

# computer & automation

Fachmedium der Automatisierungstechnik

12-2022 • 7,50 € • computer-automation.de

Leserwahl 2022/23

## „Produkte des Jahres“ gesucht

Im Fokus  
Open  
Source



**CODESYS**

\* Save the Date \*  
**CODESYS  
TECHNOLOGY  
DAY 2023**

.....  
Kempton  
10.05.2023

# Lieferprobleme?

# CODESYS Virtual Control SL ist immer verfügbar!

Das IEC-61131-3-kompatible Laufzeitsystem CODESYS Virtual Control SL lässt sich auf beliebigen Architekturen mit Container oder Hypervisor/VM installieren – bei Bedarf beliebig oft und mit skalierbarer Performance.

Somit realisieren Sie problemlos virtuelle Steuerungen, die mit allen bekannten Eigenschaften von CODESYS ausgestattet sind und mit dem CODESYS Development System in den Sprachen der IEC 61131-3 programmiert werden.

 [codesys.com/runtime](https://codesys.com/runtime)



Stimmen Sie  
hier für uns ab!



# Der Geist der Messen

von **Andrea Gillhuber**

**Chefredakteurin**

Das Coronavirus hat auch dieses Jahr geprägt: Mit Reiserestriktionen und Pflicht-Homeoffice sind viele in das Jahr gestartet. Die Frühjahrs-messen wurden in den Sommer verschoben, die Herbstmessen auf einen früheren Zeitpunkt verlegt. Und jeder stellte sich die Frage: Wie geht es mit den Messen weiter? Werden sie wieder so angenommen wie vor den Corona-Zeiten?

Zum Jahresende lässt sich ein Resümee ziehen: Die Branche lechzt nach dem persönlichen Austausch, den fachlichen Diskussionen, dem „Stöbern“ nach neuen Trends und Produkten! Das spiegelte sich in der Stimmung in den Hallen wider: Die Freude, Produkte, Systeme und Lösungen in Aktion zu sehen, sie auch anfassen zu können, war auf den Messen – sei es in Hannover, Stuttgart, Frankfurt, München oder Nürnberg – nicht zu übersehen. Noch sind die Rekordbesucherzahlen aus den Vor-Corona-Zeiten nicht erreicht, doch noch fokussierter als in den Vorjahren suchten die Fachbesucher\*innen mit ihren Problemen und Lösungswünschen Kontakt zu den Ausstellern. Mancher Aussteller verzeichnete – etwa nach der SPS in Nürnberg – sogar mehr Leeds als im Rekordjahr 2019!

Dennoch: Die Branche kämpft trotz guter konjunktureller Lage mit Problemen. Allgegenwärtig ist das Thema Materialverfügbarkeit und Lieferzeit – kein Unternehmen ist verschont. Firmenchef Hans Beckhoff sieht auch noch keine Entspannung: Vor allem bei Einzelteilen werde sich die Situation verschärfen. Doch ist er für das Jahr 2023 optimistisch und hegt die Hoffnung, dass sich die Lage zunehmend erholen wird.

Trotz der problembehafteten Beschaffungsthematik ist die Branche vom Krisenmodus weit entfernt: Die Bilanzzahlen zeigen bei vielen Wachstum, die Auftragsbücher sind gut gefüllt und mit dem gelungenen Neustart der Messen steht der Kundenakquise wieder ein bewährtes Werkzeug zur Verfügung. Lassen Sie uns abwarten, welche Überraschungen das Jahr 2023 für uns bereithält!



*A. Gillhuber*



**Computer&Automation auf LinkedIn:**

[www.linkedin.com/showcase/computer-automation](https://www.linkedin.com/showcase/computer-automation)

# Inhalt

## AKTUELL

- 6 News-Ticker**  
Aktuelles aus der Branche
- 12 VDMA erwartet weiteres Wachstum**  
10 % Plus für 2023 prognostiziert
- 13 „Das Fundament der industriellen Fertigung“**  
ZVEI definiert die Herausforderungen für die Automatisierungstechnik
- 14 „Ein Pfad durch den Zoo der Standards“**  
Update zu OPC UA

## TECHNOLOGIE

### IM FOKUS: Open-Source

- 16 Das virtuelle Edge Gateway**  
Welches Potenzial steckt in der Docker-Technologie?
- 20 Die SPS nutzen wie ein Smartphone**  
Der Umgang mit industriellen Apps
- 21 Frischer Wind**  
Die Firma Hilscher nach dem Generationswechsel
- 22 Der Startschuss ist gefallen**  
Der Markteintritt der virtuellen IEC 61131-Steuerung Logiccloud
- 23 Digitale Souveränität erlangen**  
Mit Kooperationen in IT-Security zur Souveränität
- 25 Einfallstor USB-Laufwerk**  
Wie sich die Cyberbedrohung managen lässt
- 28 Reif für den Fernzugriff?**  
Die Herausforderungen einer IIoT-Landschaft
- 30 5G-Einsatz unter der Lupe**  
5G oder WLAN – Die Entscheidungskriterien

## ROBOTICS & AUTOMATION

- 34 Der sichere Griff in die Kiste**  
Die Vorzüge der 3D Gripping Point Detection
- 36 FTS herstellerunabhängig integrieren**  
Interview mit Alexander Melkus, Sigmatek
- 37 Simulation als gute Datengrundlage für die Investitionsentscheidung**  
Interview mit Frank Woortmann, Phoenix Contact

- 38 TITEL: Produkte des Jahres 2023 – Ihre Stimme zählt!**  
Wählen Sie bis zum 17. Februar Ihr Produkthighlight!

## RUBRIKEN

- 3 Editorial**
- 64 Impressum / Inserenten**
- 66 Nachgehakt bei Ekrem Yigitdöl, Open Industrie 4.0 Allianz**  
Status Quo der App-Stores in der Industrie

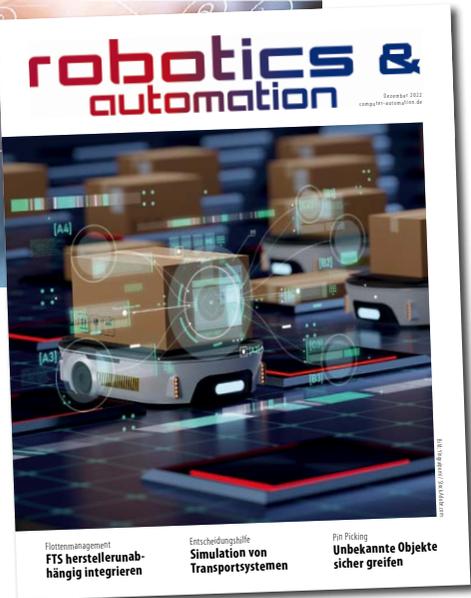
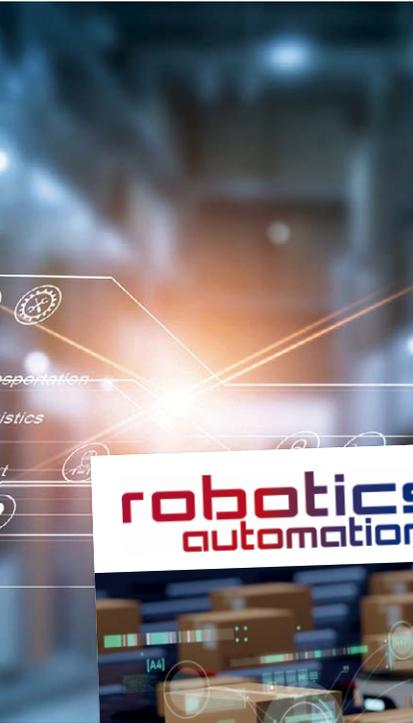


## 16 | WARTUNGS-AUFWAND EINGEDAMPFT

KI kann SAP-Applikationen stark automatisieren



# 38



## 33 | ROBOTICS & AUTOMATION

Wissenswertes und Aktuelles aus der Robotik



## 25 | LIEBLING DER CYBERKRIMINELLEN

Die USB-Schnittstelle professionell sichern



## 21 | DER FÜHRUNGS-WECHSEL

Die Firma Hilscher nach dem Generationswechsel



## 28 | DIE ANFORDERUNGEN AN DAS IIOT

So klappt es mit dem Fernzugriff

## SPS 2022 mit knapp 44.000 Besucher\*innen

999 Aussteller (2019: 1.585 Aussteller) zeigten vom 8. bis 10. November in Nürnberg Produkte und Lösungen rund um die Automatisierungstechnik. Auf 112.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche informierten sich Fachbesucher\*innen über technologische Fortschritte und Trends der Automation, diskutierten die passende Lösung für ihre Herausforderungen und nutzten den persönlichen Austausch für die Pflege von alten und neuen Kontakten. Insgesamt 43.813 Interessenten (2019: 63.708 Besucher\*innen) nutzten den Messe-Restart. Martin Roschkowski, President der Mesago Messe Frankfurt, über die Stimmung in Nürnberg: „Die Wiedersehensfreude war auf allen Seiten deutlich zu spüren, die Gespräche offen und herzlich und die Atmosphäre in den Messehallen unvergleichlich. Man konnte deutlich spüren, wie die SPS-Community diesen lebhaften Austausch und das



Bild: Uwe Niklas/WEM

Eintauchen in die Automatisierungswelt vermisst hat. Wir freuen uns sehr, dass wir mit dem Restart der SPS die Branche wieder begeistern konnten. Die Messe ist der Ort, an dem der Grundstein für

viele Zukunftsprojekte in der Automatisierung gelegt wird.“ Die nächste SPS findet vom 14. bis 16. November 2023 in Nürnberg statt. ag

## Sick und MVTec vertiefen Partnerschaft



Bild: Sick/MVTec

Sick und MVTec Software vertiefen ihre strategische Zusammenarbeit. Unterzeichnet wurde der entsprechende Vertrag am 9. November 2022 von Dr. Martin Schenk, Senior Vice President Product Management bei Sick, und Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer MVTec Software. Inhalt des Vertrages ist, dass Algorithmen der Bildverarbeitungssoftware ‚Halcon‘ von MVTec in Form von Embedded Vision in die Sensoren von Sick eingebunden werden. „Mit der nun geschlossenen, engeren strategischen Zusammenarbeit bringen wir die Stärken der beiden Welten Sensorik und Machine Vision noch enger zusammen“, erklärt Dr. Munkelt. Halcon wird in das Programmier-Eco-System von Sick integriert. „Unsere OEMs und Integratoren können an den umfangreichen Entwicklungen von Halcon teilhaben. Insbesondere unsere Systeme zur Qualitätskontrolle profitieren von den Möglichkeiten, die Halcon zum Beispiel mit OCR und anderen Bildverarbeitungsalgorithmen bietet“, sagt Dr. Schenk. Sick und MVTec arbeiten seit 2015 zusammen. „Durch die Kombination von klassischen Methoden der Bildverarbeitung und neuen Deep-Learning-Technologien verleiht die industrielle Bildverarbeitung der gesamten Automatisierungsbranche einen technologischen Schub. Dazu tragen auch immer leistungsfähigere Embedded Systeme bei. Machine Vision wird so mehr und mehr zum Auge der Produktion“, sagt Dr. Munkelt. ik

## EUnited Robotics und VDMA Robotik + Automation fusionieren

EUnited Robotics und VDMA Robotik + Automation schließen sich zu einer gemeinsamen Plattform für die europäische Robotik-Industrie zusammen. Ab Januar 2023 werden die Mitglieder von EUnited Robotics vom VDMA R+A vertreten. „Wir werden unsere Ressourcen in einer starken europäischen Plattform bündeln, um die Vorteile der Automatisierung in Europa zu nutzen. So können wir bei der Entwicklung von Standards für die intelligente Fabrik der Zukunft effizienter werden, in Regulierungsfragen mehr Gehör finden und engagiert unseren Ansatz einer humanzentrierten Zukunft der Arbeit vorantreiben“, sagt Wilfried Eberhardt, Vorsitzender von EUnited Robotics. Mehr als 370 Mitgliedsunternehmen aus 13 europäischen Ländern gehören dem VDMA Robotik + Automation an. „Wir freuen uns darauf, die zahlreichen Aktivitäten von EUnited Robotics fortzuführen, wie zum Beispiel den European Robotics Summit, die Interessenvertretung auf europäischer Ebene und die Good Work Charter Kampagne“, erklärt Patrick Schwarzkopf, Geschäftsführer von VDMA Robotik + Automation. ik

# Vision: komplett und systemintegriert



- in Soft- und Hardware durchgängige, industrietaugliche Echtzeit-Bildverarbeitungslösung
- volle Synchronisation mit allen EtherCAT-basierten Maschinenprozessen
- reduzierter Verdrahtungsaufwand durch Einkabellösung EtherCAT P
- Kameras mit 2,5 GBit/s für die schnelle Bildübertragung
- C-Mount-Objektive mit montageorientiertem Design
- zukunftssichere Objektive durch Auslegung auf 2- $\mu$ m-Pixelstruktur
- Korrektur der chromatische Aberration bis in den nahen Infrarotbereich
- breites Portfolio EtherCAT-fähiger, präzise synchronisierbarer Multicolor-LED-Beleuchtungen
- maximale Flexibilität durch Bildkontrastanpassung zur Laufzeit und hohe Pulsleistungen
- Vision Unit Illuminated als kompakte Einheit aus Kamera, Beleuchtung und fokussierbarer Optik



Scannen und  
mehr über  
Beckhoff Vision  
erfahren

New Automation Technology **BECKHOFF**

## Softwarequalität – Eine neue Arbeitsgruppe

Um Softwarequalität zu messen und über die Zeit zu vergleichen, braucht man Metriken. Eine neue Arbeitsgruppe der PLCopen hat sich daher zum Ziel gesetzt, Richtlinien zu entwickeln, wie eine metrikbasierte Qualitätsbewertung von SPS-Software in den industriellen Alltag integriert werden kann. Software spielt in der industriellen Automatisierung eine immer größere Rolle. Dies führt zu einem Anstieg der Softwarekosten, bis hin zu dem Punkt, an dem sie den höchsten Anteil am Gesamtsystem ausmacht. Um diese Kosten in den Griff zu bekommen, ist eine höhere Effizienz bei der Anwendungsentwicklung erforderlich, während gleichzeitig die Softwarequalität erhöht und die Wartungs- und Aktualisierungskosten gesenkt werden müssen.

Entscheidend für die Kontrolle der Softwarekosten ist die Qualität der Software selbst. Qualität im Sinne von Korrektheit, Zuverlässigkeit, Benutzerfreundlichkeit, Integrität, Effizienz sowie Wartbar-

keit, Flexibilität, Testbarkeit und Portabilität, Wiederverwendbarkeit und Interoperabilität.

Um Softwarequalität zu messen und im Zeitverlauf zu vergleichen, braucht man Metriken. Softwaremetriken sind in der Informatik ein bewährtes Mittel zur objektiven Bewertung der Softwarequalität. In jüngster Zeit sind in der Forschung zahlreiche Ansätze entstanden, etablierte Metriken für SPS-Software in automatisierte Fertigungssysteme zu übertragen, die teilweise auch von SPS-Plattformanbietern implementiert werden, um eine automatisierte Qualitätsbewertung zu ermöglichen. Allerdings haben diese Ansätze bisher kaum Eingang in die industrielle Entwicklungspraxis im Maschinen- und Anlagenbau gefunden.

Ziel dieser neuen Arbeitsgruppe ist es daher, einen Leitfaden zu entwickeln, wie eine metrikbasierte Qualitätsbeurteilung von SPS-Software in den industriellen Alltag für verschiedene Akteure im Software-Engineering-Workflow im Maschi-



Bild: Uwe Niklas/WFM

Eelco van der Wal, PLCopen, während der Pressekonferenz auf der SPS 2022.

nen- und Anlagenbau integriert werden kann. Vorhandene Ansätze aus der Forschung und Werkzeugunterstützung von Plattformanbietern werden genutzt und so erweitert, dass sie für verschiedene Anwendungsfälle und unternehmensspezifische Randbedingungen anwendbar sind – mit geringem Aufwand in der täglichen Praxis und gleichzeitig größtmöglichem Nutzen. hap

## Ethernet-APL-Konformitätstests jetzt verfügbar

Die Kommunikation EtherNet/IP-fähiger Geräte über den Physical Layer Ethernet-APL für die Prozessautomatisierung lässt sich nun überprüfen und bestätigen. Die Nutzerorganisation ODVA gab auf der SPS 2022 bekannt, dass entsprechende Konformitätstests jetzt bereitstehen. „Die Verfügbarkeit der vollständigen EtherNet/IP-Ethernet-APL-Konformitätstests ist der letzte Schritt, um die Vorteile von Ethernet in der Feldebene der Prozessindustrie verfügbar zu machen“, so Dr. Al Beydoun, ODVA (Bild).

Die Konformitätsprüfung verifiziert die Ethernet-APL-Funktionalität, indem sie untersucht, ob die verschiedenen Port-Typen die entsprechenden Spezifikationen einhalten. Die Funktionalität des EtherNet/IP-Kommunikationsnetzes wird im Rahmen dieses Prozesses ebenfalls verifiziert.

Ethernet-APL ist eine eigensichere, zweiadrige Single-Pair-Ethernet-Lösung (SPE), die auf einer Erweiterung von 10BASE-T1L (IEEE 802.3cg2019) beruht und dabei die Anforderungen der Prozessindustrie erfüllt. Zu den Vorteilen von Ethernet-APL zählen Datenübertragungsraten von bis zu 10 Mbit/s, Schutz für gefährdete Bereiche, Stromversorgung für die Feldinstrumentierung und Kabelstrecken von bis zu 1 km (IEC 61158). Ethernet-APL-Geräte entsprechen der IEC TS 60079-47 (2-Wire Intrinsically Safe Ethernet; zweiadriges, eigensicheres Ethernet), um so den eigensicheren



Bild: Uwe Niklas/WFM

Entzündungsschutz zu gewährleisten. Hersteller können EtherNet/IP-Ethernet-APL-Konformitätstests ab sofort in Auftrag geben und ihre Testaufträge auf der ODVA-Website einreichen. Das Physical-Layer-Testing umfasst IEEE-Daten, 10BASE-T1L und die Ethernet-APL-Leistungsanforderungen der Port-Profile. Dazu zählen auch EMC-Tests, die mit der IEC/EN 61326 und der NAMUR NE 21 übereinstimmen. Die EtherNet/IP-Netzwerk-konformitätstests decken Kommunikationsfunktionen ab, die oberhalb von Layer 2 des OSI-Modells

definiert sind, und beruhen auf dem standardmäßigen Testprozess der ODVA. Die Zertifizierung der Eigensicherheit und/oder der funktionalen Sicherheit wird von separaten Sicherheitsprüfstellen durchgeführt. So können Hersteller jetzt ODVA-Conformant'-Produkte für EtherNet/IP auf den Markt bringen, die auf Ethernet-APL beruhen. Ethernet-APL transportiert auch Sicherheitsprotokolle auf der Anwendungsebene wie CIP Safety und CIP Security, die die Standards IEC 61508 und ISA/IEC 62443 nutzen. ak

## Service-Roboter-Absatz steigt weltweit um 37 %



Der Markt für professionelle Service-Roboter ist 2021 beim Absatz weltweit um 37 % gewachsen – so der Jahresbericht ‚World Robotics 2022 - Service Robots‘ der International Federation of Robotics (IFR).

Rund 121.000 professionelle Service-Roboter wurden 2021 weltweit verkauft. Nach Regionen aufgeschlüsselt kam das stärkste Wachstum aus Europa mit einem Marktanteil von 38 %, gefolgt von Nordamerika mit 32 % und Asien mit 30 %. Gleichzeitig stiegen die Verkäufe von Service-Robotern für den privaten und häuslichen Gebrauch um 9 %.

Mehr als jeder dritte professionelle Service-Roboter dient dem Transport von Waren oder Gütern. Die meisten arbeiten in Innenräumen wie etwa Produktionshallen. Insgesamt stellen 286 Unternehmen Service-Roboter in dieser Kategorie her. Die Nachfrage nach professionellen Reinigungsrobotern stieg um 31 % auf mehr als 12.600 verkaufte Einheiten, die Hauptanwendung hier ist die Bodenreinigung. Desinfektionsroboter, die Flüssigkeiten zur Sterilisierung versprühen oder UV-Licht gegen Viren einsetzen, werden seit Beginn der Covid-19-Pandemie ebenfalls wachsend nachgefragt.

Mit über 8.000 verkauften Einheiten (+ 6 %) spielt die Robotik eine wichtige Rolle bei der Digitalisierung der Landwirtschaft. Roboter sind beim Melken von Kühen bereits gut etabliert und werden von Modellen für die Stallreinigung oder Fütterung unterstützt. Dagegen steckt die Robotik beim Anbau von Nutzpflanzen noch in den Kinderschuhen.

Lesen Sie den ganzen Beitrag online: <https://bit.ly/3WYcxWI> ik

## Wechsel im Executive Board bei Endress+Hauser

Im Executive Board der Endress+Hauser Gruppe kommt es zu einem Wechsel, denn Chief Sales Officer Nikolaus Krüger geht in den Ruhestand. Seine Nachfolge wird zum 1. Januar 2023 Laurent Mulley (54) antreten. Er berichtet in dieser

Funktion an Chief Operating Officer Dr. Andreas Mayr. Mulley verfügt über Hochschulabschlüsse in Physik sowie Marketing und Vertrieb und absolvierte berufsbegleitend MBA-Programme der ICN Business School Nancy und der EM Strasbourg Busi-

ness School. Im Jahr 2012 stieß er zu Endress+Hauser Frankreich und übernahm 2016 die Geschäftsführung. Über die Nachfolge in der Geschäftsführung von Endress+Hauser Frankreich wird zu einem späteren Zeitpunkt informiert. ik



## Einfach Positionieren mit integrierter Sicherheitstechnik

**Die EncoTRive Kompaktantriebe integrieren:**  
Motor, Absolutdrehgeber, Feldbus und Regelung

**Entlastung für den Schaltschrank**  
\_ mit voll integrierter Elektronik

**Einfache Umsetzung der Maschinsicherheit**  
\_ STO (safe torque off) integriert  
\_ SS1 (safe stop 1) integriert

**Passgenau für Ihre Anwendung**  
\_ vielfältiges Spektrum an Motoren und Getrieben

**Einfache Verkabelung**  
\_ Versorgung mit Sicherheitskleinspannung  
\_ Ansteuerung über sichere Eingänge und Profinet

**TR**electronic

[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)

## Profinet over TSN ist einsatzbereit

Die Nutzerorganisation PI (Profibus & Profinet International) hat mit der Fertigstellung der Dokumentenversion V2.4 MU3 die Spezifikationsarbeiten für Profinet over TSN Mitte 2022 abgeschlossen. In dem Spezifikationsdokument sind Umfang und Tiefe aller nötigen TSN-Funktionen sowie die entsprechende Parametrierung mit Profinet-Mitteln im Detail beschrieben. Hierfür sind die Erfahrungen von ersten Implementierungen und aktuelle Weiterentwicklungen bei der IEEE berücksichtigt worden, um die letzten Lücken oder Unklarheiten zu bereinigen.

Das Änderungsmanagement folgte einem transparenten und offenen Prozess, so dass die

Technologiehersteller alle Details planmäßig angehen können. Die Spezifikation ist auch Vorlage für den gerade laufenden Maintenance-Zyklus der Kommunikationsnormen IEC 61158 und IEC 61784.

Mit der Verfügbarkeit der Profinet-Spezifikation V2.4 MU3 haben die Technologieintegratoren für Hardware und Software eine stabile Basis. ‚Early-Adopters‘ können jetzt die bereits erstellten Schnittstellen-Pakete gemäß den in der Spezifikation neu festgelegten Details erweitern oder nachschärfen. Neustartern liegt eine umfassende Grundlage für eine Implementierung vor. Die Spezifikations-Version wurde mit dem festgeleg-

ten Funktionsumfang als ‚long-time‘-Version deklariert und bietet damit den Technologie- und Geräteherstellern eine stabile Basis für die Produktplanung und -entwicklung.

Neben der Spezifikation ist auch ein umfassender und praxisgerechter Test im Rahmen einer Zertifizierung nötig, der letztlich die Interoperabilität in konkreten Anwendungen sicherstellt. Inzwischen ist das für TSN erforderliche neue Testsystem auf einer TSN-fähigen Plattform eingeführt und wird bei Prüflaboren und in den Testabteilungen der Hersteller im täglichen Einsatz verwendet. Ein erster Basissatz an Testcases für TSN ist bereits verfügbar. ak

## Siemens kooperiert mit Hilscher

Siemens kooperiert mit Hilscher dahingehend, dass die cifX PC-Kartentechnologie von Hilscher in die Simatic IPCs von Siemens integriert wird. Kunden erhalten damit flexiblen Zugriff auf alle relevanten Feldbus- und Echtzeit-Ethernet-Systeme. Mit der Integration der cifX-PC-Kartentechnologie von Hilscher in die Simatic IPCs von Siemens ermöglichen die beiden Unternehmen Kunden einen flexiblen Zugriff auf alle relevanten Feldbus- und Echtzeit-Ethernet-Systeme. Die PC-Karten im M.2-Format aus Hilschers cifX-PC-Kartenfamilie lassen sich durch Plug-and-Play und Aktivierung in den Simatic-IPC von Siemens integrieren. Der netX-Netzwerkcontroller von Hilscher ermöglicht dann die Integration von 19 verschiedenen Feldbussen und Echtzeit-Ethernet-Protokollen in die M.2-PC-Karte. Anwender profitieren von einheit-



Bild: Siemens/Hilscher

lichen Gerätetreibern, einem Konfigurationstool sowie einer konsistenten API für alle Protokolle. Die Umschaltung auf das gewünschte Protokoll ist über die ladbare Firmware von Hilscher möglich. Diese ist im Lieferumfang enthalten. Hilscher

bietet zudem auch Protokollstapel für Steuerungs- und Geräte-Anwendungen an.

Die M.2-Bundles für die sofortige Integration, etwa in Simatic IPC227G und IPC BX-39A, sind bei Hilscher erhältlich. hap

## Open Industry 4.0 Alliance und LNI 4.0 kooperieren

Die Open Industry 4.0 Alliance, kurz OI4A, kooperiert mit demLabs Network Industrie 4.0 e.V., kurz LNI4.0. Der LNI 4.0 bringt dabei seine zahlreichen Test-Labs und seine fünf großen Test-Beds ein. Die vorhandene Überschneidung bei den Mitgliedern – es beteiligen sich an beiden Organisationen die großen Player der in Deutschland präsenten Fertigungs-, Elektronik- und Softwareindustrie – sei von großem Vorteil bei der Skalierung der Transformationsprojekte in Deutschland und Europa.

Der LNI 4.0 e.V. ist ein gewachsenes Netzwerk von mehr als 45 Testzentren (Labs) und etwa 300

Unternehmen in ganz Deutschland, die in mehr als 120 Use Cases und fünf großen Testbeds die verschiedensten Themen der Industrie 4.0 in ihrer Praxisanwendung erproben. Im Rahmen ihrer Partnerschaft nutzen die Open Industry 4.0 Alliance und der LNI 4.0 ihre Synergien, etwa beim Testen von Implementierungen von Industrie 4.0 Use Cases für die mittelständische Industrie. Dabei wollen sich die beiden Organisationen in ihrer Zusammenarbeit auf drei Schwerpunktthemen konzentrieren:

**Edge Management:** Hier können auch kleinen und mittleren Unternehmen das Angebot an un-

terschiedlichen Edge-Lösungen über eine neutrale Austausch- und Erprobungsplattform testen.

**Digital Twin:** Vermittlung der technischen Basis sowie von Anwendungsszenarien für den Digitalen Zwilling, auf Basis der Asset Administration Shell (AAS; zu deutsch: Verwaltungsschale).

**Data Spaces:** Dies umfasst die Zusammenarbeit in Richtung EU Data Act, der einen umfassenden Abgleich in punkto Datensouveränität (Identity, Access Management) sowie die Abstimmung mit Standardisierungsorganisationen wie Catena-X (Automotive) und Gaia-X (EU-Ebene) erfordert. hap

## TGW und Safelog kooperieren

Die TGW Logistics Group baut ihre Lösungskompetenz im Bereich mobiler Robotik weiter aus und geht eine Partnerschaft mit Safelog ein. TGW plant und realisiert hochautomatisierte Fulfillment-Center und bietet als Systemintegrator Komplettlösungen aus einer Hand – vom Wareneingang über Lagerung, Kommissionierung und Verpackung bis zum Warenausgang. Der Bereich der mobilen Transportroboter nimmt dabei eine immer wichtigere Rolle ein. Die Kooperation beinhaltet die projektbezogene Lieferung aller agentenbasierten AGV-Systeme von Safelog. Da Safelog die AGV in

Serie fertigt, kann der Robotik-Hersteller auch große Stückzahlen zeitnah liefern. Die in Deutschland produzierten, agentenbasierten Transportroboter werden von TGW unter dem Namen ‚Quba‘ vertrieben. Damit können AGV-Flotten von einigen wenigen bis zu mehreren hundert Geräten ohne Leitstand betrieben werden. Weitere Roboter lassen sich kurzfristig in das System integrieren. Danke der dezentralen Steuerung steht im Fall einer Störung lediglich das betroffene Fahrzeug still, während der Schwarm weiterhin seinen Aufgaben nachgeht.



Bild: Safelog

TGW bietet die Transportroboter von Safelog unter dem Namen ‚Quba‘ an.

## Siemens mit 10,3 Mrd. Euro Gewinn

Trotz Ukraine-Krieg, hohen Abschreibungen aus dem Energiegeschäft und der Lieferkettenproblematik konnte Siemens den Gewinn im am 30. September abgelaufenen Geschäftsjahr 2022 aus dem industriellen Geschäft auf 10,3 Mrd. Euro steigern (GJ 2021: 8,8 Mrd. Euro). Alle vier industriellen Geschäfte verzeichnen zum Teil signifikante Steigerungen bei Auftragseingang und Umsatzerlösen. So stieg der Auftragseingang um 25 % auf 89,0 Mrd. Euro, die Umsatzerlöse erhöhten sich um 16 % auf 72,0 Mrd. Euro. Auf vergleichbarer Basis nahm der Auftragseingang um 17 % zu, das vergleichbare Wachstum der

Umsatzerlöse von 8,2 % übertraf die von Siemens gesetzte Prognose, die auf 6 bis 8 % lautete. Der Gewinn nach Steuern erreichte 4,4 Mrd. Euro nach einem Gewinn nach Steuern von 6,7 Mrd. Euro im Geschäftsjahr 2021. Dieser Rückgang ist hauptsächlich auf die nicht zahlungswirksame Wertminderung der Beteiligung an Siemens Energy in Höhe von 2,7 Mrd. Euro im dritten Quartal zurückzuführen.

Für das Geschäftsjahr 2023 erwartet Siemens ein Umsatzerlöswachstum auf vergleichbarer Basis von 6 bis 9 % und ein unverwässertes Ergebnis je Aktie vor PPA-Effekten zwischen 8,70 Euro

und 9,20 Euro. Digital Industries geht davon aus, im Geschäftsjahr 2023 ein Umsatzerlöswachstum auf vergleichbarer Basis zwischen 10 und 13 % zu erreichen. Die Ergebnismarge wird zwischen 19 und 22 % erwartet. Smart Infrastructure erwartet im Geschäftsjahr 2023 ein Umsatzerlöswachstum auf vergleichbarer Basis zwischen 8 und 11 % und eine Ergebnismarge in einer Bandbreite von 13 bis 14 %. Mobility beabsichtigt, im Geschäftsjahr 2023 ein Umsatzerlöswachstum auf vergleichbarer Basis zwischen 6 und 9 % zu erzielen. Die Ergebnismarge wird zwischen 8 und 10 % erwartet.

**BBH**  
PRODUCTS  
SAFETY @ ITS BEST!

## SMF - Safe Master Fieldbox

Safety component for mobile solutions



NEU

- Safe speed detection & monitoring
- Safe direction detection
- Warning & stop field management

- **Kompakte Safe Master Fieldbox mit FSoE Master-Stack**  
FSoE Master / Slave
- **Mit seriellen Scanner-Schnittstellen**  
Erlaubt den Anschluss von bis zu 6 Scanner
- **Zusätzliche IO's** für Geschwindigkeits- & Sicherheitssteuerung
- **Ideal geeignet für AGV Applikationen & Lagersysteme**  
(automat. Regalbediengeräte,...)
- **Sichere kinematische Überwachungsfunktionen**  
für zwei- oder mehrachsige Anwendungen
- **Alle anderen Sicherheitsendschalter und Sensoren**  
(z.B. Manual Mode, Install Mode, Fahrzeugsensor) können sicher ausgewertet und mit ihren jeweiligen Bedingungen (z.B. SLS, SCA, SSX,...) verknüpft werden.
- **Schutzart IP 54 / IP65**
- **Zertifiziert** bis IEC 61508 SIL3 sowie EN ISO 13489-1 PL e

### EIGENSCHAFTEN

- 1 EtherCAT-Schnittstelle für FSoE Slaves (z.B. Scanner)
- 2 Serielle Scanner-Schnittstelle für PXV/Scanner
- 8 Sichere digitale Eingänge
- 6 Sichere digitale Ausgänge (P-schaltend)
- 2 Sichere digitale Ausgänge (P/N-schaltend)
- 2 Pulsausgänge
- 4 Encoderschnittstellen
- 2 Geräteversorgungsschnittstellen (IN/OUT)
- 1 µSD-Karte für Backup&Restore der Geräte
- 1 Grafische Benutzeroberfläche über USB oder TCP/IP

### Konfigurierbare Encodertypen

TTL, SINCOS, RESOLVER, SSI, HDLS, EnDat 2.2 and PXV

Safety over  
EtherCAT

# VDMA erwartet weiteres Wachstum

Die Automatisierungstechnik ist weiter auf Wachstumskurs, meldete der Fachverband VDMA Elektrische Automation anlässlich der SPS 2022. Neues gab es auch von der Arbeitsgemeinschaft Wireless Communications for Machines.

Der Auftragseingang der Elektrischen Automation stieg in den ersten neun Monaten des laufenden Jahres im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um real zwölf Prozent an, der Umsatz um real acht Prozent. Beflügelt wurde die Nachfrage in der Automatisierungsbranche durch Nachholeffekte, meldete der Fachverband VDMA Elektrische Automation. Für das Jahr 2023 rechnet der Verband mit einem nominalen Anstieg im Umsatz von zehn Prozent im Vergleich zu 2022. Getrübt wird die Stimmung weiterhin durch die Einschränkungen bei der Materialverfügbarkeit von Elektronikkomponenten für die Fertigstellung von Aufträgen.

Als nächste Stufe von Industrie 4.0 engagiert sich der VDMA bei der Gestaltung von Manufacturing-X: Ziel ist, ein föderatives Datenökosystem für das produzierende Gewerbe zu schaffen, mit dem Unternehmen die Vorteile der Plattformökonomie nutzen können, ohne ihr Domainwissen aufgeben zu müssen. Hierzu wurde unter Beteiligung der Elektrischen Automation sowie weiterer Fachverbände ein Whitepaper zur Umsetzung von Manufacturing-X verfasst. Die Publikation ist auf Deutsch und Englisch exklusiv für VDMA-Mitglieder verfügbar. „Manufacturing-X soll einen einheitlichen Rahmen für neue datengetriebene Geschäftsmodelle, für die Umsetzung neuer Berichtspflichten entlang der Lieferkette sowie einen systemischen Souveränitätsschutz für das produzierende Gewerbe im Spielfeld der Datenökonomie bieten“, sagt Dr. Reinhard Heister, Geschäftsführer des VDMA Elektrische Automation, und ergänzt: „Die Elektrische Automation bietet mit seinen Produkten und Services das neuronale Netz der Daten für Produktionssysteme und ist daher eine wichtige Säule im Big Picture von Manufacturing-X.“

## Neue Studie angekündigt

In Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) plant der VDMA eine Studie zur Entwicklung der Halbleiterindustrie bis 2030 mit besonderem Fokus auf die Bedürfnisse von Halbleitertechnologien im Maschinen- und Anlagenbau. Beim VDMA federführend dafür ist der Fachverband Electronics, Micro and New Energy Production Technologies unter Beteiligung der Elektrischen Automation sowie weiterer Fachverbände. Zum einen sollen darin die in Europa und Deutschland ansässigen Hersteller dargestellt werden, zum anderen erfolgt eine Analyse der qualitativen Bedarfe des Maschinen- und Anlagenbaus – also mit Bezug auf Halbleitertypen, Strukturgrößen

und Fertigungsprozessen – als auch der quantitativen Bedarfe. Beides soll sowohl aktuell als auch bis 2030 analysiert werden. Im Anschluss sollen daraus Trends aus Maschinenfunktionalitäten und Produkthanforderungen abgeleitet werden. Die Studie soll final im Juli 2023 erscheinen.

