender bedeutet das: passende Kühlung mit wirtschaftlichen Vorteilen.

Digitalisierung und Automation lassen den Bedarf an leistungsstarken Elektronikkomponenten steigen. Es wird daher eng in den Installationsräumen von Maschine und Schaltschrank. Eine hohe Leistungsdichte lässt sich nur mit einem verlässlichen Wärmeabtransport realisieren. Klassisch sind extrudierte Profilkühlkörper. Doch wenn sich in einem Frequenzumrichter eine ohnehin schon hohe Prozessorleistung verfünffacht und sich die Breite des Geräts nahezu halbiert, heißt es auch für die Kühllösung: noch mehr Leistung auf noch engerem Bauraum.

Vorteil Skived Fin

Im Skived Fin-Verfahren kann CTX diese Aufgabe lösen. Hier werden die Kühlrippen aus einem Aluminiumblock

geschält. Es entstehen Kühlkörper mit besonders feinen, sehr hohen und dicht stehenden Rippen – aus einem Stück und damit ohne thermische Widerstände. CTX ist in der Lage, Aluminium-Rippen in einer Stärke von 0,1 bis 2,0 mm und einer Höhe von 1 bis 180 mm sowie mit Abständen zwischen 0,2 und 12 mm – gemessen von Mitte zu Mitte – zu fertigen.

Entwickler von Leistungselektronik profitieren von der Vielfalt an Fertigungsverfahren, die CTX bietet. Es gelingt ihnen damit, die Grenze der thermischen Beanspruchung immer weiter auszureizen.

CTX THERMAL SOLUTIONS GMBH

Lötscher Weg 104 | 41334 Nettetal | Tel.: +49 2153 7374-0
info@ctx.eu | www.ctx.eu

CTX THERMAL
SOLUTIONS

Für präzise NVH-Messungen

Breakout-Boxen mit Multicore-Leitungen für eine stabile Signalübertragung

Ein Unternehmen hat neue Breakout-Boxen speziell für moderne NVH-Messungen entwickelt. Das System besteht aus einer Anschlussbox und Multicore-Kabel – statt Einzelkomponenten. Auf diese Weise ist eine stabile und rauscharme Signalübertragung möglich, die sowohl in mobilen Anwendungen als auch in Prüfstandumgebungen funktioniert.

► Mit zwei neuen Breakout-Boxen stellt SAB Bröckskes Lösungen vor, die speziell für die Anforderungen moderner NVH-Messungen (Noise, Vibration, Harshness) entwickelt wurden. Im Zentrum steht nicht nur die Anschlussbox, sondern die Integration leistungsfähiger Multicore-Leitungen. Während konventionelle Breakout-Boxen häufig mit gebündelten Einzelkoaxialleitungen realisiert werden, setzt SAB Bröckskes auf ein integriertes Konzept: Die Kombination aus Breakout-Box und speziell entwickeltem Multicore-Kabel bildet eine mechanisch und elektrisch optimierte Einheit. Konventionelle Lösungen dagegen basieren auf einzeln konfektionierten Koaxialleitungen, die innerhalb der Anschlussbox kontaktiert und anschließend über Verschraubungen und Geflechschläuche gebündelt werden. Dieser Aufbau bringt konstruktionsbedingt Einschränkungen hinsichtlich mechanischer Stabilität, definierter Biegeeigenschaften und langfristiger Reproduzierbarkeit mit sich. SAB Bröckskes setzt dem ein durchgängiges Multicore-Kabeldesign entgegen. Das Ergebnis:

- höhere mechanische Stabilität gegenüber Schlauchbündelungen,
- definierte Biege- und Bewegungseigenschaften,
- verbesserte EMV-Eigenschaften durch abgestimmte Schirmkonzepte,
- reduzierter Installationsaufwand durch gebündelte Signalführung und
- reproduzierbare Messergebnisse auch unter realen Einsatzbedingungen.

Zwei Varianten für unterschiedliche Messanforderungen

Beide Breakout-Boxen basieren auf einem gemeinsamen technischen Konzept: einer robusten Anschlussbox in Kombination mit einem speziell entwickelten Multicore-Kabel für eine strukturierte und zuverlässige Signalführung. Gemeinsame Merkmale sind:

- mechanisch robuste Ausführung für den industriellen Einsatz,
- hohe Flexibilität für mobile Anwendungen und enge Einbausituationen,
- PUR-Innen- und Außenmantel für Beständigkeit gegenüber Ölen und Chemikalien,
- mehrstufige Schirmkonzepte für eine stabile Signalqualität und
- ein kompaktes Aluminiumgehäuse (IP65 / NEMA 3).

Die Unterschiede liegen in der jeweiligen Signalart und den eingesetzten Steckverbindern. Variante 1 ist für klassische NVH-Anwendungen ausgelegt, bei denen beispielsweise Mikrofone oder uniaxiale Sensoren auf IEPPE-Basis zum Einsatz kommen. Charakteristische Merkmale sind acht BNC-Schnittstellen, Low-Noise-Koaxialleitungen (50 Ω) für rauscharme Signalüber-

tragung, ein zusätzlicher Schirmabgriff für definierte EMV-Verhältnisse und eine Betriebsspannung bis 350V. Damit eignet sich die Lösung für Messaufgaben, bei denen eine hohe Signalstabilität bei gleichzeitig einfacher Handhabung gefordert ist. Optional sind kundenspezifische Varianten realisierbar, beispielsweise eine 4-fach-Lösung oder Ausführungen mit abweichenden Steckerkonfigurationen.

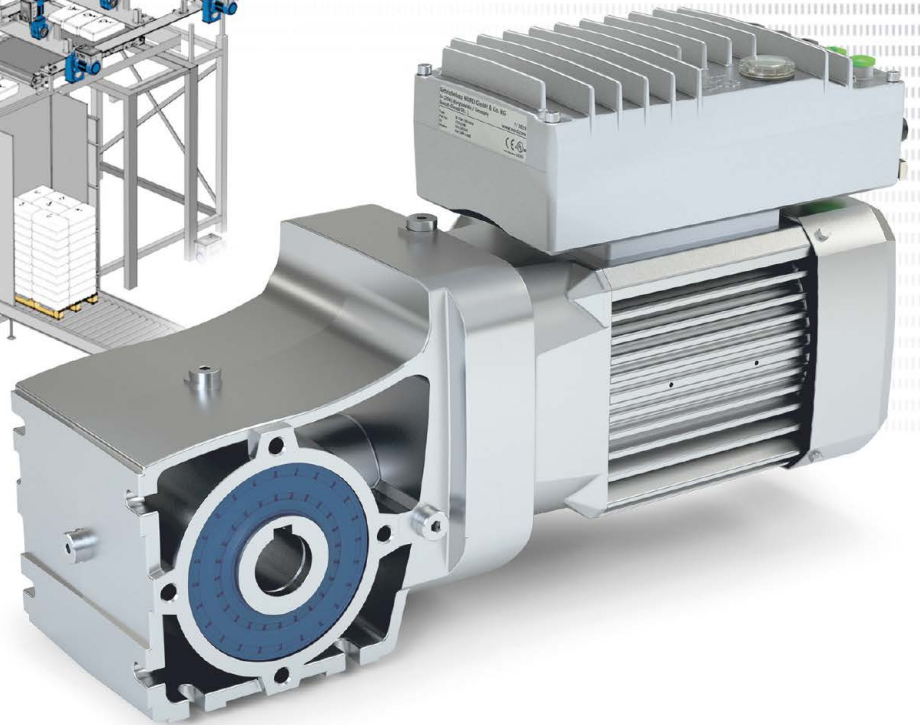
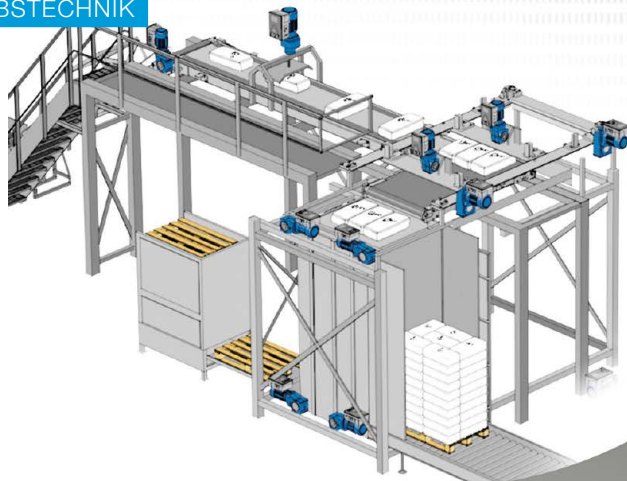
Die zweite Variante ist speziell für komplexe Messaufbauten konzipiert und ermöglicht die strukturierte Anbindung mehrerer triaxialer Beschleunigungssensoren. Charakteristische Merkmale sind acht Lemo-Geräte-Einbaubuchsen (9-polig, Code G), IEPPE-Triax-Leitungsaufbau für mehrkanalige Signalerfassung, Anbindung von bis zu acht triaxialen Sensoren über eine Leitung und eine Betriebsspannung bis 150V. Dadurch lassen sich Verkabelungsaufwand und Komplexität in mehrkanaligen Messsystemen deutlich reduzieren.

Einsatzbereiche: Vom Fahrzeug bis zum Prüfstand

Die Breakout-Boxen sind für ein breites Spektrum an Messaufgaben im NVH-Umfeld ausgelegt. Typische Einsatzszenarien reichen von mobilen Messungen direkt im Fahrzeug, beispielsweise bei Fahrversuchen oder Validierungen unter realen Betriebsbedingungen, bis hin zu stationären Anwendungen auf Prüfständen und in Laborumgebungen.

Gerade bei komplexen Messaufbauten mit mehreren Sensoren tragen die Lösungen dazu bei, Verkabelungsstrukturen zu vereinfachen, Messpunkte übersichtlich zu bündeln und Installationszeiten zu reduzieren. Durch ihre kompakte Bauform und robuste Ausführung können sie auch in Schaltschränken oder zentralen Messsystemen eingesetzt werden. ■





© Nord Drivesystems

Die Prozesse in der industriellen Verpackung sind in hohem Maß automatisiert. Vor allem im Bereich der Tertiärverpackung, dem End-of-Line-Packaging, stoßen zentral aufgebaute Antriebssysteme zunehmend an ihre Grenzen. Bei komplexen Anwendungen kann ein dezentraler Ansatz die Lösung sein. So können Anwender ihre Anlageneffizienz steigern und gleichzeitig Kosten sparen.

Effizient verpackt – bis zum Ende

Dezentrale Antriebslösungen im End-of-Line-Packaging

► Beim Verpacken von Gütern und Produkten am Ende des industriellen Fertigungsprozesses stehen Effizienz und Flexibilität zunehmend im Fokus. Es herrscht ein hoher Kostendruck, während Anwender gleichzeitig Wert auf Nachhaltigkeit und Umweltschutz legen. Produkte werden komplexer und benötigen besonderes Handling. Auch Verpackungen selbst sind aufwändiger, etwa durch neue Formate oder häufiger wechselnde Losgrößen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen, die an moderne Antriebssysteme gestellt werden. Das gilt für alle drei Bereiche des Packagings, für Primär-, Sekundär- und Tertiärverpackung. Die Wahl der passenden Systemarchitektur macht für Unternehmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil aus.

Schwere Lasten dynamisch bewegen

Bei der Tertiärverpackung, dem End-of-Line-Packaging, werden die gebündelten Produkte aus der Sekundärverpackung palettiert und stabilisiert, entweder für den weiteren Transport oder zur Lagerhaltung. „In diesem Bereich muss Antriebstechnik in der Lage sein, die teils sehr schweren Lasten mit hoher Geschwindigkeit und

ebenso großer Präzision sicher zu handhaben oder zu bewegen“, so Stefan Blust, Industry Sector Manager Packaging bei Nord Drivesystems. „Dynamik und Präzision sind in allen drei der genannten Bereiche essenziell. Beim End-of-Line-Packaging realisieren wir Rampenzeiten zwischen einer Sekunde und 0,5 Sekunden. Vor allem bei den Portal- und Lagerpalettierern können die Bewegungen sehr dynamisch sein. Bei Linearbewegungen sprechen wir über eine Positionsgenauigkeit von etwa einem Millimeter und von Winkelbewegungen von rund 30 Winkelminuten, umgerechnet 0,5 Grad.“ Diese Dynamikwerte sind beispielhaft und können je nach Maschinentyp variieren.

Der zentrale Ansatz im Vergleich

Bei Anlagen der Tertiärverpackung sind zentral gesteuerte Servomotoren noch immer weit verbreitet. Das Problem, vor dem ein Unternehmen mit einer komplexen Verpackungsanlage steht, sind die hohen Kosten, die das System über die Zeit verursacht. Nicht allein, dass die Anschaffung der Technik kostspielig ist – auch die Installations- und Wartungskosten fallen bei Servomotoren stark ins Gewicht.

Soll ein solches System erweitert werden, um die Kapazität zu steigern, wird der Platzbedarf zu einem weiteren Nachteil: Nicht nur im Schaltschrank ist der Raum endlich, auch die zentral gesteuerten Servomotoren plus Steuerung, die mit jeder zusätzlichen Maschine installiert werden müssen, beanspruchen ihren Platz. Dazu kommen neue Kabelkanäle und einiges an Zeit und Kosten für den Verkabelungsaufwand. „Oft wird auch vergessen, dass mit den neuen Systemkomponenten im Schaltschrank die Kühlung ebenfalls ein Faktor wird, der die Energieeffizienz schmälert“, erzählt Stefan Blust. „Dann gibt es die Herausforderungen mit Blick auf die elektromagnetische Verträglichkeit, wenn sich im Schaltschrank zwangsläufig immer mehr Last- und Steuerleitungen zum Beispiel von Sensoren kreuzen.“

Allerdings: Ist und bleibt die gesamte Anlage eher klein, und auch die Distanz zwischen Schaltschrank und Antriebstechnik ist gering, kann so ein zentrales System durchaus mit guter Effizienz arbeiten. Geht es aber um komplexere Anwendungen, mit mehreren großen Maschinen und weiteren Distanzen, die zu überbrücken sind, gelangt

der zentrale Ansatz an einen Punkt, ab dem der Betrieb oder ein Ausbau nicht mehr wirtschaftlich ist.

Hohes Einsparpotential

Das sieht bei einem dezentralen System anders aus: „Hier sitzen die Frequenzumrichter direkt auf den Motoren, die SPS kann in einem deutlich kleineren Schaltschrank platziert werden. Der Verkabelungsaufwand sinkt, da zu jedem Motor nur eine Strom- und eine Datenleitung führen“, erläutert der Automatisierungsexperte das Prinzip. „Das kann auch kaskadierbar sein, und weil aus dem Schaltschrank nur zwei Leitungen kommen, führt das zu einer sehr platzsparenden und effizienten Lösung – insbesondere bei Anlagen mit einer weiten räumlichen Ausdehnung und sehr vielen Antriebsachsen, wie es sie beim End-of-Line-Packaging gibt.“

Wie hoch das Einsparpotenzial sein kann, zeigt ein Beispiel aus dem Maschinenbau: Durch die Umstellung von Servotechnologie auf dezentral geregelte Antriebstechnik bei seinen Palettiermaschinen konnte ein Unternehmen die Gesamtbetriebskosten um nahezu 50 Prozent reduzieren. Gleichzeitig stieg die Performance der Anlage.

Im Detail betrachtet besteht ein typisches Beispiel für eine dezentral gesteuerte Antriebseinheit aus einem Getriebe, einem Asynchronmotor, einer Geberrückführung sowie einem direkt auf dem Motor angebrachten Frequenzumrichter mit SPS-Funktionalität und Positioniersoftware, die im System einen Regelkreis abbildet. Neben der Position lassen sich damit auch Drehmomente und Geschwindigkeit regeln. Die integrierte SPS entlastet zudem die Haupt-SPS und sorgt für eine schnelle Inbetriebnahme. Die einzelnen Komponenten werden



Beispiel einer dezentral gesteuerten Nord-Antriebseinheit in einem Kunststoffkettenförderer: Kombination aus IE3-Asynchronmotor mit einem Nordbloc.1-Kegelradgetriebe und einem Nordac-On-Frequenzumrichter

so gewählt, dass sie den jeweiligen Anforderungen entsprechen. Dabei helfen die Experten von Nord mit ihrem Know-how und ermitteln in einem Technikgespräch mit dem Kunden, welche Möglichkeiten sich bieten, mit einem dezentralen System die Anlageneffizienz zu steigern.

