

# A&D RESHAPE

## MANUFACTURING INDUSTRY

JUNI | 2024

### ALLES AUS EINER HAND LASSEN SIE IHRE DATEN AUFGLÜHEN

Perfekte Symbiose aus  
Automatisierungs- und  
Visualisierungslösungen ... mehr ab S. 8

**SMARTE SENSORIK**  
Ist KI bald in jedem  
Sensor integriert? s. 16

**INTRALOGISTIK-TRENDS**  
Automatisierung und  
Connectivity prägend s. 50

**RETROFIT & UMBAU**  
So bleiben Maschinen  
rechtskonform s. 62



TITELBILD-SPONSOR: MITSUBISHI ELECTRIC

# Das Steuerungssystem für die Prozessautomatisierung: PC-based Control



Vollumfängliche Automatisierung aller Prozesse und Anlagen

- Integration aller Steuerungsfunktionen auf einer Hard- und Softwareplattform
- Steuerungs- und Kabelredundanz erhöht die Anlagenverfügbarkeit
- umfangreiches Portfolio an Komponenten für den Explosionsschutz
- EtherCAT-Module mit eigensicheren Schnittstellen für den direkten Anschluss von Feldgeräten bis aus Zone 0/20
- Unterstützung branchentypischer Standards wie NAMUR, HART und FDT/DTM
- nahtlose Einbindung von MATLAB®/Simulink® und Labview in TwinCAT
- TwinCAT MTP zur Modularisierung von Anlagen

ACHEMA2024

Halle 11.0, Stand E27



Scannen und  
alles über PC-based  
Control für die  
Prozessindustrie  
erfahren

New Automation Technology

**BECKHOFF**

# Auch die nächste Ausgabe der A&D kostenfrei lesen?



Jetzt Leser werden!




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

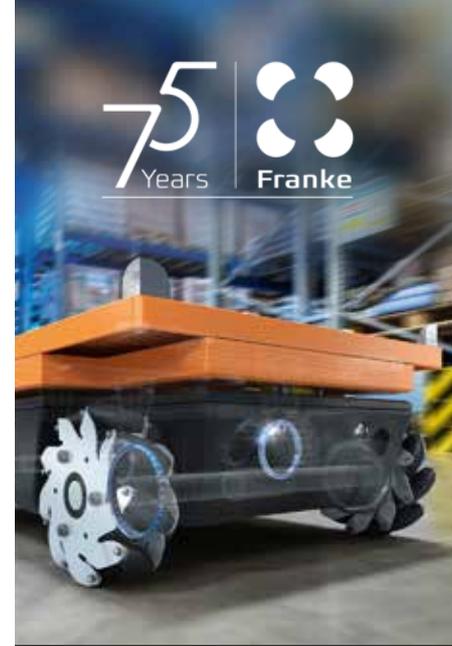
Nach vielen Gesprächen auf Veranstaltungen und Messen zeigt sich gerade bei Anbietern von Automatisierungslösungen ein angespanntes Stimmungsbild. So wird dieses Jahr auf jeden Fall noch das Durchschreiten der Talsohle erwartet, weil die Auftragslage sehr mager ist und die Kunden noch immer Lagerbestände abbauen. Während der Corona-Pandemie hatten viele Unternehmen infolge der Lieferengpässe hohe Lagerbestände aufgebaut. Hinzu kommt eine derzeit allgemein schwächelnde Konjunktur in Deutschland. Aber ich frage mich:

## „GIBT ES AUCH LICHTBLICKE?“

Ja, die gibt es! Zwar befinden sich viele Industriebetriebe, die Komponenten rund um die Automatisierung anbieten, in Kurzarbeit, weil die Produktion nicht ausgelastet ist. Zusammen mit den erwähnten immer noch hohen Lagerbeständen bleibt dieses Jahr eine Durststrecke. Aber man darf nicht vergessen, dass gerade die Industrie die letzten Jahre hohe Umsätze hatte und sich so auch einen Puffer aufbauen konnte. Eine Stagnation des Umsatzes oder ein Rückgang um 20 Prozent stürzen die Unternehmen ja nicht gleich in die Insolvenz nach Rekordjahren. Insbesondere wenn man den Ausblick sieht. Denn unisono wird von wieder leicht anziehenden Märkten im asiatischen Raum und in den USA gesprochen – nur Deutschland bleibt noch zurückhaltend.

Beste Stimmung gibt es dafür bei Unternehmen, die Softwarelösungen anbieten, die Prozesse im Engineering und in der Produktion verbessern. Denn es ist ein Klassiker: Bei flauer Auftragslage haben die Industrieunternehmen mehr Zeit, um interne Prozesse zu optimieren. Und dann landen wir auch schnell bei KI-basierten Lösungen. Auch hier sind sich alle einig, dass ja oft viele „Säue“ durchs Dorf getrieben werden und wieder verschwinden, nicht aber KI. Was gerade auch generative KI im industriellen Kontext zu leisten vermag, ist wirklich erstaunlich. Egal ob Programmierung von SPSen oder Robotern per simpler Spracheingabe oder für digitale Assistenten bei der Maschinenbedienung und Fehlersuche – die Anwendungsfälle wachsen stetig. Entsprechend entwickelt sich hier ein Wachstumsfeld, das für unsere Industrie viele Chancen ermöglicht. Gerade auch einfache Automatisierungslösungen sind durch den Fachkräftemangel mehr denn je ein Wettbewerbsvorteil und dringend notwendig.

Chancen für künftiges Wachstum unserer Industrie sehen viele Unternehmenslenkende auch weiterhin durch konsequente Fokussierung auf energieeffiziente und nachhaltige Lösungen. Denn alleine schon durch die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) und Ökodesign-Verordnung wird mehr Nachhaltigkeit über die kommenden Jahre für immer mehr Unternehmen verpflichtend. Und die Kunden der Industrieunternehmen fordern auch zunehmend nachweisbar nachhaltige Lösungen. Und wie schon vor ein paar Ausgaben hier im Editorial Dr. Gunther Kegel, CEO von Pepperl+Fuchs und ZVEI-Präsident sagte: Packen wir's an!



## Bringen Sie Ihre Innovation ins Rollen

**Franke Drahtwäzler für Logistik & E-Mobilität**



- Minimaler Einbauraum
- große Mittenfreiheit
- allseitig belastbar
- wartungsfrei

Ideal für innovative Transport- und Handlingssysteme!



[www.franke-gmbh.de/branchen/intralogistik](http://www.franke-gmbh.de/branchen/intralogistik)



# INHALT

## AUFTAKT

- 06** Bildreportage:  
Autonomes Fliegen im Schwarm

## TITELSTORY

- 08** Alles aus einer Hand:  
Automatisierungs- und Visualisierungslösungen
- 11** Statements über die Zusammenarbeit von  
Mitsubishi Electric und Iconics

## FOKUS: SMARTE SENSORIK

- 12** Wider dem Staub: 3D-Scan unter  
staubigen und schmutzigen Bedingungen
- 16** Umfrage: Wird in Zukunft in jedem  
Sensor ein „bisschen“ KI stecken?
- 19** Mit Sicherheit effizient:  
Fortschrittlicher Sensor für Cobots

## NET ZERO INDUSTRY

- 22** Net Zero Highlights aus der Branche
- 24** Maßnahmen für die Zukunft:  
Die Pflicht zur Energieeffizienz
- 28** Der Traum der grünen Fabrik:  
Mit der Plusenergiefabrik gegen den Klimawandel

## RUBRIKEN

- 03** Editorial
- 18** Impressum & Firmenverzeichnis
- 34** Promotion Meilensteine: 100 Jahre Hirschmann
- 70** Rücklicht

## TITELSTORY

# Lassen Sie Ihre Daten aufglühen



# 12

**FOKUSTHEMA**  
Smarte Sensorik



# 62

**BITTE SICHER!**  
Umbau und Retrofit von Maschinen



# 8

## TITELSTORY

Perfekte Symbiose aus  
Automatisierungs- und  
Visualisierungslösungen



# 38

## SPORTLICHE HÖCHSTLEISTUNG

Automatisierungskonzept für  
Regalbediengeräte



### DIGITAL FACTORY

- 31 Secure Access Service Edge:  
Remote-Zugänge sorgenfrei absichern
- 37 Trends bei industriellen Netzwerken:  
„Schnell und sicher reicht nicht mehr“
- 38 Optimiertes Automatisierungskonzept:  
Sportliche Höchstleistung im Lager
- 42 Von FTS profitieren:  
5 Vorteile von passgenauen Lösungen
- 46 Einfachere Entwicklung von FTS:  
Verbindung zum ROS-Framework
- 50 Connectivity und Automatisierung:  
Trends in der Intralogistik

### FACTORY AUTOMATION SOLUTIONS

- 54 Kontaktlos koppeln:  
Berührungslos auf Basis induktiver Kopplung
- 57 Alles im Blick:  
Intelligente Stromverteilungssysteme
- 60 Interview über neue Filterlüftergeneration:  
„Vom Lüfter zum Security Guide“
- 62 Sicherer Umbau und Retrofit:  
Consulting und Engineering aus einer Hand
- 66 Netzwerk einfach schützen:  
Ethernet per Bedienelement aktivieren
- 68 Neue Maschinenverordnung:  
Stürmischer Wind für Maschinen?



*Jetzt scannen  
und die A&D als  
E-Paper erhalten!*



# Automation24



## Neuheiten Innovationen Bewährtes



### Sicherheitstechnik



### Fabrikautomation



### Prozesstechnik



## Wir beraten Sie gerne!

**Komplettlösungen bei Ihrem Partner  
für Automatisierungstechnik**



0800 24 2011 24



info@automation24.de

[www.automation24.de](http://www.automation24.de)

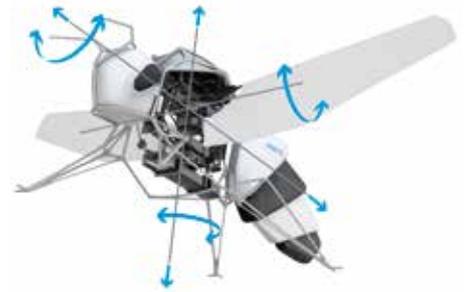
Ultraleichtes Flugobjekt mit präziser Steuerung

# Autonomes Fliegen im Schwarm

Seit mehr als 15 Jahren befasst sich das Bionic Learning Network von Festo mit der Faszination Fliegen. Neben der technischen Entschlüsselung des Vogelflugs hat das Team zahlreiche weitere Flugobjekte und ihre natürlichen Prinzipien erforscht und technologisch umgesetzt. Mit der BionicBee hat das Bionic Learning Network nun erstmals ein Flugobjekt entwickelt, das in großer Stückzahl und völlig autonom im Schwarm fliegen kann.

TEXT+ BILDER: Festo





Mit etwa 34 Gramm, einer Länge von 220 Millimetern und einer Flügelspannweite von 240 Millimetern ist die BionicBee das bisher kleinste Flugobjekt des Bionic Learning Networks. Erstmals bedienten sich die Entwickler der Methodik des generativen Designs: Nach Eingabe weniger Parameter findet eine Software auf Basis definierter Gestaltungsprinzipien die optimale Struktur, um so wenig Material wie nötig bei möglichst stabiler Konstruktion aufzuwenden. Dieser konsequente Leichtbau ist elementar für eine gute Manövrierfähigkeit und Flugdauer.

Das autonome Verhalten des Bienen-schwarms gelingt mithilfe eines Indoor-Lokalisierungssystems mit Ultra-Breitband-Technologie (UWB). Hierzu sind acht UWB-Anker auf zwei Ebenen im Raum installiert. Dadurch ist eine präzise Laufzeitmessung möglich und die Bienen können sich im Raum lokalisieren. Die UWB-Anker senden Signale an die einzelnen Bienen, die eigenständig die Abstände zu den jeweiligen Sendeelementen messen und anhand der Zeitstempel ihre eigene Position im Raum berechnen können. Um im Schwarm zu fliegen, folgen die Bienen den von einem zentralen Rechner vorgegebenen Pfaden. Für den sicheren und kollisionsfreien Flug in enger Formation ist dabei eine hohe räumliche und zeitliche Genauigkeit notwendig. Bei der Bahnplanung muss auch die mögliche gegenseitige Interaktion durch Luftverwirbelungen („down-wash“) berücksichtigt werden.

Perfekte Symbiose aus Automatisierungs- und Visualisierungslösungen

## LASSEN SIE IHRE DATEN AUFGLÜHEN

„Automating the World“ als globaler Leitspruch von Mitsubishi Electric: Vom Antrieb über die SPS bis hin zum Roboter und Visualisierungslösung also alles von einem Hersteller? Perfekt für Automatisierungsprojekte – ein Ansprechpartner, ein Verantwortlicher, alles aufeinander abgestimmt. Ist der Preis dafür ein geschlossenes Ökosystem, Abhängigkeit von einem Unternehmen? Genau das darf nicht sein. Darum setzt Mitsubishi Electric komplett auf Standardisierung und Offenheit. Und wer denkt, der Automatisierer hat nur Hardware, der täuscht: Die komplette Digitalisierung von der Visualisierung, KI-basierter Datenanalyse bis hin zur Prozesssteuerung wird abgedeckt – auch dank der optimalen Ergänzung mit den zusätzlichen Softwarelösungen von Iconics.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Mitsubishi Electric; Dall-E, publish-industry





Die HMI/SCADA-Lösung Genesis64 von Iconics ermöglicht die Aggregation und Verarbeitung von Daten von einzelnen Sensoren über Antriebe und Roboter bis hin zu ganzen Anlagen.

Egal ob die einzelne Maschine eines Maschinenbauers oder die komplette Anlage eines Fertigungsunternehmens: Zu wissen, was gerade wo und wie passiert und jederzeit manuell oder automatisiert eingreifen zu können, ist für die Wettbewerbsfähigkeit wichtiger denn je. Das funktioniert nur durch komplette Transparenz der Maschinen und Anlagen durch Zugriff auf möglichst viele Daten. Die Vorteile sind inzwischen allen klar: Maschinen melden rechtzeitig drohende Ausfälle, zeigen die aktuelle Auslastung und Energiebedarf. Ganze Anlagen melden, ob noch Produktionskapazitäten frei sind, wo befinden sich Bottlenecks, wie lassen sich Energie-Peaks vermeiden, funktioniert der Materialfluss, virtuell lassen sich Szenarien simulieren, Optimierungen gefahrlos testen und vieles mehr.

Doch die Umsetzung ist in vielen Fällen immer noch leichter gesagt als getan. Die Automatisierungshardware von Steuerungen, Antriebstechnik, Robotern, Schaltgeräten und vielem mehr muss sich über die Vernetzung aller Lösungen untereinander verstehen, sprich über offene Standards kommunizieren. Nur dann funktioniert alles möglichst reibungslos und sichert dem Betreiber auch eine Unabhängigkeit von proprietären Lösungen und einem Hersteller. Und nicht nur die Hardware, auch die Kommunikation von der OT- in die IT-Ebene muss auf Standards basieren. Die richtige Analytics-, Visualisierungs-, SCADA- und Cloud-Lösung sichert Unternehmen nicht nur Wettbewerbsvorteile und mehr Effizienz, einfache Usability und Kompatibilität mit anderen Softwarelösungen sind dann das entscheidende i-Tüpfelchen.

## Und jetzt? Wer bietet sich hier an?

In der Theorie klingt es einfach – einfach einen der möglichst großen Vollsortimenter wählen, der von der Feld- bis in die IT-Ebene alles aus einer Hand anbietet. Doch je größer, desto unflexibler, desto teurer, desto weniger auch für kleine Unternehmen und Maschinenbauer geeignet? Hier springt mit Mitsubishi Electric genau ein Automatisierer in die Bresche, der nicht nur all die Anforderungen an Standards und Durch-

gängigkeit erfüllt, sondern auch die erwähnten Kunden voll im Fokus hat. Das Vollsortiment an Automatisierungslösungen reicht von Steuerungen, Schaltgeräten, industrieller Vernetzung über Antriebssysteme und Robotern bis hin zu Edge-Computing-Geräten, HMIs und mehr. Und ist etwas nicht zur Hand, dann greift Mitsubishi Electric auf sein weltweites Partnernetzwerk zurück. Und was macht der Automatisierer um Software-Lösungen mit seiner Hardware noch enger zu verbinden? Im Jahr 2019 übernahm Mitsubishi Electric das Softwareunternehmen Iconics.

## Mitsubishi Electric, ja! Aber wer ist Iconics?

Das Unternehmen ist seit dreieinhalb Jahrzehnten ein Softwarespezialist, der sich auf SCADA-, HMI-, IoT-, Mobil-, Analyse- und Cloud-Anwendungen spezialisiert hat. Schon über das Partnernetzwerk band Mitsubishi Electric bei Automatisierungsprojekten gerne die Lösungen von Iconics ein, weil sich die Hardware- und Softwarekompetenzen beider Unternehmen ideal ergänzen.

Durch Integration in das Lösungsportfolio von Mitsubishi Electric erhalten Kunden jetzt komplett aufeinander abgestimmte Lösungen, Beratungs- und Umsetzungskompetenz aus einer Hand. Die enge Kooperation zwischen den Unternehmen geht dabei vom Engineering bis in den Vertrieb, um die Bedürfnisse der Kunden besser zu erfüllen. Iconics verfügt auch seit Jahrzehnten über einen internationalen Ruf als Daten- und Visualisierungsspezialist besitzt und weltweit über 350.000 Installationen besitzt.

## Und was macht Iconics-Lösungen jetzt aus?

Automatisierungs-Komponenten von Mitsubishi Electric, vom Servoantrieb über eine SPS bis hin zum Roboter, erzeugen eine große Menge Daten. Um die Informationen, die an der Maschine oder Anlage anfallen, gewinnbringend zu visualisieren und auszuwerten, gibt es die Genesis64-Suite von Iconics. Die



Beim Mitsubishi Electric Asset Portal lassen sich alle Produktionsgeräte mühelos verwalten. Die über Iconics integrierten Analysetools lassen Optimierungsmöglichkeiten leicht erkennen.

HMI/SCADA-Lösung erledigt alles, was Industrie-4.0-Anwendungen ausmacht: Echtzeit-Visualisierung über HMI, Prozesssteuerung über SCADA, Datenanalyse, erstellen und verwenden von Digital Twins, Energiemanagement, Cloud-Connectivity, Datenintegration und vieles mehr.

Die Softwarearchitektur von Iconics ermöglicht somit die Aggregation und Verarbeitung von Daten sowie Sicherheitsfunktionen und Integration über verschiedene Plattformen hinweg. Vorteil für Kunden, wenn Sie auf die Kombination Mitsubishi Electric und Iconics setzen, ist die durchgängige Abstimmung aller Lösungen aufeinander. Der komplette Shopfloor ist per Plug & Play schnell visualisiert und die Analytics-Werkzeuge stehen sofort zur Verfügung. Dabei setzt Iconics bei seiner Genesis64-Suite auf weit verbreitete Standards: Die native .NET-Anwendung arbeitet unter anderem mit OPC UA, Modbus, MQTT, REST-API und offenen Standard-Datenbanken. Auf diese Weise kann die Integration von Echtzeit-Fertigungs-, Energie- und Geschäftsinformationen in ein sicheres, einheitliches und webfähiges Visualisierungs-Dashboard erfolgen.

### Wo läuft das Ganze? Geht's auch klein?

Genesis64 lässt sich auf Windows wahlweise in der Cloud oder On Premise installieren, wobei auch Mischformen möglich sind, um beispielsweise den Datendurchsatz zu optimieren. Die Visualisierung kann ebenfalls sehr flexibel auf den unterschiedlichsten Endgeräten von der Smart Watch über Tablets bis hin zu großen Leitständen erfolgen. Oft schrecken aber sehr mächtige Software-Plattformen durch Komplexität und hohe Lizenzgebühren ab. Hier setzt Iconics dagegen und stellt die Skalierbarkeit der Genesis64-Suite als wesentlichen Vorteil heraus. So lässt sich sehr klein und ohne hohe Investition mit der Visualisierung einer einzelnen Maschine anfangen. Der Skalierbarkeit sind dann laut Iconics keine Grenzen gesetzt. Datensicherheit hat für Mitsubishi Electric und Iconics

dabei höchste Priorität. Beispielsweise wurde etwa das Leitsystem des größten Bürokomplexes der Welt – dem Pentagon in Washington – mit Genesis64 umgesetzt. Das spricht auch für die Datensicherheit der Lösung, sonst würde sie dort bestimmt nicht zum Einsatz kommen.

### Wirklich alles im Blick?

Ja, und die Lösung hierzu nennt sich Mitsubishi Electric Asset Portal. Hier können unkompliziert alle Geräte vom Sensor bis hin zur Produktionslinie integriert werden. Dies geschieht durch die Nutzung offener Standards. Dabei ist völlig egal, ob die Geräte von Mitsubishi Electric sind oder von anderen Anbietern. Somit erhalten Anwender einen transparenten Überblick über alle Geräte, Maschinen und Anlagen zentralisiert in einer Plattform. Die integrierten KI-unterstützten Analysetools von Iconics zeigen dem Anwender die Optimierungsmöglichkeiten dann direkt an, wie zum Beispiel:

- OEE-Management (Gesamteffektivität) für alle Assets
- Vergleich der Energieverbräuche zu unterschiedlichen Zeitpunkten
- Auswertung der Leistungsspitzen und die Reaktion darauf
- Analyse der Verschleißgrenze
- Vorbeugende Wartungsempfehlungen in Form von Warnungen und Fehlern

Die Integration der Softwarelösungen von Iconics war für Mitsubishi Electric ein entscheidender Schritt, um ganzheitliche IIoT-Lösungen bereitzustellen. □



Weitere Informationen über die Visualisierungs- und Analyselösungen finden Sie in den Statements auf der nächsten Seite sowie in unserem Interview online unter: [industr.com/2750395](https://www.industr.com/2750395)



**ANDRE  
LANGE**

„Für Iconics als Spezialist für Visualisierung und Datenanalyse war es schon immer unser Ziel, innovative Technologien voranzutreiben und unseren Kunden branchenführende Lösungen anzubieten. Die Übernahme durch Mitsubishi Electric hat es uns ermöglicht, diesen Weg fortzusetzen und weitere Märkte zu erschließen. Unser Fokus liegt weiterhin darauf, hochwertige Softwarelösungen zu entwickeln, um unseren Kunden eine herausragende Benutzererfahrung zu bieten, die es ihnen ermöglicht, ihre Produktionsprozesse effizienter und effektiver zu gestalten. Durch den Fokus auf Standards bleibt der Kunde mit uns auch immer unabhängig. Unsere Genesis64-Plattform ist zu 100 Prozent .NET-Code, über APIs erweiterbar und nutzt Standardprotokolle wie OPC UA, MQTT, Modbus, BACnet, und viele mehr. Außerdem profitiert der Kunde von der kompletten Modularität unserer Software sowie der hohen Skalierbarkeit.“

**Geschäftsführer  
Iconics**



**JONAS  
ROSKI**

„Bei Mitsubishi Electric haben wir schon immer eine hohe Softwarekompetenz inklusive unserer KI-Technologie Maisart, allerdings mit Fokus auf die Optimierung der eigenen Automatisierungskomponenten. Durch die Integration von Iconics können wir Kunden nun eine umfassende Lösung anbieten, die neben hochmoderner Hardware auch die Software zur Überwachung, Steuerung und Analyse von Produktionsprozessen umfasst. Beispielsweise erlaubt das Mitsubishi Electric Asset Portal – das bereits voll auf Iconics basiert – Daten von verschiedensten Sensoren und Geräten zu erfassen, zu analysieren und dann zu visualisieren, unabhängig von ihrem Hersteller oder ihrer Herkunft. Wir lesen beispielsweise die Wartungsdaten von Robotern, Servoverstärkern oder Frequenzumrichter aus und stellen diese visualisiert mit entsprechender Handlungsempfehlung auf beliebigen Bildschirmen dar.“

**Product Manager SPS & HMI  
Mitsubishi Electric**



**OLIVER  
GRUNER**

„Seit dem Zusammenschluss mit Mitsubishi Electric verfolgen wir eine integrative Strategie, bei der wir die Stärken beider Unternehmen nutzen, um unseren Kunden erstklassige Lösungen anzubieten. Technologisch gesehen haben wir begonnen, unsere Softwareprodukte stärker mit der Hardware von Mitsubishi Electric zu integrieren. Dies ermöglicht es uns, die Leistungsfähigkeit unserer Lösungen zu verbessern und gleichzeitig eine nahtlose Interaktion zwischen Hard- und Software zu gewährleisten. Zum Beispiel haben wir begonnen, unsere Visualisierungssoftware Genesis64 SCADA und unsere Historian-Lösung enger mit den Steuerungen, Robotern und Antrieben von Mitsubishi Electric zu verknüpfen. Dadurch können wir eine umfassende End-to-End-Lösung anbieten, die sowohl die Steuerung als auch die Überwachung und Analyse von Maschinen, Fertigungsprozessen und ganzen Anlagen ermöglicht.“

**Corporate Account Director  
Iconics**



**JAN-PHILIPP  
LIERSCH**

„Unser Leitspruch ‚Global Partner, Local Friend‘ unterstreicht, dass wir vom kleinen Maschinenbauer bis hin zum großen Fertigungsbetrieb – unabhängig von der Branche – die jeweils ideal geeignete Lösung anbieten können. Unsere globale Präsenz mit weltweitem Partnernetzwerk ermöglicht es uns, sowohl standardisierte als auch kundenspezifische Anpassungen jederzeit zu ermöglichen. Mit Iconics erweitern wir dabei nahtlos unsere Softwarekompetenz, um unseren Kunden umfassende End-to-End-Lösungen aus einer Hand anzubieten. Durch unseren Fokus auf Standards und Skalierbarkeit haben wir die Fähigkeit, sowohl Hardware als auch Software nahtlos zu integrieren, Daten gewinnbringend zu visualisieren, damit Kunden ihre Betriebsabläufe optimieren und ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern können.“

**Marketing Manager  
Mitsubishi Electric**



3D-Scan von Schüttgut

# Wider dem Staub

Staubige, schmutzige Umgebungen im Bergbau und in der Metallindustrie können Sensoren und Kameras vor Herausforderungen stellen. Ein speziell dafür entwickeltes dreidimensionales Partikelmesssystem hat sich aber bewährt, um die Produktivität auch in solchen unberechenbaren industriellen Umgebungen zu erhöhen.