Eine Neuerscheinung gibt es auch aus der im Jahr 2021 gegründeten Arbeitsgemeinschaft Wireless Communications for Machines, kurz AG WCM. Die interdisziplinäre Plattform für drahtlose Technologien in Maschinen und Produktionssystemen definiert Referenzmodelle für Architekturen und Konfigurationen, initiiert Evaluierungen von Testumgebungen und Demos und erstellt Leitlinien und Best Practices für die Integration von drahtlosen Kommunikationsnetzen in die Produktion. Dazu wird eine erweiterte Auflage des „Handbook – A Selection of Wireless Communications Technologies“ veröffentlicht.

## Neuaufgabe Branchenführer

In der 13. Auflage veröffentlichte der VDMA Elektrische Automation zur SPS 2022 seinen Branchenführer. Er soll Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus dabei helfen, den richtigen Automatisierungspartner unter den im Verband organisierten Mitgliedern zu finden. Im Branchenführer finden Interessierte eine Übersicht, auf welche Produktgruppen und Maschinenbaubranchen sich die VDMA-Mitgliedsunternehmen spezialisiert haben.

## Fachkräftemangel verschärft sich

Bereits im Vorfeld der Messe veröffentlichte der VDMA Zahlen zum Fachkräftemangel im Maschinen- und Anlagenbau und meldet: Eine Entspannung ist nicht in Sicht: Im abgelaufenen Berichtsjahr Oktober 2021 bis September 2022 blieben 11.039 von 94.690 Ausbildungsstellen in maschinenbaurelevanten Berufen unbesetzt. Dies zeigen die neuesten Zahlen der Bundesagentur für Arbeit (BA). Der Trend der vergangenen Jahre – „mehr Ausbildungsstellen, weniger Bewerber\*innen“ – verschärft sich damit weiter. Laut einer Meldung bewarben sich im Berichtszeitraum in den maschinenbaurelevanten Berufen 2,2 % weniger junge Menschen um eine Ausbildungsstelle als im Vorjahr. Die Zahl der von den Unternehmen angebotenen Ausbildungsplätze stieg dagegen um 6,4 %. Die Zahl der unvermittelten Bewerber\*innen ging im Vergleich zum Vorjahr um 10 % zurück. Zugleich stieg die Zahl der unbesetzten Ausbildungsstellen um 40 %. ag



**Dr. Reinhard Heister,**  
Geschäftsführer  
des Fachverbands VDMA  
Elektrische Automation.

# „Das Fundament der industriellen Fertigung“

Die Automatisierungstechnik ist entscheidend für die Gestaltung des industriellen Wandels. Wie sich die Herausforderungen der Industrie verändern und welche Rolle dabei die Automatisierungstechnik spielt, erläuterte der ZVEI-Fachverband Automation auf der SPS 2022.

„Automation ist das Fundament der industriellen Fertigung“, so Rainer Brehm, Vorsitzender des ZVEI-Fachverbands Automation und CEO Factory Automation bei Siemens, anlässlich der Pressekonferenz zur SPS. Denn die Industrie verändert sich: Neben Kostendruck, schnelleren Innovationszyklen, steigenden Ansprüchen an Qualität und Flexibilität einer Produktion kommen gesellschaftliche Herausforderungen wie Nachhaltigkeit, Resilienz und Fachkräftemangel hinzu. Weltweit entfallen 37 Prozent des Energiebedarfs auf die verarbeitende Industrie, ebenso 20 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Bisher wird laut Accenture nur 13 Prozent des Abfalls in der verarbeitenden Industrie weltweit recycelt. Laut Brehm stellen die Automatisierungstechnologien „einen wesentlichen Schlüssel für die Transformation in eine klimaneutrale und nachhaltigere Gesellschaft“ dar.

Der Fachverband sieht daher drei wichtige Handlungsfelder für die Automation: Energie- und Ressourceneffizienz, Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit sowie Human Centric Automation. Im Bereich ‚Energie- und Ressourceneffizienz‘ geht es unter anderem um den Einsatz hocheffizienter Produkte, der intelligenten Nutzung von Produktionsdaten, smarte und vernetzte Energie sowie die Verwaltungsschale und der Weg hin zur Kreislaufwirtschaft.

‚Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit‘ sieht die vollständige Integration und Digitalisierung der Wertschöpfungskette sowie eine intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen vor. Damit einher gehen neue Geschäftsmodelle.

‚Human Centric Automation‘ stellt den Menschen in den Mittelpunkt: Künstliche Intelligenz wird Menschen beim Bedienen von Anlagen und Maschinen unterstützen, komplexe Technologien durch Automatisierung für den Anwender handhabbar.

## Wachstumsmarkt Automation

Von Januar bis September 2022 beträgt der in Deutschland gemeldete Umsatz der Automation 42,6 Milliarden Euro. Das ist ein Plus von 11,1 Prozent im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Im Vergleich hierzu ist die reale Produktion im selben Zeitraum um 3,1 Prozent gestiegen. Für das Gesamtjahr 2022 wird ein Umsatzwachstum im hohen einstelligen Prozentbereich erwartet. Die Auftragseingänge stiegen in den ersten neun Monaten dieses Jahres um 13,5 Prozent. „Wir sehen seit Anfang 2021 ein Auseinanderklaffen von Auftragseingang und Umsatz, das zu hohen Auftragsbeständen geführt hat. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass Materialknapphei-



Bild: Uwe Niklas/WFM

ten und Lieferengpässe die Produktionstätigkeit behindert haben“, so Brehm. Vor allem bei Halbleiterbauteilen, Kunststoffen und Metallen kommt es zur Verknappung.

Der weltweite Wachstumstrend ist ungebrochen. Seit 2010 ist der Markt um durchschnittlich 5 Prozent gewachsen. Mit einem Exportanteil von 54 Prozent bleibt die Europäische Union für die Automatisierer von hoher Bedeutung. Zugleich stiegen die Exporte in die USA um 20,7 Prozent, nach Asien ohne China um 16 Prozent im Vergleich zum Vorjahr an. Die Exporte nach China fielen mit einem Plus von 1,6 Prozent schwach aus.

## Open Direct Current Alliance gegründet

Als direktes Nachfolgeprojekt von DC-INDUSTRIE2 hat der ZVEI die Open Direct Current Alliance gegründet. Ziel der ODCA ist der weltweite Aufbau eines Gleichstromökosystems und die anwendungsübergreifende Etablierung der Gleichstromtechnik. Gleichstrom liefert mehrere Vorteile für ein modernes, industrielles Stromnetz: Die effiziente Integration von erneuerbaren Energien, einen geringeren Ressourcenverbrauch, eine reduzierte Einspeiseleistung, stabile Netze und ein offenes System für Anwender. Die Elektro- und Digitalindustrie befindet sich in einer Schlüsselposition für das Erreichen klimapolitischer Ziele; Gleichstrom kann einen wichtigen Beitrag leisten. In existierenden Anlagen konnten bis zu 10 Prozent Energieeinsparung und etwa 50 Prozent Kupfereinsparung bei den Leitungen realisiert werden. Auch die Kopplung der besonders klimarelevanten Sektoren Gebäude und Mobilität ermöglicht hohe Effizienzgewinne. ag

# „Ein Pfad durch den Zoo der Standards“

Die OPC Foundation nutzte die Pressekonferenz auf der SPS zu einem Aufruf nach mehr Kooperation zwischen OT und IT. Die Umsetzung der OPC UA Cloud Interoperabilität durch AWS und Microsoft zeige, wohin der Weg gehen müsse.

Bild: Sebastian Piramowicz, cp-imag



Stefan Hoppe, OPC Foundation: „Bei der IT/OT Verschmelzung müssen wir gerade den KMUs dabei helfen, durch den Zoo von Standards und Initiativen hindurchzufinden.“

Stefan Hoppe, Präsident der OPC Foundation, zog zu Beginn der Pressekonferenz ein Fazit: Die Foundation sei allein im vergangenen Jahr von rund 850 auf weltweit 895 Mitglieder angewachsen. Hoppe: „Damit bieten wir das weltgrößte Eco-System für Interoperabilität und einen neutralen Boden in der Automatisierung.“ Im Bereich der Informationsmodelle hat die Foundation im Jahr 2022 insgesamt zwölf Companion Spezifikationen freigegeben und fünf neue Gruppen gestartet. Insbesondere die Gruppe ‚Power Consumption‘ hob Hoppe hervor, in der die PNO, ODVA, der VDMA und die OPC Foundation einen neuen Schnittstellenstandard für die Erfassung von Energieverbrauchsdaten in der industriellen Fertigung auf Basis von OPC UA erarbeiten.

## Wird OPC UA Cloud Standard?

Sichtlich von der Resonanz überrascht, ging Hoppe auf die rasante Adaption von OPC UA over MQTT direkt aus den Automatisierungsgeräten ein: „Im letzten Jahr haben wir Steuerungen von Beckhoff und Siemens direkt an das Microsoft Azure Dashboard angebunden. In diesem Jahr zeigen wir 17

verschiedene Hersteller, die das inzwischen umgesetzt haben.“ Noch wichtiger sei die native Anbindung an die Cloud-Anbieter: „Nach Microsoft Azure, folgt nun mit AWS der nächste Cloud-Gigant. „Es ist nur noch eine Frage der Zeit“, so Hoppe, „bis weitere Cloud-Größen mit einem solchen Schritt folgen.“

## OPC UA FX Spezifikationen verfügbar

Nach Gründung der Field Level Communications (FLC) Initiative auf der SPS 2018 konnte Peter Lutz, Director FLC, die Freigabe der Spezifikationen verkünden. „Die Veröffentlichung der ersten Version der UAFX-Spezifikation und eine umfangreiche Multivendor-Live-Demo verbuchen wir als großen Erfolg. Durch das umfangreiches Prototyping sind die Spezifikationen so ausgereift, dass sich direkt Produkte realisieren und Konformitätstests durchführen lassen.“ Hoppe würdigte die Arbeiten und verwies darauf, dass die OPC UA FX-Erweiterungen in einem ersten Schritt die Lücke der standardisierten horizontalen Controller-2-Controller-Kommunikation schließt und von anderen Organisationen wie dem Open Process Automation Forum (OPAF) bereits als technologische Basis referenziert werden. Das OPAF widmet sich der Entwicklung von Standard-basierenden, offenen, Security-orientierten, interoperablen Prozess Control Architekturen.

## Raus aus der Komplexität

„KMUs finden nicht mehr durch den Zoo von Standards und Initiativen“ beklagt Hoppe – kaum jemand könne ohne Probleme erklären, wo die Verwaltungsschale liegt, was der Unterschied zum digitalen Zwilling oder der Unterschied von AAS-Submodellen und den Companion Specs sei. „Die Anwender sind mit all den Begriffen und Organisationen überfordert – wie sollen sich die Techniker für neue Wege begeistern, wenn sie sich erst durch einen Wust an Begrifflichkeiten durchhackern müssen“.

Die OPC Foundation arbeitet deshalb mit anderen Organisationen daran, ein einfaches Positionspapier „Big Picture Interoperabilität“ zu entwerfen. Dies sei gerade jetzt so wichtig, in einer „spannenden Zeit, in der IT und OT zunehmend zueinander finden.“ Und für das Jahr 2023 kündigt Hoppe an: „Die industrielle Interoperabilität mittels OPC UA wird in weitere Gebiete der IT wachsen.“ Firmen aus den Bereichen KI, Big Data und Datenräumen seien höchst sensibilisiert dafür, dass OPC UA den weltgrößten Pool an standardisierten Informationen in der Automatisierungswelt darstelle.

hap

# PI 2023 Konferenz

## PI-Technologien für die digitale Transformation

### 22.-23. März 2023

House of Logistics and Mobility (HOLM) | Frankfurt/Main



Die Themen der achten **PI-Konferenz 2023** beleuchten die Anwendung und den Nutzen der PI-Technologien für die digitale Transformation.

Das Konferenzprogramm richtet sich sowohl an die Community rund um die PI-Technologien als auch an deren Nutzer und Anwender – vom Entscheider bis zum Spezialisten – sowie alle Interessierten an der Digitalisierung im industriellen Umfeld.

**Es erwarten Sie Vorträge zu Technologietrends mit Bezug auf Industrie 4.0, Innovationen im Detail sowie konkrete Anwendungsfälle der industriellen Kommunikation:**

- › Horizontale und vertikale Kommunikation
- › Informationsmodellierung und Semantik-Konzepte
- › Digitalisierung der Prozessautomatisierung mit PROFINET over APL
- › Integration von TSN und OPC UA in PROFINET
- › Innovative Sensor-Kommunikation mit IO-Link
- › Standardisierte Ortungsdaten in Gebäuden mit omlox
- › MTP – Standard für modulare Produktionssysteme
- › Flexible und energieeffiziente Produktionssysteme
- › Uvm.

**SAVE  
THE DATE**



PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)  
Tel.: +49 721 986 197-0  
E-Mail: [events@profibus.com](mailto:events@profibus.com)  
[www.profibus.de](http://www.profibus.de) | [www.profinet.de](http://www.profinet.de)

Bitte melden Sie sich frühzeitig an!

[www.pi-konferenz.de](http://www.pi-konferenz.de)



# Das virtuelle Edge-Gateway

von Klaus-Dieter Walter

Im Fokus  
**Open  
Source**

Die Automatisierungstechnik hat Docker-Container zwar schon vor etlichen Jahren entdeckt. Aber welches Potenzial lässt sich mit diesem Virtualisierungskonzept tatsächlich heben?



Bild: AdobeStock\_ipopba

Durch den Einsatz eines Edge-Gateways sind im direkten Umfeld von Maschinen und Anlagen unterschiedliche Digitalisierungsaufgaben effektiv lösbar. Zum einen könnten alle vorhandenen Steuerungen, die geeignete Schnittstellen besitzen – Modbus, Ethercat, Profinet, OPC UA und andere Ethernet- bzw. TCP/IP-basierte Lösungen –, als Datenquellen mit einer Edge-Gateway-Anwendung gekoppelt werden. Darüber hinaus lassen sich über zusätzliche IoT-Sensoren auch Baugruppen, Komponenten und andere Subsysteme ohne entsprechende Kommunikationsfähigkeiten mit einem solchen Gateway verbinden, um ein umfassendes OT-Datenbild für übergeordnete IT-Anwendungen zu erzeugen (siehe Bild 1).

Anwendungen, die auf einer Edge-Datenintegration basieren, erfordern in der Regel keine Spezialhardware. Vielfach reicht eine Linux- oder Windows-basierte Laufzeitumgebung mit jeweils einer USB- und Ethernet-LAN-Schnittstelle aus. Ältere, aber nach wie vor sehr weit verbreitete OT-Schnittstellen wie RS232, RS485 oder CAN werden bei Bedarf USB-basiert integriert. Ähnlich sieht es mit besonderen Funkschnittstellen aus.

Auf Grund dieser Minimalanforderungen eignen sich theoretisch unzählige IT-Systeme für den Einsatz als Edge-Gateway in der Automatisierung. Besondere Umweltbedingungen am Installationsort – Vibrationen, hohe Temperaturen, Staub,

Spannungsschwankungen und weitere Störgrößen – schränken die Hardwareauswahl allerdings etwas ein.

## Plattformunabhängig durch Virtualisierung

In der IT-Welt hat sich für Anwendungen, die eigentlich nur eine CPU, Speicher und einfache Standardschnittstellen benötigen, die Hardware- beziehungsweise Systemvirtualisierung durchgesetzt. Im Laufe der Jahre wurden unterschiedliche Virtualisierungstechniken zur Schaffung virtueller Betriebsumgebungen entwickelt und in den Markt eingeführt. Weit verbreitet sind sogenannte Prozessorvirtualisierungen mit Hilfe eines Virtual Machine Managers (VMM). Dabei wird jeweils ein bootfähiges Betriebssystem zusammen mit den erforderlichen Anwendungen in einem Image zusammengefasst und unter der Regie des VMM auf einer Hardware ausgeführt. Je leistungsfähiger diese Hardware ist, desto mehr Images lassen sich auf dem Prozessor parallel ausführen. Da jedes Image ein eigenes Betriebssystem besitzt, ist allerdings der Ressourcenbedarf recht groß. Dieses Problem wurde durch die Entwicklung der Docker-Container-basierten „Plattformvirtualisierung“ gelöst. Dabei existiert auf einer Hardware auch nur ein einziges Host-Betriebssystem, das von allen Anwendungen gemeinsam genutzt wird. Dafür werden die

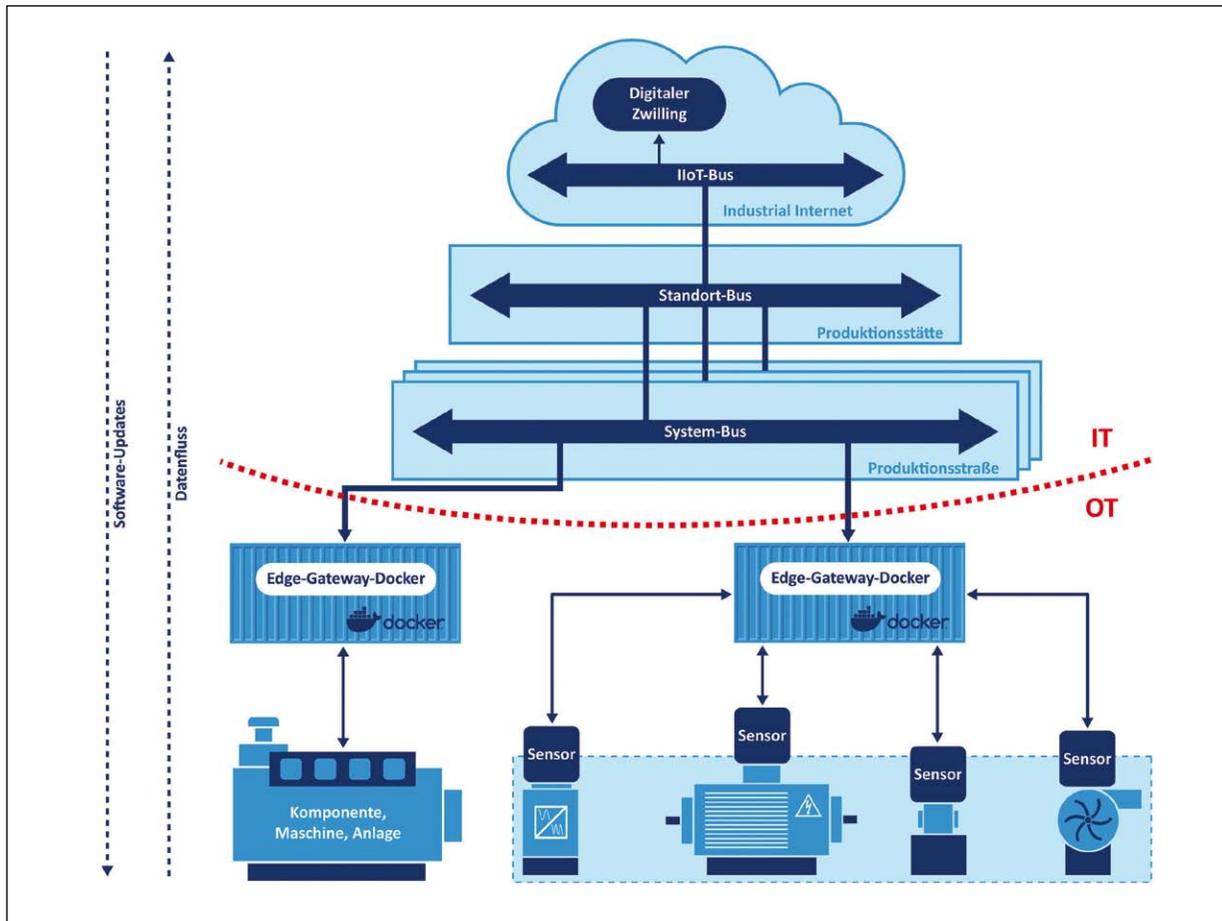


Bild 1. Industrielle IoT-Anwendungen verteilen sich in der Regel über vier Schichten. Um eine durchgängige Datenintegration softwaretechnisch zu bewerkstelligen, sind Docker-basierte Konzepte eine gute Wahl. Docker-Container lassen sich im Verbund einsetzen und können untereinander über anwendungsbezogene APIs (Application Programming Interfaces) kommunizieren. (Quelle: SSV)

einzelnen Anwendungen zusammen mit allen für den Betrieb erforderlichen Komponenten in aufgabenbezogene (Docker-Container-) Images integriert und auf der jeweiligen Host-Plattform quasi parallel ausgeführt. Die Docker-Container auf einem Host können über das Docker-Netzwerk sogar untereinander kommunizieren (siehe Bild 2).

Der Anbieter einer Docker-fähigen Hardware für Automatisierungsanwendungen sollte für das jeweilige Produkt allerdings die entsprechenden Voraussetzungen schaffen, indem eine zum Betriebssystem (Linux oder Windows) und Prozessorarchitektur (AMD/Intel, Arm) passende Container-Engine mit integrierter Container-Laufzeitumgebung (Container-Runtime) bereits ab Werk vorinstalliert ist oder die entsprechende Unterstützung für die nachträgliche Installation im Feld angeboten wird. Die betreffende Baugruppe wird durch diese Erweiterung zum Docker-Host. Auf einer solchen Docker-Host-Hardware kann der Anwender die benötigten Funktionen als Edge-Gateway-Anwendungen selbst hinzufügen, zur Ausführung bringen und auch jederzeit wieder entfernen. Aus dem Blickwinkel der Cybersecurity entstehen dadurch allerdings Schwachstellen, die auf jeden Fall eine geeignete Lösung erfordern.

### Digitaler Zwilling mit Bluetooth-Daten

Eine beispielhafte Aufgabenstellung, die sich hervorragend mit einem Edge-Gateway-Docker lösen lässt, ist die Datenintegration von Zustandsdaten in einen digitalen Zwilling.

Dieser dient in der Praxis als digitales Abbild einer bestimmten Maschine oder Anlage und enthält in der Regel alle relevanten Konstruktionsdaten sowie weitere technische Daten. Um mit Hilfe des digitalen Zwillings auch die erforderlichen Wartungsarbeiten planen zu können – etwa im Rahmen von Predictive-Maintenance-Aktivitäten – muss der digitale Zwilling einer Maschine oder einer Anlage kontinuierlich mit aktuellen Nutzungsdaten versorgt werden.

Zwei sehr große Herausforderungen bei einer solchen industriellen Datenerfassungsaufgabe sind die Datenqualität und die Investitionskosten durch die Installation zusätzlicher Maschinen- oder Anlagensensoren, um ein möglichst hoch-

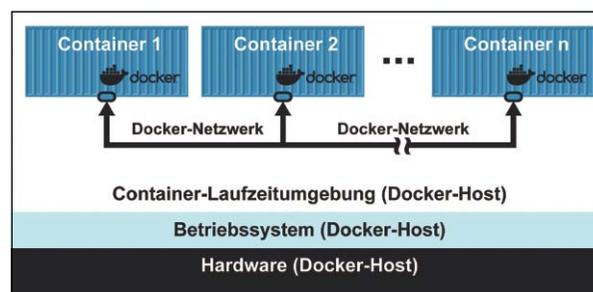


Bild 2. Durch eine Container-Engine mit integrierter Container-Laufzeitumgebung wird eine Rechnerbaugruppe zum Docker-Host, auf dem sich Anwendungen als einzelne Docker-Container ausführen lassen. Im Gegensatz zu anderen Virtualisierungstechniken beinhaltet ein Container kein eigenes Betriebssystem. Stattdessen wird das jeweilige Host-Betriebssystem genutzt. Daher sind die einzelnen Docker-Container relativ kompakt. (Quelle: SSV)

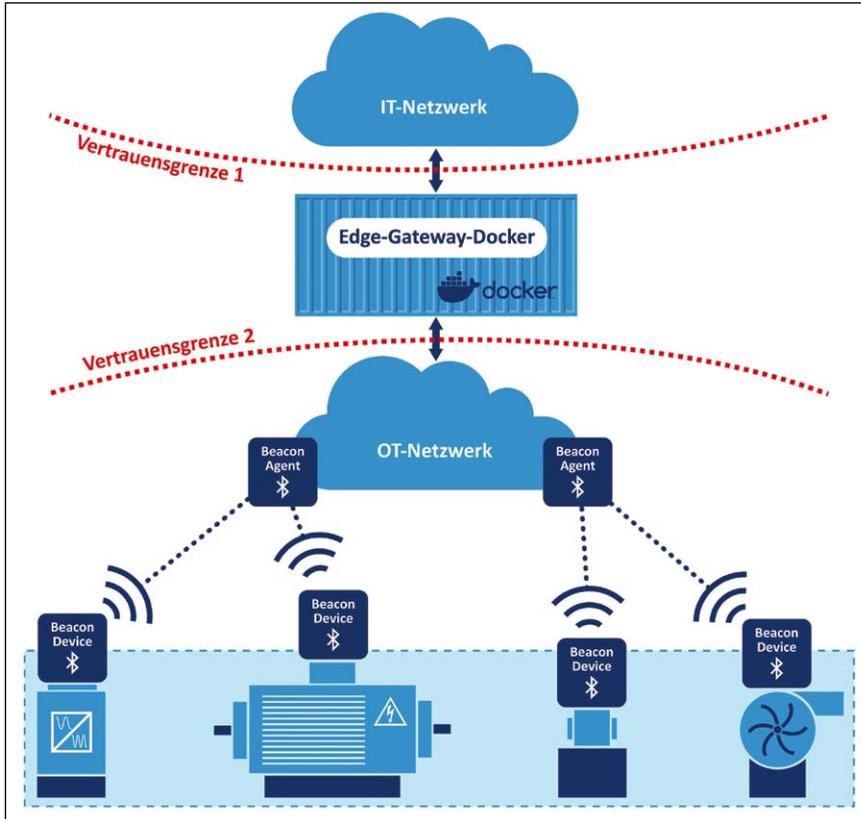


Bild 3. Mit Hilfe eines Edge-Gateway-Dockers und einer relativ kostengünstigen Bluetooth Low Energy (BLE) IoT-Sensorik lassen sich Datenintegrationsanwendungen realisieren, um ein hochwertiges Datenbild der jeweiligen Automatisierungslandschaft für übergeordnete IT-Anwendungen zu erzeugen. Da ein solcher Docker in verschiedene Netzwerke eingebunden ist, sind die jeweiligen Cybersecurity-Aspekte zu beachten. (Quelle: SSV)

wertiges Datenabbild zu erhalten. Man kann hier sogar etwas wie eine Kosten-Nutzen-Falle erkennen: Auf der einen Seite benötigt eine präzise Wartungsplanung viele Daten aus unterschiedlichen Sensoren für ein möglichst vollständiges Gesamtbild (gerade KI-basierte Lösungen erfordern in der Regel mehrdimensionale Sensordaten für das Deep Learning mit neuronalen Netzen). Andererseits verursachen die Sensoren selbst und besonders der Installationsaufwand für kabelgebundene Lösungen erhebliche Einstiegskosten. Mit Hilfe eines Edge-Datenintegrations-Dockers lässt sich beispielsweise relativ kostengünstige IoT-Sensorik in eine Predictive-Maintenance-Anwendung einbinden, um mit

Hilfe eines digitalen Zwillings ein hochwertiges Datenbild der jeweiligen Automatisierungslandschaft zu erhalten. Besonders geeignet sind Bluetooth-Low-Energy- (BLE-) Beacon-Lösungen. Sie sind ohne Funk-Spezialkenntnisse relativ einfach in einer Automatisierungsumgebung einsetzbar, sehr robust gegenüber Störungen und ermöglichen darüber hinaus auch eine Datenauthentifizierung.

### Beispiel: BLE-to-MQTT Docker

Funktional verbindet ein Edge-Gateway-Docker beispielsweise ein OT- mit einem IT-Netzwerk. Beide Netzwerke sind in der Regel IP-basiert und lassen sich per Ethernet mit der Docker-Host-Hardware koppeln. Aus Sicherheitsaspekten sollte der Docker-Host hierfür allerdings zwei voneinander unabhängige LAN-Schnittstellen besitzen, denen jeweils eine eigene MAC-Adresse zugeordnet ist. Dadurch lässt sich eine klare physikalische Trennung der Vertrauensgrenzen schaffen (siehe Beispiel in der Bild 3), sowie ein wirkungsvolles Rechtemanagement und die erforderlichen Schutzmaßnahmen realisieren. In der Abbildung ist die Edge-Gateway-Beispielanwendung über das OT-Netzwerk darüber hinaus mit unterschiedlichen BLE-Funktionseinheiten verbunden. Sie erfüllen die folgenden Funktionen:

**Beacon Device:** BLE-basierter Sensor zur Messdatenerfassung an Maschinen- und Anlagenkomponenten. Ein solcher Sensor bildet einen Datenendpunkt mit einer 2,4-GHz-Bluetooth-Funkschnittstelle. Im einfachsten Fall werden von einer solchen Funktionseinheit lediglich Sensordaten per Broadcast verschickt; also an alle, die sich in Funkreichweite befinden und zuhören. In dieser GAP-basierten Betriebsart (GAP = Generic Access Profile, ein spezieller BLE-Dienst gemäß Bluetooth-Standard) führt ein Beacon Device periodisch Messungen mit der jeweils zur Verfügung stehenden Sensorik durch und verschickt die Messdaten als BLE-Advertising-Datenpakete. Neben GAP ist ein Beacon Device optional auch für GATT-Funktionen nutzbar (GATT = Generic Attribute Profile, ein weiterer standardkonformer BLE-Dienst). Dabei entsteht eine Client-Server-Verbindung für den bidirektionalen Datenaustausch zwischen dem Device

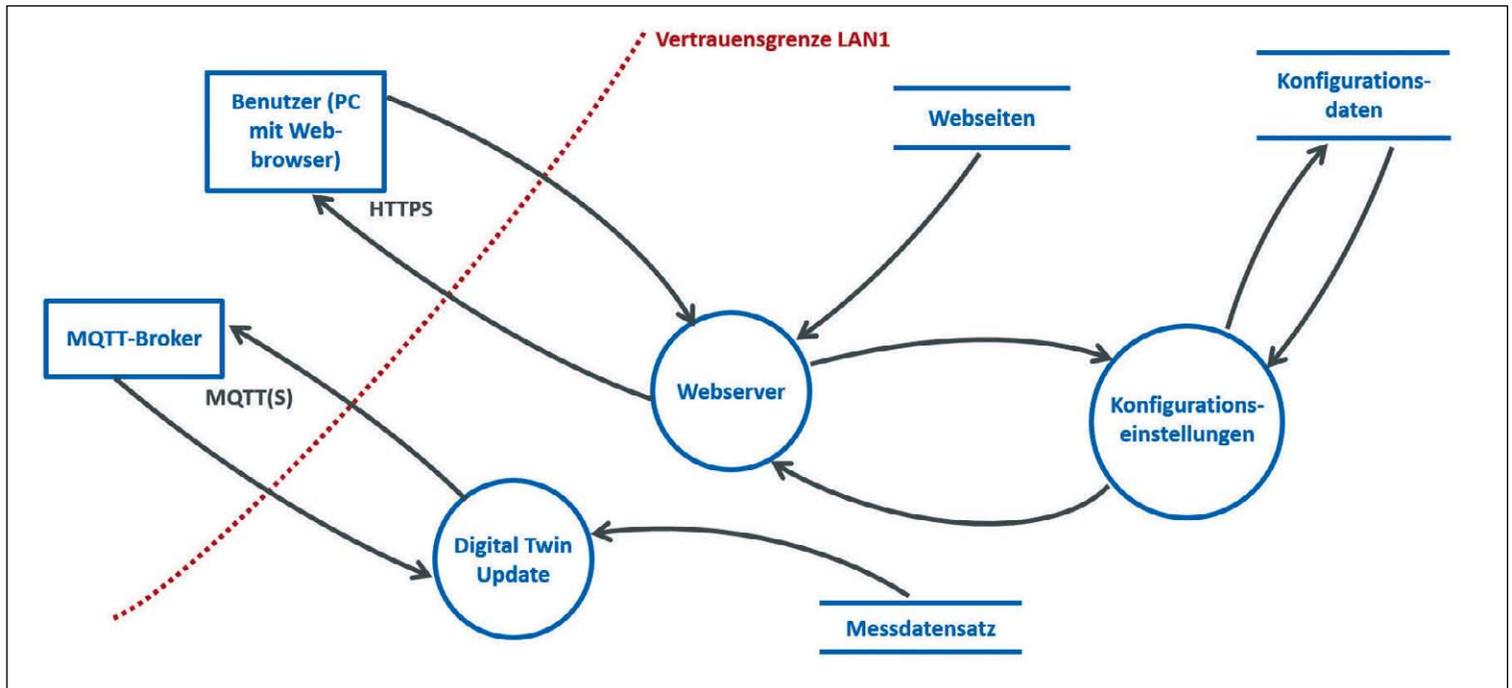
### Sicht des Autors: Der „Digitalisierungs-Mehrfach-Wumms“?

Die Digitalisierung in der industriellen Automatisierung geht im Hinblick auf die praktische Umsetzung nur sehr schleppend voran. Das mag zum einen daran liegen, dass wir in Deutschland zwar in verschiedenen Bereichen durchaus hervorragend aufgestellt sind, im digitalen Bereich als Nation aber eindeutig unterdurchschnittlich performen – beim Smart Grid und der damit möglichen Energiewende liefern wir der Welt inzwischen sogar ein negatives Beispiel, aus dem man wirklich sehr viel lernen kann!

In der Automatisierung kommt hinzu, dass im Moment einfach die Experten fehlen – Stichwort Fachkräftemangel – und dass darüber hinaus die weltweiten Lieferketten für

industrielle Elektronik nach wie vor nicht richtig funktionieren. Insofern birgt die Docker-Virtualisierung ein sehr großes Potenzial, um beispielsweise mit Hilfe von IT-Experten die Digitalisierungsaufgaben in der Automatisierung mit deutlich mehr Einsatz angehen zu können. Diese externen Experten müssen ja nicht unbedingt wissen was ein IEC 61131-Programm, ein Modbus-Register oder ein OPC UA-Server ist. Eine ausgeprägte Datenaffinität plus Erfahrung in der Anwendungsentwicklung mit Cloud und Smartphone-Apps sollten eigentlich reichen. Vielleicht sind Docker ja ein geeigneter Baustein für den erforderlichen „Digitalisierungs-Mehrfach-Wumms“.

Klaus-Dieter Walter



als Peripheral und einem sogenannten Central Device, um etwa Updates an ein Device zu übermitteln.

**Beacon Agent:** Einfacher Schnittstellen- und Datenwandler. Auf der einen Seite besitzt ein Agent eine 2,4-GHz-BLE-Funkschnittstelle für die Verbindung zu den Beacon Devices in Funkreichweite. Die gegenüberliegende Seite bildet ein Ethernet-LAN-Interface zum OT-Netzwerk. Sie dient als MQTT-Client-Verbindung zum Edge-Docker. Datentechnisch wandelt der Beacon Agent die empfangenen BLE Advertising Broadcasts mit den Messwerten der Devices in JSON-Objekte um und überträgt diese per MQTT an den Edge-Gateway-Docker. Funktional dient der Beacon Agent allerdings auch zur Vergrößerung der BLE-Funkreichweite. Durch eine integrierte Multicast-DNS-Funktion findet eine Edge-Docker-Anwendung automatisch alle Beacon Agenten in einem OT-Netzwerk. Der Edge-Gateway-Docker muss alle von den Beacon Agenten erhaltenen Device-Messdaten zunächst einmal vorverarbeiten, um Mehrfachübertragungen auszufiltern und die einzelnen Datenquellen zu authentifizieren. Anschließend werden die relevanten Sensordaten zu einem werthaltigen Datensatz mit entsprechendem Zeitkontext zusammengefügt und über das IT-Netzwerk an den dafür zuständigen digitalen Zwilling übermittelt.

### Standardkonforme Sicherheitsüberlegungen

Da die gesamte Docker-Technologie inzwischen einen De-facto-Standard bildet, der in der Informationstechnologie seit Jahren millionenfach zur Auslieferung, Pflege und Weiterentwicklung von Anwendungssoftware genutzt wird, schaffen Docker-basierte Edge-Gateway-Applikationen auch ein interessantes neues Betätigungsfeld für IT-Softwareentwickler. Eine Smart-Factory-Anwendung, die direkt in der OT-Ebene zum Einsatz kommen soll und per Ethernet-LAN mit der IT-Umgebung oder sogar einer Cloud kommuniziert,

Bild 4. Bei der Entwicklung eines Edge-Gateway-Dockers liefert der Teil 4-1 der DIN EN IEC 62433 die Orientierungshilfen, um etwa ein LAN-Schnittstellen-Bedrohungsmodell zu entwerfen, mittels CVSS (Common Vulnerability Scoring System) die erkannten Gefahren zu gewichten und im Rahmen des Entwicklungsprozesses geeignete Gegenmaßnahmen vorzusehen, umzusetzen und umfassend zu testen.