Anwendungen aus der Praxis

Bewährte Kombinationen bestehen beispielsweise aus Nord-IE3-Asynchronmotoren mit einem Nordbloc.1-Kegelradgetriebe sowie einem Nordac-On-Frequenzumrichter. Hauptmerkmale der Nordac-On-Familie sind das kompakte Design, ihre Steckbarkeit und die Plug-and-Play-Funktionalität. Sie decken einen Leistungsbereich von 0,37 kW bis 3,7 kW ab. Die Steckbarkeit ist insofern von Bedeutung für den effizienten, kostensparenden Betrieb, dass sie den Wartungsaufwand klein hält: Defekte Komponenten lassen sich auf diese Weise einfach und rasch austauschen, Ausfallzeiten werden minimiert. „Entscheidend ist die hohe Überlastfähigkeit unserer Komponenten“

“, ergänzt Blust. „Punktuell können die Belastungen im End-of-Line-Packaging sehr hoch werden.“

Anwendungen aus der Praxis für die dezentralen Antriebslösungen sind Portalpalettierer mit Greifer sowie Linearpalettierer. Außerdem im Bereich der Paletten-Stabilisierung sogenannte Streckhaubenwickler, Arm- und Ringwickler, die mit einer Folie die auf der Palette gepackten Produkte umhüllen. Bei Ringwicklern kommen für den vertikalen Folienzug Antriebe mit Flachgetriebe zum Einsatz, weitere Applikationen können mit Kegel-, Stirn- und Schneckenradgetriebe realisiert werden. Umreifungsmaschinen zählen ebenfalls zu den Anwendungsbeispielen für dezentral gesteuerte Antriebstechnik. Sie sorgen mittels Bändern – vertikal oder horizontal angebracht – für die Stabilisierung der meist schweren Güter. ■



Getriebebau Nord GmbH & Co. KG
www.nord.com

NVH-Verbindungs-lösungen für präzise Messungen

Komplette NVH-Verbindungs-lösungen aus einer Hand

Zuverlässige Signalübertragung und strukturierte Verkabelung für anspruchsvolle NVH-Messaufbauten, von der Einzelverbindung bis zur kundenspezifischen Systemlösung für unterschiedliche Sensor- und Messsysteme.



Breakout-Box mit BNC / Lemo Steckern und Multicore Kabel



TFPF hitzebeständig und für enge Räume geeignet



Silikon für äußerst flexible und reibungslose Anwendungen sowie für enge Biegeradien



Jetzt passende NVH-Verbindungs-lösung finden:
www.sab-kabel.de/nvh-testing



Automotive Testing Expo

Stuttgart, 23. - 25. Juni 2026
Halle 1 / Stand 1610



Warum Kugelgewindetriebe aufholen

Vorteile von Kugelgewindetrieben gegenüber Hydrauliksystemen

Hohe Kräfte und robuste Technik: Hydrauliksysteme gelten als erste Wahl, wenn es um anspruchsvolle Bewegungsaufgaben geht. Doch steigende Anforderungen an Energieeffizienz, Präzision und Nachhaltigkeit verändern den Markt. Elektromechanische Zylinder mit Kugelgewindetrieben gewinnen an Bedeutung – sie vereinen hohe Performance mit kompakter Bauweise und geringerem Wartungsaufwand.

► In vielen Branchen gelten Hydrauliksysteme als leistungsfähige Lösung, vor allem wenn hohe Kräfte im Spiel sind. Doch es gibt Konkurrenz – in Form von elektromechanischen Zylindern mit Kugelgewindetrieben. Die elektromechanischen Antriebs Elemente kombinieren Performance, Energieeffizienz und eine platzsparende Bauweise. Sie erobern immer mehr Anwendungsfelder – ob Heben, Senken, Drücken, Klemmen oder Positionieren.

„Bei hohen Lasten und großen Kräften waren Hydrauliklösungen lange Zeit die Platzhirsche. Doch der Markt verändert sich. Inzwischen halten in immer mehr Applikationen Kugelgewindetriebe Einzug: Kugelgewindetriebe sind energieeffizienter, kompakter und wartungsärmer und können Hydraulik in vielen Anwendungen ersetzen“, so Andreas Kaiser, Senior Sales Manager DACH/NL bei Rollon, und ergänzt: „Zwar ist die Investition anfangs höher, doch durch die reduzierten Kosten im laufenden Betrieb amortisiert sich diese schnell.“

Nachteile von Hydrauliksystemen

Hydrauliksysteme gewährleisten eine hohe Kraftübertragung, haben aber auch Nachteile. Dazu gehören unter anderem eine schlechte Energieeffizienz (der Nutzungsgrad liegt bei 44 Prozent), Empfindlichkeit gegenüber hohen Temperaturen und Energieverluste durch Wärme. Die Wartung ist aufgrund der vielen Komponenten komplex und oft nicht planbar. Zudem besteht Leckagegefahr und damit ein erhöhtes Risiko für Energieverluste und Umweltverschmutzung. Auch sind die Anforderungen an die Reinheit des Hydrauliköls hoch und die Viskosität des Öls verändert sich aufgrund von Alter und Umgebungstemperatur.

Mehr Effizienz bei geringerer Komplexität

Mit einem Umstieg auf Kugelgewindetriebe können Anwender diese Probleme ad acta legen. Kugelgewindetriebe punkten mit einer hohen Energieeffizienz (80 Prozent der Eingangsleistung), einer präzisen Steuerung von

Geschwindigkeit und Positionierung, höheren Geschwindigkeiten, einem reduzierten Wartungsaufwand, einer geringeren Lärmentwicklung und einer platzsparenden Bauweise. Auch kann die Lebensdauer berechnet werden, eine Gefahr für Leckage ist nicht vorhanden. Die Systemkomplexität ist geringer und die Integration in elektronische Steuerungen einfacher. Aufgrund ihrer Skalierbarkeit und Flexibilität ist zudem eine Anpassung an applikationsspezifische Anforderungen möglich.

Breites Produkt-Know-how

Rollon kennt die Anforderungen der Kunden und realisiert Lösungen für eine Vielzahl an Anwendungen in der industriellen Automatisierung. Die Gruppe hat zudem mit Shuton-Ipiranga einen Spezialisten für Kugelgewindetriebe an Bord. Die Hochleistungs-Kugelgewindetriebe werden in vielen Bereichen eingesetzt, wie Werkzeugmaschinen, Spritzgießtechnik, Pressen, Automatisierung, Hebezeugen, Halbleitern und



Shuton-Ipiranga ist der Spezialist für Kugelgewindetriebe in der Rollon-Gruppe. Die Kugelgewindetriebe der Produktfamilie XL Xtrem Load wurden für Schwerlastanwendungen optimiert.

Elevationsgeräten. „Wie auch immer die Antriebsaufgabe aussieht: Wir haben den passenden Kugelgewindtrieb, sei es ein Standardprodukt oder eine kundenindividuelle Entwicklung“, macht Andreas Kaiser deutlich und ergänzt: „Wir nutzen in der Fertigung sowohl das wirtschaftliche Rollverfahren für einfachere Transport-Applikationen, als auch das präzise und belastbare Wirbelverfahren. So werden wir allen Anforderungen gerecht.“

Kundenspezifische Lösungen

Anwendungen mit mittleren bis hohen Lasten gehören zu den Kernkompetenzen von Shuton-Ipiranga. Die gewirbelten Schwerlast-Kugelgewindetriebe bieten eine hohe Tragfähigkeit bei kompakter Bauweise und sind mit Durchmessern von 40 bis 160 mm sowie Spindellängen bis 15 m (auf Anfrage auch länger) verfügbar. Eine Stärke liegt in kundenspezifischen Lösungen. „Wir können nahezu alle Parameter individuell anpassen – sei es Spindeldurchmesser, Steigung, Drehrichtung, Hublänge, Tragfähigkeit, Bauform oder Schmierung. Auch Spielfreiheit ist möglich. Das Ergebnis sind Lösungen, die auf die jeweilige Applikation zugeschnitten sind“, betont Andreas Kaiser. „Die Flexibilität in den Profilen führt dazu, dass unsere Kugelgewindetriebe trotz ihrer geringen Abmessungen auch mit hohen Lasten zurechtkommen. So können wir beispielsweise durch ein größeres Profil bei gleicher Baugröße höhere Traglasten erreichen. Das ist besonders bei limitiertem Bauraum von Vorteil.“ Unterschiedliche Beschichtungen sorgen für den optimalen Schutz, beispielsweise bei rauen Umgebungsbedingungen oder in hygiene-sensiblen Bereichen wie der Lebensmittelindustrie. Kugelgewindetriebe können Hydraulikzylinder in vielen Anwen-

dungen und Prozessen ersetzen, bei denen Präzision, Energieeffizienz und eine saubere Arbeitsumgebung entscheidend sind. Dank der exakten Steuerung von Geschwindigkeit und Position sowie der hohen Geschwindigkeit in Kombination mit sanften Bewegungen gewährleisten sie schnelle, präzise und wiederholbare Bewegungen. Da Kugelgewindetriebe elektrisch angetrieben werden, sind sie leichter in digitale Steuerungssysteme integrierbar als Hydraulikzylinder, die zusätzliche Ventile und Regler benötigen würden.

Im Einsatz, wenn Sicherheit zählt

Anwendungsfelder sind beispielsweise Kunststoffspritzgießmaschinen (Öffnen/Schließen der Werkzeughälften, Klemmen, Spannen), Umformtechnik (Pressen, Walzen, Biegen), Prüfstände und Messsysteme – unter anderem für die Automobilindustrie – CNC- und Werkzeugmaschinen sowie die Förder- und Hebeteknik. Bei hohen Anforderungen an die Sicherheit kann eine Sicherheitsmutter eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um selbstsichernde Muttern, die ein selbständiges Lösen der Kugelumlaufmutter verhindern. Auch in der Flüssigventiltechnik ist Sicherheit ein zentrales Thema. Kugelgewindetriebe mit Federvorspannung sorgen dafür, dass im Falle eines Stromausfalls kein Durchfluss mehr entsteht. Konstrukteure von Simulatoren – beispielsweise für die Pilotenausbildung, Formel-1-Teams oder Freizeitparks – setzen ebenfalls vermehrt auf Kugelgewindetriebe statt Hydraulik. Charakteristisch ist in dieser Anwendung die unterschiedliche Lastverteilung.

In der Medizintechnik kommen vor allem die hohe Positionier- und Wiederholgenauigkeit sowie der geräuscharme Betrieb der Kugelgewindetriebe zum Tragen. Das

gewährleistet eine präzise Steuerung von Bewegungen und Kräften, etwa in chirurgischen Robotern, Krankenbetten, OP-Tischen, Reha-Geräten oder Diagnosegeräten. Außerdem vermeiden Kugelgewindetriebe das Risiko von Öl- oder Fluidleckagen, die bei Hydrauliksystemen auftreten könnten und in einem medizinischen Umfeld problematisch wären.

Ein interessantes Anwendungsfeld für Schwerlast-Kugelgewindetriebe ist der Stahlwasserbau mit seinen hohen mechanischen Belastungen und Anforderungen in Bezug auf Witterung und Umwelt. Anwendungen wie Schleusentore, Stauklappen und Fähranleger profitieren dabei von der hohen Effizienz, der Unempfindlichkeit gegenüber Hitze und Kälte sowie dem Verzicht auf Öl.

„Ein Umstieg auf Kugelgewindetriebe oft sinnvoll“

Ob Automationstechnik, Intralogistik, Medizintechnik oder Stahlwasserbau: Kugelgewindetriebe gewährleisten eine effiziente Kraftübertragung bei hoher Positionier- und Wiederholgenauigkeit, hoher Tragfähigkeit und kompakter Bauweise. „Natürlich lassen sich nicht alle hydraulischen Anwendungen durch Kugelgewindetriebe ersetzen. So wird sich in Land-, Forst- und Baumaschinen sicherlich auch zukünftig Hydraulik finden. Doch in vielen Applikationen ist ein Umstieg auf Kugelgewindetriebe sinnvoll“, so Andreas Kaiser. ■

Autor
Lars Brandstätter
Marketingleitung



Rollon GmbH
www.rollon.com

comX



”

Gerätehersteller verfügen mit comX 90 über eine sichere, energieeffiziente und IIoT-fähige Schnittstelle, die sich nahtlos in bestehende Designs integrieren lässt.

“

Kommunikation ohne Protokollgrenzen

Multiprotokoll-Modul für cybersichere industrielle Kommunikation

Industriegeräte müssen heute mehrere Kommunikationsprotokolle beherrschen, sicher vernetzt sein und sich leicht integrieren lassen. Ein Embedded-Modul vereint Multiprotokoll-Fähigkeit, IIoT-Konnektivität und integrierte Security in kompakter Bauform.

► Hilscher hat das Embedded-Modul comX 90 vorgestellt, eine zukunftssichere Kommunikationsschnittstelle für industrielle Geräte. Das Modul kombiniert leistungsstarke Multiprotokoll-Kommunikation, integrierte Sicherheitsfunktionen und IIoT-Fähigkeit in einem kompakten Formfaktor – bei gleichzeitig minimalem Integrationsaufwand. Das comX 90 tritt die Nachfolge des comX 51 an und basiert auf Hilschers netX 90-Kommunikationscontroller.

Mit comX 90 profitieren Gerätehersteller von Hilschers jahrzehntelanger Expertise in der industriellen Kommunikation. Basierend auf der netX-Technologie unterstützt das Modul zahlreiche industrielle Kommunikationsprotokolle für die Kommunikation

auf Feldebene (ehemals „Slave“) auf einer einzigen Hardwareplattform, darunter:

- Industrial Ethernet
- Profinet
- Ethercat
- Ethernet/IP
- Open Modbus/TCP
- CC-Link IE Field Basic
- Powerlink
- Sercos
- IIoT
- OPC UA
- MQTT

Ein Wechsel der Protokolltechnologie erfordert lediglich ein Firmware-Update. Hilscher stellt

hierfür die entsprechenden Protokoll-Stacks bereit. comX 90 ist zudem Teil der Hilscher-Plattformstrategie: Hardware, Software, Tools und Support kommen aus einer Hand. „Mit comX 90 heben wir unsere Kommunikationsmodule auf die nächste Stufe“, so Simon Fischer, Product Manager for Embedded Modules bei Hilscher. „Gerätehersteller verfügen nun über eine sichere, energieeffiziente und IIoT-fähige Schnittstelle, die sich nahtlos in bestehende Designs integrieren lässt.“ Mit den Maßen 30 × 70 mm verfügt das comX 90 über die gleichen Abmessungen wie das comX 51, was den Einsatz in platzbeschränkten Geräten erleichtert. Durch eine identische Pinbelegung passt es zudem ohne Hardware-Redesign direkt in bestehende Lösungen mit SPI-Host-Schnittstelle.

Das comX 90 wurde im Hinblick auf den Cyber Resilience Act (CRA) entwickelt und nutzt den integrierten netX 90-Controller sowie integrierte Sicherheitsmechanismen, um Daten und Kommunikation auf Feldebene mit minimalem Implementierungsaufwand zu schützen. Die native Unterstützung von MQTT und OPC UA ermöglicht eine direkte IIoT-Konnektivität zwischen Feldgeräten, Steuerungen und Cloud-Systemen. Gleichzeitig reduziert ein um bis zu 65 Prozent geringerer Stromverbrauch im Vergleich zum comX 51 die Wärmeentwicklung und kann eine zusätzliche Schaltschrankkühlung überflüssig machen.

Ein erweiterter Betriebsbereich bis zu -20 °C unterstützt den Einsatz in rauen Umgebungen. Zudem beschleunigt Hilscher die Evaluierung und Zertifizierung durch ein dediziertes comX-Evaluierungsboard sowie Pre-Zertifizierungs- und Labordienstleistungen für Profinet, Ethernet/IP und Ethercat – was dazu beiträgt, Entwicklungszyklen und die Zeit bis zur Markteinführung (Time-to-Market) zu verkürzen. ■

Autor
Simon Fischer
Product Manager for
Embedded Modules



**Hilscher Gesellschaft für
Systemautomation mbH**
www.hilscher.com

Mobile Prüfung von Rotorpositionsgebern in Antriebssystemen

Lenord, Bauer & Co. bietet ein mobiles Service- und Diagnosegerät zur Inbetriebnahme, Wartung und Zustandsüberwachung von Antriebssystemen an. Es kombiniert Mess-, Prüf- und Abgleichfunktionen mit einer browserbasierten Bedienoberfläche. Die Visualisierung erfolgt plattformunabhängig auf Smartphone, Tablet oder PC, eine Softwareinstallation ist nicht erforderlich. Die Kommunikation mit dem Endgerät läuft über WLAN, Messdaten werden unmittelbar grafisch dargestellt. Automatische Analysen, Kalibrierfunktionen und Reportgenerierung unterstützen reproduzierbare Ergebnisse und eine vollständige Dokumentation. Das Gerät ist für alle Variocoder mit Sin/Cos-Ausgang einsetzbar und ermöglicht eine Plug-and-play-Verbindung ohne Sensordemontage. Sensortoleranzen lassen sich direkt vor Ort anpassen, hinterlegte Grenzwerte und Datensätze erleichtern die Beurteilung der Signalqualität. Wiederverwendbare Mess- und Toleranzprofile unterstützen standardisierte Prüfabläufe und automatisierte Inbetriebnahmen.

