

# A *Computer &* **AUTOMATION**

Fachmedium der Automatisierungstechnik

IM FOKUS  
**Digitale  
Transformation**

Cloud Computing  
Machine Learning  
im Edge Device

Seite 22

TSN-Serie / Teil 1  
Time-Sensitive Networking  
– Der Status quo

Seite 34

Wireless Kommunikation  
Einzug in die Fertigung  
– 5G oder Wi-Fi 6?

Seite 38



*Maschinen brauchen  
unseren Schutz*

# HOHE LEISTUNG AUF KLEINSTEM RAUM



Für die Fertigung der  
kleinsten Komponenten.

Ständig weitere Automatisierungsoptionen.

**[digikey.de/automation](https://digikey.de/automation)**

Telefon: 0800 180 01 25





## Digitalisierung im Schnellgang

In meinem Editorial der Januar-Ausgabe vertrat ich den Standpunkt, dass sich eine verlässliche Aussage über die Entwicklung der nächsten Jahre schwerlich treffen lässt, vor allem unter dem Gesichtspunkt der weltwirtschaftspolitischen Entwicklungen. Wer hätte gedacht, dass mit dem Auftreten des Coronavirus der Handelsstreit zwischen den USA und China in den Hintergrund treten und die Weltgemeinschaft innerhalb kürzester Zeit vor noch größeren Herausforderungen stehen könnte?

Trotz der aktuellen Lage halte ich an einer Aussage fest: Die Automatisierungsbranche in Deutschland hat die Innovationkraft und die Ausdauer, diese gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Herausforderungen positiv mitzugestalten und zu bewältigen. Denn eines zeigt sich in dieser Krise nun deutlich: Die Digitalisierung wird auf der Agenda der Unternehmen einen gewaltigen Schritt nach vorne machen. Und die Automatisierung ist und bleibt ein wichtiger Baustein auf dem Weg einer forcierten digitalen Transformation, wie auch Bob Mellor von WhereScape auf Seite 8 erläutert.

Ein Meilenstein der Automation ist der echtzeitfähige Ethernet-Standard TSN. Im Rahmen einer Artikelserie begleiten wir die Etablierung des Standards in der Praxis. Im ersten Teil geht Florian Frick vom ISW Stuttgart auf den Status quo des Standards ein und zeigt auf, wo es derzeit noch hakt und entsprechender Aktivitäten bedarf. Den Artikel lesen Sie ab Seite 34.

Zwei Wireless-Standards stehen sich gegenüber: 5G und Wi-Fi 6. Der Mobilfunkstandard 5G hat das Potenzial, die Digitalisierung mit dem Industrial IoT und Edge- beziehungsweise Cloud-Computing zu revolutionieren. Und Wi-Fi 6 hat sich zum Ziel gesetzt, die Gleichbehandlung der Geräte zu erhöhen und den Brutto-Durchsatz fairer zu verteilen. Welcher Standard wird also das Rennen machen? Gibt es gar eine sinnvolle Symbiose? Antworten gibt Ewald Kuk von Siemens ab Seite 38.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihre

Andrea Gillhuber  
Chefredakteurin

PS: Besuchen Sie unsere virtuelle Messe ‚Computer&AUTOMATION world & conference‘. Damit bieten wir Ihnen die Gelegenheit, Ihre Entwicklungen und Lösungen zu präsentieren. Schauen Sie rein unter:

[www.computer-automation.de/world](http://www.computer-automation.de/world)



## Anybus Edge Gateways und HMS-Hub

Verbinden Sie Ihre industriellen Geräte und Maschinen mit der Cloud

Wir verstehen die Sprache Ihrer Fertigung und schaffen die Verbindung zu den übergeordneten Cloud-Systemen, mit geprüfter, durchgängiger Sicherheit auf allen Ebenen.

- Für Feldbus und Industrial Ethernet
- Einfache Konfiguration und Inbetriebnahme – Out-of-the-Box
- Skalierbar an Ihre Anforderungen
- Durchgängiges Sicherheitskonzept

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



## Datenanalyse in der Produktion

Mithilfe von ML-Algorithmen Daten am Edge auswerten

---

### RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 8 IoT Hotspot
- 48 Impressum / Inserenten
- 50 Nachgehakt  
Prof. Dr. Jürgen Jasperneite: Das KI-Reallabor

---

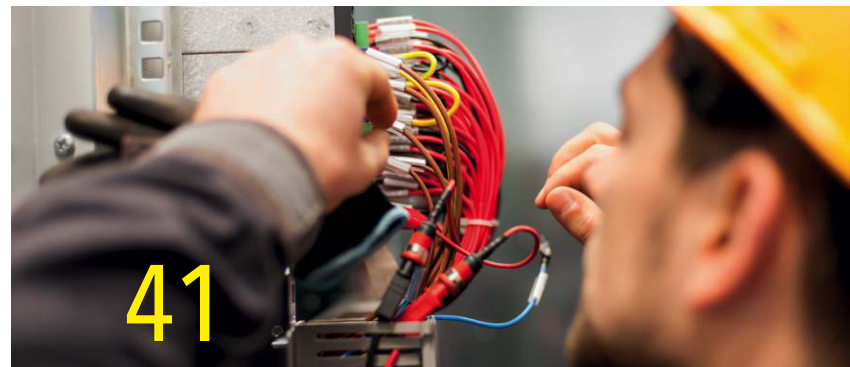
### AKTUELL

- 6 News-Ticker  
Aktuelles aus der Branche
- 9 Rückkehr in den Mai  
Neuigkeiten zur Sensor+Test 2021
- 10 Auf dem Vormarsch  
VDMA-Podiumsdiskussion: Das Potenzial von Embedded Vision
- 14 Der lange Weg der digitalen Transformation  
Die Neuheiten, die Siemens zur Hannover Messe vorstellen wollte



## Das Ringen um die Poleposition

Was kommt mit 5G und Wi-Fi 6?



## Gegen Überstrom geschützt

Worauf bei der Planung von 24-V(DC)-Stromkreisen zu achten ist

---

### TECHNOLOGIE

- 16 **Titel: Maschinen brauchen unseren Schutz!**  
Keine Alternative zum Zusammenspiel von Safety und Security 
- 20 **Das modulare HMI-Konzept**  
Ein Baukastensystem für Displays
- 22 **Machine Learning im Edge Device**  
Cloud Computing und die Frage der Datenauswertung
- 25 **Produkte**



# 34

## Status quo der TSN-Einführung

Teil 1 der TSN-Artikelserie

 IM FOKUS: **Digitale Transformation**

- 31 Die Umsetzung stottert noch**  
Wo es bei der Umsetzung der digitalen Transformation noch hakt
- 34 TSN – Der Status quo** Teil 1  
Artikelserie: TSN auf dem Weg in die Praxis
- 38 5G oder Wi-Fi 6?**  
Welcher Standard macht das Rennen?

**41 Optimal abgesichert**  
Die passende Absicherung in 24-V(DC)-Stromkreisen

**44 Produkte**



## EINFACH SICHER

**S-DIAS SAFETY: FLEXIBEL & FREI KONFIGURIERBAR**

- **FLEXIBEL**  
mit „Safety Hot Swap“ modulare Maschinen- und Anlagen-teile mit Safety im laufenden Betrieb einbinden, entfernen und umgruppieren
- **KOSTENEFFIZIENT**  
durch modularen Aufbau für jede Applikation immer das schlankste System – ob als Stand-alone-Lösung oder voll integriert ins Steuerungssystem
- **KINDERLEICHT**  
konfigurieren mit Safety-Funktionsbausteinen
- **KOMMUNIKATIV**  
Datenaustausch über Ethernet – kabelgebunden oder wireless (Black-Channel)



Personen



**Stäubli Robotics Bayreuth** hat einen neuen Geschäftsführer: **Peter Pühringer** trägt damit die Verantwortung für die Märkte Deutschland, Österreich und Skandinavien. Dadurch wird Gerald Vogt, der seit 2016 parallel zur Geschäftsführung von Stäubli Robotics Bayreuth das weltweite Robotergeschäft vom Schweizer Firmenstamm-sitz aus verantwortet, von dieser Doppelfunktion entlastet.

**Milton Guerry** von Schunk USA ist der neue Präsident der **International Federation of Robotics**. Guerry folgt auf Steven Wyatt von ABB, Schweiz, als Präsident des IFR. Wyatt verlässt ABB und scheidet damit aus dem Amt aus, das er seit Dezember 2019 innehatte. Guerry ist seit 2007 Geschäftsführer von Schunk USA und Mitglied des Vorstands der amerikanischen Robotic Industries Association (RIA).



Joe Kaeser wird seinen Vertrag als CEO von **Siemens** nicht verlängern. Seinen Posten übernimmt **Roland Busch**, derzeit stellvertretender CEO. Busch wird mit Wirkung spätestens zum Ende der nächsten ordentlichen Hauptversammlung am 3. Februar 2021 zum CEO von Siemens bestellt. Bereits ab 1. April 2020 übernimmt er die übergeordnete Verantwortung für die Operating Companies Digital Industries, Smart Infrastructure und Mobility. Kaeser wird als Aufsichtsratsvorsitzender der Siemens Energy vorgeschlagen.

**Johannes Pfeffer** wird in die Geschäftsführung der **ebm-papst Gruppe Muldingen** berufen. Bisher war er als Sprecher der Geschäftsführung der Tochtergesellschaft ebm-papst St. Georgen tätig. Mit der Berufung von Pfeffer wird Raymond Engelbrecht die Führung von ebm-papst St. Georgen allein übernehmen. *ik*



## 5G in Lemgo

Die Fraunhofer Forscher am IOSB-INA in Lemgo betreiben ab sofort gemeinsam mit dem Institut für industrielle Informationstechnik (inIT) der TH OWL eines der ersten verfügbaren privaten 5G-Netze. Mit diesem 5G-Netzwerk stellt der Standort Lemgo wieder einmal seine Vorreiterrolle in der Industriellen Kommunikation unter Beweis, so Prof. Jürgen Jasperneite, Leiter des Fraunhofer IOSB-INA. „Vor zwei Wochen haben wir die Frequenzteilung und die Betreiber-Erlaubnis durch die Bundesnetzagentur für ein privates Netz bekommen. Jetzt haben wir die entsprechende Hardware für die 5G-Basisstation und das Kernnetzwerk im Haus, sodass wir ab sofort gemeinsam mit Partnern in Forschungs- und Industrie-projekten unterschiedlichste Anwendungsfälle bearbeiten und erproben können.“ Letztendliches Ziel ist, neue industrielle Anwendungen und Geschäftsmodelle für die Automation und die Produktion zu entwickeln. Ein Anwendungsgebiet für 5G in der Industrie sind die Steuerung mobiler Roboter oder die Fernbedienung von automatisierten Maschinen und Anlagen. Ein anderes Beispiel sind führerlose Transportsysteme in der Intralogistik, deren Steuerung gebündelt von einem Rechencluster in der Fabrik aus erfolgen kann. *hap*



Bild: Fraunhofer IOSB-INA

5G-Forschung für die Industrie aus Lemgo (v.l.): Dr. Lukasz Wisniewski (inIT), Sebastian Schriegel (Fraunhofer IOSB-INA) und Prof. Dr. Jürgen Jasperneite (Leiter Fraunhofer IOSB-INA).

## Desinfektionsroboter gegen das Coronavirus

Innerhalb einer Woche haben Siemens und Aucma einen intelligenten Desinfektionsroboter entwickelt, der den Kampf gegen Viren in Krankenhäusern aufnehmen soll. Initiator ist Yu Qi, Leiter der Forschungsgruppe für fortgeschrittene Fertigungsautomatisierung von Siemens China mit Sitz in Qingdao. Yu Qi arbeitet in dem von Siemens und Aucma gemeinsam gegründeten Labor für Roboteranwendungen, dessen Schwerpunkt auf der Entwicklung von Spezialrobotern, unbemannten Fahrzeugen, Industrierobotern und intelligenten Geräten liegt. Aufgrund der Hygiene-Anforderungen beschloss das Team, rein elektrische Desinfektionsroboter zu entwickeln. Siemens und Aucma starteten das Projekt am 7. Februar, am 15. Februar wurde der erste Desinfektionsroboter erfolgreich fertiggestellt: Mit einer Lithiumbatterie betrieben, kann der Roboter mit Doppel-Zerstäubungspistolen 20.000 bis 36.000 m<sup>2</sup> in einer Stunde desinfizieren. Eine omnidirektionale Kameraplattform auf der Oberseite überträgt Videos und Informationen in Echtzeit, gekoppelt mit einem intelligenten Bildverarbeitungsalgorithmus, der es dem Bediener ermöglicht, betroffene Bereiche aus der Ferne zu lokalisieren. Anstelle von Rädern setzt das Team auf ein

Raupenfahrwerk, sodass der Roboter auf unterschiedlichen Oberflächen sicher operieren, Hindernisse leichter überwinden und auch Steigungen besser erklimmen kann. Die Desinfektionsroboter sollen in Krankenhäusern in China eingesetzt werden, um die Verbreitung von Viren einzudämmen. Darüber hinaus werden weitere Roboter an Schulen, Büros, Produktionsstätten und andere öffentliche Orte geliefert. *ag*

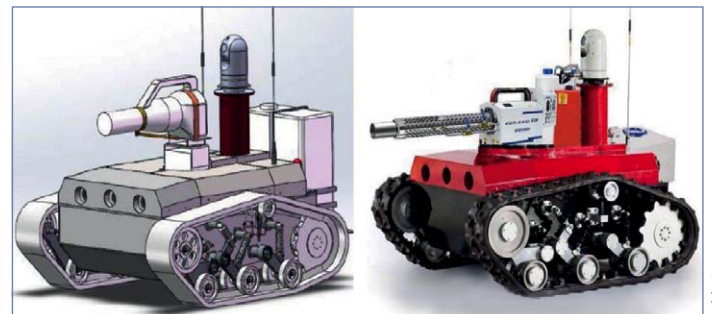


Bild: Siemens

Der Desinfektionsroboter mit Doppelzerstäubungspistolen kann in einer Stunde 20.000 bis 30.000 m<sup>2</sup> desinfizieren.

## Der Weltmarkt für Maschinen in 2019

Der Umsatz mit Maschinen und Anlagen stieg im vergangenen Jahr laut VDMA weltweit um 2 %. Allerdings erfolgten die Geschäfte bereits unter erschwerten Bedingungen: Der Wandel in der Automobilindustrie, der Handelskrieg zwischen den USA und China sowie der global zunehmende Protektionismus hinterließen Bremseffekte in den Büchern. Die Corona-Pandemie erweist sich nun als nächste schwere Bürde für den Maschinen- und Anlagenbau. Die VDMA-Volkswirte gehen zwar davon aus, dass es im zweiten Halbjahr 2020 Nachhol-Effekte geben dürfte, diese aber die zwischenzeitlichen Verluste nicht kompensieren können. So werde der globale Maschinenumsatz 2020 das Vorjahresergebnis verfehlen.

Nach Schätzungen der VDMA-Volkswirte stieg der Umsatz mit Maschinen im Jahr 2019 insgesamt um nominal 2 % auf fast 2,67 Billionen Euro. Asien blieb mit 1,37 Billionen Euro die mit Abstand größte Fertigungsregion in der Maschinenindustrie. Das Umsatzplus betrug auch hier 2 %, verglichen mit früheren Jahren war das aber ein eher schwacher Zuwachs. Deutschland hält seit 2013 die Position als drittgrößter Maschinenproduzent der Welt. Im vergangenen Jahr verfehlte das Umsatzvolumen mit 296 Mrd. Euro den Höchstwert des Vorjahres (300 Mrd. Euro) um 1 %. Damit entfielen rund 11 % des weltweiten Maschinenumsatzes auf die Bundesrepublik.

Mit deutlichem Abstand an der Spitze rangierte abermals China. Den Titel als weltgrößter Maschinenhersteller hält das Land bereits seit 2009.

Ein Gesamtumsatz von 876 Mrd. Euro bedeutete auf Euro-Basis ein Plus von 2 % zum Vorjahr. In Japan (Platz 4) konnten die Maschinenhersteller ihren Umsatz auf Euro-Basis um 5 % auf 264 Mrd. Euro steigern. Italien, Nummer 5 im Welt-Maschinenbau, erhöhte den Umsatz um 1 % auf 127 Mrd. Euro. Die ersten fünf Länder der Rangliste (China, USA, Deutschland, Japan, Italien) stehen zusammen für 72 % des Weltmaschinenumsatzes.

hap

## Startkoalition beim Industrial Data Space

Einen international offenen Datenraum für die Wirtschaft zu schaffen – mit diesem Ziel gingen im Februar 2015 die Fraunhofer Gesellschaft und 40 Firmen an den Start. Nun meldete sich die Industrial Data Space Association mit einem Update zu Wort. Die Association wartet mit einer ‚Startkoalition‘ – der ‚IDS-Launching Coalition‘ – auf. Diese Gruppe von 31 IDSA-Mitgliedsunternehmen wird ihr Engagement innerhalb der IDS-Initiative intensivieren, um 15 Anwendungsfälle bis September 2020 implementieren und zertifizieren zu lassen. Mit der ‚IDS-Launching Coalition‘ sollen die ersten IDS-basierten Produkte auf dem Markt ihrer jeweiligen Domäne live gehen. Die Mitglieder der Startkoalition werden gemeinsam an der Lösung technischer, rechtlicher und geschäftlicher Herausforderungen arbeiten, denen sie bei der Implementierung ihrer Produkte begegnen werden. Die IDSA wird die Koalition unterstützen, um das Ziel der Inbetriebnahme von IDS-basierten Produkten im September 2020 zu erreichen: durch Workshops zur Erstellung von Geschäftsmodellen oder Unterstützung beim Implementierungsprozess von IDS-Konnektoren sowie durch die Dokumentation der wichtigsten Ergebnisse im so genannten Rule Book. Dieses Regelwerk soll als Leitfaden dienen – für die Launching Coalition sowie für Unternehmen, die IDS-basierte Produkte selbst verfolgen und implementieren wollen.

hap



## INTEGRIERTES VISIONSYSTEM

Mehr als embedded

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

*Einfach. Mehr. Sehen.*



# „Automation-First“ contra „Cloud-First“

Automatisierung ist ein wichtiger Zwischenschritt auf dem Weg zu einer Cloud-First-Strategie. Ein Plädoyer für eine Kultur der Automatisierung.

Schon längst nutzen die meisten Unternehmen flexible Cloud-Technologien, um ihre IT zu modernisieren. Die Cloud-Angebote sind mittlerweile schon so weit ausgereift, dass viele Organisationen sogar eine „Cloud-First“-Strategie verfolgen. Das heißt, dass sie von vorneherein eher Cloud-Dienstleistungen nutzen, anstatt eigene Systeme anzuschaffen. Die meisten Unternehmenslenker und IT-Manager wännen sich bei ihren Bemühungen zur Modernisierung mit dieser Strategie auf der sicheren Seite. Beim genauen Hinsehen fällt jedoch auf, dass der Schritt in die Cloud gut vorbereitet sein muss, damit Organisationen nicht veraltete Prozesse mit in die Cloud nehmen – und somit einen Teil der gewünschten Verbesserungen zunichte machen.

## Die Cloud ist bereits der Standard

Viele Organisationen glauben, dass sie sich einfach nur für einen passenden Cloud-Anbieter entscheiden müssen, sobald sie sich für den Schritt in die Cloud entschieden haben. In der Realität ist die Entscheidung natürlich deutlich komplexer, als nur Preise und Funktionen von Cloud-Anbietern zu vergleichen. Abseits dieser sicherlich wichtigen Parameter, für oder wider die eine oder andere Cloud, ist es für Organisationen wichtig, ihre Prozesse so zu gestalten, dass sie in der gewählten Cloud-Umgebung immer reibungslos funktionieren, insbesondere dann, wenn sich die Anforderungen ändern. In der Praxis ist die Migration von Daten und Prozessen in die Cloud oft mit vielen manuellen Einstellungen verbunden. Und wer veraltete Prozesse mit in die Cloud nimmt, der läuft Gefahr, dass die Prozesse in der Cloud bei Änderungen sogar noch komplexer zu verwalten sind, als zuvor im eigenen Rechenzentrum. Dieser zusätzliche Aufwand vorschneller Migrationspro-

jekte in die Cloud macht die Vorteile dieser Migration teilweise wieder zunichte – und stellt so den „Cloud-First“-Ansatz als Ganzes in Frage. Um diesen hohen Aufwand zu vermeiden, muss folglich erst das Datenmanagement auf den neuesten Stand gebracht werden. Hierbei spielt Automatisierung eine Schlüsselrolle.

## Modernes Datenmanagement benötigt Automatisierung

Vor der Cloud waren es IT-Teams gewohnt, ihre eigenen Systeme selbst zu verwalten. Die tagtäglichen Aufgaben bestanden darin, diese anzuschaffen, zu installieren, zu lizenzieren, regelmäßig zu patchen und bei Bedarf upzugraden. Sind die Systeme selbst jedoch in der Cloud, verschiebt sich das Aufgabenfeld dieser Teams von der Systemverwaltung in Richtung Datenmanagement. Dieses hat sich neben der sicheren Bereitstellung von IT-Dienstleistungen als eines der wichtigsten Aufgabengebiete der IT herauskristallisiert.

Da jedoch die Datenmengen in Zeiten der Digitalisierung enorm wachsen und manuell nicht mehr effizient bearbeitet werden können, benötigen IT-Teams Automatisierung, um dabei zu helfen, manuelle, sich wiederholende und arbeitsaufwendige Prozesse zu eliminieren. So können Daten schneller und weniger fehleranfällig verwaltet und die IT-Teams entlastet werden.

Die meisten IT-Teams verstehen dies prinzipiell auch, sehen die Automatisierung jedoch eher als mittel- bis langfristiges Ziel der strategischen Modernisierung an. Außerdem sind viele IT-Teams eher die Verwaltung von Systemen gewohnt, als modernes Datenmanagement. Sinnvoller für die Modernisierungen wäre es jedoch, zuerst zu automatisieren und anschließend in die Cloud zu migrieren, wo auch die automatisierten Prozesse ein-

fach auf der neuen Plattform funktionieren. Dass ein solcher „Automation-First“-Ansatz, also zuerst an Automation zu denken, in den meisten Fällen nicht umgesetzt wird, liegt vor allem an der fehlenden Kultur in den IT-Abteilungen der Unternehmen. Sprich: „Automation-First“ ist ein sinnvoller Zwischenschritt, der vor dem Schritt in die Cloud gegangen werden sollte.

## Die Kultur des „Automation-First“

Der Wechsel in die Cloud bietet eine Plattform, die skalierbar, benutzerfreundlicher und agiler ist. Ein Wechsel auf diese Plattform bedeutet jedoch nicht gleichzeitig, dass die Datenstrategie moderner wird. Wer eine veraltete Datenstrategie auf eine moderne Plattform – wie die Cloud – mitnimmt, kann den Wert der Cloud nicht voll ausschöpfen.

Im Kern geht es bei einem Automation-First-Ansatz darum, sich auf Veränderungen in der Zukunft vorzubereiten. Ein hoher Grad an Automatisierung macht das Datenmanagement damit zukunftssicher, flexibler und einfacher zu verwalten. Um jedoch einen hohen Grad an Automatisierung zu erlangen, muss das höhere Management einer Organisation mit an Bord sein, um den Weg dorthin zu bereiten. Es muss eine Kultur der Automatisierung aktiv unterstützt werden, die gemeinsam mit allen Mitarbeitern, die an den Prozessen beteiligt sind – inklusive der IT – wachsen muss. Somit ist „Automation-First“ ein wichtiger Wegbereiter für viele Unternehmen auf dem Weg in die Cloud. *hap*



**ROB MELLOR**  
ist Vice President und  
General Manager EMEA bei  
WhereScape.



aktuell

# Rückkehr in den Mai

Ab 2021 findet die Sensor+Test Anfang Mai statt, wie der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik und der Veranstalter AMA Service auf einer gemeinsamen Pressekonferenz Mitte März bekannt geben.

Vom 4. bis 6. Mai 2021 steht die Messe Nürnberg unter dem Zeichen der Sensorik sowie der Mess- und Prüftechnik. „Nachdem für die Veranstaltung ab dem Jahr 2018 der bis dahin gewohnte Termin nicht mehr genutzt werden konnte, erfolgte die Verschiebung auf Ende Juni. Diese Änderung wurde jedoch nicht so angenommen, wie erhofft. Vor allem die Lage unmittelbar vor den Sommerferien belastete Besucher und Aussteller spürbar“, erklärt Holger Bödeker, Geschäftsführer AMA Service. Umso glücklicher sei man nun mit der neuen Terminierung. Die von Ausstellern gut angenommene Hallenkombination 1, 2 und 3C bleibt bestehen. Zeitgleich finden auf dem Messegelände die PCIM Europe und die SMTconnect statt, wovon sich die Messe-Macher deutliche Synergien versprechen.

## Sensor+Test 2020

Derzeit laufen jedoch zunächst die Vorbereitungen für die diesjährige Sensor+Test, die vom 23. bis 25. Juni stattfinden soll.

Anlässlich der Jahrespressekonferenz gab Veranstalter Bödeker – trotz erheblich verschlechterter Rahmenbedingungen – einen insgesamt vorsichtig positiven Ausblick auf die diesjährige Messe: Man erwarte über 500 Aussteller aus 30 Ländern.

Das Rahmenprogramm beinhaltet Vortragsforen in zwei Messehallen. Mit dem Sonderthema ‚Sensorik und Messtechnik für die Zustandsüberwachung‘ konnte die Messe auch in diesem Jahr neue Aussteller gewinnen. Neben dem Sonderforum greifen zahlreiche weitere Aussteller das Schwerpunktthema auf, ebenso wie das Vortrags-Forum am 23. Juni.

Die Sensor+Test geht in diesem Jahr mit einem neuen Kongress an den Start: SMSI 2020 – Sensor and Measurement Science International. Das neue Format – mit über 180 Einreichungen zuzüglich Special Sessions und Keynotes – vernetze nationale und internationale Vertreter aus Forschung, Wissenschaft und Industrie und biete eine Plattform für den Austausch aktueller Forschungsergebnisse, erklärt Bödeker.

## Fünf Teams nominiert

Für den AMA Innovationspreis 2020, für den sich 38 Forscher- und Entwicklerteams aus dem In- und Ausland beworben haben, wurden fünf Bewerbungen nominiert. Der Sonderpreis für das ‚Junge Unternehmen‘ geht an die Firma Micro Resonant für den Fluid-Analysator ‚fluidFOX‘, ein kompaktes System zur Überwachung der Qualität von Schmier- und Hydraulikölen. Das Team erhält einen kostenlosen Messeauftritt auf der Sensor+Test 2020 und gehört weiterhin zu den Nominierten um den AMA Innovationspreis 2020.

Nominiert wurden ein magnetischer Winkelsensor, der schon erwähnte Fluid-Analysator, ein photoakustischer CO<sub>2</sub>-Sensor für Serienanwendungen, ein Thoraxmonitor sowie ein Ultraschall-Durchflussmessgerät für Prozessgase mit Gasanalysefunktion.

Die Gewinner des AMA Innovationspreises werden am 22. Juni 2020 auf der Eröffnungsveranstaltung der SMSI 2020 bekannt gegeben. *ik*

Bild: AMA Service

Your Global Automation Partner

**TURCK**

# Überall zuhause! Hochflexibles I/O-System



IIoT-ready: Maximale Datenübertragung dank Ethernet-Anbindung bis in den Ex-Bereich

Einheitliches Engineering für alle Bereiche (Nicht-Ex, Zone 1, Zone 2) durch modulares Systemkonzept bei höchster Packungsdichte

Hohe Verfügbarkeit durch umfassende Redundanzkonzepte für PROFIBUS DP, PROFINET, Modbus TCP und EtherNet/IP – selbst im Ex-Bereich

[www.turck.de/excom](http://www.turck.de/excom)

# Auf dem Vormarsch

Sinkende Preise bei steigender Leistung – perfekte Basis für die Embedded-Vision-Technologie. Dies und mehr erörterten sechs Experten während der Embedded World 2020 auf der Podiumsdiskussion ‚Embedded Vision everywhere?!‘ der VDMA-Fachabteilung Machine Vision.

**D**er Begriff ‚Embedded Vision‘ hat sich in den letzten Jahren zu einem vielbenutzten Schlagwort entwickelt, das den Anschein einer relativ jungen Technologie erweckt. Dabei waren nach den Worten von Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer von Vision Components, bereits in den 1990er Jahren die ersten Standard-Embedded-Vision-Systeme kommerziell verfügbar: „Derartige Systeme wurden damals allerdings noch Smart-Kamera oder Vision-Sensor genannt. Der Ursprung von Embedded-Vision-Systemen ist daher der traditionelle produzierende Industriesektor.“

Wesentlicher Treiber für den Erfolg der aktuellen Embedded-Vision-Technologie ist nach übereinstimmender Ansicht aller Experten jedoch inzwischen der Consumer-Bereich. Vor allem die ständige Weiterentwicklung von Smartphones und der darin eingesetzten Kameras und Prozessoren haben die technische Grundlage für die

stark zunehmende Anzahl von Anwendungen in vielen verschiedenen Sektoren der Industrie gelegt.

Dr. Christopher Scheubel, Executive Director des Framos-Spin-offs Cubemos, sieht zwei gegenläufige Spiralen, die wesentlichen Anteil am Erfolg von Embedded Vision haben: „Weil Embedded Vision zunehmend im Consumer-Markt mit seinen hohen Stückzahlen eingesetzt wird, entwickeln sich die Preise für entsprechende Komponenten und Systeme nach unten. Gleichzeitig nimmt die Rechenleistung von Prozessoren nach wie vor stetig zu.“ Eine weitere Folge dieser Trends: Wenn für bestimmte Aufgaben Komponenten mit gleichbleibender Leistungsfähigkeit ausreichen, so sind diese zu einem Bruchteil der früheren Kosten erhältlich. Der zunehmende Erfolg von Embedded Vision führt dazu, dass immer mehr der dafür erforderlichen Komponenten eingesetzt werden, was weitere Preissenkungen zur Folge hat. Aus diesen Gründen amortisieren sich die Ausgaben für Embedded-Vision-Systeme sehr schnell, Investitionen lohnen sich häufig bereits nach wenigen Monaten. Auch dieser Aspekt trägt zum großen Erfolg der Technologie bei. Consumer-Bereich und Industrie profitieren gleichermaßen.