(Quelle: SSV)



**Klaus-Dieter Walter**  
ist CEO bei  
SSV Software Systems.

lässt sich per Docker-Container vollständig hardwareunabhängig entwickeln und auf den Geräten verschiedener Hersteller mit entsprechender Container-Engine einsetzen. Die Docker-Technologie könnte daher in der Automatisierungstechnik zu einem Paradigmenwechsel führen, da hier das Potenzial für ein neues Software-Marktsegment beachtlicher Größe schlummert, in das schon jetzt immer mehr branchenfremde Anbieter einsteigen. Dadurch ergeben sich allerdings auch weitere Sicherheitsprobleme.

Docker-Technologie wurde definitiv nicht unter Cybersecurity-Aspekten entwickelt. Vielmehr wurde stattdessen offensichtlich das Ziel verfolgt, eine komponentenbasierte – also hochgradig modulare – Lösung für besonders wartungsfreundliche Informationstechnik-Anwendungen zu schaffen, die sich über eine externe Registry bei Bedarf einfach austauschen lassen. Da IT-Softwareentwickler die Verantwortung hinsichtlich der Security in der Regel bei einem Admin sehen, ist zu beachten, dass vernetzte Automatisierungssaplikationen durch den Einsatz von Docker-Containern nicht noch unsicherer werden, als sie es ohnehin schon sind.

Ein möglicher Lösungsansatz für dieses Problem ist die Anwendung einer Norm, wie die DIN EN IEC 62443 zur IT-Sicherheit für industrielle Automatisierungssysteme. Da ein Edge-Docker eine kommunikationsfähige Automatisierungskomponente bildet, eignet sich besonders der Teil IEC 62443-4-1 (Anforderungen an den Lebenszyklus für eine sichere Produktentwicklung). Er spezifiziert die Anforderungen an den „gesicherten Entwicklungsprozess“ für industrielle Systeme, die im OT-Umfeld zum Einsatz kommen. Dabei wird der gesamte Lebenszyklus betrachtet, also die IT-Sicherheitsanforderungen vom Entwurf, über die sichere Implementierung, Verifikation, Validierung sowie dem zwingend erforderlichen Patch-Management bis zur Außerbetriebnahme und fachgerechten Entsorgung.

hap

# Die SPS nutzen wie ein Smartphone!

Im Sommer 2021 ging das Start-up Flecs mit einem neuen Geschäftsmodell an den Start: Das Jungunternehmen will die Installation und Aktualisierung von industriellen Apps auf Steuerungen automatisieren. Erstmals auf der SPS vertreten, erläutert Patric Scholz, Co-Founder, was es Neues zu sehen gab.

Patric Scholz: „Die Stärke unseres Open Source Marketplace ist, dass er sich auf beliebigen Linux-Derivaten mit geringem Aufwand einrichten lässt!“

Im Fokus  
**Open  
Source**



Bild: Computer&Automation

## Herr Scholz, was verbirgt sich hinter Flecs?

Patric Scholz: Der Marketplace, über den wir Apps zur Verfügung stellen, ist nur ein Teil der Gesamtlösung. Flecs ist vielmehr, quasi eine Kommunikationsschicht, die dem Maschinenhersteller hilft, genau die Software-Lösungen zu verwenden, die für seine spezielle Maschine benötigt werden. Unser Service Mesh beispielsweise lässt alle Apps einer Anwendung miteinander sprechen und Daten austauschen. Und das Beste: Die Lösung lässt sich komplett hardwareunabhängig auf jeder SPS oder Standardhardware installieren. Als SPS-Hersteller habe ich damit unter anderem die Möglichkeit, meinem Kunden modular genau die Software-Konfiguration zu liefern, die er braucht. Und das alles in Losgröße 1 ohne zusätzliche Kosten. Unsere Lösung bietet sich aber auch für den Retro-Fit von alten Maschinen an, als sogenanntes Edge Device. Dabei wird teilweise gar keine neue Hardware benötigt, sondern auf bestehende Server in der Infrastruktur gesetzt.

## Haben Sie denn schon Automatisierungshersteller, die Ihre Plattform einsetzen werden?

Auf der Messe zeigten erste SPS-Hersteller ihre neuen Geräte-Generationen mit Flecs-Unterstützung. Zu nennen sind etwa Baumüller, Weidmüller, Salz Automation, TTEch und Software Defined Automation. Des Weiteren unterstützen wir eine Reihe von Linux-basierten Industrie PCs und Standardhardware, wie etwa den Raspberry Pi. Unser App-Portfolio mit namhaften Herstellern wie Inosoft, Softing, Straton, IniNet, Mirasoft, Inasoft und vielen anderen, umfasst mittler-

weile knapp 30 installierbare Apps und weitere sind kurz vor Veröffentlichung.

## Was unterscheidet Ihre Lösung von anderen – etwa dem App Store von Bosch Rexroth?

Zunächst einmal zeigen alle diese Lösungen, dass die Zeit reif für eine Veränderung ist. Uns ist Transparenz sehr wichtig – unsere Lösung ist deshalb komplett in Open Source gehalten und kann nach Belieben angepasst und verbessert werden. Sie ist so ausgelegt, dass sie sich auf beliebigen Linux-Distributionen und -Anpassungen mit geringstem Aufwand einrichten lässt. Jeder Anwender kann selbst entscheiden, ob er unser Komplettpaket oder nur einen Teil davon verwenden möchte. Diese Flexibilität wird von SPS-Herstellern sehr geschätzt und bietet ihnen großen Spielraum für die Differenzierung zum Wettbewerb.

## Wäre eine Zusammenarbeit mit App Store Anbietern – etwa der I4.0 Alliance – nicht eine Win-Win-Situation?

Das ist ein sehr guter und wichtiger Punkt! Gerade mit der I4.0 Alliance sind wir auch schon im Austausch und wir sind zuversichtlich, dieser bald beitreten und unseren Beitrag dort leisten zu können. Aus technischer Sicht sehen wir da geringe Hürden. Und aus strategischer Sicht verfolgen wir ja dasselbe Ziel: Wir wollen den Automatisierern etwas an die Hand geben, mit dem sie zukunftsfähige Lösungen erstellen können ohne an einzelne Hersteller oder Organisationen gebunden zu sein. hap

# Frischer Wind

Zum 1. Januar 2020 hat Sebastian Hilscher von seinem Vater Hans-Jürgen Hilscher die Rolle des Geschäftsführers übernommen. Was hat sich seither im Unternehmen verändert? Und woran war die Veränderung auf der Messe festzumachen?

Im Fokus  
**Open  
Source**



Bild: AndSus/stock.adobe.com

## **Herr Hilscher, dieses Jahr waren Sie erstmalig als Geschäftsführer auf der SPS. Was hat sich in Ihrem Unternehmen mit der Staffelübergabe durch Ihren Vater verändert?**

Wir sind seither in einem umfassenden Veränderungsprozess. Meine Verantwortung zum Beispiel teile ich jetzt mit einem Management Team, das seit 1. Juli komplett ist und aus erfahrenen Managern mit unterschiedlichem Erfahrungshintergrund und Expertise besteht. Parallel hierzu haben wir uns für die Zukunft neu ausgerichtet und dafür die Marke Hilscher von Grund auf neu aufgestellt. Das drückte sich auf der Messe schon einmal in unserem neuen Erscheinungsbild des Messestandes aus.

## **Welche technologischen Themen stehen bei Ihnen jetzt im Vordergrund?**

Wir haben ja sehr frühzeitig in Cloud-Technologien investiert und mit netField ein Lösungsportfolio für IoT-Umgebungen geschaffen. Unser Bundle reicht von der skalierbaren Gateway-Hardware über das sichere Betriebssystem, vorkonfigurierte Apps bis hin zum Self-Service-Portal. Mit unserem hybriden Cloud- und Edge-Modell wollen wir die Weichen für ein smartes Edge-Computing stellen. Unsere Plattform soll unseren Kunden dabei als einheitliche Plattform für Dateninte-

gration und das App-Management dienen. Auf der Messe präsentierten wir hierzu nun unsere neueste Version dieser Technologie.

Ein weiteres Thema, das bei uns im Fokus steht, ist IO-Link. Hilscher liefert mit das breiteste Portfolio an IO-Link Lösungen im Markt, sei es IP67 Reference Designs, IO-Link Wireless Geräte, IO-Link Sensor-2-Cloud Geräte oder einfach IO-Link Technologie in Form von IO-Link Chip und Stacks.

## **Ihr Vater hatte sich zuletzt sehr stark um den App-Store gekümmert, den die Firma Hilscher für die Open Industry 4.0 Alliance entwickelte. Wie steht es um dieses Projekt?**

Hilscher ist in der Tat stark in Vorleistung gegangen und wir haben einen Stand erreicht, auf dessen Basis wir im Rahmen eines Proof-of-Concept Apps auf Edge-Endgeräten installieren und einen kompletten App-Lifecycle durchlaufen können. Also vom System her passt das schon. Aktuell ist eine Arbeitsgruppe „Application Management“ in der OI4 gegründet worden, die jetzt agnostische und interoperable Apps definiert. Dabei werden auch das Publishing und das Deployment betrachtet und festgelegt. Wir sind im engen Austausch mit der IAM Gruppe beim OWL Maschinenbau, um Synergien und gemeinsame Ansätze zu teilen. Ziel ist also nach wie vor ein gemeinsamer OI4-Community App-Store. hap



**Ein Interview mit  
Sebastian Hilscher**

„Die Zukunft ist smart und gehört dem Container – das spiegelt sich ganz stark in unseren aktuellen Entwicklungen wider.“

Bild: Hilscher

# Der Startschuss ist gefallen

Im Frühjahr stellte sich die Firma Logiccloud mit ihrem gleichnamigen Produkt vor. Damals war der Markteintritt für November angekündigt. Marketingleiter Michael Böhler erläutert den Status Quo.

Im Fokus  
Open  
Source

## Herr Böhler, die wichtigste Frage vorneweg: Gehen Sie jetzt definitiv an den Start?

Michael Böhler: Jawohl! Auf der SPS hatten wir jetzt alle Funktionen für Programmierung, HMI, Monitoring, SaaS und die virtuellen IEC61131-3 Steuerungen quasi im Vertriebskoffer.

## Was genau verbirgt sich hinter dem Produkt Logiccloud?

Es gibt einen Trend hin zu virtuellen Steuerungen. Logiccloud geht hier noch einen Schritt weiter und stellt eine Plattform für Steuerungen als SPS-as-a-Service bereit. Ich gehe sogar so weit zu sagen: Zusammen mit der webbasierten HMI – die über einen Drag & Drop-Editor verfügt – und unserem Monitoring für die Überwachung der SPS-Instanzen inklusive Alarmierung im Fehlerfall, machen aus Logiccloud eine All-in-One Plattform für SPS-Steuerungen.

## Hat Ihre damals geplante technologische Ausrichtung gepasst oder mussten Sie nachjustieren?

In der frühen Entwicklungsphase haben wir den Schwerpunkt klar auf das Thema SPS-as-a-Service gelegt. In den vielen Gesprächen mit potentiellen Kunden stellte sich aber heraus, dass es derzeit noch sehr viele Anwendungen gibt, die neben einer SPS-as-a-Service immer noch eine Steuerung vor Ort erfordern. Deshalb haben wir Logiccloud dahingehend erweitert, dass nun auch „Virtuelle Steuerungen“ erstellt werden können. Das sind Docker-Container, die in Hypervisor und Docker-Umgebungen ausführbar sind. Dabei ist die Anzahl der Docker-Container, die auf einem Gerät ausgeführt werden können, nur durch die vorhandene Hardware begrenzt. Der Charme dabei: Die Programmierung erfolgt genau wie bei der SPS-as-a-Service; auch die HMI-Funktionen sind die gleichen. Das heißt: Der Anwender kann die komplette Steuerungslogik plus HMI in der Cloud entwickeln und nutzen. Und wenn dann erforderlich, lässt sich daraus eine virtuelle Steuerung erstellen und auf die Zielhardware übertragen. Sind diese virtuellen Steuerungen mit dem Monitoring verbunden, dann können Updates und Programmänderungen automatisch durchgeführt werden.



## Ein Interview mit Michael Böhler

„SPS-as-a-Service ist unsere Motivation. Wir holen aber auch Anwender ab, die noch eine Steuerung vor Ort brauchen.“

## Welche Entwicklungen haben Sie noch in der Pipeline?

Die nächsten Entwicklungsschritte erweitern und vervollständigen die eingangs erwähnten Funktionen. Unter anderem werden wir die OScat-Bibliotheken in unserer Plattform verfügbar machen. Weiter arbeiten wir daran, komplette SPS-Programme aus Vorkomponenten – etwa MES-Systemen – heraus anhand von Fertigungsaufträgen zu generieren und zu aktivieren. Und wir werden in Kürze eine Open-Source Bibliothek für die Anbindung von Geräten über Sparkplug B zur Verfügung stellen. Damit können Hersteller von Steuerungen, Gateways und Routern ihre Geräte um SPS-Funktionen erweitern und direkt mit Logic-

cloud verbinden.

Und zu guter Letzt werden wir die Plattform auch OEM-Kunden zur Verwendung in deren eigener IT-Welt zur Verfügung stellen – das CI lässt sich dabei an die jeweiligen Kundenvorgaben einfach anpassen.

## Am 4. Oktober haben Sie eine Kooperation mit dem norwegischen Unternehmen Piscada bekannt gegeben. Was steckt dahinter?

Piscada ist ein Unternehmen mit Schwerpunkt Agriculture und Gebäudeautomatisierung. Piscada verfolgt auch den NoCode-Ansatz, das heißt, alle Funktionen werden von der Software erzeugt und aus Programmierung wird Parametrierung. Auf Basis diesen technologischen Ansatzes bringt Piscada in Kürze eine PropTech-Plattform – also eine Plattform für das Anwendungsfeld der Immobilien – auf den Markt. Wir ergänzen diese Plattform um die notwendigen Steuerungsfunktionen. Durch die umfangreiche API werden die Steuerungsprogramme direkt aus Piscada erzeugt. Sollten nachträglich noch Anpassungen notwendig sein, so lassen sich die erzeugten Programme in der Logiccloud Programmierumgebung anpassen. Piscada wird also zusammen mit unserem Produkt die erste PropTech-Plattform auf den Markt bringen, die ohne jegliche Programmierung auskommt.

Der Trend hin zu virtuellen Steuerungen ist unverkennbar!

## Fernstudium SPS

Nach IEC 61131. Inkl. STEP 7, TIA-Portal, CODESYS  
FERNSCHULE WEBER  
Tel. 0 44 87 / 263 - Abt: D73  
www.fernschule-weber.de

# Digitale Souveränität erlangen

von Oliver Winzenried

Deutschland und die Europäische Union müssen in Bezug auf Cybersecurity unabhängig werden, zeigt eine Schwerpunktstudie „Digitale Souveränität“ des BMWi. Gelingen kann dies nur durch Partnerschaften. Wibu-Systems hat daher einen ‚IT Security Club‘ ins Leben gerufen.



Bild: Angelo //peopleimages.com/stock.adobe.com

Wie wichtig Innovationen sind, hat man sowohl in der Wirtschaft als auch in der Politik erkannt. Beide verfolgen das Ziel, mittels Forschung und Innovation eine nachhaltige und souveräne Zukunft für Deutschland zu gestalten. Dies zeigt sich an Beispielen wie der „Zukunftsstrategie Forschung und Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, die im Herbst 2022 veröffentlicht wurde. Auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz will die Innovationskraft in Deutschland mit einer geeigneten Innovationspolitik stärken. Innovationen sind in Deutschland notwendig, da das Land nicht auf Rohstoffe zurückgreifen kann oder dies aus Gründen des Umweltschutzes nicht will und als Hochlohnland gilt.

Um Unabhängigkeit bei wichtigen Basistechnologien zu erreichen, verfolgen Deutschland und die Europäische Union den Weg, Systeme und Dienste frei zu gestalten und Handlungsfreiheit zu behalten. Die BMWi-Schwerpunktstudie „Digitale Souveränität“ stellte 2021 fest, dass digitale Souve-

ränität im Bereich Cybersicherheit Fähigkeiten in der gesamten Bandbreite erfordert – von der Grundlagenforschung bis zur Implementierung. Erreichbar ist diese Souveränität nur, wenn Deutschland und die EU sich aktiv an der Normierung von Standards beteiligen, um diese nach ihren Vorstellungen und Bedürfnissen zu gestalten. Anderenfalls wären deutsche und europäische Unternehmen an die Standards anderer Länder gebunden.

## Partnerschaften eingehen

Die Zukunft gehört Vorreitern, deren Innovationen einen wirtschaftlichen Mehrwert und greifbaren Nutzen bringen und sich dabei als nachhaltig, fair und ethisch vertretbar erweisen. Ein sicheres digitales Leben ist der Beitrag von Wibu-Systems zu einer intelligenteren Wirtschaft, einer respektvollen digitalen Gesellschaft und einer gesünderen Umwelt. Zwei Beispielen verdeutlichen, dass sich solche Innovationen am besten in Kooperation mit passenden Partnern

erzielen lassen. Das können unterschiedliche Abteilungen innerhalb eines Unternehmens sein – aber auch Kunden, Forschungseinrichtungen oder andere Unternehmen.

• **Beispiel 1: Blurry Box.** Gemeinsam haben das FZI Forschungszentrum Informatik, das Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL) des KIT (Karlsruher Institut für Technologie) und Wibu-Systems das Blurry Box-Schutzverfahren entwickelt. Im Jahr 2014 wurden sie dafür gemeinsam mit dem ersten Platz beim 5. Deutschen IT-Sicherheitspreis ausgezeichnet. Die Blurry Box-Kryptographie schützt Software beweisbar sicher vor unerlaubter Vervielfältigung sowie Reverse Engineering und arbeitet gemäß dem Kerckhoffs'schen Prinzip: Sicherheit sollte auf der Geheimhaltung der Schlüssel und der Fachlichkeit der Anwendung beruhen und nicht auf der Geheimhaltung des Verfahrens. Als wesentliches Element wurden auch Fallen eingeführt, die bei Hackversuchen zum Sperren der Schutzhardware führen.

Das FZI hat dabei Praxistests durchgeführt, um das theoretisch hohe Sicherheitsniveau in der Praxis zu bestätigen, und die Anwendung für den internationalen Hackers Contest entwickelt. KASTEL hat den theoretischen Beweis erbracht, dass das Schutzverfahren

unter Annahme einer gewissen Komplexität der Anwendung sicher und korrekt ist, d.h. dass durch die Veränderung am Programm durch das Schutzverfahren keine Fehler eingebaut werden. Wibu-Systems hat aus Blurry Box ein marktreifes und erfolgreiches Produkt gemacht, indem es das Blurry Box-Schutzverfahren in seine CodeMeter-Technologie integriert hat. Im oben erwähnten Hackers Contest mit 50.000 Euro Preisgeld, der im Jahr 2017 ausgerichtet wurde, konnte keiner der weltweit 315 Teilnehmer die verschlüsselte Wettbewerbssoftware vollständig hacken.

Möglich wurde dieser Erfolg durch das Zusammenspiel unterschiedlicher Partner, die sich ergänzten, indem sie ihre Kompetenzen in theoretischen Grundlagen, praktischer Umsetzung und unternehmerischen Entscheidungen gemeinsam in das Projekt Blurry Box einbrachten.

• **Beispiel 2: House of IT-Security und IT Security Club in Karlsruhe.** Wibu-Systems hat von 2019 bis 2022 zwei Gebäude mit jeweils 8.400 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche in Karlsruhe gebaut. Das erste als neue Firmenzentrale, das zweite als ‚House of IT Security‘, das an Unternehmen vermietet wird, die im Bereich IT-Security arbeiten. Darin wurde auf circa 1.200 m<sup>2</sup> der ‚IT Security Club‘ mit dem Ziel ins Leben gerufen,

dort einen unkomplizierten Wissenstransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Bereich IT-Security zu ermöglichen und so die Entwicklung marktreifer Security-Innovationen voranzutreiben. Angenehme Arbeitsmöglichkeiten, durchdachte Infrastruktur, moderne Gebäudeautomation und ein breites Service-Angebot sind vorhanden, damit sich die Akteure ganz ihren Ideen widmen können. Start-ups, Forschungsabteilungen etablierter Unternehmen, Behörden und Forschungseinrichtungen, die sich mit IT-Security beschäftigen, können Arbeitsmöglichkeiten im Club, der weit mehr als eine Co-Working-Area ist, mieten. Durch Austausch entstehen sowohl ein Innovationsnetzwerk als auch Impulse, die zu neue Lösungen führen.

Im IT Security Club gibt es insgesamt zwölf Arbeitsplätze in geschlossenen Büros, 26 in privaten Bereichen, 36 weitere fest zugewiesene Arbeitsplätze und 56 flexible Arbeitsplätze, die ohne feste Zuordnung genutzt werden. Ganz ohne stationären Arbeitsplatz gibt es passive, aktive und Innovationsmanagement-Mitgliedschaften. Erstere bieten Zugang zum Work Café und Besprechungsraumnutzung, letztere ist ein besonderer Mehrwert und ein Alleinstellungsmerkmal des IT Security Clubs. Eine Innovationsmanagerin unterstützt die Suche nach Kooperationspartnern und das Erstellen von Förderanträgen auf nationaler und EU-Ebene im Bereich IT-Security. In Innovationsworkshops werden neue Ideen und Konzepte erarbeitet, Marketingkonzepte für Produkte, die aus Forschungsprojekte entstehen, analysiert und die Suche nach Pilotanwendern vorangetrieben. Es wird Hilfestellung gegeben bei der administrativen Durchführung der geförderten Kooperationsprojekte und bei der Kommunikation mit Fördergebern und Projektträgern. ag



Bild: Wibu-Systems

Der IT Security Club im House of Security in Karlsruhe widmet sich dem Schwerpunkt IT-Security.



**Oliver Winzenried**

ist Vorstand und  
Mitbegründer  
von Wibu-Systems.

# Einfallstor USB-Laufwerk

von Robert Korherr

Industrielle Maschinen und die dort angeschlossenen Systeme sind üblicherweise mit der omnipräsenten USB-Schnittstelle ausgerüstet. Allerdings ist dieser Anschluss nicht nur bei den Anwendern, sondern auch bei den Cyberkriminellen sehr beliebt.



Alle Bilder: Prosoft

OT-Netzwerke werden oft ganz oder teilweise aus dem IT-Netzwerk ausgelagert, um zu verhindern, dass Online-Bedrohungen in diese Bereiche eindringen können. Viele Sicherheitsstandards und Zertifizierungen wie ISO 27001 verlangen, dass die Trennung zwischen IT- und OT-Netzwerken kontrolliert gehandhabt wird. OT-Netzwerke enthalten ICS (Industrielle Steuerungssysteme), die oft als SCADA- (Supervisory Control And Data Acquisition) System / Netzwerk oder als DCS (Distributed Control System) strukturiert sind. Diese enthalten dann Roboter, Speicherprogrammierbare Steuerungen und IIoT-Geräte, die möglicherweise Daten über eine USB-Massenspeicherschnittstelle empfangen oder ausgeben müssen. Die Standard-USB-Massenspeicherschnittstelle an sich bietet nur sehr begrenzte Möglichkeiten, um Sicherheit zu gewährleisten. Ein USB-Gerät, das sich gemäß dem USB-Standard zu er-

kennen gibt, erhält im Allgemeinen einen vollen Zugriff auf die Teile des Host-Systems, die von der Art des Geräts vorgegeben werden, sei es als Massenspeichergerät oder als Tastatur.

## Bösartige Hardware und elektrische Angriffe

Der Hauptakteur, der maßgeblich das Vertrauen in das USB-Protokoll verletzt hat, ist unter dem Namen BadUSB bekannt. Solche BadUSB-Geräte sind, kurz gesagt, „Betrüger“. Sie geben sich als vertrauenswürdige Laufwerke zu erkennen, führen aber tatsächlich eine böswillige Attacke aus, häufig in Form eines Keystroke-Injection-Angriffs. Das Aushängeschild für diese Art von Angriff ist der von Hak5 produzierte RubberDucky. Theoretisch könnte sogar ein Security-Token wie Yubikey so programmiert werden, dass ein böswärtiger Inhalt übertragen werden kann. Dies sind keineswegs die einzigen Übeltäter, da auch

andere Allzweck-Computerplattformen wie Arduino oder Raspberry Pi verwendet werden können, um denselben Angriff zu starten. Das vom Angreifer benötigte Know-how und Budget sind sehr gering, da vorgefertigte Angriffe für wenig Geld zu bekommen sind. Der fehlende Überspannungsschutz führt zu weiterem Misstrauen gegenüber USB-Schnittstellen, da diese einfach alles, was angeschlossen wird, mit Strom versorgen. Dieses Verhalten hat den sogenannten USB-Killer erst möglich gemacht: Das Gerät verwendet die von der Schnittstelle bereitgestellte Energie zum Aufladen und entlässt dann die kumulierte elektrische Last über den USB-Port zurück in den Host. Dies verursacht eine Überspannung und häufig einen vollständigen elektrischen Ausfall des Host-Rechners. Der USB-Killer ist vergleichbar mit einem Schraubenschlüssel, der in eine sich bewegende Maschine geworfen wird. Er verwendet



### Web-Tipp

Aktuelle Zahlen, Trends und Lösungen rund um das Thema Security finden Sie in unserem Online-Spezial: [computer-automation.de/specials/safety-security](https://www.computer-automation.de/specials/safety-security)

jedoch den USB-Anschluss und hinterlässt dabei weniger Spuren. Das Endergebnis ist ein defekter Roboter ohne wirklich erkennbare Ursache.

### USB Jumping Malware

Wie kann man ein Offline-Netzwerk böswillig beeinflussen? Für die Entwickler der Malware Stuxnet war die Antwort einfach: Infiziere so viele USB-Laufwerke wie möglich, irgendwann findet die Malware ihr industrielles Zielsystem. Stuxnet wartete geduldig, bis eines Tages ein passendes Ziel erreicht war: Der Arbeitsplatz-PC eines Ingenieurs mit Zugriff auf die SPS-Geräte in der iranischen Uran-Anreicherungsanlage Natanz. Bei dem Angriff wurden schätzungsweise 1.000 Zentrifugen zerstört. Der Stuxnet-Angriff und die dazu verwendete Technologie brachten weitere ICS-spezifische Bedrohungen hervor, etwa Trisis. Trisis, auch als Triton oder Hatman bezeichnet, ist in der Lage, eine Fehlfunktion im Triconex Safety Instrumented System (SIS), einer häufig eingesetzten Logiksteuerung von Schneider Electric, zu erzwingen. Diese Steuerungen werden in erster Linie zur Verwaltung der Anlagen in Kernkraft-, Öl- und Gasproduktionswerken sowie Papierfabriken eingesetzt. Diese Angriffe können außergewöhnliche Folgen haben, wie 2019 im Technology Review des MIT berichtet wurde: „Die Schadsoftware kann Sicherheitssysteme, die entwickelt wurden, um katastrophale

Industrieunfälle zu verhindern, außer Kraft setzen. Sie wurde im Nahen Osten entdeckt, doch die verantwortlichen Hacker haben es jetzt auch auf Unternehmen in Nordamerika und anderen Teilen der Welt abgesehen.“ Dies veranlasste MIT Technology Review dazu, sie als „die mörderischste Malware der Welt“ zu bezeichnen. Der Grund dafür ist ein aufsehenerregender Angriff, den TechCrunch als den Versuch, „eine saudische petrochemische Fabrik in die Luft zu sprengen“, zusammenfasste.

Die allgemein gültige Schwäche der SPSen, die bei diesen Angriffen ausgenutzt wird, ist die fehlende Verifizierung auf der Basis von kryptografischen Signaturen, da die Geräte mehr oder weniger das verarbeiten, was ihnen angeliefert wird – vorausgesetzt, das Format ist korrekt. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass sich alle normalen Desktop-Computer in OT-Netzwerken natürlich mit Standard-Malware-Angriffen infizieren lassen. Ein Beispiel ist die Anfang 2020 entdeckte Ransomware Spora, die sich über generische USB-Laufwerke ausbreiten kann.

### USB-Sicherheitslösungen

Der Umgang mit der Sicherheit in einer ICS-Umgebung erfordert im Allgemeinen einen mehrschichtigen Ansatz, wie ihn das NIST (National Institute of Standards and Technology) im Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security empfiehlt. USB-Schutzmaßnahmen sind

dabei nur ein Teil eines komplexen Schutzkonzeptes. Speziell für das Verwenden von USB-Laufwerken hat das ICS-CERT, das National Cybersecurity and Communications Integration Center, einen Leitfaden herausgegeben: Er empfiehlt, strenge Richtlinien für Unternehmens- und ICS-Netzwerke zu erstellen. Wie diese gestaltet werden, ist abhängig der jeweiligen Organisation. Das physische Layout von Anlagen- und OT-Netzwerken kann sich stark unterscheiden: Von der einzelnen Industrieanlage bis hin zum weitverzweigten Netzwerk eines Stromnetzbetreibers. Nachstehend Lösungsvorschläge, die die erforderlichen Kriterien erfüllen.

### Standardisierte USB-Geräte im OT-Netzwerk

Mit physische Sicherheitskontrollen sollte gewährleistet werden, dass nur ausgewählte, vertrauenswürdige, verwaltete und sichere USB-Geräte zur Verwendung im OT-Netzwerk zugelassen werden. So wird die Bedrohung durch bösartige Hardware-Angriffe und vor allem ein elektrischer Angriff ausgeschlossen. Einige OT-Netzwerke sind in Bezug darauf, welche Geräte physischen Zugang haben dürfen, schwieriger zu kontrollieren, sodass diese Vorgehensweise oft unterstützende Maßnahmen benötigt, um wirksam zu sein. Ein Beispiel, um OT-Netzwerke besser abzusichern, sind USB-Sticks mit alpha-numerischem Tastaturfeld. Diese Tasta-

## Eine sichere USB-Hardware-Lösung

Eine sichere USB-Hardware-Lösung bietet das Unternehmen Datalocker mit dem Sentry K350, der seit November 2021 erhältlich ist. Die extrem hohen Datenübertragungsraten des Sticks werden durch die USB 3.2 Gen 1 (USB-A) Kompatibilität und die verbaute Speichertechnologie erreicht. Es handelt sich beim Sentry K350 um eine Micro-SSD im USB-Stick Format mit Speicherkapazitäten bis 256 GB. Durch die integrierte PIN-Tastatur, die alpha-numerische Passwörter und Sonderzeichen unterstützt, sowie den Akku kann das Passwort auch vorab eingegeben werden. Damit lässt sich der Datalocker Sentry K350 im Prinzip an allen Geräten mit USB-Anschluss nutzen, die externe Speichergeräte zulassen. Sentry K350 kann optional mit der zentralen USB-Managementlösung Safeconsole verwaltet werden, um die im Artikel erwähnten, erweiterten Leistungsmerkmale (Dateitypbeschränkung, Datenbereinigung, Anti-Malware-Scanner, sowie die zentrale USB-Port-Kontrolle für Windows- und Mac-Clients) zu ermöglichen.



turgeräte lassen sich vollständig verwalten und überwachen. Werden diese Geräte an Client PCs angeschlossen, lassen sie sich auch als Wechselmedium mit kontrollierter, eigenständiger Authentifizierung einsetzen. Die Fähigkeit zum eigenständigen Entsperren ist entscheidend, damit SPS- und IoT-Geräte Daten lesen und schreiben können. Die Geräte bieten auch die Möglichkeit, die Medien mithilfe einer kryptografischen Löschung zu bereinigen. Dies ist entscheidend, um die Anforderungen unterschiedlicher Netzwerke zu erfüllen. Eine kryptografische Löschung kann auch Teil einer gesetzlichen Anforderung sein, um sicherzustellen, dass vertrauliche Daten nach Abschluss eines Projektes zerstört werden.

### Bereichsschutzgrenzen einrichten

Eine weitere Schutzmaßnahme sind Kiosksysteme beziehungsweise Wechseldatenträgerschleusen. Der Zweck dieser, auch White Stations genannten Systeme besteht darin, eine Zugangskontrolle zwischen dem IT- und dem OT-Netzwerk zu implementieren. Dadurch lässt sich für alle Daten, die in das OT-Netzwerk eingebracht werden, ein bestimmtes Sicherheitsniveau erreichen. Die White Station soll so konzipiert sein, dass sie der Wächter und das einzige Gerät ist, welches den Bedrohungen von außen begegnet. Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, einen Desktop-Computer als White Station einzurichten. Im Allgemeinen sollte das Gerät über eine aktuelle Anti-Malware-Engine und einen regelmäßigen Wartungsplan für Betriebssystem-Updates verfügen. Die Standardhardware lässt sich auch durch einen ESD (Electrostatic Discharge) geschützten USB-Hub ergänzen, der eine Überspannung ausschließt. Es wird außerdem empfohlen, nur eine HID-Tastatur zuzulassen, um die meisten BadUSB-Gefahren umgehend zu eliminieren.

### Optionale Richtlinien zur Beschränkung der Dateitypen

Durch die Kombination unterschiedlicher Technologien ist es je nach Richtlinie möglich, eine oder mehrere White

Stations einzurichten. Der USB-Stick lässt sich so konfigurieren, dass ein integrierter Malware-Schutz sicherstellt, dass über USB eingebrachte Malware sofort gestoppt wird. Bei der Verwaltung des Sticks ist es möglich, mithilfe einer Dateibeschränkungsrichtlinie vorzugeben, welche Dateitypen für das OT-Netzwerk zugelassen sind. Kombiniert man das Gerät bei der Installation mit einer USB-Port-Kontrollsoftware auf einem Desktop, kann ein weiterer Schutz erreicht werden. Die Software kann dann so konfiguriert werden, dass nur Lesevorgänge von Geräten an der White Station zugelassen sind.

### USB-Ports jederzeit kontrollieren

Nach Möglichkeit sollte zudem der Zugang zu USB-Anschlüssen an SPS- und Computergeräten durch abschließbare Schränke oder physische USB-Schlösser – wenn diese nicht mit einer USB-Port-Kontrollsoftware ausgestattet werden können – beschränkt werden. Für jedes Standardbetriebssystem sollte eine Port-Kontrollsoftware installiert sein. Die Logik hinter diesem Schutz ist ganz einfach: Durch die Beschränkung des Zugangs zum USB-Port ist die Bedrohung durch nicht zugelassene USB-Geräte ausgeschlossen. Die USB-Port-Kontrollsoftware sollte auf allen kompatiblen Computern im OT- und IT-Netzwerk installiert sein, um sicherzustellen, dass nur die autorisierten Geräte als USB-Massenspeicher verwendet werden können.

### Datenbereinigung von Speichergeräten

Verwendeten Speichermedien regelmäßig zu bereinigen, ist eine weitere sinnvolle Maßnahme, um die Verbreitung von Schadsoftware zu verhindern. Dies gewährleistet saubere Kontrollpunkte im Betrieb und kann auch Teil der Einhaltung von Vorschriften sein, um nachzuweisen, dass sensible Daten niemals unbegrenzt auf Wechselmedien gespeichert werden können. Normale USB-Laufwerke können auch als Datenhortungsgeräte bezeichnet werden, da sie so konstruiert sind, dass sie eine maximale Lebensdauer des Geräts gewährleisten. Das bedeutet, dass die

Datensektoren nur dann überschrieben werden, wenn es absolut notwendig ist und unabhängig davon, ob die Dateizuordnungstabelle (FAT) ein „sauberes“ Gerät anzeigt. Bei einem regulären USB-Laufwerk wiegt sich der Anwender in Sicherheit, doch die Daten lassen sich von jedem einfach wiederherstellen. Hardware-verschlüsselte Laufwerke lösen das komplizierte Bereinigungsproblem, indem sie eine Methode namens ‚Kryptografische Löschung‘ verwenden. Dabei handelt es sich um die Zerstörung des bisherigen sowie die Generierung eines neuen AES-Schlüssels. Dieser Prozess stellt sicher, dass die Medien sauber sind und den NIST 800-88-Richtlinien für die Medienbereinigung (Media Sanitization) entsprechen. Die meisten Länder haben ähnliche Standards, da eine vollständige kryptografische Löschung die schnellste und effektivste Löschung darstellt.

### Anti-Malware und Datenauthentizität

Die White Stations und alle kompatiblen Endpunkte im OT-Netz sollten mit mindestens einer Malware-Schutzschicht ausgestattet sein, um insbesondere die Malware zu bekämpfen, die sich über USB ausbreitet. Darüber hinaus sollten alle Daten, die für PLCs oder Maschinen bestimmt sind, auf den White Stations vorverifiziert werden. Dies kann durch das Überprüfen kryptografischer Signaturen oder der Hashwerte erfolgen, die der Softwarehersteller bereitstellt. Dieser Schritt stellt sicher, dass die übertragenen Daten die exakte Kopie derjenigen Daten sind, die der Softwareentwickler ursprünglich angeliefert hatte. Empfohlen wird daher ein USB-Stick sowohl mit integriertem Malware-Schutz als auch Dateitypbeschränkungen. So ist es einem Administrator möglich, den MD5-Hashwert aller auf dem Gerät gespeicherten Daten zu überprüfen, um sicherzustellen, dass nur die korrekten Daten auf die SPS übertragen werden. hap



**Robert Korherr**

ist Geschäftsführer bei Prosoft.