TEXT: Sick BILDER: Sick; iStock, f9photos



Das 3DPM wurde für raue Industrieumgebungen entwickelt und verwendet die 3D-Vision-Kamera Ranger3 von Sick zur Messung der Partikelgrößenverteilung auf breiten Hochgeschwindigkeits-Förderbändern.

Wenn Erz auf ein Förderband geladen wird, um zu einem sogenannten Brecher gefördert zu werden, können die Form und Größe stark variieren, von großem Gestein bis hin zu sehr feinem Material. Genaue Informationen über die Partikelgrößenverteilung auf dem Förderband sind wichtig für die Prozessoptimierung. An dieser Stelle kommen die schwedischen Schwesterunternehmen Optimization und Optimization Advanced Measurements ins Spiel.

Optimization ist Schwedens Experte für die Fertigungs-optimierung in der Prozessindustrie. Das Unternehmen ist ein modernes Ingenieurbüro, das moderne Services und Lösungen im Bereich der Automatisierung für die verschiedensten Branchen anbietet. Wenn es ums Brechen, Zermahlen, Zerkleinern und Pulverisieren geht, sind sie die Meister im Optimieren der Prozesse.

### 3D-Scantechnologie aus Schweden

Eines der wichtigsten Produkte des Unternehmens ist das dreidimensionale Partikelmesssystem 3DPM. Dieses Hochleistungsmesssystem führt 3D-Scans von Schüttgut durch. Die dazugehörige hochmoderne Software, die von dem Unternehmen entwickelt wurde, analysiert die einzelnen Partikel auf einem Förderband. 3DPM ist das Ergebnis von jahrelanger Forschung zusammen mit der Universität Luleå in Schweden sowie mit Innovative Machine Vision in Australien und ist nun seit 2008 auf dem Markt.

Das System hat sich als äußerst zuverlässig erwiesen, selbst unter sehr schwierigen, realen Bedingungen. Diese Effizienz und Zuverlässigkeit sind die Gründe dafür, dass es heute

in Produktionsstätten auf der ganzen Welt zu finden ist, von Kunden in Schweden über den größten Stahlhersteller in Japan bis hin zur Bergbauindustrie in Australien und vielen anderen schwierigen Umgebungen.

Das 3DPM wurde für raue Industrieumgebungen entwickelt und verwendet die 3D-Vision-Kamera Ranger3 von Sick zur Messung der Partikelgrößenverteilung auf breiten Hochgeschwindigkeits-Förderbändern. Das System bietet nicht nur die Schutzart IP65, sondern ist auch sehr wartungsarm, selbst wenn es rund um die Uhr betrieben wird.

### Präzision unter rauen Bedingungen

Die Erkennung und Klassifizierung von dunklen Partikeln auf schwarzen Förderbändern erfordert eine hohe Empfindlichkeit der Kamera. Wichtig ist auch, dass das System in der Lage ist, sehr kleine Partikel zu erkennen, die in diesem Zusammenhang einfach als „Feingut“ bezeichnet werden. Das Feingut beeinträchtigt die Effizienz der Mühle und erhöht den Energieaufwand und damit die Kosten für jede Tonne, die verarbeitet wird. Um dieses Feingut zuverlässig identifizieren zu können, ist eine hohe tastrate erforderlich. Die Ranger3 von Sick ist eine sehr robuste 3D-Vision-Kamera mit einem einzigartigen CMOS-Sensor, der diese beiden Anforderungen erfüllt. Tatsächlich „ist bei uns bisher noch keine Kamera ausgefallen, obwohl sich die meisten unserer Messsysteme in rauen Umgebungen befinden“, erklärt Jan Nyström, Machine Vision Specialist bei Optimization.

Das 3DPM-System von Optimization liefert auch andere Parameter wie die Partikelform und den Volumenstrom des

Der Ranger3 von Sick wird vom 3D-Partikelmesssystem verwendet und misst die Partikelgrößenverteilung.



Schüttguts. Gesteinsbrocken oder Gesteinsanker werden erkannt, selbst wenn sie sich teilweise überlappen. Diese Präzision ist sehr wertvoll, um das Produktionssystem zu schützen und Unterbrechungen zu vermeiden. Außerdem lässt sich das System problemlos an das Messen einer Vielzahl von Materialien wie Koks, Kalkstein, Metallerz und verklumptes Material anpassen.

### Verlässlichkeit auf allen Ebenen

„Die Ranger und die Ruler von Sick waren schon immer technologisch führend, und gleichzeitig ist das Team

von Sick unglaublich zuverlässig, wenn es um langfristigen Support und die Produktwartung geht“, sagt Nyström. Sick-Sensoren sind auch der Grund dafür, dass Optimization seinen Kunden Garantien und Support über einen langen Zeitraum hinweg zusagen kann.

Jede Industrieumgebung stellt ihre eigenen Herausforderungen dar. Die Ingenieure arbeiten eng mit den Kunden zusammen, um die passende Lösung für möglichst viele dieser Herausforderungen zu finden. Für Optimization bestand diese Lösung aus robusten, hochpräzisen Sensoren und einer fruchtbaren Zusammenarbeit. □

**SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.**

 **di-soric**



### Kapazitive Etikettensensoren KGUTI MIT IO-LINK

Präzise Erfassung von dünnen Transparent-, Folien- und Papieretiketten mit hoher Reproduzierbarkeit

- Zwei Bauformen verfügbar:
  - KGUTI50, platzsparend mit zwei Gabelweiten, 1 mm oder 0,4 mm, für anspruchsvolle Materialien
  - KGUTI80, ideal für breite Etiketten
- Duales Bedienkonzept über Tasten und IO-Link
- Gegentaktausgang: pnp-/npn-Funktion in einem Gerät
- Einfache Reinigung von Kleberresten durch robuste, teilbare Metallgehäuse

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)

Umfrage über smarte Sensorik

# WIRD IN ZUKUNFT IN JEDEM SENSOR EIN „BISSCHEN“ KI STECKEN?

Die Vorteile von Künstlicher Intelligenz im industriellen Umfeld sind unbestritten: Von der Qualitätsprüfung über Robotik-Applikationen bis hin zu Predictive Maintenance. In allen Fällen liefern Sensoren die Daten, die per KI ausgewertet werden. Doch welches Potenzial besitzen Sensoren durch bereits integrierte KI-Funktionalität? Wir haben Experten um ihre Meinung gebeten.

UMFRAGE: Christian Vilsbeck, A&D    BILDER: a.b.jödden; Baumer; Contrinex; Turck; Gefran; LetsEnhance.io, publish-industry





## MICHAEL HESSHAUS

Das Potential von Sensorik durch integrierte KI-Funktionalität ist enorm, allerdings nicht für jeden Sensortyp und jedes Anwendungsgebiet erforderlich. Während eine Wärmebildkamera darauf trainiert werden kann, ungewöhnliche Temperaturentwicklungen zu erkennen oder auch zu ignorieren, wenn zum Beispiel das Wetter besonders heiß ist und die überwachten Maschinen dadurch in einem nicht kritischen Bereich erwärmen, macht es in anderen Bereichen weniger Sinn, Daten in einen Kontext zu setzen. So geben induktive Wegaufnehmer ein wegproportionales Signal aus. Dem Anwender sind genau diese Werte wichtig. Features wie eine Drahtbrucherkennung reichen aus, um die Signale zu plausibilisieren. Alles weitere wäre Overengineering.

Marketing und Vertrieb, a.b.jödden



## DR. OLIVER VIETZE

KI wird die Welt definitiv nachhaltig verändern. Wir setzen KI und Deep Learning in unseren Bildverarbeitungslösungen für gewisse Applikationen bereits seit Jahren erfolgreich ein. In vielen unserer kompakten Sensoren haben wir bereits smarte Softwarealgorithmen und Funktionen implementiert, welche die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit im Vergleich zu konventionellen Produkten massiv verbessern. Leistungsfähige, auf neuronalen Netzen basierte KI-Software ist aber sehr rechen- und damit energieintensiv, und es wird wohl noch dauern, bis ein Einsatz in Kompaktsensoren möglich und sinnvoll ist. Man darf auch nicht vergessen, dass KI auf die jeweilige Applikation trainiert werden muss und am Schluss ein nicht-deterministisches Resultat im Sinne einer Wahrscheinlichkeit liefert. Dieser Umstand wird für viele Anwendungen in der Sensorik Grenzen setzen.

CEO, Baumer Group

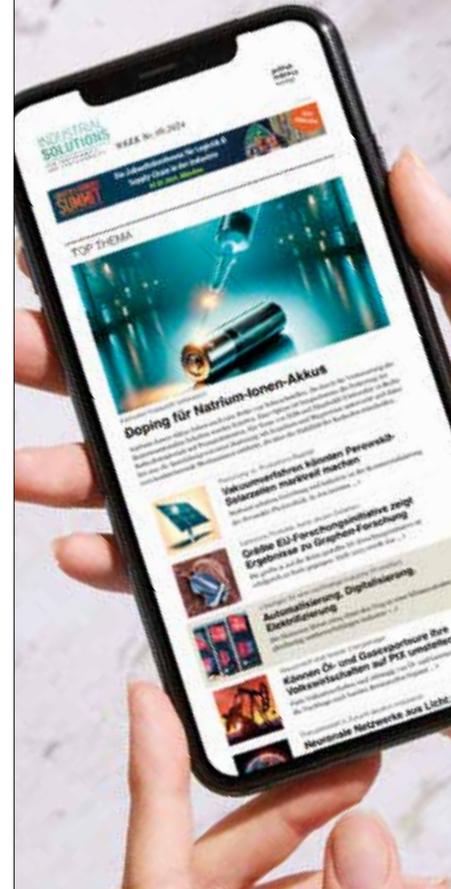


Die herkömmliche Trennung von Sensor- und KI-Systemen wird durch eine engere Integration überwunden, bei der Sensorik und KI nahe beieinander oder direkt kombiniert werden. Dieser Ansatz eliminiert die üblichen Nachteile von Cloud-basierten Lösungen, wie etwa Energieverbrauch, Datensicherheit und Reaktionsgeschwindigkeit. Die KI sollte also nahe an oder direkt in der Sensorik sein, um die erforderlichen Signallaufzeiten gering zu halten. Dazu müssten Sensorfunktionen und die KI-basierte Signalauswertung auf einem ASIC kombiniert werden. So können die Schaltungskomponenten optimal aufeinander angepasst werden. Smarte DMS-Sensoren von Contrinex bieten durch die auf dem integrierten  $\mu$ C befindliche Software bereits enorme Möglichkeiten für eine autonome Messsignalbewertung sowie sensorgestützte Entscheidungen, die Signalausgänge zu setzen (SIO). Im Bereich der Industrie 4.0 können so Produktionsanlagen überwacht, Wartungen können so optimiert und Produktionsausfälle vermieden werden.

Technical Sales Manager,  
Contrinex Sensor

## INDUSTRIAL SOLUTIONS

FOR PERFORMANCE  
AND SUSTAINABILITY



Smarte und digitale  
Lösungen für die heutigen und  
künftigen Needs der Industrie

## INDUSTRIAL SOLUTIONS NEWSLETTER

Jeden Mittwoch mit den wichtigsten  
Meldungen für Sie.  
Ausgesucht von unserer Redaktion.



Jetzt kostenfrei zum Newsletter  
anmelden unter:  
[INDUSTR.com/de/industrial-solutions](https://INDUSTR.com/de/industrial-solutions)

## IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller

**Head of Content Manufacturing** Christian Fischbach

**Redaktion** Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Matej Gavranovic (-927), Ragna Iser (-898), Carina Kein (-922), Dana Neitzke (-930)

**Newsdesk** newsdesk@publish-industry.net

**Head of Sales** Kilian Müller

**Anzeigen** Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Beatrice Decker (-913), Ika Gärtner (-921), Alexandra Klauen (-917);  
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2024

**Inside Sales** Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); sales@publish-industry.net

**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtlinger Straße 7, 81379 München, Germany  
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

**Geschäftsführung** Kilian Müller, Martin Weber

**Leser- & Aboservice** Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vservice.de

**Abonnement** Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 8 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährlich erscheinende Jahrbuch der Industrie, INDUSTRY.forward HAKAHAKA.

**Jährlicher Abonnementpreis**

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

**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing)

**Herstellung** Veronika Blank-Kuen

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

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

**Nachdruck** Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.

Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

**ISSN-Nummer** 1618-2898

**Postvertriebskennzeichen** 49309

**Gerichtsstand** München

**Der Druck der A&D erfolgt auf PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.**



Der CO<sub>2</sub>-neutrale Versand mit der Deutschen Post



**OLIVER MARKS**

Ich glaube nicht, dass in Zukunft in jedem Sensor ein „bisschen“ KI stecken wird. Die benötigte Rechenpower ist in „einfachen“ Sensoren normalerweise nicht vorhanden, und in vielen Fällen auch gar nicht notwendig, da eine regelbasierte Signalauswertung für schaltende und auch messende Sensoren völlig ausreichend ist. Trotzdem wird die KI zunehmend für andere Signalauswertungen eingesetzt werden, wie zum Beispiel bei der Anomalie-Erkennung von Condition-Monitoring-Signalen. Die sind üblicherweise auch nicht zeitkritisch, sodass das die Signalverarbeitung in der Edge oder der Cloud stattfinden kann. Dort sind auch die Rechenleistung und der Speicherplatz kein Problem. Außerdem ist KI bei komplexeren Geräten sinnvoll, zum Beispiel bei der Mustererkennung, die damit deutlich schneller zu Ergebnissen führen kann.

Leiter Geschäftsbereich Automation Products, Turck



**TORSTEN FUCHS**

Absolut! Wir glauben fest daran, dass die meisten Sensoren in Zukunft von KI profitieren werden. Allerdings sollten nicht alle KI-Funktionen direkt auf den Sensoren liegen. Stattdessen betrachten wir KI-Algorithmen als vielseitige Anwendungen, die sich in verschiedenen Ebenen der Automatisierungsarchitektur integrieren lassen. Bestimmte Aufgaben gehören definitiv auf Sensor-Ebene, während für die Auswertung von KI-Daten auf maschineller Ebene oft SPS-Implementierungen genutzt werden. Die Analyse von Daten aus Sensorflotten erfordert eine optimierte Cloud-Komponente für das Training von KI-Modellen und fortgeschrittene Analysen.

Geschäftsführer, Gefran Deutschland

## FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
a.b.jödden	16, 21	Iconics	8
ads-tec Industrial IT	33	icotek	59
Automation24	5	igus	22
Baumer	16	Indevis	31
Beckhoff	02	Lapp	50
Belden	34, 37	Lindemann	22
BFE Institut für Energie und Umwelt	24	Lütze	61
Bihl+Wiedemann	65	Mercedes-Benz	22
Contrinex	16	Mitsubishi Electric	Titel, 8, 22
Copa-Data	27	Omron	19
Di-Soric	15	Phoenix Contact	46
E-T-A	57	Pilz	66
ek robotics	42	publish-industry	U3, 17
Elma	23	Rhein Köster	22
Euchner	62	Rittal	60
Festo	6	Schmersal	68
Franke	3	SEW-Eurodrive	38
Fraunhofer I0SB-INA	22	Sick	12
Frenger	29	Siemens	22
Gefran	16	Swiss Steel	22
Georg Schlegel	67	Turck	U4, 16, 54
Harting	53		



Fortschrittlicher Sensor für kollaborative Roboter

# Mit Sicherheit effizient

Der Einsatz von Cobots ist aus vielen Bereichen der Industrie nicht mehr wegzudenken. Ihre Fähigkeit, effizient mit Menschen in derselben Fabrikhalle zu arbeiten, verändert die Art und Weise, wie wir Produktion und Anpassung betrachten, grundlegend. Doch genau deshalb ist Sicherheit das A und O. Mit Hilfe der richtigen Sensorik kann diese Sicherheit auch gewährleistet werden.

TEXT: Farizio Petris, Omron Electronic Components BILDER: Omron; LetsEnhance.io, publish-industry

Von der Leiterplattenmontage bis hin zu Anwendungen im Gesundheitswesen – die Fähigkeit von Cobots, sicher mit Menschen in derselben zaunlosen Fabrikhalle zu koexistieren, verändert die Art und Weise, wie wir über die Produktion und ihre Möglichkeiten der individuellen Anpassung denken. Diese Flexi-

bilität und ihre zahlreichen anderen Vorteile haben dazu geführt, dass sie schnell angenommen wurden. Der Markt für Cobots wird 2023 auf 0,95 Milliarden USD geschätzt und soll bis 2028 2,41 Milliarden USD erreichen, mit einer CAGR von 20,50 Prozent im Prognosezeitraum 2023-2028.



Omrons B5L TOF-Sensor bietet eine dreidimensionale Entfernungsmessung von Personen und Objekten. Das Modul verfügt über einen Embedded-3D-Sensor mit hoher Immunität gegen Umgebungslicht und bietet eine hohe Genauigkeit, lange Lebensdauer und eine Störunterdrückungsfunktion.

Um erfolgreich mit menschlichen Mitarbeitern an gemeinsamen Aufgaben zu arbeiten, muss die Sicherheit an erster Stelle stehen, um sicherzustellen, dass Menschen nicht durch ihre Roboterkollegen verletzt werden oder Bedingungen entstehen, die für Menschen gefährlich sein könnten. Dazu gehören Näherungssensoren zur Kollisionserkennung, Kraft-/Drehmomentsensoren, Geschwindigkeitsüberwachung, um sicherzustellen, dass sich der Roboter nicht mit einer Geschwindigkeit bewegt, die Menschen verletzen könnte, sowie Systeme zur Objekterkennung.

Letztere sind besonders wichtig, da eine genaue Objekterkennung, die die Effektoren des Roboters mit hoher Präzision an die richtige Stelle setzen kann, für einen sicheren Betrieb unerlässlich ist. Auch bei der Handhabung von Gütern, insbesondere von Verpackungen, aus denen bei Beschädigung gefährliche Stoffe austreten könnten, ist sie unerlässlich. Eine genaue Erkennung ist auch erforderlich, um sicherzustellen, dass der Roboter die Anwesenheit menschlicher Arbeiter erkennen und seine Bewegungen entsprechend anpassen kann.

## Optionen für die Objekterkennung

Die beiden wichtigsten Sensortechnologien zur Erkennung von Objekten und Menschen in einer Umgebung sind Ultraschall- und optische Systeme. Die Ultraschalltechnik ist zwar für einige Anwendungen nützlich, hat aber mehrere Nachteile, nämlich eine begrenzte Reichweite und eine durch weiche Materialien beeinträchtigte Genauigkeit.

Optische Systeme beruhen häufig auf LiDAR – Light Detection And Ranging (Lichterkennung und Entfernungsmessung) oder Laser Detection And Ranging (Laserdetektion und Entfernungsmessung). Dies kann in zwei Formen erfolgen, entweder 2D oder 3D. 2D-LiDAR hat den Nachteil, dass es aufgrund der Verwendung eines einzigen Lichtstrahls, der von einer einzigen

Oberfläche zurückgeworfen wird, bestimmte Objekte, die sich außerhalb des vom Laserstrahl abtastbaren Bereichs befinden, nicht erfassen kann. So können beispielsweise Kisten oder andere Gegenstände auf dem Boden sowie mögliche Gefahrenstellen wie Treppenstufen übersehen werden. Dies kann problematisch sein, wenn der Roboter auf einem fahrerlosen Transportsystem (FTS) montiert ist und einen Bereich durchqueren und dabei Hindernissen ausweichen muss.

Im Gegensatz dazu bietet 3D-LiDAR einen größeren Erfassungsbereich, da mehrere Lichtstrahlen gleichzeitig eingesetzt werden, um ein 3D-Bild der Umgebung zu erstellen. Einer der größten Nachteile von 3D-LiDAR sind seine hohen Kosten.

Eine alternative optische Methode, die viele dieser Nachteile überwindet, ist die Lichtlaufzeitkamera (ToF-Kamera), auch bekannt als Lichtlaufzeitsensor (ToF-Sensor). Dabei handelt es sich um ein Entfernungsmesssystem, das die Entfernung zu jedem Punkt des Bildes auf der Grundlage der Laufzeit eines künstlichen Lichtsignals misst. Als scannerlose Systeme erfassen ToF-Geräte die gesamte Szene mit einem einzigen Lichtimpuls von einem Laser oder einer LED. Das System ist sehr kompakt, wobei das Beleuchtungslicht oder der Laser in der Nähe des Objektivs angebracht ist. Im Gegensatz dazu benötigen Stereosichtsysteme eine bestimmte Mindestgrundlinie. Ein weiterer Vorteil gegenüber Scanningsystemen ist, dass keine mechanisch bewegten Teile erforderlich sind.