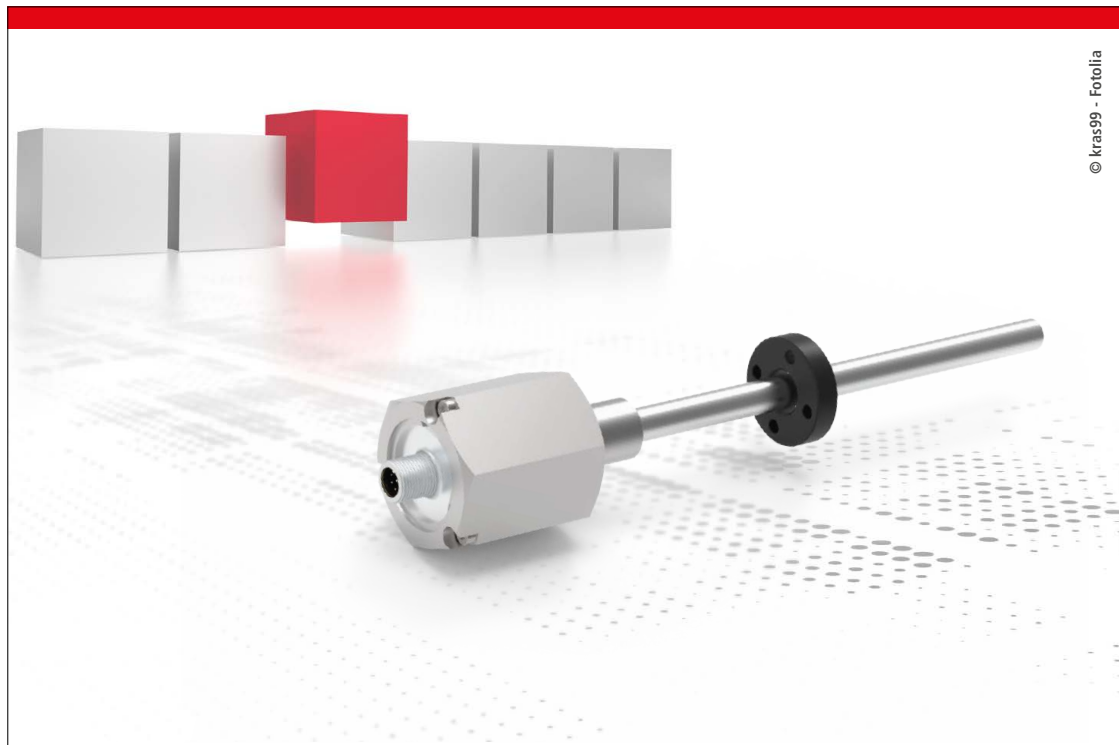
www.lenord.de



Rollenführung für manuelle Verstellungen ohne Schmierung

Die Rollenführung Drylin C von Igus ist für manuell betätigte Linearbewegungen ausgelegt, bei denen geringe Bedienkräfte, leiser Lauf und Wartungsfreiheit gefordert sind, etwa bei Türen, Abdeckungen oder Verstelleinheiten im Maschinen- und Innenausbau. Das System arbeitet vollständig schmierfrei und nutzt drei Rollen aus Hochleistungskunststoff. Zwei parallel angeordnete Rollen werden durch eine dritte, per Stellschraube justierbare Rolle ergänzt, um Spiel zu minimieren und präzise Verstellungen zu ermöglichen. Die Rollen laufen über Kugellager mit einem Reibwert von etwa $\mu = 0,05$ und erlauben geringe Bedien- und Verschiebekräfte bei Lasten bis 20 kg pro Schlitten. Aluminiumschienen mit 30 mm Breite und 30 mm Bauhöhe, eloxiert in Silber oder Schwarz, kombinieren geringes Gewicht mit Stabilität. Schlitten aus Zinkdruckguss ermöglichen eine kosteneffiziente Ausführung. Die schmierfreie Konstruktion vermeidet Metall-auf-Metall-Kontakt, reduziert Wartungsaufwand und eignet sich auch für hygienesensible Bereiche. Gebogene Profile ab einem Radius von 500 mm erweitern die Konstruktionsfreiheit, etwa für Schiebetüren in Zügen, Schiffen oder für Display- und Monitorverstellungen.

www.igus.de



© kras99 - Fotolia

Wenn Kompatibilität zum Schlüssel wird LMRS41H für vorhandene Hüllrohre

Kompatibilität, die Anlagen zukunftssicher macht

- _ Passt in bestehende Hüllrohre
- _ Second-Source für Neu- und Bestandsanlagen
- _ Sensorwechsel ohne Öffnen des Hydrauliksystems
- _ Robuste Plattform für raue Umgebungen
- _ Frei wählbare Stab- und Messlängen
- _ Inklusive Adapterplatte und Schutzrohr
- _ Erhöht Versorgungssicherheit und Verfügbarkeit
- _ Ideal für flexible, nachhaltige Maschinenkonzepte



Wir sind auf der All About Automation – sicher auch in Ihrer Nähe!



www.tr-electronic.de



CODESYS®

Neue CODESYS Features, von denen U
 sofort profitieren können

Von „Nice to have zum echten Pflichtthema“: Welche Automatisierungstrends jetzt entscheiden

Im Gespräch: Sybille Strobl, Veranstalterin des Automatisierungstreffs im WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

KI, Cybersecurity, Edge Computing und Retrofit prägen die Automatisierung von morgen. Im Interview ordnet Sybille Strobl ein, welche Trends wirklich relevant sind, wo Unternehmen heute profitieren – und wo nüchterne Realität besser ist als Hype.

© Bilder:

Der Automatisierungstreff versteht sich als praxisorientierte Plattform. Welche technologischen Fragestellungen aus dem Maschinen- und Anlagenbau erleben Sie aktuell als besonders drängend bei Anwendern?

Sybille Strobl: Drei Themen werden im Austausch mit Anwendern besonders häufig angesprochen. Das erste ist Cybersecurity – und das hat sich vom Nice-to-have zum echten Pflichtthema entwickelt, seit der Cyber Resilience Act mit konkreten Fristen und Pflichten für Maschinenbauer immer näher rückt. Hier fragen sich viele zu Recht: Was bedeutet das für unsere bestehenden Produkte, was für die nächste Generation? Das zweite Thema ist die Frage, wie man bestehende Maschinen sinnvoll digitalisiert, ohne die komplette Steuerungsarchitektur umbauen zu müssen – also Retrofit, Edge-Anbindung, Daten ziehen, ohne ein Großprojekt daraus zu machen. Und das dritte ist KI: Dass sie kommt, weiß inzwischen jeder. Die eigentliche Frage ist: Wo setzt man konkret an?

Viele Unternehmen stehen unter erheblichem Effizienz- und Kostendruck. Welche konkreten Impulse liefert der Automatisierungstreff Entscheidern, um Investitionen in Automatisierung wirtschaftlich abzusichern?

Sybille Strobl: Unser Ansatz ist bewusst pragmatisch. Wer eine Investition vorbereitet, will nicht nur sehen, dass etwas funktioniert – er will wissen, wie es funktioniert. Genau das wird in einem Workshop möglich: einen ganzen Tag mit der Lösung arbeiten, eigene Fragen stellen, Grenzen ausloten. Das senkt das Risiko spürbar. Wer zum Beispiel im B&R-Workshop eine virtuelle Inbetriebnahme komplett durchspielt oder im Codesys-Workshop sieht, wie KI-gestütztes Engineering den Programmieraufwand reduziert, hat hinterher eine ganz andere Grundlage für seinen Business Case als nach einer Stunde am Messestand. Und auch die unbequemen Themen kommen auf den Tisch: Wie steil ist die Lernkurve fürs Team? Wie groß der Integrationsaufwand? Wie funktioniert der Support wirklich? Solche Fragen kosten nach Vertragsunterschrift gerne mal ein Vielfaches.

Hinzu kommt der direkte Austausch mit den Workshop-Ausrichtern und den Ausstellern im Innovation Café. Gerade kurz vor einer Investitionsentscheidung ist es Gold wert, mit jemandem zu sprechen, der ein vergleichbares Projekt schon realisiert hat und der ehrlich über die Stolpersteine spricht, nicht nur über das Ergebnis.



KI, IIoT und datengetriebene Produktion sind zentrale Schlagworte. Wo sehen Sie heute bereits realen Mehrwert in der industriellen Praxis – und wo ist noch Ernüchterung spürbar?

Sybille Strobl: Wo KI heute wirklich liefert, sind die abgegrenzten, gut umrissenen Probleme: Qualitätsprüfung, Anomalieerkennung, Predictive Maintenance, Engineering-Unterstützung. Das spiegelt sich auch im Workshop-Programm 2026 wider, in dem KI in mehreren Formaten praxisnah erlebbar wird. Bei Codesys geht es um generative KI als „künstlichen Kollegen“ im SPS-Engineering – also beim Schreiben von Codes, beim Aufbereiten von Projektstrukturen, in der Dokumentation und beim Testen, einschließlich der Anbindung über eine MCP-Schnittstelle und dem Einsatz lokaler LLMs. Bei BE.services steht KI im Kontext einer Edge-first-Architektur: KI-basierte Analysen ohne Programmierung, Anomalieerkennung, Machine Vision und Predictive Maintenance direkt an der Maschine. Und auch in der Sensorik zeigt beispielsweise das Unternehmen Baumer, wie intelligente Auswertung inzwischen Teil der Hardware wird, etwa bei smarten 2D-Profilsensoren für Inline-Qualitätsprüfung.

Ernüchterung gibt es vor allem dort, wo man mit der ganz großen Datenstrategie angefangen hat, ohne vorher die Hausaufgaben zu machen, also ohne saubere Daten, ohne durchdachte Konnektivität, ohne klare Verantwortlichkeiten. Viele Projekte scheitern am Ende nicht an der KI, sondern an der Qualität der Daten.

Die Workshops gelten als Herzstück der Veranstaltung. Was unterscheidet diese Formate aus Ihrer Sicht von klassischen Messevorführungen – insbesondere für Entwicklungsleiter und technische Entscheider?

Sybille Strobl: Auf einer Messe steht man vor einem Exponat und bekommt etwas vorgeführt. Meistens schön, meistens kurz, meistens kuratiert. Bei uns ist das anders: Die Teilnehmenden setzen sich selbst an die Hard- und Software, arbeiten mehrere Stunden an realen Aufgaben, und jede Detailfrage geht direkt an die Entwickler der Lösung. Die Gruppen sind bewusst klein gehalten. Dies ermöglicht den Austausch auf Augenhöhe statt Frontalbesprechung. Für einen Entwicklungsleiter heißt das: Er bekommt einen ehrlichen Eindruck davon, wie sich eine Technologie im eigenen Kontext verhalten würde – einschließlich der Stellen, an denen es ruckelt. Und für technische Entscheider heißt es: Sie können ihre Teams gezielt schicken und kriegen strukturiertes Feedback zurück, nicht den x-ten Stapel Messeprospekte.

”

Drei Themen werden im Austausch mit Anwendern besonders häufig angesprochen: Cybersecurity, Retrofit und die Frage, wo man bei KI konkret ansetzt.

“

Im Maschinen- und Anlagenbau treffen OT- und IT-Welten zunehmend aufeinander. Wie trägt der Automatisierungstreff dazu bei, diese beiden Perspektiven konstruktiv zusammenzubringen?

Sybille Strobl: Das Zusammenwachsen von OT und IT zieht sich durchs ganze Programm. Edge-Computing als Brücke zwischen Shopfloor und IT-Systemen, Cybersecurity unter dem CRA, Kommunikationsprotokolle, cloudfreie Maschinendigitalisierung. Aber das eigentlich Spannende ist nicht der Inhalt, sondern was im Format passiert. Wenn ein SPS-Programmierer und ein IT-Verantwortlicher gemeinsam an derselben Aufgabe sitzen, merken beide schnell, dass sie zwar dieselben Wörter benutzen, aber oft Verschiedenes meinen. „Verfügbarkeit“ hat in der OT eine andere Bedeutung als in der IT, „Update“ ebenso. Im gemeinsamen Tun entsteht ein gemeinsames Vokabular – und genau das ist es, was vielen Unternehmen im Alltag fehlt.

Viele mittelständische Unternehmen fragen sich, wie sie Innovationsgeschwindigkeit steigern können. Welche Best Practices oder Denkansätze nehmen Besucher typischerweise vom Automatisierungstreff mit?

Sybille Strobl: Drei Sätze hören wir immer wieder von Teilnehmenden, die nach Hause fahren. Erstens: Klein anfangen, schnell testen, ehrlich auswerten – statt das große Digitalisierungsprogramm zu planen, das am Ende drei Jahre braucht und niemand mehr versteht. Zweitens: Bestehendes nutzen, nicht alles neu bauen. No-Code- und Low-Code-Ansätze, smarte Retrofit-Lösungen – da steckt heute mehr drin, als viele denken. Man muss nicht für jedes Problem eine eigene Software schreiben. Drittens, und das ist gerade für den Mittelstand wichtig: sich bei Innovation nicht auf den einzelnen Spezialisten konzentrieren. Die Ressourcen für eigene KI- oder Datenteams haben die wenigsten – also lieber auf Werkzeuge setzen, die vorhandene Mitarbeiter befähigen. Engineering-Assistenten, parametrierbare Edge-Lösungen, vorkonfigurierte Bausteine. Wer Innovation breit in der Belegschaft verankert, kommt schneller voran als der, der auf den einen Champion wartet.



”

Wer eine Investition vorbereitet, will nicht nur sehen, dass etwas funktioniert – er will wissen, wie es funktioniert.

“

Welche technologischen oder organisatorischen Entwicklungen werden aus Ihrer Sicht den Automatisierungstreff – und die Branche – in den nächsten Jahren maßgeblich prägen?

Sybille Strobl: Ganz vorne steht die KI, die den Sprung vom Assistenten zum eigenständig handelnden Agenten macht und somit nicht mehr nur ein System darstellt, das Vorschläge macht, sondern Engineering-, Service- und Optimierungsaufgaben in Teilen selbst übernimmt. Damit rückt automatisch ein zweites Thema nach vorne, das vorher gerne als Add-on behandelt wurde – Cybersecurity. Je mehr Intelligenz und Vernetzung in den Maschinen steckt, desto weniger ist Sicherheit verhandelbar, sie wird zur Grundvoraussetzung. Und drittens die Edge-Architekturen: Sie sorgen dafür, dass diese Intelligenz dort ankommt, wo sie hingehört – nämlich an der Maschine.

Organisatorisch glaube ich allerdings, dass am Ende die Frage nach Kompetenzen und Fachkräften alles andere überlagern wird. Technologien gibt es – fehlende Köpfe lassen sich nicht so leicht beschaffen. Damit bekommen Veranstaltungen wie der Automatisierungstreff eine zusätzliche Rolle: als kompakter, praxisnaher Weiterbildungsort in einem Umfeld, in dem Zeit ohnehin knapp ist.

Was ist Ihr persönliches Highlight des Automatisierungstreffs?

Sybille Strobl: Ehrlich gesagt sind es weniger einzelne Technologien als bestimmte Momente. Wenn zum Beispiel Teilnehmende nach einem Workshop mit leuchtenden Augen aus dem Raum kommen, weil sie endlich eine Lösung für ihr Problem gefunden haben, das sie seit Monaten mit sich herumtragen. Oder wenn ein Entwicklungsleiter mit einem Workshop-Leiter eine Stunde nach offiziellem Ende immer noch über eine Detailfrage diskutiert, weil beide einfach Spaß an der Sache haben. Das sind die Momente, die diese Veranstaltung ausmachen.

Diese Mischung aus konzentrierter Praxis im Workshop und entspanntem, ungezwungenem Austausch im Innovation Café gibt es so kaum noch in unserer Branche. Auf ihr beruht der Charakter des Treffs seit über 20 Jahren – und genau das werden wir auch 2026 wieder erleben. ■



Strobl GmbH

www.automatisierungstreff.com

Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

www.rct-online.de



Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



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



Edge Computing für den Mittelstand



Edge-basierte KI ermöglicht einfachen Einstieg in die industrielle Digitalisierung

Ein Edge-basierter Ansatz ermöglicht KMU den pragmatischen Einstieg in die industrielle Digitalisierung – ohne Cloud und ohne komplexe IT-Projekte. Dabei stehen Datensouveränität, einfache Integration und eine skalierbare Umsetzung im Fokus.

► Mit Coligo.ai und der Syna-EdgeBox steht eine Lösung zur Verfügung, die kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) einen pragmatischen Einstieg in die industrielle Digitalisierung ermöglicht – ohne Cloud-Anbindung und ohne komplexe IT-Projekte. Der Ansatz basiert vollständig auf Edge Computing und adressiert Anforderungen wie Datensouveränität, einfache Integration und geringe Einstiegshürden.

Die Syna-EdgeBox wird direkt an bestehenden Maschinen installiert und erfasst

KI-basierte Anomalieerkennung in Echtzeit

Im Fokus steht die KI-basierte Anomalieerkennung. Die Modelle werden direkt auf der EdgeBox anhand von Live-Daten trainiert und erkennen Abweichungen im Maschinenverhalten in Echtzeit. Dabei werden Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen wie Strom, Drehmoment, Druck oder Vibration automatisch erkannt. Mehrere Modelle können parallel betrieben werden. Ereignisse lassen sich direkt an

Air-Updates für Firmware und containerbasierte Anwendungen. Zusätzlich unterstützt die Lösung visuelle Anwendungen. Über PoE-IP-Kameras können Bilddaten direkt am Edge verarbeitet werden, etwa zur Objekterkennung oder Qualitätsprüfung. Mit einem integrierten Labeling-Tool lassen sich Trainingsdaten durch den Anwender selbst erstellen.

Datensouveränität und skalierbare Digitalisierung

Da keine Cloud erforderlich ist und keine Daten das Unternehmen verlassen, eignet sich der Ansatz insbesondere für KMU und Systemintegratoren mit begrenzten IT-Ressourcen und ermöglicht eine schrittweise Digitalisierung bestehender Anlagen.