# Reif für den Fernzugriff?

von Konstantin Klein und Tamara Terbul

Das IIoT dient häufig als Sammelbegriff für die Veränderungen am Maschinenbaumarkt. Welche Kriterien aber muss eine IIoT-Konnektivität insbesondere hinsichtlich des Fernzugriffs auf Maschinen erfüllen?



Bild: shutterstock/p.phimpha

Eine offene IIoT-Plattform muss nicht nur sichere Konnektivität zwischen Maschinen und Produktionsstandorten ermöglichen, sondern auch den Fernzugriff und die -verwaltung von Daten, Applikationen und Software ermöglichen.

Es gibt (noch) keine standardisierte Herangehensweise, wenn es um die Vernetzung von Maschinen geht. Unternehmen beginnen ihre Digitalisierungsreise meist mit einem bestimmten Protokoll oder einer bestimmten Anwendung, um Konnektivität zwischen mehreren Maschinen herzustellen. Dafür werden Projekte ins Leben gerufen, Testaufbauten erstellt und Proofs-of-Concept (PoCs) durchgeführt. Diese Herangehensweise scheint oft die einfachste Art, um mit der Digitalisierung der Produktion zu beginnen. Dabei gibt es jedoch oft unerwünschte Neben-

effekte, die mittel- und langfristige Auswirkungen mit sich bringen. Gerade die Frage der Datenverwendung steht meist erst dann im Raum, wenn die Maschinen bereits miteinander und mit dem Netzwerk kommunizieren und Maschinendaten gesammelt werden können. Die Datenverwendung ist entkoppelt von der Konnektivität – es geht dabei darum, wer Zugriff auf diese Daten hat, wer sie nutzen kann und wer sie wo speichert, nicht mehr rein um das Vernetzen von Anlagen. Datenverwendung bezieht sich dann auch in den meisten Fällen nicht mehr nur auf einen abgekapselten Anwendungsfall, der vielfach am Start des Digitalisierungsprojektes gestanden ist.

Mit Konnektivität eröffnet sich ein riesiges Portfolio an Möglichkeiten – Maschinenbetreiber können damit sowohl ihre eigene Produktion optimieren, aber auch Services außerhalb ihres Unternehmens anbieten oder in Anspruch nehmen. Wenn sie ihre Maschinendaten etwa mit dem Maschinenbauer teilen, kann dieser seine Maschinen ebenfalls optimieren beziehungsweise bessere Servicepakete oder auf den Verschleiß von Maschinenteilen angepasste Ersatz-

teil-Lieferungen anbieten. Dabei kann es auch sein, dass Maschinenbetreiber und Maschinenbauer unterschiedliche Daten benötigen, beziehungsweise gesammelte Daten für ganz unterschiedliche Zwecke verwenden. Das erhöht die Komplexität und die Anforderungen an die IIoT-Lösungsansätze.

## Fernzugriff – Herausforderung im IIoT

Damit mehrere Unternehmen einen Datenpool gemeinsam nutzen können, braucht es erstens die bereits angesprochene Konnektivität der Maschinen und zweitens muss eine sichere Basis geschaffen werden, über die der Fernzugriff erfolgen kann. Wenn wir beim Beispiel der Maschinenbetreiber und Maschinenhersteller bleiben – diese Unternehmen sind in den wenigsten Fällen in der gleichen Stadt, es kann sogar sein, dass sie in unterschiedlichen Ländern oder auf verschiedenen Kontinenten angesiedelt sind. Daher muss nicht nur der Datentransfer von der Maschine an beispielsweise eine Cloud-Lösung sichergestellt werden, sondern auch eine transparente Zugriffsverwaltung bereitstehen. Das ist eine Grund-



Bild: ITTech Industrial

voraussetzung für die Sicherheit von Daten, Prozess-Knowhow und IP.

Fernzugriff und -wartung im IIoT-Zusammenhang bieten viele Vorteile, vom Status der Maschine hin zur Möglichkeit von vorausschauender Instandhaltung und erhöhter Kosteneffizienz. Support-Techniker können, ohne vor Ort zu sein, mittels PC auf Warnhinweise reagieren und Aktionen setzen, wie etwa Ventile, Schalter und Maschineneinstellungen per Fernzugriff steuern. Die wichtigsten Vorteile von Fernwartung sind:

- Sofortiger Zugriff, auch ohne Personal vor Ort
- Leichte Zugänglichkeit
- Erhöhte Sicherheit
- Verwaltung mehrerer Geräte von einem Standort aus
- 24-Stunden Support
- Geringere Reisekosten für technisches Personal
- Laufende Weiterentwicklung und Updates einfach möglich

IIoT-Plattformen können Fernzugriff und -wartung unterstützen. Wichtig ist, dass diese Plattformen offen sind, das heißt die Verbindung von Maschinensoftware und -applikationen unterschiedlicher Hersteller ermöglichen. Dazu müssen Virtualisierungsoptionen wie virtuelle Maschinen oder Docker-Container unterstützt werden. Das ist gerade im Industrieumfeld von größter Bedeutung, da dadurch die Integration von Legacy-Applikationen in einer sicheren Umgebung ermöglicht wird.

Diese finden sich oft in der Produktion, da ein Maschinenpark über Jahrzehnte in Betrieb ist, die Maschinensoftware aber nach einigen Jahren veraltet und dann entweder nicht mehr verfügbar ist, und/oder nicht upgedatet werden kann. Mittels Virtualisierung können Legacy-Applikationen als abgekapselte Applikationen auf IIoT-Plattformen laufen, ohne sich direkt mit dem Internet verbinden zu müssen. Weitere wichtige Komponenten einer IIoT-Plattform sind Sicherheitsfeatures und das Zugriffsmanagement, vor allem, wenn Maschinendaten – etwa zum Zweck der Fernwartung – zwischen mehreren Unternehmen geteilt werden sollen.

## Die Anforderungen in der Praxis

GKN Hydrogen, ist im Bereich der erneuerbaren Energie tätig. Das Unternehmen setzt eine IIoT-Plattform von TTTech Industrial ein, um Kunden einfacheren Zugriff auf Maschinendaten zu ermöglichen, sowie das Software-Management und den Offline-Betrieb zu unterstützen. GKN Hydrogen liefert Energiespeichersysteme, in denen die produzierte Energie gelagert und jederzeit bei Bedarf wieder als elektrische Energie abgegeben werden kann. Energiespeichersysteme werden häufig an abgelegenen Standorten ohne Anschluss an das Stromnetz und mit oft schlechter Internetverbindung errichtet und dürfen nur von akkreditierten Technikern gewartet werden. Das stellt hohe Anforderungen an eine IIoT-Lösung.

GKN Hydrogen verwendet die IIoT-Plattform Nerve als Basis für den Fernzugriff, um rascher auf die Energiespeichersysteme zugreifen und den Personaleinsatz verringern zu können. Die Benutzeroberfläche von Nerve im zentralen Software-Management-System und an den Maschinen wird vom Servicepersonal von GKN Hydrogen genutzt. Die Endkunden interagieren mit Webanwendungen, die GKN Hydrogen bereitstellt. Das Backend dieser Anwendungen läuft als Docker-Container auf der IIoT-Plattform. Darüber hinaus lassen sich die Prozessparameter über das Kundenportal und die Kundenanwendungen ändern. Das Alarmsystem kann das Serviceteam im Falle von Problemen alarmieren. Ein lokaler WiFi-Zugangspunkt für Servicetechniker ermöglicht einen Zugriff auf das System für den Fall, dass keine kabelgebundene Internetverbindung verfügbar ist.

Hohe Datenraten und der Datenzugriff in Echtzeit stellen sicher, dass sich ein breites Spektrum an Anwendungsfällen abdecken lässt. Die Datenspeicherung ist auch über längere Zeiträume möglich, also auch bei Ausfällen der Internetverbindung. Die Plattform basiert auf einer offenen Architektur, die eine Erweiterung des Systems mit Anwendungen auf Basis von Docker-Containern und virtuellen Maschinen ermöglicht. Vier Nerve-Module mit unter-



Prädestiniertes Beispiel einer Fernwartungs-Applikation: die modernen Hydrogen-basierten Energiespeichersysteme.

Bild: GKN Hydrogen

schiedlichem Funktionsumfang können einzeln oder in Kombination für zukünftige Anwendungsfälle lizenziert werden. Wichtig sind auch die integrierten Security-Features, die einen sicheren Systembetrieb und die Sicherheit der Produktionsdaten gewährleisten. Dazu gehören regelmäßige Penetrationstests, Softwareprozesse gemäß IEC 62443 und die Absicherung aller Verbindungen über TLS. Die Plattform bietet auch ein rollenbasiertes Zugriffssystem. Die Verwaltung der Benutzer erfolgt über das integrierte Benutzer- und Rechteverwaltungssystem oder mit einem LDAP/aktiven Verzeichnis. So lassen sich Akkreditierungen für das Servicepersonal vergeben und verwalten. hap



### Konstantin Klein

ist Business Development Manager bei TTTech. (Quelle: Konstantin Klein)



### Tamara Terbul

ist Marketing Manager bei TTTech Industrial. (Quelle: Heidi Pein)



## NetModule verbindet: auch IoT & Industrie!

Intelligente & robuste Vernetzung mit unseren Mobilfunk-Routern.

# 5G-Einsatz unter der Lupe

von Dr.-Ing. Christoph Jürgenhake und Quy Luu Duc

Um zukünftig Produkte effizienter, flexibler und autonomer fertigen zu können, hoffen viele Unternehmen auf die Mobilfunktechnologie 5G. Doch wann ist der Einsatz von 5G wirklich sinnvoll? Und welche Herausforderungen birgt die Technologie in sich?



Bild: Adobe Stock/Fraunhofer IEM

Silvesterabend. Punkt Mitternacht. Millionen Nachrichten gehen in die Welt – und brauchen ewig, bis sie ankommen. Das Netz ist überlastet. Im aktuellen LTE-Netz ist das ein Klassiker. Mit 5G soll das anders sein. Denn der Mobilfunkstandard bietet nicht nur eine hohe Datenrate von bis zu 10 Gbit/s und geringe Latenzen von bis zu 0,1 Millisekunden, sondern erlaubt auch bis zu 1 Mio. Endgeräte pro km<sup>2</sup>. Für private Nutzer ist das in erster Linie praktisch. Es ermöglicht schnelles Surfen, Streamen und Senden sehr großer Dateien. Für Industrieunternehmen kann 5G von entscheidender Bedeutung sein: Stockt die Datenübertragung zum Beispiel beim autonomen Fahrsystemen, ist das nicht nur lästig, sondern im schlimmsten Fall auch tödlich. Die 5G-Technologie ist für Betriebe deshalb eine wichtige Option, um sinnvoll und sicher über das Breitbandnetz zu kommunizieren und Services anzubieten.

## Hohe Datenraten, hohe Verfügbarkeit

Höhere Datenraten, mehr Teilnehmer im Netz, sehr hohe Verfügbarkeiten. Das sind die Vorteile, von denen Industrieunternehmen in Zukunft profitieren wollen. Sie möchten mit Hilfe von 5G zuverlässig Notfallsignale abgeben, autonome Fahrzeuge im Fabrikbetrieb einsetzen oder gar Maschinen standortübergreifend in Echtzeit steuern. Gerade wenn die

Unternehmensflächen groß sind, und viele Sender und Empfänger aufeinandertreffen, macht der Einsatz des aktuell noch sehr kostspieligen Mobilfunkstandards Sinn. Wer wie zum Beispiel in der chemischen Industrie Chemieparks mit einer Größe von mehreren 10.000 Quadratmetern betreibt, profitiert von einer eigenen 5G-Datenautobahn – trotz hoher Investitionen für das eigene lokale so genannte Campusnetz. Ob sich eine solche Entscheidung für einen mittelständischen Maschinenbaubetrieb rechnen würde, ist jedoch nicht sicher. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen sollten bei ihren Überlegungen zum Einsatz des neuen Mobilfunkstandards genau hinschauen: 5G darf kein Selbstzweck sein. Im Fokus der Entscheidungsfindung müssen hingegen folgende Fragen stehen: Wann ist der Einsatz von 5G wirklich sinnvoll? Welche Mehrwerte bietet die Technologie dem jeweiligen Unternehmen? Und gibt es andere Technologien, die besser geeignet sind?

## Großer Investitionsaufwand

Schließlich sind mit dem stark im Trend liegenden Mobilfunkstandard zusätzlich zum hohen Investitionsaufwand auch weitere Herausforderungen verbunden. So gibt es beispielsweise wenige industrietaugliche Geräte wie Router, Access Points oder Chips, die zur zielführenden Arbeit mit 5G in



### Web-Tipp

Kleine und mittlere Unternehmen unterstützt das Fraunhofer IPT mit einem mobilen 5G-Testsystem. Mehr Infos unter: <https://bit.ly/3VmUXcW>

Maschinen und Anlagen eingebaut werden müssen. Auch ist die Technologie sehr energiehungrig. Die Basisstationen benötigen viel Strom und gerade bei mobilen Systemen wie autonomen Fahrzeugen zeigt sich ein hoher Energieverbrauch. Und letztlich gibt es Anwendungen, die mit einer WLAN- oder LAN-Verbindung genauso gut, wenn nicht sogar besser umgesetzt werden können.

### Use Case: 5G oder WLAN/LAN-Verbindung?

5G oder WLAN/LAN-Verbindung: Welches Netz bietet die besseren Latenzen? Genau diese Frage haben sich die Forscher des Fraunhofer IEM in einem Use Case gestellt. Gemeinsam mit zwei weiteren Fraunhofer-Instituten ging das Team dem standortübergreifenden Einsatz von 5G auf den Grund: Ziel war die Steuerung eines kleinen kollaborativen Roboters, genannt: Cobotta. Während Controller und 5G-fähiger Laptop am Fraunhofer IEM in Paderborn standen wurden die Daten ans Fraunhofer IPT in Aachen weitergegeben. Dort lief die gesamte Rechenleistung über eine Fraunhofer Edge Cloud. Eine sichere VPN Verbindung über das Internet leitete die Steuerungsdaten ins Fraunhofer IPA nach Stuttgart und ein 5G-Gateway weiter an den Cobotta, der daraufhin genau die Bewegungen ausführte, die ihm in Paderborn vorgegeben wurden. Ein Vorgang, der einwandfrei funktionierte und immer noch funktioniert – bei dem die 5G-Technologie aber aufgrund des aktuellen Release 15 dennoch nicht so gut abschneidet, wie erwartet. Noch können LAN- und WLAN-Verbindungen mithalten.

### Forschungsprojekt 5G-4-Automation

Hier soll Release 16 der 5G-Technologie Abhilfe schaffen, das bis spätestens Anfang 2023 erwartet wird und viele neue Applikationen mit sich bringen soll. Zum Beispiel in Bezug auf die Echtzeitfähigkeit der Verbindungen. Oder auf die Lokalisierung von Sensoren in Maschinen und Fertigungsanlagen. Dieses Feature soll bei einem weiteren Anwendungsbeispiel zum Einsatz kommen, an dem das Fraunhofer IEM aktuell mit dem Maschinenbauer Venjakob arbeitet. In dem gemeinsamen BMWK-Forschungsprojekt 5G-4-Automation soll eine Augmented-Reality-Applikation implementiert werden, die die Mitarbeiter des Unternehmens im Servicefall gezielt zu den betroffenen Anlagenteilen oder Komponenten führt. Wann steht die nächste Wartung an? Welches Modell wird gerade gefertigt? Oder welcher Motor ist defekt? Mit Hilfe der 5G-basierten Applikation sollen diese Fragen zukünftig problemlos beantwortet werden und Servicemitarbeiter effizient und effektiv reagieren können.

Aktuell arbeiten die Forscher des Fraunhofer IEM am konzeptionellen Aufbau des Demonstrators. Sie haben die Datenstruktur und den Datenfluss aufgenommen und analysiert. Gerade dieser Datenfluss spielt bei einer Augmented-Reality-Anwendung eine zentrale Rolle und soll mit Hilfe von 5G unterstützt werden. Die Umsetzung des Use Case findet dann im IoT Xperience Center des Fraunhofer-Instituts in Paderborn statt. Dort kann auf das Nokia NDAC 5G SA Campusnetz zugegriffen werden, um die AR-Applikation zu validieren. Damit



Bild: Fraunhofer IEM

das gelingt, werden lösungsneutrale Demonstratoren aufgebaut. So zum Beispiel eine Miniatur-Fertigungslinie, die nicht allein für die Anwendung bei Venjakob geeignet ist, sondern sich auf Fragestellungen anderer Unternehmen übertragen lässt.

### Hohe Erwartungen, große Unsicherheit

Denn dass viele Unternehmen an dem Einsatz von 5G interessiert sind, ist auch ohne den wissenschaftlichen Beleg der Bitkom-Studie zu spüren. Mit der hohen Erwartungshalten geht oftmals aber auch eine große Unsicherheit einher. Denn so groß die Offenheit gegenüber dem neuen Mobilfunkstandard ist, so zahlreich sind die Fragen, wenn es an die Umsetzung und die Frage der individuellen Nutzung von 5G geht. Diesen Unsicherheiten muss mit konkreten Anwendungsfällen begegnet werden, die im industriellen Umfeld noch viel zu selten sind. Nur so lassen sich Einsatzmöglichkeiten von 5G in Industrieunternehmen validieren und gleichzeitig Betrieben nahebringen. Zentrales Ziel sollte sein, nicht allein auf der 5G-Welle mitzureiten, sondern den Unternehmen Möglichkeiten an die Hand zu geben, um den neuen Mobilfunkstandard sinnvoll einzusetzen. Gamechanger werden dabei die zukünftigen Releases 16 und 17 sein. Sie werden die direkte Umsetzung von Anwendungen wie der im Forschungsprojekt 5G-4-Automation entwickelten AR-Applikation ermöglichen – und Unternehmen zeigen, welcher Mehrwert ihnen durch den Einsatz der 5G-Technologie offensteht. hap

Die Fraunhofer-Institute IEM, IPT und IPA testen derzeit die standortübergreifende Steuerung eines kleinen kollaborativen Roboters, genannt Cobotta.



#### Dr.-Ing. Christoph Jürgehake

ist stellv. Abteilungsleiter Systems Engineering am Fraunhofer IEM.



#### Quy Luu Duc

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IEM.

# Erster TSN-Analyser für Industrieanwendungen

Für Laboranwendungen gibt es TSN-Analysatoren schon, aber noch nicht für industrielle Anwendungen. Bis jetzt – auf der SPS war der erste zu sehen. Christian Gieseler, Entwicklungsleiter von EKS Engel, gibt nähere Informationen.



**Ein Interview mit Christian Gieseler,**  
Entwicklungsleiter  
von EKS Engel.

## **Herr Gieseler, handelt es sich beim TSN-Analyser um das erste Diagnosegerät am Markt für TSN-Netze beziehungsweise den TSN-Datenverkehr?**

Christian Gieseler: Es gibt andere Geräte auf dem Markt, die allerdings nicht für den Einsatz in industriellen Applikationen vorgesehen sind. Häufig handelt es sich um sehr teure Laborgeräte, die nicht permanent in der Anlage verbleiben, um den Betrieb des Netzwerks kontinuierlich zu überwachen.

## **Welche Alleinstellungsmerkmale hat der TSN-Analyser am Markt?**

Der TSN-Analyser ermöglicht einen intuitiven Einstieg in die Diagnose von TSN-Netzwerken. Er ist vielseitig einsetzbar und lässt sich sowohl für die Produktentwicklung im Labor als auch für den permanenten Betrieb im Produktionsnetzwerk verwenden. Durch die robuste Bauform, Hutschienmontage und eine redundante Spannungsversorgung mit weitem Eingangsspannungsbereich ist das Gerät für einen Dauerbetrieb in industrieller Umgebung mit wechselnden Umgebungstemperaturen konstruiert.

## **Kann der TSN-Analyser auch den OPC-UA-over-TSN-Datenverkehr analysieren?**

Verschlüsselten OPC-UA-Datenverkehr kann der TSN-Analyser nicht auswerten, was übrigens ebenso für teure Laborgeräte gilt. Dagegen lassen sich wie bei jedem anderen Protokoll, das via TSN kommuniziert, die TSN-Streams mit OPC-UA-Kommunikation gesondert analysieren und deren Verhalten überwachen.

## **Findet die Datenverkehrs-Analyse in Echtzeit statt?**

Die Analyse des Datenverkehrs kann sowohl in Echtzeit über eine grafische Bedienoberfläche und Command Line Interface als auch später mit einem externen PC erfolgen. Dabei haben wir bei der Produktentwicklung darauf Wert gelegt, schnell eine Diagnose erstellen zu können. In komplexeren Netzwerken ist aber häufig eine detailliertere Analyse notwendig, die dann extern mit weiteren Tools wie etwa Wireshark durchgeführt werden kann.

## **Wie verbreitet ist die TSN-Datenübertragung schon in der Industrie?**

Es gibt bereits erste Installationen, in denen TSN im Einsatz ist. Und wir gehen davon aus, dass durch immer mehr neue Chips und Entwicklungsboards mit TSN-Funktionalität schon bald deutlich mehr Endgeräte TSN unterstützen. Dadurch lassen sich künftig immer mehr Projekte umsetzen, in denen TSN mit OPC UA oder einem Echtzeit-Ethernet-Protokoll wie etwa Profinet kombiniert wird.

## **Welche Funktionen erfüllen die Software-Protokollkonverter und für welche Protokolle sind sie erhältlich?**

Greenfield-Installationen, also reine TSN-Netzwerke, werden kurzfristig nicht die Regel sein. Aber bei Brownfield-Installationen gibt es einen Bedarf, Datenverkehr aus bestehenden Installationen mit verschiedenen Protokollen in ein TSN-Netzwerk zu integrieren.

Hier setzen dann optional verfügbare Add-Ons an, die die Integration von Protokollen aus bestehenden Anlagenteilen in das neue TSN-Netzwerksegment ermöglichen. Natürlich kann man diese Protokolle als Best-Effort-Traffic ohne weiteres in TSN-Netzwerke integrieren. Allerdings ist dann die Latenz nicht garantiert. Über den Protokollkonverter lässt sich das jeweilige Protokoll dagegen via TSN tunneln. Profinet und Modbus-TCP sind unsere Pilot-Protokolle. Durch die flexible Struktur der Software sind wir aber in der Lage, auf Wunsch schnell auch andere Protokolle umzusetzen und so kundenspezifische Lösungen bereitzustellen.

## **Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit zwischen EKS Engel und InnoRoute? Wer steuert welche Aspekte bei?**

Wir arbeiten partnerschaftlich zusammen, und jeder bringt seine Expertise ein. InnoRoute hat mit seinem in Testbeds von Labs Network Industrie 4.0 und dem Industry IoT Consortium gehärteten IP-Core eine jahrelange Erfahrung bei TSN. Und EKS Engel ist mit seinem Know-how im Bereich Hardware- und Software-Entwicklung für Industrial-Ethernet-Geräte die perfekte Ergänzung, um ein funktional für die Zielgruppe optimiertes und für den dauerhaften Einsatz in der Industrie konstruiertes Produkt zu entwickeln. Außerdem sind wir für Marketing, Vertrieb und Support verantwortlich. ak



### **Web-Tipp**

Mehr über TSN und OPC UA lesen Sie in unserem Online-Spezial:  
[computer-automation.de/specials/tsn-opc-ua](http://computer-automation.de/specials/tsn-opc-ua)

# robotics & automation

Dezember 2022  
computer-automation.de



Bild: Yinyajipuni / Stock-Adobe.com

Flottenmanagement  
**FTS herstellerunabhängig integrieren**

Entscheidungshilfe  
**Simulation von Transportsystemen**

Pin Picking  
**Unbekannte Objekte sicher greifen**

# Der sichere Griff in die Kiste

von Luzia Beisiegel

Bin Picking ist ein zentrales Verfahren für die Roboter-gestützte Automation von Handling-Prozessen im industriellen Umfeld. MVTec bietet nun eine neue Technologie für den sicheren Griff von Objekten, deren Erscheinungsform im Vorfeld nicht bekannt ist.



Bilder: MVTec

Beim Bin Picking greift ein Roboter gezielt bestimmte Teile aus einem Behälter, um sie zur Bearbeitung oder für weitere Prozessschritte bereitzustellen. Dabei werden die meist ungeordnet in der Kiste liegenden Gegenstände in korrekter Ausrichtung am neuen Ablageort platziert. In erster Linie wird Bin Picking im Fertigungs-Workflow eingesetzt, wie etwa bei der Montage von Einzelteilen, der Vereinzelung oder der Verpackung fertiger Produkte.

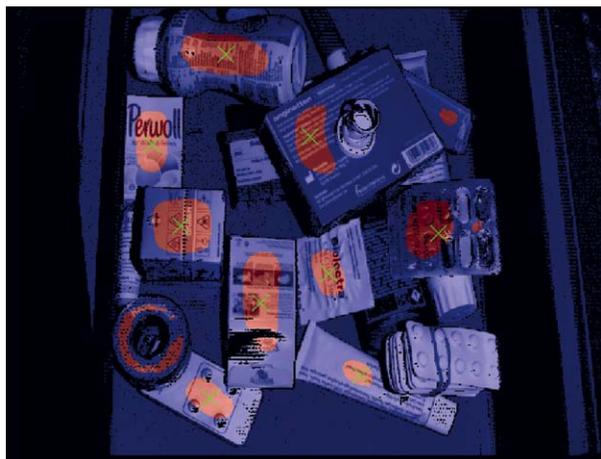
Ein weiteres Einsatzgebiet: die Intralogistik. Dort werden beispielsweise in durchgängig automatisierten Hochregallagern unterschiedlichste Objekte in Kisten (Bins) aufbewahrt. Um die Teile zu kommissionieren, steuern autonome Flurförderfahrzeuge die Regale an, laden bestimmte Bins auf und transportieren sie zur Kommissionierstelle. Dort nehmen fest installierte Roboter die entsprechenden Gegenstände aus dem Bin heraus und stellen sie für die weitere Prozesskette bereit. Um die Objekte zielsicher zu erkennen und zu greifen, sind die Roboter mit 3D-Kameras und einer Bildverarbeitungssoftware verbunden.

## Verschiedenste Objekt-Geometrien

Die zu greifenden Objekte können eine Vielzahl verschiedener Geometrien und Formen aufweisen. Um hierfür gute Erkennungsraten zu gewährleisten, bräuchte das Machine-Vision-System von jedem einzelnen Objekt ein detailliertes CAD-Modell. In vielen Anwendungsszenarien stehen aber CAD-Modelle nicht zur Verfügung.

## CAD-Modell-freie Ansätze

Deshalb bedarf es eines Bin-Picking-Ansatzes, der keinerlei CAD-Modelle erfordert. Hierbei müssen einige zentrale Herausforderungen adressiert werden: So ist aufgrund des fehlenden Modells im Vorfeld kein oder nur geringes Wissen über die zu greifenden Objekte vorhanden. Zudem können sich in einem Bin auch mehrere Objekte mit verschiedenen Geometrien befinden, die alle sicher gegriffen werden müssen. Darüber hinaus kann der Greifprozess aufgrund von deformierbaren Objekten zusätzlich erschwert werden. Eine weitere Herausforderung besteht in den stark variierenden Oberflä-



Die Greifflächen auf saugfähigen Objekten verschiedenster unbekannter Geometrien werden gefunden.

cheneigenschaften der Objekte. Diese können beispielsweise texturarm, teildurchsichtig oder auch glänzend sein, was Reflexionen begünstigt. Derlei Eigenschaften führen im Rahmen der Bildverarbeitung immer zu massiven Informationslücken – und zwar insbesondere in der 3D-Punktwolke. Dazu kommt: Aufgrund der großen Objektvarianz in Lagerhäusern muss die Bin-Picking-Lösung mit einer Vielzahl von Geometrien, verschiedenen Objektgrößen sowie Bilddaten aus unterschiedlichen Sensortypen zurechtkommen. Und nicht zuletzt ist es wichtig, die Kosten der intralogistischen Handling-Prozesse im Griff zu behalten. Erreicht wird dies zum einen durch beschleunigte Durchlaufzeiten der Bin-Picking-Anwendung. Auf der anderen Seite lassen sich Kosten auch durch den Einsatz von Hardware mit geringerer Performance reduzieren.

### Greifpunkte sicher identifizieren

MVtec bietet für diese Bin-Picking-Applikationen das neue Feature ‚3D Gripping Point Detection‘ an, das auf einem vortrainierten Deep-Learning-Netz basiert. Der besondere Nutzen der Technologie besteht in den erweiterten Anwendungsmöglichkeiten von Bin-Picking-Prozessen: So lassen sich damit auch Objekte greifen, deren Erscheinungsform im Vorfeld nicht bekannt ist. Das Verfahren ist in der Lage, mögliche Greifflächen auf saugfähigen Objekten robust zu identifizieren, sodass der Vakuumsauger das Objekt sicher aufnehmen kann. Dabei ist für den Greifprozess kein CAD-Modell oder sonstiges Wissen über die Erscheinungsform des Objekts erforderlich. Dadurch lassen sich die Bin-Picking-Anwendungen auf zahlreiche Objektkategorien mit verschiedenen Geometrien ausweiten. Zudem kann der Roboter auch flexible, deformierbare Objekte robust greifen, die nicht durch eine starre Form beschrieben werden.

‚3D Gripping Point Detection‘ ist in die aktuelle Version 22.11 der Machine-Vision-Standardsoftware Halcon integriert und damit Bestandteil der Halcon Toolbox. Diese umfasst den Bildeinzug, die Entwicklungsumgebung HDevelop, verschiedenste Sprachschnittstellen und als Herzstück eine Bildverarbeitungsbibliothek. Zudem bietet die Software die Mög-

lichkeit, Anwendungen auf verschiedensten Embedded-Plattformen zu betreiben. Die Bildverarbeitungsbibliothek enthält einen Blumenstrauch an verschiedenen Methoden – von der Kamerakalibrierung über Code-Lesen, 2D- und 3D-Messen, Filter und Blob-Analyse bis hin zu verschiedensten Deep-Learning-Verfahren wie Klassifikation und Global Context Anomaly Detection. Die einzelnen Tools aus der Bibliothek lassen sich flexibel und effizient kombinieren, um auf die spezifischen Anforderungen einer Bildverarbeitungsanwendung reagieren zu können.

### Der komplette Machine-Vision-Workflow

Halcon deckt den kompletten Workflow einer jeden Bildverarbeitungsanwendung ab. Dieser umfasst den Bildeinzug, die Vorverarbeitung, das Processing, Postprocessing sowie die Ergebnisausgabe. Dadurch lässt sich das gesamte Bin-Picking-Verfahren auf ein hohes Niveau heben. Beispielsweise können durch entsprechende Tools im Rahmen der Vorverarbeitung die 2D- und 3D-Bilddaten so aufbereitet werden, dass die Prozesse im Hauptteil robuster ablaufen. Dabei zählen zu den klassischen Schritten in der Vorverarbeitung die Verminderung von Rauschen sowie eine geeignete Hintergrundbehandlung, um die Bilddomäne beispielsweise auf die Objekte in dem Bin zu reduzieren. Darüber hinaus ist eine geeignete Vorverarbeitung in der Lage, die Geschwindigkeit und Robustheit des Verfahrens zu erhöhen. Hierbei kann die Bilddomäne zum Beispiel entsprechend eingeschränkt oder ausgeschnitten werden. Zudem unterstützt die Software über das AI Accelerator Interface auch dedizierte KI-Hardware-Beschleuniger – via TensorRT oder OpenVINO –, was die Inferenz der 3D Gripping Point Detection um ein Vielfaches schneller macht.

Weiter ist geplant, die Technologie in einer der kommenden Versionen um ein Nachtraining zu erweitern, um das Bin-Picking-Verfahren hinsichtlich bestimmter Hardware-Gegebenheiten oder Umgebungssituationen dann zusätzlich optimieren zu können. hap



Die Identifikation der Anfahrposen im 3D Raum für den Roboter mit Sauggreifer.



**Luzia Beisiegel**

ist Product Owner Halcon Library bei MVtec Software.

# FTS herstellerunabhängig integrieren

Sigmathek hat ein Flottenmanagementsystem auf den Markt gebracht, mit dem sich FTS herstellerunabhängig auch in bestehende Produktionsanlagen integrieren lassen. Geschäftsführer Alexander Melkus gibt Einblicke.



## Alexander Melkus

ist Geschäftsführer von Sigmatek.  
(Bild: Uwe Niklas/WFM)

## Warum sollte ein Unternehmen den Einsatz von FTS im Vorfeld simulieren?

Alexander Melkus: Da FTS häufig in bereits in Betrieb befindlichen Werks- und Logistikbereiche integriert werden, macht die Simulation eine zeit- und kostensparende Umsetzung erst möglich. Die im TCS integrierte Simulation kann Abläufe 720-mal schneller als in Echtzeit verarbeiten. Dadurch können die Fahrzeugbewegungen und Ladezyklen der Fahrzeuge eines ganzen Tages in nur wenigen Minuten sichtbar gemacht sowie Fahrtrouten optimiert werden. Aus den Reportfunktionen stechen die grafischen Heat Maps heraus, die darstellen, wo problematische Zonen mit hohem Verkehrsaufkommen liegen, die das Transportvolumen im Echtbetrieb beeinträchtigen würden. Andererseits wird mit Hilfe der Simulation das Informationsinterface zwischen ERP-System und TCS getestet. Kurzum, Simulation ermöglicht einerseits die Systemabläufe mit dem Ziel des bestmöglichen Durchsatzes bereits vor der Inbetriebnahme zu optimieren, und andererseits die Inbetriebnahmephase selbst sehr kurz zu halten.

## Wie können FTS herstellerunabhängig eingebunden werden?

Das TCS unterstützt den noch sehr jungen Standard VDA5050, welcher geschaffen wurde, um Fahrzeuge unterschiedlicher Hersteller anzubinden. Sollte das FTS diesen Standard nicht unterstützen, kann das TCP/IP- und UDP-Dateninterface ge-

nutzt werden, welches auf die Anforderung der jeweiligen FTS im TCS zugeschnitten wird.

## Was sind drei wesentliche Punkte, in der sich ein Flottenmanagementsystem von Leitsystemen bzw. klassischen Anlagensteuerungssystemen unterscheidet?

Im Vergleich zu klassischen SCADA-Lösungen übernimmt das Flottenmanagement die aktive Verkehrssteuerung der Fahrzeuge und wählt nach Bedarf geeignete Ausweich- und Alternativrouten. Das TCS kennt die aktuellen Betriebszustände aller Fahrzeuge in der Flotte und berücksichtigt diese bei der Planung und Vergabe von Fahraufträgen sowie für die aktive Verkehrssteuerung. Zudem kümmert es sich auch um das intelligente Batterie- und Lademanagement der Fahrzeuge im Flottenverband. Dazu gehört auch die Verwaltung der SLAM-Karten, und dass diese in allen Fahrzeugen konsistent und aktuell gehalten werden.

Zudem bietet das TCS spezifische Protokolle für die ERP-Anbindung und liefert aufbereitete FTS-spezifische Reports und KPIs für Auslastung, OEE und vieles mehr.

## Auf was sollten Unternehmen grundsätzlich achten, wenn sie Fahrerlose Transportsysteme einsetzen möchten?

Die wohl wichtigste Voraussetzung ist, dass in Bezug auf den Materialfluss im Unternehmen bereits FTS-taugliche Prozesse vorhanden sind. Für eine erfolgreiche Implementierung ist in weiterer Folge die bestehende Infrastruktur zu prüfen, etwa ob die vorhandenen Lastträger so konstruiert sind, dass diese vom FTS aufgenommen, transportiert und abgestellt werden können und ob geeignete Fahrwege definiert werden können. Dazu gehört, dass etwaige Tore und Schranken ansteuerbar sind, sodass diese vom FTS unterbrechungsfrei passiert werden können. Essenziell für einen reibungslosen Ablauf ist auch die Beschaffenheit des Bodens, auf welchem die Fahrzeuge unterwegs sein sollen.

Für die drahtlose Datenkommunikation ist eine WLAN-Infrastruktur erforderlich, daher ist zu prüfen, ob eine bereits bestehende Anlage genutzt werden kann, oder ob ein separates WLAN aufgebaut werden sollte. Zu berücksichtigen ist außerdem die Brandschutz-Thematik: Es muss geklärt werden, wie sich das FTS im Brandmeldefall verhalten soll. Während es in vielen Fällen ausreicht, wenn das FTS zum Stillstand gebracht wird, gibt es auch Fälle, wo Fahrwege sich mit Fluchtwegen für Personen überschneiden oder kreuzen und FTS erst außerhalb dieser Kreuzungsstellen stillgesetzt werden dürfen.

ag



## Web-Tipp

Lesen Sie das ganze Interview online:

<https://bit.ly/3X3Npxv>

# Simulation als gute Datengrundlage für die Investitionsentscheidung

Die Einführung Fahrerloser Transportsysteme bringt einige Herausforderungen mit sich. Frank Woortmann von Phoenix Contact erläutert im Interview, warum Simulationen notwendig sind und welche Normen bei der Einführung helfen.