Auch die benötigte Rechenleistung wird minimiert, da nur einfache Algorithmen erforderlich sind, um die Entfernungsinformationen aus den Ausgangssignalen des ToF-Sensors zu extrahieren – beim Stereosehen werden komplexe Korrelationsalgorithmen implementiert. ToF-Kameras können die Entfernungen innerhalb einer kompletten Szene mit einer einzigen Aufnahme messen und die aufgenommenen Bilder in 3D-Bilder umwan-

deln. ToF-Kameras können die Entfernungen innerhalb einer kompletten Szene mit einer einzigen Aufnahme messen und die aufgenommenen Bilder in 3D-Bilder umwandeln.

ToF-Sensoren gewinnen gegenüber 2D- und 3D-Kameras auch in Situationen mit schlechter Beleuchtung oder wenn es beispielsweise Probleme mit den Farben gibt. Für 3D-Kameras kann es schwierig sein, Objekte zu unterscheiden, wenn die Farben sehr ähnlich sind. Ein Beispiel ist ein weißes Objekt auf weißem Hintergrund. In diesem Fall sind mit einer herkömmlichen Kamera die Kanten und die Form des Objekts schwer zu erkennen.

Im Gegensatz dazu ist der ToF-Sensor aufgrund der Flugzeitmessung lichtunempfindlich und kann auch bei direkter Sonneneinstrahlung sehr gut funktionieren. Insgesamt bieten ToF-Sensoren im Vergleich zu 3D-Sensoren ein gutes Gleichgewicht zwischen Leistung und Kosten.

### Omron bietet hochpräzisen ToF-Sensor

Omron bietet all diese und weitere Vorteile in seinem ToF-Sensor B5L, der eine 3D-Echtzeitabtastung des Abstands zu Menschen oder Objekten mit einer Auflösung von 320x240 Pixeln ermöglicht.

Der B5L bietet eine Störfestigkeit gegen Umgebungslicht, die 100.000 Lux entspricht. Diese leistungsstarke Immunität gegen Umgebungslicht sorgt für eine stabile Erkennungsleistung, die selbst in hellen Umgebungen frei von Sättigung ist.

Der B5L ist für einen Messabstand zwischen 0,5 und 4 m ausgelegt und hat eine Erfassungsauflösung von 0,3 Grad und eine Erfassungsgenauigkeit von +/-2 Prozent, was 4 cm oder weniger in 2 m Entfernung vom Objekt entspricht, bei einer Wiederholungsgenauigkeit von nur 1 Prozent. Der Sensor gibt auch kompensierte Signale aus, um eine notwendige Verarbeitung durch den Robotercomputer zu minimieren. Die lange Lebensdauer von fünf Jahren wird durch das von Omron entwickelte Schaltungsdesign, die Wärmeabgabe des B5L-Designs und die Verwendung von LEDs für die Sendeelemente gewährleistet.

Die optische Designtechnologie trägt ebenfalls zur Genauigkeit und Qualität der Bilderkennung und Abstandsmessung bei. Die verwendete Linse ist auf die Wellenlänge der Sender-LEDs abgestimmt, und die Anordnung von Sendern und Empfängern minimiert die Auswirkungen von Staubpartikeln. Der B5L verfügt außerdem über einen Interferenzschutz. Dadurch können bis zu 17 B5L-Einheiten gleichzeitig verwendet werden, was ideal

ist, wenn mehrere Roboter das Gerät zur Abstandsmessung nutzen. Eine weitere Entwicklung, die mit dem B5L verwendet werden kann, ist Omrons Skelett-Erkennungssoftware. Ausgehend von definierten Punkten am menschlichen Körper werden die Ausgabedaten des B5L verwendet, um die von der betreffenden Person eingenommene Pose zu schätzen.

Obwohl es sich dabei nicht um eine Sicherheitsfunktion handelt, könnte damit erkannt werden, ob sich der menschliche Arbeiter auf den Roboter zu oder von ihm weg bewegt. In Verbindung mit einem KI-Paket könnten Cobots die Skelett-Erkennungsfunktion nutzen, um die typischen Handlungen der Menschen zu erlernen, mit denen sie zusammenarbeiten, und so zu einer effizienteren Zusammenarbeit beitragen, indem sie das Timing und die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen verbessern.

ToF-Sensoren bieten im Allgemeinen mehrere Vorteile gegenüber standardmäßigen laserbasierten 3D-Sensoren. Mit der von Omron angebotenen Technologie erreicht der B5L ein neues Niveau an Leistung und Genauigkeit. □

**abj** DIE BESSER-MESSER  
ABJOEDDEN.DE

**SENSOR+TEST**  
DIE MESSTECHNIK - MESSE  
The Measurement Fair  
11. - 13.6.2024 Nürnberg, Germany  
Besuchen Sie uns in Halle 1, Stand 356

**ALLES AUS EINER HAND**

**25 JAHRE KOMPETENZ VOM NIEDERRHEIN**  
Zum Jubiläum erweitert a.b.jödden seine Produktpalette: Neben den robusten, induktiven Wegaufnehmern der Schreiber Messtechnik GmbH und Neigungs-, Beschleunigungs- und Vibrationssensoren der KELAG Künzli Elektronik AG gesellen sich noch dielektrische Polymersensoren von Delfa Systems und der Datalogger Dydqotec der gbm mbh hinzu. Alles zueinander passend.

Alles aus einer Hand.  
Fragen? Kontaktieren Sie uns.  
Anfragen@abjoedden.de

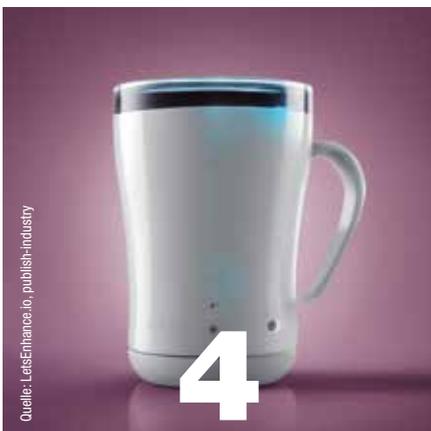
 

#bessermesser

# 6

## Net Zero Highlights

Ein SmartCup demonstriert minimalistische Sensortechnik und Stahlschrott kommt zum Einsatz. Das Metallrecycling wird gefördert und ein neues Drehkranzlager besteht aus Holz und Kunststoff. Für Transparenz sorgt ein neues Produktlabel und ein digitaler Energiezwilling entsteht.



# Volle Datenhoheit beim KI-Modelling

Mit KI-Power für  
CompactPCI Serial  
ermöglichen wir Ihnen  
volle Datensouveränität  
mit Standardkomponenten

preisgünstig und  
leistungsfähig.



## Recycling-Partner

Die europäische Metallrecycling-Branche sieht sich mit einer Vielzahl von wirtschaftlichen Herausforderungen konfrontiert. Die Unternehmen Lindemann und Mitsubishi Electric sehen hier jedoch ein großes Potenzial und arbeiten gemeinsam an intelligenten Antriebs- und Steuerungslösungen für ein nachhaltiges Metallrecycling. Mehrere Projekte wurden in der dieser Zusammenarbeit bereits erfolgreich umgesetzt.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2748503](http://industr.com/2748503)

1

## Digital Energy Twin

In einer strategischen Partnerschaft haben die Unternehmen Siemens und Mercedes-Benz gemeinsam einen digitalen Energie-Zwilling entwickelt. Das Ziel ist es, die Integration von Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsmaßnahmen in die Fabrikplanung und -modernisierung zu verbessern. Der Standort für die Entwicklung und Erprobung des gemeinsamen Projekts war die Mercedes-Benz „Factory 56“ in Sindelfingen.

Erfahren Sie mehr: [siemens.com](http://siemens.com)

2

## Die Mischung macht's

Mit einer Mischung aus verschiedenen Materialien geht das Unternehmen igus einen Schritt weiter bei der Integration nachwachsender Rohstoffe in der industriellen Fertigung. Ein neu entwickeltes Schwenklager besteht zu 50 Prozent aus Holz und zu 50 Prozent aus Hochleistungskunststoff. Das Ergebnis ist ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Festigkeit, Haltbarkeit und Nachhaltigkeit.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2749243](http://industr.com/2749243)

3

## Eine smarte Tasse

In Zusammenarbeit mit der Firma Rhein Köster haben Forschende des Fraunhofer IOSB-INA den SmartCup entwickelt. Diese intelligente, energieautarke Tasse mit IoT-Technologien wird mit Solarenergie betrieben und ermöglicht die Überwachung des Inhalts sowie eine individuelle Beschriftung. Ihr Ziel ist es, energieautarke IoT-Systeme in Bildung und Industrie zu etablieren und weitere Entwicklungen zu inspirieren.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2750797](http://industr.com/2750797)

4

## Schrott nutzen

Die Stahlindustrie setzt vermehrt auf vorsortierten Schrott als Rohstoff, was ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist. In Zusammenarbeit mit Schrotthändlern entwickelt Swiss Steel einen digitalen Zwilling des Schrotts, um die Qualität zu verbessern und effizientere Produktionsprozesse zu ermöglichen. Dieses Projekt ist ein großer Schritt in Richtung nachhaltiger Stahlproduktion und könnte für weitere Industriezweige wegweisend sein.

Erfahren Sie mehr: [swisssteel-group.com](http://swisssteel-group.com)

5

## Neues Eco-Label

Mit einem neuen Label möchte das Unternehmen Siemens für mehr Transparenz im Bereich Nachhaltigkeit sorgen. Ziel ist es, Kunden aus der Industrie und dem Infrastrukturbereich die Möglichkeit zu geben, ihre Nachhaltigkeitsziele durch fundierte Entscheidungen voranzutreiben. Das Label ermöglicht den Vergleich der Nachhaltigkeitsleistung mit aktuellen Marktstandards und Vorgängerprodukten.

Erfahren Sie mehr: [siemens.com](http://siemens.com)

6

Maßnahmen für die Zukunft

# Die Pflicht zur Energieeffizienz

Ende 2023 ist das Energieeffizienzgesetz (EnEfG) in Kraft getreten. Nach und nach zeigt sich, welche Verpflichtungen es für Fertigungsunternehmen im Detail mit sich bringt. Klar ist: Alle Unternehmen mit einem Gesamtenergieverbrauch von über 2,5 GWh/a sind betroffen.

TEXT: Marek Fritz, BFE Institut für Energie und Umwelt BILDER: BFE; iStock, Thx4Stock



Unternehmen stehen vor der Herausforderung, den Gesamtenergieverbrauch zu bestimmen und effiziente Systeme einzuführen.



Das Energieeffizienzgesetz unterscheidet Unternehmen in erster Linie nach ihrem Gesamtenergieverbrauch. Ist dieser noch nicht bekannt, besteht der erste Schritt also darin, diesen zu ermitteln. Was dabei zu berücksichtigen ist, haben wir in einem Informationskasten zusammengefasst.

### Gesamtenergieverbrauch ermitteln

- **Energieträger:** Es ist der Verbrauch aller eingesetzten Energieträger (zum Beispiel Strom, Gas, Wärme, Kraftstoffe) zu berücksichtigen.
- **Nicht zu berücksichtigen sind unter anderem:** Energie, die an Dritte weitergegeben wird, Verbräuche von auch privat genutzten Dienstwagen und der Endenergieverbrauch aus Umgebungswärme oder -kälte und Solarthermie.
- **Zeitraum:** Es zählt der Mittelwert über die letzten drei vollendeten Kalenderjahre. Erstmals war der Gesamtenergieverbrauch zum 18. November 2023 für die Jahre 2020, 2021 und 2022 festzustellen, künftig muss er jährlich zum 1. Januar neu berechnet werden. Zum 1. Januar 2024 gilt also der Mittelwert über die Jahre 2021, 2022 und 2023.
- **Art des Unternehmens:** Es zählt der Verbrauch der kleinsten rechtlich selbstständigen Einheit mit allen Niederlassungen, Filialen und Betrieben beziehungsweise Betriebsteilen. Auch rechtlich selbstständige Tochtergesell-

schaften innerhalb eines Unternehmensverbands gelten als eigene Unternehmen. Alle von diesem Unternehmen selbst genutzten Gebäude und Standorte, an denen Energie verbraucht wird, sowie alle weiteren zum Unternehmen gehörenden Energieverbraucher (Anlagen, Prozesse, Fuhrpark, und mehr) müssen in die Berechnung einfließen.

### Gesamtenergieverbrauch über 7,5 GWh/a

Der größte Handlungsdruck besteht für Unternehmen mit einem Gesamtenergieverbrauch von über 7,5 GWh/a, die noch kein Energiemanagement-System nach ISO 50001 oder Umweltmanagement-System nach EMAS haben. Sie sind jetzt dazu verpflichtet, bis spätestens 18. Juli 2025 eines dieser Systeme einzurichten.

Auch wenn die Frist großzügig klingt, sollten Unternehmen die Einführung des Systems nicht auf die lange Bank schieben. Denn sie erfordert einen wesentlich höheren Aufwand als das bisher ausreichende Energieaudit und dauert je nach Komplexität des Unternehmens erfahrungsgemäß sechs bis zwölf Monate. Da nun sehr viele Unternehmen vor dieser Aufgabe stehen, ist außerdem davon auszugehen, dass Berater zur Einführung solcher Managementsysteme sowie Zertifizierer stark ausgelastet sind, was die Umsetzung verzögern kann.

Während der Einführungsphase sind Unternehmen vom Energieaudit nach EDL-G (Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen) befreit. Nach Ablauf der Frist wird stichprobenartig kontrolliert. Kann kein Energie-



Unternehmen müssen Daten zu ihren Abwärmepotenzialen melden und effiziente Nutzungsmöglichkeiten finden.

management- oder Umweltmanagement-System vorgewiesen werden, drohen Bußgelder von bis zu 100.000 Euro.

### Zusätzliche Pflichten

Für alle Unternehmen ab 2,5 GWh/a Gesamtenergieverbrauch – also auch für jene mit einem Verbrauch von über 7,5 GWh/a – gelten laut Energieeffizienzgesetz außerdem:

- die Pflicht zur Datenmeldung zu Abwärmepotenzialen sowie Vorgaben zur Abwärmenutzung
- die Pflicht zur Veröffentlichung von Umsetzungsplänen für wirtschaftliche Maßnahme

### Abwärme

Bereits zum 1. Juli 2024 müssen Unternehmen erstmals Daten zu ihren Abwärmepotenzialen an die bundesweite Plattform für Abwärme senden. Die Meldung umfasst Daten zur Wärmemenge, zum jährlichen Leistungsprofil, zum Temperaturniveau und zu Regelungsmöglichkeiten des Abwärmepotenzials. In Zukunft sind diese Daten jährlich zum 31. März zu aktualisieren beziehungsweise zu bestätigen.

Außerdem schreibt das Energieeffizienzgesetz vor, dass Abwärme „nach dem Stand der Technik“ zu vermeiden und „auf den Anteil der technisch unvermeidbaren Abwärme“ zu reduzieren ist. Die nicht vermeidbare Abwärme ist zu nutzen soweit dies „möglich und zumutbar“ ist. Dabei sind auch externe Dritte als mögliche Nutzer der Abwärme einzubeziehen.

Um die erforderlichen Daten zur Abwärme zu generieren, empfiehlt sich eine entsprechende Sensorik in Kombination mit einem System, das auch ein Energiemanagement nach ISO 50001 unterstützt, wie etwa das von econ solutions. Es erfasst unter anderem Temperaturverläufe und zeichnet die nötigen Daten auf, sodass Unternehmen ihre Abwärmemengen ermitteln können. Bei Bedarf lassen sich in econ weitere Messgeräte herstellerunabhängig integrieren, zum Beispiel zur Erfassung und Analyse des Verbrauchs an Strom, Gas, Dampf, Druckluft oder Wasser.

Für Unternehmen mit einem Gesamtenergieverbrauch von über 7,5 GWh/a gilt außerdem: Die Vorgaben zur Abwärmenutzung sowie eine Wirtschaftlichkeitsbewertung nach DIN EN 17463 (ValERI) sind in das Managementsystem zu integrieren. Ein Verstoß

gilt auch hier als Ordnungswidrigkeit, die mit Geldbußen bis 100.000 Euro geahndet werden können.

### Umsetzungspläne

In einem Umsetzungsplan müssen alle wirtschaftlichen Effizienzmaßnahmen, die sich aus einem Audit oder Managementsystem ergeben haben, aufgeführt werden. Der Plan mit konkreten, durchführbaren Maßnahmen ist innerhalb von drei Jahren zu veröffentlichen und von einem Zertifizierer, Umweltgutachter oder Energieauditor zu bestätigen. Dies wird ebenfalls stichprobenartig kontrolliert, Bußgelder bei einem Verstoß können hier bis zu 50.000 Euro betragen.

Wann eine Maßnahme wirtschaftlich ist, regelt die DIN EN 17463 (ValERI). Demnach sind im Rahmen des Energieeffizienzgesetzes alle Maßnahmen wirtschaftlich, die spätestens nach der Hälfte ihrer Nutzungsdauer einen positiven Kapitalwert aufweisen. Maßnahmen, deren Nutzungsdauer 15 Jahre übersteigt, brauchen nicht berücksichtigt zu werden. Liegt die Nutzungsdauer zum Beispiel bei acht Jahren, ist die Maßnahme wirtschaftlich, wenn ihr Kapitalwert nach vier Jahren positiv ist.



Unternehmen mit einem Gesamtenergieverbrauch über 7,5 GWh/a müssen bis 2025 ein Energiemanagement- oder Umweltmanagement-System einführen.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist zwar keine Pflicht, in den allermeisten Fällen jedoch trotzdem sinnvoll. Denn tendenziell weiter steigende Energiepreise und zunehmende Verpflichtungen durch den Gesetzgeber, (End-)Kunden und Investoren zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, machen es für viele Fertigungsunternehmen zu einer Frage der Wirtschaftlichkeit, ihre Energieeffizienz zu maximieren.

Die Möglichkeiten hierzu sind sehr breit gefächert, sie reichen vom Ersatz älterer Leuchten durch LEDs über eine Verbesserung des Druckluftsystems mit schneller Beseitigung von Leckagen, den Einsatz von Wärmepumpen bis hin zum Austausch älterer Pumpen, Motoren oder ganzer Anlagen durch energieeffiziente Modelle. Auf diese Weise hat zum Beispiel der BFE-Kunde Meichle & Mohr, mittelständisches Unternehmen im Bereich der regionalen Rohstoffversorgung, bei den Energieträgern Strom, Heizöl, Erdgas und Flüssiggas seinen Verbrauch pro t produzierten Materials signifikant gesenkt – und damit seine Energiekosten. Für den Hersteller von chemischen Spezialprodukten Voelper hat BFE ermittelt, dass er durch eine geänderte Fahrweise seiner Zerstäubungstrocknungsanlage den Durchsatz um

17 Prozent steigern und die Energieausbeute entsprechend verbessern kann. Zudem lässt sich die nötige Temperatur absenken, sodass auch weniger Restwärme entsteht. Der BFE-Kunde Hübner, Anbieter von Übergangssystemen für Busse und Bahnen, konnte durch ein Monitoring mit Frühwarnsystem die Energieeffizienz seiner Druckluft in den drei Werken in Kassel innerhalb von zehn Jahren um über 100 Prozent steigern und die Druckluftkosten trotz Verdopplung der Strompreise und eines deutlichen Produktionszuwachses reduzieren. Nicht immer sind Investitionen nötig, auch eine Anpassung von Prozessen kann den Energieverbrauch und / oder die Energiekosten signifikant reduzieren.

Pauschale Empfehlungen zum Vorgehen lassen sich nicht geben – außer dieser: Jede Maßnahme muss auf die individuellen Gegebenheiten, Prozesse und Ziele des Unternehmens zugeschnitten sein. Damit alle Maßnahmen auf dasselbe Ziel einzahlen, ist das Unternehmen umfassend und neutral zu betrachten und alle Überlegungen in eine längerfristige Planung einzubeziehen. So ist sichergestellt, dass nicht nur einem Gesetz Genüge getan ist, sondern das Unternehmen langfristig wettbewerbsfähig bleibt. □

# Software- plattform zenon

So vielseitig wie  
erneuerbare  
Energien selbst.



Effizientes Engineering und einfache Integration – von der Erzeugung bis zur Verteilung:

- ▶ Systeme global überwachen
- ▶ Regenerative Energien managen
- ▶ Schaltanlagen automatisieren
- ▶ Daten ganzheitlich analysieren



[www.copadata.com/energy-renewables](http://www.copadata.com/energy-renewables)

**EMPOWER**  
EUROPE

19.-21. Juni 2024 | München

**STAND B5.234**



**zenon**  
by COPA-DATA

Mit der Plusenergiefabrik gegen den Klimawandel

# Der Traum der grünen Fabrik

So mancher Unternehmer träumt heute davon, die Energie für die eigenen Produktionsprozesse selbst zu erzeugen. In einer hessischen Fabrik wird so viel Energie aus erneuerbaren Quellen gewonnen, dass am Ende sogar Strom ins Netz eingespeist werden kann.

**TEXT:** Dr. Karlhorst Klotz **BILDER:** Frenger Systemen BV Heiz- und Kühltechnik; iStock, Kitsada\_Suksasilp



Frenger Systemen BV Heiz- und Kühltechnik im hessischen Groß-Umstadt hat über Jahre hinweg ihren Energieverbrauch optimiert.

Einen Strom-Autarkiegrad von 86 Prozent erreichen selbst energiebewusste Haushalte nicht so leicht, und noch schwerer ist dies für produzierende Unternehmen, deren Herstellungsprozesse oft große Mengen an Energie benötigen. In solche Regionen gelangt allerdings das Unternehmen Frenger Systemen BV Heiz- und Kühltechnik in Groß-Umstadt, die außer in den beiden dunklen Monaten Dezember und Januar Strom ins Netz einspeisen kann und daher Ende 2023 als Plusenergiefabrik von der Landesenergieagentur (LEA) Hessen ausgezeichnet wurde.

## Stromüberschuss einspeisen

Der „Energiewende-Champion“ erreicht seine positive Bilanz durch eine Kombination von Maßnahmen: Die Dachfläche der Produktionshalle ist komplett mit Solarmodulen belegt, die rund 600 kWp Leistung erbringen. Der werktägliche Bedarf von etwa 600 bis 650 kWh könnte also theoretisch in wenigen Stunden über Mittag geerntet werden. Um auch frühmorgens eigenen Strom bereitstellen zu können, waren Batteriemodule nötig. „Weil wir keine verlässliche Lastkurve hatten, haben wir uns mit dem Speicher langsam hochgetastet“, erinnert sich Dr.-Ing. Klaus Menge, einer der drei Geschäftsführer des Familienunternehmens.

Wie sich zeigte, genügen dem Hersteller von Deckenstrahlplatten 324 kWh Speicherkapazität: „Das bringt uns normalerweise gut über einen langen Abend und einen frühen Beginn der Produktion“, und liefert an besseren Tagen so viel Überschuss, dass im Jahresmittel etwa 77 Prozent des Öko-Stroms in das E-Netz Südhessen eingespeist werden kann. Wer aus dieser Zahl schließt, dass die PV-Anlage völlig überdimensioniert sei, dem

hält der leidenschaftliche Skifahrer, der den Klimawandel bei seinem Hobby praktisch immer vor Augen hat, entgegen: „Wir haben an dieser Stelle die Wirtschaftlichkeit nicht als oberstes Gebot. Maßstab für viele Maßnahmen in unserem Unternehmen war der effiziente Umgang mit Energie.“ Und das heißt auch, möglichst viel erneuerbare Energie einzusetzen.