Workshop: Vorteile von Edge-basierter KI live erleben

Wer die Vorteile von Edge-basierter KI live erleben und selbst erproben möchte, erhält dazu am 17.06.2026 im WTZ-Tagungszentrum Heilbronn die Gelegenheit. Im Workshop von BE.services entwickeln Teilnehmende auf Basis der Coligo-Plattform eine eigene Edge-IoT-Lösung und übertragen die Ergebnisse direkt auf ihre individuellen Maschinen und Anwendungsfälle. Mehr Informationen unter: <https://coligo.automatisierungstreff.com>

„*Der Ansatz basiert vollständig auf Edge Computing und adressiert Anforderungen wie Datensouveränität, einfache Integration und geringe Einstiegshürden.*“



Prozessdaten über standardisierte Schnittstellen wie OPC UA. Eine Anpassung der Maschinensteuerung ist nicht erforderlich, wodurch sich die Lösung besonders für bestehende Anlagen eignet. Die Datenverarbeitung erfolgt vollständig lokal auf dem Edge-System.

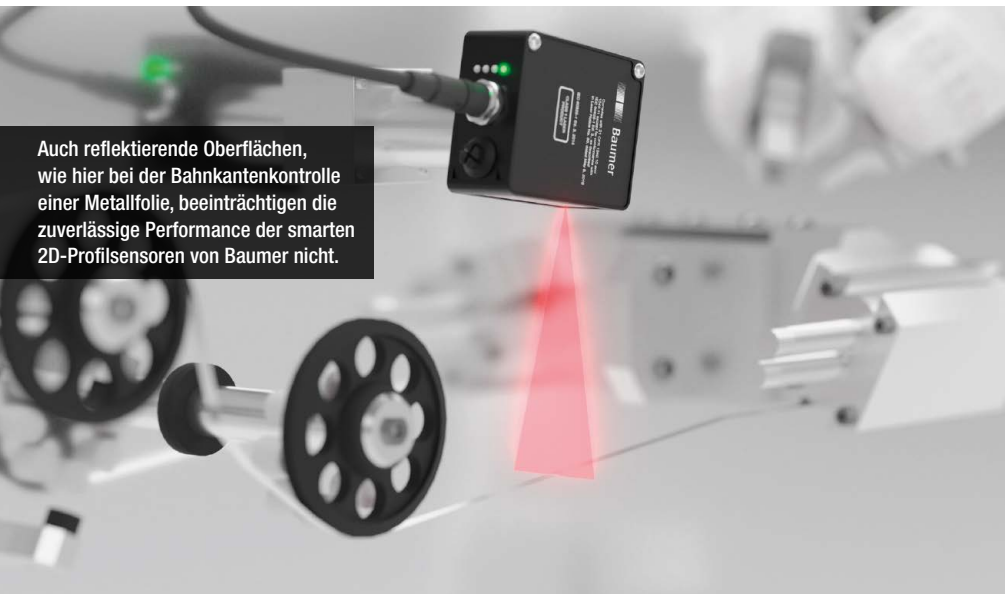
Steuerungen zurückgeben oder über E-Mail und Push-Nachrichten ausgeben.

Ergänzend bietet die Lösung eine durchgängige Software-Umgebung. Eine App stellt Maschinenzustände und Anomalien dar. Das zentrale Cockpit ermöglicht die Verwaltung mehrerer Edge-Systeme sowie Over-the-

Autor
Dimitri Philippe, CEO



BE.services GmbH
www.be-services.com
www.coligo.ai



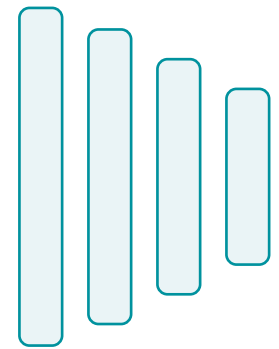
Auch reflektierende Oberflächen, wie hier bei der Bahnkantenkontrolle einer Metallfolie, beeinträchtigen die zuverlässige Performance der smarten 2D-Profilsensoren von Baumer nicht.

Von Bahnkantensteuerung bis Kantenqualität: Smarte 2D-Profilsensoren sind im Handumdrehen einsatzbereit und vielseitig einsetzbar. In diesem Artikel stellen wir vier Beispiele aus der Praxis vor, in denen 2D-Profilsensoren sowohl nutzerfreundliche als auch kosteneffiziente Lösungen ermöglichen.

Vier Jobs, ein Sensor:

2D-Profilsensoren als Multitool im Maschinenbau

Smarte 2D-Profilsensoren liefern Koordinaten direkt an die Steuerung, reduzieren den Engineering-Aufwand und erhöhen die Prozesssicherheit



► Wo genau liegt das Objekt am Band? Wie hoch ist es? Verläuft die Kante gleichmäßig? In vielen automatisierten Prozessen braucht es diese Informationen für eine reibungslose Fertigung. Um diese Daten zu erfassen, kommen meist optische, induktive oder Ultraschallsensoren zum Einsatz, gelegentlich Kameras. Eine vielseitige, weniger bekannte Alternative sind smarte 2D-Profilsensoren.

Anwendung 1: Automatische Sandwich-Linie

Auf einer vollautomatischen Sandwich-Linie werden jede Stunde mehr als 70 Sandwiches mit Wurst und Käse belegt. Die Anlage ist eine Kombination mehrerer Einzelsysteme des Unternehmens Weber Maschinenbau, das auf Aufschnittsysteme für die Lebensmittelindustrie spezialisiert ist. Der smarte Baumer 2D-Profilsensor OXM erkennt hier in den einzelnen Maschinensegmenten die Lage der Brote sowie die Position der Wurst- und Käsescheiben.

Der Brot-Roboter muss beispielsweise wissen, wie hoch das Brot ist, wo sich dessen Mitte befindet (längs und quer) und ob es eventuell schräg auf dem Band liegt. All

diese Informationen liefert der OXM durch integrierte Mess- und Auswertefunktionen. Das bedeutet, dass die gesamte Berechnung der Messwerte im Sensor erfolgt. Der smarte Profilsensor liefert die errechneten Koordinaten schon in der gewünschten Einheit, zum Beispiel Millimeter. Im Fall der Sandwich-Linie misst der OXM die Höhe und sämtliche Kanten des Brotes und berechnet daraus die Brotmitte. So können die Sauggreifer die obere Hälfte an der idealen Stelle beschädigungsfrei abheben.

Der 2D-Profilsensor ermittelt in der automatischen Sandwich-Anlage ebenfalls die seitliche Position und die Höhe der Wurst- und Käsescheiben auf dem Band, damit ein Greifer die Beläge passgenau auf der unteren Brothälfte platzieren kann. Diese Funktionalität nutzt Weber nicht nur für die Sandwich-Anlage, sondern auch für seine Slicer, die Aufschnitt schneiden, portionieren und in optimaler Form für den Verpackungsprozess bereitstellen. Hierbei liefert der Sensor die Positionsdaten, um Salami-, Schinken oder Käsescheiben seitlich exakt auszurichten. Das ist notwendig, damit die Lebensmittel beim Verpacken

immer an der gleichen Position eingelegt werden können.

Sehr leicht integrierbar

Warum setzt Weber Maschinenbau bei der Sandwich-Linie auf den smarten 2D-Profilsensor OXM? «Für uns ist wichtig, dass wir keinen großen Aufwand mit der Integration des Sensors haben. Der OXM liefert die Positions- und Lageinformationen ohne zusätzlichen Controller gleich an die Maschinensteuerung. Er ist kompakt, schnell angeschlossen und lässt sich über das intuitive Webinterface einfach parametrieren», begründet Marco Nichau, Leiter Produktgruppe Automatisierung bei Weber Maschinenbau, die Entscheidung. Zudem eigne er sich sehr gut für die Sandwich-Linie, weil er oberflächenunabhängig und fremdlichtsicher funktioniert, und das bei gutem Preis-/Leistungsverhältnis. «Die Leistungsfähigkeit und einfache Handhabung der smarten Baumer Profilsensoren waren in Verbindung mit dem kompetenten und reaktionsschnellen Support ausschlaggebend für unsere Wahl», so Marco Nichau.

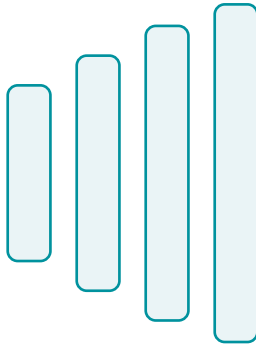
2D-Profilsensoren selbst testen?

Ob Anwesenheitskontrolle, Kantendetektion oder Maßhaltigkeitsprüfung – 2D Profilsensoren lösen in der Automatisierung vielfältige Aufgaben zuverlässig und wirtschaftlich. Doch wie lässt sich das volle Potenzial der Technologie in der Praxis ausschöpfen? In einem Baumer-Workshop erleben Teilnehmende smarte 2D-Profilsensorik hautnah. In praxisorientierten Hands-on-Sessions lernen sie die Technologie kennen, parametrieren Sensoren selbst und entwickeln gemeinsam mit den Sensor-Experten von Baumer Lösungen für reale Aufgabenstellungen.

Ort: WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

Termin: 16. Juni 2026, 10:00 – 16:00 Uhr

Anmeldung: automatisierungstreff.com



Anwendung 2: Bahnkantensteuerung in Schneidemaschinen

Ein bewährtes und schnell einsatzbereites Tool ist der OXM auch bei Positionierungsaufgaben wie der Bahnkantensteuerung von Stoffbahnen, Platten, Papierbahnen oder Förderbändern. Gerade bei engem Bauraum und wenn hohe Konstruktionsfreiheit gefragt ist, eignet sich der 2D-Profilsensor mit seiner kompakten Bauform und dem Kabelkonzept Power over Ethernet (PoE). Da der OXM nur ein Kabel für Datenübertragung und Stromversorgung benötigt, reduziert er Verbindungsaufwand und vermeidet überflüssige Kabel.

Anwendung 3: Positionskontrolle zum punktgenauen Abstapeln

Auch wenn Anwendungen sehr hohe Präzision und Geschwindigkeit erfordern, liefert der OXM schnell und mit einer Auflösung von bis zu fünf Mikrometern die benötigten Koordinaten, wie bei diesem Beispiel: Ein Roboter legt Bögen (aus Karton, Schaumstoff, Carbon oder ähnlichem) von einem Palettenstapel auf einen Schneidplotter. Dort werden sie zurechtgeschnitten. Dabei ist es wichtig, dass die Bögen auf dem Schneidplotter immer genau gleich positioniert werden. Der OXM erfasst die Kanten der Bögen und gibt die Koordinaten an die Steuerung weiter. Mit dieser Information kann der Greifer jeden Bogen immer an die exakt gleiche Position auf das Band des Schneidplotters legen.

Anwendung 4: Qualitätskontrolle von Kanten

Smarte Profilsensoren wie der OXM eignen sich ebenfalls, um die Qualität von Kanten zu prüfen. In einem Anwendungsfall kontrollieren mehrere OXM die seitlichen Kantenprofile von Bodenplatten, indem sie prüfen, ob Nut und Feder einwandfrei gefertigt sind. Dazu erfassen die Sensoren deren Höhenprofile und prüfen so die Maßhaltigkeit. Bei dieser Applikation kommen pro Seite zwei Sensoren zum Einsatz, damit Abschattungen von dem jeweils anderen Sensor erfasst werden können. Für den Anlagenbauer war bei der Sensorwahl wichtig, dass der OXM aufgrund integrierter Auswertefunktionen gleich das Messergebnis liefert und sehr einfach in das Anlagenkonzept integrierbar ist. Die Kommunikation erfolgt über IO-Link. Die Kantenkontrolle hat noch einen willkommenen Nebeneffekt: Der smarte Profilsensor erkennt anhand eines sich ändernden Höhenprofils frühzeitig Werkzeugverschleiß. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.baumer.com/ox. ■

Autor
Holger Thissen
PR-Manager



Baumer Group
www.baumer.com

WILEY

Lesen, was interessiert.



Lesen Sie die aktuelle Ausgabe hier:

www.wileyindustrynews.com/inspect

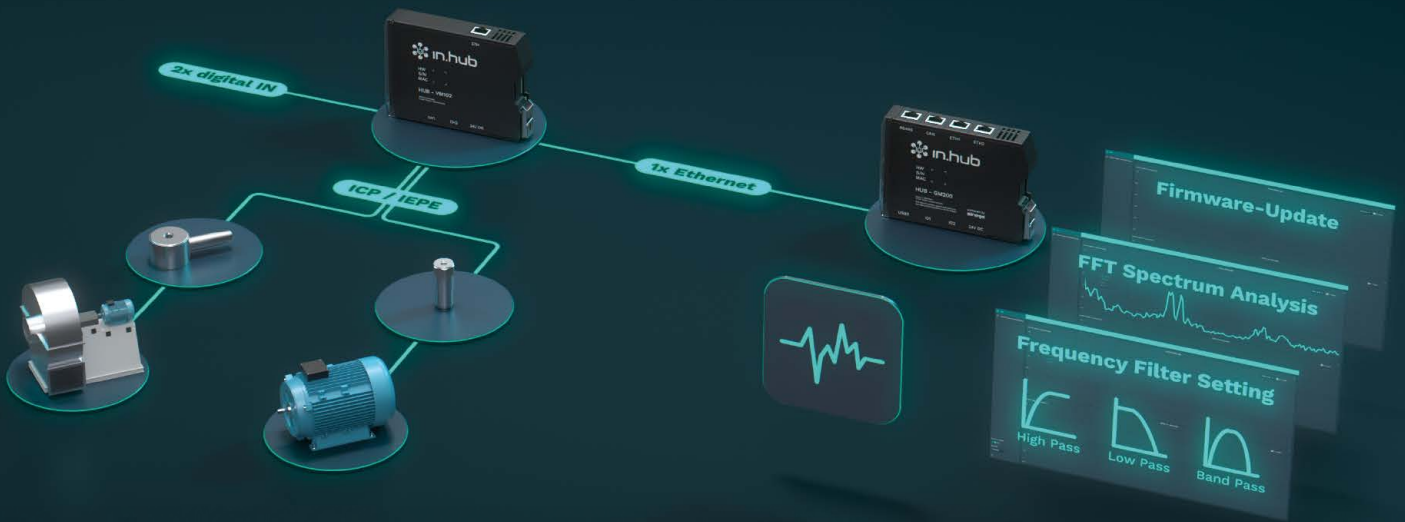


© Drobot/Dean - stock.adobe.com

Für ein Abonnement des Magazins **inspect – World of Vision** wenden Sie sich einfach an WileyGIT@vuservice.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



Schwingungsanalyse statt reiner Vibrationsalarme

Frequenzanalyse erkennt Lagerfehler im Betrieb früher als Summenkennwerte

Rotierende Aggregate sind kritische Komponenten. Ausfälle führen zu Stillständen und Folgekosten. Eine reine RMS-Überwachung zeigt häufig nur Trends. Für belastbare Früherkennung sind Rohsignal, ausreichende Bandbreite, passende Abtastrate und eine FFT-Auswertung erforderlich.

► Motoren, Pumpen, Ventilatoren und andere rotierende Aggregate gehören in vielen Anlagen zu den kritischen Komponenten. Fallen sie aus, entsteht selten nur ein technisches Problem. Meist ziehen Störungen sofort Folgekosten nach sich: ungeplante Stillstände, Produktionsverluste, Terminprobleme und zusätzlicher Instandhaltungsaufwand. Genau deshalb setzen viele Unternehmen auf Schwingungsüberwachung. Sie soll frühzeitig sichtbar machen, wenn sich der Zustand einer Maschine verändert. Im Kern wird Schwingungsüberwachung dabei oft wie eine Art Absicherung gegen ungeplante Ausfälle verstanden. Der Gedanke ist nachvollziehbar: Wenn sich Lager, Wellen, Lüfterräder oder Kupplungen ankündigen, soll das System rechtzeitig warnen. Genau an dieser Stelle lohnt sich jedoch ein genauer Blick. Denn was nützt eine Überwachungslösung, wenn sie zwar einen Alarm liefert, aber die entscheidenden frühen Veränderungen gar nicht ausreichend sichtbar macht? Damit ist die zentrale Frage bereits benannt: Schwingungsüberwachung ist nicht gleich Schwingungsüberwachung.

Grenzen des reinen Vibrationswerts

In vielen Anwendungen kommen heute Sensoren zum Einsatz, die einen einzelnen

Vibrationswert oder ein analoges Ausgangssignal liefern, der klassische RMS-Wert zum Beispiel. Das ist für viele Aufgaben zunächst sinnvoll. Solche Lösungen lassen sich einfach einbinden, Grenzwerte können überwacht werden, und bei deutlichen Abweichungen wird eine Warnung oder ein Alarm ausgelöst. Für eine reine Schutzfunktion kann das ausreichend sein. Der Nachteil zeigt sich immer dann, wenn nicht nur erkannt werden soll, dass eine Maschine auffällig ist, sondern auch warum sie auffällig wird. Ein einzelner Summenwert verdichtet viele Schwingungsanteile zu einer einzigen Zahl.

Das ist praktisch, aber eben auch eine starke Vereinfachung. Die Informationstiefe sinkt. Frühstadien von Fehlern, hochfrequente Auffälligkeiten oder charakteristische Muster, die auf bestimmte Ursachen hinweisen, bleiben damit oft verborgen oder werden erst spät sichtbar. Genau deshalb reicht es in der Praxis nicht immer aus, nur einen Schwingungspegel zu betrachten. Wer Condition Monitoring ernsthaft als Werkzeug zur Früherkennung nutzen möchte, braucht mehr als eine grobe Zustandsampel. Er braucht einen Blick in das eigentliche Signal.