Bild: Uwe Niklas/WFM

## Welche Frage sollte sich ein Unternehmen stellen, bevor es FTS in seiner Produktion/Intralogistik einsetzt?

Frank Woortmann: Es gibt technische und wirtschaftliche Aspekte, die es zu berücksichtigen gilt. Im ersten Schritt muss ein umfassendes technisches Konzept ausgearbeitet werden. Dazu ist zu analysieren, inwieweit sich Abläufe in der Produktion sowie der Materialfluss standardisieren und automatisieren lassen, um auf FTS umstellen zu können. Auf dem technischen Konzept aufbauend müssen im nächsten Schritt Kosten und Nutzen gegenübergestellt werden: Wie hoch ist der mit Einführung eines FTS einhergehende positive Effekt für Effizienz und Produktivitätssteigerung? Gleichzeitig sind die Investitionskosten für FTS, aber auch die Anpassung von Fertigungsanlagen sowie die Integration in übergeordnete Systeme, wie das ERP, zu betrachten. Die Wartung des FTS darf ebenfalls nicht außer Acht gelassen werden.

## Warum sollte ein Unternehmen den Einsatz von FTS im Vorfeld simulieren?

Fahrerlose Transportsysteme sind für einen optimalen und effizienten Materialfluss von großer Bedeutung. Durch eine Simulation lassen sich die Optimierungen schnell testen und validieren. Für eine gute Simulation sollten die dynamischen Abhängigkeiten – etwa Begegnung mit anderen FTS, Hallentore, Engstellen, Kreuzungen und Akkukapazität – bereits bei der Planung der FTS einbezogen werden, was die Planungssicherheit deutlich erhöht. Weiterhin ist mit einer Simulation auch die Anzahl der benötigten Fahrzeuge und Auslastungen gut erkennbar. Bei der Findung von effizienten Fahrwegen zwischen den Haltepunkten hilft eine Routenplanungssimulation ebenfalls. Durch eine Simulation liegt eine gute Datengrundlage für die Investitionsentscheidung vor.

## Wie können FTS herstellerunabhängig in die Produktion/Intralogistik eingebunden werden?

Viele FTS-Hersteller liefern in der Regel ihre eigenen Flottenmanagementsysteme. Diese stellen das Bindeglied der



**Ein Interview mit Frank Woortmann**

Vice President Factory Automation bei Phoenix Contact

Fahrzeuge in die jeweilige Umgebung dar. Die Managementsysteme sind jedoch nicht in der Lage, Fahrzeuge von anderen FTS-Anbietern einzubinden. Das heißt, der Endanwender muss beim Einsatz von Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller auch die entsprechenden Flottenmanagementsysteme betreiben, was zu hohen Aufwänden im Betrieb führt. Um diese Herausforderung zu lösen, werden unabhängige und offene Softwarelösungen für den optimalen Betrieb von verschiedenen mobilen Robotern (FTS, AMR, AGV) in Logistik und Produktion benötigt. Diese Softwarelösungen bieten eine Integration der unterschiedlichen FTS durch

definierte Interfaces, zum Beispiel VDA5050, oder durch Anbindung als ROS-Nodes an. Die VDA5050 könnte ebenfalls bei der Lösung des Problems helfen: Sie beschreibt die Kommunikation zwischen einem FTS und verschiedenen Flottenmanagementsystemen. Dadurch kann ein Fahrzeug des Herstellers A aufgrund der Implementierung einer VDA5050-Schnittstelle einfach in das Flottenmanagementsystem vom Hersteller B eingebunden werden.

## Wie wird der Safety-Aspekt in der Steuerung beziehungsweise in der Software abgebildet?

Die FTS sind in viele Bereiche der Produktion und Intralogistik vorgedrungen; deshalb stellt die Sicherheit bei der Mensch-Maschine-Kollaboration immer das oberste Gebot dar. Gesetzliche Vorgaben wie die DIN EN ISO 3691-4 helfen bei der Identifikation und Realisierung von Safety-Aspekten. Sicherheitsanforderungen wie Personenerkennung, Überwachung der FTS-Geschwindigkeit und das sichere Halten des FTS erweisen sich als notwendige, aber auch komplexe Sicherheitsfunktionen. Für deren Umsetzung kommunizieren unterschiedliche Systeme – wie Navigation, Safety und Steuerung – miteinander und tauschen Sicherheitsinformationen aus. Um das Engineering einfacher zu gestalten, werden ebenfalls vollintegrierte Sicherheits- und Steuerungsplattformen eingesetzt. Dadurch vereinfacht sich das Zusammenspiel der Navigation mit der Steuerung der Antriebe und dem sicheren Auswerten erheblich.



### Web-Tipp

Damit Fahrerlose Transportsysteme, kurz FTS, in Intralogistik und Produktionsumgebungen miteinander vernetzt agieren können, haben die Verbände VDMA und VDA gemeinsam eine Schnittstelle entwickelt, die VDA 5050.

<https://bit.ly/3tufy3a>



# Produkte des Jahres 2023 – Ihre Stimme zählt!



Bild: adobe.stock.com

Smart, innovativ, richtungsweisend – so ist die Automatisierungsbranche. Sie gilt als Schlüsseltechnologie hin zu einer ressourceneffizienten und nachhaltigen Produktion, ermöglicht neue Geschäftsmodelle und hilft dabei, den demografischen Wandel zu bewältigen. Das spiegelt sich auch in den Produktneu- und -weiterentwicklungen wider. Seit Dezember 2021 hat die Redaktion in den Print- und E-Paper-Ausgaben der Computer&Automation sowie auf dem Onlineportal [computer-automation.de](http://computer-automation.de) über 500 Produkte vorgestellt. Diese haben wir kategorisiert, begutachtet und diskutiert. Am Ende wurden aus dieser Vielfalt 96 Produkte in zwölf Kategorien ausgewählt und für die Wahl zum ‚Produkt des Jahres 2023‘ nominiert. Bereits in diesem Auswahlprozess haben Ihre Meinung beziehungsweise Ihre Interessen eine Rolle gespielt: Mit dabei sind auch die Produkte, die auf [computer-automation.de](http://computer-automation.de) sowie auf unseren Social-Media-Kanälen die größte Aufmerksamkeit erregt haben.

## So wählen Sie Ihre ‚Produkte des Jahres‘

Nun zählt Ihre Meinung: Welches sind die innovativsten Produkte? Welches hat einen hohen Nutzwert? Welches ist in seiner Einfachheit einfach genial? Wählen Sie jeweils Ihr persönliches Highlight aus den zwölf Kategorien:

- Antriebstechnik
- Bedienen & Beobachten
- Bildverarbeitung
- Elektromechanik
- IPC & Embedded Computing
- Kommunikation & Vernetzung
- Sensorik
- Messtechnik
- Robotik
- Safety
- Steuern & Regeln
- Software & IT

Die Abstimmung erfolgt online unter: [computer-automation.de/PdJ2023](http://computer-automation.de/PdJ2023)

Mit etwas Glück gewinnen Sie einen der attraktiven Preise im Wert von über 1.000 Euro!

Teilnahmeschluss: **17. Februar 2023**

## Teilnahmebedingungen

Nur wer im Abstimmungsportal seinen Namen und seine Adresse einträgt, nimmt an der Verlosung der Preise unter den Teilnehmern der Leserwahl teil. Die Gewinner werden nach der Auslosung schriftlich per E-Mail informiert. Im Übrigen werden Ihre persönlichen Daten nicht an Dritte weitergegeben. Von der Verlosung ausgeschlossen sind alle Mitarbeiter der WEKA Group und deren Angehörige. Eine Barauszahlung der Preise ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Wir wünschen Ihnen viel Glück!

# Preise



**4x**

**Saturn-Gutschein im Wert von 500 Euro**



**10x**

**Saturn-Gutschein im Wert von 100 Euro**

Bilder: Saturn



**Maker Kit für Arduino**

Bild: Franzis

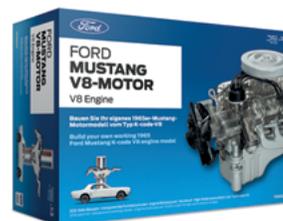
**2x**



**Maker Kit für Raspberry Pi 4**

Bild: Franzis

**2x**



**Ford Mustang V8-Motor, Motorbausatz im Maßstab 1:3**

Bild: Franzis

**2x**

# Unsere Partner

Die Preise wurden zur Verfügung gestellt mit freundlicher Unterstützung von:






Baumüller

## Skalierbare Servoantriebsfamilie

Baumüller bringt die skalierbare Servoregler-Generation **b maXX 6000** auf den Markt. Neu entwickelte Safety-Funktionalitäten verkürzen die Zykluszeiten von Maschinen. Zudem lässt sich der Servoantrieb als Sensor beziehungsweise Sensor-Hub nutzen und bietet skalierbare IoT-Konnektivität zum Beispiel über einen Edge-PC in die Cloud. Intelligente Funktionen aus dem eigenen „SmartValue“-Softwarebaukasten helfen laut Unternehmen dabei, die Energiebilanz in der Produktion zu verbessern und die Herstellkosten zu senken. Ein integriertes Temperaturmodell überwacht wichtige Komponenten im Leistungsteil. Diese Funktion optimiert dem Anbieter zufolge den Ressourceneinsatz und senkt den Energieverbrauch im Betrieb. Auch bei den den Geräte-Abmessungen gibt es Neues: Neben der platzsparenden Anreichtechnik (b maXX 6300) sind auch die Monogeräte (b maXX 6500) kompakter, so dass kleinere Aufbauten möglich werden.

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

SEW-Eurodrive

## IE5-Synchronmotoren für den Umrichterbetrieb

Mit der Baureihe **DR2C..** erweitert SEW-Eurodrive sein Portfolio um Synchronmotoren für den reinen Umrichterbetrieb. Die neuen Motoren erfüllen die Effizienzklasse IE5. Der Umstieg von netzgeführten Motoren oder am Umrichter betriebenen Netzmotoren zu Motoren, die für den reinen Umrichterbetrieb entwickelt wurden, birgt ein bedeutendes Potenzial zum effizienteren Energie-Einsatz. Das Unternehmen betont, dass durch die konstruktive Ausführung als Synchronmotor die Drehzahlen nicht lastabhängig sind. Verkettete Anlagenteile lassen sich damit kraftlos im Übergang konzipieren. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der synchronen Motor-technik ist der nahezu verlustlose Rotor und damit die geringe thermische Belastung. Ein kälterer Motor weist eine höhere Lebensdauer auf. Ab Frühjahr sind die Motoren mit Leistung bis 3 kW und einem Wirkungsgrad bis 91 % erhältlich. Gegen Ende 2023 folgen Leistungen bis 11 kW in IE5 bis 94,5 %.

[www.sew-eurodrive.de](http://www.sew-eurodrive.de)

01



Schaeffler

## Präzisionswellengetriebe mit integrierter Drehmomentsensorik

Schaeffler bringt mit dem **RT1** ein High-Torque-Präzisionswellengetriebe für die Robotik auf den Markt, mit dem sich aufgrund der hohen Drehmomentdichte besonders kompakte Gelenkarme für überdurchschnittlich hohe Lasten realisieren lassen. Ihre spielfreie und verschleißbeständige Verzahnung ermöglicht eine hohe Positioniergenauigkeit über die gesamte Lebensdauer des Getriebes. Optional sind sie auch mit einer integrierten Drehmomentsensorik als RT1-T erhältlich. Laut Hersteller liefert die Sensorik präzise Signale ohne Steifigkeitsverlust des mechanischen Gesamtsystems. Die integrierte Sensorik unterstützt Sicherheitsfunktionen sowie eine hochgenaue Positions- und Prozessregelung und kann zur aktiven Schwingungskompensation eingesetzt werden.

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

02



Bonfiglioli

## Antriebstechnik für Robotik

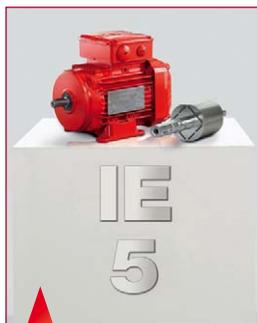
Bonfiglioli bringt mit **BlueRoll** eine Antriebsplattform für Automated Guided Vehicles (AGV) und Autonome Mobile Roboter (AMR) auf den Markt. Diese Antriebsplattform basiert auf der neuen Radgetriebebaureihe TQW; das Getriebe ist fast vollständig vom Rad umschlossen. Aufgrund des Befestigungsflansches mit Gewinde- und Durchgangsbohrungen lässt sich das Getriebe fahrzeugseitig in das Chassis integrieren. Das Rad wird direkt von den verstärkten Getriebelegern getragen. Das System besteht aus einem Getriebe und einem Antriebsrad und ist in drei Varianten erhältlich: der sogenannten ‚Basic‘-Version (Bild) sowie in den Versionen ‚Advanced‘ und ‚Compact‘ mit Servomotoren. Je nachdem um welche der drei Getriebegrößen es sich handelt, lassen sich pro Einheit Lasten bis zu 360 kg, 720 kg und 1020 kg mit Geschwindigkeiten bis zu 2 m/s transportieren.

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

04



03



TWK

## Sicherheits-Drehgeber für FTS

Zum Navigieren benötigen FTS-Steuerungen exakte Informationen über die aktuelle Position, die Geschwindigkeit und den Lenkeinschlagwinkel von jedem Fahrzeug einer Flotte. Diese Informationen werden von Drehgebern erfasst. Für solche Anwendungen hat TWK den Singleturn-Magnet-Drehgeber **TRK 38** entwickelt. Mit einem Durchmesser von 38 mm und einer Länge von 38 mm eignet sich der Sensor für die Montage in beengten Bauräumen. Der Drehgeber erfasst Position und Geschwindigkeit und erfüllt dabei die Anforderungen von SIL 2 (IEC 61508) und PL d (EN 13849). Die sicherheitsgerichteten Signale werden über eine zertifizierte Ethercat-FSoE-Schnittstelle an die übergeordnete Steuerung beziehungsweise an ein Sicherheitsrelais übertragen, die Positionsauflösung beträgt 16 Bit pro Umdrehung. Der Drehgeber eignet sich zur Erfassung und Weitergabe wichtiger Parameter in Fahrerlosen Transportfahrzeugen sowohl im Antriebsstrang als auch in den Lenkrollen sowie bei mobilen Robotern. Hier kommen die Drehgeber etwa in Drehachsen von Greifern und Roboterarmen zum Einsatz.

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

Mitsubishi Electric

## KI-gestützte Wartung von Servoantrieben

Dank künstlicher Intelligenz können Unternehmen gezielte Wartungsentscheidungen für ihre Servoantriebe von Mitsubishi Electric treffen. Das Unternehmen sammelt seit der Entwicklung ihrer ersten digitalen Servoverstärker (1987) Betriebsdaten über ihre Produkte und deren Peripheriegeräte. Diese langjährige Erfahrung floss nun in die Entwicklung der Serie **Melservo MR-J5** ein. Diese Servos nutzen die unternehmenseigene Deep-Learning-KI **Maisart**, um Wartungsarbeiten optimal zu planen. Integrierte Sensoren in den Geräten liefern dabei nicht nur einen Echtzeit-Überblick über den Zustand interner Komponenten. Auch mit den Antrieben verbundene mechanische Bauteile wie beispielsweise Kugelumlaufspindeln, Riemen und Getriebe werden überwacht. Ergänzt werden diese Fähigkeiten durch die Netzwerktechnologie CC-Link IE TSN mit Gigabit-Bandbreite und Time-Sensitive Networking (TSN)-Funktionalitäten. Damit können große Datenmengen für zeitkritische Steuerungsaufgaben sowie weniger flüchtige KI-Analyseinformationen zeitnah und ohne Verzögerungen übertragen werden.

[de.mitsubishielectric.com/fa](http://de.mitsubishielectric.com/fa)

05



Sumitomo Cyclo Drive

## Komplett integrierter Antrieb

Bei **Tuaka Drive** von Sumitomo Cyclo Drive Germany handelt es sich um einen komplett integrierten Antrieb für Roboteranwendungen und Automatisierungstechnik. Das Unternehmen setzt auf das Baukastenprinzip: Getriebe, Motor, Encoder und Sicherheits-Driver (SBC, STO). Erhältlich ist der Antrieb in drei Baugrößen. Die maximale Abtriebsdrehzahl gibt das Unternehmen mit bis zu 123 min<sup>-1</sup> an, die Nennleistungsaufnahme bis 391 W, die maximale Leistungsaufnahme mit bis zu 1.453 W. Als Kommunikationsschnittstellen stehen Ethercat, DS402, CoE, FoE sowie FSoE (bis zu 4 kHz Zykluszeit) zur Verfügung. Optional ist zusätzlich, bei gleichem Bauraum eine Torque Sensor erhältlich sowie ein zweiter Encoder auf der Ausgangsseite. Ebenfalls zusätzlich erhältlich sind Sicherheitsfeatures bis zu einem Sicherheitslevel von SIL 3 PL-e.

[sumitomodrive.eu](http://sumitomodrive.eu)

06



KEB Automation

## Sicher kommunizieren über Profisafe

Die Drive Controller Combivert F6 und Servo Drives S6 von KEB Automation bieten integrierte Sicherheitsfunktionen direkt im Antrieb. In der Gerätevariante ‚Applikation‘ sind Ethernet-basierte Bussysteme per Software umschaltbar und ermöglichen so eine flexible Feldbusanbindung an die überlagerte Steuerungsebene beispielsweise via Profinet. In den Geräten wurde nun die Kommunikation über das sichere Feldbusprotokoll Profisafe integriert und zertifiziert. Die Einbindung von Antrieben mit integrierter Sicherheit in das Siemens TiA-Portal Profinet-Netzwerk erfolgt mithilfe der GSD-Dateien. Darauf aufbauend wird die sichere Feldbuskommunikation zwischen verschiedenen F-Devices (Sicherheitsgeräten) realisiert. Bei den KEB Drive Controllern Combivert F6 und S6 Applikation (mit Sicherheitsmodul Typ 3) können die entsprechenden geberbehafteten Sicherheitsfunktionen über die Konfiguration angewählt und genutzt werden. Die Geräteereihen decken einen Leistungsbe- reich von 0,75 bis 450 kW ab und können für den Betrieb von unterschiedlichen Motorentechnologien eingesetzt werden.

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

07



08



Hy-Line Computer Components

## Sprachbedienungs-Kit für die Industrie

Hy-Line bietet ein **Starter-Kit für Sprachbedienung** in der Industrie an. Angetrieben wird es von einem Single-Board-Computer im picoTX-Format, der auf der iMX8.M-CPU basiert. Das Bedieninterface ist ein 10,1-Zoll-Display mit HD-Auflösung mit kapazitivem Touchscreen. Das zugehörige Softwarepaket ‚vicControl industrial‘ kommt vom Partner Voice Inter connect, ist in über 30 Landessprachen verfügbar und kommt dank lokaler Sprachverarbeitung ohne Internet-Verbindung aus. Die Funktionen reichen von der Aktivierung per Wake Word über die Erkennung von Sprachkommandos basierend auf Natural Language Understanding (NLU) bis zur Steuerung der entsprechenden Funktionen der Zielapplikation per MQTT-Protokoll. Echtzeitfähigkeit, KI-basierte semantische Analysen und Algorithmen für Beamforming und Noice-Cancelling sind gegeben. Zudem kann sie akustisches Feedback in Form von Eingabeaufforderungen oder Text-to-Speech für die Sprachausgabe aufbereiten. Dank Beamforming-Technologien funktioniert die Sprachsteuerung auch in lauten Umgebungsbedingungen.

[www.hy-line-group.de](http://www.hy-line-group.de)



01

Sigmatek

## Bewegungsfreiheit für Anlagenbediener

Sigmatek hat das **Wireless Roaming Feature** für kabellose HMIs entwickelt. Die Bedienlösung besteht aus einem Wireless-Panel der ‚HGW 1033‘-Serie mit Sicherheitselementen (SIL 3/ PL e), der Basisstation ‚BWH 001‘ als Accesspoint und Ladestation und einer ‚S-Dias-Safety‘-Steuerung. Safety- und Nutzdaten werden gleichzeitig über zwei WLAN-Frequenzen – 2,4 und 5 GHz – gesendet. Die Übertragung sicherheitsrelevanter Daten erfolgt via Black-Channel-Prinzip. Das Panel wird direkt mit der ausgewählten Maschinen- und Safety-Steuerung gekoppelt, wobei die Basisstation als Kommunikationsbrücke zwischen drahtlosem und kabelgebundenem Netzwerk dient. Die Schnittstellen der Basisstationen sind zu Bridges zusammengefasst und alle Netzwerkteilnehmer über ein einziges Subnetz miteinander verbunden. Bediener verbinden sich am Panel drahtlos mit dem gewünschten Maschinen- beziehungsweise Anlagenabschnitt. Zur Einbindung der Bedienlösung in das Leitsystem beziehungsweise den Datenaustausch mit bestehenden Steuerungssystemen anderer Hersteller dient die integrierte OPC-UA-Schnittstelle.

[www.sigmatek-automation.com](http://www.sigmatek-automation.com)



03

IT Engineering Software Innovations

## Condition Monitoring für die Produktion



02

Die **IIoT Building Blocks** von IT Engineering Software Innovations unterstützen den kompletten Prozess der industriellen Datenverarbeitung von der Sammlung der Daten bis zu deren Auswertung. Dabei kommt in den drei Bausteinen ‚Collect‘, ‚Explore‘ und ‚Improve‘ eine Kombination

aus Softwarekomponenten und Open Source-Technologien zum Einsatz. Im ersten Schritt erfassen die Softwaretools ‚Data Collector‘ und ‚Collector App‘ große, hochfrequente Datenmengen auf dem Shopfloor – auch von Maschinen unterschiedlicher Hersteller und Generationen. Im Baustein ‚Explore‘ werden relevante Daten auf individualisierbaren Dashboards optisch aufbereitet und strukturiert ausgewertet. Im letzten Schritt ‚Improve‘ schließlich entsteht der wertschöpfende Nutzen, nämlich die Gewinnung von Informationen, die Erstellung von Prognosen durch statistische Auswertungen und das Trainieren passender Machine-Learning-Modelle. Auf Grundlage der gewonnenen Informationen können Produktionsprozesse optimiert, Produktqualitäten verbessert und Optimierungspotenziale erkannt werden.

[www.ite-si.de](http://www.ite-si.de)

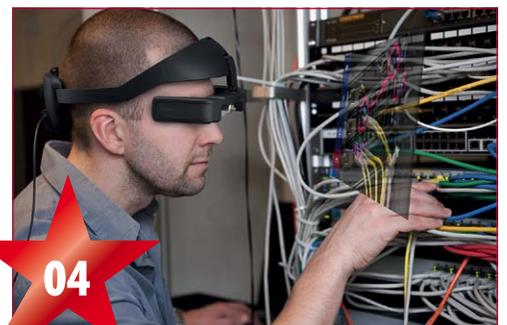
Epson

## AR-Brille in zwei Modellen

Mit der **Moverio BT-45**-Reihe stellt Epson die aktuelle Generation der Augmented Reality (AR)-Brillen für Fernwartung (Remote Assistance), Arbeitsablaufschulungen und Trainings speziell im industriellen Umfeld vor. Die Serie umfasst die Modelle BT-45C und BT-45CS. Beide nutzen ein binokulares, durchsichtiges Si-OLED-Display mit Full HD-Auflösung und bieten ein 34°-Sichtfeld (entspricht der Betrachtung eines 120-Zoll-Bildschirms aus einer Entfernung von 5 m) sowie ein Kontrastverhältnis von 500.000:1. Verbaut ist eine zentrierte HD-Kamera mit Autofokus und integriertem Audio, mit dem Nutzer das, was sie sehen, einfach teilen können.

Die Modelle von Epson besitzen ein mit Schutzhelm kompatibles, verstellbares Headset. Via USB-C-Anschluss lassen sich externe Geräte anbinden. Optional kann die Brille mit dem passenden BO-IC400N Intelligent Controller ausgestattet werden. Dieser Controller setzt auf Android 10 als Betriebssystem, ist mit diversen Fernwartungssoftware und Workflow-Anwendungen sowie für Moverio entwickelten Anwendungen kompatibel. Er erlaubt zudem die Integration individueller Software.

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



04

Ecom Instruments  
**Smart Glasses  
 im Ex-Bereich**



Die Pepperl+Fuchs-Marke Ecom Instruments stellt mit dem Kooperationspartner Iristick mit **Visor-Ex 01** explosionsgeschützte Smart Glasses für den industriellen Einsatz in den Ex-Zonen DZ1 und DZ2 vor. Mit dem intelligenten, 180 g wiegenden Wearable haben Mobile Worker einen Begleiter für Aufgaben, in denen der freihändige Einsatz sowie eine kontinuierliche Kommunikation erforderlich ist, beispielsweise mit dem Remote Support. Insgesamt drei integrierte Kameras verwandeln die Smart Glasses in eine Art ‚bionisches Auge‘: Zwei 16-Megapixel-Kameras sind zentral positioniert, um das natürliche Sichtfeld des Trägers abzubilden – so sieht beispielsweise der Remote Support das Geschehen aus dem gleichen Blickwinkel und der gleichen Perspektive wie der Mobile Worker. Eine Sekundärkamera bietet einen 6-fachen optischen Zoom und ermöglicht das Scannen von Barcodes und QR-Codes. Die Smart Glasses werden für Zone 1/21 und Division 1 sowie für Zone 2/22 und Division 2 zertifiziert und verfügen über Schutzklasse IP68. Umgebungstemperaturen von -20 bis +60 °C sind möglich.

[www.ecom-ex.com](http://www.ecom-ex.com)

Keba Industrial Automation  
**„Safe Wireless“-HMI**

Die ‚Safe Wireless‘-Produkte **KeTop T150** im Hoch- und **KeTop T155** im Querformat bietet Keba ein One-for-all-HMI-Lösung nach dem Baukastenprinzip an. Jede beliebige (Sicherheits-) Steuerung kann aufgrund von diskreten Sicherheitsausgängen eingesetzt werden. Selbst Retrofit-Lösungen sind so realisierbar. Für die Kommunikation der Sicherheitsdaten steht eine Bluetooth-Verbindung zur Verfügung. Eine optionale Bedienbereichsüberwachung verhindert die Bedienung von Bereichen, in denen die Gefahr nicht mehr einsehbar ist, obwohl noch eine Funkverbindung existiert. Anwendern stehen aufgrund Windows 10, PCT projizierten kapazitiven Touchscreen und optionaler HMI-Software bei der Integration alle Möglichkeiten offen. Wahlweise können sie aber auf das Automatisierungssystem **Kemro X** des Unternehmens zurückgreifen. Darin sind alle mobilen und stationären Panels, Antriebe sowie Hardwarevarianten und auch das Engineering-Tool integriert. Dadurch können mehrere Technologiepakete gleichzeitig über das System gesteuert werden. Die Plattform ist nach einem Baukasten-System in Modulen aufgebaut, die wie Smartphone-Apps genutzt werden können.



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

in-tech

**Condition Monitoring via App**

in-tech bietet die intelligente App **easymon** nun für alle Beckhoff-Steuerungen mit Automation Device Specification (ADS)-Schnittstelle an. Damit können Anwender auf Datenwerte der ADS-Steuerungen live zugreifen und werden in Echtzeit informiert, wenn ein manuelles Eingreifen notwendig wird. Bislang war die mobile Applikation den Anwendern von PLCnext-Steuerungen von Phoenix Contact vorbehalten, nun kommt Beckhoff Automation als Partner hinzu. Installation und Inbetriebnahme der App wurden einfach und intuitiv gestaltet. Mit ihr können Parameter der Anlage, die zum Beispiel einen bestimmten Wert nicht übersteigen sollen, via Smartphone überwacht werden. Dazu greift der easymon Connector auf das ADS Interface der Steuerung zu, um Variablen aus dem Programm auszulesen. Über eine Web-Oberfläche



können zu überwachende Datenpunkte ausgewählt sowie Schwellenwerte und Kriterien für die Benachrichtigung festgelegt werden. Zusätzlich wird die App auf einem mobilen Endgerät installiert, das über einen Cloud-Dienst mit der Maschine kommuniziert.

[www.in-tech.de](http://www.in-tech.de)



5thIndustry

**Via App informiert**

5thIndustry, ein Anbieter von Shopfloor-Anwendungen, und Wandelbots, Anbieter für No-Code-Roboterlösungen, haben eine Lösung entwickelt, bei der sich durch einen Industrieroboter erfasste Störungen direkt in das cloudbasierte Ticketsystem der Instandhaltungsmitarbeiter einbinden lassen. Hierzu wurde der ‚Fleetmanager‘ von Wandelbots, eine Anwendung zur

Flottenüberwachung von 6-Achs-Robotern, mit der smarten Instandhaltungssoftware ‚5i.Maintenance‘ von 5thIndustry gekoppelt. Über ein Edge-Gerät werden die spezifischen Daten in die Cloud geschickt.

Die Lösung funktioniert wie im folgendem beschrieben: Der Roboter geht in Störung. Diese Information wird vom ‚Fleetmanager‘ verarbeitet und als Event an eine Message Queue an die in der Cloud gehostete Maintenance App weitergeleitet. Die Weiterleitung der Nachricht über eine Message Queue garantiert eine resiliente, asynchrone Verarbeitung der Nachricht, was sicherstellt, dass die Information nicht aufgrund von Netzwerkstörungen oder kurzzeitigen Systemausfällen verloren geht.

Zudem erlaubt dieses Publish/Subscribe-Konzept eine Verarbeitung der Nachricht durch verschiedene Abonnenten. Im angenommenen Fall verarbeitet ein Microservice der Maintenance App die Information, anschließend werden die relevanten Daten in ein Instandhaltungsticket übersetzt. Die verantwortlichen Instandhalter erhalten ihrerseits eine Push- oder E-Mail-Benachrichtigung; in diesem Ticket sehen sie alle erforderlichen Informationen über die Störmeldung direkt auf ihrem Tablet oder Handy. Nun kann die Bearbeitung des Vorfalls über die Maintenance App erfolgen.

<https://5thindustry.de>



Imago Technologies

## Vom Auto in die Industrie

Mit der Entwicklung der **Industrial DashCam** (IDC) überträgt Imago Technologies die grundlegende Idee einer DashCam im Straßenverkehr auf den industriellen Einsatz. Der Global Shutter-CMOS-Sensor der 45 mm x 53 mm x 25 mm großen Industrial DashCam arbeitet mit der Full HD-Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln und einer Bildrate von circa 60 Vollbildern pro Sekunde. Ein Coprozessor direkt in der Kamera übernimmt die Videokomprimierung. Die komprimierten Videos werden anschließend intern auf einer µSD-Karte mit 32 Gbyte gespeichert. Die nötige Power dafür bekommt die Kamera durch einen SoC (System on Chip). Mit ihrem Datenspeicher- und Trigger-Konzept stellt die industrielle DashCam dem Anwender unabhängig vom Fehlerzeitpunkt eine aussagekräftige Videosequenz von bis zu 20 Sekunden Länge zur Verfügung. Die Kamera nimmt – wie DashCams im Kfz – laufend auf und überschreibt den Speicher immer wieder mit neuen Videodaten. Erhält sie über den integrierten Triggereingang ein Fehlersignal von einem angeschlossenen Sensor oder einer SPS in der Anlage, kann sie je nach eingestelltem Modus ein Video der 20 Sekunden vor oder nach diesem Signal oder auch eine Sequenz vor und nach dem Auftreten des Fehlers abspeichern.



[www.imago-technologies.com](http://www.imago-technologies.com)

Matrix Vision

## Neue Sensoren für 10-GigE-Kameraserie

Die ersten Modelle der **mvBlueCougar-XT**-Kameraserie von Matrix Vision wurden bereits mit den Highspeed-Sensormodellen IMX530 (24,6 MP), IMX531 (20,4 MP) und IMX532 (16,2 MP) von Sony ausgestattet, nun sind mit IMX535 (12,4 MP), IMX536 (8,1 MP) und IMX537 (5,1 MP) weitere Sensoren verfügbar. Sony hat mit den Pregius S Gen4-Sensoren die Leistungsfähigkeit der Global Shutter IMX CMOS-Sensoren verbessert. Durch die BSI-Pixel-Architektur (BSI = back side illumination) ist die Elektronik auf der Rückseite der Sensoren angebracht und begrenzt nicht weiter die lichtempfindliche Fläche. Damit erreichen die Gen4-Sensoren ein besseres Bildergebnis bei einer Pixelgröße von 2,74 µm.

Die Kameraserie kombiniert die Leistungsfähigkeit der Bildsensoren mit einem 10 GigE Interface und IP67-Gehäuse für das industrielle Umfeld. Durch die Nettodatenrate von 1245 MBit/s werden bei einer Auflösung von 24,6 MP Framerraten von bis zu 50,5 FPS erreicht.



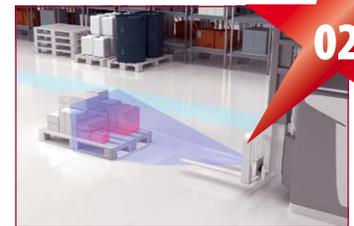
[www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)

Pepperl+Fuchs

## Eine Plattform für viele Aufgaben

Vision-Sensoren sind in der Regel für einzelne spezifische Aufgaben konstruiert. Die Produktfamilie SmartRunner **Explorer 3-D** von Pepperl+Fuchs hingegen bietet Lösungen für vielfältige Einsatzgebiete. Laut Hersteller schafft ihre Technologie eine im Vergleich wesentlich vergrößerte Datengrundlage und erschließt damit neue Anwendungsmöglichkeiten. Zwei Varianten – Stereo Vision und Time of Flight (ToF) – basieren auf derselben Plattform mit gleichem Gehäuse, einheitlicher Anwendersoftware und Datenausgabe.

Die Stereo-Vision-Variante besitzt zwei hochauflösende Kameras, die ein präzises 3D-Punktwolkenbild erzeugen. Sie können zum Beispiel definierte Objekte prüfen und zählen oder das Volumen amorpher Massen erfassen. Die ToF-Version des Sensors verfügt über eine Kamera mit VGA-Auflösung (640 x 480 px) und bietet eine Messrate von 30 Hz. Sie eignet sich insbesondere für Anwendungen mit größerem Messbereich, bei denen kurze Reaktionszeiten gefordert sind. Ihre Daten können beispielsweise für die Steuerung fahrerloser Transportsysteme genutzt werden.



[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

IDS

## Mehrere neuronale Netze in einem Bild einsetzen

Das Embedded-Vision-System **IDS NXT ocean** hat neue Features. Dazu gehören Multi-ROI (Region Of Interest) für KI-basierte Objektdetektion

sowie die Möglichkeit, per Vision App verschiedene neuronale Netze für verschiedene ROIs in einem Bild zu nutzen. Hinzu kommen Binning, Linescan-Mode sowie Performance- und Konfigurations-Verbesserungen. Neukunden können außerdem frei wählen, ob sie die Trainingssoftware IDS NXT lighthouse wie bisher von IDS angeboten auf AWS oder per Microsoft Azure Cloud nutzen wollen. Mit den Microsoft Azure Cloud-Services unterstützt IDS Imaging Development Systems neben AWS nun einen weiteren Host für die KI-Trainingssoftware IDS NXT lighthouse. Statt eine eigene Entwicklungsumgebung einzurichten, können Anwender in IDS NXT lighthouse direkt mit dem Trainieren des eigenen neuronalen Netzes beginnen – auch ohne Vorkenntnisse in Deep Learning oder Kameraprogrammierung.



[www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)

Rauscher

## Vision-Software in aktualisierter Version

Die interaktive Vision-Software Design **Assistant X** von Matrox Imaging gibt es nun in Version 2109. Sie wurde vor allem für den Einsatz in 3D-Bildverarbeitungsanwendungen optimiert. Die Vision-Software enthält eine verbesserte 3D-Darstellung und Meshing-Funktionen zur Visualisierung von 3D-Scandaten sowie neue Algorithmen zum Zuschneiden von Punktwolken sowie zur Berechnung des Volumens von Prüfobjekten. Weitere wichtige Neuerungen sind laut Anbieter Rauscher unter anderem die Möglichkeit der OPC UA-Kommunikation zur Interaktion mit Fertigungssystemen, die Einbindung von High Dynamic Range (HDR)-Aufnahmen zur Erzeugung von Bildern mit verbessertem Kontrast, die Nutzung von Diagrammen für die Bedienerchnittstelle zur grafischen Darstellung von Ergebnissen und Trends sowie die Überwachung der Laufzeitausführung und Berichterstellung für eine einfachere Fehlerbehebung und -optimierung in Projekten. Hinzugekommen sind zudem die Unterstützung der intelligenten Kameras der Iris GTX-Serie von Matrox sowie das Tool MIL CoPilot für das Training von Deep-Learning-Klassifikatoren.