## Mehr Anwendungen

Durch die zunehmende Leistungsfähigkeit von Embedded-Vision-Lösungen bei gleichzeitig sinkenden Preisen haben die Anwendungsfälle in vielen verschiedenen Sektoren innerhalb und außerhalb der Industrie stark zugenommen. Diese Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen und wird nach Ansicht der Diskussionsteilnehmer in Zukunft noch wesentlich mehr Bereiche betreffen, an die heute noch niemand denkt.

Für Jason Carlson, CEO des Embedded Computing-Unternehmens Congatec, liegt



ein wesentlicher Grund für die extreme Zunahme von Embedded-Vision-Anwendungen darin, dass die Entwicklungen im Bereich Edge Computing immer mehr Rechenleistung zur Verfügung stellen: „Bilder und Videos erzeugen große Datenmengen und stellen daher enorme Anforderungen an die Verarbeitung. Mit der heutigen Technologie und Rechenplattformen wie ARM, X86, GPUs oder FPGAs sowie Multicore-Prozessoren lassen sich diese Anforderungen jedoch immer besser und oft in Echtzeit lösen.“

Als typische industrielle Anwendungen von Embedded Vision nennt Dr. Christopher Scheubel die Orientierung fahrerloser



Dr. Christopher Scheubel: „Sinkende Preise und die steigende Rechenleistung von Prozessoren haben wesentlichen Anteil am Erfolg von Embedded Vision.“



Gion-Pitschen Gross: „Linux-basierte Embedded-Vision-Systeme bieten gegenüber Windows den Vorteil, dass sie individueller an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden können.“

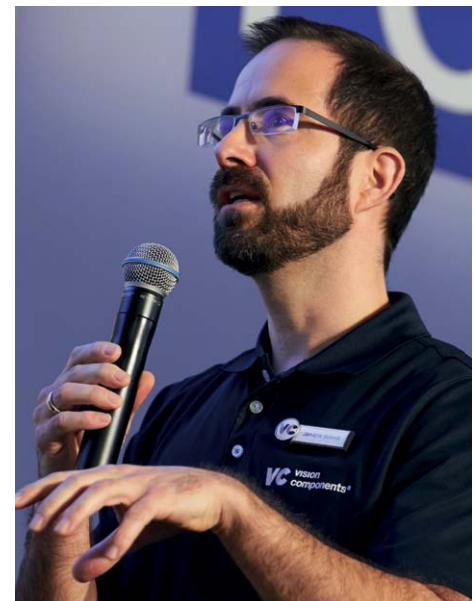


Transportsysteme oder Roboter-gestützte Pick-and-Place-Systeme. Für Bengt Abel, Project Leader Technology and Innovation des Logistikunternehmens Still ist Embedded Vision auch ein wichtiger Wegbe-

reiter für transparente Liefer- und Produktionsketten. „Insbesondere in der Intra-logistik beim Transport von Gütern zu den Fertigungsstätten gibt es ein großes Anwendungsgebiet und somit ein enormes Zukunftspotenzial für Embedded Vision.“ Abels Unternehmen evaluiert derzeit Systeme zur Personenerkennung und Warenverfolgung. Auch dort wird Embedded Vision eine entscheidende Rolle spielen.

#### KI und Embedded Vision

Methoden der künstlichen Intelligenz gelten derzeit als eine Art Wunderwaffe für diverse Anwendungsbereiche. Auch in Kombination mit Embedded Vision sind die Erwartungen hoch – zu Recht, meint Congatec-CEO Carlson: „Technisch gibt es heute sehr viele Möglichkeiten, Embedded-Vision-Systeme auf Basis von KI noch besser und schneller zu machen. Ob solche Lösungen realisiert werden, entscheidet



Jan-Erik Schmitt: „Der Ursprung von Embedded-Vision-Systemen ist der traditionelle produzierende Industriesektor.“

# BALLUFF

Bausteine für das Industrial Internet of Things

## THE ARCHITECTS OF SMART MANUFACTURING



**B** innovating automation

Mit smarten Lösungen von Balluff legen Sie den Grundstein für die Fabrik der Zukunft. Mit Balluff setzen Sie die intelligente Fertigung Schritt für Schritt um. Denn wir begleiten Sie professionell in die digitale Welt.

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



Jason Carlson: „Edge Computing mit Plattformen wie ARM, X86, GPUs oder FPGAs sowie Multicore-Prozessoren stellt ausreichend Rechenleistung für Embedded Vision zur Verfügung.“

sich aus meiner Sicht nur an einer Frage: Werden die Anwendervorstellungen zum gewünschten Preis-Leistungs-Verhältnis erfüllt oder nicht.“ Das steigende Angebot an dedizierter, KI-optimierter Hardware wird nach Aussage der Experten wohl dazu beitragen, dass diese Technologie auch im Bereich Embedded Vision zunehmend zum Einsatz kommen wird.

Dennoch müssen Anwender einige Hürden überwinden, wollen sie KI-Methoden für Embedded-Vision-Systeme nutzen. Laut Dr. Christopher Scheubel ist ein ausgewogenes Set an Daten extrem wichtig, um gute Trainingserfolge zu erzielen. Zudem ist das Data Labelling – die korrekte Zuordnung von Bildinhalten – manuell sehr zeitintensiv und dadurch teuer, und automatische Verfahren können fehleranfällig sein. Aufgrund der nicht gegebenen Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen ist darüber hinaus die für die Industrie wichtige Zertifizierung von KI-basierter Software schwierig.

Die Erwartung seitens der Anwender verdeutlicht Dr. Michael Bach, Leiter Forschung & Entwicklung von CST: „Für uns ist wichtig, dass KI die Entwicklung von Embedded-Vision-Systemen beschleunigt und die Abhängigkeit vom Wissen einzelner Mitarbeiter reduziert, weil dies zu Effizienzsteigerungen beim Anwender führt. Am Ende muss jedoch eine absolut

sicher funktionierende Lösung stehen und es ist gleichgültig, ob diese mit mehreren Tausend Zeilen Code programmiert oder mit Hilfe eines KI-Systems erstellt wurde.“

### PC-basierte Bildverarbeitung bleibt

Der Erfolg von Embedded Vision werde aber nicht zum Ende der traditionellen, PC-basierten Bildverarbeitung führen, sind die Diskussionsteilnehmer überzeugt. Die Embedded-Vision-Technologie bietet sich vor allem dann an, wenn eine kostengünstige Lösung für eine spezifische Applikation mit möglichst hohen Stückzahlen gefragt ist. Erfordert die Aufgabenstellung hingegen eine gewisse Flexibilität, bleiben PC-basierte Bildverarbeitungssysteme nach wie vor die erste Wahl.

In bestimmten Fällen kann auch ein Miteinander von Embedded und PC-basierter Vision für optimale Lösungen sorgen. Dass bei Embedded Vision meist Linux, in der traditionellen Bildverarbeitung jedoch häufig Windows als Betriebssystem zum Einsatz kommt, stellt dabei nach Meinung der Experten kein Problem dar, wie Gion-Pitschen Gross, Product Manager Vision von Allied Vision, erläutert: „Linux bietet gegenüber Windows den Vorteil, dass die Systeme individueller auf die jeweiligen Anforderungen angepasst werden können. In Linux kann man sich genau auf die Teile des Betriebssystems beschränken, die man wirklich braucht. Dadurch lassen sich Linux-Systeme einfach und mit einem kleinen Footprint halten. Linux gibt Anwendern daher mehr Freiheiten, die Systeme exakt an die Kundenwünsche anzupassen, als dies unter Windows möglich ist.“ Zwar sind diese Individualisierungen mit einem gewissen Aufwand verbunden, doch das erforderliche Wissen ist immer häufiger vorhanden, wie Dr. Michael Bach bestätigt: „Aus Anwendersicht ist das in der Regel kein Problem, auch in der traditionellen Bildverarbeitung kommt Linux zum Einsatz. Unsere Entwickler nutzen häufig Windows für die Erstellung von Systemen, die dann Embedded mit Linux betrieben werden.“ Selbst innerhalb eines Embedded-Systems ist es laut Congatec-CEO Carlson heute kein Problem mehr, verschiedene Betriebssysteme parallel zu nutzen: „Bei Multicore-Prozessoren können auf den einzelnen Cores unterschiedliche Betriebssysteme laufen.“



Dr. Michael Bach: „Die Entwicklung von Embedded-Vision-Systemen mit Hilfe von künstlicher Intelligenz muss zu Effizienzsteigerungen beim Anwender führen.“

### Zusammen zum weiteren Erfolg

Embedded Vision wird nach übereinstimmender Meinung der Diskussionsteilnehmer in den nächsten ein bis drei Jahren zu sehr vielen spannenden Entwicklungen führen. Wichtig für eine anhaltende positive Dynamik ist dabei, dass die beteiligten Player intensiv zusammenarbeiten, um ihre Sensoren, Kameras, Prozessoren, Software-Tools und Algorithmen so zu kombinieren, dass der Einsatz der Technologie für den Anwender einfach und wirtschaftlich lukrativ ist. Für die Interoperabilität der Komponenten müssen Standards geschaffen werden.

Bengt Abel hat eine Traumvorstellung für den künftigen Einsatz von Embedded-Vision-Systemen: „Anwender wollen nicht für jede Aufgabe aufwendig ein eigenes Embedded-Vision-System entwickeln. Optimal wäre eine Art App-Store, in dem Lösungen für bestimmte Aufgaben wie beispielsweise Tools zur Kantenerkennung auf einfache Weise verfügbar sind.“ Ob dieser Wunsch je Realität wird, muss die Zukunft zeigen. *ik*



**PETER STIEFENHÖFER**  
ist Inhaber von PS Marcom Services in Olching.

# Maximale Leistung auf minimalem Raum

## Der Ultra-Kompakt-IPC C6030

- **Prozessoren**  
bis Intel® Core™ i7 mit  
4 Kernen à 3,6 GHz
- **Abmessungen**  
132 x 132 x 67 mm



[www.beckhoff.de/C6030](http://www.beckhoff.de/C6030)

Mit dem äußerst leistungsstarken Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6030 deckt Beckhoff den Bereich der hochkomplexen, leistungsorientierten und zugleich platzreduzierten Applikationen ab. Ob umfangreiche Achssteuerungen, aufwendige HMI-Anwendungen, extrem kurze Zykluszeiten oder großvolumiges Datenhandling: Die Rechnerleistung eignet sich für nahezu jede Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe.

- Prozessor: bis Intel® Core™ i7 mit 4 Kernen à 3,6 GHz
- Schnittstellen: 4 Ethernet, 4 USB, 2 DisplayPort
- Arbeitsspeicher: bis zu 32 GB DDR4-RAM

### Ultralein



C6015

C6017

### Ultraleistungsstark



C6030

C6032



# Virtuelle und reale Welt verschmelzen

Anfang März gab Siemens im Rahmen einer Online-Presskonferenz einen Ausblick auf die Neuheiten zur diesjährigen Hannover Messe – zu diesem Zeitpunkt stand noch nicht fest, dass die Messe dieses Jahr entfällt.

Die Pressekonferenz am 4. März stand im Zeichen des Corona-Virus. Deshalb waren die Journalisten erstmalig zur Vor-Presskonferenz anlässlich der Hannover Messe online zugeschaltet. Noch nicht bekannt war zu diesem Zeitpunkt, dass die Hannover Messe in diesem Jahr ausfallen wird.

Jan Mrosik, COO Digital Industries bei Siemens, kehrt gleich zu Beginn der Konferenz das Alleinstellungsmerkmal von Siemens heraus: „Wir sind die einzigen, die das Thema ‚Digitales Unternehmen‘ mit einem so umfassenden integrierten Digitalisierungsansatz angehen. – Wir verschmelzen die virtuelle mit der realen Welt!“ In diesem Zusammenhang rücken seiner Überzeugung nach die vertikale Integration von OT und IT immer stärker

in den Fokus. Eine Integration, die Siemens-Kunden insbesondere mit Edge-Technologien, Mindsphere und der Mendix Low-Code-App-Entwicklungsplattform umsetzen sollen.

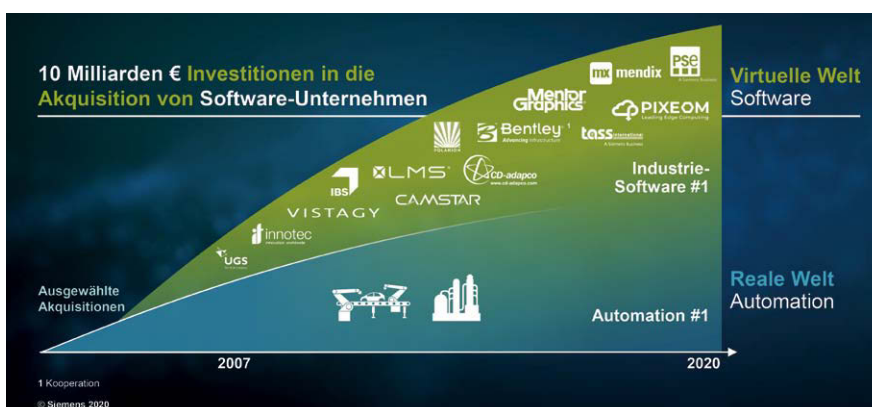
### Taktgeber Software

Dass die herkömmliche Automatisierungstechnik hierbei immer stärker an Bedeutung verliert, erläutert Mrosik anhand einer Grafik: Siemens hat in den letzten knapp 20 Jahren 10 Mrd. Euro für die Akquisition von Software-Unternehmen ausgegeben und sieht in der Software heute den Taktgeber für die Umsetzung der Digitalisierung in der Industrie. Mrosik hebt zwei der jüngsten Software-Akquisitionen heraus: Die Mitte Oktober verkündete Übernahme der Edge-Tech-

nik des US-Unternehmens Pixeom. Der Kauf soll das Industrial-Edge-Angebot von Siemens um Software-Komponenten für die Ablaufumgebung von Apps (Edge Runtime) und für das Geräte-Management verstärken. Unter dem Namen ‚Siemens Industrial Edge‘ entsteht gerade ein Ecosystem, das die flexible Bereitstellung und Nutzung von Apps ermöglichen soll. So lassen sich mittels geeigneter Apps Daten an der Maschine lokal analysieren und relevante Daten an das überlagerte Industrial-Edge-Management-System für globale Analysen senden. Industrieunternehmen können mit dem entstehenden Ecosystem Produktionsdaten effizienter nutzen und flexibler auf geänderte Rahmenbedingungen reagieren. Siemens setzt dabei auf die IT-Standard-Container-Technik Docker: Das Bereitstellen von Apps im Management-System soll dadurch ebenso leicht möglich sein wie das Nachladen von Funktionen und Updates der Edge-Geräte in der Fabrik von zentraler Stelle.

Zudem gab Siemens Mitte September des vergangenen Jahres bekannt, den britischen Anbieter von Software und Dienstleistungen für hochentwickelte Prozessmodellierung, Process Systems Enterprise (PSE), zu übernehmen. Die modellbasierten Technologien sollen das Digitalisierungsportfolio von Siemens für die Prozessindustrie ergänzen. hap

Nur ein Teil der Software-Akquisitionen von Siemens in diesem Jahrhundert. Insgesamt 10 Mrd. Euro investierte Siemens auf diese Weise in die Digitalisierung der Industrie.



## Neue Produkte

Zu den diesjährigen Neuheiten von Siemens gehört der Sitrans MS Multisensor, der seinen Einsatz vor allem in der Zustandsüberwachung maschineller Anlagenkomponenten, wie Pumpen, Kompressoren, Getriebe und Ventile findet. Mittels KI-gestützter Analyse von Sensordaten, wie etwa Vibrationen und Temperaturen, werden wichtige Informationen zur vorausschauenden Wartung generiert. Der Anwender kann Maschinen-KPIs und Zustands-Benachrichtigungen über mobile Endgeräte oder Cloud-Applikationen abrufen. Zudem zeigt Siemens vier Applikationen für den Closed Loop Digital Twin. Durch diese lassen sich Daten in beide Richtungen zwischen Teamcenter, Tecnomatix Plant Simulation, Amesim und MindSphere austauschen, um die Qualität von physikalischen Modellen und Simulationen kontinuierlich zu verbessern.

Als weitere Neuheit kommt ein verbessertes IoT-Gateway zwischen Cloud, firmeneigener IT und Produktion auf den Markt: Simatic IOT2050 verfügt zukünftig über Edge-Funktionalität und lässt sich so einfach in Siemens Industrial Edge-Lösungen integrieren. Der Bereich Antriebstechnik zeigt, dass sich auch dort zukünftig hochfrequente Daten maschinennah verarbeiten lassen. Die Anbindung von Sinamics Frequenzrichter an ein Edge-Gerät ermöglicht Anwendern von Maschinen und Applikationen komplexe Analysen der im Antrieb gesammelten Daten. Machine-Learning-Algorithmen identifizieren Muster und erkennen Anomalien und deren Ursachen und geben rechtzeitig Hinweise auf eine eventuell anstehende Wartung, was Stillstandzeiten minimiert. Im Bereich KI-basierter Services präsentiert Siemens zudem ‚Predictive Services for Foundry‘, mit dem Anwender die Gesamtanlageneffektivität in der Automobilbranche erhöhen können. Um die Effizienz in der industriellen Energieversorgung sowie -nutzung zu erhöhen,



Typisches Anwendungsszenario des IoT-Gateways Simatic IOT2050: die präventive Wartung von Maschinen und die Kopplung der Produktion an die ERP-Ebene.

ist ein vernetztes Ökosystem von Stromnetzen, Gebäuden und Industrie notwendig. Siemens präsentiert daher Lösungen für die Interaktion zwischen intelligenten Stromnetzen und Verbrauchern sowie IoT-basierte Systeme und Services für die Energie- und Gebäudeinfrastruktur in der digitalen Fabrik.

hap



Das Visualisierungssystem WinCC Unified erhält jetzt zwei neue Plant-Intelligence-Optionen: ‚Performance Insight‘ und ‚Calendar‘ erweitern das Visualisierungssystem WinCC Unified um Funktionen für mehr Transparenz und eine strukturierte Planung im Produktionsprozess.

Blendende  
Visualisierungsergebnisse  
mit

# notion

das  
durchgängige System  
aus **Plattform**  
und **#Lösung**



## Die **Plattform** für Ihre Automatisierung

Die **#Lösung**  
für Ihre Visualisierung

notion#plc  
notion#client  
notion#app



# Maschinen brauchen unseren Schutz!

Heutige Unternehmen stehen vor neuen Sicherheitsherausforderungen, denn ohne Industrial Security kann keine Safety mehr gewährleistet werden. Dabei muss die Security sowohl den direkten physikalischen Zugang zur Maschine als auch den digitalen Zugriff auf Prozesse und Steuerungen über Netzwerke abdecken.

Die von einer Maschine oder Anlage ausgehenden Restrisiken dürfen akzeptable Werte nicht übersteigen, verlangt die Safety. Dies schließt sowohl die Gefährdungen der Umgebung der Anlage als auch die Gefährdungen innerhalb der Anlage ein. Industrial Security betrifft den Schutz einer Maschine oder Anlage vor unbefugten Zugriffen von außen sowie den Schutz sensibler Daten vor Verfälschung, Verlust und unbefugtem Zugriff im Innenverhältnis. Das schließt sowohl explizite Angriffe als auch unbeabsichtigte Security-Vorfälle ein.

In der klassischen IT spielt Security schon seit langem eine zentrale Rolle. Daher gibt es eine Reihe von Normen wie etwa die Reihe der ISO/IEC 27000 ‚Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary (ISO/IEC 27000:2016); German version EN ISO/IEC 27000:2017‘. Deren Anforderungen lassen sich jedoch nicht ohne Weiteres auf die Automatisierung übertragen, wo die Verfügbarkeit der Daten an erster Stelle steht – als eine wesentliche Voraussetzung für reibungslose Fertigungsprozesse. In der IT hingegen hat die Vertraulichkeit der Daten oberste Priorität.

Um effektive Security-Lösungen für die Automatisierung zu ermöglichen, erarbeiten verschiedene Organisationen entsprechende Normen. Darin werden jedoch nur

Teilaspekte wie etwa die Abgrenzung von Security und Safety beschrieben. Außerdem liegen sie weder als Entwurf noch als offizielle Norm vor, sind also eher technische Referenzen.

## Die Normungssituation

Hingegen gibt es mit der IEC 62443 ‚Industrielle Kommunikationsnetze – IT-Sicherheit für Netze und Systeme‘ eine internationale Normenreihe, die die IT-Sicherheit in der Automatisierung umfassend behandelt. Ihr Themenspektrum reicht von der Systemintegration über den Betrieb einer Anlage bis zur sicheren Entwicklung von Produkten (Security by Design). Dadurch bietet die IEC 62443 die derzeit beste Orientierungshilfe für Anlagenbetreiber und Gerätehersteller, um Security effektiv umzusetzen.

Das ‚ICS Security Kompendium‘ des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) wendet sich insbesondere an die Betreiber industrieller Steuerungssysteme. Erläutert werden sowohl allgemeine Grundlagen als auch besondere Anforderungen und relevante Standards. Zudem werden geeignete Maßnahmen vorgestellt und Wege aufgezeigt, wie sie durchgeführt werden können.

Während die IEC 62443 und das ‚ICS Security Kompendium‘ eher etwas für Experten sind, ermöglicht die VDI-Richt-



linie VDI/VDE 2182 einen vergleichsweise einfachen Einstieg in die Thematik. Doch aufgrund der Komplexität der industriellen Security ist es sicherlich ratsam – spätestens wenn es an die Umsetzung geht – externe Spezialisten hinzuzuziehen.

Die beste Effizienz bieten Lösungen, bei denen Safety und Industrial Security ganzheitlich, aber doch logisch getrennt, betrachtet werden. Wie kann eine solche Lösung aussehen?

## Zugangskonzepte zu Maschinen

Die Zeiten, in denen die Sicherheit auf einer möglichst strikten Trennung von Mensch und Maschine beruhten, sind vorbei. Die Prozesse werden immer dyna-

Für Komponentenhersteller	Für Systemintegratoren	Für Betreiber
62443-4-1 Entwicklungsprozess	62443-2-4 Richtlinien und Vorgehensweisen	62443-2-4 Richtlinien und Vorgehensweisen
62443-4-2 Security-Funktionen für die Komponente	62443-3-2 Security-Funktionen für Automatisierungs- und Steuerungssysteme	62443-2-1 Betrieb und Service
62443-3-3 Security-Funktionen für das gesamte Automatisierungs- und Steuerungssystem	62443-3-3 Security-Funktionen für das gesamte Automatisierungs- und Steuerungssystem	

Die Security-Normenreihe IEC 62443



Bild: Fotolia / Pilz

mischer, der Bedarf an kontrollierten Eingriffen in den Prozess sowie die Anforderungen an die Produktivität steigen und verändern somit sukzessive auch die Sicherheitstechnik. Wesentliche Bedeutung

haben dabei die Zugänge zur Maschine beziehungsweise zum Prozess. Diese müssen gegen unbefugtes Öffnen (mutwillig oder versehentlich) zu sichern sein und unzweifelhaft sicherstellen, dass sich beim Start der Maschine keine Personen im Gefährdungsbereich aufhalten. Diese klassischen Safety-Aufgaben basieren auf unterschiedlichsten Sensor-Technologien von Lichtgittern bis zu sicheren Schutzsystemen.

Heute muss es möglich sein, in definierten Schutzzonen einer Anlage tätig zu sein, ohne dass der gesamte Produktionsprozess zum Erliegen kommt. Wer darf an welcher Maschine wann was machen? Wer die Antworten auf diese Fragen geben kann, hat den Grundstein für mehr Produktivität gelegt.

So vereint zum Beispiel das Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem ‚PITmode‘ von Pilz Safety- und Security-Funktionen in einem System. Das heißt, mit den Geräten ist die funktional sichere Betriebsartenwahl sowie die Regelung der Zugangsberechtigung an Maschinen und Anlagen möglich. Die Geräte lassen sich in Maschinen und Anlagen einsetzen, in denen zwischen unterschiedlichen Steuerungsabläufen und Betriebsarten umgeschaltet werden muss. Über codierte Transponderschlüssel mit RFID-Technologie können jedem Mitarbeiter die an seine Fähigkeiten angepassten Maschinenfreigaben und Berechtigungen



Bild: Pilz

Safety- und Security-Funktionen in einem: Das Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem ‚PITmode‘ ermöglicht die funktional sichere Betriebsartenwahl sowie die Regelung der Zugangsberechtigung an Maschinen und Anlagen.

erteilt werden. Die sichere Auswerte-Einheit (Safe Evaluation Unit) erkennt die vorgegebene Betriebsart wie beispielsweise Automatikbetrieb, manuelles Eingreifen unter eingeschränkten Bedingungen oder Servicebetrieb, wertet sie aus und schaltet funktional sicher um. Dadurch werden Fehlbedienung und Manipulation vermieden und Mensch und Maschine geschützt.

Eine Systemlösung aus konfigurierbarer Kleinststeuerung ‚PNOZmulti 2‘ und ‚PITmode‘ erlaubt eine umfassende Zugangskontrolle sowie eine funktional sichere Betriebsartenwahl. Die Möglichkeiten dieser erweiterten Systemlösung reichen von der einfachen Freigabe über die Authentifizierung für bestimmte Maschinenteilfunktionen bis zu einer komplexen hierarchischen Berechtigungsmatrix. So lassen sich Zugangsberechtigungen mit hohem Manipulationsschutz anwenderfreundlich konfigurieren, was das Manipulations-Management vereinfacht. Ergänzt um sichere Sensorik für die Zugänge zur Maschine entsteht ein flexibles Sicherheitskonzept – nicht allein unter Safety-Gesichtspunkten: Auch Security-Aspekte sind mit Blick auf Benutzer-Authentifizierung, Qualifizierung und Zugriffsschutz berücksichtigt.

### Netze schützen

Wenn sich Maschinen und industrielle Prozesse intelligent vernetzen, werden diese Netzwerke angreifbar. Hier brauchen Maschinen künftig noch mehr Schutz: Die



Bild: Fotolia

Die derzeit beste Orientierungshilfe für Anlagenbetreiber und Gerätehersteller, um Security effektiv umzusetzen, ist die internationale Normenreihe IEC 62443 ‚Industrielle Kommunikationsnetze – IT-Sicherheit für Netze und Systeme‘. Ihr Themenspektrum reicht von der Risikoanalyse über Anforderungen für den sicheren Betrieb bis zur sicheren Entwicklung von Produkten.

Bild: Fotolia



Security ist ein ‚moving target‘, verändert sich also während des Produkt-Lebenszyklus. Angreifer entwickeln immer bessere Methoden, um Abwehrmaßnahmen zu überwinden. Daher müssen die Maßnahmen gegen Cyber-Bedrohungen kontinuierlich verbessert werden.

Application Firewall SecurityBridge von Pilz schützt Steuerungen wie die konfigurierbaren, sicheren Kleinststeuerungen ‚PNOZmulti‘ und das Automatisierungssystem ‚PSS 4000‘ vor netzwerkbasierten Angriffen sowie vor unautorisiertem Zugriff.

Die ‚SecurityBridge‘ kann der Base Unit der Steuerung vorgeschaltet werden. Sie fungiert als VPN-Server, über den ein Virtual Private Network (VPN) zu einem oder mehreren Client-PCs (Konfigurations-PC) aufgebaut werden kann. Somit ist die Verbindung zwischen PC und Gerät gesichert. Konfigurationsänderungen an einem Projekt können nur Anwender durchführen, die eine entsprechende Berechtigung besitzen. Dies verhindert den unautorisierten Zugriff auf das geschützte Netzwerk. So ist die Datenübertragung zwischen Client-PC und SecurityBridge abhör- und manipulations-sicher. Anders als generische Firewalls muss sie nicht aufwendig konfiguriert werden und kann dank anwendungsspezifischer Voreinstellungen nach dem Plug-and-play-Prinzip einfach in Betrieb genommen werden. Darüber hinaus kontrolliert die ‚SecurityBridge‘ den Prozessdatenverkehr und überwacht die Integrität des Safety-Systems. Veränderungen in der Prüfsumme geben Aufschluss über Veränderungen in den Anwendungs-Projekten. Die ‚SecurityBridge‘ wurde auch unter dem Gesichtspunkt der Security in einem TÜV-zertifizierten Prozess nach

der oben genannten IEC 62443-4-1 entwickelt. Dabei werden von vornherein Aspekte wie Bedrohungsszenarien, Stärken und Schwachstellen von Protokollen oder Verschlüsselungsverfahren berücksichtigt.

#### Personal mit Schlüsselrolle

Neben der notwendigen Technologie ist für Security das Bewusstsein für die Bedrohung außerordentlich wichtig. Dabei kommt dem Menschen selbst stets eine Schlüsselrolle zu, sowohl am Computer als auch an der Maschine. Ein ungeschützter Port oder das unbedachte Öffnen einer E-Mail genügt und schon kann Schadsoftware in ein Firmennetz gelangen. Auch die beste Türabsicherung oder Zugangskontrolle hilft nicht, wenn sich Unbefugte über das IT-System Zugang zur Maschine verschaffen. Zukunftsfähige Automatisierungslösungen müssen den Aspekt der Sicherheit von Anfang an berücksichtigen. Sicherheit ist dabei nicht nur als Hardware zu verstehen, sondern als Funktion, die weit über eine rein technische Betrachtung hinausgeht. ik



**BERND EISENHUTH**  
ist Manager Business Area - Security bei Pilz in Ostfildern.

## Maximal zwei Jahre Halbwertszeit

Die Automatisierungswelt hat in Sachen Safety und Security noch einiges an Hausaufgaben zu erledigen. Welche das im Einzelnen sind, erläutert Thomas Pilz, geschäftsführender Gesellschafter der Firma Pilz, die im Oktober 2019 selbst Opfer eines Cyber-Angriffs wurde.