## Wärmeversorgung aus extremer Tiefe

Schon vor über zehn Jahren hat das Unternehmen eine im privaten Umfeld selten genutzte Wärmequelle in großer Tiefe erschlossen: „Auch wenn wir mit der 800 m tiefen Bohrung erst mal ausgelacht worden sind und das nach wie vor das tiefste Bohrloch Deutschlands für die dezentrale Energieversorgung eines Gebäudes ist: Es war die richtige Entscheidung“, bekräftigt Dr. Menge. „Die Wärmepumpen-Anlage arbeitet störungsfrei und mit einer hohen Jahresarbeitszahl“. Denn selbst zum Ende der Heizperiode kommt noch Wasser mit 13 °C aus der Tiefe, und weil die auch im eigenen Werk verwendete Deckenstrahlheizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen von etwa 35 °C auskommt, kann die Wärmepumpe unter Einsatz einer kWh Strom im Jahresmittel bis zu 8 kWh Wärme erzeugen.

Damit stellt die Tiefengeothermie die Wärmeversorgung der gesamten Fabrik sicher und kann im Teillastbetrieb sogar einen Teil der Prozesswärme für das Lackieren der im Werk hergestellten Heizungsmodule bereitstellen. Als Redundanz liefert eine Holzhackschnitzelanlage mit bis zu 200 kW Leistung bei Spitzenlastzeiten der Lackieranlage die erforderliche Energie. Als Brennstoff erhält sie gehäckselte Restmaterialien wie Ein-



Die 800 m tiefe Bohrung für die Energieversorgung des Industriegebäudes wurde schon 2011 niedergebracht.

wegpaletten oder Holz aus dem familieneigenen Wald. Warmes Leitungswasser erzeugt eine Solarthermieanlage.

### Return-on-Invest erhöht

Um den Energiebedarf zu begrenzen, wurden in dem hessischen Unternehmen Maßnahmen ergriffen, die dem Passivhausstandard von Wohngebäuden entsprechen oder ihn noch übertreffen: Boden und Gebäudehülle sind vollflächig gedämmt, die Fenster dreifach verglast und die Fassaden verwenden zehnlagiges transparentes Polycarbonat zur guten Tageslichtausnutzung. „Wenn jemand neu baut, ist es ein Fehler am Gebäude und an der Technik zu sparen“, lautet das Credo von Dr. Menge, der aber auch von hohen Effizienzgewinnen bei Sanierungen berichten kann. Im Bestand sind allerdings die Gestaltungsmöglichkeiten oft viel eingeschränkter, es bleiben vor allem zwei Freiheitsgrade: die Gebäudehülle dämmen oder die technische Ausstattung modernisieren. „Die Praxis hat gezeigt, dass man ein viel schnelleres Return-on-Invest erreicht, wenn man beispielsweise die Versorgung mit Wärme oder Licht auf den Stand der Technik bringt“, rät der Unternehmenslenker. „Meist ist das sogar noch mit einem Behaglichkeitsgewinn verbunden, man schlägt also zwei Fliegen mit einer Klappe.“

Er erinnert sich an das Sanierungsprojekt einer Turnhalle mit Waschbetonfassade, bei dem eine Luftheizung durch eine Deckenstrahlheizung ersetzt wurde. Obwohl nur oberhalb der Heizelemente die Dämmung verbessert wurde, sanken durch den Einbau der neuen Technik der Wärmebedarf der Halle um die Hälfte und der Strombedarf um drei Viertel. „Die Verbesserungen, die man darüber hinaus durch eine teure umfassende Dämmung der Fassade hätte erreichen können, wären demgegenüber klein gewesen“, lautet die Überzeugung des Frenger-Geschäftsführers. Die Argumentation gelte nicht nur für den

intermittierenden Heizbetrieb in Turnhallen, sondern ähnlich auch für Industriehallen, in denen nur selten mit drei Schichten gearbeitet wird und daher Nachtabsenkungen üblich sind.

### Kühlung gewinnt an Bedeutung

Im Fall von Sanierungen sind die Handlungsmöglichkeiten zwar eingeschränkt, doch es gibt weitere Chancen: „Bei einer Systemumstellung könnte man auch die Kühlung mit einplanen, die ja an Bedeutung gewinnt“, rät Dr. Menge. Um die rund 1.500 m<sup>2</sup> Fläche des Verwaltungsgebäudes zu kühlen, nutzt die Plusenergiefabrik wiederum das Erdreich, wofür acht zusätzliche „oberflächennahe“ Bohrlöcher mit Tiefen zwischen 88 und 142 m dienen. Da die Kühlsysteme teilweise unterhalb des Taupunkts betrieben werden, gewährleisten sie gleichzeitig die Entfeuchtung und tolerieren dabei das Nachströmen von Außenluft – die Fenster dürfen zur Freude der Belegschaft also im Sommer geöffnet werden. □

*Dieser Artikel stammt von unserer Schwesterpublikation energy.prime:*

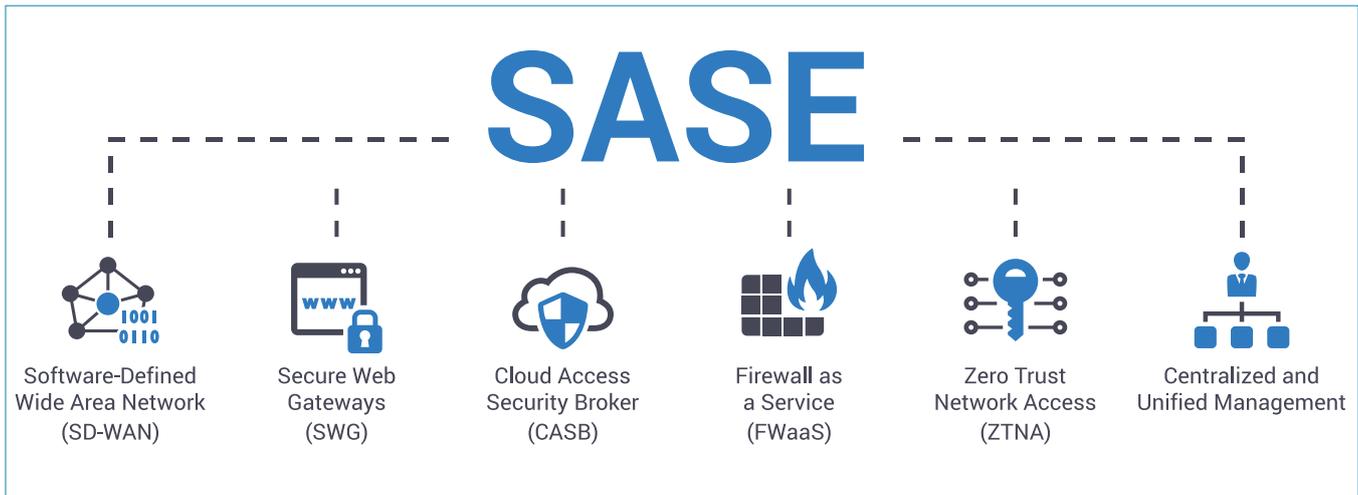
Mit SASE drei versteckte Kostentreiber eliminieren

## Remote-Zugänge sorgenfrei absichern

In Zeiten von New Work, Homeoffice und hybriden Unternehmensnetzwerken kommen herkömmliche VPN-Sicherheitslösungen allmählich an ihre Grenzen. Es ist entscheidend, Remote-Zugänge und Endpoints so zu sichern, dass Mitarbeiter schnell und von überall auf ihre Daten und Anwendungen zugreifen können. Doch der vereinfachte und sicherere Zugang ohne Performance-mindernde Latenzen ist nicht der einzige Vorteil für Unternehmen, die in SASE investieren. Mit diesem Konzept lassen sich auch drei stille Kostentreiber gut in den Griff bekommen.

TEXT: Mareen Dose, indevis BILDER: iStock, minhm2m; Dall-E, publish-industry





**SASE steht für Secure Access Service Edge. Dabei handelt es sich um eine Technologie, die softwaredefinierte Netzwerkfunktionen mit Netzwerksicherheit zusammenführt.**

SASE ist in aller Munde, doch was steckt hinter dem Konzept? Im Grunde handelt es sich um ein neuartiges Cloud-natives Architekturkonzept, das Zugangssicherheit effizienter gestaltet, indem es Security-Funktionen auf den Endpunkt und in die Cloud verlagert. Je nach Anbieter und Unternehmen gibt es unterschiedliche Formen und Ausprägungen.

Da heute ein Großteil der Daten und Applikationen, auf die Mitarbeiter zugreifen müssen, nicht mehr im zentralen Rechenzentrum liegen, sondern dezentral verteilt sind, kommt es zu einem enormen Durchgangsverkehr, der herkömmliche VPN-Netzwerke überfordert. SASE löst dieses Problem, indem es einen direkten und sicheren Internetzugang ermöglicht, ohne die Leistung zu beeinflussen. Dabei reduziert SASE auch die folgenden stillen Kostentreiber.

### Produktionsunterbrechungen

Unterbrechungen von Arbeitsprozessen sowie Ausfälle von Systemen und Geräten können rasch zu erheblichen Kosten führen. Diese können beispiels-

weise durch Cyberangriffe mit Ransomware oder anderer Malware verursacht werden. Durch eine verbesserte Absicherung mittels SASE wird die Wahrscheinlichkeit von Sicherheitsvorfällen reduziert und teure Datenverluste vermieden. Dies wird durch eine bessere Kommunikation der verschiedenen Systeme über ein einheitliches Regelwerk erreicht, wodurch potenzielle Konfigurationslücken im Netzwerk, durch die Angreifer eindringen könnten, von vornherein vermieden werden.

Sogar der Ausfall eines einzelnen Geräts aufgrund eines Hardwaredefekts kann die gesamten Produktions- oder Arbeitsprozesse zum Stillstand bringen. Solche Probleme vermeidet SASE, das redundant ausgelegt ist und Mitarbeitern auch in solchen Fällen den Zugang zum Unternehmensnetzwerk ermöglichen kann. Dies bietet ein höheres Maß an Sicherheit und eine redundante Anbindung durch eine Cloud-Architektur, was zu weniger Sicherheitsvorfällen und Produktionsausfällen führt. Ungeplante Unterbrechungskosten lassen sich somit stark reduzieren.

### Hardware & lokale Fachkräfte

SASE-Systeme operieren in der Cloud. Das bedeutet eine geringere Abhängigkeit von lokaler Hardware und ihren kurzfristigen Lebenszyklen. Unternehmen sparen somit Wartungsaufwand, Kosten für physische Hardware sowie die regelmäßigen Migrationskosten für neue Geräte. Darüber hinaus fallen weniger teure Reparatur- und Reisekosten für IT-Spezialisten an, die beispielsweise ein lokales Gerät ersetzen oder patchen müssen.

Da SASE automatisiert in der Cloud läuft, können verwendete Lizenzen einfach verlängert oder hinzugefügt werden, wenn das Unternehmen wächst. Dies bedeutet, dass IT-Ressourcen flexibel an den Bedarf anpassbar sind, was langfristige Kosteneinsparungen ermöglicht.

Bisher mussten Unternehmen oft Überkapazitäten schaffen und bereits bei Hardware- oder Softwarekäufen ihr erwartetes Wachstum berücksichtigen, da das nachträgliche Hinzufügen von Lizenzen oft hohe Kosten verursachte. Die dadurch freiwerdenden Ressourcen

# Industrial Security Plattform

Secure Remote Maintenance,  
industrielle VPN-Router  
und Industrie Firewalls

können anderweitig genutzt werden. SASE bietet somit mehr Flexibilität und Skalierbarkeit, was zu entsprechenden Kosteneinsparungen führt.

## Aufwendiges Management

SASE erleichtert die Verwaltung und den Betrieb dezentraler Unternehmensnetzwerke durch zentralisiertes Cloud-Management und Geräteüberwachung. Dies reduziert laufende Betriebskosten und macht SASE insbesondere für Unternehmen mit mehreren Standorten interessant – sei es in Deutschland, Europa oder weltweit.

Darüber hinaus ermöglicht SASE eine effizientere Überwachung der Einhaltung von Compliance-Regeln, was bisher viel Zeit und Arbeitsaufwand erforderte. Moderne Unternehmen sind heute gezwungen, umfangreiche Sicherheitsstandards und Vorschriften einzuhalten und zu implementieren. SASE bietet spezielle Funktionen und Tools zur Verbesserung der Übersicht und des Reportings, wodurch die Verwaltung von Compliance-Anforderungen erleichtert wird.

## Fazit

SASE entlastet Unternehmensnetzwerke, steigert die Performance von Cloud Services für Remote-Arbeiten und erhöht die Sicherheit. Darüber hinaus ermöglicht die Lösung eine flexible Skalierbarkeit und die einfache Integration neuer Clients auf Lizenzbasis. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass versteckte Kostenfaktoren wie Cybersicherheitsvorfälle und ineffizientes Management dezentralisierter Netzwerke reduziert werden können. Weitere Kostensenkungen ergeben sich aus geringeren Energiekosten und Platzersparnissen durch die Reduzierung lokaler Hardware.

Doch um ein SASE-Konzept effizient aufzusetzen und umzusetzen, braucht es Unterstützung von einem spezialisierten Partner. Es gibt verschiedene SASE-Anbieter auf dem Markt, von denen jeder Stärken in unterschiedlichen Bereichen aufweist. Ein MSSP kann bei der Auswahl, Integration und dem Betrieb des passenden Konzepts behilflich sein. Die einfachste Option besteht darin, SASE als Managed Service zu beziehen. □

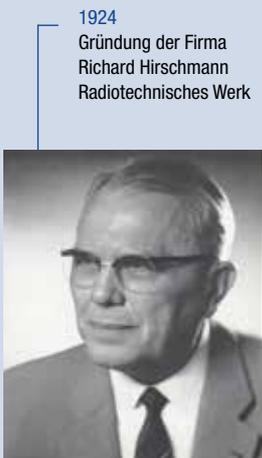
Schützt überall.  
Immer.



# 100 Jahre Hirschmann

Den Grundstein für das Unternehmen legte der Ingenieur Richard Hirschmann (1894–1974) im Jahre 1924 mit der Erfindung des Bananensteckverbinders. Hundert Jahre später hat sich Hirschmann, inzwischen integrativer Bestandteil des globalen Unternehmens Belden, zum Spezialisten für hochmoderne und sichere Daten- und Netzwerklösungen für Industrie und kritische Infrastruktur entwickelt.

TEXT + BILDER: Hirschmann / Belden



1924  
Gründung der Firma  
Richard Hirschmann  
Radiotechnisches Werk



1933  
Radioantenne

1951  
Fernsehantenne



1967  
Weltweit erster  
Ventilsteckverbinder

1924

1926

1933

1933

1951

1967

1979

1926  
Erfindung des „Eins-Zwei-  
Steckers“ – dem heutigen  
Bananensteckverbinder



1933  
Autoantenne

1979  
Optische Übertragungstechnik



1979  
Sensorik-  
Steckverbinder



Gegründet im Jahr 1924 in Esslingen am Neckar, hat sich Hirschmann heute zu einem weltweit führenden Anbieter von industriellen Automatisierungs- und Netzwerklösungen für kritische Anwendungen entwickelt.

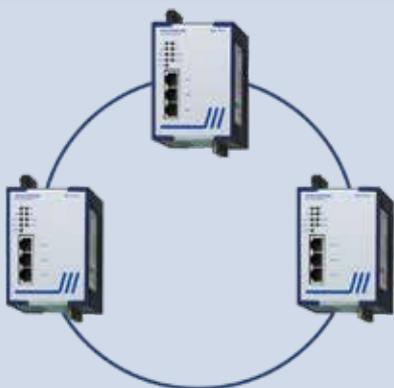
Das breite Portfolio von Hirschmann erfüllt nahezu alle Anforderungen an die komplexen industriellen Netzwerkinfrastrukturen von heute. Als Vorreiter bei

der Einführung von Ethernet als Standardkommunikationsprotokoll in der Industrie ist Hirschmann stets bestrebt, neue Wege zu finden, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit in einer Vielzahl industrieller Anwendungen zu verbessern.

Seit 2007 gehört Hirschmann zur Belden-Gruppe. Belden liefert die Infrastruktur, die den digitalen Wandel einfacher, intelligenter und sicherer macht.

Heutzutage liegt der Fokus nicht nur auf der Verbindungstechnik, sondern auch auf dem, was Belden durch sein leistungsorientiertes Portfolio, zukunftsorientiertes Know-how und durch seine maßgeschneiderten Lösungen möglich macht, um den wachsenden Kundenanforderungen gerecht zu werden.

„Wir sind uns bewusst, dass Fabriken und Vertriebszentren eine Infrastruktur



1990  
Erster redundanter Ethernet-Ring



1997  
Industrieller Ethernet Rail Switch

2007  
Belden akquiriert Hirschmann



A BELDEN BRAND

1984

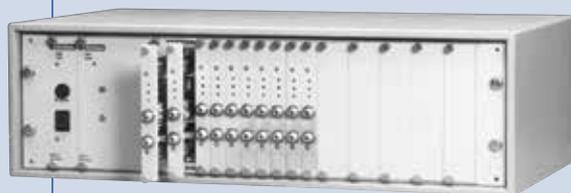
1990

1997

2003

2004

2007



1984  
Weltweit erstes Ethernet auf Glasfaserbasis an der Universität Stuttgart



2003  
M12 IP67 Ethernet Steckverbinder



2004  
Erster industrieller Security Router

benötigen, die steigende Datenmengen unterstützen kann. Wir setzen uns für einen unternehmensweiten, nahtlosen und sicheren Datenfluss vom Edge bis zur Cloud ein, um wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen und Key Performance Indicators (KPIs) verbessern zu können“, sagt Brian Lieser, Executive Vice President, Industrial Automation Solutions bei Belden. „Unsere Lösungen der nächsten Generation bieten Industrieunterneh-

men die Grundlage für digitales Potenzial über jedes Protokoll und jeden Anbieter hinweg und transportieren Daten zur Analyse, Orchestrierung und Verwaltung. Gemeinsam können wir antizipieren, was für erfolgreiche Ergebnisse erforderlich ist, und die einzigartigen Netzwerkanforderungen von Unternehmen erfüllen, um die Digitalisierung zu beschleunigen und die betriebliche Leistung zu verbessern.“

Im Zuge der Weiterentwicklung des Industriesektors benötigen Unternehmen eine technologische Infrastruktur mit einem robusten, skalierbaren Netzwerk, das wachsende Datenmengen bewältigen kann. Belden liefert die Infrastruktur, die die digitale Reise unserer Kunden einfacher, intelligenter und sicherer macht – durch ein leistungsorientiertes Portfolio, zukunftsorientiertes Fachwissen und maßgeschneiderte Lösungen.

# BELDEN

2021  
Weltweit erstes Customer Innovation Center in Stuttgart

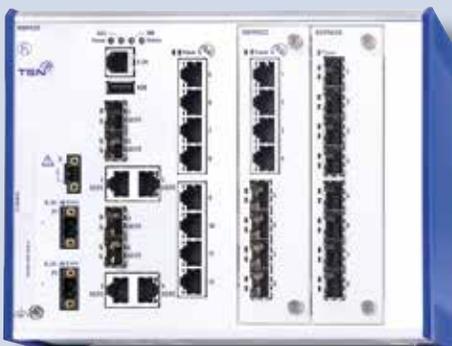


Customer  
Innovation  
Center



2016 2021

2022



2016  
Time Sensitive Networking TSN  
Erste TSN-Demo mit Datenverkehrsvielfalt und Gerätekonfiguration



2022  
Industrielles  
Edge Gateway

Interview über Trends bei industriellen Netzwerken

# „Schnell und sicher reicht nicht mehr“

Hirschmann hat die Entwicklung industrieller Netzwerke die vergangenen Jahrzehnte mitgeprägt. Wolfgang Schenk, VP Business Development bei Belden, gibt im Interview einen Ausblick auf die Weiterentwicklung der Kommunikationstechnologien.



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

**SPE, OPC UA und TSN: Ist das für Sie endlich ein Setup, um den Anforderungen der industriellen Kommunikation gerecht werden zu können?**

SPE bringt flexible Ethernet-Kommunikation bis hinunter auf die Feldgeräteebene. TSN ertüchtigt Ethernet um Echtzeitfähigkeit und macht präzise Zeitsynchronisation zu einem zentralen Standard. Zusammen mit OPC UA für die durchgängige, vertikale sowie horizontale Kommunikation kommen wir einem Idealbild für viele Industrie 4.0 Applikationsszenarien somit schon sehr nahe.

**Produktionsumgebungen müssen auch immer flexibler und modularer werden. Ist das künftig nur noch mir Wireless-Technologie zu bewerkstelligen?**

Diese Frage beantworte ich mit dem Statement, die Kommunikation folgt der Stromversorgung. Solange Maschinen und Werkzeuge per Kabel mit Energie versorgt werden müssen, gibt es immer auch einen triftigen Grund für die drahtgebundene Kommunikation. Gleichzeitig steht außer Frage, dass Fortschritte in der drahtlosen Kommunikation sowie beispielsweise im Batteriebetrieb immer flexiblere und modularere Produktionsumgebungen ermöglichen. Man denke nur daran, was fahrerlose Transportfahrzeuge bereits heute ermöglichen.

**Welchen Einfluss wird die zunehmende Integration von KI auf industrielle Netzwerke haben?**

KI lebt von Daten – sowohl bei der Modellerstellung als auch bei deren Auswertung und der Ableitung von Aktionen. In industriellen Anwendungsszenarien kommen diese Daten aus den Fertigungsprozessen. Industrielle KI erfordert somit industrielle Netzwerke, die bereits auf der Feldebene hohe Bandbreitenbedarfe abdecken können. Außerdem benötigt KI intelligente Edge-Lösungen nahe der Datenquellen, um so die immensen Datenmassen frühzeitig zu verarbeiten.

**Wo sehen Sie industrielle Netzwerke in zehn Jahren?**

Viele der uns heute bekannten Kommunikationstechnologien und Netzwerkarchitekturen werden auch in zehn Jahren sicherlich noch präsent sein. Die Uhr steht aber auch für die industriellen Netzwerke nicht still. Integrierte Cybersecurity-Lösungen werden immer wichtiger. Drahtlose Kommunikation wird das ein oder andere Kabel ersetzen. Prozessdaten werden immer wertvoller und müssen vertikal kommuniziert werden. Ganz gespannt bin ich dann noch darauf, wie Netzwerke zukünftig als Service betrieben werden und auf die vielen Innovationen, die heute noch nicht absehbar dieses Szenario unterstützen und ganz sicher von uns mit auf den Markt gebracht werden. □



Optimiertes Automatisierungskonzept für Regalbediengeräte

## Sportliche Höchstleistungen im Lager

Aufgrund steigender Absatzmengen hat sich der Logistikbedarf für Sportartikel in den letzten Jahren stark erhöht. Das bereits an seine Grenzen gestoßene Logistikzentrum von Intersport in Heilbronn musste deshalb umfassend erweitert werden. Dabei wurden Regalbediengeräte für Kartons und Behälter von 30 bis 50 Kilogramm installiert, die mit Antriebs- und Steuerungstechnik von SEW-Eurodrive zu Höchstleistung getrieben werden. Bis zu 10.000 Pakete pro Tag kann das Unternehmen nun aus dem hochautomatisierten Lager versenden.

TEXT: Steffen Pfaadt, SEW-Eurodrive BILDER: SEW-Eurodrive, Intersport; iStock, Dmytro Aksonov



Am Standort gibt es über 700 Getriebemotoren von SEW-Eurodrive. Lediglich fünf von ihnen wurden in den letzten 14 Jahren ausgetauscht.

In den vergangenen Jahren sind das Absatzvolumen von Sportartikeln und somit der Bedarf an Logistikkapazitäten stark angestiegen. Die Varianz des Sortiments geht in die Höhe, gleichzeitig werden die Abwicklungs- und Lieferzeiten immer kürzer. Das Logistikzentrum von Intersport am Standort Heilbronn ist vor einigen Jahren mit der Größe des Lagers an seine Grenzen gestoßen. Das gesamte Lager musste auf neue Markt- und Umsatzanforderungen ausgerichtet werden. Deswegen wurde am Stammsitz in den Böllinger Höfen kräftig investiert. 40 Millionen Euro kostete die einmalige Investition der Einkaufsgenossenschaft in das damals größte Einzelprojekt. Vom ersten Spatenstich an im März 2017 bis zur Vollbetriebsphase hatte man keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Investition.