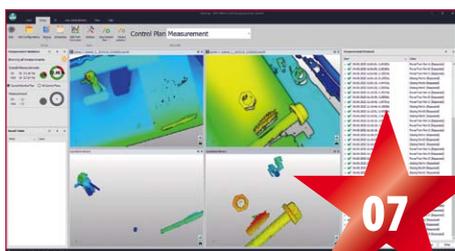
05

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

VMT

## Fremdkörperdetektion für Füge- und Montageprozesse

Die 3D-Visionlösung **ClearSpace 3D** von VMT detektiert Fremdkörper in automatisierten Füge- und Montageprozessen. In einem zweistufigen Messverfahren werden Störobjekte wie Schrauben, Werkzeuge, Absplatterungen oder andere Kleinteile erkannt. Das Visionssystem ist so ausgelegt, dass es sowohl mit VMT-eigenen 3D-Sensoren als auch mit 3D-Sensoren anderer Hersteller und Technologien, beispielsweise Lasertriangulationssensoren, ausgerüstet werden kann. Die Auswertung der Messergebnisse im Betrieb erfolgt in der Softwareplattform VMT MSS. In bisher umgesetzten Applikationen ermöglicht es das zweistufige Auswerteverfahren, zunächst größere Fremdkörper mit Abmessungen ab 10 mm zu detektieren und durch nachgelagerte Feindetektion Objekte mit Abmessungen ab 5 mm zu erkennen. Je nach gewählter Sensorik lässt sich dieses Raster in beide Richtungen skalieren.



07

[vmt-vision-technology.com](http://vmt-vision-technology.com)

JAI

## Kameras mit Sony Pregius S-Sensoren

JAI erweitert die **Go-X**-Serie kompakter Industriekameras um 24 weitere Global-Shutter-Modelle, ausgestattet mit den neuesten Sony Pregius S CMOS-Sensoren. Die Kameras gibt es mit zwei verschiedenen Schnittstellen, wobei je zwölf Modelle über CoaXPress 2.0 und über GigE Vision angeschlossen werden können. Zwölf weitere Kameras der Serie mit 5 GigE (5 GBASE-T) sind für Dezember geplant und bringen deren Ethernet-Geschwindigkeit über USB3-Niveau. Hinter den je zwölf Modellen stehen sechs Auflösungen von 5,1 bis 24,5 MP jeweils monochrom und in Farbe. Die Pregius S-Sensoren werden rückseitig belichtet, um kleinere Pixelgrößen zu verwenden, ohne das Signal-Rausch-Verhalten zu beeinträchtigen. Während die Go-X-Serie bisher Auflösungen von 2,3 MP bis 12,3 MP bot, erweitern die neuen Modelle diesen Bereich auf bis zu 24,5 MP. Dank der Pixelgröße von 2,74 µm haben auch die 24,5-MP-Kameras der Serie die gleiche Stirnfläche von 29 mm × 29 mm bei einem optischen Format von 1,2 Zoll (19,3 mm Bildkreis).

06

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

Sick

## Robot Guidance mit hochauflösender 3D-ToF-Kamera

Die 3D-ToF-Kamera (Time of Flight) **Visionary-T Mini** von Sick löst Aufgabenstellungen in stationären und mobilen Roboter-Applikationen, in denen Abstandsbilder und Umfeldszenarien zur Roboterführung (auch: Robotics-Guidance) erfasst werden sollen. Mit seinem 3D-ToF-Imager-Modul, das eine Auflösung von 512 × 424 Pixel erreicht und eine hohe Bilddynamik ermöglicht, erzeugt der Sensor fortlaufend präzise Intensitäts- und Tiefenwerte seiner Umgebung. Selbst in lichtschwachen Umgebungen und bei längeren Distanzen stellt die Pixeldichte sowie die Beleuchtung im Visionary-T Mini eine hohe oberflächenunabhängige Tiefenschärfe sowie Fremdlichtrobustheit sicher. Die 3D-ToF-Kamera visualisiert der Robotersteuerung das Live-Bild einer Arbeitsszene sowie der Umgebung mit einer Bildfrequenz von bis zu 30 Hz. Mit den ausgegebenen Rohdaten können Softwarespezialisten wie OEMs und Integratoren die Messwerte der 3D-Snapshot-Kamera in eigene Robotik-Lösungen und Applikationen übernehmen.



08

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

Igus

## Energiekette aus komplett recyceltem Material



Lapp brachte im Frühjahr 2022 das erste Energiekettenprodukt aus 100 % recycelten Materialien auf den Markt: Die **cradle-chain E2.1.CG** ist ein komplettes Energieketten-Programm aus dem neuen Material igumid CG. Zahlreiche Tests im eigenen Testlabor zeigen, dass die neue Energiekette nahezu gleiche technische Eigenschaften und Belastungsgrenzen aufweist wie die Energiekette aus dem Standard-Material

igumid G. Zudem ist sie zum selben Preis erhältlich wie die Energieketten aus dem Standardmaterial. Das neue Programm gibt es in fünf Serien und 28 Kettentypen.

Bei der cradle-chain kommt unter anderem recyceltes Material aus dem Recycling-Programm ‚chainge‘ zum Einsatz. Im Rahmen dieses Programms sammelt Igus seit 2019 ausgediente Energie- und Schleppketten von Kunden, damit diese nicht im Industriemüll landen. Das gilt sowohl für hauseigene Energieketten als auch für Ketten anderer Hersteller. Bisher wurden bereits über 32 t Material aus 13 Ländern gesammelt.

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

Tsubaki Kabelschlepp

## Energieführung und Leitungen schützen

Der aktive Rückholmechanismus **Pull-Back-Unit (PBU)** von Tsubaki Kabelschlepp stellt sicher, dass ‚Robotrax‘-Energieführungen sicher geführt und abgelegt werden. Hintergrund der Entwicklung ist ein bekanntes Problem in automatisierten Fertigungsprozessen: Bei schnellen Bewegungsabläufen und großen Arbeitsräumen schlagen die relativ langen Energieführungen am Roboterarm an. Die ‚Pull-Back-Unit‘ verhindert dies, indem sie die Energieführung auf Spannung hält. Vorzeitiger Verschleiß tritt somit nicht auf, die Lebensdauer verlängert sich und teure Ausfallzeiten werden vermieden. Durch die kompakte Bauweise der Einheit ergeben sich weniger Störkonturen und ein geringeres Kollisionsrisiko.

Die ‚PBU‘ lässt sich in Robotern unabhängig von Größe, Hersteller und Typ einsetzen und eignet sich auch für die Nachrüstung und Modernisierung bestehender Arbeitszellen. Standardbefestigungen sind für

Roboter der Hersteller Kuka, ABB und Fanuc verfügbar. Die Montage der Rückholeinheit erfolgt vertikal, horizontal oder über Kopf; die Auszugslänge beträgt 350 mm.

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



Hummel

## One Cable für M16, M23 und M40

Hummel präsentiert Hybrid-Steckverbinder in den **Baureihen M16, M23 und M40**, unter anderem den M23 Hybrid Typ 2 (4+4+4+PE) mit vier Leistungskontakten. Der Steckverbinder M23 Hybrid ist DC-fähig, kann also auch in Gleichstromnetzen genutzt werden. Die vier Ethernet-Kontakte übertragen Daten bis 500 Mbit/s bei einer Leistungsverarbeitung von bis 28 A/630 V. Sie sind konzipiert für die Datenübertragung via Single Pair Ethernet oder DSL.

Der M40 Hybrid von Hummel kann neben den Leistungsdaten der Standardbaureihe M40 auch Datenraten bis 100 Mbit/s übertragen. Darüber hinaus enthält er ein zusätzliches Kontaktpaar, das dem Anwender in der Servo-Technik erlaubt, auch beispielsweise hohe elektrische Kennwerte von Bremsen zu realisieren. Hier sind bis zu 300 V/8 A möglich. Der Steckverbinder M16 (12+3) stellt Anwendern Stromstärken bis 12 A und eine Datenübertragungsrate bis 100 Mbit/s zur Verfügung.

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



Lapp

## Mehrfacheinführungen erweitert

Lapp baut das Portfolio an **Skintop Multi**-Mehrfacheinführungen um zwei weitere Größen für die runde Variante der Reihe ‚Skintop Multi-M‘ aus. Kabel werden durch den elastischen Gel-Einsatz geschoben und sind durch die Haftreibung am Kabelmantel sicher an Ort und Stelle positioniert und nach IP68-Schutz abgedichtet. Die Trichter-Stufen-Geometrie der einzelnen Einführungspunkte ermöglicht die Erhöhung der maximalen Klemmbereiche mit bis zu 4 mm Varianz je Kabeldurchmesser. Nicht verwendete Durchführungspunkte bleiben dank der elastischen Geltechnologie sicher verschlossen und abgedichtet. Die Montage der Mehrfacheinführung am Gehäuse erfolgt durch Einschrauben oder Fixieren mit Gegenmutter. Sie besteht neben dem Geleinsatz aus einem Polycarbonat-Rahmen. Eine UL-Zertifizierung ist gemäß UL 50, UL 50E, CSA C22.2 sowie UL 508A für industrielle Systemsteuerungen vorhanden. Neben den bisherigen runden Mehrfacheinführungen für maximal 12, 18 oder 30 Leitungen, die gleichzeitig in ein Gehäuse eingeführt werden können, bietet Lapp nun Varianten für vier beziehungsweise acht Leitungen.



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

Murrelektronik

## Effizienter planen und installieren

In der Planung und Installation elektrischer Automatisierungstechnik liegen hohe Potenziale zur Effizienzsteigerung. Murrelektronik stellt daher ein digital und visuell unterstütztes System vor, mit dem sich die Planung und Durchführung der elektrischen Installation von Maschinen vereinfachen lässt. Die Digitallösung **uKonn-X** funktioniert wie folgt: Der Installateur einer Maschine liest mit einem mobilen Scanner einen auf den Steckverbindern von Murrelektronik aufgedruckten maschinenlesbaren Code. Auf einem Touchdisplay zeigt die Digitallösung im eingelesenen Schaltplan und dem 3D-Modell der Maschine, welche Komponenten miteinander verbunden werden müssen; in der entsprechenden Maschine zeigen aufleuchtende LEDs an den entsprechenden Feldbusmodulen den zugewiesenen Port an. Ist ein Installationschritt ausgeführt, bestätigt der Installateur die korrekte Verbindung auf dem Display und löst damit zugleich die automatische Dokumentation aus. Verkürzt dargestellt heißt das: Komponente oder Steckverbinder nehmen, scannen, Steckplatz per LED identifizieren, anbauen oder stecken, bestätigen und Dokumentation auslösen. Sind Änderungen an der Installation nötig, kann der Installateur oder Inbetriebnehmer diese per integrierter Funktion digital an die Konstruktion kommunizieren.



05

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

Harting

## Platzsparende Steckverbinder

Der **Han 1A** Kunststoffsteckverbinder von Harting verfügt über ein kompaktes, robustes und universal einsetzbares Rechteck-Steckverbinder-System zur Übertragung von Daten oder Signalen in der Industrie 4.0.

Aufgrund der kleiner werdenden Antriebe bedarf es beispielsweise in den Bereichen Maschinenbau und Robotik entsprechend kleinerer Schnittstellen. Die Steckverbinder-Reihe von Harting bildet dies mit passenden Gehäusen und Einsätzen ab. Auch die nötige Schirmung für den Motoranschluss lässt sich mit den Kunststoffsteckverbindern realisieren. Im Vergleich zu den Han 3A Verbindern sparen die neuen Steckverbinder laut Herstellerangaben bis zu 30 % Platz ein. Zudem sind sie vielfältig einsetzbar: Etwa zur Übertragung von Daten, Signalen und Leistung mit bis zu zwölf Kontakten. Durch die Verbindung mittels Snap-In-Technologie reduzieren sich die Installationszeiten, da die Installation kein Schrauben erfordert.



07

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

Pflitsch

## Modulares Kabeldurchführungssystem

Das modulare Kabeldurchführungssystem **CABseal** von Pflitsch besteht aus vier verschiedenen Rahmengrößen passend für Standardausbrüche bis 115 mm x 46 mm. Diese Rahmen sind variabel bestückbar mit vier, sechs, acht oder zehn Tülfeldern. So lassen sich maximal 40 Kabel mit bis zu 6 mm Durchmesser abdichten.

Die Feder/Nut-Kontur der Kabeltüllen verhindern eine fehlerhafte Montage. Kabeltüllen mit flexibler Dichtlippen-Geometrie gibt es in den Größen GS für Leitungen von 3 bis 16 mm Durchmesser und als GL für 16 bis 33 mm. Zweifach- und Vierfachtüllen ermöglichen eine erhöhte Packungsdichte. Der Dichtbereich von bis zu 1,6 mm und die flexible Dichtlippen-Geometrie können Kabeltoleranzen bis 0,4 mm ausgleichen und sorgen für eine Abdichtung mit Schutzart IP66/UL Type 4X. Die Rahmen aus glasfaserverstärktem Polyamid haben eine angespritzte Elastomer-Dichtung und werden damit gegen die Schaltschrank-Oberfläche mit IP66 abgedichtet. Die Aufbauhöhe beträgt 20 mm, bündig sitzende Tüllen sorgen für eine geschlossene Oberfläche ohne Sicken und Kanten.



06

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

Escha

## Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform für mobile Automation

Escha hat eine Produktfamilie mit umspritzten Steckverbindern auf Basis der Deutsch-DT-Bauform entwickelt, bei der die selbstkonstruierten Kontakte und Kontakträger im One-Shot-Verfahren umspritzt werden. Dadurch werden lange Lieferketten vermieden.

Zu den bisher verfügbaren 2-, 4- und 6-poligen Versionen als Buchse und Stecker sowie als Anschluss- und Verbindungsleitungen gesellen sich nun 3-, 8- und 12-polige Varianten sowie LED-Ausführungen. Auf Kundenwunsch sind unterschiedliche Modifikationsoptionen möglich, wie zum Beispiel Verbindungsleitungen mit M12-Steckverbinder auf der B-Seite.

Durch diese Variantenvielfalt ersetzen die umspritzten Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform die bisher vorrangig eingesetzten konfektionierbaren Varianten und bieten zudem eine kompakte Alternative zu Ventilsteckverbindern. Optional können die DT-Steckverbinder von Escha mit einem Gewindeabgang für Schutzschläuche ausgestattet werden. Die Schutzschläuche bieten zusätzlichen Schutz gegen Steinschlag und grobe Verschmutzungen. Alle Produkte erfüllen IP67, IP68 und IP69.



08

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

Kontron

## Für datenintensive IoT Edge- und KI-Anwendungen

Mit der **KBox A-151-TGL** bringt Kontron einen Industriecomputer im Box-PC-Format für anspruchsvolle IoT Edge- oder KI-Anwendungen auf den Markt. Der Rechner basiert auf der 11. Generation Intel Core i3-1115G4E, i5-1145GRE/ i5-1145G7 oder auch i7-1185GRE/i7-1185G7E beziehungsweise dem Intel Celeron-Prozessor 6305E mit bis zu vier Rechenkernen und je 4,4 GHz (Burst) sowie einem Speicherausbau von maximal 64 Gbyte. Neben zwei Display Ports und zwei Gigabit Ethernet-Schnittstellen, darunter einer 2,5 GbE Schnittstelle mit TSN-Funktionalität, sind auch vier USB 3.2 und zwei RS232/422/485-Schnittstellen vorhanden. Mittels der drei M.2 Erweiterungslots, die neben der Integration von NVMe SSDs auch für die Integration von Feldbussen und Wireless Technologie wie 4G/5G oder auch WiFi 6 Konnektivität genutzt werden können, lässt sich das System um eine Vielzahl von Funktionalitäten erweitern. Zugänglich gemacht wird der Großteil der Systemerweiterungen über einen an der Systemfront befindlichen Erweiterungsslot (I/O Door). Betrieben werden kann der Industriecomputer von Kontron im Bereich von 0 bis +60 °C oder optional im erweiterten Temperaturbereich zwischen -40 und +60 °C.

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



Plug-In Electronic

## Lüfterloses Edge-KI-System auf Workstation-Niveau

Plug-In Electronic stellt eine Neuheit von Vecow vor: die **ECX-3000**-Serie. Diese Serie ist ein vollständiges und lüfterloses Embedded-System, angetrieben vom aktuellen Intel Core-Prozessor der 12. Generation. Zu den Merkmalen gehören Unterstützung für Weitbereichseingang von 9 bis 50 V, ein erweiterter Temperaturbereich von -40 bis +75 °C sowie Power Ignition Control. Der Intel Core i9/i7/i5/i3-Prozessor der 12. Generation mit zwölf Kernen und Intel Thread Director bietet eine Verbesserung der CPU-Leistung um bis zu 36 %, und die von der Intel Xe-Architektur angetriebene Intel UHD Graphics 770 bietet dem Anbieter zufolge eine um 94 % verbesserte Grafikleistung im Vergleich zu Intel Core-Prozessoren der 10. Generation. Die Serie bietet diverse Modulooptionen zur Erleichterung von AIoT-Anwendungen sowie eine Vielzahl von LAN-Ports, darunter 2.5G PoE+, 2.5G, 10G und 1G. Mit vier M.2-SSD-Einschüben mit Frontzugriff bietet die Serie eine schnelle und kleine Möglichkeit für datenintensive Anwendungen.

[www.plug-in.de](http://www.plug-in.de)



Kunbus

## Offener Industrie-PC für die Hutschiene



**Revolution Pi** ist ein offener, modularer und kostengünstiger Industrie-PC auf Basis des Raspberry Pi. Untergebracht in einem schmalen Hutschienengehäuse lassen sich die drei verfügbaren Basismodule nahtlos durch eine Vielzahl von

passenden I/O-Modulen und Feldbus-Gateways erweitern. Die mit 24 V betriebenen Module werden über eine obenliegende Steckverbindung miteinander verbunden und können über ein grafisches Konfigurationstool konfiguriert werden.

Um Industrietauglichkeit gemäß EN 61131-2 bzw. IEC 61131-2 zu erreichen, wurde als Basis das 'Raspberry Pi Compute Module' verwendet. Das optisch einem Notebook-RAM-Riegel ähnelnde Modul ist auf das Wesentliche beschränkt und besitzt keine externen Schnittstellen. Mit dem Raspberry Pi Compute Module wurde die Voraussetzung geschaffen, den Raspberry Pi mit einer von Kunbus entwickelten industrietauglichen Peripherie auszustatten, die allen wichtigen industriellen Normen gerecht wird. Softwareseitig besitzt der Revolution Pi ein speziell angepasstes Raspbian Betriebssystem, welches unter anderem mit einem Real-Time Patch ausgestattet wurde. Durch die Verwendung von Raspbian ist sichergestellt, dass ein Großteil der Applikationen, die für den Raspberry Pi entwickelt wurden, auch auf dem Revolution Pi genutzt werden können.

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

Advantech

## Beschleunigte KI-Bereitstellung im Box-PC



Advantech bringt mit dem **EPC-R7200** einen Nv Jetson-kompatiblen Box-PC für den industriellen Einsatz auf den Markt. Gedacht ist er für KI-Entwickler, die Module der NVIDIA Jetson-Familie verwenden, darunter Jetson Xavier NX, Jetson TX2 NX und Jetson Nano. Der im Aluminiumgehäuse mit verbesserter Wärmeab-

leitung und ESD-Schutz untergebrachte Box-PC ist mit einer Trägerplatine ausgestattet, die in Bezug auf Formfaktor und Pin-Konfiguration mit den drei Jetson-Modultypen kompatibel ist. NVIDIA Jetson-Module arbeiten mit dem NVIDIA JetPack SDK, das das Jetson Linux Driver Package (L4T) mit dem Betriebssystem Ubuntu Linux und CUDA-X umfasst. Beide Lösungen dienen der Beschleunigung der KI-Entwicklung. EPC-R7200 ist vollständig kompatibel mit NVIDIA SDK. Außerdem können KI-Entwickler damit automatisch E/As ansteuern, ohne dass weitere Treiber installiert oder Funktionen konfiguriert werden müssen.

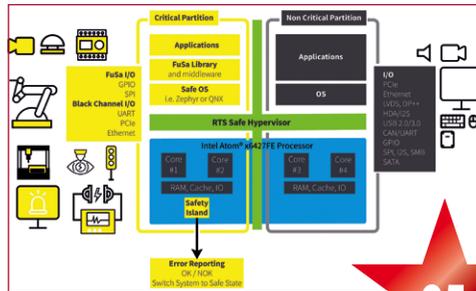
[www.advantech.eu](http://www.advantech.eu)

Congatec

## Congatec geht Safety-Markt an

Die COM-Express-Mini-Module *conga-MA7*, welche die für Funktionale Sicherheit qualifizierte Intel-CPU x6427FE mit Safety Island-Support integrieren, sind Congatecs erste Safety-Building-Blocks, die Kunden als zertifizierungsfertige Superkomponenten – inklusive aller relevanten Software-Komponenten wie Bootloader, Hypervisor und BSP – bereitgestellt werden. Die Intel Atom x6000-E-Multicore-Prozessortechnologie ermöglicht aufgrund ihres Safe-Island-Controllers den Aufbau von Mixed-Critical-Systemen, die sichere Applikationen in echtzeitfähigen virtuellen Maschinen hosten; sie können selbst anspruchsvolle Sensorik für die Situationserkennung hosten. Zudem ist die Prozessortechnologie so qualifiziert, dass sie Applikationen unterstützt, die nach IEC 61508 Sicherheitsintegritätslevel SIL2 zertifiziert werden müssen.

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



05

Grossenbacher Systeme

## Smart-Panels mit Soft-SPS unter Linux

Grossenbacher Systeme präsentiert eine neue Generation von *Kompakt-Bedienpanels mit Soft-SPS unter Linux*. Sie basieren auf ARM-Hardware und beinhalten die Soft-SPS Codesys einschließlich des Codesys Control Runtime Toolkit. Als Standard kommen i.MX 8M Mini Prozessoren von NXP mit vier Kernen und einer Taktfrequenz von 1,8 GHz auf SoM-Modulen zum Einsatz. Andere i.MX 8 Prozessoren sind auf Anfrage möglich. Als Speicherkapazität stehen 2 bis 4 Gbyte RAM und 8 bis 128 Gbyte Massenspeicher zur Auswahl, letzterer ist optional durch microSD-Karten erweiterbar. Die kapazitiven Touch-Displays sind in den Größen sieben Zoll und 18,5 Zoll erhältlich. Gesten wie Wischen, Zoomen et cetera werden unterstützt. In Sachen Visualisierung stehen verschiedene Optionen offen, darunter Qt-basierte Visu, EPAM vom Hersteller oder webbasierte Visualisierungen wie Codesys WebVisu. Durch das Linux OS ist zudem der Einsatz weiterer Applikationen auf dem Smart Panel möglich. Weitere Kommunikationsstandards wie OPC UA, MQTT und andere können ebenfalls realisiert werden.

[www.gesys.ch](http://www.gesys.ch)



07

InoNet

## KI an der Edge verarbeiten

InoNet entwickelte das Edge-Intelligence-Gateway *Conception-tXf-L-v3*, um bei Anwendungen mit künstlicher Intelligenz zu unterstützen. Der robuste Embedded-PC zeichnet sich laut Unternehmen durch hohe Leistung auf kleinem Raum bei Umgebungsbedingungen bis zu +55 °C aus. Die Nvidia GPU mit dedizierter Kühlung sowie Intel Core i CPUs der 12. Generation mit bis zu 16 Kernen und 24 Threads stellen die Rechenleistung zur Verfügung. Neben zwei PCIe-5.0-Steckplätzen stehen zwei im Shuttle verbaute 2,5-Zoll-Laufwerke sowie zwei M.2-Steckplätze zur Verfügung. Flexibilität bieten weitere Schnittstellen sowie VPU oder FPGA-Optionen. Die KI Edge Plattform ist Windows 11 ready mit TPM 2.0 und Secure Boot.

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



06

OnLogic

## Edge-Gateway auf Basis des Raspberry Pi

Das Industrie-Raspberry-Pi Edge-Gateway *IGN800* von OnLogic ist für die Ignition Edge-Software des SCADA-Spezialisten Inductive Automation zertifiziert. Die Software ist bei Auslieferung bereits vorinstalliert. Das Gateway basiert auf dem ‚Factor 201‘ des Unternehmens – einem industriellen Raspberry Pi-Computer, der mit dem Compute Module 4 (CM4) betrieben wird. Das System kombiniert das CM4 mit dem eigenen Carrierboard auf Industrie-Niveau und der lüfterlosen Kühltechnik von OnLogic. So entsteht eine kompakte, Arm-betriebene Ignition Edge-Applikation, die 20.000 Echtzeit-Tags verarbeiten kann.

Ignition von Inductive Automation ist eine HMI-, SCADA-, MES- und IIoT-Softwareplattform. Sie ermöglicht es Anwendern, unterschiedliche Systeme in einem anpassbaren Dashboard zu konsolidieren. Über das Dashboard können Anwender Anlagen, Versorgungsnetze oder ganze kommunale Infrastrukturen von überall aus einsehen und steuern.

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



08

EKS Engel

## Einstieg in die Analyse von TSN-Netzwerken

Der **TSN-Analyser** von EKS Engel ist ein Diagnosegerät für Projektierung sowie Inbetriebnahme, Wartung und kontinuierliche Überwachung von TSN-Netzwerken. Auf die Management- und Diagnosefunktionen kann entweder via Web-Schnittstelle und eine selbsterklärende grafische Benutzeroberfläche oder über Command Line Interface (CLI) zugegriffen werden. Zu den unterstützten Echtzeit-Standards gehören Verfahren aus den Bridges- und Bridged-Network-Normen IEEE 802.1Q und das auf der Zeitsynchronisationsspezifikation IEEE 1588 basierende Profil aus IEEE 802.1AS. Über optionale Software-Module lässt sich der Funktionsumfang individuell erweitern. Für den Zugriff auf die Management- und Diagnosefunktionen hat der TSN-Analyser von EKS Engel eine WLAN-Schnittstelle mit Dualband-Antenne gemäß IEEE 802.11 b/g/n/ac. Weitere Schnittstellen sind zwei RJ45-Ports für die Analyse des TSN-Datenverkehrs, zwei SMA-Ports sowie ein sechspoliger Klemmenblock für Triggersignale. Zu den auswertbaren Netzwerk-Parametern gehören Datenrate, Latenz und Jitter ausgewählter TSN-Flows.



01

[www.eks-engel.de](http://www.eks-engel.de)

Congatec

## TSN-synchronisierte Echtzeit über 5G

Congatec bringt **Computer-on-Modules für 5G-vernetzte smarte Fabriken** und die industrielle Automatisierung auf den Markt. Die Mobilitätsplattformen vereinfachen und beschleunigen die Entwicklung kollaborativer Robotik und Materialhandling-Systeme und sind für den Einsatz in Außentemperaturbereichen von -45 bis +85 °C ausgelegt. Typische Target-Systeme für die Plattformen sind echtzeitvernetzte und funktional sichere selbstfahrende Fahrzeuge der nächsten Generation sowie intelligente Fertigungs- und Materialhandling-Systeme. Zum Portfolio gehören die auf Intel Xeon D-Prozessoren basierenden COM-HPC-Server-Module für industrielle Edge-Server und 5G-Campus-Netzwerk-ausrüstungen, die auf Intel Core-Prozessoren der 12. Generation basierenden COM-HPC-Client- und COM-Express-Module für intelligente Fahrzeug-/Roboter-Gateways und Fahrzeug-/Roboter-Netzwerkcontroller sowie auf Intel Celeron-, Pentium- und Atom-Prozessoren basierende Pico-ITX-Single-Board-Computer (SBCs) als applikationsfertige Echtzeitverarbeitungskerne für industrielle Edge-Computing-Anwendungen.



03

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

Moxa

## Sicherer Managed Ethernet-Switch nach IEC 62443 entwickelt

Die Managed Ethernet-Switches der Serie **EDS-4000/G4000** von Moxa sind die ersten nach IEC 62443-4-2 zertifizierten Ethernet-Switches, die von der IEC (International Commission on the Rules for the Approval of Electrical Equipment) aufgrund der eingebauten Sicherheit zertifiziert wurden. Bei ihrer Entwicklung hat Moxa den in der Norm beschriebenen Softwareentwicklungszyklus eingehalten. Die Ethernet-Switches sind nach EDS-4000/G4000 für NEMA TS2, EN 50121-4 zertifiziert. Weitere Zertifizierungen nach IEC 61850-3/IEEE 1613 und DNV sowie nach ATEX Zone 2 und Class I Division 2 sind für 2022 angekündigt.

Die einzelnen Ethernet-Switch-Modelle der Serie bieten mehrere Schnittstellenkombinationen von acht bis zu 14 Ports und einer Reihe von Optionen wie Fast Ethernet, Gigabit, 2.5GbE-Uplinks, SFP (Small Form-factor Pluggable) und PoE-Anschlüsse nach IEEE 802.3bt. Dies ermöglicht den Anschluss von mehr Geräten an einen Switch.

Ausgestattet mit den Funktionen Turbo Ring und Turbo Chain gewährleisten die Switches eine schnelle Wiederherstellung des Netzwerks – Wiederherstellungszeit <20 ms bei 250 Switches – sowie

einen reibungslosen Betrieb. Per RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) und STP (Spanning Tree Protocol) ist ein redundanter Netzwerkbetrieb möglich.



02

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

Hilscher

## Brücke zu IO-Link Wireless

Die Firma Hilscher hat ihr IO-Link Wireless-Portfolio um die **netField Device IO-Link Wireless Bridge** erweitert. Die Bridge verbindet alle IO-Link Class A-Sensoren mit einem IO-Link Wireless Master nach Wahl des Anwenders und bindet sie so in Real-Time Ethernet-Systeme ein. Die Lösung bietet Echtzeitkommunikation mit Übertragungszyklen von bis zu 5 ms bei einer drahtlosen Reichweite der Punkt-zu-Punkt-Kommunikation von bis zu 10 m. Dabei werden Kabelaufwände und potenzielle Fehlerquellen, zum Beispiel durch Kabelbrüche, minimiert. Anwender erhalten bei der Implementierung Software-Support durch Hilscher, darunter auch Tools zur Konfiguration der IO-Link-Geräte. Das Gegenstück zur IO-Link Wireless Bridge ist der netField Device IO-Link Wireless Master. Dieser IO-Link Wireless Master baut auf dem bestehenden IO-Link-Standard nach IEC 61131-9 auf und erlaubt die Anbindung von insgesamt 16 Sensoren und Aktoren, doppelt so viele wie herkömmliche drahtgebundene IO-Link Master. Anwender können den Master derzeit in Profinet-, Ethernet/IP- oder Ethercat-Netzwerken nutzen.



04

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

Belden

## Verwaltung von Industrial Edge-Geräten und -Daten

Belden, ein Anbieter von Speziallösungen für Netzwerktechnik, bringt die Industrial Edge-Lösung **Belden Horizon** auf den Markt.

Die neue Plattform bietet sich an, um operative Systeme am Netzwerkrand zu verbinden und gleichzeitig die Sicherheit und Kommunikation mit der Cloud zu gewährleisten. Sie verfügt über SRA (Secure Remote Access) und PDN (Persistent Data Network), wie sie von ‚ProSoft Connect‘ bekannt sind, und bietet darüber hinaus Funktionen wie Edge-Orchestrierung, Datenüberwachung und Anomalie-Erkennung anhand von Kurzzeitdaten. Die Konsole umfasst SaaS-Technologie (Software as a Service), die es dem Betriebspersonal ermöglicht, Industrial Edge-Geräte mit Edge-Orchestrierungsfunktionen effizienter zu verwalten. Die Edge-Orchestrierung ermöglicht es Anwendern, Edge-Anwendungen auf einem oder mehreren Geräten gleichzeitig lokal oder per Fernzugriff bereitzustellen und zu verwalten.

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



05

Bressner Technology

## 5G-Lösung für unternehmenskritische Netzwerke

Bressner bringt eine 5G-Lösung auf den Markt, die den Mobilfunkrouter **Digi EX50 5G** mit dem **Digi Remote Manager** kombiniert. Die 5G-Hard- und -Software von Digi International bieten zusammen eine Lösung für kabelgebundene sowie drahtlose Hochgeschwindigkeitsverbindungen zur Verbesserung unternehmenskritischer Netzwerke. Digi EX50 bietet sich für den Fixed Wireless Access (FWA)-Markt an. Er unterstützt Wi-Fi 6 der Enterprise-Klasse und PoE+. Digi Remote Manager fungiert laut Bressner als Kommandozentrale für ein intelligentes Netzwerk und bietet zentralisierte Kontrolle über die Gerätekonfiguration und -verwaltung, Sicherheit, Edge-Intelligenz und die tägliche Netzwerkverwaltung. Als Cloud-basiertes Produkt erleichtert

er das Hinzufügen, Aktivieren und Sichern neuer Geräte. Die 5G-fähigen Lösungen von Digi ermöglichen höhere Geschwindigkeiten, reduzieren zudem die Latenz und ermöglichen Echtzeitanalysen am Netzwerkrand.

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



06

Balluff

## Kabellose Datenübertragung

Balluff bringt eine **kabellose IO-Link-Variante** auf den Markt: IO-Link Wireless kommt überall dort zum Einsatz, wo eine klassische Datenübertragung bislang nicht oder nur erschwert möglich war. Kunden, die bereits IO-Link nutzen, können IO-Link Wireless über den integrierten Webserver konfigurieren. Anstatt per Kabel empfängt der Wireless-Master die Sensordaten per Funk über eine Bridge oder einen Hub. IO-Link Wireless ist in einem Frequenzbereich von 2,4 bis 2,483 GHz weltweit lizenzfrei nutzbar. Eine Latenz von 5 ms sowie eine Fehlerrate von 10<sup>-9</sup> ermöglichen eine direkte Anbindung sowie schnelle und zuverlässige Datenübertragung. Ein weiteres Merkmal ist die Skalierung und erweiterte Einbindung von bis zu 40 Devices. Zum Einsatz kommt die kabellose IO-Link-Variante bei dynamischen, fixierten und mobilen Anwendungen – beispielsweise an Transportsystemen mit hohen Geschwindigkeiten oder beim Werkzeugwechsel an einem Greifer oder an Fräsmaschinen, die wenig Platz für Sensorik bieten, jedoch eine hohe Prozesssicherheit erfordern.

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



07

indu-Sol

## Robuste Netzwerkkommunikation

Indu-Sol hat den Diagnose-Switch **Promesh P10X** für Profinet und Industrial Ethernet entwickelt. Integrierte Sensoren überwachen Parameter, die die Kommunikationsqualität gewährleisten. Der Diagnose-Switch führt dazu eine portbezogene Online-Leitungsdiagnose durch, um den physikalischen Zustand der angeschlossenen Datenleitungen permanent zu überwachen. Die Ergebnisse werden nach dem Ampelfarbenprinzip als Balkendiagramm im Webinterface des Switches dargestellt, können aber auch bei Unterschreitung vordefinierter Trigger an SPS, E-Mail oder Netzwerkmanagementsystem automatisch gemeldet werden. Das integrierte Netzwerkmonitoring des managed Switches von Indu-Sol gibt Aufschluss über die Auslastung des Netzwerks. zehn Ports sorgen für eine Datenübertragungsrate von bis zu 1,0 Gbit/s. Bei hoher Auslastung sorgt ein interner dynamischer Speicher dafür, dass Telegramme, die aufgrund einer momentanen Überlastung des Switches nicht weitergeleitet werden können, für den späteren Versand zwischengelagert werden. Zeitkritische Telegramme können pro Port in bis zu acht Warteschlangen priorisiert weitergeleitet werden.

[www.indu-sol.com](http://www.indu-sol.com)



08

Vega

## Radar-Sensor konform mit IEC 62443-4-2

Vega setzt in diesem Jahr einen Fokus auf seinen Radar-Sensor **Vegaplug 6X** zur kontinuierlichen Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Schüttgütern. Laut Produktinformation arbeitet der Sensor in einem Prozesstemperaturbereich von -196 bis 450 °C und Umgebungstemperaturen im Bereich von -40 bis +80 °C. Der Abstrahlwinkel beträgt je nach Antenne mit 3°. Der Messbereich reicht bis 120 m, die Reichweite liegt typisch bei 25 m.

Die Radar-Sensoren in 80-GHz-Technologie dienen zur kontinuierlichen Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Schüttgütern, die Sensoren in 6-GHz- und 26-GHz-Technologie werden zur Füllstandmessung bei speziellen Medien wie Aceton, Ammoniak oder Lösungsmitteln eingesetzt.

Das Gehäuse besteht je nach Anwendung aus Kunststoff, Aluminium oder Edelstahl (Feinguss oder elektropoliert).