#### Herr Pilz, warum unterscheidet Pilz zwischen IT-Security und Industrial Security?

**Thomas Pilz:** Bei IT-Security geht es um die Sicherheit in der Office-IT, bei Industrial Security um die Absicherung von Maschinennetzen in Werkshallen. Ein Maschinennetz ist anders aufgebaut als ein Büronetz. Dort sind Drucker, Rechner und Server; hier sind Maschine, Leitrechner, mit SPS-Steuerung, Sensor und Aktor zusammengeschalte. Nichtsdestotrotz haben wir Rechner, die in irgendeiner Art und Weise auch mit der Büro-IT kommunizieren müssen. Die Absicherung der Maschine geschieht durch die Operational Technology, während die Absicherung der Rechner durch IT geschieht. Gerade bei dieser Trennung von Verantwortlichkeiten ist viel in Bewegung. Letztlich ist die oberste Priorität der Industrial Security, die Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen sowie die Integrität und Vertraulichkeit von Daten und Prozessen zu gewährleisten.

#### Kommt dem Thema Security in der Automatisierungstechnik bereits die notwendige Aufmerksamkeit zu?

*(lacht):* Im Hause Pilz spätestens seit dem Cyber-Angriff vom Oktober. Aber Spaß beiseite: Schon vor zwei Jahren haben wir uns der IT-Sicherheitsplattform CERT@VDE angeschlossen. Seit dieser Zeit überarbeiten wir Entwicklungsprozesse, um sicher zu gehen, dass wir am Markt Systeme und Komponenten anbieten, die die steigenden – und sich wandelnden – Anforderungen an Safety und Security erfüllen. Man kann sagen, wir haben dafür unseren Entwicklungsprozess umgebaut. Das notwendige Wissen haben wir uns selbst erarbeitet. Bei unseren Neu- oder Weiterentwicklungen erfüllen wir Security-Anforderungen in einem TÜV-zertifizierten Prozess nach IEC 62443-4-1. Dabei werden von vornherein Aspekte wie Bedrohungsszenarien, Stärken und Schwachstellen von Protokollen oder Verschlüsselungsverfahren berücksichtigt. Ich beobachte, dass auch andere Automatisierungsanbieter ähnlich vorgehen. Insofern würde ich sagen, dass das Thema in der Branche angekommen ist.



Bild: Pilz

„Ist die Security gebrochen, entscheidet letztendlich der Angreifer, welchen Schaden er an der Maschine anrichten will.“

THOMAS PILZ

#### **Nimmt die steigende Bedrohung durch Cyber-Angriffe Einfluss auf die Automatisierungstechnik?**

Für Safety wie für Security gilt, dass es meist eine Vielzahl an unterschiedlichen Lösungen für ein und dasselbe Problem gibt. Es kommt also immer auf die Situation an, welche Lösungen eingesetzt werden und welche sinnvoll sind. Am nachhaltigsten und effizientesten sind die Lösungen, bei denen das Thema Sicherheit schon in der Konzeptionsphase berücksichtigt und diskutiert wird. Auch das galt bereits für die Safety, ist aber leider nach wie vor keine Selbstverständlichkeit. Hier ist der Endanwender gefordert, in die Diskussion zu gehen, damit am Ende die Maschine nach seinen Vorstellungen auch entsprechend betrieben und gewartet werden kann.

#### **Was heißt das konkret?**

Wie wir wissen, ist Security ein Moving Target. Also müssen die Maßnahmen gegen Cyber-Bedrohungen ständig aktualisiert werden: Ich kann zwar – wie bei der Safety – ein Security-Assessment machen, an der sich die Umsetzung entsprechend orientiert. Der Unterschied ist jedoch, dass bei der Safety die einmal erstellte Konformitätsvermutung für eine

installierte Lösung 20 Jahre gültig sein kann. Bei der Security beträgt die Halbwertszeit maximal zwei Jahre. Danach muss man die eingesetzten Technologien und Strategien neu aufsetzen. Denn ungeachtet der Tatsache, dass die Bedrohungslage eventuell stabil sein mag, entwickeln sich die Angriffsstrategien rasant weiter.

#### **Werden IT-Security und Industrial-Security verschmelzen?**

Diesbezüglich wage ich keine Prognose. Aber: In jedem Unternehmen sollte erarbeitet werden, wie das Zusammenspiel aus IT und OT für den Shopfloor organisiert sein soll. Denn es gibt keine Lösung, die für alle passt. Jedes Unternehmen ist anders aufgestellt und organisiert, hat eine eigene Historie und muss sich entwickeln.

#### **Werden dann Safety und Security verschmelzen?**

Nein, das werden sie nicht. Safety ist immer der Schutz des Menschen vor der Maschine und Security der Schutz der Maschine vor dem Menschen. Neu ist aber, dass Security immer mehr Einfluss auf Safety hat. Bei vernetzten Anlagen reicht also funktionale Sicherheit allein nicht; es müssen zudem gleichermaßen Security-Lösungen implementiert sein, die Maschinen und Mechanismen der funktionalen Sicherheit als Schild gleichermaßen schützt. Denn: Ist die Security gebrochen, entscheidet letztendlich der Angreifer, welchen Schaden er an der Maschine anrichten will.

#### **Welche Herausforderungen sehen Sie in der Zukunft für Safety und Security?**

Ich sehe in der Zukunft Security als neue Herausforderung für die Safety, wenn Vernetzung über Netzwerktechnik stattfindet, sowie bei den Themen Trusted User und Multifaktor-Authentifizierung. Aber auch als Herausforderung für den Betreiber, der neben dem Umgang mit der statischen funktionalen Sicherheit lernen muss, mit einer Cyber-Abwehr im Hintergrund effizient zu produzieren – Stichwort: Verfügbarkeit der Anlagen während Security-Updates.

#### **Ihr Unternehmen ist selbst Opfer eines Cyber-Angriffs geworden. Welche Lehren hat Pilz aus dem Cyber-Angriff gezogen?**

Ganz allgemein kann man festhalten, dass die Wirtschaft zum Ziel der Cyber-Kriminalität geworden ist. Diese Erpresser haben ein Geschäftsmodell aufgebaut, das hauptsächlich im Westen befindliche Unternehmen zum Ziel hat. Und dann muss man anerkennen, dass jede statische Cybersecurity überwindbar ist, dass aber mit dynamischen Konzepten die Folgen eines sogenannten ‚erfolgreichen‘ Angriffs minimiert werden können. Uns ist aber auch bewusst geworden, dass es den hundertprozentigen Schutz nie geben wird. *ik*

Ihre Herausforderung

## Innovations- geschwindigkeit

Die Lösung

## Umsetzungs- stärke

# Let's Trans- form!

Together

**Wir kombinieren IT-  
und SAP-Technologien  
sinnvoll. Für Sie.**

<https://itel.li/EnablingInnovations>  
#EnablingInnovations

# Das modulare HMI-Konzept

HMI's je nach Bedarf individuell gestalten! Ein Baukastensystem für Glas, Display und Touchsensor aus der Schublade soll dies den Maschinenbauern ermöglichen.

Ein Szenario aus der Praxis: Der Produktmanager kommt ins Zimmer gestürmt: „Unsere Konstruktion hat die neue Maschine rechtzeitig vor der Messe fertig gestellt. Jetzt brauchen wir nur noch ein passendes HMI, das kann doch nicht so schwer sein!“ – Das stimmt, jedenfalls im Prinzip. Es braucht doch nur ein Display, einen Touchsensor, eine Glasscheibe, und fertig ist das Bedienteil. In dieser Einfachheit liegt aber auch die Herausforderung: Welches Display von welchem Hersteller ist am besten geeignet? Wie wird der Sensor verklebt, damit er passgenau sitzt und keine Blasen wirft? Warum soll das eine Stück Glas für die Front so viel Einmalkosten erfordern? Und woher kommt die Ansteuerung des LED-Backlights?

## Von der Stange - aber modular

In dem skizzierten Fall hilft ein Baukastensystem für Glas, Display und Touchsensor aus der Schublade. Kunden aus der Industrie sind Spezialisten für die Lösung ihrer

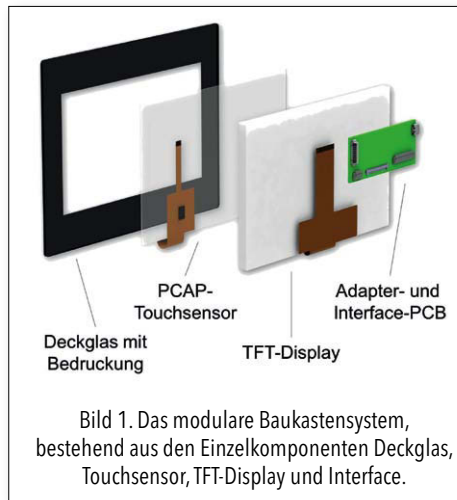


Bild 1. Das modulare Baukastensystem, bestehend aus den Einzelkomponenten Deckglas, Touchsensor, TFT-Display und Interface.

Kernaufgaben. Der Bau von Druckmaschinen, landwirtschaftlichen Fahrzeugen oder Laborgeräten zur genauen Analyse ist ihr Tagesgeschäft. Die Elektronik für ein HMI zu entwickeln ist jedoch für sie ungewohnt und aufwendig, denn Technologien, Tools und Schnittstellen ändern sich von einem

Produktzyklus zum nächsten. Bleibt man hier nicht auf dem aktuellen Stand der Technik, muss man die Entwicklung immer wieder neu beginnen. Mit einem fertigen, aber dennoch konfigurierbaren System lassen sich die meisten Anforderungen an ein modernes HMI lösen. Die Kosten bleiben übersichtlich, es fallen keine Einmal-Investitionen in Werkzeuge und Masken an. Bild 1 zeigt die Komponenten, aus denen ein solches System zusammengesetzt ist. Nicht gezeigt ist der Montagerahmen, der einerseits die Komponenten zusammen hält und mit dem andererseits das System in das Gehäuse der Maschine eingebaut wird.

## Die Anforderungen

Welche Anforderungen muss ein Bediensystem erfüllen, um sich in der Praxis zu bewähren? Für den Einsatzbereich in der Industrie müssen die Werte des Datenblattes genau passen: Der Temperaturbereich soll wenigstens von  $-20$  bis  $+70$  °C reichen, das Backlight eine lange Lebens-



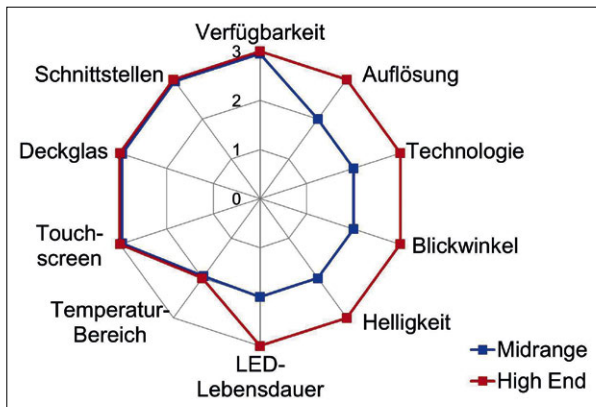


Bild 2. Die High-End- und die Midrange-Modellreihen im Vergleich

dauer haben und das gesamte System muss viele Jahre lang verfügbar sein. Die Darstellungsqualität des Displays muss einwandfrei sein und der Touchscreen, der heute immer in PCAP-Technologie ausgeführt ist, ohne Kompromisse unter allen Umgebungsbedingungen funktionieren. Für unterschiedliche Anwendungen sollen verschiedene Displaydiagonalen zur Verfügung stehen, die Schnittstellen sollen gängigen Standards entsprechen. Daneben soll die Mechanik so gestaltet sein, dass sich das gesamte System einfach in das Maschinengehäuse oder deren Bedienteil integrieren lässt. Letztlich muss auch noch der Preis passen!

**Die Displays**

Von anderen auf dem Markt befindlichen Konzepten unterscheidet sich das hier gezeigte dadurch, dass es zwei Modellklassen gibt, die den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst sind. Denn es zeigt sich, dass alle Bedingungen von einer Gerätelinie nicht zu verwirklichen sind. Manche Anwendungen brauchen kein High-End-Display oder sind durch Kosten getrieben, andere fordern eine brillante Darstellung. Mit zwei ansonsten identischen Produktlinien lassen sich auch diese Anforderungen erfüllen.

Bild 2 vergleicht die beiden Modellreihen qualitativ. Von Industrietauglichkeit kann man ab Stufe 2 sprechen. Während es bei Display-Parametern wie Auflösung und Blickwinkel durchaus Unterschiede gibt, sind Touchscreen, Deckglas und das Interface von gleicher hoher Qualität ausgelegt. Zum Vergleich kann ein Consumer-Modell bei vielen Parametern wie Blickwinkel und Temperaturbereich nur Stufe 1 erreichen, ebenso ist die Verfügbarkeit limitiert. Dabei bietet die Mid-Range-Reihe bei einem guten

Diagonale	Klasse	Auflösung	Technologie	Helligkeit [cd/m <sup>2</sup> ]
4.3"	Mid Range	480 x 272	TN	450
	High End	800 x 480	IPS	510
7.0"	Mid Range	800 x 480	TN	450
	High End	1024 x 600	IPS	600
10.1"	Mid Range	1024 x 600	TN	350
	High End	1280 x 800	IPS	600

Bild 3. Die technischen Daten aller verfügbaren Modelle. Die Erweiterung der Familie um größere Displays ist in Arbeit.

Preis gute technische Daten. Die Displays sind in TN-Technologie, aber erweitertem Blickwinkel, einer Vorzugsblickrichtung und Standard-Auflösung ausgeführt.

Die High-End-Reihe bietet höchste Leistung. Die Displays in IPS-Technologie weisen höhere Helligkeit, größere Auflösung und eine längere Lebensdauer des Backlights auf. Der Blickwinkel liegt jenseits der 80° rundum, sodass das Display ohne Abstriche bei der Optik auch hochkant im Portrait-Format eingebaut werden kann.

Beiden gemeinsam ist der industrietaugliche Temperaturbereich zwischen mindestens -20 und +70 °C und die lange Verfügbarkeit von sieben Jahren, die dem Kunden Liefersicherheit vom Start des Designs über die gesamte Produktlebensdauer gibt.

Die Familie startet mit gängigen Display-Diagonalen (4,3 Zoll, 7 Zoll und 10,1 Zoll), ein Zuwachs ist bereits in Planung. Die EMV-optimierten Schnittstellen sind für alle Module identisch, und zwar LVDS für das Display und USB und I<sup>2</sup>C für den Touchscreen. Damit finden sie Anschluss an alle X86- oder ARM-basierten Computerboards. Mit der einheitlichen Schnittstelle zum System erhält der Kunde größtmögliche Flexibilität und Form-Fit-Function-Austauschbarkeit. Alle verfügbaren Modelle sind in Bild 3 zusammengefasst.

**Der Touchscreen**

Der Touchscreen in PCAP-Technologie ist mit dem modernsten 10-Finger-Controller ausgestattet, der selbst bei Benetzung mit Wasser, Salzwasser und sogar leitfähigen Flüssigkeiten funktioniert. Die Bedienung kann auch mit Handschuhen oder einem Stift erfolgen. Der Controller sorgt für hervorragende Immunität gegenüber elektromagnetischen Beeinflussungen, sei es

leitungsgebunden (15 Vrms) oder eingestrahlt (50 V/m). Er eignet sich somit für alle industriellen und medizintechnischen Anwendungen. Das Fine-Tuning wird entsprechend den Anforderungen durchgeführt, eine Kalibrierung während des Betriebs ist nicht nötig.

**Die Mechanik**

Das Deckglas mit maßgenau geschliffenen Kanten wird mit einem einfachen schwarzen Rahmen im Siebdruckverfahren bedruckt, daher fallen keine Werkzeugkosten für Deckglas und Druck an. Für die leichte Montage in ein Gehäuse ist das System in einen Metallrahmen montiert. Damit wird auch eine gute elektromagnetische Verträglichkeit erzielt.

**Das Baukastensystem**

Basis für die Entwicklung des Familienkonzepts waren die Ansprüche der Kunden: Kurzfristige Verfügbarkeit – einfache Integration – technisch führende Bauteile. Wer kein komplettes System wie beschrieben einsetzen möchte, kann die Komponenten des Familienkonzepts auch einzeln beziehen. Für eine spezielle Bedruckung mit Firmenlogo oder ausgesparten Flächen für Helligkeitssensoren oder Leuchtindikatoren kann die Druckmaske angepasst werden. Wenn die Touch-Funktion nicht nötig ist, lässt sich das Deckglas direkt mit dem Display verkleben. *hap*



**RUDOLF SOSNOWSKY**  
ist Leiter Technik bei HY-LINE Computer Components in Unterhaching.

# Machine Learning im Edge Device

Mit ‚Ready to Go‘-Cloud-Box-Lösungen sind Unternehmen in der Lage, ihre Daten unter anderem mithilfe von Machine-Learning-Algorithmen direkt in der Produktion, sprich im Edge Device, auszuwerten.

Produktionsumgebungen wie Fertigungsstraßen liefern mit ihren zahlreichen Maschinen und integrierten Sensoren täglich Massen an Daten, die sich für viel mehr eignen, als die Steuerung des aktuellen Produktionsprozesses. Viele dieser Daten werden heute aufgrund fehlender oder nicht vollständiger Datenmodelle noch gar nicht aktiv ausgewertet. Um vorbereitet zu sein und um keine Daten zu verlieren, werden eher zu viele Daten gespeichert. Data Lakes sind eine Teillösung hierfür, aber auch mit Kosten verbunden.

Bei Gesprächen mit Datenanalysten kam heraus, dass sie nicht immer alle benötigten Daten erhalten. Das liegt unter anderem an den wachsenden Datenmengen und der damit verbundenen steigenden Auslastung der Netzwerke. Industrieunternehmen möchten diese Daten aber in Echtzeit auswerten. Public-Clouds boten sich anfangs als schnelle Lösung an – man schickt einfach alle Daten zur Datenauswertung in die Cloud. Je nach Anwendungsfall und Datenmenge funktioniert dieser Weg recht gut. Allerdings benötigen weitere Anwendungsfälle mit wachsenden Datenmengen im Hinblick auf Datensicherheit, Latenzzeit und Echtzeit-Verarbeitung eine kombinierte Edge-/Cloud-basierte Infrastruktur.

## Datenauswertung in der Edge

Die Lösung: Eine analytische Datenreduzierung und Auswertung (ADA) direkt an der Fertigungsstraße in einem auf Standards basierten Edge-Device, ohne auf die Vorzüge einer Cloud-Umgebung verzichten zu müssen. Das bedeutet, Unternehmen

werten die Daten am Entstehungsort im Edge-Device aus und entscheiden vor Ort, wohin die Daten geschickt werden sollen. Dies kann unter anderem mithilfe eines Machine-Learning-Algorithmus oder auch eigenen Container-basierten Anwendungen erfolgen.

‚Ready to Go‘-Cloud-Box-Lösungen können im Zusammenspiel mit modernen Container-Technologien genau dies leisten. So gewinnen Anwender wieder mehr Kontrolle über ihre Daten, Datenmengen werden reduziert und die Sicherheit erhöht.

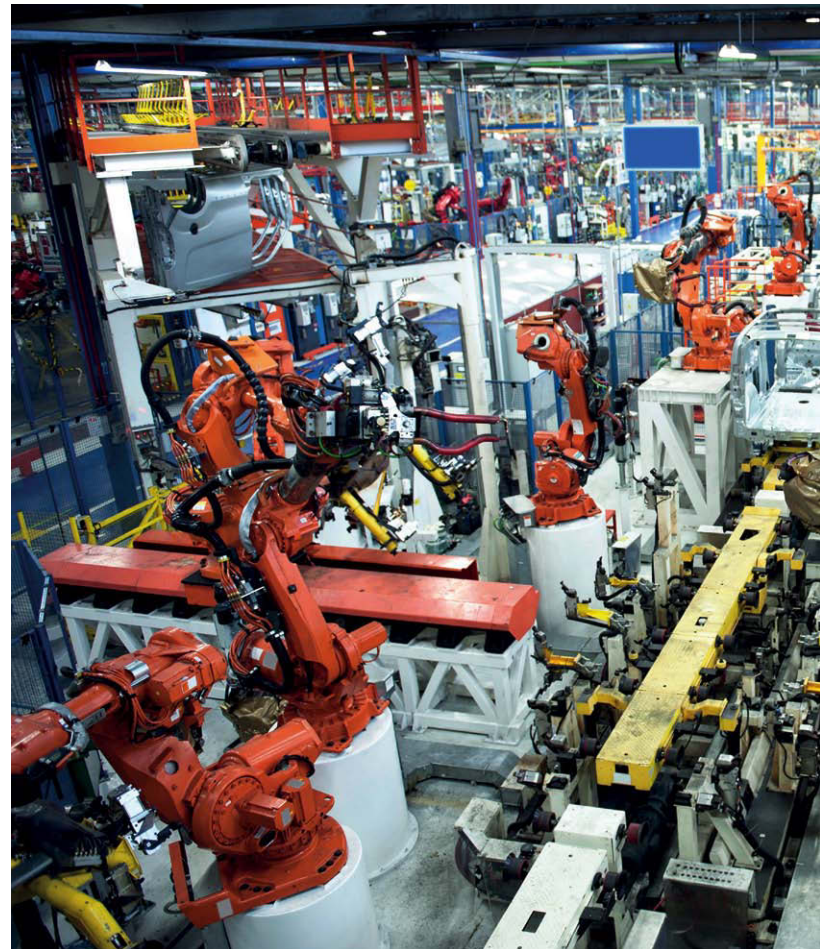
Nachdem das Machine-Learning-Modell auf Basis von aktuellen Produktionsdaten erstellt worden ist, nimmt es die Arbeit direkt an der Edge auf. In Verbindung mit modernen Integration-Bus-Technologien werden nur die relevanten Daten an die zentrale Datenanalyse-Plattform weitergeleitet und dort mit anderen Unternehmensdaten ausgewertet. Wenn gewünscht, können die nicht verwendeten ‚Rohdaten‘ oder Teile davon dezentral gespeichert oder gepuffert werden. Neben der stark

reduzierten Datenmenge ist diese Architektur zusätzlich noch ein großer Sicherheitsgewinn, denn sicherheitsrelevante Daten können schon am Entstehungsort verschlüsselt oder entsprechend weitergeleitet oder auch gelöscht werden.

Aktuelle auf Container-Technologie basierende ADA-Anwendungen sind per Design flexibel und können je nach Bedarf angepasst werden. Dabei spielt die Anzahl, die Größe oder der Ort der Cloud-Instanzen keine Rolle, ein zentrales Management ist fast immer möglich. Dies funktioniert auch bei einer Kombination aus einer oder mehreren Public- oder Private-Cloud-Umgebungen.

## Die Planung entscheidet

Wie bei allem ist die Planung wichtig. Werden bestimmte Regeln bei der Entwicklung der Lösungen beherzigt, die später in Docker-Containern laufen sollen, sind der Flexibilität kaum Grenzen gesetzt. Die Container laufen auf fast allen aktuellen Cloud-Infrastrukturen (On-Prem, Off-





Wenn die Anzahl der vernetzten Fertigungsmaschinen steigt, wird eine „Analytische Datenreduzierung und Auswertung“ (ADA) direkt an der Fertigungsstraße zunehmend sinnvoller.

benötigt, damit per push oder pull die vorgefertigten Lösungen und Updates installiert und benutzt werden können.

Solche Infrastrukturen selbst aus einzelnen Open-Source-Komponenten zu erstellen, zu verteilen und zu betreiben, kann in einer überschaubaren Umgebung noch funktionieren. Bei einer größeren Anzahl von Anwendungen, Edge-Systemen und IoT-Devices, wird dies schnell zur Mammutaufgabe.

### Passende Infrastruktur für den schnellen Einsatz

Eine sichere, voll funktionsfähige Cloud sollte klein sein, um mehr Rechenleistung direkt an die Maschinen beziehungsweise in den Shopfloor zu bringen. Die aktuell einsatzbereiten Cloud-in-a-Box-Lösungen bringen eine voll funktionsfähige Cloud mit der notwendigen Rechenleistung ans Endgerät und ermöglichen so die Ausführung von Machine-Learning-Modellen vor Ort. Die Ergebnisse fließen direkt in die Weiterentwicklung und Optimierung der Modelle – ein Kreislauf entsteht. Diese standardisierten Cloud-Boxen wurden speziell für den Einstieg in KI-gestützte Fertigungslösungen entwickelt. Unternehmen können so ihr Ökosystem im Kerngeschäft erweitern und ausbauen.

Kernelement ist eine Cloud-Plattform basierend auf Open-Source-Frameworks wie Docker und Kubernetes mit App-Shop. Die Container-basierten Anwendungen und Updates können zusammengestellt und über diesen unternehmenseigenen

Prem, Public oder Private). Lösungen aus dem Bereich Multi-Cloud-Management, Cloud Automation und Monitoring runden das Bild solch einer Multicloud-Umgebung als effizient zu managen ab. Hierbei werden die Edge-Komponenten, basierend auf Standard-Cloud-Technologien, mit eingebunden.

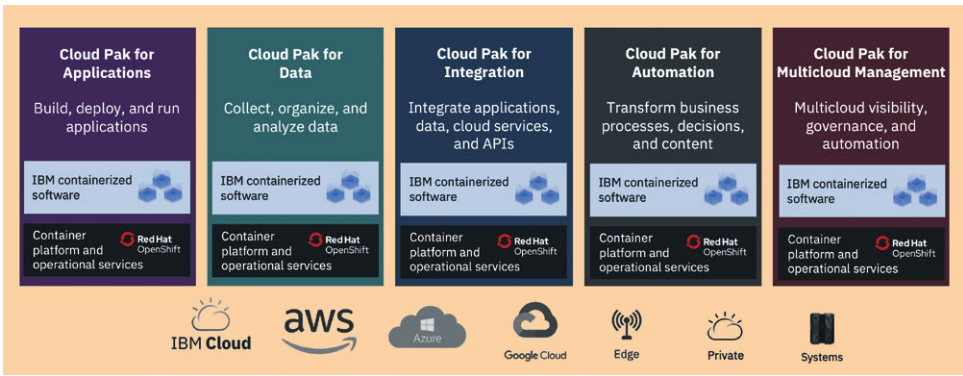
Auch wenn das Bewusstsein für die Bedeutung von Produktionsprozessdaten groß ist, scheuten viele Unternehmen den Schritt, die Daten für weitere Auswertungen zu nutzen. Ein Grund dafür ist fehlendes Know-how rund um das Containermanagement wie Kubernetes. Basiswissen rund um Docker ist oft bereits vorhanden und wird weiter aufgebaut. Diese Firmen haben angefangen, auf Docker basierende Lösungen zu entwickeln und sich sukzessiv den Herausforderungen zu stellen:

- Steigt die Anzahl der Docker-Container, haben Unternehmen beispielsweise festgestellt, dass sie ein Docker-Management wie Kubernetes brauchen.

- Die anfangs rein auf Docker entwickelten Lösungen funktionieren, sind aber nur sehr eingeschränkt oder verbunden mit hohen Kosten skalierbar.
- Mit steigender Zahl an Anwendungen wird darüber hinaus ein App-Katalog

IBM hat mit der ‚Cloud-in-a-Box‘ ADA-EC-Plattform eine Ready-to-Go-Cloud-Technik präsentiert, wie hier erstmalig im Mai 2019 auf der Think at IBM in Berlin.





Alle Cloud-Lösungen von IBM basieren auf Red Hat Openshift, sind auf allen gängigen Cloud-Umgebungen lauffähig und zentral verwaltbar.

App-Shop verteilt werden. Um alle Vorteile einer privaten Cloud-Umgebung auszuschöpfen, ist auch das Erstellen von Machine-Learning-Modellen und die dafür verwendete Datenbasis zu betrachten. Auch dieser Teil des Machine-Learning-Lifecycles ist in der Produktionsumgebung Bestandteil der Cloud-in-a-Box-Lösung. Das jeweilige Bereitstellungsmodell unterscheidet sich hier am Markt. Idealerweise sollten Unternehmen, die ihre Daten in Echtzeit vor Ort auswerten lassen, diese bei jeder Anpassung, Ergänzung oder Änderung des Machine-Learning-Modells nicht erst zu einem Anbieter oder in eine Public Cloud schicken müssen.

Wird das Ganze mit einem leistungsstarken Industrie-PC für die Edge-Implementierung gehandhabt, geht das weit über die bisherigen reinen Infrastrukturmodelle hinaus, bei denen erste Analysen auf normalen Edge-Devices ausgeführt werden. Diese „Ready to Go“-Cloud-Boxen können hinter mehrere vorhandenen Edge-Devices geschaltet werden und lesen die Daten entweder von diesen oder direkt aus der Maschine aus. Die Daten von mehreren Endgeräten, Maschinen oder Fertigungs-

straßen können auf diese Art zusammengeführt, ausgewertet und dort sogar für mehrere Tage gespeichert werden, um sie anschließend für Analysen und Machine-Learning-Anwendungen bereitzustellen. Wie die Architektur in der jeweiligen Umgebung zum Einsatz kommt, wird je nach Anforderung angepasst und umgesetzt.

**Machine-Learning-Anwendungen am Rand der Cloud**

Mit den aktuell am Markt erhältlichen Lösungen können eigene KI-Anwendungen entwickelt und in die Laufzeitumgebung wie IoT-Endgerät oder Cloud-Box verteilt werden. Die Software wird vorkonfiguriert geliefert und in die vorhandene Umgebung eingebunden. Unternehmen können damit auf ihre verteilten Daten zugreifen, diese physisch oder virtuell sammeln, organisieren und analysieren. Mit den damit zur Verfügung stehenden KI-Services ist dies die Basis für eigene KI-Anwendungen.

Über ein Selfservices-Portal werden Infrastruktur und bereitgestellte Anwendungen verwaltet. Je nach Anwendungsfall und Unternehmensstrategie können ausgewählte Anwendungen in einem App-Shop zur Verfügung gestellt werden. Neben Integrationen zur Datensammlung auf Basis von M2M-Protokollen wie OPC-UA, MQTT et cetera können dies auch Open-Source-Technologien für die Daten-Integration, -Transformation, -Analyse, -Visualisierung oder zur Erstellung von ML-Modellen sein. Im Anschluss daran wird die fertige Anwendung einfach in einen Container gepackt und über das Cloud-Netzwerk in alle Boxen verschickt

(push oder pull), in denen sie fortan laufen soll.