### Betriebskosten senken mit Antriebstechnik

Stefan-Marcel Schlepp, Leiter Intralogistik, arbeitet bereits 20 Jahre bei Intersport und weiß genau, worauf es bei dem Neubau ankommt. Wichtige Ziele waren, die Lagerfläche voll auszunutzen und dabei den Zeitplan und das Budget einzuhalten. Für Jürgen Beier, Ressortleiter Logistik bei Intersport, stand darüber hinaus im Vordergrund, dass parallel zum Neubau die bestehende Logistik modernisiert wurde und während der gesamten Projektlaufzeit der Auslieferungsbetrieb an die Intersport-Händler unterbrechungsfrei weiterlaufen konnte.

Im Zuge der Erweiterung ist das Lager in den vergangenen Jahren um 10.000 m<sup>2</sup> gewachsen. Die Gesamtfläche im Heilbronner Lager beträgt rund 37.000 m<sup>2</sup>. Auf der zusätzlichen Logistikfläche wurde ein neues Gebäude mit 36 m Höhe und zwei Ebenen gebaut. Die untere Ebene beherbergt den hochtechnisierten Wareneingang und in einer zweiten Ebene wurde ein neues automatisches Kartonlager mit 24 m Regalhöhe errichtet. Mit diesem hochautomatisierten Lager kann das Unternehmen nun bis zu 10.000 Pakete am Tag verschicken. Das Umbauprojekt wurde sorgfältig geplant, die gesetzten Ziele regel-

mäßig überprüft und nach Bedarf angepasst. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: alle Ziele wurden erreicht und die Erwartungen teilweise übertroffen.

### Projekt mit vielen Herausforderungen

Das Projekt war sehr anspruchsvoll und die Anforderungen an die Technik höchst komplex. Mittels neuer Automatisierungstechnik sowie gleichzeitigem Umbau und Erweiterung der Bestandslogistik war es die höchste Priorität, den Bedarf an Lagerkapazität vor Ort langfristig abzudecken. Im Lager warten täglich viele verschiedene Produkte auf die Lieferung zu den Kunden. Der gesamte stationäre Handel wird aus Heilbronn beliefert, über 1.000 Händler.

Bei der Umsetzung dieses anspruchsvollen Vorhabens war der internationale Technologiekonzern Körber mit seiner Sparte Supply Chain verantwortlich für die Automatisierung. Patrick Rentz, Applikationsingenieur im Vertrieb bei SEW-Eurodrive, stand in permanentem Kontakt mit Körber und bekam dadurch alle Schwierigkeiten mit: „Intersport war für Körber das erste Movi-C-Projekt mit gleich mehreren Herausforderungen: Top-Drive-Regelung, um das Mastschwingen in Fahrtrichtung zu vermeiden und BellySway zur Unterdrückung von Bauchschwingungen in Regalrichtung beim Ein- und Auslagern. Bei diesem Projekt war es wichtig, dass wir abteilungsübergreifend zusammengearbeitet haben und das hat sehr gut funktioniert. Die Nähe zum Endkunden war ein großer Vorteil, da man im Bedarfsfall schnell vor Ort war. Die Anforderungen an die funktionale Sicherheitstechnik konnten dank der vollintegrierten Sicherheitsoptionen des Movi-C-Baukastens und der Bediensoftware Movisuite schnell umgesetzt werden. Das Projekt war der Startschuss bei Körber, um auf die Movi-C-Elektronikgeneration umzusteigen. Seitdem wurden viele Versorgungs-, Einzelachs-, Doppelachsmodule und Steuerungen mit zahlreichen Softwarelizenzen verkauft.“

Die neuen Regalbediengeräte lagern nicht nur automatisiert Material und Waren ein und aus, sondern unterstützen auch die mit der Lagerhaltung verbundenen Prozesse.



## Auf die Software kommt es an

Johannes Jakobi, International Account- & Project Coordination bei SEW-Eurodrive: „Bei der Automatisierung von Regalbediengeräten setzen wir die Softwaremodule Movikit ein, weil gerade Konstruktionen in Leichtbauweise regelungstechnische Herausforderungen mit sich bringen. Das Interessante dabei ist, dass trotz der Leichtbauweise herausragende Laufzeiten erreicht werden, da die Schwingung bis auf ein Minimum reduziert wird. Davon profitieren unsere Kunden langfristig: Hierdurch werden die mechanischen Anlagenteile geschont, was sich gewinnbringend auf die Lebenszeit auswirkt.“ Beispielsweise sorgt Movikit AntiSway bei diesem Projekt für eine Schwingungskompensation durch die Funktion BellySway – ein höherer Durchsatz ist damit garantiert. Movikit StackerCrane effiDRIVE erbringt bis zu 25 Prozent Energieeinsparung durch abgestimmte Bewegungen von Hub- und Fahrachse eines Regalbediengeräts – eine reine Softwarelösung.

Carsten Ripp, Vertriebsingenieur bei SEW-Eurodrive: „Bei solchen Projekten steht neben anderen wichtigen Zielsetzungen ganz klar die Verkürzung der Inbetriebnahmezeit im Fokus. Denn der Kunde will schnell und einfach seine Anlagen in Betrieb gehen lassen. Das bedeutet, dass die gesamte Komplexität auf der Baustelle reduziert werden muss. Dafür sorgen wir. Mit Movi-C erreichen wir sehr kurze Inbetriebnahmezeiten. So haben unsere Kunden auch ihre Kosten und Projektzeiten im Blick.“ Mit Movikit können die Kunden ganz einfach parametrieren statt programmieren. Somit reduziert sich durch den Einsatz der intelligenten Softwaremodule die Inbetriebnahmezeit um bis zu 80 Prozent – eine sehr positive Bilanz.

## Der Schlüssel zum Erfolg

Mark Vogt, Director Sales & Marketing bei Körber Supply Chain, schätzt die Zusammenarbeit mit SEW-Eurodrive sehr:

„Körber Supply Chain hat sich für SEW-Eurodrive entschieden, weil die enge Partnerschaft der beiden Unternehmen seit Jahren intensiv gepflegt wird. Die SEW-Produkte werden den Anforderungen in der Intralogistik absolut gerecht und das Portfolio wird kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert“, fasst er zusammen, und erklärt, was genau bei solch einer Partnerschaft wichtig ist: „Die Partnerschaft beschränkt sich nicht nur auf die gemeinsame erfolgreiche Umsetzung von Projekten. Vielmehr zeichnet sie sich durch gemeinsame Entwicklungen aus. In vielen Anwendungsfällen agieren wir bei der Weiterentwicklung von Antriebs-, Umrichter- und Energiemanagement-Technologie gemeinsam. Eine weitere Stärke von SEW-Eurodrive sieht Körber Supply Chain in dem guten, schnellen und flächendeckenden Service.“

## Erfolgreicher Abschluss – neue Perspektiven

Regalbediengeräte lagern nicht nur automatisiert Material und Waren ein und aus. Regalbediengeräte unterstützen auch die mit der Lagerhaltung verbundenen Prozesse. Die Anforderungen von Intersport und die von Körber Supply Chain – wirtschaftliche Lagerung, niedriger Energiebedarf, hohe Betriebssicherheit, schnelle Inbetriebnahme und zuverlässige Automatisierungstechnik – wurden erfüllt.

Das Zentrallager von Intersport in Heilbronn besticht durch die modernen Logistikanlagen mit einem hohen Durchsatz und den optimal abgestimmten logistischen Abläufen – von der Warenannahme, Ein- und Auslagerung über die Kommissionierung bis hin zum Versand. Durch die hohe Verfügbarkeit der Anlagen ist eines der modernsten Logistikzentren in der Region entstanden.

Diese perfekte Logistikwelt wurde durch eine kluge und mutige Investition und durch die partnerschaftliche Zusammenarbeit aller beteiligten Unternehmen geschaffen. □

## Fünf Vorteile von passgenauen Automatisierungslösungen

# Von FTS profitieren

Durch den anhaltenden Automatisierungstrend integrieren immer mehr Unternehmen, unabhängig von ihrer Größe und Branchenzugehörigkeit, Fahrerlose Transportsysteme in ihre Intralogistik. Ein Faktencheck zeigt fünf Faktoren auf, die maßgeschneiderte Automationslösungen möglich machen.

TEXT: Timmo Jacobi, ek robotics BILDER: ek robotics; Dall-e, publish-industry

Der Faktencheck von ek robotics stellt fünf Schlüsselfaktoren und Vorteile von maßgeschneiderten Automatisierungslösungen vor, von denen Anwender besonders profitieren und ihre Wirtschaftlichkeit maximieren können:

### Fakt 1: Maßgeschneiderte Lösungen

In der modernen Industrie wird die Integration von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) zunehmend komplexer und anspruchsvoller. Um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden, sind individuelle und präzise geplante Transportlösungen von entscheidender Bedeutung. Sie müssen passend auf die spezifischen Bedürfnisse und Umgebungsanforderungen des Anwenders zugeschnitten sein, um die erforderliche Effizienz und Sicherheit gewährleisten zu können. Die hohe Verfügbarkeit durch einen kontinuierlichen Betrieb, einhergehend mit einer geringeren Personalabhängigkeit sind für Anwender ebenso klare Vorteile wie eine transparente Übersicht über den innerbetrieblichen Materialfluss. Die intelligente Vernetzung der Fahrzeuge mit der gesamten Produktion bietet viel Potenzial für eine signifikante Verbesserung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens.

ek Robotics realisiert maßgeschneiderte Transportlösungen, die von der Konzeption bis zur Implementierung individuell auf

die spezifischen Anforderungen und Umgebungsbedingungen zugeschnitten sind. Im Unterschied zu den meisten Mitbewerbern kann das Familienunternehmen auch komplexe Sonderlösungen für ein breites Spektrum an Automatisierungsprojekten realisieren. In diesem Zusammenhang entwickelt und fertigt das Unternehmen mit 60 Jahren Know-how in der Transportrobotik maßgeschneiderte Fahrzeuge, die exakt den Anforderungen der jeweiligen Transportaufgaben entsprechen. Die Fahrerlose Transportsysteme lassen sich weltweit und in jeder Branche einsetzen. ek Robotics hat bis heute über 1.500 Anlagen installiert und mehr als 12.500 Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) ausgeliefert, die die Anforderungen der Kunden erfüllen.

### Fakt 2: Materialfluss-Simulationen

Die Implementierung eines AGV-Systems erfordert umfangreiche Vorarbeiten, bei denen Experten die Karten für die Fahrkurse und die spezifischen Transportschritte präzise planen und programmieren müssen. Durch den Einsatz einer 3D-Vermessung vor Ort, gefolgt von einer Simulation der Materialflüsse, entsteht ein digitaler Zwilling der geplanten Anlage, der millimetergenau passt. Vor allem bei komplexen Intralogistik-Projekten ist es von entscheidender Bedeutung, möglichst viele Daten im Vorfeld zu sammeln, um alle relevanten Zusammenhänge präzise abzubilden. Ronald Kretschmer, Chief Sales Officer bei



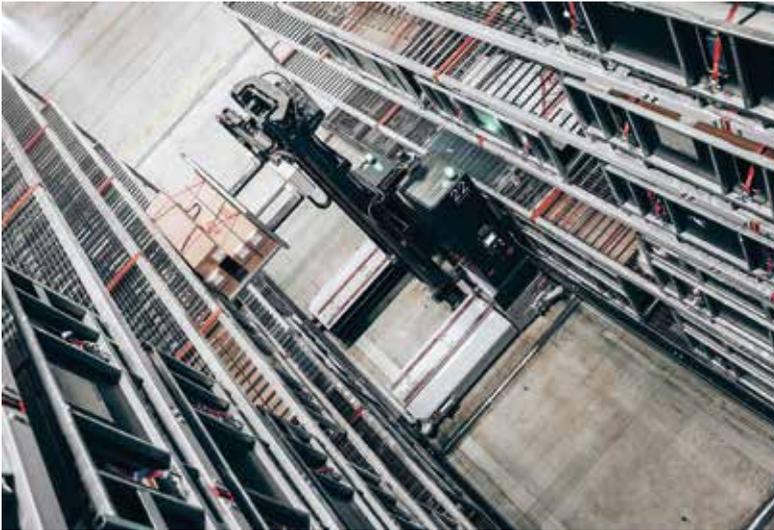
ek Robotics, erklärt: „Auf diese Weise können potenzielle Systemgrenzen, Engpässe, Blockaden und die passenden Lösungsalternativen bereits vor der eigentlichen Umsetzung ermittelt werden.“ Ein aktuelles Beispiel aus der Feuerfestindustrie zeigt die Bedeutung der Simulation während der Planungsphase: Das österreichische Unternehmen RHI Magnesita entschied sich frühzeitig für die Erstellung einer 3D-Punktwolke ihrer Feuerfestproduktion. Durch den 3D-Scan konnten millimetergenaue Unebenheiten erfasst und besonders enge Fahrkursbereiche identifiziert werden, was die Erstellung eines präzisen digitalen Abbilds für die weitere Projektplanung ermöglichte. Basierend auf diesen detaillierten Messungen konnte ein passendes Layout der Fahrkurse in einer dynamischen Simulation des Fahrerlosen Transportsystems erstellt werden.

Aufgrund der hohen Anlagenkomplexität und vielfältiger Transportanforderungen dienen die Ergebnisse der Machbarkeits- und Engpassanalyse als entscheidende Grundlage für die Konstruktion der maßgeschneiderten Transportroboter. Durch eine Hüllkurvenanalyse wurde sichergestellt, dass alle Fahrzeuge in der realen Anwendung die engen Fahrkursbereiche problemlos passieren können. Mittels verschiedener Simulationsmodelle wurde die passende Anzahl von Fahrzeugen bei maximalen Durchsätzen ermittelt, wobei auch Rüstzeiten, die ideale Platzierung der Ladestationen und die besten Transportwege für

über 500 mögliche Routen berücksichtigt wurden. Die Dienstleistungen von ek Robotics gehen über das reine Produktangebot hinaus und umfassen maßgeschneiderte Softwarelösungen, Installationen von Lager- und Fördertechnik, professionelles Projektmanagement und einen umfassenden Lifecycle-Service. Damit bietet ek Robotics ihren Kunden eine starke und langfristige Partnerschaft.

### Fakt 3: Nachhaltige Effizienz

Seit Jahrzehnten realisiert ek Robotics auch Fahrerlose Transportsysteme, die aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften zu den Nischen der Automatisierungsbranche gehören. Ein Beispiel ist die Integration von zwei 4-Wege-Staplern für die automatisierte Ein- und Auslagerung in die Verschieberegale bei Warema, einem Hersteller von Sonnenschutzsystemen. Seit 2022 werden dort alle Transportwege von der Produktion bis zu den Verladetoren im Versandbereich automatisiert durchgeführt. So auch die Einlagerung der Waren in das bewegliche Verschieberegalsystem: Die speziell für diesen Einsatz angefertigten Transportroboter bedienen rund 2.000 Plätze und lagern die bis zu 5 m langen Waren in bis zu 8 m Übergabehöhe ein und aus. Die unterschiedlichen Transportanforderungen an das Gesamtsystem sind entsprechend komplex und erfordern zudem eine stetige Kommunikation mit vielen Schnittstellen, wie



Für fehlertolerante Lasthandlings bei Warema sind zwei Transportroboter mit 3D-Objekterkennung von ek robotics ausgestattet. Die Software ist in der Lage eine Vielzahl an Paletten- und Lasttypen zu: klassifizieren, auszumessen und gleichzeitig eine Belegt-Prüfung bei Lastabgabe durchzuführen.

dem Lagerverwaltungssystem, dem ERP, dem Transport Manager, dem Verschieberegalsystem und der Messstation für die Gewichts- und Längenkontrolle der Warema-Produkte. Aufgrund der Komplexität wird dieser Integrationsprozess als besondere Herausforderung in der Automatisierungsbranche angesehen. Der hohe Automatisierungsgrad der Produktionsstätte von Warema trägt nachhaltig zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Standortsicherung bei.

Ebenso anspruchsvoll und komplex in der Realisierung sind Transportlösungen für den permanenten Einsatz im Außenbereich. Zum einen sind fahrzeugseitige Maßnahmen zu treffen, um elektrische und elektronische Komponenten gegen den Einfluss der Witterung zu schützen. Zum anderen sind bestimmte Anforderungen an die Fahrstrecke hinsichtlich Witterungsfestigkeit, Neigungen und Maßnahmen bei Temperaturen unter 0° C einzuhalten. Für die Fahrspur ist ein Belag zu verwenden, der einerseits frostbeständig und andererseits beständig gegen starke Sonneneinstrahlung ist. Besonders geeignet ist zum Beispiel Autobahnbeton. Die FTS müssen den klimatischen Bedingungen standhalten und die Fracht als auch ihre eigenen Komponenten vor jeglichen Witterungen schützen können.

Hinzu kommen Sicherheitstechnologien, die bei jeglichen Witterungsbedingungen und Lichtverhältnissen zuverlässige Werte liefern. Für Unternehmen wie Baxter, MSD, JTI und Gerolsteiner aus der Pharma-, Tabak- und Getränkeindustrie hat ek Robotics mehrere Outdoorsysteme integriert, die Produktions- und Lagerhallen miteinander verbinden und mit verschiedenen Sonderfunktionen, wie zum Beispiel einer Kühleinheit ausgestattet sind. Um diese individuellen Intralogistikprozesse umzusetzen, fertigt das Unternehmen maßgeschneiderte Transportroboter an, die den täglichen Anforderungen im Außenbereich entsprechen.

#### Fakt 4: FTS bieten hohe Sicherheiten

Automatisierte Transportlösungen revolutionieren die innerbetrieblichen Materialflüsse und verbessern verschiedenste Prozesse in Produktions-, Lager- und Distributionszentren. Neben einer transparenten und effizienteren Intralogistik bieten sie Anwendern auch einen entscheidenden Sicherheitsvorteil: Die Ablösung konventioneller Gabelstapler durch Fahrerlose Transportfahrzeuge reduziert das Risiko von durch menschliches Versagen verursachten Unfällen erheblich. Die Transportroboter folgen vorprogrammierten Routen und sind mit hochmoderner Sicherheitstechnik sowie 3D-Hinderniserkennung ausgestattet, um Personen und Objekte zu schützen. Insbesondere vor dem Hintergrund anhaltenden Fachkräftemangels wird der Einsatz von FTS zunehmend bedeutsam. Der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, steigende Lohnkosten und hohe Fluktuationsraten machen Investitionen und den Einsatz von AGV- und AMR-Systeme äußerst attraktiv. Die Automatisierung der Materialflüsse in der Intralogistik ermöglicht eine effiziente Nutzung vorhandener Fachkräfte.

Darüber hinaus sind Transportroboter in der Lage schwere, gefährliche und repetitive Aufgaben zu übernehmen. Dies trägt nicht nur zur Sicherheit am Arbeitsplatz bei, sondern steigert auch die Effizienz und Produktivität erheblich. Vertrauen in die Fachkompetenz und eine langfristige Partnerschaft sind für die Anwender ebenso von entscheidender Bedeutung. FTS agieren im Herzen eines Unternehmens, indem sie mehrere Produktions- und Logistikbereiche miteinander verknüpfen und, abhängig vom Automatisierungsgrad, eine umfassende Wertschöpfungskette unterstützen. Diese Systeme reagieren äußerst sensibel auf Veränderungen und erfordern von Herstellern und Integratoren eine tiefgreifende Erfahrung. Andreas Böttner, CEO von ek Robotics, betont: „Wir haben von unseren Kunden

Mit zwei maßgeschneiderten Fahrerlosen Transportfahrzeugen, 4-Wege-Staplern der Serie BHL Move, findet bei Warema (Hersteller von Sonnenschutzsystemen) die Ein- und Auslagerung der Ware in zwei Verschieberegalen automatisiert statt.



gelernt, wie wichtig es ist, äußerst zuverlässige und industrietaugliche Lösungen zu liefern, die langfristig zu 100 Prozent funktionieren. Wir hören unseren Kunden zu und begleiten sie über den gesamten Lebenszyklus ihrer Anlagen – von den ersten Beratungsgesprächen über die Inbetriebnahme bis zur Instandhaltung und Modernisierung.“

### Fakt 5: Nachhaltige Nutzungsdauer

Unternehmen wie Warema und Sinit Kunststoffwerke, die in vielfältigen Branchen agieren, setzen Analysetools ein, um die Performance ihrer Fahrerlosen Transportsysteme im Verlauf ihrer Nutzungsdauer zu überwachen und zu verbessern. Durch den Einsatz von Software-as-a-Service-Lösungen wie der Smart Analytics Reporting App, kurz: SARA, werden umfassende Auswertungen erstellt und Empfehlungen zur nachhaltigen Anlageneffizienz abgeleitet. Anwender haben die Möglichkeit, die Entwicklungen ihrer Anlage im Laufe der Nutzungsdauer zu verfolgen, die Leistung der Anlage zu bewerten und umfassende Einblicke in Produktionszeiten, Anlagenauslastung und Betriebsunterbrechungen zu erhalten. Reporting- und Analysetools wie Sara identifizieren jegliches Entwicklungspotenzial, Leistungsspitzen und auffällige Streckenabschnitte.

Der Lebenszyklus der Fahrerlosen Transportsysteme liegt, bei Einhaltung der Wartungsintervallen und Retrofit-Programmen, bei mehreren Jahrzehnten. Während dieser langen Nutzungszeit führen die Transportlösungen zu Materialflüssen, einer verbesserten Arbeitssicherheit und zu einer Reduzierung der Betriebskosten. Die nachhaltig verbesserte Wirtschaftlichkeit des Anwenders ist auch ein wichtiger Bestandteil der eigenen Standortsicherung. Die Lebensdauer eines FTS wird in Betriebsstunden berechnet und hängt von der spezifischen Anwendungs- und Nutzungsintensität ab. Kretschmer erklärt: „Für

automatisierte Serienflurförderfahrzeuge, die von namhaften Herstellern stammen und von uns für den automatisierten Betrieb umgerüstet werden, rechnen wir mit etwa 30.000 Betriebsstunden, was mindestens 10 Jahre entspricht. Für individuell entwickelte Sonderfahrzeuge, die exakt auf die Anforderungen unserer Kunden zugeschnitten sind, planen wir sogar 60.000 bis 80.000 Betriebsstunden ein. Das entspricht einer Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren.“ Doch was geschieht nach Ablauf dieser Zeit? Kretschmer beruhigt: „Mit einer vorausschauenden Planung lässt sich das bestehende System schrittweise auf den neuesten technischen Stand bringen und bei Bedarf auch auf veränderte Aufgaben anpassen.“ Das Retrofit-Programm von ek Robotics ermöglicht die Modernisierung sowohl der Fahrzeuge als auch der gesamten Transportsysteme und bereitet sie somit auf viele weitere Betriebsstunden vor.