Vom Rohsignal zur Frequenzanalyse (FFT)

Eine rotierende Maschine erzeugt kein sauberes Einzelsignal. In der Realität überlagern sich viele Einflüsse. Neben der eigentlichen Drehbewegung wirken Lager, Kupplungen, Riemen, Getriebe, Fundament, Prozesskräfte und Umgebungsbedingungen auf das Schwingungsverhalten ein. Das Ergebnis ist ein komplexes Gesamtsignal. Genau hier liegt der Unterschied zwischen einfacher Überwachung und echter Analyse. Wird nur ein zusammengefasster Kennwert betrachtet, sieht der Anwender vor allem, ob sich das Gesamtniveau verändert. Wird dagegen das Rohsignal erfasst und genauer ausgewertet, lassen sich einzelne Bestandteile des Schwingungsverhaltens sichtbar machen. Ein wichtiges Werkzeug dafür ist die sogenannte Fast-Fourier-Transformation, kurz FFT. Hinter dem Begriff steckt im Grunde ein einfaches Prinzip: Ein komplexes Zeitsignal wird in seine Frequenzanteile zerlegt. Vereinfacht gesagt wird sichtbar, aus welchen wiederkehrenden Schwingungsmustern sich das Gesamtsignal zusammensetzt. Genau diese Aufteilung ist entscheidend, wenn typische Fehlerbilder unterschieden und frühe Veränderungen eingeordnet werden sollen.



„
Wer Condition Monitoring
ernsthaft als Werkzeug
zur Früherkennung nutzen
möchte, braucht mehr als
eine grobe Zustandsampel.“



Die Schwingungsdaten werden
direkt an der Maschine erfasst
und für eine weiterführende
Frequenzanalyse bereitgestellt.

Warum Frequenzbereich und Abtastrate so wichtig sind

Damit diese Auswertung überhaupt sinnvoll funktioniert, muss die Messkette zur Aufgabe passen. Zwei Punkte sind dabei wichtig: der nutzbare Frequenzbereich und die Abtastrate. Der Frequenzbereich entscheidet darüber, welche Signalanteile überhaupt erfasst werden können. Liegt dieser Bereich zu niedrig oder wird das Signal intern bereits stark vereinfacht, bleiben wichtige Informationen unsichtbar. Gerade höherfrequente Auffälligkeiten, Stoßereignisse oder beginnende Veränderungen an Lagern sind dann schwerer zu erkennen. Die Abtastrate wiederum bestimmt, wie fein das Signal zeitlich aufgelöst wird. Je höher sie ist, desto genauer lassen sich schnelle Veränderungen erfassen. Für die Praxis bedeutet das: Wer nur grob misst, erkennt meist auch nur grobe Veränderungen. Wer breitbandig und mit ausreichender Auflösung erfasst, kann mehr aus dem Signal herausholen. Genau darin liegt der Unterschied zwischen einfacher Schwingungsüberwachung und echter Schwingungsanalyse. Die erste liefert einen Trend oder Alarmwert. Die zweite schafft die Voraussetzung, um charakteristische Veränderungen frühzeitig zu sehen und besser einordnen zu können.

Typisches Beispiel: beginnender Lagerschaden

Deutlich wird das Problem bei Wälzlagern. Ein beginnender Schaden an Innen- oder Außenring führt nicht zwangsläufig sofort zu einem deutlich erhöhten Gesamtpegel. In frühen Phasen entstehen oft zunächst kurze, hochfrequente Anregungen und auffällige Signalanteile im Bereich mehrerer Kilohertz. Genau diese Veränderungen sind für die Praxis entscheidend, denn sie zeigen an, dass

sich ein Schaden entwickelt, noch bevor das Lager im Betrieb deutlich rauer läuft oder sogar ausfällt. Wird in einem solchen Fall nur ein einfacher Summenwert betrachtet oder mit einem begrenzten Überwachungskonzept gearbeitet, kann das Lager lange unauffällig erscheinen. Sichtbar wird dann oft erst der fortgeschrittene Zustand, also genau dann, wenn die Schwingung insgesamt deutlich ansteigt und der Schaden bereits weit entwickelt ist. Das ist zwar auch eine Erkenntnis, aber eben keine echte Früherkennung mehr. Genau hier zeigt sich, warum Schwingungsüberwachung nicht nur messen sollte, dass ein Lager irgendwann kaputt ist. Der eigentliche Nutzen liegt darin, rechtzeitig zu erkennen, dass es sich in diese Richtung entwickelt. Dafür müssen hochfrequenter Signalanteile nicht nur vorhanden sein, sondern auch sauber erfasst und ausgewertet werden können.

Welche Fehlerbilder so besser sichtbar werden

Der Nutzen zeigt sich nicht nur bei Lagern. Auch Unwuchten, Fehlansrichtungen, Riemprobleme, lose Befestigungen oder mechanische Auffälligkeiten an Fundament und Anbindung verändern das Schwingungsverhalten meist nicht zufällig. Sie hinterlassen bestimmte Muster. Manche erhöhen den Pegel in bestimmten Frequenzbereichen, andere erzeugen Stoßanteile oder verändern das Verhältnis einzelner Signalanteile zueinander. Wer nur einen Gesamtwert betrachtet, erkennt davon oft erst dann etwas, wenn der Schaden bereits deutlich ausgeprägt ist. Wer dagegen das Rohsignal und das Spektrum auswertet, kann Veränderungen deutlich früher erkennen und gezielter interpretieren. Das ist der Mehrwert: Nicht nur melden, dass etwas nicht stimmt, sondern

Hinweise darauf geben, in welche Richtung die Ursache gesucht werden sollte.

Praxis: Hürden, Anforderungen und Umsetzung

Genau an diesem Punkt begann Schwingungsanalyse in der Vergangenheit häufig kompliziert zu werden. Denn sobald nicht mehr nur ein Analogwert überwacht, sondern das eigentliche Signal analysiert werden sollte, war der Weg oft mit Spezialtechnik verbunden. Separate Messkarten, aufwendige PC-Aufbauten, spezielle Analysesoftware und entsprechendes Know-how machten viele Projekte schwerfällig. Für einzelne Maschinen oder Prüfstände ließ sich das oft noch rechtfertigen. Für eine breitere Einführung im Shopfloor dagegen war der Aufwand häufig zu hoch. Das führte in vielen Betrieben zu einem unbefriedigenden Zustand. Entweder wurde nur einfach überwacht und damit ein Teil des Potenzials verschenkt. Oder die leistungsfähigere Analyse blieb Spezialisten vorbehalten und fand nicht den Weg in die Fläche. Genau hier entsteht heute der Bedarf nach einem anderen Ansatz: leistungsfähige Schwingungsüberwachung, aber so einfach nutzbar, dass sie sich auch in Bestandsanlagen und im industriellen Alltag wirtschaftlich umsetzen lässt. ■

Autor
Christian Groß
CEO in.hub



in.hub GmbH
www.inhub.de



WORKSHOP

Ohne Code, ohne Cloud, ohne Stress

Maschinen herstellerunabhängig digitalisieren

Aufgrund der hohen Nachfrage findet der beliebte Praxis-Workshop des Unternehmens in.hub am 17.06.2026 erneut im Rahmen des Automatisierungstreffs in Heilbronn statt. In einem kompakten Praxisformat erleben Teilnehmende vor Ort, wie sich Maschinen und Prozesse einfach, sicher und herstellerunabhängig digitalisieren lassen – ganz ohne Cloud-Zwang oder zusätzliche Softwareinstallation. Der Workshop richtet sich an Fach- und Führungskräfte, Projektierende im Maschinen- und Anlagenbau sowie Anwender in der Produktion, die Zustände erfassen, Prozesse überwachen oder Digitalisierungsvorhaben eigenständig umsetzen wollen. Im Fokus stehen offene



Standards wie IO-Link, OPC UA oder MQTT, mit denen sich Maschinendaten erfassen, visualisieren und für Alarmierungen, Dashboards oder OEE-Auswertungen nutzen lassen. Ein besonderes Highlight für alle mit Interesse an Energieeffizienz: Gezeigt wird auch, wie sich bestehende Anlagen

mit in.hub-Lösungen und herstellernerneutalem Zubehör – wie etwa das Air Management System von SMC – energieoptimiert erweitern lassen. Das Ergebnis sind sofort sichtbare Mehrwerte mit wenig Aufwand.

Ort:
WTZ-Tagungszentrum Heilbronn
Workshop:
17.06.2026, 10:00 bis 17:00 Uhr
Anmeldung:
inhub.automatisierungstreff.com



in.hub GmbH
www.inhub.de

WORKSHOP

Zwischen Datenflut und Handlungsdruck

Wie produzierende Unternehmen den Weg zur Smart Factory finden

In den Produktionshallen entstehen täglich enorme Datenmengen, doch in vielen Unternehmen bleiben sie ungenutzt. Während Schlagwörter wie KI, Agent AI und IIoT die Fachpresse dominieren, kämpfen Fertigungsverantwortliche mit sehr konkreten Fragen: Wo beginnt ein sinnvolles KI-Projekt? Welche Rolle spielt das MES auf dem Weg zur Smart Factory? Und wie lassen sich Hype und reale Einsatzszenarien voneinander trennen? Genau hier setzt der Workshop From Data to Action: Smart Manufacturing in der Praxis an. Das Format verbindet Keynotes mit Hands-on-Sessions und richtet sich bewusst an Praktiker, die ihre nächsten Schritte planen.



wie KI-gestützte Modelle Qualitätsprobleme frühzeitig erkennen, Ausschuss reduzieren und Anlagen effizienter parametrieren.

Drei Praxisworkshops am Nachmittag

Am Nachmittag können die Teilnehmenden einen von drei vertiefenden Workshops wählen. Die Gruppengröße ist bewusst auf acht Personen pro Workshop begrenzt, um echtes Arbeiten am System zu ermöglichen:

- Der Workshop MES meets AI: Dein digitaler Co-Worker in der Fertigung von Aptean Germany führt in Agent AI ein – also KI, die nicht nur antwortet, sondern handelt. Teilnehmende erleben live, wie autonome KI-Agenten MES-Prozesse steuern, und gestalten einen eigenen Agenten selbst mit.
- Die Session Professionelle Planung und Management von KI-Projekten in der Indust-

rie vom Fraunhofer IOSB vermittelt Methoden und Werkzeuge, mit denen industrielle KI-Vorhaben strukturiert aufgesetzt und erfolgreich durchgeführt werden – illustriert an realen Projektbeispielen der Workshopleiter.

■ Und der Workshop *Wie kommt das ‚Smart‘ in die Factory* von HIR liefert praxisnahe Vorgehensweisen und Tools für den Start oder die Fortführung von Smart-Manufacturing-Initiativen – abgestimmt auf die jeweilige Ausgangssituation im Unternehmen.

Zielgruppe: Der Workshop adressiert vor allem MES- und IIoT-Projektverantwortliche, Produktions- und Werksleiter, IT-Entscheider in fertigen Unternehmen sowie Fachkräfte, die KI-Projekte in der Produktion anstoßen oder begleiten.

Ort:
WTZ-Tagungszentrum Heilbronn
Workshop:
17.06.2026, 10:00 bis 18:00 Uhr
Anmeldung:
<https://mes.automatisierungstreff.com>



MES D.A.CH
Verband e.V.
www.mes-dach.de

Retrofit statt Neuanschaffung

OPC-UA macht's möglich: Einbindung älterer Steuerungen in moderne IT- und Cloud-Umgebungen

Die Anbindung bestehender Maschinen und Anlagen an moderne Industrie-4.0-Infrastrukturen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Eine wirtschaftlich attraktive Alternative zur Neuanschaffung stellt dabei das Retrofit dar. Spezielle Kommunikationslösungen ermöglichen es, auch ältere Steuerungsgenerationen in OPC-UA-basierte Architekturen zu integrieren und so vorhandene Anlagen fit für vernetzte, zukunftssichere Produktionsumgebungen zu machen.

sich die leistungsstärkeren Varianten für hohe Variablenzahlen, Python-Integration, Global Discovery Service (GDS) sowie containerbasierte Anwendungen über Docker, MQTT und Cloud-Anbindungen.

OPC-UA-Editor für die Konfiguration

Die Konfiguration erfolgt über einen speziell abgestimmten OPC-UA-Editor sowie über Web-Oberflächen und den IBH-Net-Treiber. Historische Daten lassen sich über OPC Historical Access erfassen und standardisiert bereitstellen. Die Lösung unterstützt sowohl Server- als auch Client-Funktionalitäten und ermöglicht damit den herstellerübergreifenden Datenaustausch zwischen OPC-UA-fähigen Systemen.



Die IBHsoftec-Link-Produktfamilie als zentrale Kommunikationsdrehscheibe: Geräte wie IBH Link UA, IBH Link S7++ und IBH Link S5++ binden unterschiedliche Steuerungen, Feldgeräte und Automatisierungssysteme an moderne IIoT- und Cloud-Infrastrukturen an – inklusive standardisierter Protokolle wie OPC UA und MQTT.

In puncto Sicherheit erfüllen die Gateways alle relevanten OPC-UA-Security-Anforderungen, verfügen über eine integrierte Firewall und sind von der OPC Foundation zertifiziert. Der integrierte GDS erleichtert insbesondere in großen Anlagen die automatisierte Verwaltung und Verteilung von Zertifikaten.

Das Retrofit-Konzept von IBHsoftec erlaubt es, selbst sehr alte Steuerungen – bis hin zur S5-95U aus dem Jahr 1979 – in moderne IT- und Cloud-Umgebungen einzubinden. Damit stellt es für viele Unternehmen eine technisch ausgereifte und wirtschaftlich überzeugende Alternative zur Neuanschaffung dar. ■

► In der Praxis reicht das Alter der eingesetzten Steuerungen von frühen S5-Systemen aus den 1980er-Jahren bis hin zu aktuellen Modellen. Da viele dieser Anlagen weiterhin zuverlässig betrieben werden, rückt die kosteneffiziente Modernisierung in den Fokus. Durch eine OPC-UA-Anbindung lassen sich bestehende Systeme zukunftsfähig ausstatten, ohne umfangreiche Umbauten oder einen Steuerungstausch vornehmen zu müssen. Neben wirtschaftlichen Aspekten spielen dabei auch Anforderungen aus Industrie 4.0 sowie regulatorische Vorgaben wie der Cyber Resilience Act eine zentrale Rolle.

Kommunikationsadapter für die Steuerungsanbindung via Ethernet

IBHsoftec realisiert die Ethernet-Anbindung älterer Steuerungen über bewährte Kommunikationsadapter wie IBH Link S5++ und IBH Link S7++, die AS511- bzw. MPI/DP-Schnittstellen auf Ethernet umsetzen. Als zentrales Gateway dient der IBH Link UA, der in mehreren Leistungsstufen verfügbar ist. Abhängig von Steuerungstyp, Variablenanzahl und Applikation kommen die Basis-, Quad-Core- oder Quad-Core-64-Variante zum Einsatz. Während die Basisversion für kleinere Anwendungen ausreichend ist, eignen



IBHsoftec Gesellschaft für
Automatisierungstechnik mbH
www.ibhsoftec.com



Industrielle KI und Datenökosysteme zusammendenken

Warum KI ohne Datenräume an Grenzen stößt und kooperative Datenökosysteme ihren Einsatz ermöglicht

Maschinen allein sichern keinen Vorsprung mehr. Erst das Zusammenspiel aus industrieller KI und gemeinsamen Datenökosystemen schafft die Basis, um Produktionsprozesse gezielt zu optimieren, Risiken zu reduzieren und neue Formen der Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk zu etablieren.

► Allein hochproduktive und zuverlässige Maschinen, Anlagen oder Komponenten zu liefern oder zu betreiben, wird künftig als Differenzierungsmerkmal und Grundlage des Geschäftserfolgs nicht mehr ausreichen. Zusätzlich zu hardwarenahen Kompetenzen müssen Fabrikbetreiber und ihre Ausrüster neue Methoden und Werkzeuge beherrschen. Dazu zählen Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Digitale Zwillinge sowie Datenökosysteme und Datenräume. Der nutzbringende Einsatz dieser Technologien gelingt in der Regel nicht im Alleingang. Erst in Kooperation mit Partnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette lassen sich KI-Modelle sinnvoll nutzen und Mehrwerte für alle Beteiligten erzielen.

Datenökosysteme als Basis industrieller KI

Datenökosysteme beziehungsweise Datenräume bilden die Grundlage für den Einsatz industrieller KI, insbesondere für kleine und mittlere Fertigungsbetriebe. Sie nutzen Daten aus unterschiedlichen Quellen, stellen über definierte Konnektoren einen strukturierten Zugriff bereit und ermöglichen wiederverwendbare KI-Anwendungen.

Zugleich verbessern sie die Datenzugänglichkeit und Datenqualität über Unternehmensgrenzen hinweg, etwa durch den Zugriff auf Maschinen-, Prozess-, Qualitäts- oder Wartungsdaten. Einheitliche Formate und Metadaten erleichtern die gezielte Nutzung von Laufzeitdaten. Offene Standards unterstützen die Kombination von Informationen aus Systemen wie Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Execution

System (MES), Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) oder Product Lifecycle Management (PLM).

Datensouveränität und Vertrauen im Netzwerk

Viele Unternehmen zögern beim Austausch von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg, da sie den Verlust von Know-how befürchten. Datenökosysteme adressieren diese Sorge durch klare Regelwerke und Sicherheitsmechanismen. Rollen-, Zugriffs- und Nutzungskonzepte, vertrauenswürdige Datenquellen sowie automatisierbare Datenzugriffsvereinbarungen schaffen Transparenz und Kontrolle. So können Partner im Ökosystem – etwa Lieferanten, Kunden oder Dienstleister – Daten entlang kompletter Wertschöpfungsketten gemeinsam nutzen und Potenziale erschließen, die einzeln nicht erreichbar wären.