Der Anwender allein entscheidet, welche Daten analysiert und weiterverarbeitet werden und welche Daten oder Auswertungen aus der Cloud-Box wohin fließen. Da viele Unternehmen bereits mit Cloud- und IoT-Plattformen verschiedener Anbieter arbeiten, ist der Überblick bezüglich der Datenzugriffe nicht immer gegeben. Die Container-Technologie ermöglicht es, dass nur ausgewählte Daten weitergeleitet werden. Die Zusammenarbeit der Maschinenhersteller, Nutzer oder auch Endbenutzer bekommt eine positive Bedeutung, denn jetzt entscheiden beide, welche Daten wohin fließen und können dies beidseitig kontrollieren. Die Datennutzung kann nun in Verträgen und Dokumenten festgelegt und kontrolliert werden.

Der Anwendungsfokus in Bezug auf Datenverarbeitung und -analyse in der Produktion wandert von der Cloud- hin zum Werks- oder Edgelevel. Der Shopfloor selbst wird ab sofort zum neuen Datenzentrum, was das IT-Netzwerk wesentlich entlasten wird. In den nächsten zwei bis drei Jahren werden diese Datenmengen so stark ansteigen, dass selbst aktuell geplante 5G-Netze nur punktuell helfen können. Nicht jedes Unternehmen wird sich anfangs eine eigene 5G-Infrastruktur in allen Niederlassungen weltweit leisten können und wollen. Daher wird ADA-Edge-Computing eine immer größere Rolle spielen, denn allein durch die ständig wachsende Zahl der angeschlossenen Geräte wird es für das Netzwerk unumgänglich sein, die Daten unmittelbar am Entstehungsort zu verarbeiten. Mit „Ready to go“-Cloud-Box-Lösungen können Unternehmen nun frühzeitig umstellen. *ag*



Das Angebot beinhaltet zusätzlich eine Materna-Managed-Services-Option für die Container-Infrastruktur und läuft auf standardisierten Industrie-PCs von Spectra.



**CHRISTIAN WIED** arbeitet bei IBM als Account Manager Cloud Software, Industrial clients.



**RALF SCHOPPENHAUER** ist bei IBM als Senior IT Architect, Hybrid Cloud, Internet of Systems, Machine Learning, tätig.

**Touchpanels**

**Intuitiv bedienbar**



Mit dem E07A und E10A präsentiert tci zwei Touchpanels für Industrie-Anwendungen, beispielsweise in den Bereichen Produktion, Logistik und Energiemanagement. Als Betriebssystem kommt Android zum Einsatz. Der HTML5-AutomationBrowser ist kompatibel zu allen gängigen Web-

Anwendungen und damit universell einsetzbar.

Dabei lässt sich das Widescreen-Display mit kapazitivem Multi-touch (PCT) intuitiv bedienen, wie es Anwender vom Smartphone oder Tablet gewohnt sind. Das TFT-Farbdisplay der Panels bietet eine native Auflösung von 1024 x 600 Punkten.

Ausgestattet sind die schlanken Web-Panels mit einer leicht zu reinigenden durchgehenden Echtglasfront in Schutzart IP54 und einem leichten, industrietauglichen Kunststoffgehäuse. Ihre Montage kann in einem Steuerpult, in einer Schalttafel oder per VESA erfolgen. Die Panels kommen ohne drehende Teile und Lüfter aus. Die 10-Zoll-Variante ist auch als SPS-Bedienpanel (E10A-XS) für gängige Steuerungen verfügbar.

<http://www.tci.de>

**Smartphones**

**Eigensicher in extremer Umgebung**

Die Pepperl+Fuchs-Marke Ecom hat eine neue Generation der eigensicheren 4G/LTE-Android-Smartphone-Serie ‚Smart-Ex‘ mit einem 12,7 cm (5 Zoll) großen Display auf den Markt gebracht. *Smart-Ex 02* ist ein explosionsgeschütztes Smartphone für die Zone 1/21 und Div. 1 mit Android 9 als Betriebssystem. Es unterstützt 21 verschiedene LTE-Frequenzbänder und wird Simlock-frei ausgeliefert. Globale Ex- und Zulassungszertifizierungen ermöglichen einen weltweiten Einsatz.

Ausgelegt ist das Smartphone für einen Temperaturbereich zwischen -20 und +60 °C. Unerwünschte Ausfälle während der Arbeit in weitläufigen Industrieanlagen verhindert ein starker, leicht austauschbarer Akku mit 4400 mAh für 24 Stunden Laufzeit. Ein magnetischer USB-Anschluss schützt vor Abnutzung und Schäden an den PINs und unsicheren USB-Verbindungen.

Die Bedienung des Gerätes ist intuitiv: Push-to-Talk- und Alarm-Tasten, Lautstärkeregelung und die Kamera-Auslösetaste lassen sich dank ergonomischem Design und handlicher Anordnung leicht und auch mit Handschuhen bedienen. Konfigurierbare Android-Tasten stehen für eine individuelle Belegung bereit, für PTT und Alarmfunktionen sichern dedizierte Tasten die schnellstmögliche Kommunikation im Notfall.



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

**LÄU  
FT** #SERVER  
#WORKPLACE  
#CLOUDSERVICE

**UNTER  
EXTREMEN  
BEDINGUNGEN**

**Weltweit führende Geräte  
arbeiten mit Windows 10 Pro**

Ob auf Baustellen, in industriellen Umgebungen oder im offenen Gelände – überall dort, wo es auch mal kälter, heißer oder staubiger zugeht, fühlen sich die Systeme der **bluechip INDUSTRYline** zu Hause.



**IP54  
MIL-STD  
810G**

**Windows 10**

bluechip Computer AG  
Telefon 03448 / 755-190 · [vertrieb@bluechip.de](mailto:vertrieb@bluechip.de)  
[www.bluechip.de/industrie](http://www.bluechip.de/industrie)

### Mini-PCs

## Robust, kompakt und lautlos



Die Firma bluechip Computer erweitert mit dem *bluechip Businessline N1710p* ihr Industrieportfolio um einen robusten

Mini-PC, der für den dauerhaften Einsatz rund um die Uhr geeignet ist. Sein lüfterloses, geschlossenes Design verhindert das Eindringen von Partikeln, ergänzend dazu sind alle Anschlüsse des Gerätes mit Staubschutzkappen versehen.

Dank Intel-Celeron-Prozessor, festverbauter SSD-Festplatte und vielfältiger Anschlussmöglichkeiten wie zum Beispiel zwei full-sized HDMI-Ports ist es ein vollwertiger Rechner, dessen Performance durch einen weiteren Steckplatz für SATA oder NVMe SSD problemlos erweitert werden kann.

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

### Box-PCs

## Flexibilität bei den Schnittstellen



Beim Systemintegrator Aaronn Electronic gibt es Box-PCs von Advantech mit ‚iDoor‘-Erweiterungsmodul. Das Modul ist mit den für Maschinenautomatisierung konzipierten Produktreihen

*ARK-1000, ARK-2000 und ARK-3000* verfügbar und erhöht die Flexibilität

bei den Schnittstellen. Beim ‚iDoor‘-Konzept werden eine Mini-PCIe-Karte und ein PCIe-Erweiterungs-Chassis verwendet, um über Erweiterungsmodule eine Vielzahl von Schnittstellen anzubieten. Kunden können zwischen mehr als 100 Kombinationen wählen – von Feldbus-Modulen über Sensoren, Kommunikation über WLAN oder Mobilfunk bis zur Anbindung von Displays und diversen Peripheriegeräten. Dank der flexiblen Anpassung und der einfachen Montage lassen sich mit den Box-PCs unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Beispielsweise sind Anpassungen möglich im Hinblick auf SSD und Memory, das Erstellen kundenspezifischer Images, sowohl mit Windows als auch Linux.

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

### Industrie-PCs

## Ausgestattet mit Dual- oder Quadcore-CPU

Der IPC *BM100* von Asem ist ein Allrounder, der beispielsweise als IIoT-Gateway oder als komplette Automatisierungslösung mit integrierter Soft-SPS, Fernwartung und Visualisierung eingesetzt werden kann. Mit seinen Abmessungen von 100 mm × 100 mm × 39 mm eignet sich der BM100 besonders für Anwendungen mit begrenztem Platzbedarf. Ausgestattet ist dieser lüfterlose IPC mit Dual- oder Quad-Core-CPU der Intel Apollo-Lake-Plattform.



Auf der SPS 2019 wird die Familie um weitere Funktionen wie USV, zusätzliche Ethernet- und serielle Schnittstellen, einen integrierten Ethernet-Switch, digitale I/Os sowie eine WiFi-Schnittstelle und ein integriertes 3G/4G-Modem erweitert.

[www.asem.it](http://www.asem.it)

### Panel-PCs

## Individuell konfigurierbar

Der 24 Zoll/60 cm All-in-One-PC *DT524T Black* von DT Research ist zertifiziert nach EN 60601-1 und unterliegt damit einer strengeren EMV-Kontrolle als die sonst übliche CE-Zertifizierung. Sein stoßfestes Chassis ist dank Aluminiumlegierung reinigungs- und desinfektionsmittelresistent, seine Front besteht aus stabilen Gorilla-Glas und besitzt einen 10-Punkt-

Touchscreen. Das entspiegelte Display des Panel-PC leuchtet mit 300 cd/m<sup>2</sup>. Zudem ist der kapazitive Touchscreen mit dem LED-Panel mittels speziellem Bonding-Verfahren fest verbunden.



Industriekunden können zwischen Full-HD- oder 4K-Auflösung wählen. Optional ist das Gerät mit einem integrierten RFID-Leser für schnelles, chipbasiertes Login ausgerüstet. Das ‚Rechenzentrum‘ des Tablet-PC kommt aus der Intel-Core-i-Familie: wahlweise in Dual-Core-Celeron- oder in der Quad-Core-i5 oder -i7-Variante. Der Arbeitsspeicher lässt sich je nach Modell auf bis zu 16 Gbyte aufrüsten, der lokale Speicher kommt mithilfe einer SSD auf bis zu 1 Tbyte.

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

**Fernstudium SPS**  
Nach IEC 61131. Inkl. STEP 7,  
TIA-Portal, CODESYS  
FERNSCHULE WEBER  
Tel. 0 44 87 / 263 - Abt: D73  
[www.fernschule-weber.de](http://www.fernschule-weber.de)

## Edge-Gateways Alternative zur SPS

Autosen hat den Funktionsumfang des *io-key* erweitert: Als vollwertiges Edge-Gateway überträgt das System auch weiterhin Sensordaten in die Cloud, kann aber zusätzlich Alarm- und Schaltvorgänge ausführen. Die Einstellung der entsprechenden Werte erfolgt in der Cloud, die Ausführung autark und in Echtzeit, unabhängig vom Übertragungsintervall. Damit ist das System dem Anbieter zufolge eine wirtschaftliche und flexible Alternative zur konventionellen SPS. In Kombination mit einer visuellen Steuerungsoberfläche in der ‚autosen.cloud‘ ermöglicht das Edge-Gateway den Einstieg in die Edge-Technologie. Bei



unveränderter Grundkonfiguration – ‚io-key‘ empfängt Sensordaten über IO-Link und überträgt sie via Mobilfunk in die Cloud – hat der Nutzer die Option, Alarm- und Schaltvorgänge in den verbundenen ‚io-keys‘ zu initiieren. Diese können nach der Aktivierung auch unabhängig von der Cloud beziehungsweise vom Übertragungsintervall der Sensordaten in Echtzeit erfolgen. Dafür sind insgesamt vier Schaltausgängen vorhanden, für die in der ‚autosen.cloud‘ jeweils die Bedingung beziehungsweise Regel eingestellt wird. Es ist auch eine Hysterese sowie eine Ein- und Ausschaltverzögerung möglich. Programmierkenntnisse sind für die Edge-Anwendung nicht erforderlich, die Einstellung erfolgt per Drag-and-drop in der automatisch generierten, kundenindividuellen Umgebung der ‚autosen.cloud‘.

cloud‘ jeweils die Bedingung beziehungsweise Regel eingestellt wird. Es ist auch eine Hysterese sowie eine Ein- und Ausschaltverzögerung möglich. Programmierkenntnisse sind für die Edge-Anwendung nicht erforderlich, die Einstellung erfolgt per Drag-and-drop in der automatisch generierten, kundenindividuellen Umgebung der ‚autosen.cloud‘.

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

## Router

## Sicherheitsrelevante Anwendungen im Mobilfunk

Unitronic stellt den Dual-SIM 4G/LTE- und WiFi-Mobilfunk-Router RUT955 von Teltonika Networks vor.



Er ist mit Ethernet-, digitalen und analogen E/A-, RS232-, RS485-, GNSS (GPS)-, microSD- und USB-Schnittstellen ausgestattet. Eine Vielzahl von Funktionen, speziell für sicherheitsrelevante Anwendungen im Mobilfunk und in der GPS-Ortung, stehen zu Verfügung. Externe Antennenanschlüsse ermöglichen es, individuelle Antennen zu verwenden, um den besten Signalstandort zu finden.

Dabei unterstützt der Router LTE Cat 4 mit Geschwindigkeiten von bis zu 150 Mbps. Zudem verfügt er über vier 10/100 Ethernet-Ports sowie einen WAN-Port (auch als LAN konfigurierbar) und drei LAN-Ports. Er unterstützt Netzwerk-Protokolle wie TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS und viele weitere.

Der RUT955 wird mit den erweiterten Softwarefunktionen von ‚RutOS‘ wie Modbus, SNMP, TR-069, NTRIP, MQTT-Protokollunterstützung und einem benutzerdefinierten GNSS-Tracking-Protokoll geliefert, das mit den Global AVL-Tracking-Plattformen kompatibel ist.

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

**athletec®**  
INDUSTRIE-COMPUTER



## Embedded PCs. Beeindruckend ausdauernd.



- Komplett lüfterloses, wartungsfreies Design
- Schock- und vibrationsresistenter Aufbau für dauerhafte Zuverlässigkeit
- Intel® Core™ i und Xeon Prozessoren der neuesten Generation
- Flexibel erweiterbar durch Andock-Gehäuse
- Viele Interfaces und Slots für Feldbus- und I/O-Module

athletec® ist eine Marke der gbm mbH

gbm

gbm mbH · Lehmkuhlenweg 16 · 41065 Mönchengladbach · Fon: 02161 30899-0 · Fax: 02161 30899-1  
Vertrieb: [sales@gbm.de](mailto:sales@gbm.de) · Support: [support@gbm.de](mailto:support@gbm.de) · [www.athletec.de](http://www.athletec.de)



## Aaronn Electronic GmbH

### Advantech Fanless Embedded PCs Robust Box PCs with iDoor Extension Module



#### Product Offerings

##### ARK-11: with Intel Celeron N3350 Dual Core 1.1 GHz

- I-Grade 4G DDR3L memory and 64G SSD built-in
- 1 x Full-size mPCIe with SIM holder, 1 x M.2 2230 for WIFI
- 12V -28V wide range power input, -30 ~ 70 °C extended operating temperature

##### ARK-2232L: with Intel® Atom® E3940 Quad Core Soc

- Dual independent displays with one 4K HDMI and one VGA
- 12V lockable DC jack power input, -20 ~ 60 °C extend temperature operating
- mSATA and 1 x 2.5" SATA storage device

##### ARK-3530F: with Intel® Xeon® / 6th & 7th Gen. Core™ i3/i5/i7 processor

- Triple independent display: VGA + HDMI + Optional Display
- DDR4 SO-DIMM memory support up to 32 GB
- 9-36V power module compatible with all-in-one ordering



Zeppelinstrasse 2 • 82178 Puchheim  
Tel.: +49 89-894577-0  
Fax: +49 89-894577-29  
info@aaronn.de • www.aaronn.de



## Christ Electronic Systems GmbH



### Christ Web Panels Visualisierung Ihrer Maschinensteuerung



Die für die Maschinensteuerung eingesetzten SPSEN werden immer leistungsfähiger und benötigen eine abgestimmte HMI-Lösung zur Visualisierung der Steuerungszustände.

Die Christ Web Panels lassen sich optimal an Ihre individuellen Bedürfnisse anpassen. Ihr Vorteil ist eine hohe Modularität und Skalierbarkeit hinsichtlich mechanischer Bauteile, Hardware- und Softwarekomponenten,

zusammen mit einer hohen Langlebigkeit. Die entsprechenden Gehäusevarianten der Web Panels, als Tragarm- oder Einbauvarianten, sorgen für ein Smartphone Feeling. Web Panels dienen zur Visualisierung von browserbasierten Webapplikationen. Alle Applikationen werden im Kioskmodus unter einem Chromium basierten Browser dargestellt.

Wir erstellen ein für Ihre Anwendungen zugeschnittenes Betriebssystem. Zusätzlich kann der Browser individuell angepasst werden, z.B. durch die Anzeige eines Lockscreens. Unsere Entwickler helfen Ihnen auch bei Ihrer Softwareintegration, wenn Sie eine eigene Visualisierung verwenden. Gerne beraten wir Sie zur Auswahl der richtigen Technologie und unterstützen Sie bei der Visualisierung Ihrer Maschinenapplikation.

Technische Eigenschaften	x86	ARM
CPU	Intel® Celeron® N3350E	NXP® i.MX6
RAM	2 GB, 4 GB	1 GB, 2 GB
Displaygrößen	7" bis 23,8"	
Auflösung	WVGA bis FullHD	
Betriebssystem	Linux, Windows 10 IoT	Linux

Christ Electronic Systems - mit System zu Ihrem Erfolg: [www.christ-es.com](http://www.christ-es.com)

Alpenstrasse 34 • D-87700 Memmingen  
Tel.: +49 8331-8371-0  
Fax.: +49 8331-8371-99  
info@christ-es.de • www.christ-es.com



## Kontron

### High-End Industriecomputer

KBox C-103-CFL



- ▶ 9th Gen Intel® Core™ oder Xeon® E Prozessoren
- ▶ Höchste Systemverfügbarkeit:  
Lüfterloser Betrieb bis 70 °C, Recovery Button, etc.
- ▶ Optimierte für Steuerungsaufgaben:  
Integrierte Feldbusse, TSN & NVRAM Option
- ▶ Hohe Flexibilität und Erweiterbarkeit: Bis zu 4x PCIe Slots, mPCIe & M.2, 4x GbE, 6x USB, bis zu 3x DP ...

Lise-Meitner-Straße 3-5  
D-86156 Augsburg  
Tel.: +49 821 4086-0  
info@kontron.com • www.kontron.com



## produkt

### Steuerungen

## Innerbetrieblicher Materialfluss

Mittels der Sysmat-Software *matControl graphics* zur herstellerunabhängigen Steuerung von automatisierten Bereichen lassen sich autark laufende Anlagen über flexible Schnittstellen miteinander verknüpfen und so auch ältere Maschinen integrieren. Der grafische Materialflussrechner verbindet unterschiedliche Anlagenteile und steuert sie herstellerunabhängig. Dadurch werden Anwender permanent mit allen relevanten Informationen versorgt. Nutzer sprechen mittels der Lösung Regalbediengeräte direkt über ihr ERP-System an und rufen Verfügbarkeiten und Bestände in Echtzeit ab. Der Materialflussrechner visualisiert die gesamten Vorgänge innerhalb von beispielsweise automatisierten Lagern auf einer grafischen Oberfläche.



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

## Wärmebildkameras

### Im Westentaschenformat



RS Components hat neue Wärmebildkameras von Fluke ins Lieferprogramm aufgenommen. Die PTi120 ist Flukes erstes Produkt im Westentaschenformat und zielt auf Einsätze in der Fehlerbehebung und vorausschauenden Instandhaltungsanwendungen in industriellen Marktsektoren ab. Die Wärmebildkamera ermöglicht Wartungsteams, erweiterte Infrarot-Inspektionen und schnelle Temperaturmessungen von elektrischen Geräten, Maschinen oder Pumpen und Motoren durchzuführen.

Ein Hauptmerkmal der voll radiometrischen Einheit im IP54-Gehäuse ist der 3,5-Zoll-LCD-Touchscreen sowie die IR-Überlagerungsfunktion, die die automatische und gleichzeitige Erfassung eines digitalen Bildes mit sichtbarem Licht zusammen mit einem Infrarotbild ermöglicht. Nutzer können das resultierende Bild von der Darstellung im vollständigen Infrarotbereich bis zur kompletten Wiedergabe im Bereich des sichtbaren Lichts mischen, wozu sie lediglich mit dem Finger über den Bildschirm fahren müssen. So lassen sich Problembereiche schnell lokalisieren. Das Gerät liefert Messdaten bis auf Pixelebene und bietet eine Infrarot-Auflösung von 120 x 90 Pixeln für insgesamt 10.800 Pixel.

[de.rs-online.com](http://de.rs-online.com)

## Taupunktspiegel

### Gefrier- und Taupunkte von -95 °C bis +95 °C



Die Firma CiK Solutions hat ihr Produktportfolio um den Taupunktspiegel 473 der Serie ‚MBW‘ ergänzt. Mit diesem tragbaren, stabilen Taupunktspiegel sind Taupunktmessungen und Messungen anderer Parameter wie zum Beispiel der relativen Luftfeuchtigkeit möglich. Typische Einsatzbereiche der Taupunktspiegel sind überall dort, wo Feuchte beziehungsweise Taupunkt einen kritischen Faktor darstellen wie zum Beispiel Spurenfeuchtemessung im Labor oder in zahlreichen industriellen Anwendungen wie der chemischen- und Schwerindustrie. Auch bei der Validierung von Klimakammern, der Kalibrierung von Wetterstationen sowie bei Brennstoffzellen-Tests kommen die Geräte zum Einsatz.

Die Taupunktspiegel gibt es in verschiedenen Ausführungen für Gefrier- und Taupunkte von -95 °C bis +95 °C.

Zu den Gerätemerkmalen gehören zum Beispiel mobile Messköpfe inklusive Temperaturfühler, Direktmessung ohne Gasleitung, optionale barometrische Druckmessung, Analogausgänge und ein LCD-Farb-Touchscreen mit intuitiver Bedienung.

[www.cik-solutions.com](http://www.cik-solutions.com)

## Drehmomentaufnehmer

### Zwei in eins



Manner bietet für die Erfassung mehrerer rotierender Drehmoment-Bereiche den Zweibereichs-Drehmomentaufnehmer XtremeMA two-in-one an. Dieser Aufnehmer hat zwei Drehmoment-Bereiche mit zwei getrennten und unabhängigen Signalausgängen. Sowohl der nominelle als auch der gespreizte Messbereich ist bezüglich der Genauigkeit optimiert. Zwei Kalibrierungen und entsprechende Kalibrierprotokolle werden für den Aufnehmer zur Auswertung erstellt. Sowohl der Nullpunktdrift Tk0 als auch der Kennwertdrift Tkc wird über die Temperatur auf den jeweiligen Messbereich minimiert. Anwender können entscheiden, welcher Kanal für die entsprechende Messaufgabe genutzt wird.

Die Aufgaben der nominellen Drehmoment-Erfassung sowie die Reibleistungsmessung können ohne Umbauten im Antriebstrang mit einem Messmittel ausgeführt werden. Durch die Überlast-Auslegung von 400 % bietet der Drehmomentsensor sowohl das Messen von Dauerlasten als auch die kurzzeitige Erfassung von Lastspitzen im dynamischen Betrieb. Die zugehörige Statoreinheit in Tubusausführung erlaubt neben den klassischen Analogsignalen die Ausgabe von Digitalsignalen über Ethercat, CAN, Ethernet oder USB.

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

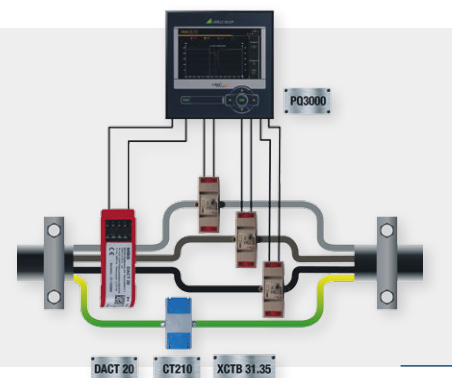
## Messsysteme

### Fokus auf Netzqualität

Um die Genauigkeit einer sicheren Messung im Bereich Netzqualität zu verbessern, führt die Camille Bauer Metrawatt den Stromwandler der Serie XCTB, XKBU und XKBR zur Netzqualitätsanalyse ein. Die neue Generation von Wandlern garantiert Herstellerangaben zufolge einen störungsfreien Einsatz selbst im Oberwellenband

bis zu 20 kHz. Somit wird das metrologisch zertifizierte Geräte-Messverfahren des Anbieters nach IEC 61000-4-30 Ed. 3, Klasse A vom Sensor bis zum Endgerät der Serie ‚Linax PQ3000‘, ‚Linax PQ5000‘ und ‚Linax PQ5000-Rack‘ systemisch und dauerhaft gewährleistet.

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



**Netzwerk-Sicherheit**

# OT-Netzwerke vor Cyberbedrohungen schützen



Die *Industrial Network Defense Solution* von Moxa wurde speziell für den Schutz industrieller Netzwerke sowohl aus Sicht der Operations Technology (OT) als auch der Information Technology (IT) entwickelt. Die Lösung beinhaltet betriebskritische IT-Cybersicherheitstechnologien wie ein Intrusion

Prevention System (IPS), das zu den Schlüsselkomponenten für Defense-in-Depth-Strategien zählt. Es ist speziell darauf zugeschnitten, OT-Netzwerke vor Cyberbedrohungen zu schützen, ohne den Industriebetrieb zu stören.

Die ‚Industrial Network Defense Solution‘ umfasst ein Industrial IPS/IDS, EtherFire (Industrial Next-Generation-Firewall) und MXSecurity (Security Management Software), die zusammen einen erweiterten Netzwerkschutz, OT-IT-Integration und ein zentralisiertes Sicherheitsmanagement bieten.

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

**Risikominimierung**

# Sicherheitslösung erweitert

Forescout Technologies hat die ICS-Sicherheitslösung *SilentDefense* erweitert. Das neue Asset Risk Framework hilft Unternehmen, die Risiken für OT- und IoT-Geräte zu aggregieren und zu priorisieren. Das Tool liefert auswirkungsbasierte Scores in einem zentralen Dashboard, damit Anwender ihr aktuelles Sicherheitsrisiko ermitteln können. Tools zur Überwachung der Netzwerk-Sicherheit erzeugen große Mengen an Informationen, deren Prüfung für die Cybersicherheits- und Betriebsteams sehr aufwendig ist. Die Aggregation und Priorisierung operativer und sicherheitsrelevanter Risiken ermöglicht es, Entscheidungen in Echtzeit zu treffen. Außerdem bietet ‚SilentDefense‘ nun erweiterte Funktionen, die prognose- und präventionsorientierte Risikoanalysen ermöglichen, um so die Anfälligkeiten zu verringern: Dank aktiver SPS-Abfragen können Cybersicherheitsanalysten Alarmparameter erstellen, um schnell maßgeschneiderte Compliance- und Überwachungsrichtlinien einzurichten, damit keine SPS/Controller unsichtbar bleiben. Versorgungsunternehmen, die kritische Infrastrukturen betreiben, müssen bei der Absicherung ihrer Netze Richtlinien erfüllen. Forescout hat den Compliance- und Berichterstattungsprozess für die Einhaltung der NERC CIP Standards (North American Electric Reliability Corporation Critical Infrastructure Protection) automatisiert.



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

produktanzeige

## Pilz GmbH & Co. KG



### PITmode fusion Safety und Security Funktionen in einem System

Das Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem PITmode vereint Safety und Security Funktionen in einem System. Mit den Geräten ist die funktional sichere Betriebsartenwahl sowie die Regelung der Zugangsberechtigung im industriellen Umfeld möglich.

- ▶ Funktional sicheres Umschalten der Betriebsart durch Selbstüberwachung bis PL d
- ▶ Regelung von Zugangsberechtigungen
- ▶ Hoher Manipulationsschutz durch die firmenspezifische Codierung
- ▶ Integrierter Webserver zur Konfiguration von PITreader und Transponderschlüsseln
- ▶ Vorinstalliertes gruppenbasiertes Berechtigungsmanagement

Felix-Wankel-Str. 2 • D-73760 Ostfildern  
Telefon: 0711-3409-0  
Telefax: 0711-3409-133  
info@pilz.com • www.pilz.com



**Firewalls**

# Betriebszeiten maximieren

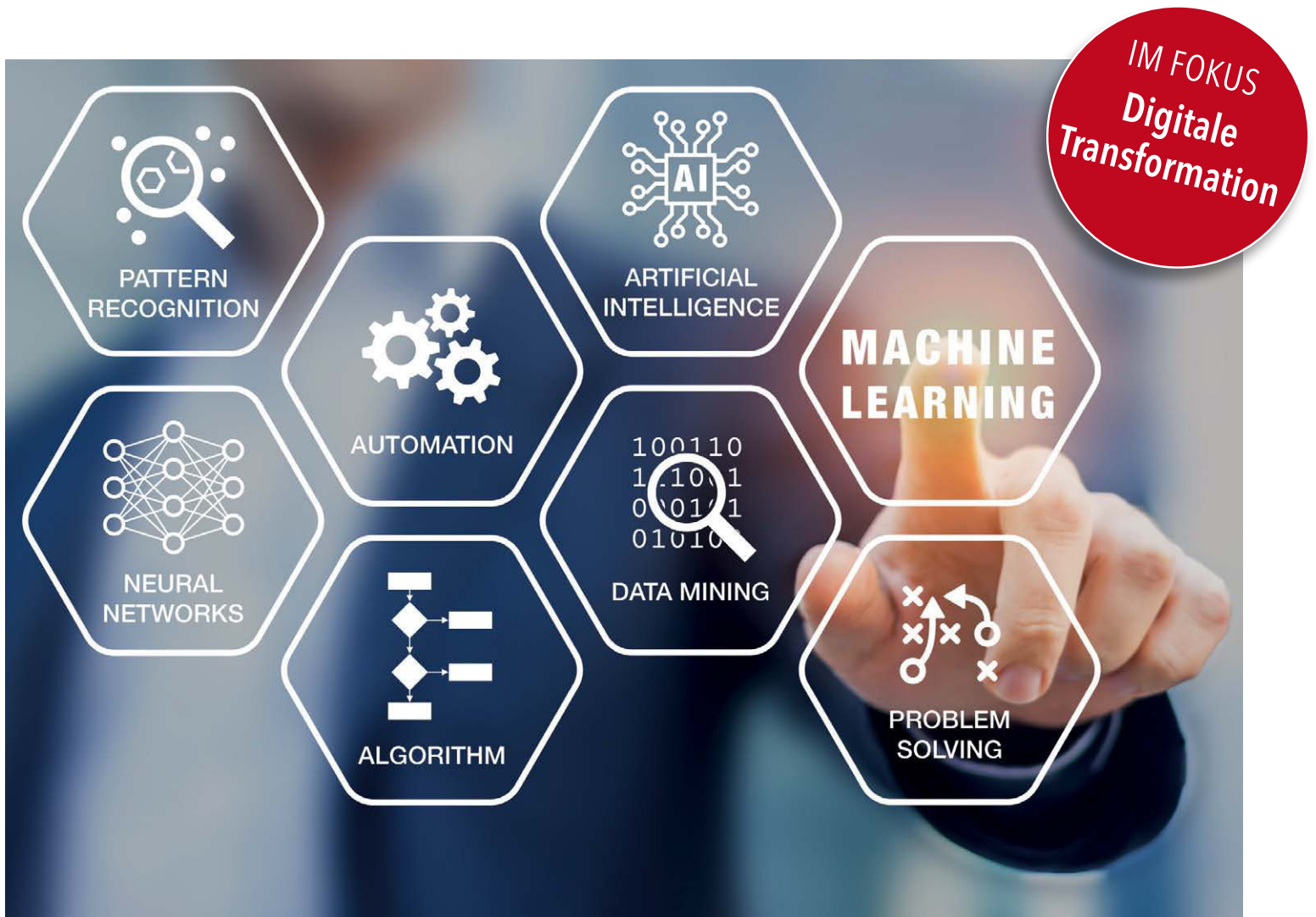
Mit der robusten Multiport Firewall *Eagle40* der nächsten Generation von Hirschmann bietet Belden eine umfassende Cybersicherheitslösung an, mit der die Betriebszeit heutiger hochautomatisierter Prozesse Unternehmensangaben zufolge maximiert werden kann.