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

01



TWK-Elektronik

## Fail-Safe und explosionsgeschützt

Der Fail-Safe-over-Ethercat (FSOE)-Drehgeber **TRK78/S3** von TWK erfüllt als SIL2/PLd-Drehgeber auch die strengen Anforderungen an den Explosionsschutz gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU mit den Zonen 1 (Gas) und 21 (Staub). Das robuste Gehäuse aus Aluminium oder Edelstahl mit Kabelanschluss ist druckfest gekapselt (Ex d). Zudem ist das Gehäuse gegen das Eindringen von Staub sicher abgedichtet (Ex t) und die Oberflächentemperatur übersteigt nicht 100 °C (T5). Die Geräte der Bauform 78 entsprechen somit der ATEX-Gruppe II, Kat. 2G (Gas) mit Explosionsgruppe IIC sowie Kat. 2D (Staub) mit Explosionsgruppe IIIC. Die Auflösung des Drehgebers beträgt bis 65.536 Schritte/ 360° (16 Bit) bei einem Messbereich von 4096 Umdrehungen. Neben der Position kann auch die Drehgeschwindigkeit der Welle präzise erfasst und ausgelesen werden. Unterschiedliche Flansch- und Wellenausführungen sowie die abnehmbare Anschlusshaube erlauben eine leichte Integration des TRK78 in die Applikation.

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

02



Cognex

## Für ID-Anwendungen in Fertigung und Logistik

Cognex stellt die fest montierten Barcode-Lesegeräte der Serie **Data-Man 280** vor, die für ID-Anwendungen einschließlich 1D-, 2D- und Direct Part Mark (DPM)-Code-Anwendungen in Fertigung und Logistik entwickelt wurden. Das Lesegerät verfügt über einen hochauflösenden 1,6 Megapixel-Sensor in Kombination mit einem dynamischen Bildaufbausystem zur Verbesserung der Codeverarbeitung und -abdeckung. Integriert ist ein Multi-Core-Prozessor für die Erfassung und Dekodierung der gelesenen Codes. In Kombination mit Cognex Edge Intelligence (EI) bietet das Lesegerät Funktionen wie Webbrowser-Konnektivität, Gerätemanagement, Leistungsüberwachung und schnelles Herunterladen von Bildern. Die modulare Hardware verfügt über austauschbare Beleuchtungen und Objektive. Das Gerät kann gerade oder im rechten Winkel konfiguriert werden. Für Anwendungen mit größerem Sichtfeld und mehrseitigem Scannen bei hohen Geschwindigkeiten können mehrere Lesegeräte zusammen eingesetzt werden.

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

03



04



SSV

## Bluetooth-Sensoren im 5G-Campusnetz

Bei Sensorik-Anwendungen mit Bluetooth Low Energy (BLE) in industriellen Umgebungen war bisher die relativ geringe Funkreichweite von

Blue-tooth hinderlich. Dieser Herausforderung begegnet SSV mit Hilfe lokaler 5G-Mobilfunknetzwerke: So sind mit **Secure Sensor Beacon (SSB)** Anwendungen mit einigen Tausend BLE-Datenpunkten und großer räumlicher Ausdehnung möglich. SSB schafft hochauflösende Datenbilder von Maschinen, Anlagen und Gebäuden, aus denen sich mittels künstlicher Intelligenz hochwertige Informationen gewinnen lassen. Dabei wird mit Hilfe einer Ende-zu-Ende-Security die Authentizität und Integrität jedes einzelnen Datenpunkts sichergestellt.

In Hannover präsentiert SSV das Zusammenspiel des Bluetooth-Low-Energy-basierten SSB-Protokolls und der 5G-Technik der Öffentlichkeit. Dabei werden die Sensordaten einer Evaluierungsbaugruppe für Smart-Factory-Sensoren per Bluetooth an ein 5G-Industrial-Gateway als SSB Agent gesendet und von dort aus über ein Campusnetzwerk an den SSB Collector übertragen. Dort stehen die Daten anderen Systemen zur Verfügung.

[www.ssv-embedded.de](http://www.ssv-embedded.de)

ifm

## Einsatz in der Lebensmittelindustrie

Die Drucksensoren der Serie *PI1xxx* von ifm kommen überwiegend in der Lebensmittelindustrie zum Einsatz und erfüllen alle gängigen Hygieneanforderungen. Sie sind unter anderem gemäß EHEDG und FDA zertifiziert und entsprechen Schutzart IP69k, sodass die tägliche Reinigung per Hochdruckreiniger kein Problem darstellt. Die Sensoren verwenden ein kapazitives Keramikkmesselement und sind dadurch extrem robust – weder abrasive oder korrosive Medien noch Vakuum- oder Druckspitzen können dem Sensorelement etwas anhaben. Der Sensor hält permanent 150 °C Medientemperaturen stand. Zudem kann die Medientemperatur per IO-Link ausgelesen werden. Zur Robustheit trägt auch die Dichtung aus PTFE bei, die dauerhaft wartungsfrei ist. Die Drucksensoren gibt es mit verschiedenen Messbereichen von Vakuum bis zu 100 bar. Sie kommunizieren über IO-Link 1.1 und haben eine Auflösung von 32 Bit. Verbessert wurde bei der Serie auch die Temperaturkompensation.

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



Baumer

## Temperaturrobust bis +140 °C

Der Prozesssensor *PAC50* von Baumer misst die Leitfähigkeit auf kleinstem Raum und eignet sich somit insbesondere für kleine Fertigungsanlagen, etwa in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie sowie in Industrieanwendungen. Der Sensor ist der ‚kleine Bruder‘ des ‚AF14/5‘ mit einem 60 mm langen Sensorgehäuse. Das Display wurde auf 32 × 25 mm begrenzt. Dank One-Piece-Design der Sensorspitze wird diese weniger stark durch große und häufige Temperaturschwankungen belastet. So arbeitet der Sensor sogar bei Temperaturen bis zu +140 °C. Da die Sensorspitze komplett aus dem Hochleistungskunststoff Polyetheretherketon (PEEK) besteht, ist sie extrem beständig gegenüber Chemikalien. In der H-Ausführung eignet sich der PAC50 damit für CIP. Das Sensorgehäuse besteht komplett aus Edelstahl, alle Teile sind laser-

verschweisst. In der H-Ausführung erfüllt der Sensor den für die Lebensmittel-, Getränke- und Pharmaindustrie geltenden Hygiene-Standard EHEDG und ist 3-A zertifiziert. Alle Medien berührenden Werkstoffe sind FDA zugelassen. Standardmäßig verfügt der Sensor über IO-Link.

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



Contrinex

## Beständig gegen Washdown- und Prozessflüssigkeiten



Contrinex erweitert das Programm fotoelektrischer Sensoren um *M12M*- und *M18M*-Geräte im Metallgehäuse. Die mit der ‚ASIC‘-Technologie des Anbieters und einer IO-Link-Schnittstelle ausgestatteten Sensoren eignen sich aufgrund ihrer Robustheit insbesondere für hygienekritische Anwendungen. Sie verstärken die ‚M18P‘-Kunststoffgehäuse-Serie und sind mit der gleichen

ASIC-Technologie in den Varianten Diffus, Reflex- und Einweglichtschranken sowie Hintergrundausblendung (nur M18M) erhältlich. Sie bieten dieselben Erfassungsbereiche und dieselbe Beständigkeit gegenüber Washdown- und Prozessflüssigkeiten und bringen zusätzliche Robustheit für Umgebungen, in denen mechanische Stöße und übermäßig starke Vibrationen auftreten – dank robusten verchromten Messinggehäusen (M12M) sowie Gehäusen aus Edelstahl (M18M) und jeweils bruchsicherer PMMA-Optik. IO-Link-Funktionalität ist eine kostenfreie Option für die Sensoren (PNP-Versionen). An Reichweiten bieten sie bis zu 1,2 m (Lichttaster), 7 m (Reflexlichtschranke), 30 m (Einweglichtschranke) und 250 mm (Hintergrundausblendung).

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

Balluff

## Wahlweise in Stab- und Profilbauform



Balluff erweitert das Produktportfolio um zwei *magnetostriktive Sensorfamilien (BTL)* in Stab- und Profilbauform, die je nach Produktausführung eine individuelle Kombination an Features ermöglichen. Beide Varianten haben eine kompakte Form und analoge sowie IO-Link-Schnittstellen; Unterschiede gibt es bei Bauform und Einsatzgebiet: Der magnetostriktive Sensor in

der Ministab-Bauform eignet sich insbesondere für den Einsatz in Hydraulikzylindern zur Positionsrückmeldung, in Form- und Walzanlagen oder für die Lift- und Hebeteknik. Zudem findet er Einsatz in Spritzgussmaschinen und zur Überwachung des Neigungswinkels von Rotorblättern in Windkraftanlagen. Der BTL A1/PF-Serie in Profilbauform (Bild) eignet sich vor allem für den Einsatz bei der Steuerung von hydraulischen Pressen im Bereich der Umformtechnik oder beim Steuern und Überwachen von Verfahrbewegungen an Maschinenteilen. Ein Einsatz ist insbesondere in Spritzgussmaschinen im Bereich der Kunststoffindustrie möglich.

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



Festo

## Pneumatischer Cobot

Festo bringt den nach eigenen Angaben weltweit ersten **pneumatischen Cobot** auf den Markt. Laut Unternehmen soll er kostengünstiger sein als elektrische Cobots dieser Klasse. Sein vornehmliches Einsatzgebiet ist das Kleinteilehandling bei Nutzlasten bis zu 3 kg.

Der Cobot besteht aus der Hardware, einem Handmodul und der ‚Robotic Suite‘, einer Software für die intuitive Inbetriebnahme und Programmierung. Damit soll der Cobot in weniger als einer Stunde in Betrieb zu nehmen und programmierbar sein.

Pneumatische Antriebe ermöglichen das einfache manuelle und widerstandsfreie Führen des Roboterarms mit der Hand. Aufgrund der Nachgiebigkeit der pneumatischen Antriebe agiert der Cobot feinfühlig. Die pneumatischen Direktantriebe des Cobots und sein geringes Gewicht senken seine Kontaktenergie. Der Cobot benötigt keinen zusätzlichen Schaltschrank, sondern integriert die Steuerung im eigenen Fußteil. Aufgrund Leichtbau-Methoden wiegt der Cobot 17 kg, die Reichweite beträgt 670 mm.

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



Beckhoff

## Robotik-Baukasten ATRO

Mit dem modularen Industrierobotik-Baukasten **Automation Technology for Robotics, kurz ATRO**, von Beckhoff lassen sich für jede Anwendung passende Roboterkinematiken zusammenstellen – von simplen 1-Achs-Rundtisch-Applikationen über Delta-Kinematiken bis hin zu mehrachs-seriellen Robotern. Die aus dem Baukasten zusammengestellten Robotersysteme sind direkt in Beckhoffs ‚PC-based Control‘ integriert.

Eine ATRO-Kinematik ist aus aktiven Gelenken, den Motormodulen, aufgebaut. Die Motormodule gibt es in unterschiedlichen Bauformen: gerade Module in I-Form oder abgewinkelte Module in L-Form, die in fünf Leistungsgrößen ausgeführt werden. Jedes Motormodul bildet ein vollständiges Antriebssystem für eine Achse des Roboters. Als externe Komponenten sind eine Spannungsversorgung und eine Steuerung nötig. Neben den aktiven Modulen gibt es Verbindungsmodule ohne eigenen Antrieb: Basismodule als Sockel, inklusive der Medieneinspeisung; Linkmodule in I-, L- und Y-Form zur Realisierung individueller Roboterkonfigurationen; Systemmodule, mit denen sich Zusatzfunktionen wie etwa eine Kamera integrieren lassen.

Alle Module sind über das ATRO-Interface miteinander verbunden, das für eine starre Verbindung sorgt und obendrein die eingespeisten Medien durchleitet. Daten, Energie und Fluide (Druckluft, Vakuum oder Wasser) werden somit in der Kinematik durch die Module innen geführt.



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

Sigmatek

## Echtzeit-Software für FTS und AMR

Bei **TCS (Traffic Control System)** von Sigmatek handelt es sich um ein offenes Flottenmanagementsystem für FTS, das für die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Leitsteuerung die standardisierte Schnittstelle VDA 5050 nutzt. Mit der Software lassen sich AMR verschiedener Hersteller integrieren. TCS kümmert sich um die Routenplanung und bietet die Möglichkeit, die Abläufe vorab in der Computersimulation zu überprüfen. Die web-basierte Visualisierung zeigt im laufenden Betrieb alle Fahrzeugbewegungen mit Ort, Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit sowie den Batterieladeständen der einzelnen Fahrzeuge in Echtzeit.

Die Echtzeit-Verortungssoftware **Sigmatek SlamLoc** verändert die Art und Weise, wie AMR bei konturbasierter Navigation mit Veränderungen ihrer Umgebung umgehen. Beim initialen Teaching-Durchlauf erstellt SlamLoc die Karte der Umgebung als Grundlage für die Routenplanung. Bei jedem weiteren Durchlauf wird diese Karte um neu hinzugekommene oder verschobene Objekte ergänzt. So kann Sigmatek TCS sofort reagieren und unter Berücksichtigung der neuen Bedingungen die bestmögliche Route bestimmen. Das System bietet auch die Möglichkeit, Hindernisse zu umfahren oder auf Alternativrouten auszuweichen.

[www.sigmatek-automation.com](http://www.sigmatek-automation.com)

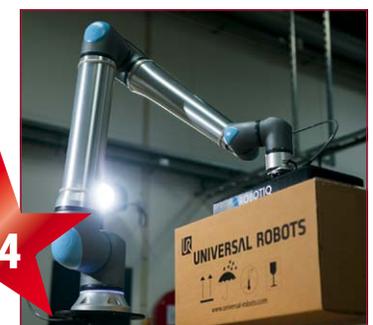


Universal Robots

## Cobot mit 20 kg Traglast

Universal Robots erweitert das Produktportfolio um den Cobot **UR20**. Durch ein neues Gelenkdesign erreicht der Cobot kürzere Taktzeiten und handhabt Lasten bis zu 20 kg Gewicht. Eine Reichweite von 1.750 mm ermöglicht es dem Cobot, Teile bis zur vollen Höhe einer Standard-Europalette von 2 m zu stapeln. Dies erweitert die Möglichkeiten von Unternehmen, die Aufgaben wie Verpacken und Palettieren automatisieren wollen. Der Cobot beansprucht eine Stellfläche von 245 mm Durchmesser, so dass er sich für Anwendungen mit großem Arbeitsradius bei gleichzeitig wenig Platz eignet. Der Roboterarm wurde komplett neu konstruiert, dabei aber die intuitive Benutzeroberfläche beibehalten. Über die Palettierung hinaus sieht Universal Robots für den Cobot ein breites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten vom Schweißen bis zur Maschinenbeschickung. Das Partnernetzwerk des Unternehmens wird diese Anwendungen entwickeln.

[www.universal-robots.com](http://www.universal-robots.com)



Igus

## Überwachungssystem für Roboter-Energieketten

Flexible 3D-Energieketten ermöglichen es, Roboterleitungen sicher zu führen. Um potenzielle Kettenbrüche rechtzeitig zu erkennen und ungeplante Maschinenausfälle zu vermeiden, bringt Igus das Bruchüberwachungssystem *i.Sense TR.B* auf den Markt. Die triflex R hat Igus ist eine runde Energiekette mit definiertem Biegeradius speziell für Industrieroboter, die Leitungen auch bei dynamischen Dreh- und Schwenkbewegungen schützt. Das Echtzeit-Bruchüberwachungssystem ermöglicht die Bruchüberwachung für dynamische, dreidimensionale Anwendungen. Der i.Sense TR.B Sensor wird direkt an die SPS-Kundensteuerung angeschlossen, ohne zusätzliche Softwarekosten. Bricht ein Kettenglied, detektiert das System die Längenänderung des in der Kette verbauten Seils und kann entsprechend ein digitales Signal an die Anlagensteuerung ausgegeben. Die blitzschnelle Bruchererkennung ermöglicht unmittelbare Wartungsmaßnahmen und kann so ungeplante Stillstandzeiten sowie Totalausfälle bei einzelnen Kettengliederbrüchen vermeiden.

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



Captron Electronic

## Kalibriersoftware für die Robotik

Schon länger hat Captron *TCP-Laser-Messeinheiten* zur exakten Vermessung bzw. Kalibrierung von Roboter-Werkzeugen und Vorrichtungen im Angebot. Jetzt bietet das Unternehmen ein Software-Modul zur Kalibrierung von Tool Center Points (TCPs) an. Die TCP-Messtechnik für Fertigungslinien mit verschiedenen Industrierobotern sorgt für eine präzise Vermessung und Werkzeugkalibrierung mit einer Reproduzierbarkeit von 0,01 mm. Durch die Redundanz der beiden Laser für die X- und Y-Achse werden Fehlmessungen sowohl bei metallischen als auch bei nichtmetallischen Objekten durch reflektierende Laserstrahlen vermieden. Verschiedene Bauformen der TCP-Messeinheiten und integrierte Passbohrungen ermöglichen eine präzise Positionierung in der Serienfertigung.

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



Safelog

## AGV mit Schwarmintelligenz

Die Firma Safelog präsentiert die aktuelle Generation ihrer *agentenbasierten AGV-Systeme*. Die mobilen Transportroboter lassen sich auch ohne Leitstandanbindung flexibel, schnell und zuverlässig für unterschiedliche Applikationen einsetzen. Mit den mobilen Transportrobotern ermöglicht es Safelog, AGV-Flotten von wenigen bis zu mehreren hundert FTF effizient und ohne Leitstand zu betreiben. Durch die dezentrale Steuerung steigt die Prozesssicherheit. Im Fall einer Störung steht lediglich das betroffene Fahrzeug still, während der Schwarm weiterhin seinen Aufgaben nachgeht. Die AGV lassen sich per Plug&Play in die bestehende Infrastruktur integrieren, wodurch ein Go-live in wenigen Wochen möglich ist. Ist bereits ein Leitstand vorhanden, lassen sich die AGV in kurzer Zeit in diesen integrieren. Die Roboter verfügen über zahlreiche Schnittstellen, unter anderem VDA 5050.

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



Schunk

## Automatisiert zum optimalen Griff

Für die Handhabung einzelner, zufällig auf einer Ebene angeordneter Objekte hat Schunk das *2D Grasping-Kit* entwickelt. Dies ist nach den Applikations-Kits ‚MTB‘ für die einfache Teilautomatisierung der Maschinenbe- und -entladung ein weiterer Baustein, mit dem Schunk den Kunden eine fertige Automatisierungslösung an die Hand gibt. Das 2D Grasping-Kit besteht aus einem Kamerasystem samt Objektiv, einem applikationsspezifischen Greifsystem, einem Industrie-PC, SVC sowie einem Plug-in zur einfachen Einbindung in die Robotersteuerung. Kern ist eine von Schunk entwickelte KI-Software, die ein Erkennen auch unter wechselnden Sichtbedingungen gewährleistet. Alle Komponenten im Kit sind passgenau und prozesssicher aufeinander abgestimmt.

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

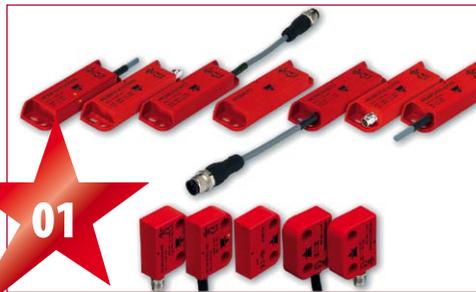


Carlo Gavazzi

## Positionsüberwachung von Schutzeinrichtungen

Zwei neue Sicherheits-Magnetsensoren ergänzen das Angebot von Carlo Gavazzi. Die Geräte der Serien **MC36** und **MC88** werden zusammen mit den entsprechenden magnetischen Betätigern zur Positionsüberwachung drehbarer, verschiebbarer oder abnehmbarer Schutzeinrichtungen verwendet. Sie decken den Temperaturbereich von -25 bis +80 °C ab und erfüllen die Schutzart IP67 oder IP69K für Industrieumgebungen. Mit einem geeigneten Sicherheitsmodul erreichen sie bis zu SIL 4 sowie PL e nach EN13849-1. Der gesicherte Einschaltabstand  $S_{ao}$  der Sicherheits-Magnetsensoren MC36 beträgt 5 mm und der gesicherte Ausschaltabstand  $S_{ar}$  15 mm. Die Serie MC88 bietet Versionen mit drei unterschiedlichen Dauermagneten speziell für Anwendungen, in denen eine präzise Annäherung des Magneten nicht möglich ist und sehr große Toleranzen erforderlich sind. Mit dem stärksten Dauermagneten beträgt der gesicherte Einschaltabstand  $S_{ao}$  18 mm und der gesicherte Ausschaltabstand  $S_{ar}$  30 mm.

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



01

Georg Schlegel

## Für maschinenlebenslangen Einsatz

Der **IP69K Kombitast-Not-Halt** ist für mobile Maschinen und Sonderfahrzeuge konzipiert, die schwierigen Umweltbedingungen ausgesetzt sind. Entstanden ist er in einem Gemeinschaftsprojekt von Data Panel und Schlegel. Der umspritzte Not-Halt wartet auf der Frontseite mit Schutzart IP69K auf. Auf der Rückseite wird bei angeschlossenem Kabel Schutzart IP65 garantiert. Im Inneren sorgt eine Gore-Dichtung dafür, dass keine Feuchtigkeit eindringen kann, gleichzeitig aber Luft durchgelassen wird. Der Kunststoff wurde ebenfalls für die Bedingungen im Außenbereich optimiert: Der Not-Halt ist UV-beständig, sodass er auch auf lange Sicht nicht verblasst, sondern seine signalgelbe Farbe beibehält. Zum Anschluss an den DEUTSCH-Stecker dient die hochdruckreinigerbeständige MDC04-4P Steckerschnittstelle mit UV- und abriebfester PUR-Mantelleitung 4 mm x 0,75 mm. Mit der passenden Anschlussleitung (7072-72161-569xxxx) können per ‚Plug and Play‘ längere Strecken in einer Maschine überbrückt werden. Zusätzlich ist der Not-Halt auch mit M12-Anschluss erhältlich.

[www.schlegel.biz](http://www.schlegel.biz)



03

Euchner

## Universeller Einsatz für Sicherheitsschalter



02

Euchner bringt Sicherheitsschalter mit ‚FlexFunction‘ auf den Markt. Dazu zählt der kompakte Sicherheitsschalter **CTS**. Die Zuhaltung eignet sich insbesondere für Anwendungen, bei denen eine hohe Zuhalkraft benötigt wird und nur wenig Platz zur Verfügung steht. Die Abmessungen von 135 mm x 31 mm x 31 mm verbunden mit einer maximalen Zuhalkraft von 3900 N ermöglichen einen universellen Einsatz. Durch drei verschiedene Montageausrichtungen ist der CTS bei Schwenk- oder Schiebetür einsetzbar. Eine Fluchtentriegelung ist nachrüstbar. Neben den Eigenschaften der transpondercodierten Euchner-Sicherheitsschalter mit Zuhaltung vereint der CTS dank ‚FlexFunction‘ verschiedene Funktionen in einem Gerät, die sonst nur in einzelnen Varianten zu finden sind. Anwender haben die Wahl zwischen einer Ausführung mit oder ohne Überwachung der Zuhaltung oder hoch- oder niedrigcodierter Auswertung des Betätigercodes. Die Funktionsauswahl erfolgt über den passenden Betätiger.

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

Bihl+Wiedemann

## ASi-5/ASi-3-Gateways mit integriertem Sicherheitsmonitor

Mit den **ASi-5/ASi-3 Gateways** mit integriertem ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor von Bihl+Wiedemann lässt sich ASi-5 Safety in bestehende Applikationen integrieren und so ASi Safety at Work ergänzen. Mit der neuen Safety-Generation von AS-Interface lässt sich laut Anbieter zum einen eine deutlich verbesserte Busauslastung erreichen, weil eine Adresse für bis zu 16 sichere Bits und weitere nicht-sichere Signale genutzt werden kann. Zum anderen können künftig auch IO-Link Safety Devices, wenn sie verfügbar sind, mit ASi-5 Safety ohne Einschränkungen in ASi Netzwerke integriert werden. Durch die Verwendung einer neuen Chipkarten-Generation in den ASi-5/ASi-3 Safety Gateways – unter anderem für Profisafe/Profinet und Ethernet/IP – können sämtliche Daten aus der Projektierung im Gateway gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgelesen werden. So stehen beispielsweise Safety- und Hardware-Konfiguration, Parametereinstellungen und Anwenderkommentare vor Ort im Feld immer als Abbild der konkreten Anlagensituation zur Verfügung.

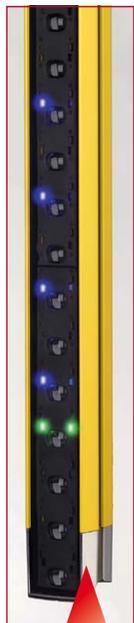
[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)



04

Leuze

## Gefahrstellen berührungslos absichern



05

Die Firma Leuze erweitert ihr Safety-Produktportfolio um die Sicherheits-Lichtvorhänge **ELC 100**. Diese bieten sich als Alternative zur Baureihe ‚MLC 500‘ an, um Gefahrstellen berührungslos abzusichern. Sie eignen sich für Anwendungen bis zu 6 m Reichweite. Absichern lassen sich Maschinenöffnungen und Zugänge an Maschinen oder Anlagen. Mit Auflösungen von 17 und 30 mm erkennen die Sicherheits-Lichtvorhänge Finger und Hände. Dabei reicht das Schutzfeld bis an den Gehäuserand, so dass bei der Integration keine Blindzonen entstehen. Erhältlich sind die Geräte mit Schutzfeldlängen von 300 bis 1.500 mm. Zudem sind sie schock- und vibrationsfest. Die Sicherheits-Lichtvorhänge lassen sich dank 4-poligem Anschluss und Halter mit Schwenkfunktion laut Hersteller schnell installieren. Ihre Multi-Level-Ausricht-Anzeige ist einfach ablesbar und vereinfacht die Ausrichtung. Eine Konfiguration der Geräte ist nicht notwendig.

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

Kübler

## Drehgeber für Safety-Anwendungen

Basierend auf ihrer Industrial-Ethernet-Plattform präsentiert Kübler einen ersten sicheren SIL3-zertifizierten Drehgeber: Der **Sendix S58 Profisafe** ist in Baugröße 58 mm als Singleturn und Multiturn in Wellen- oder Hohlwellenausführung verfügbar. Er überträgt bis zu 16 Bit safe beziehungsweise bis zu 24 Bit non-safe sowie in der voll redundanten Multiturn-Variante zusätzliche Multiturn-Informationen von bis zu 12 Bit safe. Ausgestattet sind die Drehgeber mit den zertifizierten Encoder-Profilen (Profinet v2.35/ Profisafe Profil v2.6, Profidrive Profil v4.2, Encoder Profil v4.2). Sie entsprechen der Encoder Class 4/ S2 und stellen die erfassten Mess- und Diagnosedaten über Safety-Telegramme 36/37 beziehungsweise Non-Safe Tel. 81, 82, 83, 84, 86, 88 bereit. Die CRC-Berechnung zur Bestätigung der F-Parameter wird durch ein Tool Calling Interface (TCI) realisiert. Das Kalkulationsprogramm kann direkt aus TIA-Portal gestartet werden. Durch den integrierten iPar-Server reduzieren sich bei einem Gerätetausch Fehler sowie Inbetriebnahmezeiten, ein Webserver ist ebenfalls integriert.



07

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



06

Schmersal

## Türgriffsystem insbesondere für schwere Schwenktüren

Schmersal bringt das ergonomische Türgriffsystem **DHS-150** für die Sicherheitszuhaltung ‚AZM150‘ auf den Markt. Es erspart einen separaten Türgriff und eignet sich für Maschinenumhausungen bzw. -umzäunungen sowie für Standard-Aluminiumprofile in 40 mm Breite.

Der Türriegel kommt insbesondere bei schweren Schwenktüren zum Einsatz und ist unter rauen Umgebungsbedingungen verwendbar. Der Betätiger wird durch den Riegel im DHS-System vorpositioniert und fährt damit laut Anbieter optimal ins Gerät ein. So ist das System stabil gegen Querkräfte. Eine integrierte Sperrvorrichtung (LOTO) schützt das Bedienpersonal bei größeren, begehbaren Maschinen sowie in Anlagen davor, bei Wartungs- und Reparaturarbeiten irrtümlich eingeschlossen zu werden. Die Sperrvorrichtung sorgt dafür, dass die Tür der Schutzeinrichtung nicht geschlossen werden kann und verhindert so einen unabsichtlichen Maschinenanlauf. Die ‚AZM150‘ verfügt über eine Zuhaltekraft von 1.500 N und kann mit drei unterschiedlichen Betätigern für verschiedene Anbausituationen kombiniert werden.

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

Pilz

## Bewertung der Maschinensicherheit



08

Bild: wera Rodsawang/Moment/Getty Images, Pilz

Mit **Machinery Safety Evaluation** (MSE) bietet Pilz eine Dienstleistung zur Bewertung der Maschinensicherheit von Bestandsmaschinen an. Sie umfasst die Bewertung von Maschinen einer Produktionsanlage vor Ort hinsichtlich der geltenden Sicherheits- und Konformitätsanforderungen. Dabei werden nicht nur die gültigen Normen und Richtlinien am Einsatz- oder Bestimmungsort der Maschinen berücksichtigt,

sondern auf Wunsch auch unternehmensinterne Vorgaben der Kunden. Als Ergebnis erhalten Betreiber auf einen Blick den aktuellen Konformitätsstatus pro Maschine oder Anlage auf einem übersichtlichen und umfangreichen softwaregestützten Dashboard. Eine Maßnahmenliste mit den entsprechenden Handlungsempfehlungen – sortiert nach Priorität – weist einen effizienten Weg zum sicheren Maschinenpark. Auf Wunsch unterstützt Pilz bei der Umsetzung dieser Maßnahmen. Angeboten wird die Dienstleistung in zwei Detailgraden an: Neben der Konformität des Safety-Status und der Auflistung der Handlungsempfehlungen zur Risikominderung auf Level 1 umfasst Level 2 zusätzlich eine Bewertung der Hauptrisiken sowie eine Prüfung der Dokumentation. Die Experten erstellen, falls gewünscht, eine Konformitätsübersicht nach spezifischen Unternehmensvorgaben, bewerten das maximal erreichbare Performance Level PLr für die geprüften Teilfunktionen und reichen optional auch einen Kostenvoranschlag für ein mögliches Upgrade ein.

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

Logiccloud

## Die SPS in der Cloud

Das Unternehmen Logiccloud hat sich dem Ansatz einer virtualisierten SPS in der Cloud verschrieben. Ziel ist, mit **Logiccloud** eine hochskalierbare Cloudplattform für industrielle Steuerungen, die ‚SPS aus der Cloud‘, bereitzustellen. Das Konzept basiert auf modernen Webtechnologien. Dazu gehören: die Containertechnologie mit Kubernetes für die automatisierte und beliebige Verteilung von Steuerungsinstanzen auf verschiedene Netzknotten; JavaScript und C/C++ für die Backend-Programmierung; HTML5 und das Responsive Design für das Frontend-Portal. Darüber hinaus nutzt die Implementierung verschiedene Open-Source-Tools wie Keycloak für die Systemsicherheit, Grafana und Prometheus für Analytics, Logging und Metriken. Alle Funktionalitäten sind als Microservices implementiert und lassen sich flexibel erweitern. Das Logiccloud-Portal bietet die Erstellung von SPS-Projekten und Steuerungsprogrammen in den IEC 61131-3-Sprachen ST, LD, SFC und FBS im Rahmen einer integrierten Entwicklungsumgebung (PLC IDE).

Logiccloud reduziert letztlich die Anzahl der eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten, womit sich die Verfügbarkeit der Maschinen und Anlagen ebenso wie die Service-Freundlichkeit der gesamten Steuerungs-Infrastruktur der Applikationen erhöht. Zudem lässt sich Logiccloud sehr einfach über gängige Standardschnittstellen in bestehende Infrastrukturen wie ERP, MES, SCADA oder Analytics integrieren.

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

Beckhoff

## Module statt Schaltschrank

Den traditionellen Schaltschrank in vielen Anwendungsfällen zu ersetzen, ist laut Unternehmen mit dem **MX-System** möglich. Den Ausgangspunkt des Automatisierungsbaukastens bildet die sogenannte System-Baseplate aus Aluminium. Diese kann in ihrer Größe variieren und bis zu drei Reihen mit je maximal 24 Steckverbindungen (Slots) beinhalten. Die integrierten Modulsteckplätze verfügen über Ethercat zur Kommunikation und eine integrierte Stromversorgung mit Schutzkleinspannungen sowie 400 V(AC) und 600 V(DC). In der größten Ausbaustufe ist eine Anschlussleistung von 400 V(AC) und 63 A möglich. Auf die System-Baseplate werden dann Funktionsmodule aus den Bereichen IPC, I/O, Motion, Relay und System aufgesteckt.

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

Codesys

## Die virtuelle SPS

Lieferengpässe machen derzeit Redesigns von Steuerungen erforderlich, sowie ein Umrüsten von Maschinen und Anlagen auf verfügbare Steuerungen. Die Kosten dafür sind enorm und hemmen andere innovative Entwicklungen.

Die Alternative: Eine SoftSPS die völlig hardwareunabhängig läuft – von kleinen dezidierten ARM-basierten Geräten bis zu leistungsstarken IT-Serverfarmen, je nach Bedarf skalierbar in Anzahl und Leistungsfähigkeit. Möglich ist das mit **Codesys Virtual Control SL**. Die bisherige Codesys SoftSPS ist jetzt noch hardware-unabhängiger und läuft auf Containern wie etwa Docker sowie Hypervisor-Plattformen. Alle modernen Systeme unterstützen diese Technologien und sind somit für virtuelle Steuerungen geeignet. Je nach Leistungsfähigkeit lassen sich nahezu beliebig viele Steuerungsinstanzen anlegen und damit physikalische SPSen ersetzen. Die Orchestrierung der Steuerungsinstanzen erfolgt per Skript, Tools wie zum Beispiel Kubernetes oder zukünftig vom Codesys Automation Server. Ebenfalls in allen industriellen Geräten verfügbar ist hoch-performantes Virtual-LAN, das für die Kommunikation mit E/As und andere Feldgeräten genutzt wird.

Die Anwendungsvorteile: Kosteneinsparungen durch deutlich reduzierten Aufwand für Beschaffung, Installation, Verkabelung und Wartung von Steuerungen, dynamisches Instanzieren sowie vereinfachtes Ausrollen von SPS-Applikationen.

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

Jumo

## Ein-/Zweikanalregler mit SPS-Funktion

Der multifunktionale **Merotron-Regler** von Jumo hat ein individuell anpassbares Gerätemenü. Bedienung, Konfiguration, Parametrierung und Prozessinformationen erfolgen über Klartext in vier Sprachen. Mit Hilfe der Push-In-Klemmtechnik ist eine schnelle Inbetriebnahme möglich. Eine skalierbare Hardware mit Plug-and-Play-Funktionalität sorgt für Planungssicherheit. Anwender können die Anschlussmöglichkeiten über Steckkarten erweitern. So sind Ausführungen mit bis zu 14 Digitaleingängen, fünf Analogeingängen oder zehn Relaisausgängen verfügbar. Für die Kommunikation stehen Profinet, Ethernet und RS485 (Modbus Master/Slave für TCP und RTU), Bluetooth, USB Host und Device zur Verfügung. Einsetzbar ist er als Zweipunkt- und Dreipunktregler, Dreipunkt-Schrittregler, Stellungsregler, stetiger Regler und Programmregler mit Echtzeituhr.

[www.jumo.net](http://www.jumo.net)

Phoenix Contact

## Linksanreihbare Erweiterungsmodule

Ein Linksanreihungssystem ergänzt die PLCnext Control von Phoenix Contact um standardmäßig nicht in deren Leistungsspektrum enthaltene Funktionen. Dabei kann die Steuerung AXCF 2152 um ein und die Steuerung AXCF 3152 um zwei Expansion-Module ausgebaut werden. Sollte die unterstützte Menge an Erweiterungsmodulen nicht ausreichen, lassen sich durch das Expansion-Modul **AXCFXT EXP** an jeder Steuerung bis zu drei Erweiterungsmodule betreiben. Das Expansion-Modul AXCFXT ETH 1TX stellt die Funktion einer Ethernet-Schnittstelle bereit. Eine eigene MAC-Adresse sorgt dafür, dass Netzwerke physikalisch komplett voneinander getrennt umgesetzt werden können. Als Interbus-Master ermöglicht das Modul AXCFXT IB u.a. die Nutzung von Bestandsanlagen in Interbus-basierten Anwendungen. Das Modul AXCFXT SPLC 1000 fungiert als sicherheitsgerichtete Steuerung bis SIL 3, an die bis zu 32 Profisafe-Devices ankoppelbar sind. Da die linksseitig angereihten Module via PCIe mit der Steuerung kommunizieren, lässt sich die Schnittstelle ebenfalls von Drittanbietern verwenden. Wird ein Modul gesteckt, verifiziert das Engineering, ob dies in der richtigen Firmware-Version erfolgt ist.