Ein konkretes Beispiel liefert ein französischer Pharmakonzern: An einem deutschen Standort werden hochwertige Insulinwirkstoffe und Insulinpens hergestellt. Bereits seit 2006 ist eine Anlage von ek Robotics mit 12 Transportrobotern im 24-Stunden-Betrieb im Einsatz. Das FTS wurde kontinuierlich verbessert und führt täglich bis zu 1.400 Transporte durch. 17 Jahre nach der Erstinstallation werden die Bestandfahrzeuge modernisiert und das Gesamtsystem um sieben neue Transportroboter erweitert. Das umfangreiche Retrofit-Paket umfasst die Integration zusätzlicher Sensorik, einschließlich einer beidseitigen Überwachung der Teleskopausschübe und einer Ladungsträgererkennung für Lasten von bis zu 800 kg. Personenschutzscanner, die an allen Fahrzeugseiten angebracht sind, sorgen für maximale Sicherheit auf dem 1.000 m langen Fahrkurs mit zahlreichen Engstellen. Auch die neuen Transportroboter sind maßgefertigt, mit seitlich ausfahrbaren Teleskopgabeln ausgestattet und befördern Paletten zwischen den Lagerplätzen, der Produktion, der Entsorgung, und dem Verpackungsbereich. □





Eine bidirektionale Verbindung zum ROS-Framework aufbauen

## Einfachere Entwicklung von FTS

Zur Steigerung der Produktivität werden in der Intralogistik unter anderem fahrerlose Transportsysteme (FTS) und autonome mobile Roboter (AMR) eingesetzt. Bei deren Integration in das Intralogistiknetzwerk spielt die Art der Navigation eine große Rolle, denn sie beeinflusst sowohl die Zuverlässigkeit als auch die Flexibilität der Applikation. Die einfache Anbindung an das Robot Operating System und seine (Navigations-)Funktionalitäten unterstützen bei der Umsetzung der Navigation.

**TEXT:** Daniel Binder, Phoenix Contact

**BILDER:** Phoenix Contact; LetsEnhance.io, publish-industry

FTS und AMR, im Folgenden als fahrerlose Transportsysteme (FTS) zusammengefasst, benötigen verschiedene Informationen, damit sie durch eine Umgebung navigieren können. Dazu zählen zum Beispiel die aktuelle Position des Fahrzeugs zu einem Referenzpunkt – beispielsweise einem Nullpunkt im Raum oder einer Ebene –, das zu erreichende Ziel und die Fähigkeit, die Fortbewegung des Fahrzeugs nachzuverfolgen. Darüber hinaus muss die Kinematik des Fahrzeugs der Navigation in geeigneter Form übergeben werden. Das kinematische Modell beschreibt, wie sich ein FTS fortbewegen kann. Ein konkretes Beispiel stellt der Differentialantrieb als weitverbreitetes Modell für FTS dar. Dabei werden zwei unabhängig voneinander angetriebene Räder auf einer Achse sowie mehrere Stützrollen genutzt. Durch das Vorgeben von Geschwindigkeiten lassen sich unterschiedliche Lenkwinkel einstellen. Zum Beispiel dreht sich das FTS bei gleicher Radgeschwindigkeit in entgegengesetzte Richtungen auf der Stelle.

Das Schätzen respektive Nachverfolgen der Pose – der Kombination aus Position und Orientierung des FTS – wird als Odometrie bezeichnet. Dies kann etwa durch das Zählen der Inkremente eines Drehgebers realisiert werden. Auf Basis dieses Werts lässt sich mittels des Reifendurchmessers ein Rückschluss auf die zurückgelegte Wegstrecke treffen. Da die Odometrie anfällig für



In Kombination mit der linksreihbaren Sicherheitssteuerung SPLC1000 stellt die PLCnext-Steuerung eine performante Lösung für FTS dar. Die I/O-Systeme Axioline SE und F erlauben eine individuelle Anpassung an die Applikation, beispielsweise mit dem CAN-Modul.

Fehler ist – beispielsweise durch Traktionsverlust der Reifen –, wird zusätzlich eine Lokalisation benötigt, die diesen Fehler korrigiert. Die Kombination von Lokalisations- und Navigationsart ist ausschlaggebend dafür, welche Ausprägung eine Karte oder die abstrakte Repräsentation der Umgebung und dementsprechend eine Route haben. Schlussendlich lässt sich aus der Summe dieser Informationen eine zu verfolgende Route bestimmen.

## Kombinationen aus Lokalisation und Navigation

Nachfolgend werden vier Kombinationen aus Lokalisation und Navigation beleuchtet. Jede davon kann der Anwender durch eine Verknüpfung verschiedener Technologien verwirklichen. Die Auswahl der verwendeten Technologien wirkt sich unter anderem auf die Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Anpassungsfähigkeit einer Applikation aus. Anknüpfend daran wird jeweils nur eine Kombination respektive ein Beispiel repräsentativ herausgestellt. Dabei handelt es sich um eine linienbasierte, markerbasierte, laserbasierte und freie Navigation.

### Linienbasierte Navigation

Die linienbasierte Navigation stellt eine der einfachsten Arten zur Steuerung eines FTS dar. Die Lokalisation beschränkt sich hier auf das Regeln der Position auf eine physikalische Linie, zum Beispiel induktive Schleifen im oder markierte Linien auf dem Boden. Eine zu erreichende Station kann durch weitere Maßnahmen – beispielsweise das Anbringen von QR-Codes – gekennzeichnet werden. Die Beschreibung der Route ist somit auf eine statische Menge von Segmenten begrenzt, die aus Kurven und Geraden bestehen. Der Vorteil dieser Lösung liegt in der geringen Komplexität und der daraus resultierenden hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber Verzögerungen, insbesondere

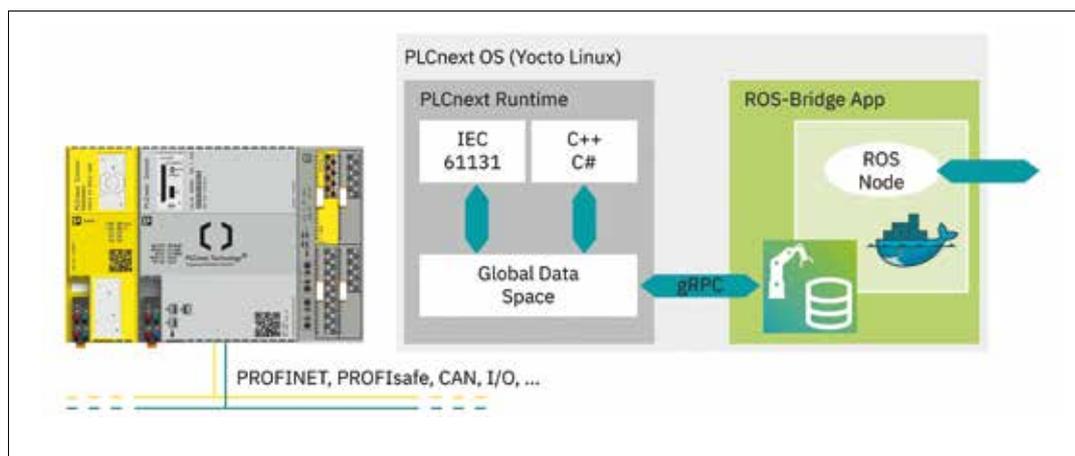
bei durchgetakteten Prozessen. Nachteile dieser Lösung sind der kostenintensive Aufbau und die Wartung des Streckennetzes, abhängig von dem gewählten physikalischen Linienmedium.

### RFID-Tags als künstliche Marker

Bei der Navigation mit künstlichen Markern werden zum Beispiel RFID-Tags auf der zu befahrenden Umgebung befestigt. Das FTS lokalisiert sich dann in Abhängigkeit von den Tags. Zwischen mehreren Markern fährt ein FTS auf Basis der Odometrie. Die Route setzt sich, ähnlich wie bei der linienbasierten Navigation, aus einer im Vorfeld definierten Menge von RFID-Tags und deren Verbindungen zusammen, denen das FTS folgt. Dieser Ansatz erlaubt mehr Dynamik im Streckennetz, weil sich Routen leichter ändern lassen. Der Aufbau und die Wartung des RFID-Streckennetzes zeigen sich ebenfalls als nachteilig. Zudem muss die Odometrie eine hohe Genauigkeit aufweisen.

### Laser als künstliche Marker

Eine andere Form der Navigation mit künstlichen Markern beruht auf dem Einsatz von Lasern. An den Wänden einer Umgebung werden Reflektoren in einem asymmetrischen Muster montiert. Auf dem Fahrzeug befindet sich ein rotierender Laser, der die Reflektoren erkennt. Lassen sich mindestens drei Reflexionen ermitteln, kann sich das System durch Triangulation in einer Umgebung lokalisieren. Eine Route basiert hier auf einer Folge von Abständen zu den detektierten Reflektoren. Die Routen sind genauso wie bei den vorherigen Methoden statisch. Folglich müssen die einzelnen Segmente zuvor aufgezeichnet werden. Durch die Verwendung von Lasern lässt sich besonders bei größeren Geschwindigkeiten eine höhere Genauigkeit erzielen. Im Vergleich ist diese jedoch auch kostenintensiver.



Die ROS-Bridge für die PLCnext-Steuerung ermöglicht einen performanten und skalierbaren Austausch von Prozessdaten mit ROS. Eine Demo der ROS-Bridge kann im PLCnext Store heruntergeladen werden.

## Freie Navigation

Freie Navigation wird in der Regel bei AMRs verwendet. Das System stützt sich auf den SLAM-Algorithmus (Simultaneously Localization And Mapping). Dieser löst eine wesentliche Herausforderung für das automatisierte Erstellen einer Karte. Wird die Kausalkette betrachtet, ist es für ein FTS nicht möglich, sich in einer unbekanntenen Umgebung ohne Karte zu verorten. Umgekehrt gilt ebenfalls, dass sich ohne Lokalisierung keine Karte erarbeiten lässt. Diese Herausforderung beseitigt der Algorithmus, indem das Verorten in der Karte und das Entwerfen der Karte zeitgleich durchgeführt werden. Das ist beispielsweise mit den Daten von 2D-LiDAR-Geräten (Light detection and ranging) und der Odometrie umsetzbar. Nach Abschluss der Kartierung lässt sich die Adaptive Monte-Carlo Localization (AMCL) einsetzen, um das FTS in dieser zu lokalisieren. Da das FTS nun über eine Repräsentation der Realität verfügt, können Navigations-Algorithmen genutzt werden, die auf der Grundlage von Heuristiken die effizienteste Route zu einem Ziel berechnen. Dieses Vorgehen bietet dem FTS den Vorteil, dass Routen nicht vorgegeben sein müssen und sich Hindernisse auf dem Weg selbständig umfahren lassen. Im Vergleich zu den vorherigen Navigationsmethoden weist die freie Navigation die höchste Flexibilität auf, weil keine Eingriffe in die Infrastruktur der Umgebung notwendig sind. In dynamischen Umgebungen birgt das freie Navigieren den Nachteil, dass die dynamische Zielerreichung die Planbarkeit reduziert. In durchgetakteten Prozessen kann dies zu Verzögerungen führen.

## Elektrifizierung und Automatisierung

Beim Lösungsentwurf für FTS wird häufig das Robot Operating System (ROS) verwendet, denn es gehört zu den weitverbreitetsten Software Development Kits (SDKs) für die Realisierung

von Robotik-Applikationen, wie etwa dem Navigieren eines FTS. Dabei stehen Entwickler vor der Herausforderung, industrielle Feldbusse, I/Os und Safety in ihre Applikationen zu integrieren. Phoenix Contact zeigt mit der PLCnext-ROS-Bridge eine einfache und performante Möglichkeit, eine bidirektionale Verbindung zum ROS zu etablieren. Die Prozessdaten werden im Global Data Space der PLCnext Runtime abgelegt und von dort aus über Googles Remote Procedure Calls (gRPC) mit einer containerisierten ROS Node übergeben. Abschließend findet ein Austausch der Daten über ROS-Topics statt. Die Schnittstelle lässt sich über eine Konfigurationsdatei auf den Anwendungsfall anpassen und ist für verschiedene ROS- und ROS 2-Distributionen verfügbar.

Neben der Auswahl und Implementierung einer applikationsbezogenen Navigationsform stellen auch die vollständige Elektrifizierung und Automatisierung eines FTS eine Herausforderung dar. Diese bestehen nicht nur darin, passende Komponenten zu finden. Es geht vielmehr um ein ganzheitliches System, in dem Komponenten aufeinander abgestimmt sein müssen sowie Funktionen flexibel und einfach adaptiert oder erweitert werden können. Abgeleitet von den Markttrends stellt Phoenix Contact zu den folgenden funktionalen Schwerpunkten eines FTS jeweils passende Produkte und Lösungen zur Verfügung: Control, Safety, Navigation, Electrification, Communication und Energy.

## Fazit

Die Auswahl von Hard- und Softwarekomponenten für ein FTS hängt von der Applikation und den gegebenen Randbedingungen der Arbeitsumgebung ab. Unabhängig davon erlauben die Lösungen von Phoenix Contact eine Verbindung zur Automationswelt und vereinfachen somit die Entwicklung von FTS erheblich. □

Materialfluss geprägt von Konnektivität und Automatisierung

## TRENDS IN DER INTRALOGISTIK

Roboter, die autonome Arbeit verrichten, selbstfahrende Fahrzeuge oder Künstliche Intelligenzen, die Prozesse steuern und optimieren: In Zukunft wird die Intralogistik vor allem durch die Trendthemen Konnektivität und Automatisierung geprägt sein. Viele Industrieunternehmen setzen sich intensiv damit auseinander, die Ausrichtung der Branchentrends für die Zukunft zu bestimmen.

TEXT + BILDER: Lapp

Drei große Schlagworte prägen die Branche: „Dynamik, Flexibilität und Skalierbarkeit“. So sieht es zumindest Alois Heimler, Strategic Marketing Manager Intralogistik & Automotive bei Lapp. Das Unternehmen ist ein Anbieter von integrierten Lösungen und Markenprodukten im Bereich der Kabel- und Verbindungstechnologie und sieht die Intralogistik-Branche als zentrale Industrie. Global arbeiten Lapp-Experten immer intensiver am Produkt- und Serviceportfolio, um die

neuen Herausforderungen der Branche zukünftig bestens meistern zu können. Dabei geht der Blick vor allem in die Zukunft.

„Der Trend zu flexiblen und skalierbaren Intralogistiklösungen zeigt sich sowohl im klassischen Industrieumfeld als auch beispielsweise in Micro Fulfillment Centern im Bereich eCommerce“, erklärt Heimler. „Warentransport- und Lagerlösungen bei Automobilherstellern und deren Zulieferern müssen



flexibel auf die Kundennachfrage angepasst werden können, wenn sich beispielsweise ein Produkt zum Erfolgsmodell entwickelt. Aber auch durch das veränderte Einkaufsverhalten im B2C-Bereich während der Covid19-Pandemie wurden Flexibilität und Skalierbarkeit beim Micro Fulfillment auf die Probe gestellt. Bei den Planungen für die zahlreichen, oft vorgezogenen, Investitionen in kundennahe, hochdynamische Lagerlogistiklösungen wurde zudem ein Augenmerk darauf gelegt.“

Gerade im Bereich der Intralogistik verschmelzen Digitales und Analoges immer selbstverständlicher miteinander. Es müssen immer mehr Schnittstellen für ein gutes Zusammenspiel von Menschen und Maschinen geschaffen werden - und ständig kommen neue Technologien hinzu, die verlässliche Verbindungslösungen benötigen. Das spiegelt sich auch im Portfolio von Lapp wider. Schon heute kommen Roboter in automatischen Kleinteilelagern zum Einsatz, um selbstständig Lieferun-



Verbindungs­lösungen von Lapp kommen in der Intralogistik an vielen Stellen zum Einsatz.

gen zu kommissionieren. Immer mehr Kunden setzen auf automatische (De-)palettierer, die Arbeitsvorgänge automatisieren. Hierfür braucht es nicht nur smarte Verbindungs­lösungen, sondern auch das notwendige Know-how und ein Händchen für die vielfältigen Kundenanforderungen.

### Intralogistiksysteme verbinden

Das Unternehmen bietet für den Bereich der industriellen Kommunikation hochwertige Industriekabel und Verbindungs­lösungen. Durch sie wird eine zuverlässige Datenkommunikation in automatisierten Logistiksystemen ermöglicht sowie eine sichere und schnelle Übertragung von Informationen zwischen den verschiedenen Elementen der Lieferkette gewährleistet. Damit werden Koordination und Steuerung reibungslos möglich.

Weltweit nimmt der Einsatz von Robotern und automatisierten Systemen in der Intralogistik zu. Unternehmen greifen in großer Zahl bereits auf selbstfahrende Transportsysteme auf dem Werksgelände oder in Produktions- und Logistikbereichen zurück. Für die zunehmende

Zahl an Robotern und Cobots (kollaborativen Robotern) verfügt das Unternehmen ebenso über die passenden Lösungen – beispielsweise Steuerkabel wie die Etherline Robot PN, oder Schleppketten­systeme mit Ölflex Connect, die jederzeit eine zuverlässige Stromversorgung der Maschinen gewährleisten.

Auch für Krane und Hebezeuge, die sowohl zum Heben und Bewegen von schweren Lasten in der Intralogistik eingesetzt werden als auch für Förderanlagen oder automatisierte Lagersysteme, sind die Verbindungs­lösungen aus dem Hause Lapp relevant. „In all diesen Bereichen wird das Thema Konnektivität immer wichtiger“, weiß Heimler. Digitale und vernetzte Lösungen verschlanken Intralogistik-Prozesse nicht nur, sondern machen sie vor allem effizienter. Unternehmen sparen mit den richtigen Produkten, Anwendungen und Lösungen viel Zeit und bleiben marktfähig.

### Die Geschwindigkeit nimmt zu

Und das müssen sie auch, denn die Art und Weise, wie Menschen einkaufen, hat sich nicht erst mit der Disruption durch die COVID19-Pandemie verän-

dert. Der Zeitraum zwischen Bestellung und Erhalt der Ware verkürzt sich zunehmend und wird nicht mehr nur in Tagen, sondern auch in einer geringeren Anzahl an Stunden gemessen. Das erhöht den Wettbewerbsdruck nicht nur bei Handelsunternehmen, sondern auch bei Kurier-, Express-, und Paketdiensten. Das produzierende Gewerbe schießt auf diesem Markt vor allem die Qualität seiner Warenhaus- und Produktionslogistik in den Ring. Gemessen wird die Leistung ihrer Logistikzentren, Systeme, Prozesse und deren Effizienz. Gerade um Same Day Delivery und Just-in-Sequence-Produktion umzusetzen, bedarf es einer intelligenten Vernetzung aller Komponenten – genau hier kommt wieder Lapp ins Spiel.

### Zukunftsfähig durch Flexibilität

In unserer zunehmend vernetzten Welt und dem Vormarsch des Internet of Things (IoT) rücken wir enger zusammen. Die Wege werden kürzer und die Automatisierung nimmt zu. „Hier kommt die Notwendigkeit zur Flexibilität ins Spiel“, weiß Heimler. Doch sind in der Intralogistik oft viele Prozesse und Abläufe über längere Zeiträume hinweg



Die Zukunft der Intralogistik ist maßgeblich durch Automatisierung geprägt.



PEOPLE. POWER. PARTNERSHIP.

## KLEINER, SCHNELLER, SMARTER

### Ethernet Connectivity für die industrielle Transformation

Ethernet übernimmt in immer mehr Bereichen den Job des universellen Kommunikationsprotokolls. Damit wird die Vision eines einheitlichen Protokollstandards für die Kommunikation von der Cloud bis an jeden Sensor möglich – damit wird das IIoT immer mehr Realität. Doch keine industrielle Transformation mit Ethernet ohne die passende Infrastruktur.

[www.HARTING.com/industrial-ethernet](http://www.HARTING.com/industrial-ethernet)

festgeschrieben – da kann es an Flexibilität schnell mangeln. „Wenn wir über Intralogistik-Lösungen nachdenken, dann ist es wichtig, vor der Einführung von automatisierten Systemen die Anforderungen klar zu definieren und zu überlegen, wie man das System flexibel und agil aufbauen kann“, so Heimler.

Modularität wird hier als Stichwort großgeschrieben, denn modulare Systeme sind in der Lage, sich schnell und unkompliziert zu erweitern oder an neue Gegebenheiten anzupassen – wenn etwa Veränderungen in der Nachfrage zu verzeichnen sind, oder kurze Produktlebenszyklen, saisonale Schwankungen sowie kleine Auflagen es erfordern. Das macht auch die Technologien zur Verteilung der unterschiedlichen Waren und Güter immer komplexer. Wichtig sind darüber hinaus die sich zunehmend verändernden Kundenanforderungen an Lieferzeiten, Transparenz und Anpassungsfähigkeiten eines Lieferanten. Indem durch Modularität die Ressourcenauslastung bei Lagerflächen, Arbeitskräften und Maschinen effizient genutzt werden kann, kommt es weder zu Engpässen noch ungenutzten Kapazitäten. Der schonende Umgang mit knapper werdenden Ressourcen spart

Treibhausgasemissionen ein, was sich positiv auf das Klima auswirkt.

Und was hat Skalierbarkeit mit der Zukunft der Intralogistik zu tun? „Sie ergibt sich, wenn wiederkehrende Prozesse automatisiert ablaufen“, fasst Heimler zusammen. Für die Intralogistik bedeutet das, dass sich moderne Systeme und Anlagen – ohne Effizienz- oder Leistungsverlust, flexibel an Veränderungen in der Betriebslast oder bei Anforderungen anpassen können müssen. Auf diese Weise kann auf Schwankungen in der Nachfrage und auch auf Wachstum reagiert werden. Gelder und Ressourcen werden dabei gut genutzt. Gleichzeitig entwickeln sich viele Technologien auch stetig weiter. Skalierbare Systeme machen Unternehmen eine schrittweise Integration neuer Automatisierungslösungen möglich, ohne ihre gesamte Infrastruktur überholen zu müssen. Das bedeutet im Klartext: Die Herausforderung an die Intralogistik besteht nicht nur darin, aktuelle, sondern auch mögliche künftige Anforderungen zu berücksichtigen. „Lapp arbeitet mit Hochdruck daran, allen Kunden in Zukunft mit den bestmöglichen Lösungen und Systemen für die Intralogistik zur Seite zu stehen“, so Heimler. □

Berührungslos auf Basis von induktiver Kopplung

# Kontaktlos koppeln

Roboter mit Wechselwerkzeugen oder Rundtaktische stellen hohe Anforderungen an die Verbindungstechnik: Verschleißanfällige Kontakte und Steckverbindungen erfordern kurze Wartungsintervalle oder können sogar zum Stillstand der Maschine führen. Damit wird die Verbindungstechnik vor besondere Herausforderungen gestellt. Als verschleißfreie Alternative zu Schleifringen oder stark beanspruchten Steckverbindungen können berührungslose induktive Koppler Abhilfe schaffen.

TEXT: Dustin Küpper, Turck BILDER: Turck; iStock, Ritthichai

Induktive Kopplung ist eine Technologie, die uns in vielen Bereichen des Alltags begleitet und doch oft unbemerkt bleibt. Sie ermöglicht die Energieübertragung zwischen zwei Geräten ohne physischen Kontakt und wird deswegen auch als „berührungslose Steckverbindung“ bezeichnet. Bekannte Beispiele dafür sind die kabellosen Ladegeräte für Smartphones oder elektrische Zahnbürsten, die mithilfe von induktiver Kopplung Energie beziehen. In der Medizintechnik wird induktive Kopplung zum Beispiel für die kontaktlose Strom- und Signalübertragung bei medizinischen Implantaten wie Herzschrittmachern eingesetzt. Dies sind nur einige Beispiele, die zeigen, wie präsent und vielseitig die Anwendungen von induktiver Kopplung sind.