Die Firewall bietet mehr Port-Optionen mit erhöhter Bandbreite und unterschiedliche Verschlüsselungsfunktionen. Sie unterstützt sowohl dynamisches OSPF Routing als auch VRRP-Router-Redundanz.

Durch das ‚HiSecOS‘-Betriebssystem (Hirschmann Security Operating System) und DPI-Module bietet diese industrielle Firewall eine anpassbare Lösung, die die besonderen Anforderungen von Infrastrukturen an Cybersicherheit erfüllt.

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



## Die Umsetzung stottert noch

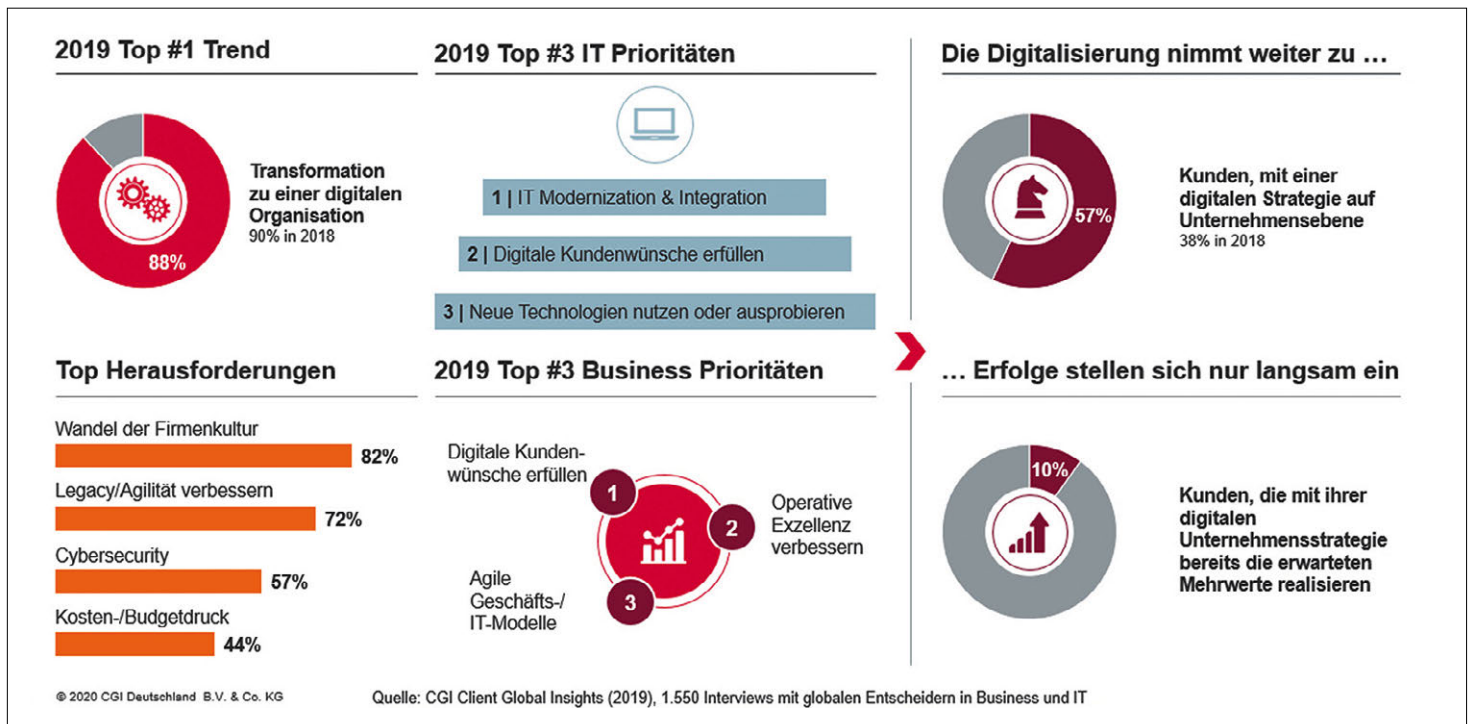
Bei der Umsetzung der digitalen Transformation steht inzwischen bei den Firmen die Konzentration auf das Kerngeschäft im Vordergrund – die Zeiten wilden Experimentierens sind vorbei. Aber wo genau klemmt es noch?

Der Wunsch, die digitale, agile Transformation voranzutreiben, zählt bei Unternehmen weiterhin zu den Top-Trends. Doch eine gelungene digitale Reise erfordert Zeit und den richtigen Fokus. Laut der jüngsten jährlich durchgeführten globalen Kundenumfrage des IT-Dienstleisters CGI, verfolgen 57 % der Befragten eine digitale Strategie auf Unternehmensebene, jedoch lediglich 10 % konnten damit bis dato die erwarteten Mehrwerte realisieren.

Dabei ist digitale Agilität heute kein Buzzword mehr, sondern Gebot der Stunde. Offenheit und Flexibilität beim Einführen von modernen Technologien wie KI- oder Cloud-Services ist bei diesem Prozess unabdingbar. Was vielfach jedoch nicht beleuchtet wird, sind die Herausforderungen und Schwierigkeiten, die Unternehmen bei der Umsetzung im Wege stehen.

Der Digitalisierungsgrad ist in den verschiedenen Branchen recht unterschiedlich ausgeprägt. So ist vielfach gerade bei im B2B-Bereich tätigen Unternehmen eine niedrige Digitalisierung beziehungsweise verzögerte digitale Transformation zu registrieren. Der Grund ist, dass der Druck zur Digitalisierung vor allem vom Endverbraucher getrieben wird und damit im B2C-Segment tätige Unternehmen an einer umfassenden Digitalisierung zur Optimierung der Customer Experience kaum vorbeikommen – im Unterschied zu B2B-Unternehmen, deren Digitalisierungsinitiativen sich im Wesentlichen auf Prozess-Effizienz fokussieren.

Digitalisierungsstrategien haben Unternehmen bisher auch deshalb oft nicht den gewünschten Erfolg gebracht, weil sie im Zuge von Diversifizierungsvorhaben und Versuchen, etablierte Geschäftsmodelle durch Blue-Ocean-Strategien zu ersetzen, das



Die wichtigsten Ergebnisse der Umfrage: Die Digitalisierung ist immer noch das Top-Thema in den Unternehmen – mit den unterschiedlichsten IT- und Business-Prioritäten und den wichtigsten noch zu erledigenden Herausforderungen. Als Zwischenergebnis ist festzuhalten: Mittlerweile verfolgen zwar über 50 % der befragten Unternehmen eine digitale Strategie auf Unternehmensebene, jedoch lediglich 10 % konnten damit bis dato die erwarteten Mehrwerte realisieren.

Kerngeschäft aus den Augen verloren haben. Hier setzt nun ein Umdenken ein: mit einer Fokussierung auf das Kerngeschäft und damit verbunden mit einer auf das Kerngeschäft fokussierten Digitalisierung. Bei der Umsetzung einer solchen Strategie sehen es 72 % der von CGI befragten Kunden als ihre Top-Herausforderung an, die operative Exzellenz zu verbessern. Dazu gehört vor allem die Neuordnung der IT.

### IT und Fachbereiche verschmelzen

Der Umbau der IT zielt ab auf eine Trennung von nach innen gerichteter Unternehmens-IT mit zentralen Systemen wie ERP oder Controlling- und Human-Resources-Applikationen und nach außen gerichteter IT, die Geschäftsmodelle, Produkte und Services sowie

Customer Touch Points betrifft. Die interne IT verantwortet in der Regel der CIO, die externe IT hingegen der jeweilige CDO eines Unternehmens- oder Geschäftsbereiches.

Die entscheidende Veränderung ist die Verschmelzung von IT-Teams mit den Fachbereichen. IT und Business, also IT- und Geschäftsprozesse, gehen in neuen Wertschöpfungsnetzen auf. Beispiele dafür finden sich bereits in Unternehmen, die eine Abkehr vom klassischen Produktverkauf eingeleitet haben. Maschinen und Ausrüstungsgüter werden dabei in ein umfassendes Predictive-Maintenance-Konzept eingebunden und der eigentliche Gebrauch nach dem Pay-per-Use-Modell abgerechnet. Dazu muss die IT unmittelbar in die Produkte und damit auch in die Wertschöpfungskette integriert sein.

In engem Zusammenhang mit dem Verschmelzen von IT und Fachbereichen steht die Etablierung einer neuen Organisationsform. Das Management muss diesen Weg mitgehen und das Vorgehen aktiv unterstützen. Vielfach müssen dabei auch ‚alte Zöpfe‘ zugunsten einer Machtverschiebung abgeschnitten werden. Voraussetzung für die Sicherstellung einer hohen Flexibilität und Agilität sind schnelle Entscheidungen. Dazu müssen Organisationsstrukturen verändert und Entscheidungsparameter angepasst werden. In der Regel erfordert dies ein generelles Umdenken im Management und den Abbau von Hierarchien, also dezentrale Strukturen mit kurzen Entscheidungswegen. 82 % der Entscheider in Unternehmen haben das, laut CGI-Umfrage, mittlerweile erkannt.

### IT-Modernisierung ist unumgänglich

Für eine agile Transformation erweist sich eine teure, veraltete IT als Hemmschuh. Viele Unternehmen werden noch immer durch

**Computer & AUTOMATION**  
Fachmedium der Automatisierungstechnik

**Maßgeschneiderte News, Produktberichte und Fachbeiträge aus der Fertigungs- und Prozesstechnik**

Jetzt Wissensvorsprung sichern und zum Newsletter anmelden!  
[computer-automation.de/newsletter](http://computer-automation.de/newsletter)

Legacy-Software und umfangreiche, komplexe, monolithische Anwendungen belastet. Zur gleichen Zeit müssen sie die Infrastrukturkosten senken, Produkte und Dienstleistungen schneller auf den Markt bringen und generell mehr Flexibilität und Agilität erreichen. Bei der Modernisierung müssen vor allem auch neue Services und Technologien Berücksichtigung finden, die zur Optimierung der operativen Exzellenz, Steigerung der Geschwindigkeit und damit zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit beitragen. Gerade bei zentralen Building Blocks der digitalen Transformation wie Cloud, KI, IoT, Automation oder Blockchain zeigen sich dabei elementare Herausforderungen: das nicht vorhandene, IT- und anforderungsspezifisch qualifizierte Personal in den jeweiligen Unternehmen und die nicht verfügbaren Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt. Zwangsläufig muss deshalb intern Know-how, anders gesagt, eine ‚lernende Organisation‘ aufgebaut werden. Der Wissenstransfer muss von außen nach innen und der Know-how-Aufbau darf nicht in Form einer Verordnung oder eines Zwanges, sondern muss vielmehr intrinsisch erfolgen. Eine hohe Mitarbeitermotivation muss gegeben sein, ansonsten führen alle Initiativen zwangsläufig irgendwann ins Leere. Gleichzeitig müssen Unternehmen mit der Dynamik des Marktes mithalten und für das eigene Unternehmen relevante technologische Entwicklungen erkennen und auf dieser Basis in den Kompetenzaufbau der eigenen Mitarbeiter investieren.

## Die Cloud wird wichtiger

Auch die Nutzung von Cloud-Services und Cloud-Infrastrukturen wird immer wichtiger. Bei der weltweiten Befragung geben 76 % der Entscheider an, die Cloud im Unternehmen zu nutzen. In zahlreichen Unternehmen – insbesondere im Mittelstand – fehlt es aber an der notwendigen Expertise und häufig an grundlegenden Sicherheitsstandards. Nur 42 % verfügen über Mechanismen, um zu ermitteln, wo wichtige Datenbestände in der Cloud für ihre eigenen Organisationen und Kunden gespeichert sind.

Nach Ansicht von CGI ist es daher unverzichtbar, eine gründliche Bewertung jeder Cloud-Implementierungsstrategie durchzuführen. Dabei sollte anhand klarer

Kriterien untersucht werden, welche Art von Cloud – Public, Hybrid oder Private – für die jeweilige Anwendung am besten geeignet ist und nötigenfalls ein ‚balanced Cloud Approach‘ angewendet werden. Diese Kriterien sollten sich auf persönliche Daten, den Datenspeicherort, die Sicherheit und die Business Continuity sowie die entstehenden Kosten beziehen.

Dazu kommt noch, dass deutsche Unternehmen im internationalen Vergleich einen klaren Wettbewerbsnachteil haben, da kein Cloud-basierter Wirtschaftsraum besteht, weder in Deutschland noch in Europa. Prinzipiell wäre der europäische Markt zwar groß genug, aber Marktbarrieren und sprachliche wie kulturelle Unterschiede haben bisher den Aufbau eines europäischen Cloud-Binnenmarkts verhindert. So ist ein neues digitales Geschäftsmodell in Deutschland und auch Europa nur sehr schwer zu etablieren, etwa im Vergleich zu den USA oder zu China.

Insgesamt sind für eine erfolgreiche digitale agile Transformation in einem ersten Schritt zwei Punkte von hoher Relevanz. Die kontinuierliche, manchmal auch radikale Veränderung der Organisation, in der die IT-Fachbereiche zu agilen Wertschöpfungsnetzwerken verschmelzen (dezentrale End-to-End IT) und die Cloud-Transformation mit der Modernisierung der Legacy-Systeme und der Nutzung neuer Technologien. Durch die Einbettung der IT in die wertschöpfenden Prozesse der Fachbereiche und die dadurch entstehenden innovativen Produkte und Services lässt sich der digitale Wandel aktiv vorantreiben. Wird dies unterfüttert mit einer kontinuierlichen und effektiven Modernisierung der IT-Systeme, kann die verstärkte Nutzung von Cloud-Services und digitalen Technologien adressiert werden. Auf diese Weise lässt sich eine zukunftsfähige IT als Motor der digitalen Transformation etablieren. *hap*

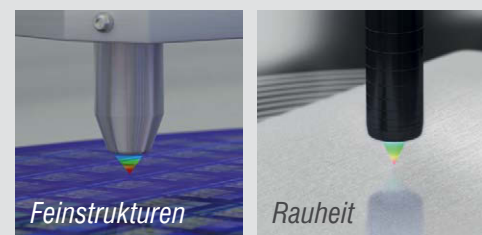


**DOMINIK NEUMANN**  
ist Vice President Consulting Services bei CGI in Deutschland.



## Mehr Präzision. Hochpräzise Weg- und Dickenmessung für alle Oberflächen

- Konfokal-chromatische Sensoren zur Weg- & Abstandsmessung von matten & glänzenden Oberflächen
- Dickenmessung von Glas und transparenten Objekten
- Extrem kleiner Messfleck zur Erfassung kleinster Teile
- Schnellste Messrate weltweit: 70 kHz
- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis: ideal für Maschinenbau & Automatisierung



Glasdicken-Messung

Kontaktieren Sie unsere  
Applikationsingenieure:  
**Tel. +49 8542 1680**

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

# Der Status quo

Time-Sensitive Networking (TSN) hat wie kaum ein anderer Standard im gleichen Maße Auswirkungen auf die Automatisierungsbranche und die IT-Welt. Der erste Teil dieser Artikel-Serie gibt einen Überblick über den aktuellen Stand, die offenen Herausforderungen sowie die damit verbundenen Chancen des neuen Ethernet-Standards.

IM FOKUS  
Digitale  
Transformation



**E**chtzeit-Fähigkeit ist das traditionelle Alleinstellungsmerkmal der industriellen Kommunikation und der bedeutendste Unterschied zur IT-Kommunikation. Diese Schlüsselanforderung war einer der Treiber für die heute vorherrschende Vielfalt an zueinander und zur IT inkompatiblen Feldbus-Standards. Ethernet nach IEEE 802.1, der dominierende Standard für die IT-Kommunikation, brachte hinsichtlich einer deterministischen Kommunikation keine Garantien mit sich.

Mit der zunehmenden Digitalisierung stieg branchenübergreifend der Bedarf nach echtzeitfähiger Kommunikation, unter anderem in den Bereichen Audio/Video, Transport, Finanzen und industrieller

Automatisierung. Dies führte zur Gründung der Time-Sensitive Networking Task Group, welche die Quality-of-Service-Mechanismen von Ethernet um deterministische Garantien mittels neuer und verbesserter Substandards erweitern soll. Dementsprechend handelt es sich bei TSN auch nicht um eine neue Technologie, sondern um eine Evolutionsstufe von Ethernet.

Das Potential von echtzeitfähigem Standard-Ethernet für die industrielle Kommunikation ist branchenweit erkannt, wobei insbesondere zwei Ziele verfolgt werden:

- Die Vielfalt an Feldbus-Standards zu reduzieren, um die damit verbundenen Kosten und Probleme zu lösen (Schaffung eines einheitlichen Feldbusses).

- Konvergente IT/OT-Netze zu schaffen, welche als eine Schlüsseltechnologie für eine Vielzahl von Industrie-4.0-Visionen gesehen werden.

Während die Vision eines einheitlichen Feldbusses zu offensichtlichen Verbesserungen der jetzigen Situation führt, sind konvergente Netze von wesentlich größerer strategischer Bedeutung.

Der Vergleich von TSN mit Feldbussen ist nur bedingt zulässig: Feldbusse sind für gewöhnlich vollständige Kommunikationslösungen und decken das komplette OSI-Schichtenmodell ab. TSN Ethernet hingegen deckt die Schichten 1 und 2 ab sowie den Echtzeit-Aspekt, welcher sich vertikal durch alle Schichten erstreckt.

Applikationen werden dementsprechend neben TSN stets weitere Protokolle auf den höheren Schichten nutzen, wobei es hier grundverschiedene Ansätze gibt.

Für die industrielle Kommunikation ergibt sich der Mehrwert von TSN durch das entstehende Ökosystem. Daher müssen zur Beurteilung des aktuellen Stands neben den TSN-Standards als solchen insbesondere die aktuellen Entwicklungen bei den Protokollen auf höheren Schichten sowie der Stand verfügbarer Hardware- und Softwarelösungen betrachtet werden.

### TSN-Standards im Rahmen von IEEE 802.1

TSN ist kein einzelner neuer Standard sondern eine Sammlung an neuen Substandards sowie Erweiterungen und Ergänzungen von existierenden. Einige dieser sind bereits ratifiziert und verfügbar, andere befinden sich in Entwicklung, für wieder andere wurde gerade erst der Bedarf festgestellt. Anders als bei vielen industriellen Standards wäre das Warten auf eine Fertigstellung nicht zielführend, da Ethernet kontinuierlich weiterentwickelt wird. Wichtig ist es daher zu verstehen, welche Standards für die eigenen Produkte relevant sind und welche lediglich Auswirkungen auf das Ökosystem haben werden. Die meisten TSN-Substandards lassen sich kategorisieren in Zeitsynchronisation, Beeinflussung des Datenverkehrs und Konfiguration.

Die Zeitsynchronisation ist eine Kernfunktion von TSN-Netzwerken. Anders als bei vielen Feldbussen erfolgt die Synchronisation mittels einer gemeinsamen Zeitbasis und nicht eventgesteuert. Der auf IEEE 1588 basierende Standard IEEE 802.1AS wird im Rahmen von TSN aktualisiert und in seiner Arbeitsversion als AS-rev bezeichnet. Nach Jahren des Wartens liegt nun ein akzeptierter Entwurf vor, dessen finale Veröffentlichung im Laufe des Jahres 2020 zu erwarten ist. Es ist davon auszugehen, dass diese Version von AS der dominierende Zeitsynchronisationsstandard in TSN-Netzwerken sein wird.

Die Standards zur Steuerung des Datenverkehrs, insbesondere das in IEEE 802.1Qbv standardisierte zeitschlitzbasierte Verfahren, sind bereits seit einiger Zeit verfügbar und als stabil zu betrachten.

Eine effiziente Nutzung der TSN-Mechanismen zur Gewährleistung einer deterministischen Kommunikation setzt

eine geeignete Konfiguration voraus. Von grundlegender Bedeutung hierfür ist der Standard IEEE 802.1Qcc, welcher allerdings an vielen Stellen eher einen Rahmen vorgibt als eine konkrete Implementierung zu ermöglichen. Es fehlen daher noch weitere Standards, um 802.1Qcc sinnvoll nutzen zu können. Hierzu zählen etwa die Kommunikation zwischen dem Central Network Controller (CNC) und dem Central User Controller (CUC) beim zentralen Ansatz, welche in 802.1 Qdj spezifiziert wird, sowie die Standards zur dezentralen Konfiguration, wofür die Protokolle LRP und RAP standardisiert werden.

### Protokolle der höheren Schichten

TSN deckt lediglich die Schichten 1 und 2 ab, weshalb auf den oberen Schichten stets weitere Protokolle notwendig sind. Typischerweise sind diese mit steigendem Layer zunehmend applikationsspezifisch. Branchen wie Audio/Video haben ihre eigenen Lösungen, im Standard-IT-Umfeld werden auch zukünftig die bewährten Protokolle wie TCP/IP auf den Schichten 3 und 4 oder HTTP auf der Applikationsebene vorherrschen, potenziell nun aber deterministisch.

Im industriellen Umfeld gibt es momentan zwei Fraktionen: Die Fraktion ‚Feldbusse-over-TSN‘ und jene, die eine Standardisierung durch alle Ebenen erreichen möchte und sich im Rahmen der OPC Foundation unter dem Akronym OPC UA FLC (Field Level Communication) zusammengefunden hat.

Feldbusse-over-TSN haben den Vorteil, die etablierten Ökosysteme mitzubringen und zu bewahren. Dabei werden sehr unterschiedliche Grade an Interoperabilität angestrebt. Es gibt bereits operativ einsetz-

bare Lösungen, allerdings basieren diese zu einem signifikanten Teil auf proprietären Lösungen, insbesondere in Bezug auf die Konfiguration.

Die Idee einer einheitlichen Lösung bis zur Applikationsschicht galt einerseits lange als Wunschtraum andererseits als zwingend für die Digitalisierung der Produktion. Eine saubere Entkopplung und Abstraktion von realen Systemen, Hardware und Echtzeit-Kommunikation sind Voraussetzung für eine effiziente Software-Entwicklung sowie auch viele softwarebasierte Geschäftsmodelle, beispielsweise Services im Bereich Data-Science oder künstlicher Intelligenz. Im Kontext von FLC arbeitet nun eine große Anzahl an Schlüsselpersonen der Automatisierungsbranche an einer einheitlichen Lösung, die sich bis in die Feldebene erstreckt. Die FLC-Gruppe beabsichtigt zeitnah eine erste Minimal-Variante zu veröffentlichen, potenziell schon in diesem Jahr. Die große Vision wird dabei jedoch nicht aus den Augen verloren, die Beteiligten aber noch das ein oder andere Jahr beschäftigen.

Die gemeinsame IEC-IEEE-Arbeitsgruppe 60802 arbeitet daran, TSN für die verschiedenen industriellen Ansätze nutzbar zu machen und dennoch Interoperabilität zu gewährleisten. Das sich hier in Arbeit befindliche industrielle Profil für TSN soll gleichzeitig auch Richtlinien für die zu unterstützenden TSN-Funktionen in Produkten geben. Ähnliche Profile für andere Branchen wie Automotive und Audio/Video sind bei anderen Organisationen in Arbeit.

Sehr kontrovers wird das Thema branchenübergreifende Interoperabilität disku-

Kategorie	Standard	Name
Synchronisation	IEEE 1588	Precision Time Protocol
	IEEE 802.1AS-Rev	Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications
	IEEE 802.1AS-Rev	Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications
Traffic Enhancement	IEEE 802.1CB-2017	Frame Replication and Elimination for Reliability
	IEEE 802.1Qbu-2016	Frame Preemption
	IEEE 802.1Qbv-2015	Enhancements for Scheduled Traffic
	IEEE 802.1Qca-2015	Path Control and Reservation (PCR)
	IEEE 802.1Qci-2017	Per-Stream Filtering and Policing
Konfiguration	IEEE 802.1Qcc-2018	Stream Reservation Protocol (SRP)
	IEEE 802.1Qdd	Resource Allocation Protocol
	IEEE 802.1Qdj	Configuration Enhancements for TSN

TSN ist kein einzelner Standard. Vielmehr gibt es eine ganze Reihe relevanter Standards hierfür.

OSI-Schicht	Technologien	
7	Anwendungen	Klassischer Feldbus
6	Darstellung	
5	Sitzung	
4	Transport	
3	Vermittlung	
2	Sicherung	
1	Bitübertragung	

IT- und OT-Protokolle im OSI-Schichtenmodell, die alle in industriellen Applikationen über einen längeren Zeitraum hinweg eine Rolle spielen werden.

tiert und damit einhergehend die Frage, inwieweit es hierfür unterhalb der Profile eine gemeinsame Basis geben muss und wer diese definiert. Hier versucht beispielsweise die Avnu Alliance, Lösungen zu schaffen.

### TSN-Lösungen

TSN hat Auswirkungen auf die Hardware- und Software-Architektur von Endgeräten und der Netzwerk-Infrastruktur. Je nach Anwendung und Anforderungen können diese – insbesondere bei Endpunkten – sehr unterschiedlich ausfallen. Manche Anwendungen benötigen spezielle Hardware, andere kommen mit bereits heute erhältlicher Hardware aus oder benötigen lediglich ein Software-Update. Selbst Geräte ohne jegliche TSN-Fähigkeiten können von einem konvergenten Netz profitieren, da hierdurch beispielsweise ein direkter Zugriff auf Sensordaten von einem IT-System möglich wird.

Auf der Seite der Netzwerk-Infrastruktur, also beispielweise bei den Switches, gibt es bereits eine große Anzahl an Prototypen sowie erste Produkte. Viele dieser Produkte versprechen Aufwärtskompatibilität mit den sich weiterentwickelnden TSN-Standards durch entsprechende Updates.

Zunehmend sind Hardwarelösungen für Single-Port- sowie Switched-Endpoints verfügbar, sowohl in Form von ICs oder IP-Cores als auch in Form von integrierten Produkten wie Netzwerk-Karten für PCs. Die Software-Unterstützung verbessert sich ebenfalls zunehmend dank offener sowie prioritärer Lösungen für einzelne Aspekte wie Zeitsynchronisation oder aber ganze Betriebssysteme.

### Herausforderungen

TSN wird branchenübergreifend akzeptiert, dennoch gibt es nach wie vor signifikante technische aber auch organisatorische und politische Herausforderungen. Die folgenden fünf Punkte sind die momentan relevantesten und werden im Jahr 2020 im Fokus stehen:

#### Standards

Nach wie vor wird an einer Reihe von Standards gearbeitet, sowohl an den eigentlichen TSN-Standards als auch an den darauf aufbauenden Standards der höheren Ebenen. Sehr im Fokus steht die Arbeit der FLC-Gruppe, von welcher signifikante Fortschritte zu erwarten sind. Aber auch die über die letzten Jahre entwickelten Standards, welche in 2020 zur Veröffentlichung anstehen, werden einen starken Einfluss auf die Community ausüben. So wird die Transition zu 802.1AS-rev, ab Release dann AS-2020 genannt, stattfinden. Sämtliche bereits existierende TSN-Produkte und Stacks werden hiervon betroffen sein und die neu standardisierten Funktionen, wie zum Beispiel redundante Master-Clocks, implementieren müssen.

#### Die Konfiguration

Technisch, organisatorisch und politisch gleichermaßen herausfordernd ist die Konfiguration von TSN-Netzen. Die IEEE-Standards, allen voran IEEE 802.1Qcc, sind nicht spezifisch genug, um direkt implementiert zu werden. Im Standard werden bereits mehrere verschiedene Ansätze spezifiziert – die zentrale, verteilte und hybride Konfiguration. Diese bilden schon jeweils für sich betrachtet eine Herausforderung; die Verwendung dieser Konfigurations-Arten in Kombination miteinander ist noch gänzlich ungeklärt! Daher sind einerseits weitere Standards erforderlich, andererseits aber auch eine Verständigung auf eine gemeinsame Interpretation.

Durch die Konvergenz von IT und OT werden Industriegeräte auch IT-Geräte. Daher benötigen diese, neben den speziellen TSN-Konfigurationsmechanismen einen Konfigurationsprozess wie jedes Standard-IT-Gerät. Da diese Mechanismen von den im industriellen Umfeld üblichen Prozessen stark divergieren und teilweise sogar widersprüchliche Anforderungen vorliegen, müssen neue, branchenübergreifende Lösungen gefunden werden.