[www.phoenix-contact.de](http://www.phoenix-contact.de)



Eckelmann

## Sicherheitssteuerung bis SIL3 beziehungsweise Ple

Die frei programmierbare Sicherheitssteuerung **E°SLC 89** von Eckelmann ist nach IEC 61508 bis SIL3 bzw. DIN EN ISO 3849-1 bis Ple zertifiziert. Sie fügt sich nahtlos in die Ethercat-Automatisierungslösungen von Eckelmann ein. Der ‚E°PLC Designer‘ mit Safety-Plugin dient als Single-Point-of-Engineering sowohl für die SPS-Automatisierung als auch für die Safety-Applikation. Die Programmierumgebung baut auf Codesys V3 auf. Im integrierten Safety-FUP-Editor stehen fertige PLCopen-konforme Safety-Bausteine zur Verfügung. Eine Bibliothek für typische Sicherheitsaufgaben hilft bei der Umsetzung von Safety-Applikationen. Die ‚E°SLC 89‘ unterstützt jeweils 1024 Bytes für sichere Ein- und Ausgangsdaten.

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



Pilz

## Konfigurierbare Kleinststeuerung

In der Pilz-Produktfamilie der konfigurierbaren Kleinststeuerungen ‚PNOZmulti 2‘ steht neu das Stand-alone-Basisgerät **PNOZmCO** zur Verfügung. Das 22,5 mm breite Basisgerät mit acht Eingängen und vier Halbleiterausgängen überwacht bis zu vier Sicherheitsfunktionen an Maschinen. Zu diesen gehören beispielsweise Not-Halt, Schutztürüberwachung, Sicherheitslichtgitter und Zweihand. Außerdem lassen sich Safety-Anforderungen bis zur Sicherheitskategorie PL e bzw. SIL CL 3 umsetzen. Das Basisgerät von Pilz stellt eine Lösung für kleine Maschinen in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsbereichen wie dem Packaging, bei Roboterzellen oder im Bereich Food and Beverage dar. Sämtliche Sicherheitsschaltungen werden über das lizenzkostenfreie Softwaretool PNOZmulti Configurator erstellt. Die Sicherheitsschaltung kann direkt über ein USB-Kabel auf das Gerät übertragen und auf der Chipkarte gespeichert werden. Werden mehr Sicherheitsfunktionen benötigt, stehen modular erweiterbare Basisgeräte für Maschinen mit größerem Funktionsumfang zur Verfügung.

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



Yaskawa

## Automatisierungs-, Antriebs- und Controllösungen aus einer Hand

Als Auftakt für das wachsende i³-Control-Portfolio präsentiert Yaskawa die erste SPS der Gesamtlösung i³ Control: die **iC9210-PN**. Neu sind zudem der Kranumrichter CR700 sowie der Liftumrichter LA500. Für die Umrichter der Baureihen GA500 und GA700 ist jetzt die ethernetbasierte Multiprotokollkarte verfügbar, die vier Protokolle auf einer Karte ermöglicht und damit die Inbetriebnahme flexibler gestaltet. Auch das kompakte SLIO-System (dezentrales I/O-System), das zahlreiche Module für Input, Output, Funktion und Power bietet, ist neu im Portfolio. Die Kombination der SLIO-Module mit einer CPU und dazu passendem I/O-System vereint Funktionalität mit einem intelligenten Mechanikkonzept in kompakter und wartungsfreundlicher Form. Mit dem ‚ecosystem‘ des Cobot-Portfolios, das eine Vielzahl von Greifern, Peripheriegeräten und anderem Zubehör bietet, soll der Einstieg in die Roboterautomation smarter und einfacher werden.

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



Polytec

### Mobile Laser-Schwingungsmessung

Ein neues Feature sorgt beim **VibroGo** dafür, dass das tragbare Laservibrometer von Polytec Messdaten direkt auf dem Gerät speichern und diese live und zur nachträglichen Analyse auf dem Display oder per Webbrowser anzeigen kann. Es misst das reale Schwingverhalten, die Akustik und Dynamik angeregter Strukturen berührungsfrei mit einer Frequenzbandbreite von DC bis 320 kHz. Mit Datenrecorder und on-board Datenansicht wird es zum autarken Messsystem für unterwegs. Das mobile Präzisionsmessgerät ist ein Werkzeug für Forschung, Produktentwicklung und Qualitätssicherung. Der Auto- und Remotefokus des Gerätes erleichtert das Einrichten der Messung. Der gewünschte Messbereich wird per Touchscreen ausgewählt, um Schwinggeschwindigkeit, Schwingweg und Beschleunigung zu erfassen. Laut Hersteller sorgen die integrierte Signalpegelanzeige sowie Hochpass- und Frequenzbandbreitenfilter für eine hohe Signalqualität. Dank ASE (Adaptive Signal Enhancement – adaptive Signalverbesserung) misst das Laservibrometer auf allen Oberflächen.

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



ipf electronic

### Messumformer für die Hutschiene

Mit dem **BA870100** stellt ipf electronic einen programmierbaren beziehungsweise konfigurierbaren Messumformer im Hutschienegehäuse zur einfachen Verarbeitung von Analogwerten vor. Zum Anschluss einer Vielzahl möglicher Eingangssignale integriert der Messumformer zwei optional verknüpfbare Analogeingänge, wahlweise Spannung oder Strom (0 bis 10 V, 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA), mit frei wählbaren Einheiten sowie einen externen Teach-Eingang mit optionaler Nullpunkt-Funktion. Zur Weitergabe der Signale dienen insgesamt vier digitale Ausgänge und ein skalierbarer Analogausgang, der als Spannungs- und Stromausgang genutzt werden kann (0 bis 10 V, 4 bis 20 mA). Die Ausgänge lassen sich jedem Eingang beliebig zuordnen. Ein 10-bit A/D-Wandler stellt hierbei die entsprechende Auflösung des benötigten Signals sicher. Zudem besteht die Möglichkeit, die Ausgangssignale in jeder beliebigen Form (NPN/ PNP, Öffner-/Schließerfunktion, Zeitfunktionen) schalten zu können. Konfiguration erfolgt über das intuitive Bedienkonzept, mittels drei Drucktasten zur Navigation durch die Bedienstruktur auf dem farbigen TFT-Display.

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



Softing IT Networks

### 3-Medien-Multitool für Netzwerktests

Softing IT Networks bringt mit dem **LinkXpert M3** ein 3-Medien-Multitool zum einfachen Testen von LAN-Ethernet-Netzwerken auf den Markt. Das Gerät bietet eine Kombination aus Verkabelungstests und Ethernet-Netzwerkd Diagnose auf Kupfer, Glasfaser und WLAN, um Anwendern bei der Lösung täglicher Probleme in Ethernet-Netzwerken zu helfen. Für die Inbetriebnahme von Netzwerken kann das Tool automatische Tests durchführen, die vom Benutzer bei Bedarf konfiguriert werden können: Wurden beispielsweise neue PoE-Switches eingeführt wurden, kann das Tool so konfiguriert werden, dass nur PoE bis zu 90 W getestet wird und Port-Informationen wie LLDP bereitgestellt werden. Für die Fehlersuche können Benutzer auch alle Tests einzeln durchführen. Zum Testen von Twisted-Pair-LAN-Netzwerken u.a. in industriellen Anwendungen dient das Tool LinkXpert TP.

[itnetworks.softing.com](http://itnetworks.softing.com)



Micro-Epsilon

### Wärmebildkamera mit Spotfinder

Die kompakte Wärmebildkamera **thermolmanager TIM41** von Micro-Epsilon ist robust und für industrielle Einsatzzwecke optimiert. Für die Überwachung von Maschinen und Anlagen bietet sie laut Hersteller eine hohe Auflösung und einen großen Temperaturbereich von -20 bis +900 °C. Über die integrierte Spotfinderfunktion sind automatisierte Prüfungsvorgänge von Hot- und Cold-Spots möglich. Bis zu drei Messfelder lassen sich gleichzeitig fokussieren und kontinuierlich überwachen. Über den integrierten Motorfokus kann eine Scharfstellung aus der Ferne erfolgen. Die Messwerte können an eine Steuerung ausgegeben werden, wodurch sich bei Grenzwertüberschreitung weitere Schritte wie Alarmierung, Türöffnung, Kühlung oder Abschaltung ausführen lassen.

Die Inbetriebnahme erfolgt über die im Lieferumfang enthaltene Software 'TIM Connect'. Eine Messwertausgabe ist per Ethernet oder Prozessinterface (4 - 20 mA) möglich. Für den Betrieb ist im autonomen Modus kein zusätzlicher PC notwendig.

[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



Teledyne Flir

## Größerer Frequenzbereich und integrierter Akku

Teledyne Flir erweitert die industriellen Akustikkameras der **Si124**-Serie. Das überarbeitete Si124 sowie die Modelle Si124-PD für die Teilentladungsprüfung in Stromversorgeranwendungen und Si124-LD für die Luft-Leckerkennung verfügen über einen akustischen Abbildungsbereich von 2 bis 65 kHz. Dank der Fähigkeit, Geräusche im erweiterten Frequenzbereich von 36 bis 65 kHz zu erkennen, lassen sich in der zustandsorientierten Instandhaltung auch sehr kleine Lecks sowie Entladungen auf kurze Distanz detektieren. Neu- und Bestandskunden können das Plug-in der Flir Si-Serie für Flir Thermal Studio verwenden, mit dem sich akustische Bilder von der Kamera in die Flir Thermal Studio-Software-Suite importieren lassen, die dann zusammen mit den Bildern einer Wärmebildkamera bearbeitet und analysiert werden können. Die industriellen akustischen Bildgebungskameras erfassen Schallwellen, zeigen sie an und zeichnen sie auf, indem sie ein präzises akustisches Bild erzeugen, das über 124 integrierte Mikrofone erzeugt wird. Das akustische Bild wird in Echtzeit über ein Digitalkamerabild gelegt.

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



Adamczewski Elektronische Messtechnik

## 32 Messtationen zentral managen

Adamczewski Elektronische Messtechnik stellt das Monitormodul **AD-MM 500 FE** vor. Es soll bei der Datenausgabe sowie beim Auslesen einzelner Messdaten Abhilfe schaffen. Das Gerät vereint Anzeige- und Bediengerät sowie Datenlogger in einem kompakten Gehäuse für den Fronttafeleinbau. Dabei fungiert es als Modbus-Master und verarbeitet die Signale von bis zu 32 unterschiedlichen Messtationen. Zudem ist das Modul parametrierbar, wobei sich auch Setups vorkonfigurieren und bei Bedarf mit dem PC aufspielen lassen. Die erfassten Werte können in unterschiedlicher Art graphisch auf dem integrierten Display angezeigt werden. Gleichzeitig erfolgt das Loggen der Daten nach auswählbaren Zeit- oder Grenzwertvorgaben, sodass ein manuelles Überprüfen hinfällig wird. Das Monitormodul für den Schaltschrankanbau ist für verschiedenste Messgeräte und Anwendungsbereiche geeignet – ermöglicht wird dies durch die Konfigurationsmöglichkeiten sowie den RS485-Bus mit Modbus-RTU-Protokoll als Kommunikationsstandard.

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



Jumo

## Druckmessumformer für die Prozessindustrie

Jumos programmierbarer Druckmessumformer **Jumo Siras P21 AR/DP** besitzt die Zulassung für den Einsatz in sicherheitstechnischen Anlagen mit Safety Integrity Level (SIL) nach DIN EN 61508 und Performance Level (PL) nach DIN EN 13849. Damit eignet er sich für Sicherheitsmessketten in der Prozessindustrie und ist vielfältig einsetzbar. Er misst den Relativ-, Absolut- oder Differenzdruck von Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen. Als Erweiterung des Safety-Performance-Portfolios des Anbieters ist er in Kombination mit dem Sicherheitstemperaturbegrenzer ‚SafetyM STB/STW‘ und dem Transmitterspeisegerät als sofort einsatzfähige Sicherheitskette für SIL2 oder SIL3 einsetzbar. Die werksseitig eingestellten Messbereiche betragen bis 100 bar Relativdruck und bis 100 bar Absolutdruck. Die Langzeitstabilität liegt bei weniger als 0,1 % pro Jahr, die Linearität bei 0,05 %. Alle medienberührenden Werkstoffe bestehen laut Herstellerangaben aus Edelstahl, sodass auch eine CIP-Reinigung möglich ist.

[www.jumo.net](http://www.jumo.net)



Wöhner

## Mess- und Monitoring-Module für den Schaltschrank

Wöhners neue **Module für das Monitoring des Schaltschranks** erlauben eine vollständige Kontrolle über das entsprechende System und lassen sich in alle Basissysteme des Herstellers integrieren. Die Montage erfolgt direkt auf die DIN-Tragschiene oder per Adapter. So liefern Stromwandler im ersten Schritt die Messwerte in der Anwendung, während Modbus-TCP die Anbindung von MOTUS C14, OMUS C14 sowie CrossMT ermöglicht. Mit Ethernet, RS485, USB-Schnittstellen sowie allen gängigen Kommunikationsprotokollen lassen sich die Module in alle entsprechenden Strukturen einbinden. Die Module dienen als Sammelpunkt aller Daten im Schrank, werten diese aus und geben die Analysen an den Nutzer weiter. In Verbindung mit Stromwandlern messen sie Strom und Spannung, analysieren Wirk-, Schein- und Blindleistung, aber auch den Leistungsfaktor, die Oberschwingungen und einiges mehr. Zudem steht eine integrierte Speichermöglichkeit zur Verfügung.

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





Bosch Rexroth

## Linux-Betriebssystem für die Industrie

Das echtzeitfähige, Linux-basierte Betriebssystem **ctrlX OS** von Bosch Rexroth, das bisher exklusiv auf der Steuerung ctrlX Core zum Einsatz kam, ist nun als separate Lösung für das industrielle Umfeld verfügbar. Es ist für den Real-Time-Einsatz konzipiert und auf allen Ebenen einsetzbar – von der Feldebene über Edge-Devices bis in die Cloud.

Mit der Installation von ctrlX OS erhalten Anwender Zugang zum gesamten Ökosystem von ctrlX Automation. Es bietet sich dabei eine große Bandbreite an Apps, die im ctrlX Store zur Verfügung stehen. Darüber hinaus kann eigene Software auf der Hardware passend zur Applikation betrieben werden. Durch den Web-basierten Engineering-Ansatz sowie ein sicheres Usermanagement werden Anwender bestmöglich bei ihrer Arbeit entlastet. Und auch an die Sicherheit ist gedacht: Ein gehärteter Software-Stack sorgt für ein hohes Maß an Cyber-Security. Die Vernetzung aller Geräte im Netzwerk und der Datenaustausch finden über den ctrlX Data Layer statt. ctrlX OS verfügt außerdem über eine einheitliche Toolchain für alle Devices sowie über das Software Development Kit (SDK) für ctrlX Automation, mit dem eigene Apps

entwickelt werden können. Somit steht mit ctrlX OS das industrielle Linux-basierte Betriebssystem, das bei ctrlX Automation zum Einsatz kommt, auch anderen Anbietern von Automatisierungskomponenten zur Verfügung.

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



01

3 – B&amp;R

## IT- und OT miteinander verbinden

B&R verbindet per ‚enhanced cross-over Operation System‘, kurz **exOS**, nun seine Steuerungssysteme mit der Linux-basierter Open Source Software. Ziel ist, die Grenzen zwischen der IT- und OT-Welt zu überwinden, damit Datenbanksysteme, KI und maschinelles Lernen sowie IoT-Algorithmen direkt in Maschinen integriert werden können.

Mit exOS haben die Linux-Softwareentwickler jetzt auch die freie Wahl, mit welcher Programmierumgebung sie den Programmcode entwickeln, kompilieren und debuggen möchten. Nach der Programmerstellung lässt sich die Linux-Anwendung per exOS in das Steuerungssystem integrieren und mit dem B&R Echtzeitbetriebssystem Automation Runtime verwenden.

Um exOS zu betreiben, benötigen die Maschinenbauer einen Automation- oder Panel-PC von B&R. Die Automation Runtime und Linux laufen auf demselben Gerät. Die Linux-Anwendung wird also Hand in Hand mit zyklischen Steuerungs-Anwendungen ausgeführt.

[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)



03

Weidmüller

## Das Automatisierungsbetriebssystem u-OS

Mit **u-OS** bietet Weidmüller eine offene Softwareplattform für IIoT und Automation. u-OS basiert auf offenen Standards wie Linux, der Container-Technologie oder OPC UA und ermöglicht die Einbindung von Apps unterschiedlicher Hersteller. Linux ist deshalb Voraussetzung, da durch den offenen Quellcode bei Bedarf Anpassungen vorgenommen werden können. Die Container-Technologie erlaubt es, eine Anwendung mit all ihren Abhängigkeiten in einem einzigen Paket zu bündeln. Damit lassen sich selbst komplexe Software-Releases automatisiert und schnell bereitstellen. Mit Docker-Containern lässt sich das System ohne Programmierkenntnisse auf kundenspezifische Bedürfnisse konfigurieren. Und OPC UA ist ein offenes Industrie-Kommunikationsprotokoll, das einen plattformunabhängigen und sicheren Informationsaustausch zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller ermöglicht. Aus der Nutzung dieser offenen Standards ergibt sich mit u-OS die Möglichkeit, Laufzeitsysteme von Drittanbietern auf der Softwareplattform auszuführen.

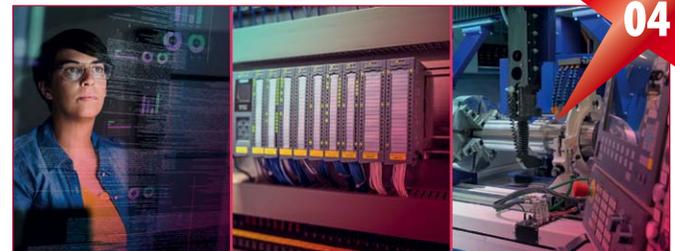
[www.weidmueller.de](http://www.weidmueller.de)



02

Flecs

## Die SPS nutzen wie ein Smartphone



04

Die Firma Flecs will mit ihrem Produkt **Flecs** die Installation und Aktualisierung von industriellen Apps auf Steuerungen automatisieren. Der Marketplace, über den die Apps zur Verfügung stehen, ist nur Teil der Gesamtlösung. Flecs ist quasi eine Kommunikationsschicht, die dem Maschinenhersteller hilft, genau die Software-Lösungen zu verwenden, die für seine Maschine benötigt werden. Der Service Mesh etwa lässt alle Apps einer Anwendung miteinander sprechen und Daten austauschen. Die Lösung lässt sich hardwareunabhängig auf jeder SPS oder Standardhardware installieren. Ein SPS-Hersteller hat damit die Möglichkeit, seinem Kunden modular die Software-Konfiguration zu liefern, die er braucht. Die Lösung bietet sich aber auch für den Retro-Fit von alten Maschinen an, als Edge Device.

Die Lösung ist komplett in Open Source gehalten. Sie ist so ausgelegt, dass sie sich auf beliebigen Linux-Distributionen und -Anpassungen einrichten lässt.

[www.flecs.tech](http://www.flecs.tech)

Eplan

## Cloud-Service im Vordergrund

Die heutige Arbeitswelt ist geprägt von Home-Working-Szenarien, wobei Anwender gelegentlich an Systemgrenzen stoßen: Zwar können sie auf ein Projekt zugreifen, aber häufig fehlen entsprechende Stammdaten, die unternehmensweit als Standard für Konstruktionsprozesse vorgegeben sind. Hier setzt Eplan an: Mit Erscheinen der **Eplan Plattform 2022** ist die Vollversion von **eManage** verfügbar. Diese kostenpflichtige Ausbaustufe der Cloud-Software erlaubt erste Schritte zu einem Round-trip-fähigen Engineering in der Automatisierung: Die Plattform bietet den Austausch von systemrelevanten Stammdaten (Master Data), die im ‚Pack & Go‘-Prinzip abgerufen und mitgenommen werden können. Projektleiter können damit sehr einfach Stammdaten zentral bereitstellen. Wo auch immer ein Anwender arbeitet: Alle relevanten Masterstammdaten sind im Zugriff und müssen nicht aufwendig kopiert werden. Das bedeutet: Projektbeteiligte haben auf sämtliche projektrelevanten Daten und Begleitdokumente, beispielsweise Materiallisten, Stücklisteninformationen oder auch Neutraldokumente in Excel, Zugriff. Eine entsprechende Rechteverwaltung sichert, dass der Zugriff auf die Daten exakt geregelt werden kann. Zudem können Projekte aus der Plattform 2022 über die neue Version von eManage beispielsweise in der Version 2.9 abwärtskompatibel gespeichert werden.



05

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

Lenze

## Open Automation Platform

Die Open Automation Plattform **Nupano** von Lenze soll Unternehmen dabei helfen, digitale Geschäftsmodelle auf Maschinenebene umzusetzen, die Komplexität von Software im Serienmaschinenbau beherrschbar zu machen und Kernkompetenzen zu schützen. Basierend auf einer Kombination aus Standard-Schnittstellen und Container-Technologie wird die Plattform laut Unternehmen zum Schlüssel beim Management von Software-Applikationen im Maschinenbau über den ganzen Lebenszyklus der Maschine – von der Entwicklung bis zum Betrieb. Während der Entwicklungsphase bietet die Plattform intelligente Sharing-Funktionen für Test- und Validierungszwecke. Im Maschinen- und App-Management sind firmeninterne Applikationen sowie öffentliche Softwarebausteine beheimatet. Über den digitalen Zwilling im System gelangen die Anwendungen in einen Industrie-PC, dort werden sie von der Nupano Runtime ausgeführt. Unternehmen, die eigene Apps entwickelt haben, können diese direkt auf die Plattform bringen.



07

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

German Edge Cloud

## Digitales Produktionssystem



06

German Edge Cloud hat das **Oncite Digital Production System (DPS)** entwickelt. Dieses System bündelt und erweitert die industriellen IoT-Anwendungen der ‚Oncite Industrial Suite‘. Als Option für die passen-

de Infrastruktur sind hochskalierbare Factory Edges verfügbar. Auch der Betrieb auf Cloud-Infrastrukturen ist möglich. Mit den IIoT-basierten Anwendungen können Unternehmen die funktionale Basis für eine wandlungsfähige Fertigung legen. Die Lösungen unterstützen beispielsweise die Anlagenvernetzung, die Prozessvisualisierung sowie Anwendungen von Track&Trace. Dabei können die Software Services parallel zu bestehenden IT/OT-Infrastrukturen eingesetzt und in verschiedenen Umgebungen betrieben werden. Auch eine stufenweise Migration der bereits existierenden MES/PCS/Scada auf die Oncite Industrial Suite ist möglich. Die in verschiedenen Hardwareausbauten verfügbare Oncite Factory Edge bietet im Oncite DPS Infrastruktur-Optionen für die Ausführung industrienahe Softwarelösungen vor Ort.

[www.gec.io](http://www.gec.io)

Siemens

## Offene Business-Plattform

**Xcelerator** ist die offene digitale Business-Plattform von Siemens und umfasst folgende Eckpfeiler: ein ausgewähltes Portfolio von Hardware für das Internet der Dinge (IIoT), Software und digitale Angebote von Siemens und zertifizierten Drittanbietern, ein sich kontinuierlich weiterentwickelndes Partnerökosystem sowie einen Marktplatz, der Interaktionen und Transaktionen zwischen Kunden, Partnern und Entwicklern erleichtern soll.

Als ‚Industrial Operations X‘ sollen alle IIoT-Lösungen des Konzerns in die Plattform integriert werden. Dies umfasst Lösungen und Anwendungen vom Sensor über Edge bis hin zur Cloud, IIoT, ‚as-a-Service‘, die Möglichkeit, Low-Code zu entwickeln, sowie eine Palette unmittelbar einsatzbereiter Anwendungen. ‚Industrial Operations X‘ soll die Verschmelzung von Daten aus der realen Welt der Automatisierung mit der digitalen Welt der IT ermöglichen. Das Aufbrechen von Datensilos soll dabei helfen, Leistung, Produktivität, Flexibilität und Nachhaltigkeit zu steigern.



08

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

## Impressum

### Anschrift des Verlages

WEKA FACHMEDIEN GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar  
Tel. 089.255 56 – 10 00  
www.weka-fachmedien.de

### Redaktion

redaktion@computer-automation.de

### Assistenz

Michaela Stolka, Tel. 089.255 56 – 13 76  
E-Mail: MStolka@weka-fachmedien.de  
www.weka-fachmedien.de

### Chefredakteurin

Dipl.-Ing. (FH) Andrea Gillhuber (ag) verantwortw.  
Tel. 089.255 56 – 10 39  
E-Mail: AGillhuber@weka-fachmedien.de

### Senior Advisory Editor

Dipl.-Ing. (FH) Meinrad Happacher (hap)  
Tel. 089.255 56 – 10 85  
E-Mail: MHappacher@weka-fachmedien.de

### Chefin vom Dienst

Alexandra Hose, Tel. 089.255 56 – 13 54  
E-Mail: AHose@weka-fachmedien.de

### Redaktion

Inka Krischke M.A. (ik), Tel. 089.255 56 – 13 73  
E-Mail: IKrischke@weka-fachmedien.de

### Herstellungsleitung

Marion Stephan, Tel. 089.255 56 – 14 42

### Herstellung/Sonderdrucke

Andreas Hofner, Tel. 089.255 56 – 14 50  
E-Mail: AHofner@wekanet.de  
Druck L.N. Schaffrath GmbH & Co. KG  
Marktweg 42-50, 47608 Geldern

### Urheberrechte

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- oder Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten. Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien her gestellt werden. Der Autor erklärt mit der Einsendung, dass eingereichte Materialien frei sind von Rechten Dritter. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Verlag nicht übernommen werden. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos, Grafiken und Datenträger wird keine Haftung übernommen, Rücksendung erfolgt nicht. Die Zustimmung zum Abdruck wird vorausgesetzt. Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

© 2022 für alle Beiträge bei WEKA FACHMEDIEN GmbH

### Verlagsleitung

Peter Eberhard

### Sales Director

Tiffany Dinges verantwortw., Tel. 089.255 56 – 13 63  
E-Mail: TDinges@weka-fachmedien.de

### Mediaberatung

Andreas Zepf, Tel. 089.255 56 – 13 64  
E-Mail: AZepf@weka-fachmedien.de

### Disposition

Nadine Ziegler, Tel. 089.255 56 – 14 73  
DISPO.ComputerundAutomation@wekanet.de  
Anzeigenpreise nach Preisliste vom 01. 01. 2022  
Media-Information auf Anforderung

### Layoutteam

Wolfgang Bachmaier (Lt.), Andreas Geyh, Norbert Preis,  
Bernhard Süßbauer, Alexander Zach

### Vertriebsleitung

Marc Schneider, Tel. 089.255 56 – 15 09  
E-Mail: MSCneider@weka-fachmedien.de

### Bestell- und Abonnement-Service

WEKA FACHMEDIEN GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH  
Postfach 810640, 70523 Stuttgart, Tel. 0711.7252 – 210  
E-Mail: abo@weka-fachmedien.de  
Erscheinungsweise: 12 Ausgaben

### Jahresabonnement Print Inland

89,00 €, davon 59,60 € Heft, 29,40 € Versand

### Jahresabonnement Print Ausland:

99,20 €, davon 59,60 € Heft, 39,60 € Versand

### Einzelausgabe Print

7,50 € inkl. der aktuellen MwSt., zzgl. 3,00 € Versandkosten

### Jahresbezug digitales E-Paper:

(Inland/Ausland) 32,00 €, inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten

### Einzelausgabe digitales E-Paper:

(Inland/Ausland) 3,99 € inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten  
shop.weka-business-communication.com

### Geschäftsführung

Kurt Skupin, Matthias Hose

ISSN 1615-8512, Vertriebskennzeichen B 49163

### VERLAGSVERTRETUNGEN

**Benelux, Skandinavien, Frankreich:** Huson International Media, Kingsfordweg 151, 1043 GR Amsterdam, The Netherlands  
Tel. +31.20 491 77 44, Fax +31.20 491 77 45

**Great Britain:** Huson European Media, Mr. Gerald Rhoades-Brown, Cambridge House, 8 Gogmore Lane, Chertsey, Surrey, KT16 9AP, phone: +44 (0) 1932.564.999, fax: +44 (0) 1932.564.998

**USA:** Huson European Media, Mr. Ralph Lockwood, Pruneyard Towers, 1999 South Bascom Avenue, Suite 510, Campbell, CA 95008, Tel. .408.879.66.66, Fax 1.408.879.66.69



## Inserentenverzeichnis

<b>B</b>	BBH Products GmbH .....	www.bbh-products.de	11
	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG .....	www.beckhoff.com	7
	Bihl+Wiedemann GmbH .....	www.bihl-wiedemann.de	68
<b>C</b>	CODESYS GmbH .....	www.codesys.com	2
<b>F</b>	Fernschule Weber .....	www.fernschule-weber.de	22
<b>N</b>	NetModule AG .....	www.netmodule.com	29
<b>P</b>	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.....	www.profibus.com	15
<b>T</b>	TR-Electronic GmbH .....	www.tr-electronic.de	9
<b>W</b>	WEKA FACHMEDIEN GmbH .....	www.weka-fachmedien.de	64, 65, 67

computer & automation

### Abonnementbestellung A1015

Bitte ausschneiden und einsenden an: WEKA FACHMEDIEN GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 81 06 40, 70523 Stuttgart, Tel. 0711.7252.210 oder per Fax an: 0711.7252.333  
Ich bestelle Computer&AUTOMATION mit 12 Ausgaben jährlich zum Preis von z. Zt. 89,00 Euro inkl. 7 % MwSt. im Inland. Auslandspreis 99,20 Euro. Ich kann jederzeit kündigen.  
Geld für bezahlte, aber noch nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück.

_____		_____
Firma		PLZ, Ort
_____		_____
Name, Vorname		Telefon*
_____		_____
Abteilung	Beruf	Fax*
_____		_____
Straße, Nr.		E-Mail*

Ich bin damit einverstanden, dass die zu entrichtenden Abonnementgebühren  
 vierteljährlich  halbjährlich  jährlich von meinem Konto abgebucht werden.

_____	_____
Kontonummer BLZ	Kreditinstitut
_____	_____
Datum,	Unterschrift

#tonangeber



## Kongresse, Seminare, Workshops – werden Sie Sponsor oder Aussteller!

Mehr als 60 nationale und internationale B2B-Kongresse, Seminare und Workshops der WEKA BUSINESS COMMUNICATIONS bieten Ihnen die richtige Plattform, um Ihre Innovationen, Lösungen und Leistungen einem großen Fachpublikum zu präsentieren.

**Buchen Sie eines unserer attraktiven Sponsoring-Pakete oder werden Teil der Fachaustellungen.**

Unsere Fachredaktionen begleiten jede Veranstaltung und berichten davor und danach mit einer hohen Reichweite in Print und Online. Ein echter Mehrwert für Sponsoren und Referenten.

**Direktkontakt:**  
Carolin Schlüter  
Tel.: 089 / 25556-1570  
E-Mail: [cschlueter@weka-fachmedien.de](mailto:cschlueter@weka-fachmedien.de)

**Mehr Informationen  
zu den Events finden Sie hier**



**Battery & Power  
World**

31.01. - 01.02.2023 | München

**embeddedworld**  
Exhibition & Conference  
...it's a smarter world

14.03. - 16.03.2023 | Nürnberg

**ed electronicdisplays**  
Conference

15. - 16.03.2023 | Nürnberg

**AUTOMOTIVE  
ETHERNET  
CONGRESS**

22. - 23.03.2023 | München

**EMV**  
ANWENDERFORUM

27.06.2023 | München

**PASSIVE  
bauelemente**

27. - 28.06.2023 | München

**Bordnetz**  
KONGRESS

21.09.2023 | Landshut

**TSN**  
Technology & Applications

27. - 28.09.2023  
Ludwigsburg bei Stuttgart

**SINGLE PAIR ETHERNET  
FORUM**

26.10.2023  
Ludwigsburg bei Stuttgart

**AnwenderFORUM**  
LEISTUNGSHALBLEITER

22. - 23.11.2023 | München

**wirelessCONGRESS**  
systems & applications

07. - 08.11.2023 | München

## Wie steht es um den/die App Stores?

Die Open Industry 4.0 Alliance beschäftigt sich intensiv mit dem Thema der App Stores. Ekrem Yigitdöl erläutert den Status Quo der Arbeiten.

**Herr Yigitdöl, das Thema App Store ist in Ihrer Organisation schon länger ein Thema. Die Firma Hilscher beispielsweise entwickelte einen App Store namens ‚OI4 Community App-Store‘ und hat dafür von der Open Industry 4.0 Alliance im April 2021 das Label ‚Open Industry 4.0 Alliance Community‘ erhalten. Das damals formulierte Ziel war: „Bald steht den Mitgliedern der Allianz mit dem OI4 Community App-Store eine übergreifende Verkaufsplattform für ihre Apps ohne Investitions- und Unterhaltskosten zur Verfügung.“ Was ist daraus geworden?**

Zunächst, um vielleicht einem Missverständnis vorzubauen: Die OI4A hat keinen eigenen App Store gegründet. Was wir gemacht haben: Wir haben im April 2021 ein Marketplace Directory ins Leben gerufen. Im Marketplace Directory sind die ersten Apps gelistet und weitere als in Entwicklung angezeigt. Seit der Ankündigung des Marketplace, der auf die Apps ähnlich zu den Gelben Seiten verweist, hat sich gezeigt, dass hier viele Prozesse zu durchlaufen sind, bis eine App im Sinne der Allianz als compliant gilt und dann in einem Store zur Verfügung gestellt werden kann. Unser Ziel ist es, die App Stores und IIoT Stacks der Unternehmen besser miteinander nutzbar zu machen. Hierzu hat die Open Industry 4.0 Alliance im Februar 2022 mit acht Mitgliedsunternehmen die technische Arbeitsgruppe »Application Management« gestartet. Hier wurden zunächst, wie in den anderen Arbeitsgruppen, offene und interoperable Lösungen für die App Stores der Mitgliedsunternehmen besprochen.

**Hans-Jürgen Hilscher hatte im November 2021 – damals noch in der Funktion des Chairman des Technical Committee der Open Industry 4.0 Alliance – davon geschwärmt, dass in der Marketplace Directory der Alliance schon erste Compliant Apps gelistet seien. Und er gehe davon aus, „dass wir diese**

**nach dem geplanten ‚Go Live‘ des OI4 Community App-Store am 1. Februar 2022 auch im App Store finden werden.“ Wie ist diese Aussage zu verstehen?**

Wie bei der vorherigen Frage beantwortet, setzt die OI4A wie auch die Firma Hilscher und alle anderen beteiligten Mitgliedsunternehmen auf identische Schnittstellen und Technologiestandards, sodass auch hier ein Vendor-Lock verhindert wird. Es handelt sich um eine Community App Store Initiative. In anderen Worten: Endkunden der App Stores sind mit den Betreibern dieser in einem eigenen Vertragsverhältnis unterwegs. Für die Skalierung der App Stores, der Industry Apps und auch der OI4A Entwicklungs-Guidelines auf Ebene der Edge als auch Cloud Layer ist es elementar, eine Gesamtbetrachtung des Eco-Systems im Auge zu behalten. Daher hat sich die Strategie nicht geändert. Die Arbeitsgruppe stimmt sich alle 14 Tage ab und wird die gewählte Strategie – einen Community App Store von Mitgliedern für Endkunden bereitzustellen – weiter umsetzen.



Bild: Uwe Niklas/WFM

**Wie sehen die nächsten Schritte aus?**

Die nächsten Schritte bestehen aus der Umsetzung und der Fortführung der Konzepte in den verschiedenen App-Stores. Das aktuelle Konzept für die anbieterunabhängige Verteilung von Apps muss jetzt im Detail bei den Anbietern der App Stores in die Umsetzung gehen. Aufbauend auf den daraus entstehenden Erkenntnissen, wird eine Verfeinerung des Konzeptes erfolgen, die uns mit den gemeinsamen Iterationsschleifen zu einem ersten Proof of Concept für Anwender führen wird. Inhalt des Proof of Concept ist, die erarbeiteten Fragmente der weiteren technischen Arbeitsgruppen – beispielsweise Open Edge Computing – im App Store anzubieten. Man kann sich das so vorstellen, dass die Stecker aus den IIoT Layern – Edge und Cloud – mit dem App Store anhand von offenen und vorgedachten Lösungen nutzbar werden. hap

computer &  
**automation**

**Frohes Fest!**

**#tonangebber**



# Asi-5

**AUTOMATISIERUNG  
NEU GEDACHT.**

**IHR WEG IN  
DIE DIGITALE  
ZUKUNFT.**

 all about  
automation  
Hamburg  
EG, Stand 224  
25.01. – 26.01.2023



**Bihl  
+ Wiedemann**

[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)