Vorteile für KI- und Machine-Learning-Anwendungen

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen in Datenökosystemen bietet mehrere Vorteile:

- Bereits vorhandene und aufbereitete Datensätze lassen sich für verschiedene KI-Anwendungen nutzen, etwa für vorausschauende Instandhaltung, Prozessoptimierung oder Qualitätssicherung.
- Konsistente und saubere Daten erhöhen die Nachvollziehbarkeit und Stabilität von KI-Modellen.
- Gemeinsame Datennutzung reduziert Insellösungen und ermöglicht einen

schrittweisen, risikoärmeren Einsatz von KI – von ersten Piloten bis zur Skalierung.

- Kooperation entlang der Wertschöpfungskette fördert gemeinsame Entwicklungen, etwa durch gemeinsam trainierte Modelle mit Zulieferern.

Typische industrielle Anwendungsszenarien

Zu den häufigen Einsatzfeldern zählen:

- Vorausschauende Instandhaltung, um drohende Ausfälle frühzeitig zu erkennen und Wartung besser einzuplanen.

Workshop

KI-Projekte erfolgreich umzusetzen ist komplex – besonders wenn Datenbedarf und Anforderungen kaum vorhersehbar sind. Der Fraunhofer IOSB Workshop zum Thema Professionelle Planung und Management von KI-Projekten in der Industrie zeigt Führungskräften und Projektleitern, wie KI-Projekte strukturiert geplant, durchgeführt und in bestehende Teams integriert werden. Mit praxisnahen Tools, bewährten Vorgehensmodellen und realen Anwendungsbeispielen: von der Pipeline bis zum produktiven Einsatz.

Ort: WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

Termin: 17. Juni 2026, 13:00-18:00 Uhr

Anmeldung: www.automatisierungstreff.com



„*Datenökosysteme beziehungsweise Datenräume bilden die Grundlage für den Einsatz industrieller KI, insbesondere für kleine und mittlere Fertigungsbetriebe. Sie standardisieren Daten aus unterschiedlichen Quellen, stellen über definierte Konnektoren einen strukturierten Zugriff bereit und ermöglichen wiederverwendbare KI-Anwendungen.*“

Olaf Sauer, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOS

- Prozessoptimierung, zum Beispiel durch Anpassung von Parametern wie Temperatur, Geschwindigkeit oder Druck,
- Qualitätsprognosen durch das frühzeitige Erkennen von Abweichungen, zum Beispiel zur Reduzierung von Ausschuss.
- Energie- und Ressourceneffizienz, indem KI Einsparpotenziale identifiziert,
- Digitale Zwillinge, die reale Maschinendaten mit Simulationen kombinieren, um Modelle zu erweitern und zusätzliche Lerndaten zu erzeugen.

So lassen sich KI-Anwendungen mit überschaubarem Aufwand umsetzen und Produktionsprozesse gezielt verbessern.

Datenraumwerkstätten als praxisnahe Entwicklungsumgebung

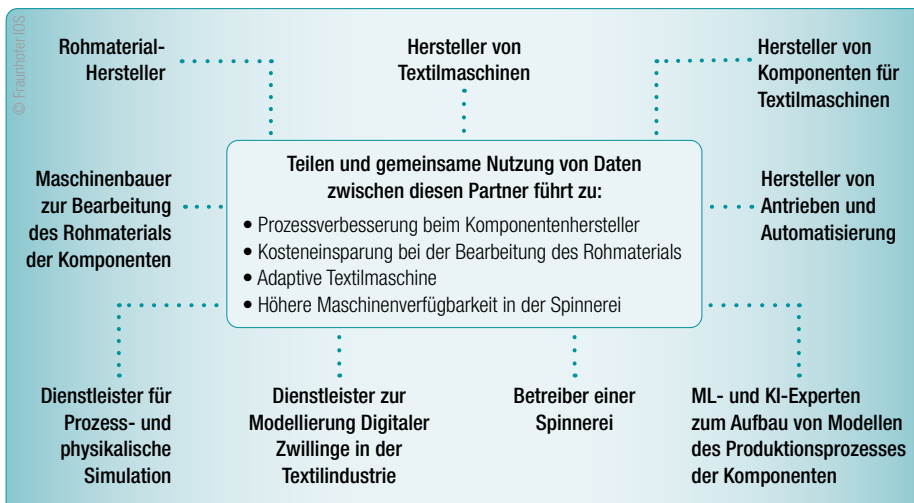
Viele Fabrikbetreiber und Ausrüster sind kleine oder mittlere Unternehmen mit begrenzten IT-Ressourcen, wenig Freiraum für Prototypen oder Forschungsvorhaben. Der Aufbau von Datenräumen und KI-Kompetenzen ist daher allein schwer zu bewältigen. Hier setzen sogenannte Datenraumwerkstätten an. Das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB entwickelt seine Forschungsfabriken und KI-Reallabore in Karlsruhe und Lemgo zu solchen Umgebungen weiter. Dort können Unternehmen Datenraumtechnologien gemeinsam erproben und weiterentwickeln.

Bausteine einer Datenraumwerkstatt

Eine Datenraumwerkstatt stellt unter anderem folgende Elemente bereit:

- Möglichkeiten zur zusätzlichen Sensorik und Instrumentierung von Maschinen und Prozessen,
- Verarbeitung von Produktionsdaten im Edge-Cloud-Kontinuum mit sicherer Cloud-Anbindung,
- Werkzeuge zur Anbindung von Assets über verschiedene Ausprägungen des MX-Port,
- Kompetenzen im IT-Sicherheitsmanagement und in der Kopplung von Informationstechnologie und Operational Technology,
- Methodische Unterstützung bei der Entwicklung und dem Betrieb von KI-Anwendungen in industriellen Datenräumen.

Beispiel für die gemeinschaftliche Nutzung von Daten im Wertschöpfungsnetzwerk



Ergänzt wird das Angebot durch Formate wie bilaterale Projektarbeit, Hackathons oder Workshops zu Governance und Rollenmodellen. Auch Standardisierungsiniciativen lassen sich so gezielt anstoßen. ■

Autor
Olaf Sauer

Fraunhofer-Institut für Optronik,
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Fraunhofer-Institut für Optronik,
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

www.iosb.fraunhofer.de



Lidar-basierte 3D-Breitenmessung im Free-Flow-Verkehr

Automatisierte Erkennung überbreiter Fahrzeuge vor Tunnelportalen

Tunnel sind für den Verkehr unverzichtbar, komplexe Technik im Tunnel und auch davor respektive danach spielt dabei eine wesentliche Rolle. Doch führen überbreite Transporte immer wieder zu Beschädigungen an den Tunnelwänden und dem daran montiertem technischen Zubehör. Die ASFINAG hat gemeinsam mit Spie Dürr Austria die Spezialisten von EBE-Solutions kontaktiert, um eine Lösung zu entwickeln, die das zuverlässig verhindert. Lidar-Sensoren leisten hierbei einen wesentlichen Beitrag.

► Verkehrstelematische Lösungen erfassen und steuern den Verkehr und sorgen so dafür, dass er fließt. EBE-Solutions aus Wien entwickelt und implementiert seit über 20 Jahren solche Systeme. Dabei geht es unter anderem um individuelle Lösungen für das Verkehrs- und Parkraummanagement, die Verkehrsdatenerfassung und -analyse sowie die Verkehrssicherheit. Das Thema „Minimierung von Gefahren für die Verkehrsteilnehmenden“ ist dabei allge-

genwärtig. Die Überwachung von Tunnels rückt dabei immer wieder mit besonderen Herausforderungen in den Fokus.

Spie Dürr Austria hat den Auftrag erhalten, die gesamte Tunnel- und Verkehrsleittechnik auf der Tauernautobahn (A10) von der Anschlussstelle Golling bis zur Hauptanschlussstelle Werfen auf rund 13 Kilometern zu erneuern. Bei der Sanierung des Ofenauer Tunnels musste ab Herbst 2023 jeweils eine Tunnelröhre gesperrt werden.

Für die Dauer der Arbeiten wurde der gesamte Verkehr durch nur eine Tunnelröhre geleitet. Dabei ist es durch überbreite LKWs immer wieder zu Beschädigungen am Tunnel gekommen. Vor allem nachts wurde die zulässige Maximalbreite von 3,20 Metern mehrfach ignoriert.

Alfred Paukerl, Geschäftsführer von EBE-Solutions: „Diese Breitenbeschränkung war nicht grundlos. Tunnel sind unten meist deutlich breiter. Die runde Form der Röhre



sorgt jedoch für eine erhebliche Reduktion der Gesamtdurchfahrtsbreite im oberen Bereich. Dabei gilt: Je höher, desto schmaler wird der Tunnel. Für Lkw mit hoher Ladung kann es daher eng werden.“ Das gilt insbesondere, wenn einem dann noch ein anderes breites Fahrzeug entgegenkommt. „Beim Versuch, so weit wie möglich rechts auszuweichen, wurden immer wieder die Beschilderungen für Fluchtwege oder auch LED-Anzeigen für Geschwindigkeitsbeschränkungen beschädigt oder sogar ganz heruntergerissen,“ so Alfred Paukerl. Um zu verhindern, dass das im folgenden Jahr – aufgrund der Baustelle in der Gegenröhre – im fertig sanierten Tunnel nicht wieder passiert, hat die ASFINAG gemeinsam mit Spie Dürr Austria die Spezialisten von EBE-Solutions kontaktiert.

Pilotprojekt: Entwicklung eines Breitenmesssystems

Die Aufgabenstellung war es, die Breite der Fahrzeuge im fließenden Verkehr vollautomatisch zu erfassen, um überbreite Lkw bereits vor dem Tunnel aus dem Verkehr ziehen zu können. „Ähnliches kennt man bei Gewichtsmessungen von Fahrzeugen, die



2D-Lidar-Sensoren sorgen während der Baustelle auf der Schilderbrücke für die zuverlässige Erfassung der Fahrzeugbreite.

heute ebenfalls im Free-Flow-Verkehr erfolgen kann. Die Idee war es, eine vergleichbare Lösung für die Breitenmessung zu entwickeln. Da wir auf der Tauernautobahn vor dem Baustellenbereich bereits ein Stauwarnsystem installiert hatten, war es für die ASFINAG naheliegend, uns nach solch einem Breitenmesssystem zu fragen. Eine bereits fertige Lösung konnten wir nicht anbieten, die Herausforderung nahmen wir aber gerne an und holten dafür Sick als Sensorspezialist an Bord“, beschreibt Alfred Paukerl die zu lösende Aufgabe.

EBE-Road, ein Geschäftsfeld von EBE-Solutions, und die Experten von Sick entwickelten gemeinsam mehrere Konzeptstudien, die bei der ASFINAG erfolgreich präsentiert wurden. In weiterer Folge erhielt EBE-Solutions den Auftrag, ein entsprechendes Pilotprojekt im Zuge der Tunnelanierung auf der Tauernautobahn (A10) zu realisieren. Das Projekt erforderte eine durchdachte Lösung für die Einbindung in die Tunnelleittechnik, die die Belange des Autobahnbetriebs sowie alle Aspekte in Bezug auf die Anlagensicherheit berücksichtigt, gemeinsam erstellt von Spie Dürr Austria und EBE-Solutions.

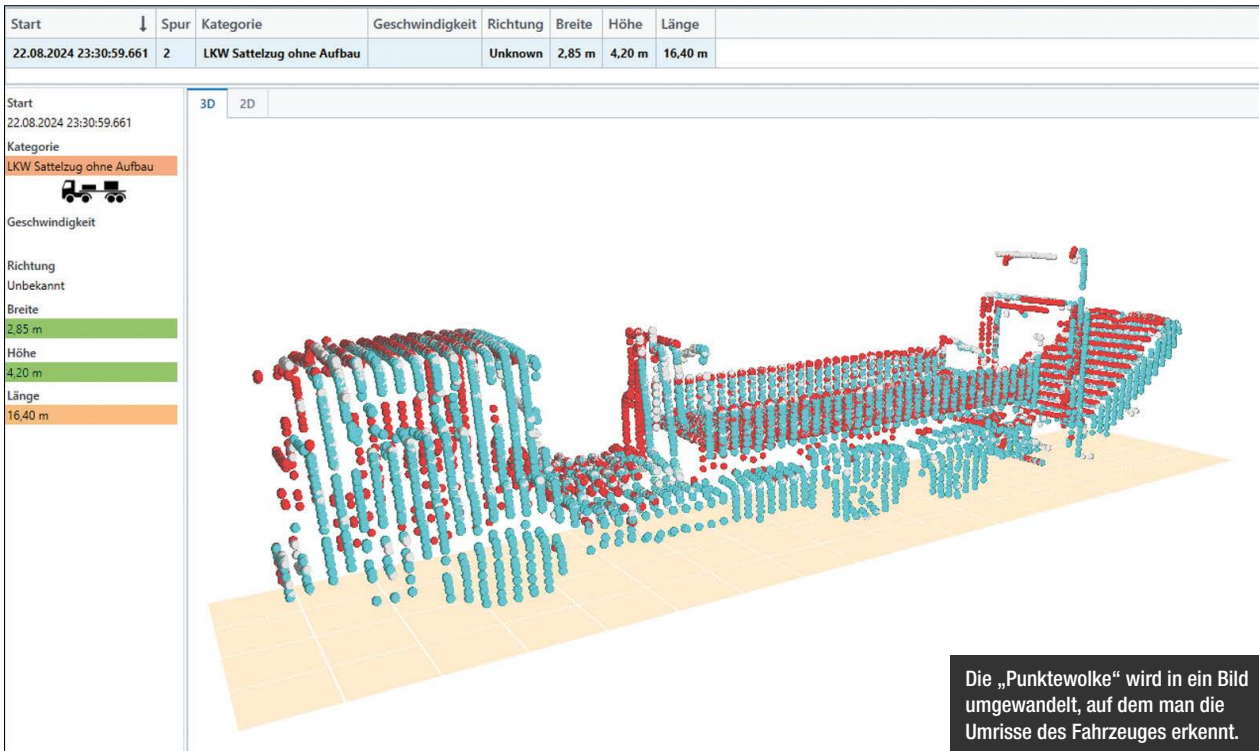
3D-Punktwolke macht Fahrzeugbreiten sichtbar

Die Montage des neuen Systems erfolgte auf einer bestehenden Schilderbrücke in

Fahrrichtung Villach etwa einen Kilometer vor dem Ofenauertunnel. „In Abstimmung mit Sick wurde entschieden, dass für die Detektion von zwei Fahrstreifen drei Sensoren notwendig sind, die Überkopf auf die Fahrbahn ‚hinunterschauen‘, um beide Seiten der Fahrzeuge zu erfassen“, erklärt der Geschäftsführer von EBE-Solutions. Jeder der drei Lasersensoren deckt einen Winkel von 180 Grad ab. Aus den erfassten Daten entsteht eine „Punktwolke“, die von einer Software in ein Bild umgewandelt wird. Darauf erkennt man, wie die Umrisse des Fahrzeuges aussehen. Eine Lösung, die nicht nur bei Lkw funktioniert, sondern generell bei allen Fahrzeugen. Anhand der Punktwolke wird errechnet, wie breit ein Fahrzeug ist. Erkennt das System, dass eine vorab definierte Breite überschritten wird, werden diese Daten an das Tunnelleitsystem weitergegeben.

Automatisierte Abläufe im Alarmfall

Im Alarmfall werden genau festgelegte, automatisierte Abläufe in Gang gesetzt. Zusätzlich zu einer Alarmmeldung an die Tunnelwarte wird ein spezielles Verkehrsprogramm aktiviert, um zu breite Fahrzeuge an der Einfahrt in den Tunnel zu hindern. Neben dem Geschwindigkeitstrichter, den Infotafeln und der Rotschaltung im Vorporthalsbereich wird der ankommende Verkehr über eine vorgelagerte LED-Tafel zweispra-



chig und mit Symbolen informiert, warum der Verkehr gestoppt wurde.

Manuelle Nachmessung

Der zuständige Traffic-Manager der ASFINAG leitet den LKW auf einen Parkplatz in unmittelbarer Nähe und vermisst das Fahrzeug manuell. „Sollte das Fahrzeug tatsächlich zu breit sein, verständigt der Traffic-Manager die Exekutive, die eine Verwaltungsstrafe verhängt. Anschließend wird der LKW durch eine Unterführung vom Parkplatz geleitet und kann umkehren“, so Alfred Paukerl. Bei EBE-Solutions hat man aber noch weitergedacht. Für Fahrzeuge der Schneeräumung, die breiter sind als die zulässige Breite, wurde ein „Revisionschalter“ eingebaut. Nähert sich ein Räumfahrzeug dem Tunnel, wird das System manuell von der Tunnelwarte für eine gewisse Zeit über die Schnittstelle zur Tunnelleittechnik deaktiviert und der Schneepflug kann passieren, ohne das System auszulösen. „All diese Aktionen werden protokolliert,“ erläutert der Geschäftsführer von EBE-Solutions. „Wir haben das System so gestaltet, dass sämtliche gemessenen Fahrzeuge als Punktwolke abgespeichert werden, um statistische Auswertungen zu ermöglichen. Fahrzeugkennzeichen werden dabei allerdings nicht erfasst.“

Sensorik und Software als Paket

Die im System verbauten 2D-Lidar-Sensoren vom Typ LMS511 verfügen über ein kompaktes Gehäuse in Schutzart IP 67 sowie eine integrierte Heizung. Aufgrund ihrer

robusten Ausführung und einer geringen Leistungsaufnahme eignen sie sich für raue, anspruchsvolle Einsatzbereiche. Zudem bietet der LMS511 eine schnelle Signalverarbeitung, mehrere Ein- und Ausgänge sowie eine mögliche Synchronisierung mehrerer Sensoren. Die Software war hier ebenfalls Teil des Lieferumfangs von Sick. Sie ist auf die Sensoren abgestimmt und erlaubt es, verschiedene anwendungsspezifische Anpassungen vorzunehmen. Vordefinierte Filter machen es beispielsweise möglich, Nebel, Staub, Regen oder die Reflektionen durch Fensterscheiben zu erkennen und auszublenden. Der Einsatz von Lasertechnik bringt zudem den Vorteil, dass es keine Störungen durch Fremdlicht gibt.