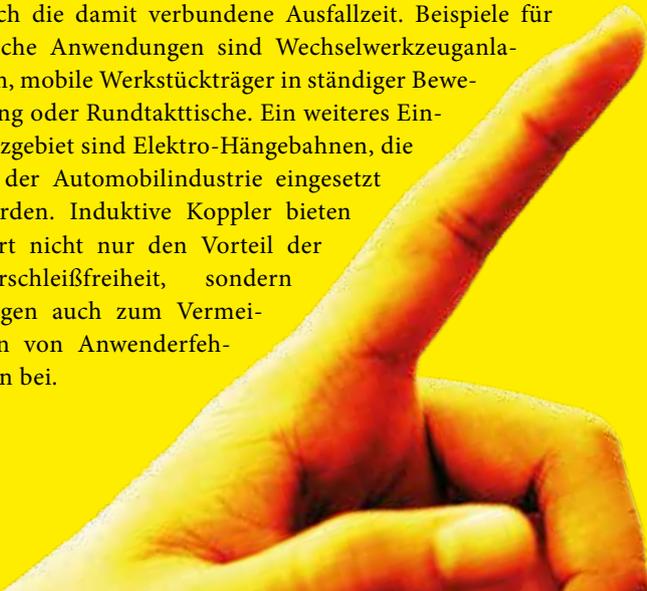
## Verschleiß- und Bewegungsfreiheit

Bei industriellen Anwendungen mit stark beanspruchten Verbindungen, etwa durch Vibrationen oder durch häufiges Stecken und Trennen, spielt nicht nur der Verschleiß als wesentlicher Kostenfaktor eine entscheidende Rolle, sondern auch die damit verbundene Ausfallzeit. Beispiele für solche Anwendungen sind Wechselwerkzeuganlagen, mobile Werkstückträger in ständiger Bewegung oder Rundtaktische. Ein weiteres Einsatzgebiet sind Elektro-Hängebahnen, die in der Automobilindustrie eingesetzt werden. Induktive Koppler bieten dort nicht nur den Vorteil der Verschleißfreiheit, sondern tragen auch zum Vermeiden von Anwenderfehlern bei.

Anstelle herkömmlicher Verbindungen, die sich mit der Zeit abnutzen und regelmäßige Wartung erfordern, ermöglichen die „berührungslosen Steckverbindungen“, also induktive Koppler, eine reibungslose und zuverlässige Übertragung von Informationen und Energie, ohne dass Teile physisch miteinander in Berührung kommen. Das spart Zeit und Geld, da teure Reparaturen oder der Austausch von abgenutzten Verbindungen entfallen.

## Kopplerfamilie mit hoher Schockresistenz

Induktive Koppler-Sets bestehen jeweils aus einem Primärteil (Sender) auf der Steuerungs- und einem Sekundärteil (Empfänger) auf der Sensor-/Aktorseite der Verbindung.



Turcks robuste IO-Link- Koppler widerstehen hohen Schockbelastungen und übertragen 18 W Leistung über eine Luftschnittstelle von 7 mm.



Mit den neu aufgelegten induktiven Koppler-Sets seines bewährten NIC-Systems liefert Turck neben Leistungsverbesserungen auch neue Funktionen. Die NIC-Koppler arbeiten mit einem hochfrequenten Wechselfeld, das Energie in einem Frequenzbereich von 100 bis 148,5 kHz überträgt. Gleichzeitig erfolgt die Datenübertragung über eine separate Funkverbindung bei 2,4 GHz.

Die NIC-Koppler ermöglichen die Übertragung von Strömen bis zu 750 mA und einer Leistung von bis zu 18 W, selbst unter hohen Schockbelastungen über eine Luftschnittstelle von sieben mm. Als „drahtlose IO-Link-Kabel“ sind sie absolut verschleißfrei und mit Schutzart IP68 dauerhaft dicht. Damit lassen sich Sensoren und Aktoren wie etwa Lichtvorhänge, Positions- und Näherungssensoren oder auch kleinere Ventilinseln betreiben, ohne dass auf der Sekundärseite ein zusätzlicher Verstärker erforderlich wäre. Zum Anschluss der Primärseite dient ein M12-Steckverbinder, die Sekundärseite ist mit M12-Kupplung ausgeführt. Mit ihren M30-Gehäusen zählen die Turck-Koppler zu den kompaktesten Geräten auf dem Markt.

## Flexibilität in der Signalübertragung mit IO-Link

Die induktiven Koppler lassen sich so einfach anschließen wie eine Kabelverbindung aus Stecker und Buchse. Dabei wird ein IO-Link Device, häufig ein IO-Link Hub, an das Sekundärteil (NICS-EM30-IOL-HK1141) des Kopplersystems angeschlossen. Das Primärteil (NICP-EM30-IOL-H1141) wird auf der gegenüberliegenden Seite des Sekundärteils positioniert

und mit einem standardmäßigen M12-3-Pin-Steckverbinder an einen IO-Link-Master angebunden. Diese Konfiguration bietet die Flexibilität, bis zu 16 binäre Signale übertragen zu können und eröffnet eine skalierbare Lösung für Anwendungen, bei denen eine Vielzahl von Signalen erfasst und übertragen werden muss. Sie ermöglicht eine bidirektionale IO-Link-Kommunikation, bei der Funktionen wie Parametrierung und Diagnosedaten genutzt werden können.

Ist keine IO-Link-Verbindung gewünscht, kann für die berührungslose Übertragung von zwei Schaltsignalen ein einfacher VB2-Splitter hinter dem Sekundärkoppler verwendet werden. Dazu wird das Primärteil mittels eines vierpoligen Standard-M12-Steckverbinders an die Steuerung oder ein Feldbusgerät angeschlossen.

## Sicherheit durch Fremdoberkennung

Turcks dynamische Fremdoberkennung ermöglicht nicht nur die Identifikation von größeren, sondern auch von kleineren metallischen Objekten zwischen Primär- und Sekundärkoppler. Dabei schaltet das System bei Erkennung solcher Objekte automatisch ab, um mögliche Erhitzungseffekte zu vermeiden. Sobald das Hindernis entfernt ist, schaltet sich das System eigenständig wieder ein. Diese Funktion gewährleistet die Sicherheit und Integrität des Systems und sorgt für einen störungsfreien Betrieb.

Turcks induktive Koppler übertragen über eine Luftschnittstelle bis zu sieben mm die volle Leistung von 18 W. Darüber



In dieser Applikation übertragen Turcks induktive Koppler berührungslos Leistung und Schaltsignale mobiler Sterilisationsbehälter – die ID des IO-Link-Sensors dient darüber hinaus zur sicheren Identifikation jedes Containers.

hinaus sind die Geräte unempfindlich gegenüber Erschütterungen und Verdrehungen von Primär- und Sekundärteil. Wenn Primär- und Sekundärteil bei Nennabstand unmittelbar gegenüber positioniert werden, sind bis zu 5 mm seitlicher Versatz möglich. Wenn die Applikation eine lineare Montage der beiden Kopplerteile unmöglich macht, können die Kopplersysteme auch abgewinkelt zueinander montiert werden. Bei 7 mm Abstand zueinander ist hier ein Winkel bis zu 30 ° und ein seitlicher Versatz von 2 mm möglich.

### Schnelles Anlaufen und Selective Pairing

In vielen Applikationen mit häufig wechselnden Verbindungen spielt zudem die Bereitschaftszeit des Sekundärteils eine Rolle. Gerade bei Rundtaktischen sind die Taktzeiten, die mit der Verbindungslösung gefahren werden können, ein zentrales Entscheidungskriterium. Ein schnelles und stabiles Anlaufverhalten mit einer Reaktionszeit von 600 Millisekunden ermöglicht verkürzte Produktionszyklen und damit eine erhöhte Anlagenproduktivität. Mittels „Dynamic Pairing“ lassen sich Primärteile mit beliebig vielen Sekundärteilen kombinieren – und umgekehrt. So werden auch Aufgaben in komplexeren Applikationen mit mehreren Primär- und Sekundärteilen problemfrei gelöst. Anwendungsabhängig kann zudem via IO-Link auch der Koppler selbst angesprochen werden. Dies ermöglicht neben der Übertragung von Diagnoseinformationen auch das einzigartige „Selective Pairing“, bei dem ein Pri-

märteil nur mit ausgewählten Sekundärteilen kommuniziert. So lassen sich Fehler und Ausfallzeiten verhindern, die durch eine unerwünschte Kommunikation zwischen Primär- und Sekundärteilen verursacht werden können, beispielsweise wenn ein Werkstückträger nur an einer bestimmten Arbeitsstelle verwendet werden darf. Mittels „Selective Pairing“ lässt sich die Prozesssicherheit erhöhen, indem der Einsatz eines Werkzeugs nur an einer bestimmten Aufnahme gestattet wird – oder andere kritische Zuordnungen gesichert werden.

### Großes Potenzial

Die Weiterentwicklung und Optimierung der induktiven Koppler birgt ein enormes Potenzial für die Zukunft der industriellen Automatisierung und verspricht effizientere, zuverlässigere und fortschrittlichere Lösungen für vielfältige Anwendungen in der Produktion. Mit ihrer Robustheit und Vielseitigkeit könnten sie entscheidende Fortschritte ermöglichen.

Trotz der steigenden Relevanz und der Flexibilität kontaktloser Daten- und Energieübertragung bleiben kabelgebundene Verbindungen in der Industrie in den meisten Anwendungsfällen der Goldstandard. Mit seinem umfangreichen Anschlussangebot hat Turck für nahezu jede Anwendung, ob berührungslos oder kabelgebunden, die richtige Verbindungslösung im Programm, ergänzt durch Feldbus- und Steuerungstechnik, RFID, Sensorik und mehr. □



Intelligente Stromverteilungssysteme bieten  
maximale Anlagentransparenz

# Alles im Blick

Auch in der Industrie sind sie nicht mehr wegzudenken: IT-Racks als Rückgrat der Digitalisierung. Eine der Kernkomponenten für den sicheren Betrieb von IT-Racks ist das Stromverteilungssystem. Es verteilt den Strom im Systemschrank auf mehrere Stromkreise und sichert die zu versorgenden Komponenten über Leitungsschutzschalter ab. Dies geschieht häufig durch konventionelle Stromverteilungssysteme oder Power Distribution Units (PDU) mit hydraulisch-magnetischen Schutzschaltern. In modernen Infrastrukturen stoßen diese Systeme aufgrund ihrer Leistungsmerkmale jedoch an ihre Grenzen. Hier hilft eine modulare und intelligente Lösung, die Stromverteilung mit Überstromschutz und smarte Überwachungsfunktionen vereint.

TEXT: E-T-A Elektrotechnische Apparate BILDER: E-T-A; iStock, suteishi



Webinterface des ControlPlex Rack zur Zustandskontrolle oder Steuerung des Stromverteilungssystems

Eine der wichtigsten Komponenten von Stromverteilungssystemen sind Schutzschalter beziehungsweise Sicherungsautomaten. Diese unterbrechen bei Überstrom oder Kurzschluss den Stromkreis und schützen somit die angeschlossenen Verbraucher vor Beschädigungen. In konventionellen PDUs setzten sich in der Kommunikationstechnik vor allem hydraulisch-magnetische Schutzschalter durch. Im Falle eines Überstroms gewährleistet der hydraulische Teil eine zeitlich verzögerte Auslösung. Hohe Überlast- und Kurzschlussströme aktivieren den magnetischen Teil, um den fehlerhaften Stromkreis zu trennen. Diese lösen auch bei Temperaturschwankungen aus und können selbst einen Ausfall der Klimatisierung kompensieren und eine sichere Auslösung gewährleisten. Damit stellen sie, verglichen mit klassischen Leitungsschutzschaltern oder Schmelzsicherungen, bereits eine deutliche Verbesserung dar.

Für den Einsatz in intelligenten Systemen fehlen diesen Schutzschaltern allerdings wichtige Features, weshalb dort die Verwendung elektronischer Sicherungsautomaten gängig ist. Ein integrierter Stromsensor misst bei dieser Variante den Laststrom und das Power-Mosfet schaltet im Fehlerfall den Lastkreis sicher und präzise innerhalb von Millisekunden ab. Die integrierte Sensorik ist zudem in der Lage, Daten zu Spannung, Strom oder der Temperatur des Sicherungsautomaten zu messen. Mit Hilfe dieser erhobenen Daten ist ein wirkungsvolles Monitoring sowie Predictive Maintenance umsetzbar. Ein weiterer Vorteil ist die aktive Strombegrenzung der elektronischen Sicherungsautomaten. Diese reduziert den im Fehlerfall fließenden Strom und verhindert, dank selektiver Abschaltung der Lasten, Spannungseinbrüche im Gesamtsystem. Im Problemfall geht das Netzteil nicht in Überlast. Die Abschaltung erfolgt lediglich bei dem defekten Verbraucher im IT-Schrank, die weitere Technik ist davon nicht betroffen und arbeitet problemlos weiter.

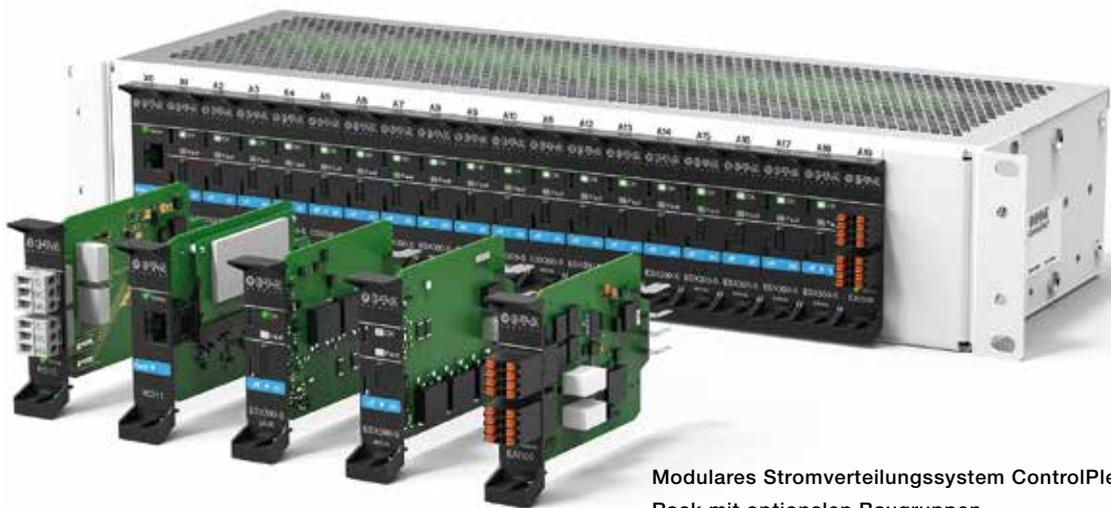
## Steuern statt schalten

Während bei konventionellen Stromverteilungssystemen lediglich eine Einzel- oder Sammelsignalisierung eine Störung anzeigen kann, bieten intelligente Systeme auch hier einen deutlichen Mehrwert. Möglich macht das ein integriertes Bus-System, das die elektronischen Sicherungsautomaten mit der Steuerbaugruppe verbindet. Die Steuerbaugruppe bildet zudem die zentrale Intelligenz des Systems und sorgt für eine reibungslose Verbindung zwischen den elektronischen Sicherungsautomaten und der übergeordneten Leitwarte beziehungsweise dem Managementsystem. Damit lassen sich individuelle Messdaten, Statuszustände und Fehlermeldungen abfragen, zwischenspeichern und an das Managementsystem weitergeben. Um das System ins Unternehmensnetzwerk zu integrieren, besitzt die Steuereinheit RCI10 von E-T-A eine Ethernetschnittstelle.

Ist die Verbindung zum Netzwerk hergestellt, kann der Betreiber die Daten weltweit per SNMP abfragen. Die integrierte Weboberfläche erlaubt neben der Zustandsvisualisierung ein aktives Ein- oder Ausschalten jedes Lastkanals. Damit sieht der Administrator nicht nur den Ausfall einer Komponente oder Anlage, sondern mittels Fernzugriff sogar den Grund. Anschließend kann er beispielsweise den Neustart der betroffenen Komponente durch Power-On/Off aus dem Büro heraus durchführen.

## Integration von Sensoren schafft Transparenz

Neben der Zustandsüberwachung der eigentlichen Anlage wird das Erfassen von Umweltparametern immer wichtiger. Das geschieht meist durch Sensoren, die beispielsweise im IT-Rack die Luftfeuchtigkeit oder einen geschlossenen Türkontakt prüfen. Das ControlPlex Rack integriert diese Funktionalität platzsparend



Modulares Stromverteilungssystem ControlPlex Rack mit optionalen Baugruppen

durch das Stecken einer Baugruppe in das 19“-Stromverteilungssystem. Das spart wertvolle Höheneinheiten im Systemschrank und reduziert den Verdrahtungsaufwand. Des Weiteren sind softwareseitige Zusatzfeatures, wie sie beispielsweise moderne SPS vorweisen, verfügbar. So kann der Benutzer Logikfunktionen mit den gängigen Befehlen „AND, OR, NOT“ konfigurieren und die Sensordaten mit Betriebszuständen des elektronischen Sicherungsautomaten verknüpfen. Der Benutzer kann so komplett eigen gesteuerte Szenarios programmieren. Beispielsweise kann er einen zusätzlichen Lüfter einschalten, wenn der Temperatursensor eine zu hohe Umgebungstemperatur im IT-Rack meldet. Auch das Abschalten temporär nicht benötigter Verbraucher ist auf diese Weise programmierbar.

## Fazit

Die Anforderungen an Stromverteilungssysteme steigen aufgrund der zunehmenden Digitalisierung auch im IT-Schrank

drastisch. Gleichzeitig haben die Vorkommnisse der letzten Jahre gezeigt, wie wichtig ein Fernzugriff auf Systeme ist. Das modulare System ControlPlex Rack ermöglicht dem Anwender genau die Funktionen zu vereinen, die er aufgrund seiner applikationsspezifischen Anforderungen benötigt.

Das System ist sowohl für den DC Minus-Spannungsbereich wie auch den DC Plus-Spannungsbereich verfügbar. Die Grundkonfiguration besteht aus dem für 19“- oder ETSI-Schränke geeigneten Stromverteiler Power-D-Box CP. Die vorhandenen 19 Steckplätze kann der Anwender mit dem elektronischen Sicherungsautomaten ESX300-S oder optionalen Baugruppen bestücken. Das Remote Control Interface (RCI10) sorgt dabei für komfortablen Fernzugriff und das Remote Signalling Interface (RSI10) für zuverlässige potenzialfreie Signalisierung. Das External-Alarm-Interface (EAI300) dient zur transparenten Integration von Sensoren oder logischen Verknüpfungen. □

## Montiert mit einem Click

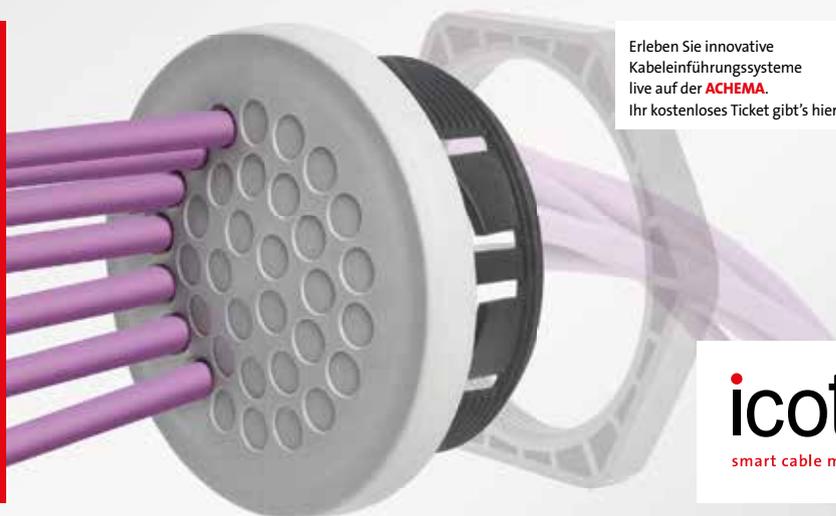
### Die Kabeldurchführung zum Einrasten

Die Kabeldurchführung KEL-DPZ-CLICK kann direkt von der Frontseite eingerastet oder mit einer Gegenmutter verschraubt werden. Sie bietet eine hohe Packungsdichte sowie automatische Abdichtung und Zugentlastung.



[www.icotek.com](http://www.icotek.com)

Erleben Sie innovative  
Kabeleinführungssysteme  
live auf der **ACHEMA**.  
Ihr kostenloses Ticket gibt's hier:



**icotek**<sup>®</sup>  
smart cable management



**Mehr Leistung, neuer Look:**  
Claudia Christine Ronzheimer,  
Produktmanagerin Cooling Technologies bei Rittal,  
mit dem neuen Filterlüfter in komplett neuem Design.

Interview über neue Generation von Filterlüftern

# „Vom Lüfter zum Security Guide“

Filterlüfter sind die am häufigsten eingesetzte Lösung zur Klimatisierung. Sie bieten überall dort eine kostengünstige Alternative zu Kühlgeräten, wo die Temperatur im Schaltschrank über die Umgebungsluft geregelt werden kann. Und doch gelten sie für viele Kunden nicht als innovatives Produkt mit Mehrwert. Im Interview spricht Claudia Christine Ronzheimer, Produktmanagerin Cooling Technologies bei Rittal, über kleine, smarte Innovationen mit großer Wirkung bei der neuen Generation von Filterlüftern.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Alexandra Lachner BILD: Rittal

**Bei Filterlüftern handelt es sich für viele Kunden um ein Muss, das aber nicht viel Beachtung findet. Warum stecken Sie bei Rittal trotzdem Energie in die Weiterentwicklung?**

Filterlüfter sind eine häufig eingesetzte Klimatisierungslösung, und es stimmt, oftmals wird nur auf Luftleistung, Abmessung und Anschlussspannung geachtet. Vielfach ist auch der Preis ein Kaufkriterium, doch das ist nicht unser Ansatz. Also haben wir überlegt, was für unsere Kunden am wichtigsten ist. Und das ist die Sicherheit im Schaltschrank, gefolgt von Effizienz in Handling und Verbrauch.

**Die neue Generation übernimmt im Schaltschrank quasi die Rolle eines Security-Mitarbeiters. Wie kamen Sie auf diese Idee?**

Einer der größten Feinde der Komponenten im Schaltschrank ist eine zu hohe Temperatur. Die Gründe variieren: von zu hohen Umgebungstemperaturen im Sommer über einen ausgefallenen Lüfter bis hin zu einem verstopften

Filter, der gewechselt werden müsste. Ist die Temperatur dauerhaft zu hoch, kommt es zu Systemausfällen und hohen Kosten für unsere Kunden. Also war uns wichtig, dass die neuen Filterlüfter eine Überschreitung der Temperatur per Sensor erkennen und dem Betreiber per Notkühlfunktion Zeit geben, das Problem zu lösen. So lassen sich die verbauten Komponenten vor Überhitzung schützen – das spart im Ernstfall viel Geld. Und das Gute ist: Die kleinen Helfer können noch viel mehr.