Dabei werden Aufgaben neu verteilt, welche bis dato in einer Hand lagen. Wurden bislang das Netz sowie die Anwendungen mit einem einzigen Engineering-Tool konfiguriert, muss dies in Zukunft auf Netzwerk, Applikation und potenziell weitere Akteure aufgeteilt werden.

#### Die Interoperabilität

TSN – sowie Ethernet nach IEEE 802.1 im Allgemeinen – ist kein Standard, welcher direkt implementiert werden kann und zu interoperablen Geräten führt. Vielmehr gibt es einerseits sehr viele Optionen, welche kombiniert werden können, andererseits benötigen viele Substandards weitere Spezifizierungen, um zu einer interoperablen Implementierung zu führen. Für die Realisierung konvergenter Netze ist eine konsequente Interoperabilität jedoch Voraussetzung.

Für den industriellen Einsatz ist das IEC-IEEE-60802-Profil ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, branchenübergreifend existiert diesbezüglich allerdings noch kein Konsens. Damit einhergehend gilt es auch noch Fragen hinsichtlich des Testings und einer potenziellen Zertifizierung zu klären. Aber: Bereits heute leisten Testbeds, in welchen schon im Prototypstadium der Produkte Interoperabilität getestet wird, hierzu einen wichtigen Beitrag.

#### Lösungen für konvergente Netze und Systeme

Hardware-, Software- sowie Infrastruktur-Lösungen sind zunehmend verfügbar, dennoch fehlen viele Elemente, um konvergente Netze industriell umsetzen sowie die passenden Endgeräte entwickeln zu können. Insbesondere auf Seiten der Software braucht es Lösungen zur einfachen



Der TSN-Demonstrator des 'IIC TSN Testbed' am ISW. Gerade Testbeds spielen bei dem Einstieg in die TSN-Technologie eine wichtige unterstützende Rolle.

## Die TSN -Artikelserie

„TSN statt Feldbus“ prangerte als provokanter Slogan über dem ersten Technologie-Demonstrator des Instituts für Steuerungstechnik der Universität Stuttgart auf der SPS Drives 2016. Für viele Messebesucher war dies der erste TSN-Kontakt überhaupt – mit sehr unterschiedlichen Reaktionen. Kaum einer hatte zu diesem Zeitpunkt von TSN gehört, geschweige denn, dass jemand die Bedeutung und die Auswirkungen abschätzen konnte.

Das Interesse an TSN stieg in den folgenden Jahren rapide an und gipfelte Ende 2018 in der Ankündigung der FLC-Aktivitäten durch die OPC Foundation. Doch auch TSN konnte sich dem Verlauf der ‚Technology-Hype-Curve‘ nicht entziehen: nachdem der – lange und beschwerliche – Weg zu den hohen Zielen der TSN-Vernetzung klar wurde, kam bei einigen Akteuren und potenziellen Anwendern Katerstimmung auf.

Aktueller Stand ist: Während einige Akteure mit viel Engagement daran arbeiten, die TSN-Vision Realität werden zu lassen und sich in einer kaum noch überschaubaren Anzahl an Gremien, Gruppen und Initiativen aktiv einbringen, herrscht bei einem Großteil der Branche noch Verwirrung über die Zukunft der industriellen Kommunikation. Sehr oft wird der eingangs erwähnte Slogan wörtlich genommen und TSN auf einen ‚einheitlichen Feldbus‘ reduziert. Auch wenn TSN hierzu eine

Voraussetzung ist, wird die eigentliche Innovation übersehen: TSN ist die Schlüsseltechnologie für konvergente Netze, welche nichts weniger als eine essentielle Voraussetzung für die Vision von Industrie 4.0 sind. Dies zu vernachlässigen, käme einer Reduktion der Innovation des Smartphones auf ein „Einheitliches Betriebssystem zum Telefonieren“ gleich. Ein Großteil der Industrie befindet sich momentan in einer Wartestellung und übersieht, dass nun der richtige Zeitpunkt für innovative Entwicklungen ist. Insbesondere KMUs haben jetzt die Chance, sich durch innovative Lösungen jenseits der – von wenigen Großen – dominierten Ökosysteme langfristig ihren Wettbewerbsvorteile zu sichern.

Zugegeben, es ist momentan recht schwierig, den Überblick zu wahren und zu erkennen, an welchen Stellen die Technologie noch reifen muss und wo schon jetzt mit Entwicklungen gestartet werden kann. Die mit dieser Ausgabe beginnende TSN-Serie soll deshalb über das Jahr hinweg TSN in all seinen Facetten beleuchten: die Technologie erörtern, Trends und Entwicklungen aufzeigen und auch die kontroversen organisatorischen sowie politischen Aspekte nicht vernachlässigen. Für Fragen und Anregungen hierzu stehen Florian Frick, [florian.frick@isw.uni-stuttgart.de](mailto:florian.frick@isw.uni-stuttgart.de) und Meinrad Happacher, [mhappacher@weka-fachmedien.de](mailto:mhappacher@weka-fachmedien.de), gerne zur Verfügung.

Nutzung und Abstraktion; netzwerkseitig sind Lösungen für das Management und die Konfiguration, beispielsweise CUCs und CNCs, erforderlich. Um die Vorteile einer konvergenten Kommunikation vollständig nutzen zu können, muss die Konvergenz bis auf die Applikationsebene der Endgeräte gewährleistet werden. Dies erfordert unter anderem die Möglichkeit, mehrere deterministische Applikationen parallel ausführen zu können.

### Security und Safety

Themen die bisher kaum eine Rolle spielen, aber vor einem Produktiveinsatz konvergenter Netze behandelt werden müssen, sind Safety und Security. Ein nicht abgesichertes Netz mit Standard-IT zu verbinden, ist nicht akzeptabel. Für viele Anwendungen im industriellen Umfeld sind Safety-Lösungen unabdingbar.

### Potenziale erkennen und nutzen

Bisher liegt im industriellen Umfeld ein sehr starker Fokus auf der Idee eines einheitlichen Feldbusses. Dies ist sehr erstre-

benswert, jedoch für das übergeordnete Ziel konvergenter Netze lediglich ein Zwischenschritt.

Auch wenn es noch, wie oben aufgezeigt, viele Herausforderungen gibt, ist dies kein Grund, nicht mit innovativen Lösungen auf Applikationsebene zu beginnen. Ursächlich für den sehr zögerlichen Fortschritt sind sicherlich das bisher kaum vorhandene Verständnis und die fehlende Erfahrung mit konvergenten Netzen. Technisch ist der Einstieg jedoch in vielen Fällen leichter als es scheint. Verfügbare, oft auch offene Lösungen lassen sich heute schon nutzen. Testbeds oder auch die vom ISW getriebene Initiative zum Technologietransfer TSN for Automation können hierbei wichtige Unterstützung leisten! *hap*



**FLORIAN FRICK**  
ist Gruppenleiter Echtzeitkommunikation und Steuerungshardware am ISW Stuttgart.



## SONDERHEFTE 2020

Sonderheft 1

### SMART FACTORY

Erscheinungstermin: 03.03.2020  
Anzeigenschluss: 13.02.2020

**IM SHOP ERHÄLTlich**

Sonderheft 2

### SENSOR & VISION

Erscheinungstermin: 12.05.2020  
Anzeigenschluss: 02.04.2020

Sonderheft 3

### TSN & OPC UA + 5G

Erscheinungstermin: 09.06.2020  
Anzeigenschluss: 30.04.2020

Sonderheft 4

### SAFETY & SECURITY

Erscheinungstermin: 10.07.2020  
Anzeigenschluss: 04.06.2020

Sonderheft 5

### CLOUD & EDGE CONTROL

Erscheinungstermin: 14.09.2020  
Anzeigenschluss: 10.08.2020

Sonderheft 6

### ELEKTROMECHANIK

Erscheinungstermin: 09.10.2020  
Anzeigenschluss: 09.09.2020

[shop.weka-fachmedien.de](http://shop.weka-fachmedien.de)

**Direktkontakt:** Carolin Schlüter  
Sales Director · Tel +49 89 25556-1343  
[cschluter@weka-fachmedien.de](mailto:cschluter@weka-fachmedien.de)

IM FOKUS  
Digitale  
Transformation



# 5G oder Wi-Fi 6?

Überall ist zu hören: 5G wird die Welt verändern! Aber was ist mit Wi-Fi 6? Ist der IEEE mit dem neuen WLAN-Standard ein großer Wurf gelungen? Werden 5G und Wi-Fi 6 um die Poleposition des zukünftigen Wireless-Standards für das Industrial Internet of Things (IIoT) ringen?

**D**rahtlose Kommunikation ist in der Industrie kein Novum. Eine Vielzahl von Firmen aus unterschiedlichsten Branchen setzt bereits seit über 15 Jahren für die drahtlose Kommunikation in der Industrie erfolgreich das Industrial WLAN – kurz IWLAN – ein.

IWLAN von Siemens etwa erfüllt mit seinen iFeatures alle in der Industrie notwendigen Anforderungen – bis hin zu drahtlosen Safety-Anwendungen. Selbst bei Fahrgeschäften in großen Freizeitparks weltweit ist IWLAN im Einsatz, weil die Sicherheit von Personen dort eine zentrale Rolle spielt, aber die Kommunikation aus wirtschaftlichen Gründen gleichzeitig auch drahtlos erfolgen muss.

Neben WLAN kommt mit 5G nun eine neue Funktechnologie ins Spiel. Der neue Mobilfunkstandard 5G hat das Potenzial, die Digitalisierung mit dem Industrial Internet of Things (IIoT) und Edge-/Cloudcomputing zu revolutionieren. Die deutsche Bundesregierung hat mit der Vergabe einer Industriefrequenz für private 5G-Netzwerke schon die Weichen gestellt. Nun stellt sich die Frage, ob 5G zukünftig WLAN in der Industrie ersetzt oder ob es doch eher auf eine Ko-Existenz hinausläuft.

Heute sind bei 5G allerdings noch viele Punkte ungelöst, die WLAN bereits bietet. Es darf auch nicht vernachlässigt werden, dass bei 5G derzeit ein höherer technischer Aufwand notwendig ist und die Implementierung mit einer höheren Komplexität einhergeht. Das führt zwangsläufig zu höheren Kosten.

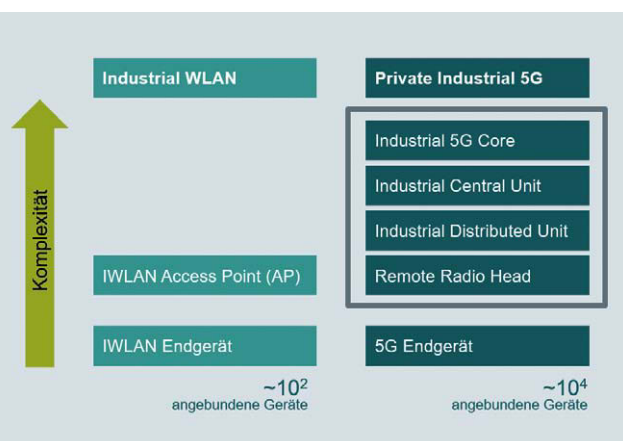
Am Ende wird immer der Kunde entscheiden, welche Lösung er einsetzt. Eine Industrieapplikation mit fahrerlosen Transportsystemen (FTS) lässt sich mit beiden Lösungen technisch realisieren. Ist allerdings etwa das Thema Safety mit dem Profinet-Standard Profisafe eine zwingende Anforderung, dann kann Stand heute nur ein IWLAN-Netz zum Einsatz kommen. Hier sind die Voraussetzungen für ein Echtzeit-Verhalten schon jetzt erfüllt.

Für Siemens als Anbieter industrieller Kommunikationsnetzwerke ist die industrielle wireless Strategie klar: Investment in

Industrial 5G auf Basis stabiler Standards, aber auch weiterhin in die Technologie IWLAN – aktuell mit Wi-Fi 6. Grund ist: Weltweit stehen nicht überall private Industriefrequenzen für 5G zur Verfügung und oftmals lassen sich Anwendungen mit WLAN kostengünstiger lösen.

## Die Pluspunkte von 5G

Smartphone-Nutzer dürften es vor allem lieben, per 5G fast überall Filme in 4K-Auflösung genießen zu können. Die Industrie hingegen erwartet sich weit mehr: Einen Meilenstein zu setzen auf dem Weg zur Industrie 4.0 in den smarten Fabriken! Dank durchgehender Digitalisierung und dem IIoT sollen die Fertigungen flexibler und produktiver werden. Und 5G bietet sich für die Vision an: 5G ist 10- bis 20-mal schneller als das heutige LTE und benötigt im Vergleich pro übertragenem Bit nur ein Tausendstel an Energie. Zudem eröffnen sehr niedrige Latenzzeiten und eine besonders hohe Zuverlässigkeit der Kommunikation der Industrie ungeahnte neue Möglichkeiten. Jedoch können nicht alle diese Features gleichzeitig in vollem Umfang genutzt werden. Für die Industrie stehen vor allem die Echtzeit-Fähigkeit und Zuverlässigkeit im Fokus, während für Privatnutzer eher die hohen Datenraten interessant sind. Das unterscheidet ein industrielles Anforderungsprofil (Industrial Profile) von einem öffentlichen Profil (Public Profile).



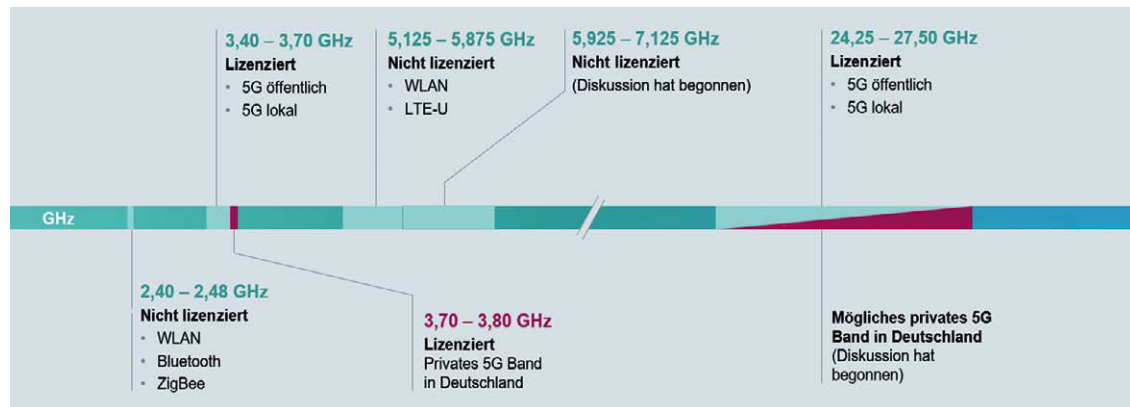
5G und Wi-Fi 6 im Vergleich bezüglich Komplexität und Infrastrukturkomponenten

Bilder: Siemens

Das Public Profile ist durch das 3GPP (3rd Generation Partnership Project) heute schon abgedeckt. Das 3GPP ist für die Entwicklung des Mobilfunkstandards zuständig. In der Vergangenheit wurden hier vor allem die Anforderungen, die sich aus dem klassischen Mobilfunk ergaben, berücksichtigt und die Technologie weiterentwickelt. Mit 5G will man nun auch in den industriellen Kommunikationsmarkt eintreten sowie die Anforderungen, die sich etwa aus dem autonomen Fahren ergeben, abdecken. Beim Industrial Profile fehlen noch die für die Industrie wertigen Funktionalitäten wie niedrige Latenzzeiten und ultrahohe Zuverlässigkeit. Diese werden erst mit dem Release 16 des 5G-Standards implementiert.

Neben dem Industrial Profile ist eine private 5G-Industriefrequenz für den Einsatz von 5G in der Industrie wichtig. Sie bietet Unternehmen die Möglichkeit, eigene, selbst verwaltete private 5G-Campusnetzwerke aufzubauen. Vorteil ist: Die Unternehmen können diese entsprechend ihrer Anforderungen flexibel anpassen. Zudem haben sie die Datensicherheit komplett in der eigenen Hand. Deutschland und einige andere Länder haben dies erkannt und geben durch die Bereitstellung privater Frequenzen (in Deutschland 3,7 bis 3,8 GHz) ein deutliches Bekenntnis zur industriellen drahtlosen Kommunikation.

Für den Einsatz von 5G in der Industrie sind sowohl private Frequenzen als auch die Umsetzung des Industrial Profile im 5G-Standard nötig. Daher wird ein ‚echtes Industrial 5G‘ auch nicht vor 2023 zur Verfügung stehen, da die Releases 16/17 hierfür notwendig sind und diese Standar-



Das private Industrieband für Deutschland

	Release 15 Verfügbar seit 12.2018	Release 16 Geplant für 06.2020	Release 17 Geplant für 01.2022
Höchste Datenraten	Komplett	Komplett	Komplett
Spektrum Effizienz	Komplett	Komplett	Komplett
Energie-Effizienz des Netzwerkes	Komplett	Komplett	Komplett
Verbindungsichte	Teilweise	Teilweise	Komplett
Latenz	Nein	Teilweise	Komplett
Zuverlässigkeit	Nein	Teilweise	Komplett
Mobilität	Komplett	Komplett	Komplett
Private Netzwerke	Nein	Teilweise	Komplett

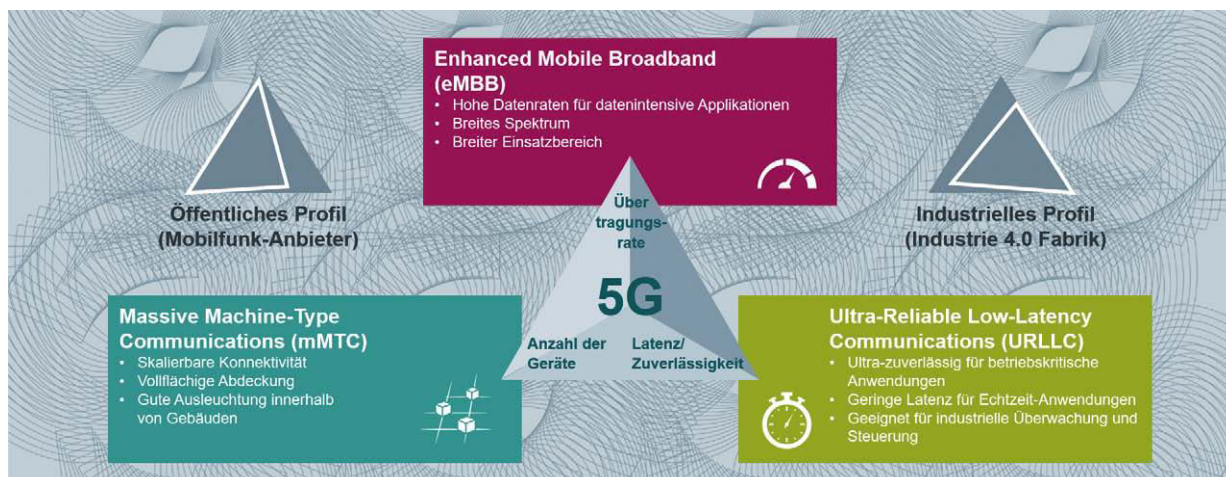
Die 3GPP-Standardisierung Release 15 bis 17

disierung auch noch in entsprechenden Chipsätzen umgesetzt werden muss.

### Die Vorteile von Wi-Fi 6

Drahtlose Netzwerke wie WLAN entwickeln sich, getrieben von den Anforderungen der unterschiedlichen Nutzer, rapide weiter. Der aktuelle IEEE-802.11ax-Standard oder auch Wi-Fi 6 ist der erste WLAN-Standard, der es primär zum Ziel hat, die Gleichbehandlung der Geräte zu erhöhen und den Bruttodurchsatz fairer zu verteilen. Zeitgleich wer-

den zudem Verbesserungen vorangetrieben, die zu einem energieeffizienten Betrieb führen. Dadurch profitieren Anwendungen im IIoT-Umfeld, etwa mobile Endgeräte bezüglich einer längeren Batterie- oder Akkulaufzeit. Allerdings sind bei WLAN die knappen Frequenzbänder bei 2,4 und 5 GHz immer stärker überfüllt, weil sie fast überall lizenzfrei und auch kostenfrei nutzbar sind. Bei Funkfeld-Ausleuchtungen in Industrieunternehmen sind deshalb generell oft sehr viele bekannte, aber auch viele vorher unbe-



Das ‚5G Dreieck‘: 5G adressiert drei Anwendungsszenarien, aber es gibt kein ‚one-fits-all‘ Szenario.

# Die wichtigsten Unternehmen der Automatisierungstechnik 2020 auf einen Blick

Präsentieren Sie Ihr Unternehmen mit einer Anzeige und einem Unternehmensporträt!

ERSCHEINUNGSTERMIN:  
02. Juli 2020

ANZEIGENSCHLUSS:  
08. Mai 2020

Computer & AUTOMATION  
PORTRÄT EINER BRANCHE 2020

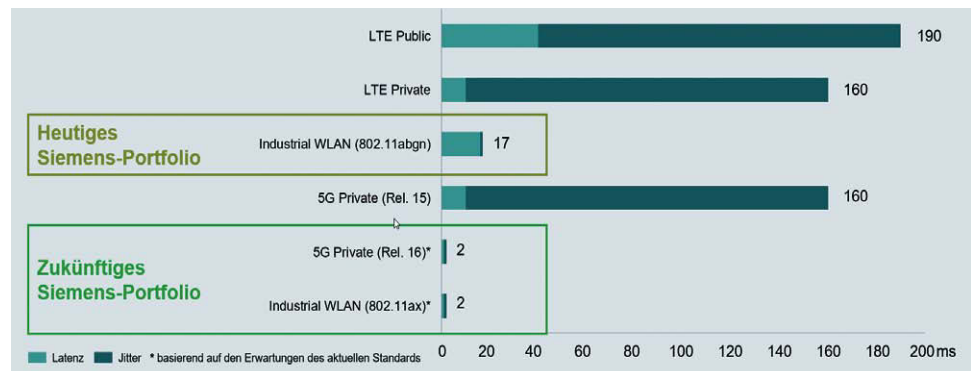


AdobeStock / you1123

**KONTAKT:**  
Carolin Schlüter  
Telefon: 089/25556-1343  
cschlueter@weka-fachmedien.de

[computer-automation.de](http://computer-automation.de)

## wireless kommunikation



Echtzeit-Verhalten der Mobilfunk-Technologien heute und morgen

kannte WLAN-Geräte zu finden. Anlagenbetreiber sollten daher durch eine saubere Kanalplanung das Beste aus der Technologie IWLAN herausholen. – Das gilt aber auch in Zukunft für 5G.

Durch eine effizientere Nutzung des Spektrums wird Wi-Fi 6 mehr Entlastung und eine höhere Performance für industrielle Anwendungen bereitstellen können, als bis dato. Zudem lassen sich durch spezielle industrielle Erweiterungen die für die Industrie benötigten Reaktionszeiten bei WLAN ebenfalls zuverlässig erreichen. Aber für das schnelle Roaming werden auch in Zukunft die heutigen iFeatures von IWLAN zum Einsatz kommen müssen, denn das ist bei Wi-Fi 6 nicht gelöst.

Unabhängig, ob es sich um 5G oder Wi-Fi 6 handelt: Ein ganz wichtiger Punkt für den Einsatz von Wireless-Technologien in der Industrie ist neben den niedrigen Latenzzeiten der Jitter. Während die Latenzzeiten sich aus der Technologie ergeben und kalkulierbar sind, entsteht der Jitter dynamisch in Abhängigkeit von äußeren, unkalkulierbaren Faktoren. Mit Jitter wird in der Netzwerk-Technik die Varianz der Laufzeit von Datenpaketen bezeichnet. Bei industriellen Anwendungen, die auf Deterministik ausgelegt sind, ist der Jitter immer mit dem Worst-Case-Szenario einzukalkulieren.

Sowohl bei den Latenzzeiten als auch bezüglich des Jitter werden sich Industrial 5G und Industrial WLAN 11ax in Zukunft auf Augenhöhe begegnen. Applikationen mit Industrial WLAN lassen sich bereits heute umsetzen und in Zukunft bei Bedarf auf Industrial 5G migrieren.

Als Quintessenz bleibt: Mit 5G Release 16/17 und Wi-Fi 6 lassen sich in Zukunft Fabriken drahtlos vernetzen. Diese beiden neuen Technologien werden bezüglich

niedriger Reaktionszeiten in der gleichen Liga spielen. Aus heutiger Sicht liegen die Kosten für ein Industrial 5G Campusnetz noch deutlich über den Kosten für eine Wi-Fi-6-Lösung, weil die Investitionen in die Infrastruktur höher sind. Mittelfristig sinken die Kosten jedoch, da sich die Technologie auch in vielen anderen, preissensitiveren Bereichen – Autos, Landmaschinen, Handys – durchsetzen wird.

### Einfacher Austausch

Die Aufgabe von Industrieanbietern wird es dann sein, die hohen Anforderungen der Industriekunden wie Temperaturbereich, Vibration und Langzeitverfügbarkeit sicherzustellen. Zudem stellen sich die Anbieter der Herausforderung, Industrial 5G und privaten Funknetzen die Komplexität zu nehmen – und die Technologie für die Industriekunden einfach nutzbar zu machen. Die Migration von Industrial WLAN auf Industrial 5G wird durch die Bauform der Geräte unterstützt, das heißt, wenn in einem AGV (Automated Guided Vehicle) ein Industrial Wi-Fi 6 Client verbaut ist, lässt sich das AGV in 2023 durch Austausch mit einem 5G-Endgerät einfach auf Industrial 5G umrüsten. Und wenn eine Applikation beispielsweise mit OPC UA entsprechend programmiert ist, können beide Technologien gleichzeitig genutzt werden, ohne dass das Anwenderprogramm zu ändern ist. *hap*



**EWALD KUK**  
ist Leiter Produktmanagement Industrial Communication and Identification bei Siemens.

# Optimal abgesichert

Ein zentrales Element der Planung bei 24-V(DC)-Stromkreisen ist die Absicherung der unterschiedlichsten Verbraucher gegen Überströme. Die Wahl der passenden Absicherung ist alles andere als trivial. Ein Überblick.

**V**erbraucher und Leitungen in 24-V(DC)-Stromkreisen müssen vor Beschädigung oder gar Zerstörung durch Überströme geschützt werden. Eine optimale Absicherung ermöglicht zudem die gezielte Abschaltung ausschließlich von fehlerhaften Verbrauchern oder Lastpfaden. Durch diese Selektivität führt ein einzelner Fehler nicht zu einem ungewollten Ausfall der gesamten 24-V(DC)-Spannung und auch die Fehlersuche wird beschleunigt.

Bei näherer Betrachtung eines typischen 24-V(DC)-Stromkreises wird schnell klar, dass die Auswahl der passenden Absicherung nicht immer einfach ist, denn verschiedene Faktoren – angefangen bei der Spannungsquelle über die verwendeten Leitungen bis zu den unterschiedlichsten Verbrauchern, die abzusichern sind – wirken hier aufeinander ein. Zudem erschweren die Vielzahl verfügbarer Absicherungen und deren unterschiedliche Funktionsweisen die Auswahl.

## Klassisch abgesichert

Um zu verstehen, woher die aktuellen Herausforderungen bei der Absicherung von 24-V(DC)-Verbrauchern kommen, ist ein kurzer Blick in die Vergangenheit des 24-V(DC)-Aufbaus nötig. Ursprünglich wurden 24-V(DC)-Steuerspannungen mit Hilfe von Transformatoren und Gleichrichterschaltungen generiert. Der Transformator wandelte die primärseitig angelegte Spannung, zum Beispiel 230 V(AC), in eine niedrigere AC-Spannung um; die Gleichrichterschaltung wandelte die niedrigere AC-Spannung anschließend zur DC-Spannung. Die klassische Absicherung für einen solchen Aufbau ist ein Standard-Leitungsschutzschalter. Dessen thermisch-magnetische Funktionsweise ermöglicht es, zwei verschiedene Fehlerbilder gut absichern zu können. Bei geringen bis mittleren Überströmen spricht nach einigen Sekunden das Bimetall an und trennt den fehlerhaften Stromkreis. Zudem ermöglicht dieses thermische Auslöseprinzip das

sichere Einschalten ohne frühzeitige Abschaltung von leistungsintensiven Verbrauchern, Verbrauchern mit hohen Einschaltstromspitzen (etwa DC-Motoren oder Ventile) und Verbrauchern mit hohem kapazitivem Anteil. Bei hohen Überströmen – wie etwa einem Kurzschluss – trennt die Magnetspule den Lastkreis innerhalb weniger Millisekunden. So waren Leitungsschutzschalter in Kombination mit Transformatoren lange die Standardabsicherung für 24-V(DC)-Lastkreise.

Der beschriebene Vorgang zur Erzeugung von 24 V(DC) hatte aber den Nachteil, dass Transformatoren relativ schwer und teuer waren und oftmals keinen guten Wirkungsgrad hatten.