Messung bei jedem Wetter

Berücksichtigt wurden bei diesem Projekt auch unterschiedliche Wetterbedingungen. Es kann beispielsweise vorkommen, dass bei starkem Regen durch die Schwerfahrzeuge eine Gischt entsteht. Dennoch musste sichergestellt werden, dass nur die Fahrzeugabmessungen und nicht die Gischt miterfasst werden. „In Rücksprache mit Sick konnten wir den ausschlaggebenden Messbereich von der Fahrzeugoberkante bis 80 Zentimeter oberhalb der Fahrbahn eingrenzen,“ so Alfred Paukerl.

Das hat keinen Einfluss auf allfällige Schäden im Tunnel, da beförderte Objekte nur dann einen Schaden anrichten können, wenn sie sich auf dem LKW befinden. Der untere Bereich des Tunnels ist breiter und es gibt dort kaum etwas, wo ein Fahrzeug

einen Schaden anrichten kann. Anschauliches Beispiel: Boote. Werden sie im Frühjahr nach Italien geführt, kommt es öfter vor, dass ein LKW mit seiner Ladung zu hoch oder zu breit ist. Da für die Dauer der Baustelle auch keine Genehmigungen für Sondertransporte in diesem Bereich erteilt werden, müssen diese Fahrzeuge über eine andere Route ausweichen.

Exakte Kalibrierung der Sensoren

Grundlose rote Ampeln waren auf der A10 natürlich ein „No-Go“, Fehlmessungen also unzulässig. Zudem war das Projekt das erste seiner Art in Österreich. Besonderes Augenmerk lag daher auf der exakten Kalibrierung der Sensoren. Dafür wurde zunächst die Fahrbahnbreite vermessen. Danach hat man ein Referenzobjekt mittig unter den Sensoren positioniert, um die X-, Y- und Z-Achsen jedes Sensors einzeln zu justieren. Nach der Kalibrierungsphase wurde die Anlage im September 2024 „scharf“ geschaltet und es gab gleich mehrere Auslösungen, allerdings zurecht. Die Ladung der LKW war überbreit. Nach etwa zwei Wochen gingen die Alarmmeldungen zurück, da sich in der Transportbranche vermutlich „herumgesprochen“ hat, dass nun auch eine Breitenkontrolle an der Tunnelleinfahrt erfolgt. ■



Sick Vertriebs-GmbH
www.sick.com

Sauberes Wasser durch Umkehrosmose

Mess- und steuerungstechnische Komponenten in Entsalzungsanlagen

Die Welt verbraucht viel Süßwasser. So viel, dass sie in eine Ära der dauerhaften Wasserverknappung eingetreten ist. Daher braucht es effektive und bezahlbare Wasserreinigungsmethoden. Kompakte Lösungen, wie induktive Messsysteme für Leitfähigkeiten, mehrkanalige Auswertegeräte und entsprechende Steuerungen, unterstützten bei dem Prozess der Entsalzung – vor allem in abgelegenen Regionen der Erde.



► Trennt man zwei wässrige Flüssigkeiten unterschiedlicher Salzkonzentration mittels einer semipermeablen Membran besteht eine natürliche Kraft, die die Vermischung der beiden Flüssigkeiten zur Folge hat. Diese Kraft wird als „osmotischer Druck“ bezeichnet. Dabei versucht die Flüssigkeit mit der niedrigeren Konzentration zur Flüssigkeit mit der höheren durch die Membran vorzudringen, messbar als osmotischer Druck.

Das Prinzip der Umkehrosmose

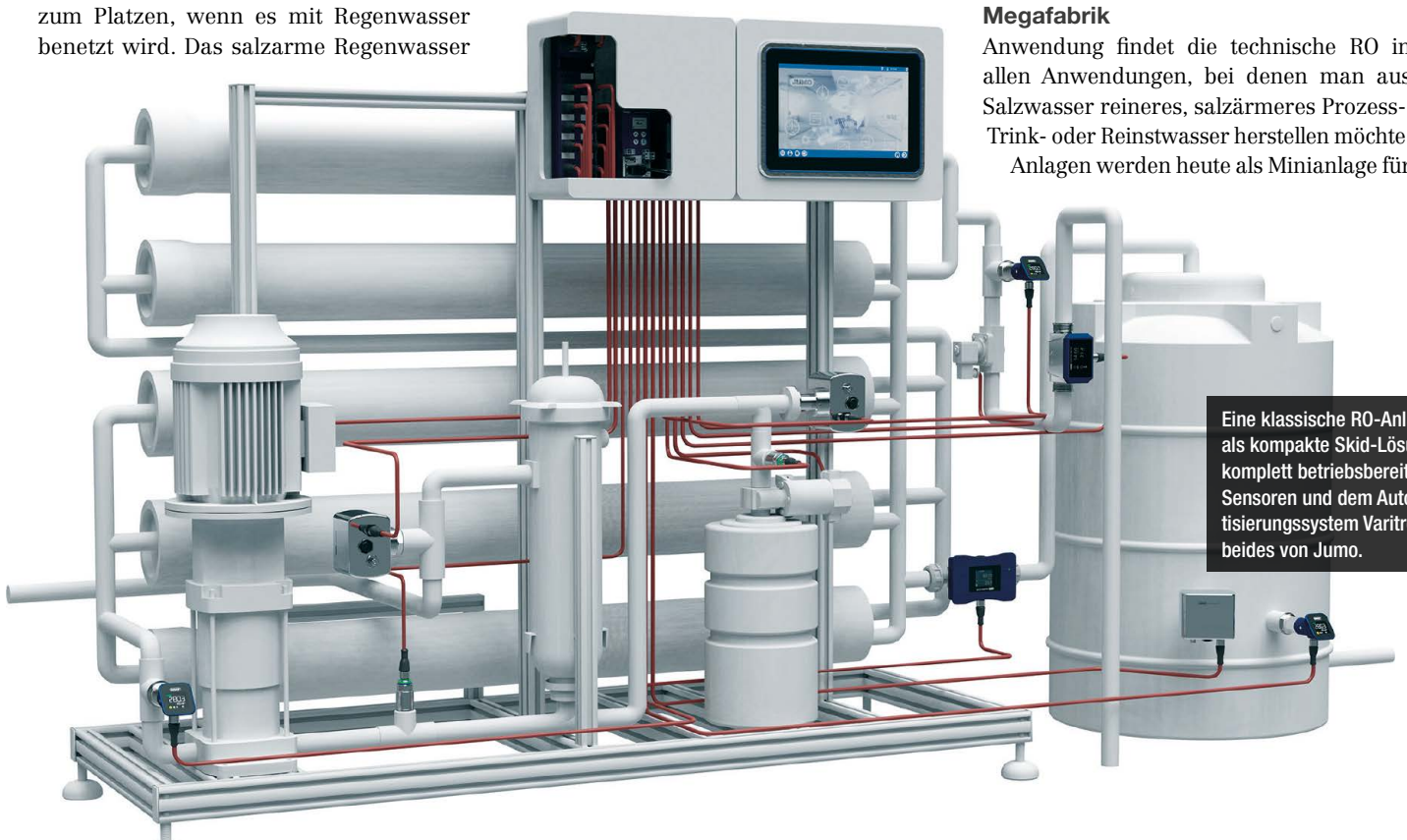
Ein praktisches Beispiel: Reifes Obst neigt zum Platzen, wenn es mit Regenwasser benetzt wird. Das salzarme Regenwasser

dringt durch die Obstschale (Membran) in die Frucht zum höher konzentrierten Obstsaft ein. Dadurch kann die Schale aufplatzen. Von Umkehrosmose (englisch: revers-osmosis oder kurz RO) spricht man dann, wenn man den natürlichen Vorgang der Osmose durch einen künstlichen Gegendruck mittels einer Pumpe umkehrt. Dabei presst man die salzhaltigere Flüssigkeit (Feed) mit großem Druck gegen die Membran. An der Membran trennt sich das sogenannte Permeat (salzärmeres Wasser) und das Konzentrat (Restflüssigkeit mit hoher Salzfracht). Durch eine

mehrstufige Anwendung lässt sich Wasser bis zu Reinstwasser-Qualität entsalzen. Das klassische Membranmodul ist heute als gewickeltes Spiralmodul ausgelegt. Diese Module müssen nach einer bestimmten Nutzungsdauer ausgetauscht werden. Dadurch gibt es einen lukrativen Ersatzteilmarkt und die Wasserentsalzung mittels RO ist ein stark umkämpfter Wirtschaftsfaktor. Die laufenden Austauschkosten sowie die Energiekosten für die Hochdruckpumpe machen das effektive Verfahren relativ teuer.

Von der Minianlage bis zur Megafabrik

Anwendung findet die technische RO in allen Anwendungen, bei denen man aus Salzwasser reineres, salzärmeres Prozess-, Trink- oder Reinstwasser herstellen möchte. Anlagen werden heute als Minianlage für



Eine klassische RO-Anlage als kompakte Skid-Lösung, komplett betriebsbereit mit Sensoren und dem Automatisierungssystem Varitron, beides von Jumo.



Das modulare Mehrkanalmessgerät dient als Plattform zum Messen, Regeln, Registrieren und Anzeigen von pH-Wert, elektrolytische Leitfähigkeit, Reinstwasser-Widerstand, Temperatur sowie Desinfektionsmessgrößen und der Durchflussmenge.

den Heim- oder Laborbetrieb, Skid-Lösungen oder in Schiffscontainern als mobile Station umgesetzt. Riesige, fabrikähnliche Anlagen mit hoher Entsalzungsleistung sind in Gegenden ohne ausreichendes Grund- und Süßwasser mehr und mehr im Vormarsch. Sie sind in der Lage, ganze Stadtteile mit Frischwasser zu versorgen. Der große elektrische Energiebedarf kann in den ariden Gebieten oft aus Solarkraft oder vorhandenen natürlichen Energiequellen gewonnen werden (Öl, Gas, Wasser- und Windkraft). Ein Problem sind die Mengen an Konzentrat, die bei der Entsalzung als Reststoff entstehen. Wirtschaftlich ist diese Salzlake nicht sinnvoll nutzbar, zu teuer im Gegensatz zu natürlichen Salzvorkommen. Bei Mega-Anlagen in Küstenregionen wird Meerwasser einige hundert Meter vom Ufer angesaugt und in die Entsalzungsanlagen eingespeist. Das Konzentrat wird dann durch eine andere Pipeline an anderer Stelle wieder in das Meer zurückgespült. Bei landbasierten Anlagen entstehen oft unschöne Berge von getrocknetem Salzkonzentrat. Hier ist der ökologische Aspekt noch nicht zufriedenstellend gelöst.

Mehr als nur Salztrennung

Der RO-Prozess ist nur eine Stufe zur Trinkwasser-Herstellung. Neben klassischen Sandfiltern sind weitere Vorstufen erforderlich: der Ionenaustauscher, Koagulation/Flockung, Sedimentation oder Desinfektion. Dennoch ist die RO-Stufe ein höchst effektives Filtrationsverfahren, bei dem zwischen 90 und 99 Prozent der gelösten Feststoffe und Salze, aber auch Schadstoffe und andere Verunreinigungen entfernt werden. Selbst Mikroorganismen, Bakterien und Viren können aus dem Feed-Wasser filtriert werden.

Eine relativ neue Anwendung der RO ist die Entfernung von PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) – landläufig auch als Ewigkeitschemikalien bekannt. Diese Problem-Kunststoffe bauen sich in der Natur nicht ab, die Stoffe können auch in Menschen und Tieren nachgewiesen werden. Neben der Vermeidung ist es deshalb wichtig, bereits vorhandenes PFAS aus dem Trink-

und Abwasser zu entfernen. RO ist hier als Kombiverfahren mit einer vorgeschalteten Aktivkohlebehandlung oder Ionentauschern erfolgreich im Einsatz.

Die entscheidenden Parameter der Wasserqualität

Wasser- und Abwasserreinigungsmethoden müssen weiterentwickelt und effektiver gemacht werden. Neben dem Wasserverlust durch marode Infrastruktur sind bezahlbare technische Lösungen zur Entsalzung ein wichtiger Schritt. Dazu sollte die Betriebstechnik einer solchen Anlage optimal aufeinander abgestimmt sein. Die wesentlichen Betriebsfaktoren in einer RO-Anlage sind die Wasser-Qualitätsparameter wie pH, elektrolytische Leitfähigkeit (Salzgehalt), Druck, Durchflussmenge und Füllstand in den Lagertanks. Für die Wasserdesinfektion können Chlor- oder Ozonmessungen notwendig sein, zudem der optische Faktor NTU zur Trübungskontrolle.

RO-Anlagen werden nach Wasserbedarf von Kleinanlagen bis Mega-Fabriken gebaut – deshalb ist es ideal, wenn die Technik ebenfalls skalierbar ist und an die Anlagengröße angepasst werden kann. Für den Rohwassereintritt ist eine induktiv arbeitende elektrolytische Leitfähigkeitsmessung heute Stand der Technik. Egal ob Meer-, Brackwasser oder allgemeines Stadtwasser – durch das wartungsfreie Messprinzip machen hohe Messwerte und Verschmutzungen keine Probleme. Je nach Herkunft treten Messwerte bis zu 100 mS/cm auf.

Nach den ersten Filterstufen fällt die Leitfähigkeit meist schon auf 1 bis 2 mS/cm. Für eine gute Trinkwasserqualität werden 200 bis 500 µS/cm angestrebt. Wird noch reineres Wasser benötigt, beispielsweise für technische Spülprozesse oder gar die Anwendung als Pharmawasser, müssen weitere Filtrationsstufen vorgesehen werden. So ist es heute möglich, aus Meerwasser mit 100 mS/cm ultrareines WFI (Water for Injection) herzustellen – mit einer Leitfähigkeit nahe der Eigenleitfähigkeit des Wassers

in Höhe von rund 0,05 µS/cm bei 25 °C). In den Stufen unter 1 mS/cm kommen deshalb andere Messverfahren zum Einsatz, man spricht dann von den Kohlrausch-Messzellen, einer konduktiven Leitfähigkeitsmessung.

Die in den hintereinander geschalteten Filtrationsstufen gemessene Leitfähigkeit ist auch ein Maß für den Nutzungsgrad der diversen Filter- und RO-Module. Gemessen vor und hinter den Stufen kann im mehrkanaligen Auswertegerät (Jumo Aquis Touch) oder einer SPS-Steuerung (Jumo Varitron) die Filterleistung mathematisch als Faktor bestimmt werden. Druck- und Durchflussmesswerte überwachen die Pumpenleistung und die Filterzustände. Da bei RO mit Drücken um die 100 bar gearbeitet wird und die elektrische Energie für die Pumpen optimal eingesetzt werden soll, sind verlässliche Messwerte erforderlich. Im Trinkwasser können Geräte mit magnetisch-induktivem oder Ultraschall-Messverfahren eingesetzt werden.