**Was sehen Sie noch als Highlight bei den neuen Filterlüftern?**

Auch wenn Nachhaltigkeit bei einem so kleinen Bauteil nicht an erster Stelle steht, haben wir es geschafft, eine hocheffiziente Lösung zu entwickeln, die an vielen Stellen Energie und Ressourcen spart – beispielsweise dank der zwei- bis dreimal längeren Standzeit der Faltenfilter und des geringeren Wartungsbedarfs. Das ist aus meiner Sicht ganz klar in die Zukunft gedacht, denn am Ende zählt jedes Detail. □

## Modular, einfach, energieeffizient!



Das System **AirSTREAM** für die kanallose Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Schaltschrankkühlung durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- **AirTEMP** Temperatursimulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- Großes Einsparpotential von Energie und CO<sub>2</sub>
- Homogenes Klima im Schaltschrank mit **AirBLOWER + AirBLOWER Compact**
- **AirSTREAM Compact** für kleine Schaltschränke

Das neue **AirTEMP 2.0**:  
Wärmeanalyse für den Schaltschrank  
[airtemp.luetze.de](http://airtemp.luetze.de)



TECHNIK MIT SYSTEM

Friedrich Lütze GmbH · D-71384 Weinstadt  
[info@luetze.de](mailto:info@luetze.de) · [www.luetze.de](http://www.luetze.de)

Consulting und Engineering aus einer Hand

## UMBAU UND RETROFIT – BITTE SICHER!

Ist meine Maschine auch noch sicher, nachdem ich sie um-, nach- oder ausgebaut habe? Diese Frage müssen sich Unternehmen aller Branchen stellen, wenn sie ihre Anlage funktional erweitern oder durch Modernisierung auf den neuesten Stand der Technik bringen wollen – keine leichte Aufgabe. Aber genau das kann es werden, wenn man den richtigen Partner an seiner Seite hat.

TEXT: Euchner BILDER: Euchner; iStock, RapidEye

Maschinen und Anlagen werden im Laufe ihres Einsatzes durch Modernisierungen, Umbauten oder Erweiterungen verändert. Dies hat in der Regel auch unmittelbare Auswirkungen auf die Sicherheitsanforderungen der Maschine.



Wer bei seinen Vorhaben fachgerechte Unterstützung sucht, der findet bei Euchner Safety Services einen verlässlichen Partner. Bei Veränderungen an Maschinen und Anlagen analysiert und bewertet das Kompetenzteam mögliche neue Gefährdungen, übernimmt die Dokumentation und begleitet bei Bedarf bis zur CE-Kennzeichnung der umgebauten Maschine.

Und nicht nur das: Das Team kann die erforderlichen baulichen Maßnahmen auch umsetzen. Mit den „Safety Engineering“-Leistungen erhält der Maschinenbetreiber somit ein Komplettpaket rund um die Maschinensicherheit aus einer Hand.

## Umbau und Nachrüsten statt Neuerwerb

Veränderungen an Bestandsmaschinen sind im Produktionsbetrieb Alltag: Unternehmen stellen beispielsweise ihre Fertigung auf ein anderes Produkt oder eine andere Funktion um. Entsprechend werden Bestandsmaschinen an ihre neue Aufgabe angepasst. Mit einem Retrofit wiederum können Unternehmen ältere und technisch veraltete Maschinen wieder auf den neuesten Stand der Technik bringen und ihre Nutzungsdauer deutlich verlängern. Diese Retrofitmaßnahmen umfassen oft die Erneuerung von Antriebs-, Steuerungs- oder Automatisierungstechnik. Bei einem „digitalen Retrofit“ werden Anlagen und Maschinen mit moderner Sensor- und Kommunikationstechnik aufgerüstet, um sie für die neuesten Kommunikations- und Netzwerkanforderungen bis hin zu Anwendungen im Industrie-4.0-Umfeld nutzbar zu machen. Ebenso können Unternehmen die Sicherheits- und Schutzeinrichtungen der Bestandsmaschine erneuern, um die Anforderungen an den Stand der Technik zu erfüllen.

Eine Modernisierung von Maschinen und Anlagen bietet viele Vorteile: Sie kann die Effizienz von Produktionsprozessen steigern, Ausfallzeiten reduzieren, die Energieeffizienz erhöhen, die gesetzlichen Anforderungen – den Stand der Technik – erfüllen und letztlich die Lebensdauer der Maschine verlängern.

## Wesentliche Veränderung – ja oder nein?

Maschinenbetreiber tragen eine hohe Verantwortung. Sie müssen stets einen ausreichenden Schutz der Mitarbeiter vor möglichen Gefährdungen sicherstellen. Die rechtlichen Anforderungen in Deutschland dazu bilden die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG). Die Beachtung der Gesetzgebungen beginnt bei der Beschaffung von Maschinen und umfasst alle Lebensphasen einer Maschine.

Gerade bei Veränderungs- und Modernisierungsprojekten von Bestandsmaschinen besteht in Unternehmen jedoch oft große Unsicherheit. Viele wissen nicht, auf was sie bei Modifikationen achten müssen und wie sie die rechtlichen Anforderungen erfüllen. Manche Betreiber versuchen sogar jegliche Veränderung an einer Anlage zu vermeiden – aus Sorge, dass damit die CE-Konformität der Maschinen erlischt. Denn die entscheidende Frage bei jeder Modifikation lautet: Handelt es sich bei den Umbaumaßnahmen um eine „wesentliche Veränderung“ oder nicht?

## Umbau meist keine wesentliche Veränderung

Für den Betreiber bedeutet die Einstufung als „wesentliche Veränderung“, dass er zum Hersteller der umgebauten Ma-



„Rund 95 Prozent aller Umbauten und Modifikationen an Maschinen sind keine ‚wesentliche Veränderung‘“, schätzt Detlef Ullrich, Bereichsleiter von Euchner Safety Services.

schine wird und entsprechend die Pflichten gemäß der Maschinenrichtlinie einhalten muss. Das heißt: Die veränderte Maschine muss das gesamte Konformitätsbewertungsverfahren inklusive der Risikobeurteilung erneut durchlaufen und mit einer CE-Kennzeichnung versehen werden. Dies bringt folglich finanzielle und zeitliche Aufwände für den Betreiber mit sich. Was aber viele nicht wissen: Ein Großteil der Veränderungsmaßnahmen ist längst nicht so gravierend, dass dafür eine neue CE-Kennzeichnung für die Maschine erforderlich wäre. „Rund 95 Prozent aller Umbauten und Modifikationen an Maschinen sind keine ‚wesentliche Veränderung‘“, schätzt Detlef Ullrich, Bereichsleiter von Euchner Safety Services. Er nenne diese Zahl ganz bewusst, um Betreibern Mut zu machen. „Wer aus Angst vor einem neuen Konformitätsbewertungsverfahren lieber nichts an seiner Maschine umbaut, verschenkt unter Umständen viel Potenzial“, weiß Ullrich.

## Umbau und Retrofit – Einzelprüfung erforderlich

Grundsätzlich gilt: Wird eine Maschine verändert, umgebaut oder erweitert, ist immer eine Bewertung der Umbaumaßnahme auf eine „Wesentliche Veränderung von Maschinen“, zum Beispiel mithilfe des Interpretationspapiers des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS), notwendig. Dazu gehört immer eine rechtskonforme Dokumentation des Umbaus.

## Pflicht zur Analyse, Bewertung & Dokumentation

Gelangt man über die Entscheidungsschritte zu dem Schluss, dass die Änderung als „nicht wesentlich“ eingestuft wird, bleibt der Betreiber von einem neuen Konformitätsbewertungsverfahren verschont. Aber auch dann hat er einiges zu beachten: „Oft gehen die Verantwortlichen davon aus, dass sie in diesem Fall keine Analyse-, Bewertungs- und Doku-

mentationspflicht haben. Dies entspricht aber nicht den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung“, erklärt Ullrich. Verantwortliche müssen bei allen Veränderungen eine sicherheitstechnische Beurteilung der Umbaumaßnahmen und eine Überprüfung der gesamten Maschine auf den Stand der Technik durchführen. Dabei werden mögliche neue Gefahren und Risiken ermittelt, dokumentiert und bei Bedarf geeignete Schutzmaßnahmen festgelegt, die es auch zu verifizieren gilt. Die umgesetzten Veränderungen müssen am Ende validiert werden, um die Sicherheit der Maschine zu gewährleisten.

## Individuelle Beratung und Engineering

Um beim Umbau alle Pflichten rechtskonform umzusetzen, können externe Berater helfen. Experte in Sachen Maschinensicherheit ist Euchner Safety Services. Das Kompetenzteam der Euchner unter der Leitung von Ullrich begleitet Kunden entlang des gesamten Lebenszyklus ihrer Maschinen. Euchner Safety Services unterstützt Unternehmen beispielsweise beim Umbau und dem Retrofit ihrer Bestandsmaschinen, um einen weiterhin rechtskonformen und sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Die Experten bieten breitgefächerte Consulting- und Engineering-Leistungen: Sie beraten, erstellen rechtskonforme Dokumentationen für den Kunden, sie analysieren und prüfen Maschinen auf eine „wesentliche Veränderung“ oder auf die „Gesamtheit von Maschinen“. Zudem übernehmen sie die Konzeption und Planung von Sicherheitslösungen sowie die komplette Systemintegration einschließlich der Verifikation und Validierung.

Das bedeutet: Das Team setzt erforderliche bauliche Maßnahmen für den Kunden auch um und übernimmt den gesamten Umbau und das Retrofit von Maschinen – von der

Projektplanung bis hin zur Umsetzung und dem Probetrieb beim Kunden vor Ort. Benötigt die Maschine eine neue CE-Kennzeichnung, kann Euchner Safety Services den gesamten Prozess des CE-Konformitätsbewertungsverfahrens durchführen. Auf Wunsch können die Experten die CE-Kennzeichnung als Bevollmächtigter unterzeichnen.

## Engineering-Leistungen in allen Bereichen

„Mit unseren Engineering-Leistungen arbeiten wir als Generalunternehmer und können insbesondere Maschinenbetreibern ein Komplettpaket aus einer Hand bieten“, betont Ullrich. „Unsere Erfahrung zeigt, dass der Kunde genau das sucht. Oft fehlt das notwendige Know-how oder die Ressourcen, um eine Lösung für eine sichere Maschine zu realisieren. Deshalb braucht er einen zuverlässigen Partner, der dies übernimmt und bei Bedarf auch die passende Technik dazu auswählt und integriert. Wir kümmern uns um die baulichen Veränderungen und um die Komponenten, die dafür benötigt werden. Das können zum Beispiel neue Schutzeinrichtungen oder Sicherheitschalter sein.“

Die besondere Stärke von Euchner Safety Services ist das breite Spektrum des Engineerings: „Wir können ‚Safety Engineering‘, aber eben nicht nur das. Unser Team besteht aus Konstrukteuren, Monteuren, Installateuren

und Programmierern, sodass wir sämtliche Bereiche abdecken: Mechanik, Elektrik und Fluidik – dazu zählen Hardware, Sicherheits- und Standard-Software. Und wir bieten unseren Kunden zudem einen eigenen Schaltschrankbau und können sogar kleinere Teilmaschinen selbst fertigen“, so Ullrich. □

**Bihl  
+ Wiedemann**

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



MEHR-VERBINDUNG.DE



e xplore

IIoT Tour Köln  
19.06.2024  
Motorworld Köln

e xplore

Gebäudetechnik Tour Köln  
20.06.2024  
Motorworld Köln

all about  
automation

26.06.2024 - 27.06.2024  
Messe Straubing  
Stand M-155

Bedienelement mit aktivierbarem Ethernet-Port

# NETZWERK EINFACH SCHÜTZEN

Ethernet nur wenn es notwendig ist und dann sicher per Bedienelement einschalten? Genau hierfür gibt es eine einfache Lösung: Das Bediengerät PIToe ETH von Pilz verfügt über einen aktivierbaren Ethernet-Port und schützt damit frei zugängliche Ethernet-Schnittstellen in der Industrie vor missbräuchlichem Zugriff. Als Industrie-Ethernet-Schnittstelle kann es wie eine Firewall Netzwerkverbindungen einerseits vor unbefugtem Zugriff von außen, andererseits aber auch den direkten Zugriff auf Human Machine Interfaces und Steuerungsdaten von intern sichern.

TEXT: Pilz BILDER: Pilz; iStock, vege



Bei Anlagen und Maschinen schützt PIToe ETH das Netzwerk und damit Know-how und Investition. Die neue aktivier- und abschaltbare Ethernet-Schnittstelle bietet Anwendern die Möglichkeit, ihr Netzwerk umfassend zu schützen: Wer wann und wie auf sensible Maschinendaten zugreifen darf, kann individuell secure geregelt und nachvollzogen werden. So lässt sich die Produktionssicherheit erhöhen.

## Missbräuchlichem Zugriff vorbeugen

Denn in Kombination mit der Ausleseinheit PITreader von Pilz erfolgt die Aktivierung der Ethernet-Schnittstelle ausschließlich bei entsprechender Berechtigung. Das heißt nur autorisierte Personen sind berechtigt, temporär diese Schnittstellen zu nutzen. Zum Beispiel um neue Konfigurationen, Programme oder Sicherungskopien zu erstellen. Dank 24 Volt beziehungsweise alternativ auch mit 5 Volt Standardeingängen sind sie flexibel über jeden Steuerungsausgang aktivierbar. Das ermöglicht Anwendern eine vollumfängliche Datenflusskontrolle über ihr Netzwerke.

## Normative Vorgaben erfüllt

Das neue Bedienelement PIToe ETH erfüllt sowohl die Sicherheitsanforderungen an Maschinenhersteller sowie an Betreiber: Die Maschinenverordnung nimmt Maschinenhersteller spätestens ab Januar 2027 in Bezug auf Security-Maßnahmen in die Pflicht. Für Maschinenbetreiber in Deutschland etwa gilt bereits heute die Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1115 als Ergänzung zur Betriebssicherheitsverordnung, die unter

Das neue Bedienelement PIT oe ETH mit aktivierbaren Ethernet Port von Pilz schützt Netzwerkverbindungen wie eine Firewall vor unbefugtem Zugriff von außen und innen. PIToe ETH ergänzen das Pilz-Portfolio im Bereich Bedien- und Meldegeräte.



anderem fordert, dass nicht benötigte Hardwareschnittstellen deaktiviert oder blockiert werden und nicht autorisierte Kommunikationsverbindungen abgeschaltet sein müssen. PIToe ETH unterstützt so bei der Umsetzung der gesetzlichen und normativen Vorgaben, was letztendlich die Investition schützt und Kosten minimiert.

### Einbau leicht gemacht

Die kompakten Bedienelemente sind gemäß EN 60947-5-1 für Einbauöffnungen mit einem Durchmesser von nur 22,5 mm mit Verdrehsicherung vorgesehen. Dadurch fügen sie sich optimal in das Design von Maschinen und Anlagen ein.

In der Produktfamilie PIToe stehen Anwendern zudem die Bedienelemente PIToe 4S und PIToe USB zur Verfügung: Mit dem Bedienelement PIToe 4S können digitale Ein- und Ausgänge geschaltet und angezeigt werden, beispielsweise die Betriebsart. PIToe USB verfügt über eine aktivierbare USB-Schnittstelle für Maschinen und Anlagen, die zum Beispiel das manipulationssichere Einspielen von Programmen ermöglicht.

Die kompakten Bedienelemente bringen damit Vorteile für den Einbau beziehungsweise die Nachrüstung in Pulte, Schalttafeln oder Bediengehäuse. Dazu sorgen beide im Verbund mit dem Zugangsberechtigungssystem PITreader für ein sicheres Zugangsmanagement. □



Neue Maschinenverordnung ab 20. Januar 2027

## STÜRMISCHER WIND FÜR MASCHINEN?

Am 25. Januar 2023 wurde der finale Text der EU-Maschinenverordnung (MVO) im Ausschuss der ständigen Vertreter angenommen. Inzwischen wurde der Text von den an der Gesetzgebung beteiligten Institutionen verabschiedet. Das Gesetzgebungsverfahren ist damit abgeschlossen, und die neue Maschinenverordnung ist im Juni 2023 in Kraft getreten. Die neue Europäische Maschinenverordnung ist ab dem 20.1.2027 für das Inverkehrbringen von Maschinen auf dem Markt des Europäischen Wirtschaftsraumes verpflichtend.

TEXT: Jörg Eisold, Schmearsal BILD: LetsEnhance.io, publish-industry

Die verpflichtende Maschinenverordnung bringt einige Änderungen mit sich. Die folgende Zusammenfassung zeigt wichtige Schwerpunkte der Änderungen zur bisherigen Maschinenrichtlinie auf:

### Digitale Betriebsanleitung

Unter der neuen MVO ist es im B2B-Bereich möglich, dass die Betriebsanleitung in digitaler Form „mitgeliefert“ wird. Damit ist ein Ende der Papierberge in Sicht.

### Aus Anhang IV wird Anhang I

Der bisherige Anhang IV der Maschinenrichtlinie wird nun der Anhang I in der neuen Maschinenverordnung. Damit gehen einige Verschärfungen einher, nach denen zukünftig sechs Maschinenkategorien prüfpflichtig sein werden, ohne dass die Anwendung einer harmonisierten Norm von dieser Prüfpflicht entbindet. Dies ist unter anderem der Entwicklung bei der Künstlichen Intelligenz geschuldet. Nach der Entkopplung der Verordnung zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz (KI-VO) von der Maschinenverordnung kommt der Begriff der künstlichen Intelligenz in der neuen Maschinenverordnung nicht mehr ausdrücklich vor.

Allerdings wird das Thema in der Liste der prüfpflichtigen Maschinenkategorien nicht komplett missachtet. Dort findet man nun unter anderem die Kategorie „Safety components with fully or partially self-evolving behaviour using machine learning approaches ensuring safety functions“ sowie „Machinery embedding systems with fully or partially self-evolving behaviour using machine learning approaches ensuring safety functions that have not been placed independently on the market, in respect only to those systems“.

Zu den sechs Kategorien gehören neben den zwei oben genannten noch die „Removable mechanical transmission devices including their guards“, „Guards for removable mechanical transmission devices“, „Vehicle servicing lifts“ sowie „Portable cartridge-operated fixing and other impact

machinery“. Die prüfpflichtigen Maschinenkategorien finden sich im „Part A“ des Anhang I wieder. In „Part B“ des Anhang I finden sich jene Maschinen, die nur dann drittstellenpflichtig sind, wenn keine harmonisierten Normen vorliegen oder diese nicht angewendet werden.

### Wesentliche Veränderung

Das Prinzip der wesentlichen Veränderung („Substantial Modification“) wird nun in die Maschinenverordnung übernommen. Bisher wurde der Begriff lediglich im Blueguide zur Maschinenrichtlinie behandelt. Es wird klargestellt, dass eine Person, die eine Maschine wesentlich verändert, dieselben Pflichten wie ein Hersteller hat.

### Abverkaufsfrist

Da es keine Übergangsfrist geben wird und die Anwendung der Maschinenverordnung per Stichtagsregelung verpflichtend wird, stellt sich natürlich die Frage, wie die Umstellung bewältigt werden kann. Die gute Nachricht ist, dass es keine Abverkaufsfrist für unter der MRL 2006/42/ EG in Verkehr gebrachte Produkte gibt. Dabei muss aber beachtet werden, dass es nicht ausreicht, die Produkte bis zu dem Stichtag im eigenen Lager liegen zu haben. Zwar beantwortet das die Frage nach der Umstellung nicht vollständig, gibt den Wirtschaftsakteuren aber ein wenig Spielraum.

### Hilfestellung

Die Spezialisten für Maschinensicherheit von tec.nicum der Schmersal Gruppe helfen Kunden bei der neuen Maschinenrichtlinie sowohl durch Beratung als auch bei der konformen Umsetzung der EU-Verordnung. □



Über den Link im QR-Code finden Sie die deutsche Fassung der Maschinenverordnung auf der Website der Europäischen Union zum Nachlesen und zum Download.

Wie die Heuschrecken die Robotik inspirieren

# Sprungbrett Natur

Hüpfen, schwimmen und sogar aus dem Wasser springen: Mit diesen Fähigkeiten hat ein kleines Insekt ein internationales Forscherteam inspiriert und neue Möglichkeiten für die Robotik-Entwicklung aufgezeigt, die bisherige Forschungsansätze aus dem Tierreich nicht eröffneten.

TEXT: Rieke Heine, freie Redakteurin BILD: iStock, Irukawa Elisa

Heuschrecken sind dafür bekannt, dass sie über ein bemerkenswertes Springvermögen verfügen. Sie können scheinbar mühelos große Distanzen in kürzester Zeit durch einfache Sprünge zurücklegen. Die chinesische Reisheuschrecke, die entlang des Yangtse-Flusses lebt, ist jedoch nicht nur an Land ein wahrer Sprungmeister. Eine Kombination aus hydrostatischen und hydrodynamischen Mechanismen verleiht ihnen den notwendigen Antrieb, die Wasseroberfläche zu durchbrechen und sie geschickt aus dem Wasser zu befördern.

## Raffinierte Sprungtechnik

Diese überlebenswichtige Technik, die das kleine Tier vor dem Ertrinken rettet, rückte nun in den Fokus

der Forschung. Denn die extrem rasche Fortbewegung im Wasser und vor allem das Springen aus dem Wasser heraus, waren bisher weitgehend unerforscht. Bei der Entwicklung neuer Roboter, die sich auf verschiedenen Untergründen bewegen müssen, könnten die entdeckten Mechanismen in Zukunft jedoch eine wichtige Rolle spielen.

Mit der Entwicklung eines Prototypen konnten die Forscher bereits erste Erfolge erzielen: Der Heuschrecken-Roboter ist in der Lage, sich sowohl im Wasser als auch an Land zu bewegen. Dabei meistert

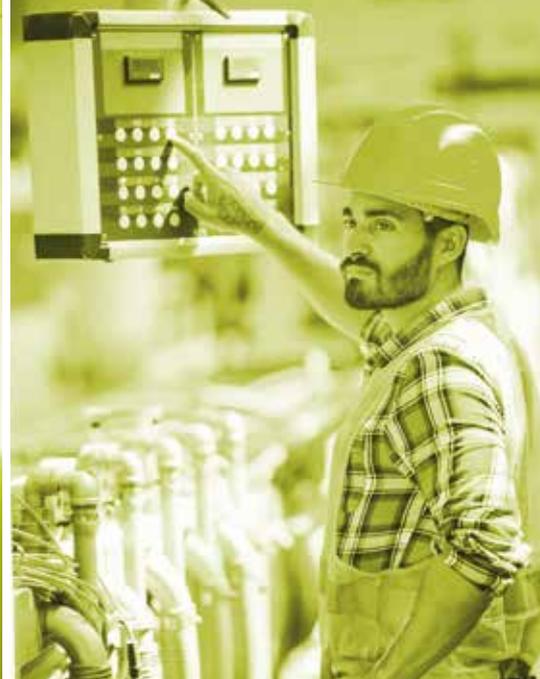
er die spezifischen Herausforderungen jeder Umgebung separat.

Die Studie dürfte weitere Forschungen über die Strategien von Landtieren in komplexen Umgebungen anregen und die Übertragung dieser Strategien auf Roboter fördern, um ihre Bewegung zu erleichtern. □



# INDUSTR.com

INDUSTRIE VORWÄRTS DENKEN



## NETZWERK – WISSEN – BUSINESS

AUTOMATION

ENERGIETECHNIK

ELEKTRONIK

PROZESSTECHNIK



### INDUSTR.com – INDUSTRIE VORWÄRTS DENKEN

INDUSTR.com unterstützt nachhaltig Ihre Informations- und Kaufprozesse. Mit hoher Industrie- und Technikexpertise fokussiert **INDUSTR.com** die Märkte Energie & Energietechnik, Maschinen- & Anlagenbau, Industrieautomation, Elektronik & Elektrotechnik, Chemie & Pharma, Kunststoffindustrie, Food & Beverage, Bio- & Umwelttechnik – die gesamte produzierende Industrie.

INDUSTR.com

INDUSTRY.ZERO &  
TRANSFORMATION

NEXT  
TECHNOLOGY

INDUSTRIAL  
SOLUTIONS

A&D

E&E

energy

P&A

part of INDUSTRY.FORWARD

**TURCK**

Your Global Automation Partner



# Der richtige Zug – mit Sicherheit

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

MEHR ERFAHREN



[www.turck.de/da-safety](http://www.turck.de/da-safety)