Durch den zunehmenden Einsatz von getakteten Schaltnetzteilen änderte sich auch die Problemstellung bei der 24-V(DC)-Absicherung. Anders als klassische Transformatoren verfügen Schaltnetzteile über eine vergleichsweise geringe Überlastfähigkeit. Durch diese ‚Leistungsbegrenzung‘

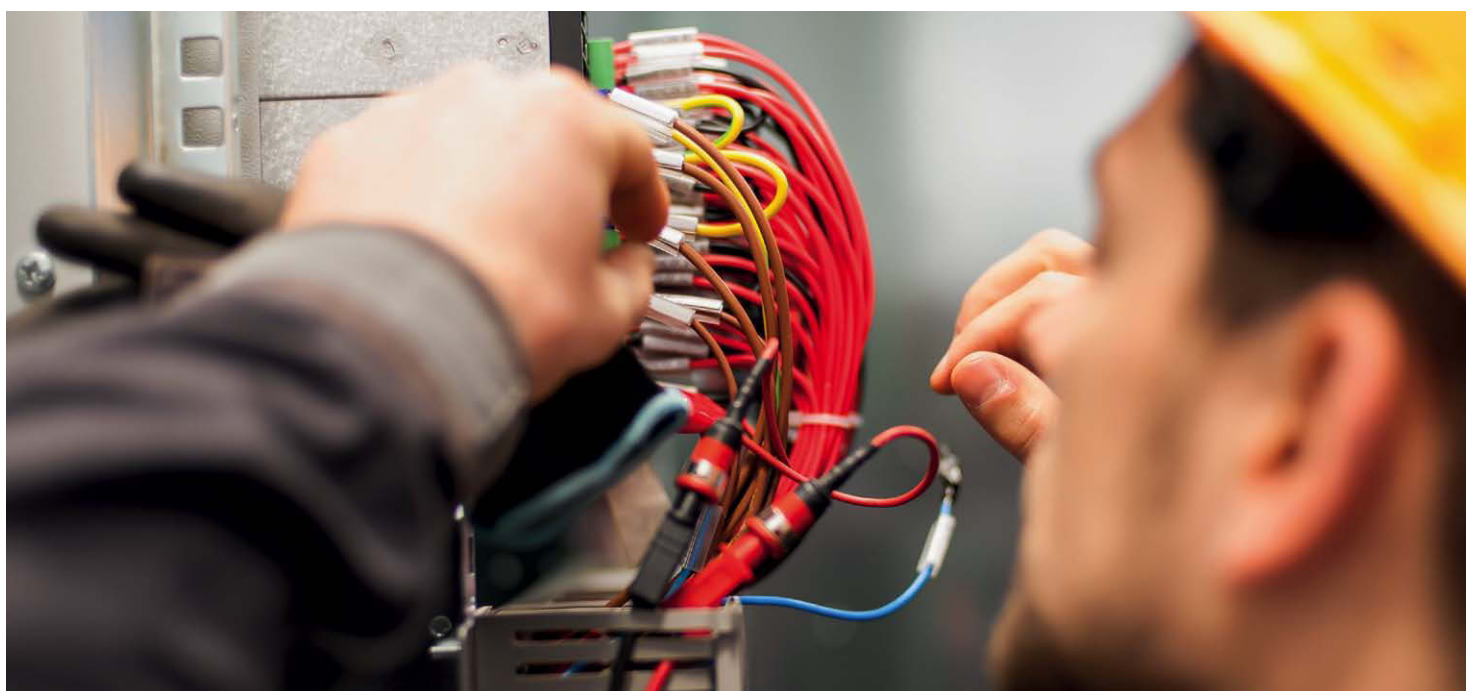
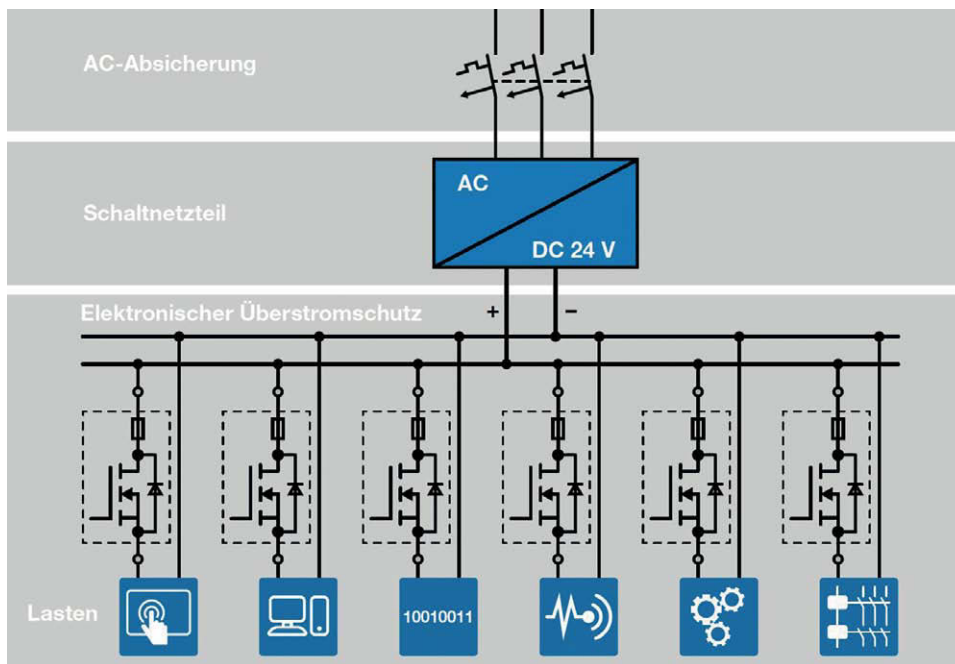


Bild: Adobestock



Typischer Aufbau einer 24-V(DC)-Versorgung

der Spannungsquelle ist es nicht mehr ohne weiteres möglich, Absicherungen mit thermisch-magnetischer Arbeitsweise einzusetzen, da der im Fehlerfall zur Verfügung stehende limitierte Strom nicht immer ausreicht, um die Magnetspule anzusprechen. So trennt das Bimetall erst nach einigen Sekunden, was einen kompletten Ausfall der 24-V(DC)-Spannung nach sich zieht. Denn um sich selbst vor einer Überlastung zu schützen, reduzieren nahezu alle Schaltnetzteile bereits nach wenigen Millisekunden die Ausgangsspannung oder schalten die Sekundärseite komplett weg. Lange Lastleitungen ver-

schärfen dieses Problem sogar noch, da ein zu hoher Leitungswiderstand den im Fehlerfall zur Verfügung stehenden Strom nochmal begrenzt.

Um dieser Problemstellung zu begegnen, gibt es verschiedene Möglichkeiten: Eine Lösung besteht darin, die Leistungsreserven vorzuhalten, um im Fehlerfall einen ausreichend hohen Strom bereitzustellen. Eine andere Möglichkeit ist, Schutzschalter mit einer flinkeren Kennlinie auszuwählen. Zusätzliche Leistungsreserven sind allerdings teurer und benötigen mehr Platz im Schaltschrank. Schnellere Schutzschalter-Kennlinien erhöhen die Gefahr

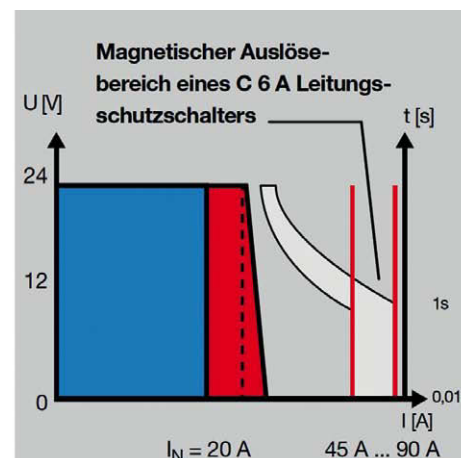
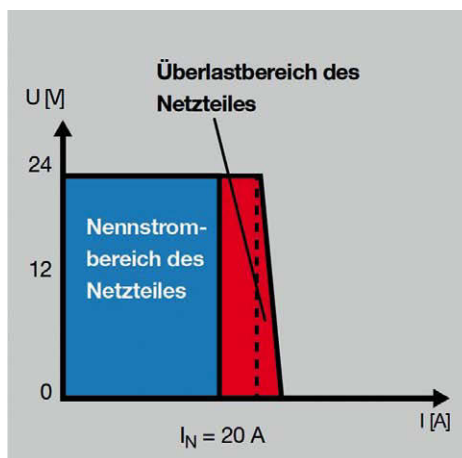
einer ungewollten Auslösung, speziell beim Zuschalten von Verbrauchern mit erhöhtem Einschaltstrom.

## Moderne Absicherung

Zunehmend kommen daher elektronische Absicherungslösungen zum Zuge. Elektronischer Überstromschutz bietet im Vergleich zu klassischen Leitungsschutzschaltern und anderen thermisch-magnetischen Geräten einige Vorteile – dies gilt insbesondere beim gemeinsamen Einsatz mit Schaltnetzteilen. Die elektronischen Kennlinien von Geräten wie beispielsweise dem REX12 oder dem ESX10-T von E-T-A sind speziell auf die Leistungscharakteristik von Schaltnetzteilen ausgelegt und ermöglichen so eine schnelle und gezielte Abschaltung im Fehlerfall. Hier gibt es zwei unterschiedliche Ansätze und Funktionsweisen: die aktive Strombegrenzung und die Zeit-Strom-Kennlinie.

Beim Ansatz der Zeit-Strom-Kennlinie wird im Falle eines geringen bis mittleren Fehlerstroms der Lastkreis nach weniger als 1 s getrennt. So lassen sich die meisten Verbraucher und Lastarten einschalten, da Überströme für kurze Zeiträume toleriert werden. Ein länger andauernder Überstrom führt zur Abschaltung durch den elektronischen Überstromschutz. Bei hohen Fehlerströmen löst der elektronische Überstromschutz innerhalb von 10 ms aus und ist damit schnell genug, um eine ungewollte Abschaltung des Schaltnetzteils zu verhindern.

Die aktive Strombegrenzung in den Geräten ESX10(-T), REF16 oder ESS30 und ESS31-T folgt einem anderen Ansatz: Bei niedrigen bis mittleren Überströmen verhält sich diese Technologie sehr ähnlich, innerhalb weniger Sekunden kommt es zur Abschaltung. Bei hohen Überströmen hingegen greift die aktive Strombegrenzung ein. Das heißt, der Fehlerstrom wird auf einen fest definierten Wert begrenzt und innerhalb 1 s abgeschaltet. Auf diese Weise ist garantiert, dass die Leistungsgrenzen des verwendeten Schaltnetzteils nicht überschritten werden. Auch bei extremen Anlaufströmen gibt es so kein Problem mit frühzeitigen Auslösungen, da die Strombegrenzung eine vergleichsweise träge Abschaltzeit ermöglicht. Darüber hinaus können Planer jeden Fehler berechnen und so bestimmen, wie viel Leistung die Anwendung benötigt.



Der magnetische Auslösebereich eines C 6 A Leitungsschutzschalters

Das REX12-System lässt sich durch seine benutzerfreundliche Verbindungstechnik modular und ohne Zubehör aufbauen und verdrahten.

## Welche Technologie ist wann geeignet?

Eine 100 % gültige Zuordnung der unterschiedlichen Verbraucher zu einer bestimmten Absicherungstechnologie ist nicht möglich.

Vielmehr gibt es bestimmte Eigenschaften von Verbrauchern, die bei der Auswahl der Absicherungslösung zu berücksichtigen sind. Die meisten Standardverbraucher lassen sich problemlos mit einer Zeit-Strom-Kennlinie sowie mit aktiver Strombegrenzung absichern. Ist die Spannungsversorgung entsprechend dimensioniert, können auch thermisch-magnetische Lösungen zum Einsatz kommen. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn sichergestellt werden kann, dass der im Fehlerfall verfügbare Strom zur magnetischen Auslösung ausreicht. Bei sehr langen Lastleitungen wirken die Zuleitungen als zusätzliche Strombegrenzung. Hier sollten bevorzugt elektronische Absicherungen zum Einsatz kommen, die auch mit einem begrenzten Fehlerstrom sicher auslösen. Bei Verbrauchern mit hohem Strombedarf im Einschaltmoment eignet sich die aktive Strombegrenzung am besten, da sie alle Stromspitzen vergleichsweise lange toleriert und so selbst extreme Einschaltströme sicher einschalten kann. Auch die Zeit-Strom-Kennlinie ist geeignet, sollte aber genauer mit den Lastanforderungen abgeglichen werden. Besitzen Verbraucher eine integrierte eingangsseitige Spannungsüberwachung, ist eine Zeit-Strom-Kennlinie die beste Lösung, da hier die Spannung für den Verbraucher nicht beeinflusst wird.

## Normungs-Besonderheiten

In Deutschland, Europa und Nordamerika definieren EC/EN 60934 beziehungsweise UL 1077 die Anforderungen an Geräteschutzschalter. Sie stellen sicher, dass Funktion, Verhalten und Sicherheit der Geräteschutzschalter einheitlichen Kriterien entsprechen. Nach diesen einschlägigen Normen ist eine galvanische Trennung im Fehlerfall auch für 24-V(DC)-Lastkreise zwingend erforderlich. Gleich-



zeitig bietet eine galvanische Trennung neben der Erfüllung dieser Normen weitere Vorteile: Sie verhindert nach einer Auslösung oder einer manuellen Abschaltung eine fehlerbedingte Rückspeisung auf die 24-V

(DC)-Steuerspannungsebene. Dies schließt gefährliche Anlagenzustände komplett aus und ermöglicht zudem eine vereinfachte Fehlersuche ohne Restspannungen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gibt es entsprechende Geräte, die neben der elektronischen Kennlinie zusätzlich eine galvanische Trennung erlauben. In den Geräten ESS30 und ESS31-T ist eine vollwertige Bimetall-Baugruppe integriert, die im Fehlerfall für die galvanische Trennung sorgt. Im Falle eines Überstroms erfolgt so zuerst die elektronische Abschaltung des Lastkreises und einige Sekunden später trennt zusätzlich das mechanische Trennelement.

Sehr viele Maschinen und Anlagen aus dem EU-Raum werden nach Nordamerika geliefert. Für den Einsatz in diesen Ländern ist es erforderlich, dass die Komponenten nach UL-Zertifizierungen zugelassen sind. So müssen Schalt- und Steuerschränke nach der UL508A (Industrial Control Panel) aufgebaut sein. Elektronische Sicherungsautomaten ohne integrierte galvanische Trennung haben standardmäßig eine Zulassung nach UL508listed (Industrial Control Equipment) beziehungsweise UL2367 (Solid State Overcurrent Protector). Bei einigen Sicherungsautomaten bis Nennstrom 4 A kann die UL2367 um die Zulassung nach UL1310 (Class 2 Power Unit NEC Class 2) ergänzt werden. Dadurch sind diese Geräte auch nach UL508A in Sekundärkreisen einsetzbar. Durch die ‚listed‘ Zulassung ist eine ‚procedure description‘ nicht erforderlich. *ik*



**MARCO SCHMIDT**  
ist Junior-Produktmanager der Sparte Automation & Process Control bei E-T-A in Altdorf.

# Die offizielle Tageszeitung zur SPS 2020

24. – 26.11.2020 Nürnberg



Inkl. Stellenmarkt

**Jetzt buchen und  
Vorzugsplatzierung  
sichern!**

Ein Preis für alle drei  
Ausgaben

**Erscheinungstermine:**

24. November + 25. November  
+ 26. November 2020

**Anzeigenschluss:**

30. Oktober 2020 (für alle 3 Ausgaben)

**Druckunterlagenschluss:**

9. November 2020 (für alle 3 Ausgaben)

**Direktkontakt:**

Carolin Schlüter Sales Director

Tel +49 89 25556-1343

cschlueter@weka-fachmedien.de

www.computer-automation.de

## Frequenzumrichter Dezentral mit IO-Link



Lenze hat die ‚i500‘-Frequenzumrichter-Familie um die dezentrale Variante *i550 protec* in IP66 sowie vernetzt mit IO-Link erweitert. Die Firma startet mit einem Leistungsbereich bis 2,2 kW, ein stufenweiser Ausbau bis 75 kW ist geplant. Kommt ein IO-Link-Master in einem Netzwerk bereits zum Einsatz, kann der Frequenzumrichter gleich mit angebunden werden – unabhängig von der übergeordneten Steuerung. Die Parametrierung der Geräte erfolgt automatisch im Zuge einer Serieninbetriebnahme oder im Rahmen eines Gerätetausches beim Service.

Auch der dezentrale Kommunikationsstandard ASI-5 kann flexibel mit der ‚Lenze i550‘-IO-Link-Schnittstelle verbunden werden. Alle weiteren gängigen Feldbus-Schnittstellen stehen optional zur Verfügung. Die Ausführung der Geräte in Schutzart IP66 beziehungsweise NEMA 4X Outdoor & Indoor sorgt für maximalen Schutz gegen widrige Umweltbedingungen, wie hohe Temperaturen, Stäube, Schmutz oder Strahlwasser bei Reinigungsarbeiten.

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

## Servoantriebe Energieeffizienz im Fokus



Mit dem *ServoOne CM* hat LTI-Motion ein Servoantriebssystem im Programm, das dem Maschinenbauer viele Möglichkeiten bietet, die Energieeffizienz seiner Maschine zu steigern. Bei dem Mehrachssystem speist eine Versorgungseinheit alle angeschlossenen Servoregler und auch Frequenzumrichter mit Energie. Dadurch können generatorisch laufende Achsen motorische Achsen mit Energie versorgen. Sowohl die aufgenommene Leistung aus dem Netz als auch die Bremsleistung reduzieren sich.

Sollten immer noch größere Mengen an Bremsenergie generiert werden, bietet das System auch aktive Versorgungseinheiten, die in der Lage sind, generatorische Energie sinusförmig ins Netz zurückzuspeisen und somit auch die Energiebilanz der Maschine zu verbessern. Alternativ stehen Speichermanager und Speichermodule zur Verfügung, die diese generatorische Energie speichern und dem System bei Bedarf wieder zur Verfügung stellen. Neben der Energieeinsparung ist es zudem möglich, bei passender Projektierung eine Maschine nach Netzausfall noch mehrere Minuten zu betreiben, um einen einmal angefangenen Prozess zu Ende zu führen.

[www.lti-motion.com](http://www.lti-motion.com)

## Servomotoren Auch für Kleinspannungen



Kollmorgen hat die Servomotoren-Generation *AKM2G* für Anwendungen im Kleinspannungsbereich erweitert und reagiert damit auf die steigende Nachfrage nach Motoren für AGV, Robotik sowie die Medizintechnik, wo zunehmend Kompaktantriebe für Versorgungsspannungen mit 24, 48, 72 und 96 V(DC) gefragt sind. Im ersten Schritt gibt es die Motoren für Kleinspannungsanwendungen in der Baugröße 3. Als Rückführsystem setzt das Unternehmen im Standard auf optische Encoder, Hiperface DSL, EnDat sowie robuste Resolver. In puncto Anschluss-technik sind aktuell M23-Verbindungen in der Variante SpeedTec sowie dem hybriden Htec verfügbar. Weitere Optionen sollen folgen.

Die für den für Kleinspannungsbereich erweiterten Servomotoren liefern ein dauerhaftes Drehmoment zwischen 0,6 Nm und 9 Nm bei Spitzenmomenten bis 27 Nm. Dabei lässt sich die neue Reihe einfach für individuelle Aufgaben konfigurieren und bietet zusätzlich Spielraum für kundenspezifische Optionen.

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

## Condition Monitoring Echtzeit-Überwachung von Elektromotoren

Das *WEG Motor Scan Gateway* von WEG ist eine Gateway-Erweiterung für ‚WEG Motor Scan‘, bestehend aus Firm- und Hardware. Über die als Retrofit montierbare Condition-Monitoring-Lösung ‚WEG Motor Scan‘ lassen sich WEG-Elektromotoren in Echtzeit überwachen. Dabei ermöglicht die Gateway-Erweiterung es Benutzern nun, automatisch Daten vom ‚WEG Motor Scan‘-Sensor zu sammeln. Das Gateway ergänzt die bestehende

mobile App und arbeitet als Router, der alle installierten Sensoren in einem Entfernungsbereich von rund 30 m in einer industriellen Umgebung erfasst. Das Gateway ist 259 mm x 154 mm (HxT) groß und verfügt über Schutzart IP65. Die gesammelten Daten können mittels Gateway-Technologie – wie bereits zuvor über die App und via Bluetooth – in eine sichere Cloud übermittelt werden. Von dort ruft der Anwender sie über die App oder das Web-Portal ‚WEG IoT



Plattform‘ ab. So ist eine detaillierte Analyse des überwachten Elektromotors möglich.

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

## Stromversorgungen

### Primärschaltregler für ASi-5

Für ASi-5 sind Stromversorgungen notwendig, die auf die Anforderungen des neuen Standards abgestimmt sind. Pro Strang ist ein Netzteil mit 30,5 V(DC) Ausgangsspannung und Datenentkopplung gefordert, um Energie und modulierte Signale störungsfrei auf einer Leitung zu übertragen. Die Firma Frei bietet hierfür Primärschaltregler, die sowohl Filter für



ASI-5 als auch für ASi-3 besitzen, also abwärtskompatibel sind. Am Ausgang stellen sie je nach Ausführung 0 bis 8 A beziehungsweise 0 bis 4 A zur Verfügung. Falls gewünscht, liefert das Unternehmen als ODM die Geräte auch mit dem Markennamen des Kunden.

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

## Stromversorgungen

### Ableitströme reduzieren

TDK hat das *Epcos LeaXield*-Modul zur Kompensation von Ableitströmen weiterentwickelt. Zu seinem Einsatzgebiet gehören insbesondere Umrichter-basierte drehzahlvariable Antriebe, wie etwa in Werkzeugmaschinen, Pumpen, Kompressoren, Befördersystemen sowie nicht ortsfest betriebenen Geräte. Ableitströme können Fehlerstromschutzschalter unbeabsichtigt zum Auslösen bringen und in vielen Fällen auch dazu führen, dass Schutzschalter nicht oder nur mit sehr großem Zusatzaufwand eingesetzt werden können. Verfügbar ist ‚LeaXield‘ für Lastströme bis maximal 50 A bei einer Bemessungsfrequenz von 50/60 Hz und Leiter-Leiter-Spannungen bis 530 V(AC).



Das Modul wird in industrieüblichen dreiphasigen TN-Netzen zwischen Fehlerstromschalter und EMV-Eingangsfiler des Umrichters geschaltet.

Einsetzbar ist das Modul bis zu einem Ableitstrom von 1 A, die Ableitstromkompensation erstreckt sich über ein Frequenzspektrum von 150 Hz bis etwa 30 kHz. Es koppelt einen dem Ableitstrom um 180° phasenverschobenen Strom auf die Phasen ein und leitet systembedingte Ableitströme so

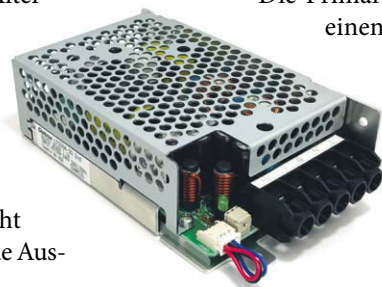
zur Quelle zurück, womit ein ungewolltes Auslösen der Fehlerstromschutzschalter vermieden werden kann und die Anlagenverfügbarkeit steigt.

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

## Primärschaltregler

### Alternative zum linear geregelten Netzteil

Systemtechnik Leber bietet Herstellern sensibler Mess-, Prüf- und Laborgeräte mit dem Ultra-Low-Noise-Primärschaltregler *Daitron* eine Alternative zum linear geregelten Netzteil. Die AC/DC-Wandler bieten Anbieterangaben zufolge einen besonders geringen Ripple auf der DC-Seite, ein minimales Gewicht und kompakte, platzsparende Aus-



maße. Überdies verfügen sie über einen weiten Eingangsspannungsbereich und sind damit weltweit einsetzbar.

Die Primärschaltregler verfügen über einen Weitbereichseingang von 85 bis 264 V(AC) und haben einen Ripple & Noise von aktuell 10 mVss – künftig 1 mVss.

[www.leber-ingenieure.de](http://www.leber-ingenieure.de)



## Intelligente DC 24 V-Stromverteilung und Absicherung

**ControlPlex® System CPC12:** die DC 24 V-Systemlösung für den Maschinen- und Anlagenbau

- **Maximale Anlagen- und Maschinenverfügbarkeit** - durch Fehlererkennung, Transparenz und Ferndiagnose
- **Platzeinsparung** - durch die schmale Bauform der Sicherungsautomaten und der Potentialmodule
- **Steigert die Flexibilität der Anlagenplanung** - durch eine Vielzahl unterschiedlicher Module

 [facebook.com/eta.germany](https://facebook.com/eta.germany)





## DIE TERMINE 2020

### QUARTERLY ROBOTIK 1

Erscheinungstermin: 08.02.2020  
Anzeigenschluss: 26.02.2020

**BEREITS ERSCHEINEN**

### QUARTERLY ROBOTIK 2

Erscheinungstermin: 12.06.2020  
Anzeigenschluss: 15.05.2020

### QUARTERLY ROBOTIK 3

Erscheinungstermin: 22.09.2020  
Anzeigenschluss: 27.08.2020  
Messeausgabe Motek

### QUARTERLY ROBOTIK 4

Erscheinungstermin: 16.12.2020  
Anzeigenschluss: 23.11.2020

**Computer & AUTOMATION**  
Fachmedium der Automatisierungstechnik

FORUM  
**MENSCH ROBOTER**

[www.forum-mensch-roboter.de](http://www.forum-mensch-roboter.de)

#### Direktkontakt:

Carolin Schlüter · Sales Director  
Tel +49 89 25556-1343  
[cschlueter@weka-fachmedien.de](mailto:cschlueter@weka-fachmedien.de)

www.shutterstock.com · zapp2photo

### Deep-Learning-Kamera

## Einbau in Handy, Desktop und tragbare Systeme

Die *Firefly DL* ist die erste Deep-Learning-basierte, interferenzfähige maschinelle Bildverarbeitungskamera von Flir mit ‚Neuro‘-Technologie. Aufgrund ihrer kleinen Größe (27 mm x 27 mm x 14,5 mm), dem Gewicht von nur 20 g, der geringen Stromaufnahme und der hohen Lernfähigkeit eignet sich die Kamera insbesondere zum Einbau in ein Handy, in Desktops und in tragbare Systeme. Die *Firefly DL* kombiniert die Leistungsfähigkeit der industriellen Bildverarbeitung mit Deep Learning, um komplexe



Probleme anzugehen, wie zum Beispiel die Gesichtserkennung oder den Qualitätsnachweis eines Solarmoduls. Dabei ermöglicht es die Kamera dem Bediener, sein neuronales Netzwerk-Verzeichnis auf der Kamera zu installieren, wobei die Verknüpfungen an der Edge und an der Kamera stattfinden. ‚Flir Neuro‘ unterstützt als offene Plattform Frameworks wie beispielsweise ‚TensorFlow‘ und ‚Caffe‘. ‚Neuro‘ ist eine Lösung für die Zuordnung, Ortung und Erfassung von Informationen.

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

### Kameras

## Multispektrale Bildgebung

Für seine ‚Fusion‘-Serie an multispektralen Bildgebungslösungen hat das Unternehmen JAI eine neue Generation von Prismenkameras eingeführt: Die Kameras mit den Bezeichnungen *FS-3200D-10GE (Bild)* und *FS-1600D-10GE* sind mit zweikanaligen dichroitischen Prismen ausgestattet, die das einfallende Licht auf zwei präzise ausgerichtete CMOS-Flächensensoren verteilen. Ein Kanal fängt das Licht aus dem sichtbaren Spektrum ein und liefert es an einen Bayer-Farbsensor, während der zweite Kanal das Licht aus dem Nahinfrarotbereich des Spektrums zu einem monochromen, NIR-empfindlichen Sensor leitet. Das Modell ‚FS-3200D-10GE‘ verfügt über Bayer- und monochrome Versionen des CMOS-Sensors ‚Sony Pregius IMX252‘ mit einer Auflösung von 3,2 MP (2048 x 1536 Pixel) und einer maximalen Vollbildrate von 123 fps bei 8-Bit-Ausgabe. Das Modell ‚FS-1600D-10GE‘ verfügt über Bayer- und monochrome Versionen des CMOS-Sensors ‚Sony Pregius IMX273‘ mit einer Auflösung von 1,6 MP (1440 x 1080 Pixel) und einer maximalen Vollbildrate von 226 fps bei 8-Bit-Ausgabe. Die ursprünglichen Multispektralkameras der ‚Fusion‘-Serie konnten eine maximale Auflösung von 1,3 MP und

eine maximale Bildrate von nur 31 fps bereitstellen.

Der hohe Durchsatz der neuen Kameras wird durch eine 10-GBase-T (10 GigE)-Schnittstelle mit integrierter Auto-Negotiation-Technologie unterstützt, die eine automatische Rückwärtskompatibilität auf NBase-T (5 und 2,5 Gbit/s) und das traditionelle 1000 Base-T (1 Gbit/s Ausgabe) für Kunden ermöglicht, die Bildverarbeitungsanwendungen mit diesen langsameren Ethernet-Standards ausführen. Neben der 8-Bit-Ausgabe können die Kameras 10-Bit- und 12-Bit-Ausgaben liefern, unabhängig wählbar für die Bayer-Farbkanäle und die NIR-Kanäle. Zudem sind die Kameras mit einem 5x5-Debayering-Algorithmus ausgestattet, wenn Anwender anstelle von Roh-Bayer lieber 24-Bit- oder 30-Bit-RGB-Ausgabe einsetzen möchten.

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



## Näherungsschalter

### Einfacher Direktanschluss in Ex-Zone 0/20



Die ATEX- und IECEx-zertifizierten Näherungsschalter des Typs *IGEX-20Pa* von EGE trotzen Temperaturen bis zu  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Durch die Zertifizierung für die Ex-Zonen 0 und 20 eignen sie sich für den unmittelbaren Einsatz in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen, wie zum Beispiel in gasführenden Anlagen oder Tankstellen. Nun gibt es die Polar-Näherungsschalter auch in Varianten mit deutlich vereinfachter Installation. Durch die Zündschutzart

„Vergusskapselung“ lassen sich diese Ausführungen ohne zusätzliche Schaltverstärker direkt in Ex-Zone 0/20 einsetzen.

EGE liefert die Sensoren mit Schutzart IP67 und IP68 in den Bauformen M12, M18 und M30. Je nach Ausführung betragen ihre Nennschaltabstände bei bündigem Einbau 2 mm, 5 mm oder 10 mm. Der Anschluss erfolgt über ein 2 m langes FEP-Kabel, auf Anfrage sind andere Kabellängen erhältlich.