Integrierte Lösungen aus einer Hand

Für die Hersteller solcher Anlagen ist ein One-Stop-Partner ideal. Alle mess- und steuerungstechnischen Komponenten sind dann aufeinander abgestimmt. Jumo bietet sich hier mit seiner Expertise, seinem Portfolio und seiner weltweiten Präsenz an. Neben den klassischen Produkten sind Zusatz-Services wie Pre- und Aftersales-Service oder Engineering-Dienstleistungen eine gute Ergänzung. Für die Fernüberwachung dezentraler Wasseraufbereitungsanlagen bietet sich die Jumo Cloud-Lösung an. Fernkontrolle, Messwertaufzeichnung und Fernalarmierung helfen, die Wasserqualität stets im Auge zu haben und gegebenenfalls Betreibern vor Ort schnelle Hilfe zukommen lassen zu können. ■

Autor
Matthias Kremer

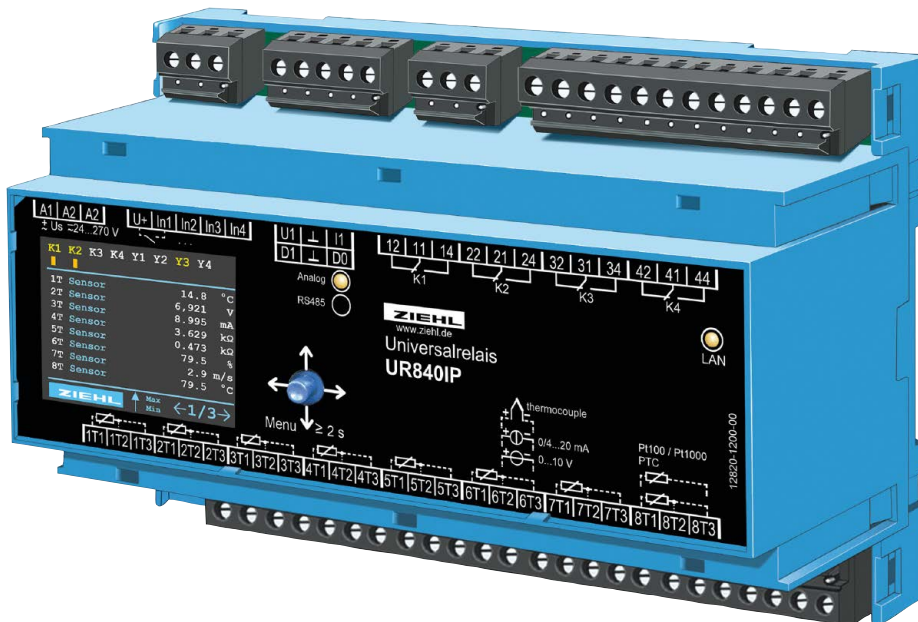
Globaler Branchenmanager Wasser+Abwasser



Jumo GmbH & Co. KG, Fulda
www.jumo.de

Die smarte Trafostation

**Mehr als Temperaturüberwachung –
Universalrelais erhöht Lebensdauer von Transformatoren**



Jahrzehntlang galt die Trafostation als Black Box – vor Überhitzung geschützt, aber wenig transparent. Das ändert sich mit einem webfähigen Universalrelais. Es verbindet bewährten Trafo-Schutz mit modernem Condition Monitoring und liefert einen Blick auf den tatsächlichen Zustand des Transformators – in Echtzeit. Statt bloßer Symptombekämpfung kann jetzt eine gründliche Fehlerursachen-Analyse erfolgen.

► Seit vielen Jahren schützt das Temperaturrelais TR250 von Ziehl Industrie-Elektronik Transformatoren vor Zerstörung durch Überhitzung. Nun gibt es die neue UR-Serie, die jetzt in den ersten Stationen im Einsatz ist. Das UR840IP ist ein webfähiges Universalrelais mit Ethernet-Schnittstelle, das sich zur Implementierung eines ganzheitlichen Condition-Monitoring-Systems in Trafostationen eignet. Das folgende Anwendungsbeispiel demonstriert, wie das System weit über die traditionelle Temperaturüberwachung hinausgeht.

Eine vielseitige Überwachungslösung

Das UR840IP verfügt über acht analoge Messeingänge und vier digitale Eingänge. Bei einem Energieversorger kommt das System in einer modernen Trafostation mit folgender Sensor-Konstellation zum Einsatz: Mehrere Pt100-Sensoren erfassen die Wärmezustände des Transformators. Ein Sensor detektiert die Wicklungstemperatur (Hotspot), ein Sensor die Öltemperatur an der obersten Stelle des Transformators und ein zusätzlicher Sensor überwacht die Kerntemperatur. Darüber hinaus wird ein Umgebungstemperatursensor außerhalb der Trafostation angebracht, um die lokalen Betriebsbedingungen zu dokumentieren. Parallel dazu wird ein Luftfeuchte-

und Drucksensor installiert, da Feuchtigkeitseintritt eine der Hauptursachen für vorzeitige Isolationsverschlechterung und Trafo-Ausfälle ist. Die Eingänge 0–10 V oder 4–20 mA ermöglichen die Integration von Messumformern für Kühlsystem-Parameter wie Lüfterleistung, Pumpenleistung sowie die Erfassung von Druck und Durchfluss bei Flüssigkeitskühlung.

Die vier digitalen Eingänge werden zur Überwachung kritischer Betriebszustände konfiguriert: Türkontakte zum Erkennen unbefugten Zutritts, Kontakte für den Status von Kühlanlage und Lüftern sowie Signale von Niederspannungsschaltern. Damit wird ein System geschaffen, das den gesamten Trafo-Zustand in Echtzeit erfasst, nicht nur Temperaturwerte.

Messgrößen für das Condition Monitoring

In der Trafostation stellt die Wicklungstemperatur die kritischste Größe dar, denn sie bestimmt die Alterungsgeschwindigkeit der Isolierung. Standards wie IEC 60076-7 definieren dabei typischerweise Alarmschwellen bei 120 °C und Trip-Werte bei 140–160 °C. Das Öl-Top-Temperaturverhalten wird kontinuierlich protokolliert und ermöglicht die Berechnung der Papierfeuchte sowie des Alterungsindex – wichtige Indikatoren für

den Restzustand des Transformators. Die Luftfeuchtigkeit in der Station korreliert direkt mit dem Risiko von Feuchtigkeitseintritt ins Transformatoröl: Jeder Prozentpunkt Feuchteerhöhung verkürzt nachweislich die Lebensdauer um mehrere Jahre.

Darüber hinaus werden Betriebsparameter erfasst: Erste Indikatoren für innere Fehler werden über die aktuelle Belastung (über sekundäre Stromwandler), Kühlsystem-Status (Lüfter-Laufzeit, Pumpenleistung) sowie über Drucksensoren im Öl ausgewiesen. Diese Multi-Parameter-Erfassung ist das entscheidende Merkmal gegenüber älteren Systemen, die nur die Öltemperatur überwachen. Ein Transformator mit stabil hoher Temperatur bei niedriger Last kann ein Kühlsystem-Problem signalisieren, während bei hoher Last und stabiler Temperatur die Belastung optimal ist.

Datenarchivierung sorgt für Erkennung langfristiger Trends

Das Universalrelais besitzt zwei Schnittstellen zur Datenübertragung und -archivierung. Die Ethernet-Schnittstelle mit TCP/IP und eingebautem Webserver ermöglicht den direkten Zugriff via Standard-Internet-Browser, sowohl aus dem Intranet der Energieversorger als auch remote von der Leitwarte. Die RS485-Schnittstelle mit Mod-



Die Aggregation von Betriebsdaten aus hunderten oder tausenden installierten Trafostationen erlaubt es Herstellern, Schwachstellen zu identifizieren und kommende Generationen zu verbessern.

Andreas Kaßen, Vertriebsleiter bei Ziehl



bus bietet die Anbindung an bestehende Leittechnik-Systeme.

Das Gerät protokolliert alle Messwerte mit exaktem Zeitstempel – dank eingebauter Echtzeituhr mit 7-Tage-Gangreserve. Dabei ermöglicht das Datenlogging-Feature des UR840IP eine lokale Speicherung der Messwerte auf dem Gerät selbst.

Die Datenarchivierung für längerfristige Trends erfolgt zentral auf Seiten des Betreibers. Per Modbus TCP werden alle Messwerte im Minuten- oder Stunden-Rhythmus an eine zentrale Datenbank übertragen, wo Analysen über Monate erfolgen. Diese Langzeitarchivierung ist essentiell: Ein Transformator, dessen Öltemperatur um 10 °C pro Jahr ansteigt, zeigt Alterungstrends, die ohne diese Historisierung nicht erkannt werden. Ein Anstieg der Wicklungstemperatur bei gleichbleibender Last über mehrere Monate deutet auf eine interne Verschlechterung hin.

Diagnose des Trafozustands

Das UR840IP ermöglicht durch die intelligente Verknüpfung mehrerer Messwerte, sogenannter virtueller Sensoren, die Diagnose spezifischer Fehlerszenarien. Die Plattform unterstützt bis zu acht virtuelle Sensoren, die Differenzen sowie Minima oder Maxima von Messwerten errechnen. In der Trafopraxis bedeutet dies: Ein thermisches Alterungs-Modell wird durch Kombination von Wicklungs-, Öl- und Umgebungstemperatur

erzeugt. Die Norm IEC 60076-7 definiert die Alterungsgeschwindigkeit exponentiell zur Temperatur: Jede 6 °C-Temperaturerhöhung verdoppelt die Alterungsrate. Durch kontinuierliche Erfassung aller Temperaturwerte kann das System den kumulativen Alterungsindex berechnen und vorhersagen, wann die erwartete Lebensdauer (30 bis 40 Jahre bei normalen Bedingungen) erreicht ist.

Ein Feuchtigkeits-Indikator wird aus der Korrelation zwischen Öltemperatur und Umgebungfeuchte abgeleitet. Wenn bei stabiler Öltemperatur die Umgebungfeuchte steigt, deutet dies auf potenziellen Feuchtigkeitseintritt hin. Das System kann hierfür Grenzwerte setzen und Wartungsalarme auslösen.

Ein Fehlererkennungs-Szenario für interne Defekte wird durch plötzliche Temperatursprünge bei konstanter Last erkannt: Ein sprunghafter Anstieg der Wicklungstemperatur um 10-15 °C ohne entsprechende Lasterhöhung kann auf einen inneren Kurzschluss oder einen Wicklungsschaden hindeuten. Das System benachrichtigt sofort die Netzleitstelle, wo dann Schnellmaßnahmen eingeleitet werden können – etwa die Reduktion der Belastung oder die Vorbereitung eines Transformator-Austauschs

Inbetriebnahme und Grenzwert-Programmierung

Bei der Installation in einer Trafostation durchläuft das UR840IP einen struktu-

rierten Inbetriebnahmeprozess. Anschließend erfolgt die Netzwerk-Konfiguration: IP-Adresse, Gateway und Subnetz-Maske werden gemäß der IT-Infrastruktur der Energieversorger zugewiesen. Die Test-Kommunikation erfolgt via Web-Browser (TCP/IP-Zugriff) und über Modbus-Lesezugriffe, um sicherzustellen, dass die Daten zuverlässig abfließen. Die Alarm- und Grenzwert-Programmierung ist ein kritischer Schritt, der oft zu wenig Aufmerksamkeit erhält. Für jedes der vier Ausgangsrelais werden Grenzwerte pro Eingang definiert. Beispielsweise:

- Eingang 1, Wicklungstemperatur: Alarm bei 120 °C, Trip bei 145 °C
- Eingang 2, Öltemperatur: Alarm bei 80 °C, Trip bei 90 °C
- Eingang 3, Umgebungfeuchte: Alarm bei 75 % relative Feuchte

Zeit-Verzögerungen werden konfiguriert, um Fehlalarme zu vermeiden (zum Beispiel Alarm erst nach 10 Minuten Überschreitung, nicht sofort bei kurzzeitigen Spitzen). Diese Datenbank von Schwellenwerten wird dokumentiert und mit dem Transformator-Hersteller und dem Netzbetreiber abgestimmt.

Die Datenlogging-Konfiguration wird auf ein Messwert pro Minute eingestellt – ein Kompromiss zwischen Speicherplatz und Auflösung. Die Zeitserver-Synchronisierung wird aktiviert, damit alle Geräte in der Tra-



Die Ethernet-Schnittstelle mit TCP/IP und eingebautem Webserver ermöglicht den direkten Zugriff auf das Relais via Internet-Browser

fostation-Flotte eine gemeinsame Zeitbasis haben (kritisch für die Fehlerursachen-Analyse bei Ausfällen).

Fehlerdiagnose und Störungsbeseitigung

Das UR840IP zeigt seine Stärke bei der Fehlerdiagnose während der Störungsbeseitigung. Ein mögliches Szenario: Ein Transformator liefert plötzlich Alarme. Die Wicklungstemperatur springt von 65 °C auf 92 °C, die Öltemperatur bleibt jedoch bei 72 °C. Die Umgebungstemperatur beträgt 18 °C.

Der klassische Ansatz (nur Temperaturmessung): Der Techniker sieht nur „zu heiß“ und versucht, den Trafo abzuschalten oder zu warten.

Der UR840IP-basierte Ansatz: Das System speichert nicht nur den aktuellen Wert, sondern die gesamte Historisierung der letzten Stunden. Ein Blick auf die Datenlogging-Kurven zeigt, dass die Wicklungstemperatur vor 20 Minuten stabil war, dann sprunghaft angestiegen ist, während die Lastmessung (über externe Stromwandler im 8. Eingang) konstant bei 60 Prozent bleibt. Ein Blick auf die Kühlsystem-Parameter zeigt, dass der Lüfter nicht aktiv ist, obwohl die Öltemperatur über dem Schwellenwert liegen sollte.

Diagnose: Das Kühlsystem (Lüfter oder Pumpe) funktioniert nicht. Nicht der Transformator selbst. Der Hotspot-Sensor sitzt

in der wärmsten Zone der Wicklung und zeigt zuerst den Fehler. Der Netzbereich reagiert schnell: Die Belastung wird reduziert, die Serviceeinheit wird zur sofortigen Reparatur des Kühlsystems informiert. Der Transformator selbst bleibt vorerst einsatzfähig, da die Gesamtöltemperatur noch nicht kritisch ist.

Vorteile für den Betreiber

Für den Betreiber hat das Condition-Monitoring-System viele Vorteile. Anstatt jeden Trafo nach starrem Zeitplan zu prüfen, wird die Wartung basierend auf echtem Zustand geplant. Ein Trafo in idealen Bedingungen (stabile moderate Temperatur, niedrige Feuchte) kann 6 bis 8 Jahre laufen, während ein anderer mit hoher Belastung bereits nach 2 Jahren kritische Prüfungen braucht. Dies spart Wartungskosten und reduziert unnötige Reparaturen.

Ein einzelner Transformator-Ausfallzufall in einem Stromverteilnetz kann zu langen Blackouts führen – mit enormen wirtschaftlichen Schäden. Beispiel: Der Ausfall einer 30-MW-Transformatorstation könnte 100.000 Haushalte betreffen und Schäden in Millionenhöhe anrichten. Das UR840IP erkennt beginnende Probleme (Kühlsystem-Fehler, Feuchtetrend) Wochen vor dem Totalausfall, sodass Austausch oder Reparatur planbar ist.

Moderne Energieversorger müssen regulatorische Anforderungen erfüllen (Netzstabilität, Blackout-Minimierung, Dokumentation). Das Datenlogging des UR840IP mit Zeitstempel bildet einen lückenlosen Audit-Trail: Jeder Alarm, jede Anomalie, jede Grenzwertüberschreitung ist dokumentiert und nachvollziehbar. Im Fehlerfall kann der Regulator prüfen, ob der Betreiber die richtigen Schutzmaßnahmen eingeleitet hat.

Das UR840IP erlaubt Benutzerverwaltung und Kennwortschutz im eingebauten Webserver. Der Zugriff kann auf bestimmte Rollen (zum Beispiel Techniker dürfen Grenzwerte einsehen aber nicht ändern) eingeschränkt werden. Mit der TCP/IP-Schnittstelle können Verschlüsselungs- und Authentifizierungs-Protokolle (https, Zertifikate) implementiert werden – essentiell für kritische Infrastruktur. ■

Autor
Andreas Kaßen
Leiter Vertrieb


Ziell Industrie-Elektronik
GmbH & Co KG
www.ziell.de

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 Mitgliedsbeitrags 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
34. Jahrgang 2026



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

AMA Service	22, 6	IOSB – Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung	56
Balluff	21	Jumo	29, 61
Baumer	15, 50	Lenord, Bauer & Co.	45
BE.services	49	Megatron Elektronik	25
Bihi & Wiedemann	7,8,9	MES D.A.CH Verband	54
Bogen Magnetics	16	Micro- Epsilon Messtechnik ...	5, 21
CTX Thermal Solutions	38	Microsonic	21
Delphin Technology	26	Mitsubishi Electric Europe	9
DigiKey	U2	Nabtesco Precision Europe ...	16, 25
Dr. Fritz Faulhaber Drive Systems ..	16	Oriental Motor	34
Easysairs	6	P.E. Schall	6
Escha	31	Panduit	15
Franz Binder Elektrische Bauelemente	15, U4	Phoenix Contact Deutschland	6
FSG Fernsteuergeräte Kurt Oelsch	35	RCT Reichelt Chemietechnik	Beilage, 15, 48
Gefran Deutschland	17	Rollon	42
Getriebebau Nord	36, 40	SAB Bröckskes	39, 41
GTM Testing and Metrology ...	21, 30	Schaeffler Technologies	16
Hilscher Gesellschaft für Systemautomation	10, 44	SEW-Eurodrive	16
Hiwin	16	Sick	10, 58
IBHsoftec Gesellschaft für Automatisierungstechnik	27, 55	Strobl	46
Icotek	25	TKD Kabel	37
IFM Electronic	8	TR-Electronic	45
Igus	Titelseite, 11, 45, 8	U.I. Lapp	15
in.hub	52, 54	VDI Verein Deutscher Ingenieure ..	10
		Zebra Technologies Germany	10
		Ziehl Industrie-Elektronik	63
		Ziemann & Urban	3
		ZwickRoell	7, 23

Informiert bleiben!

WILEY Industry News

www.WileyIndustryNews.com

WILEY | Tech Talks 2026



on demand
Lösungen und Produkte
für die Verteidigungs-
industrie

Cyber Resilience Act

Technologietag
Lebensmittelindustrie

10. Juni 2026
Nachhaltige Produktion
& Energieeffizienz

9. September 2026
Bildverarbeitung für
Defense-Anwendungen

24. September 2026
Cyber Resilience Act II
PSIRT, Meldemanagement und effektives
Vulnerability Handling

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

Schauen Sie
vergangene
Events
jederzeit
on demand.

Gleich anmelden und
einen Platz sichern:



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

INCREDIBLE *SOLUTIONS*

- Vorentwicklung
- Prototyping
- Industrialisierung