[www.ege-elektronik.com](http://www.ege-elektronik.com)

## Drehregler

### Potentiometer integriert



Für die Baureihen *Shortron* und *Oktron-Juwel* bietet Georg Schlegel Antriebsregler mit integriertem Potentiometer an. Neben diesen sofort einsetzbaren Antriebsreglern gibt es aber auch weiterhin die Variante zur Selbstbestückung, die für Kunden gedacht ist, die

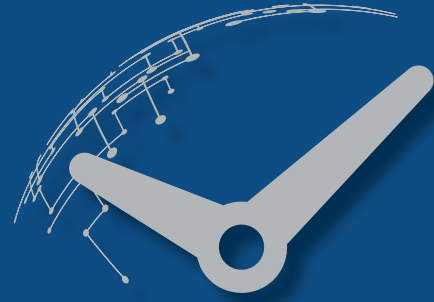
andere Widerstandswerte benötigen, als die nun zur Verfügung stehenden Potentiometer mit 1, 5, 10 und 50 k $\Omega$ . Die Regler der „Shortron“-Baureihe (SR1K, SR5K, SR10K, SR50K) gibt es in den Farben Silber und Schwarz sowie mit Edelstahl-Frontring. Regler der Baureihe „Oktron-Juwel“ (OKJR1K, OKJR5K, OKJR10K, OKJR50K) sind in schwarz verfügbar.

Die Antriebsregler sind für Temperaturbereiche zwischen  $-20$  und  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  ausgelegt und verfügen über Schutzart IP66/IP69K. Ihre mechanische Lebensdauer beträgt bis zu 100.000 Drehzyklen über einen Drehwinkel von  $260^{\circ}$ . An dem Schraubanschluss lässt sich eine maximale Nennspannung von 160 V anlegen, bei einer Nennleistung von maximal 0,1 W. Für beide Varianten beträgt die Einbautiefe 31 mm.

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

[www.computer-automation.de](http://www.computer-automation.de) • 4/20

# CALL FOR PAPERS



Time Sensitive Networks



October 7-8, 2020

Frankfurt Marriott Hotel, Germany

The **TSN/A Conference** is jointly organized by Avnu Alliance in Cooperation with the German trade publications Computer&AUTOMATION and Elektronik automotive.

We are pleased to issue a call for papers for the common annual technical conference focused on Time Sensitive Networks and Applications for Cyber Physical Systems (CPS), Industrial Internet of Things, Real-Time Audio & Video, and Intelligent Transportation Systems – to be held at Frankfurt in Germany on October 7-8, 2020.

Play a part in the **TSN/A Conference 2020** and send us your suggestions and proposed contributions on topics like the following:

- Emerging standards for wireline and wireless Time-Sensitive Networking (TSN)
- TSN – advances in the silicon-market
- TSN – its influence on transforming Industrial Automation
- Use of TSN in Industrial Automation
- Heterogeneous TSN Networks
- Migration to TSN networks
- Use of 5G URLLC in industrial applications / interworking with TSN
- TSN and higher layer application Protocols (OPC UA/etc.)
- Edge/Fog-Computing in combination with TSN, OPC UA and 5G
- TSN for automotive in-vehicle networks with functional safety
- Requirements for automated driving / autonomous vehicles
- TSN for aerospace; use, requirements, and expectations
- Current Deployments of Real-Time AVB or TSN in production installation
- Emerging real-time audio/video over Ethernet with AVB/TSN
- Security and TSN in distributed real-time systems
- Safety-Critical distributed systems over TSN
- TSN support in the Operating System (e.g., Linux+PreemptRT, RTOS)
- Open Source software stacks for TSN protocols
- Timing guarantees within computing systems
- Interworking of IEEE 1588 / PTP Profiles in Time-Sensitive Applications
- Routability of TSN with DetNet: Signaling and Transport
- Network hierarchy provided by TSN and DetNet

Please submit your proposal for speaking opportunities  
online until May 4, 2020 at:

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

Powered by: **Computer & AUTOMATION**  
Fachmedium der Automatisierungstechnik

**Elektronik**  
automotive

In-Cooperation with: **AVNU**

**REDAKTION**

**Anschrift**

WEKA FACHMEDIEN GmbH  
Redaktion Computer&AUTOMATION  
Richard-Reitzner-Allee 2  
85540 Haar

**Assistenz**

Simone Schiller  
Telefon: 089.255 56 - 10 84  
E-Mail: sschiller@weka-fachmedien.de  
www.weka-fachmedien.de

**Chefredaktion**

Dipl.-Ing. (FH) Andrea Gillhuber (ag) verantw.  
Telefon: 089.255 56 - 10 39  
E-Mail: agillhuber@weka-fachmedien.de

**Editor at Large**

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

**Chefin vom Dienst**

Elisabeth Skowronek  
Telefon: 089.255 56 - 13 34  
E-Mail: eskowronek@weka-fachmedien.de

**Redaktion**

Inka Kruschke M.A. (ik)  
Telefon: 089.255 56 - 13 73  
E-Mail: ikruschke@weka-fachmedien.de

**Freier Mitarbeiter**

Dipl.-Ing. (Univ.) Peter Stiefenhöfer (ps)

**Content & Social Media Management**

Tiffany Dinges  
E-Mail: tdinges@weka-fachmedien.de

**Layout & Prepress**

JournalMedia GmbH, 089.442 30 65 - 0

**Druck** L.N. Schaffrath GmbH & Co. KG  
Marktweg 42-50, 47608 Geldern

**Herstellungsleitung**

Marion Stephan, 089.255 56 - 14 42

**Herstellung/Sonderdrucke**

Deniz Schams  
Telefon: 089.255 56 - 14 41  
Telefax: 089.255 56 - 16 84

**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 Fernsehendung, 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.

© 2020 für alle Beiträge bei WEKA FACHMEDIEN GmbH

**VERLAG**

**Anschrift**

WEKA FACHMEDIEN GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar  
Telefon: 089.255 56 - 1000  
Telefax: 089.255 56 - 16 70  
www.weka-fachmedien.de

**Verlagsleitung**

Peter Eberhard, Matthäus Hese

**Sales Director**

Carolin Schlüter (089.255 56 - 13 43) verantw.  
E-Mail: cschlue@weka-fachmedien.de

**Key Account Manager**

Christine Gässler (089.255 56 - 13 08)  
E-Mail: cgaessler@weka-fachmedien.de

**Mediaberatung**

Anna-Catharina Mettenheimer (089.255 56 - 13 28)  
E-Mail: amettenheimer@weka-fachmedien.de

Andreas Zepf (089.255 56 - 13 64)  
E-Mail: azepp@weka-fachmedien.de

**Disposition**

Nadine Ziegler (089.255 56 - 14 73)

Anzeigenpreise nach Preisliste vom 1. 1. 2020  
Media-Information auf Anforderung

**Vertriebsleitung**

Marc Schneider (089.255 56 - 15 09)  
E-Mail: mschneider@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

https://shop.weka-fachmedien.de

**Abonnement-Preise**

Inland	12 Ausgaben	78,40 €
Studenten Inland	12 Ausgaben	66,00 €
Ausland	12 Ausgaben	89,40 €
Studenten Ausland	12 Ausgaben	74,50 €
Einzelheft	(zzgl. 3 € Versand)	7,50 €

**Geschäftsführung**

Kurt Skupin

Alleinige Gesellschafterin der WEKA Fachmedien GmbH ist die WEKA Holding GmbH & Co. KG, Kissing, vertreten durch ihre Komplementärin, die WEKA Holding Beteiligungs GmbH.

ISSN 1615-8512  
Vertriebskennzeichen B 491 63



**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. 1.408.879 66 66, Fax 1.408.879 66 69

inserentenverzeichnis

<b>A</b> Aaronn Electronic GmbH www.aaronn.de ..... 28	<b>I</b> itelligence AG www.itelligencegroup.com/ ..... 19
<b>B</b> B&R Industrie-Elektronik GmbH www.br-automation.com ..... 7	<b>K</b> Kontron Europe GmbH www.kontron.com ..... 28
Balluff GmbH www.balluff.de ..... 11	<b>M</b> Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG www.micro-epsilon.de ..... 33
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG www.beckhoff.de ..... 13	<b>P</b> Pilz GmbH & Co. KG www.pilz.com ..... 1, 30
bluechip Computer AG www.bluechip.de ..... 25	<b>S</b> SIGMATEK GmbH & Co. KG www.sigmatek-automation.com ..... 5
<b>C</b> Christ Electronic Systems GmbH www.christ-es.de ..... 28	<b>T</b> TR-Electronic GmbH www.tr-electronic.de ..... 15
<b>D</b> Digi-Key Electronics www.digikey.de ..... 2	Hans TURCK GmbH & Co. KG www.turck.com ..... 9
<b>E</b> E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH www.e-t-a.de ..... 45	<b>W</b> WEKA FACHMEDIEN GmbH www.weka-fachmedien.de .... 32, 37, 40, ..... 43, 46, 47, 49, 51, 52
<b>F</b> Fernschule Weber www.fernschule-weber.de ..... 26	Diese Ausgabe enthält Beilagen der Firmen AS-International Association sowie Bihl+Wiedemann GmbH.
<b>G</b> gbm Ges. für Bildanalyse und Messwerterfassung mbH www.gbm.de ..... 27	Wir bitten um freundliche Beachtung!
<b>H</b> HMS Industrial Networks GmbH www.hms-networks.de ..... 3	

— produkt —

**Tüllensysteme**

**Aus Elastomer gefertigt**

Das Adaptersystem *Imas-Connect* von Icotek ist ein durchgängig modular aufgebautes Tüllensystem zur Aufnahme etwa von metrischen Steckverbindern, Keystone-Modulen, Schlauchverschraubungen und Druckausgleichselementen. Durch das Adaptersystem wird die Kabeleinführung zum Hybridsystem: Konfektionierte sowie nicht konfektionierte Leitungen beziehungsweise Schläuche können eingeführt werden, während das System zeitgleich als Schnittstelle für Steckverbinder dient. Eine zusätzliche Lochung ist nicht erforderlich. Die aus Elastomer gefertigten Tüllen mit einem Korpus aus Polyamid beziehungsweise aus Messing vernickelt fügen sich in bestehende Kabeleinführungsleisten des Anbieters, wie beispielsweise KEL-U, KEL-ER, KEL-FG ein und erfüllen die Schutzklasse IP54 respektive IP65. Die verfügbaren metrischen Innengewinde der AT-KM-Serie betragen M5 x 0,5, M8 x 1,0, M12 x 1,0, M12 x 1,5. Bei der AT-M sind es M12 x 1,0, M16 x 1,5, M20 x 1,5 oder M25 x 1,5. Die AT-KS-Tülle eignet sich für alle gängigen Keystone-Module wie USB, RJ45, HDMI und rund 70 weitere Keystone-Module.



www.icotek.com

**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. 78,40 Euro inkl. 7 % MwSt. im Inland. Auslandspreis 89,40 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
--------	--------------

Ein gesetzliches Widerrufsrecht besteht nicht (§§ 505, 491 Abs. 2 Nr. 1 BGB). WEKA FACHMEDIEN GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar, HRB 119806 Amtsgericht München Hinweis: Ihre Daten werden von uns zur Durchführung des Vertrages und für Direktmarketingzwecke verarbeitet und genutzt. Mit dem Ausfüllen stimme ich dem Erhalt von Serviceangeboten zu. Die Zustimmung kann jederzeit durch Löschung der Kommunikationsdaten widerrufen werden. \* (Diese Angaben sind freiwillig.)

Temperaturrelais

## Temperaturen an Trafos und Motoren überwachen

Mit bis zu sechs Sensoren überwachen die Temperaturrelais TR640IP und TR660IP von Ziehl industrie-elektronik Temperaturen an Trafos, Motoren oder in weiteren Anwendungen auf bis zu sieben Grenzwerte. Dabei können neben Pt 100 und Pt 1000 auch PTC-Kaltleiter angeschlossen werden. Ebenso ist die Überwachung der Anstiegsgeschwindigkeit der Temperatur möglich – bei schneller Erwärmung wird abgeschaltet, schon bevor Grenzwerte überschritten werden, und so wird eine Überhitzung verhindert. Die Aufzeichnung einer Temperaturstatistik lässt Rückschlüsse auf die langfristige Belastung zu. Die integrierte Option 2 aus X sorgt dafür, dass ein Alarm nur ausgelöst wird, wenn in mindestens zwei Sensoren der Grenzwert überschritten wurde. Dies erhöht den Schutz vor falschen Alarmen.

Der Zusatz ‚IP‘ in der Gerätebezeichnung steht für die serienmäßig vorhandene Ethernet-Schnittstelle, die neben einer intuitiven Web-Oberfläche zur Parametrierung und Visualisierung auch eine Modbus-TCP-Schnittstelle bietet. Damit lassen sich die Geräte in übergeordnete Systeme integrieren.

Das farbige LC-Display zeigt übersichtlich alle Messwerte. Mittels Joystick lassen sich Parameter am Gerät einstellen.



<http://www.ziehl.com/>

Steckverbinder

## Deutlich reduzierter Platzbedarf

RS Components hat das Portfolio an Industriesteckverbindern um den Han 1A-Steckverbinder von Harting erweitert. Dieser Steckverbinder ist erheblich kleiner als der ‚Han 3A‘ und benötigt laut Anbieter 30 % weniger Platz als der bisher kleinste rechteckige Industriesteckverbinder des Herstellers. Mit dem Steckverbinder lassen sich einfache Schnittstellen mit wenig Aufwand erstellen. Die modulareren Einsätze werden aus einem leichten und haltbaren Polyamid-Kunststoff gefertigt. Darüber hinaus nutzt der Steckverbinder das ‚Click and Mate‘-System und bietet eine Lösung für die Installation vor Ort mit Schraubkontakten oder für die Vormontage separater Einheiten mit Crimpkontakten. Der Han 1A bringt Kontakte für die Daten-, Strom- und



Signalübertragung zusammen. Module stehen für die Datenübertragung für Cat 5 oder 6A zur Verfügung.

Ausgelegt ist der Steckverbinder für maximal 16 A und 400 V; bis zu 12-D-Sub-Kontakte für Signalschnittstellen stehen zur Verfügung. Zusätzlich gibt es eine abgeschirmte Version für störanfällige Anwendungen. Die Steckverbinder erfüllen die Norm EN 45545-2 für den Brandschutz von Schienenfahrzeugen. Zubehör wie Befestigungselemente für die Wandmontage oder farbcodierte Stifte zur Identifizierung von Signalleitungen sind erhältlich. Durch die Verwendung zusätzlicher Gehäuseelemente oder Einzeldrahtdichtungen lässt sich die Schutzart auf IP65 erweitern.

<http://www.de.rs-online.com>

# FOLLOW US





## Was steckt hinter dem KI-Reallabor?

Am Fraunhofer-Institut in Lemgo wurde zusammen mit der Plattform Industrie 4.0, dem ZVEI, dem VDMA, it's OWL und der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg ein KI-Reallabor ins Leben gerufen. Zu den Hintergründen der Einrichtung gibt der Direktor des Fraunhofer-Standorts in Lemgo Auskunft.

### Herr Prof. Jasperneite, was ist die Grundintention für das neue KI-Reallabor?

**Prof. Dr. Jürgen Jasperneite:** Das KI-Reallabor wird eine Anlaufstelle für Datensätze aus industriellen Anwendungen, die für KI-Entwicklungen direkt nutzbar sind. Das passt hervorragend sowohl zu den Zielen, die mit dem Projekt GAIA-X, dem Aufbau einer souveränen europäischen Dateninfrastruktur, verfolgt werden, als auch zu den Zielen der Plattform Industrie 4.0, die Anwendungsfälle für das KI-Reallabor liefert und Ergebnisse aus realen KI-Entwicklungen zurückbekommt.

### Von welchem Fördervolumen sprechen wir?

Wir haben für den Aufbau und den zunächst dreijährigen Betrieb 2 Mio. Euro vom BMWi zur Verfügung gestellt bekommen.

### Was ist denn das grundsätzliche Problem, das Sie mit dem Labor angehen möchten?

Heute bestehen circa 60 % des Aufwandes eines Data-Science-Projektes in der Erfassung und Aufbereitung der Daten. Gleichzeitig gibt es sehr wenige öffentlich zugängliche Datensätze aus Industrieanwendungen. Unsere Vision ist es, mit gezielt generierten und gut aufbereiteten Datensätzen aus der Automation und Produktion unterschiedliche Entwicklungen für KI in der Industrie auszulösen und zu beschleunigen. Das reicht von der Entwicklung neuer Verfahren des Maschinellen Lernens über Produktentwicklungen und -innovationen bis hin zu neuen Geschäftsmodellen für KI in der Industrie. Dass die öffentliche Verfügbarkeit von großen wirklich nutzbaren Datenmengen weitreichende Entwicklungen auslösen kann, sieht man am besten an dem Projekt ImageNet; mit den bei diesem Projekt verwendeten Datenmengen konnten Verfahren des Deep-Learning erstmals ihre Mächtigkeit zeigen.

In der Industrie gibt es besondere Herausforderungen, wie beispielsweise den Umgang mit heterogenen Umgebungen und Dateninhabern – also Komponentenhersteller, Systemintegrator, Produktionsbetreiber – deren Interessen wir in der Datenbereitstellung berücksichtigen müssen.

### Hat das Labor also eher Grundlagenforschungscharakter?

Nein, das Labor hat explizit die Aufgabe, die Anwendung und Verbreitung von Künstlicher Intelligenz in der Automation und Produktion, also in der Praxis, zu beschleunigen.

### Wie stellen Sie den Bezug zu realen Unternehmen her?

Zum einen laden wir produzierende Unternehmen ein, Daten aus ihren Fabriken für das KI-Reallabor zur Verfügung zu stellen. Wenn die KI-Community diese Daten dann für die Entwicklung und Erprobung ihrer Algorithmen verwendet, können die daraus gewonnenen Erkenntnisse in Form etwa von Optimierungsvorschlägen oder Anomalie-Erkennungen dem Unternehmen direkt wieder zugutekommen. Und die KI-Community besteht ja letztendlich auch aus vielen sehr realen Unternehmen.

### Wer ist die Zielgruppe?

Die Zielgruppe ist die deutsche KI-Community, also Data Scientists in Unternehmen, Start-ups, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die sich mit Innovationen für KI in der Industrie beschäftigen.

### Wie sieht Ihre Roadmap aus? Mit welchen Ergebnissen und Aktionen kann man in welcher Zeit rechnen?

Das KI-Reallabor arbeitet im Prinzip wie ein Datengenerator, in dem wir die Daten aus realen Produktionsanlagen einspeisen, aufbereiten und über ein Datenportal der KI-Community zur Verfügung stellen. In Kürze werden wir erste Datensätze auf der Plattform Kaggle anbieten. Das wird dann kontinuierlich ausgebaut. Dann müssen wir die Nutzung der Daten voranbringen und das Angebot bekannt machen. Hierzu sollen Veranstaltungen wie Hackathons an verschiedenen Orten stattfinden. So können Challenges von produzierenden Unternehmen in einem kompakten Zeitraum bearbeitet werden. Das KI-Reallabor ist dann erfolgreich, wenn die Daten möglichst häufig genutzt werden und für die KI-Community hilfreich sind.

hap



## PROGRAMM

Montag, 22. Juni 2020

<b>Einstiegsseminar</b>		
10:00 - 17:30	Einstiegsseminar Funktionale Sicherheit und Security in Embedded Systemen	Prof. Dr. Peter Fromm, Hochschule Darmstadt

Dienstag, 23. Juni 2020

<b>Keynote-Session I</b>		
09:00 - 09:30	Vermeidbare Katastrophen	Susanne Meiners, NewTec
09:30 - 10:00	Safety & Security by Design durch modellbasierte und automatisierte Analysen	Dr. Markus Fockel, Fraunhofer IEM
10:00 - 10:40	Kaffeepause & Networking in der Ausstellung	
	<b>Session 1: Industrie I</b>	<b>Session 2: Methoden &amp; Tools I</b>
10:40 - 11:20	Quo Vadis Industrie 4.0 – Security by Design, by Obscurity or by Forecast? Dr. Witali Bartsch, PointBlank by Steen Harbach	Verschmelzung von FS und CS zu Functional Cyber Safety Jens Kötting, André Wardaschka, DEKRA Testing and Certification; Prof. Michael Hübner, TU Cottbus
11:20 - 12:00	Security Anforderungen und technische Herausforderungen bei industriellen Internet-of-things Anwendungen Thomas Schildknecht, Schildknecht	Embedded Security im Industriebereich – There is no Safety without Security Rainer Witzgall, Karamba Security
12:00 - 12:40	Backup-Technologie für Steuerungssysteme in der Industrie Dr. Jurij Ivastuk-Kienbaum, WAXAR Data Saving Systems	Future-proof your application with 3 compliance best practices Dr. Leonid Borodaev, Parasoft
12:40 - 14:00	Mittagspause & Networking in der Ausstellung	
14:00 - 14:40	Industrial Android Security – Systemsicherheit über den Produktlebenszyklus Martin Homuth, emlix	Zertifizierte Safety and Security mit dem Open-Source-Hypervisor L4Re Dr. Michael Hohmuth, Kernkonzept
14:40 - 15:20	Sicherheitstechnische Bewertung von Smart Manufacturing Use Cases Holger Laible, Siemens	Dynamische und strukturelle Tests auf höheren Ebenen Dr. Alexander Weiss, Accemic Technologies
15:20 - 16:00	Kaffeepause & Networking in der Ausstellung	
16:00 - 16:40	Fein-Granulare Sicherheit für verbundene Industrienetzwerke Reiner Duwe, Real-Time Innovations	Funktionale Sicherheit mit Künstlicher Intelligenz Frank Poignée, infoteam Software
16:40 - 17:20	Sichere Fernwartung - Geht das? Siegfried Müller, MB Connect Line	Examining Redundancy in the Context of Safe Machine Learning Prof. Hans Dermot Doran, Zürich University of Applied Sciences
	<b>Session 3: Automotive I Safety</b>	<b>Session 4: Automotive II Security</b>
	Zusammenspiel Safety-Security – am Beispiel der ‚Environmental Hacks‘ Stefan Kriso, Bosch Center of Competence Functional Safety	Automatisierte Berechnung des Cyber-Security-Risikos Dr. Till Fischer, itemis
	Risikoanalyse für Automotive Cybersecurity: Safety war anders, Cybersecurity auch   Erfahrungen Dr. Thomas Liedtke, Kugler Maag	Herausforderungen beim Einsatz von Host-based Intrusion Detection Systems in sicherheitskritischen Domänen David Schubert, Fraunhofer IEM
	Tool Qualifizierung nach ISO 26262 – Warum? Wann? Wie? Wolfgang Meincke, BTC Embedded Systems	Das sichere Auto! Hardwarebasierte Sicherheitsmethoden für flexible und sichere Fertigungsstrategien vernetzter Fahrzeuge Stephan Demianiw, Data I/O
		Static Taint Analysis to Detect Spectre Vulnerabilities Dr. Daniel Kästner, Absint Angewandte Informatik

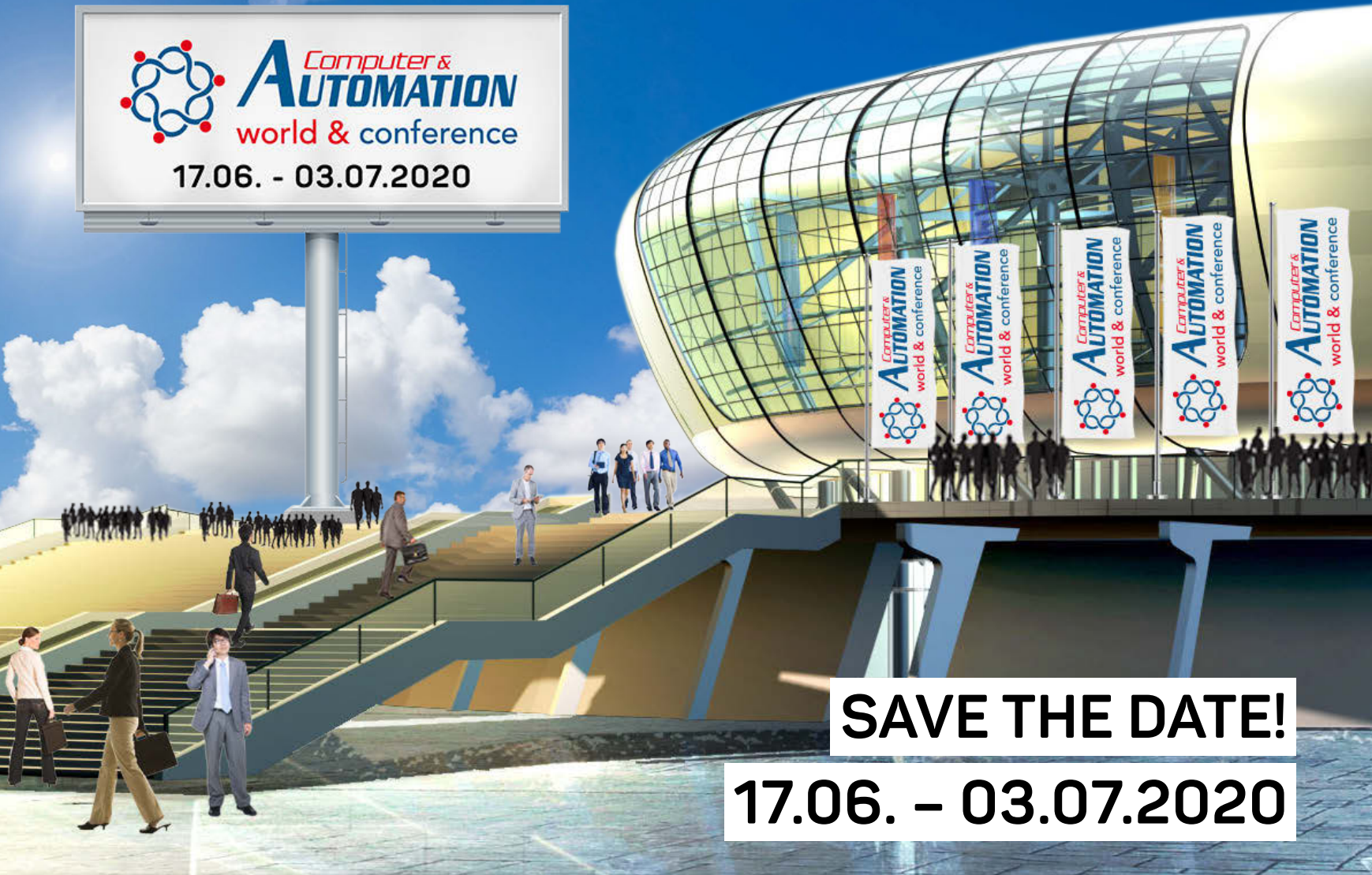
Mittwoch, 24. Juni 2020

<b>Keynote-Session II</b>		
09:00 - 09:30	Maßnahmen in der Produktentwicklung nach einem Cyberangriff	Frank Eberle, Pilz
09:30 - 10:00	Kaffeepause & Networking in der Ausstellung	
	<b>Session 5: Industrie II</b>	<b>Session 6: Methoden &amp; Tools II</b>
10:00 - 10:40	Funktionale Sicherheit out of the Box: Überschaubare, bezahlbare Lösung für viele Anwendungen Axel Helmerth, ISH	Codeabdeckungsanalyse – ein Maß für die Software Qualität? Ingo Nickles, Vector Informatik
10:40 - 11:20	Wenn Sicherheit gestört wird – Safety und EMV Sven Klaiber, embeX	Erhellendes und Erschreckendes zum Thema Code-Coverage Frank Büchner, Hitex
11:20 - 12:00	Zukunftssicherer Betrieb von Maschinen nach Umbau oder Retrofit Detlef Ullrich, EUCHNER	Non-intrusive Systembeobachtung Chance zur Erneuerung einiger Software Safety Prozesse Martin Heining, HEICON - Global Engineering
12:00 - 13:20	Mittagspause & Networking in der Ausstellung	
13:20 - 14:00	Integration of SIL3 STO Safety Functions into existing Drive Controller Products Martin Bayer, Systemtechnik LEBER	Graphische Programmiersprachen zum Einsatz in der funktionalen Sicherheit, am Beispiel LabVIEW Nick Berezowski, CCASS Darmstadt
14:00 - 14:40	Intelligente Transport Systeme, Independent Cart Technologie, Neue Herausforderungen an die Sicherheitstechnik Christof Dörge, Rockwell Automation	Cloud Security – Best practices Wilfried Kirsch, Prof. Dr. Hartmut Pohl, softScheck
14:40 - 15:20	Dynamische Absicherung von FTS/Roboter-Übergabestationen Jörg Packeiser, Leuze electronic	Wireless-remote & -control safe and secure Lorandt Fölkel, Würth Elektronik eiSos
15:20 - 15:50	Kaffeepause & Networking in der Ausstellung	
15:50 - 16:30	Von starren Schutzzonen zur flexiblen Zusammenarbeit: Eine Demonstrationsanlage für die sichere Mensch-Roboter-Kooperation Xi Huang, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Secure Polyglot Development Dr. Rainer Eschrich, Oracle
16:30 - 17:10	Sichere Handhabung und Mensch-Roboter-Kooperation (MRK) in der smarten Produktion Prof. Dr. Markus Glück, SCHUNK	Digitale Zertifikate oder frei nach Precht „Wer bin ich und wenn ja wie viele?“ Guenther Fischer, Wibu-Systems

Änderungen vorbehalten



17.06. - 03.07.2020



**SAVE THE DATE!**

**17.06. - 03.07.2020**

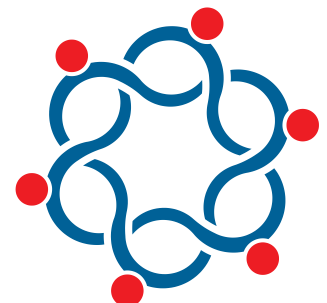
## Besuchen Sie die virtuelle Messe für Automatisierungstechnik

Was erwartet Sie auf der **Computer&AUTOMATION world & conference**?

- Fachaussteller der Automatisierungsbranche
- Fachbeiträge / Konferenzen
- Kostenfreier Eintritt
- Öffnungszeiten: 24/7
- Keine Reisekosten/-zeiten

Besucher-Registrierung und Aussteller-Informationen:

[www.computer-automation.de/world/](http://www.computer-automation.de/world/)



**Computer &  
AUTOMATION**  
world & conference

Gemeinsame Veranstaltung der Medienmarken:

**Computer &  
AUTOMATION**  
Fachmedium der Automatisierungstechnik

**handling**  
Handhabung – Montage – Robotik

**SCOPE**  
Produktion, Automatisierung, Industrial IoT

**materialfluss**  
Fachmedium der Intralogistik