



ETHERNET



WIRELESS



SECURITY

EtherCAT® G

10 Gbit/s  
1 Gbit/s  
100 Mbit/s

Ethercat G: Telegrammverarbeitung im Durchlauf mit bis zu 10Gbit/s

# I/O-Performance für Hochleistungsmaschinen

Seite 5

Titelbild: Beckhoff Automation GmbH &amp; Co. KG

**BECKHOFF**

## DER WERT DES DATENMODELLS

KI-Einsatz in der Produktion

Seite 21

## TRENDUMFRAGE: SINGLE PAIR ETHERNET

Ist weniger wirklich mehr?

Seite 30

## MIDDLEWARE-LÖSUNG FÜR OPC UA

Integration von IT und OT

Seite 44

# T & Production NEWSLETTER

Das E-Mail-Magazin für erfolgreiche Produktion

► Abonnieren Sie jetzt den kostenlosen Newsletter zum Fachmagazin!



[www.it-production.com/newsletter-abonnieren](http://www.it-production.com/newsletter-abonnieren) oder per QR-Code



Folgen Sie uns auf



# Mit ohne Kabel?

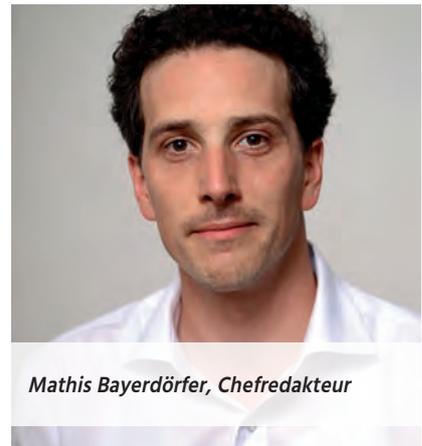
**Die Vor- und Nachteile von drahtloser Signalübertragung in der Fabrik werden schon seit Jahren diskutiert. Aus technologischer Sicht spricht viel für den industriellen Einsatz. Aber die Erfahrung zeigt: Bis sich eine neue Technologie in der Produktion durchsetzt, kann es schon mal etwas länger dauern.**

Aktuell spricht die ganze Branche über OPC UA und TSN. Fast alle sind hellauf begeistert, was das Potenzial dieser Kombination angeht. Manch einer würde diese nächste Stufe der industriellen Kommunikation sogar am liebsten gleich erklimmen. Aber die Mühlen in der Automatisierungstechnik mahlen verhältnismäßig langsam. Man bedenke, wie lange es von der Vorstellung Ethernet-basierter Standards wie Profinet oder Ethercat bis zu deren Verbreitung in der Praxis gedauert hat. Noch länger steht der mögliche Mehrwert von Wireless-Technik im industriellen Raum. Im Gegensatz zu Ethernet ist hier ein flächendeckender Industrieinsatz noch nicht absehbar – nach wie vor gibt es Bedenken hinsichtlich Zuverlässigkeit und Sicherheit.

Dabei hat sich die drahtlose Datenübertragung technologisch weiterentwickelt: Es stehen heute Wireless-Lösungen bereit, die mit der Technik von vor einigen

Jahren nicht mehr viel gemein haben. So z.B. Lösungen, die Bluetooth oder NFC für die Parametrierung oder Zustandsüberwachung von Automatisierungskomponenten nutzen. Oder LPWAN-Funkstandards, wie Sigfox, LTE-M oder LoRa. Auch bestehende Standards, wie IO-Link werden um Wireless-Funktionalität ergänzt. Zudem bleibt die Forschung natürlich nicht stehen, wie der Beitrag zu optischer drahtloser Datenübertragung in dieser Ausgabe zeigt (S.42).

Demzufolge ist anzunehmen, dass Wireless mittelfristig doch noch einen Siegeszug in der Fabrik antreten wird. Bis zu einem gewissen Grad versteht sich. Denn eine wirklich kabellose Fabrik ist eigentlich undenkbar, selbst wenn man die Leistungsversorgung ausklammert. Allem technologischen Fortschritt zum Trotz werden in vielen Anwendungen die Signalleitungen bestehen bleiben. Einen spannenden Kompromiss für den Maschinenbau – gemäß dem Motto:



Mathis Bayerdörfer, Chefredakteur

weniger Leitungen statt gar keiner Kabel – stellt Single Pair Ethernet in Aussicht. Wie hier der aktuelle Stand ist, lesen Sie in der Trendumfrage ab Seite 30.

PS: Wie viele Anbieter klassischer Verbindungstechnik es gibt, veranschaulicht der Marktspiegel auf Seite 28. Die Zahl ist sogar so groß, dass die Übersicht zweigeteilt in dieser und der nächsten Ausgabe des INDUSTRIAL COMMUNICATION JOURNALS erscheint.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Mathis Bayerdörfer  
mbayerdoerfer@sps-magazin.de

- Anzeige -

## DATENLEITUNGEN DIREKT VOM HERSTELLER. INDUSTRIAL ETHERNET – CAT. 5e UND CAT. 6

Für Höchstleistung in der Automation:

- UL-approbiert & flammwidrig
- Schleppkettentauglich
- Datenübertragungsraten bis 1.000 Mbit/s



EtherCAT

CANopen



BK DATA





Bild: Beckhoff Automation GmbH &amp; Co. KG

## 5 TITELSTORY I/O-Performance für Hochleistungsmaschinen

Mit Ethercat G erreicht der Kommunikationsstandard das nächste Performance-Level, indem er für besonders datenintensive Anwendungen auf Giga-bit-Ethernet aufsetzen kann. Dabei ist die Kompatibilität zum 100Mbit/s nutzenden Standard-Ethercat



ebenso gewährleistet wie eine einfache Handhabung. In Verbindung mit dem Branch-Konzept für Ethercat G ist zudem ein effizienter Betrieb paralleler Netzsegmente möglich.

Titelanzeige: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

### Frühwarnsystem für Profinet-Netze



Mit dem Netzwerkmanagement den gesamten Anlagen-Lebenszyklus überwachen.  
Seite 40

### Optische Netzwerke für die Industrie



Bild: EKS Engel CS GmbH &amp; Co. KG

Mit Lichtwellenleitern große Datenmengen schnell übertragen.  
Seite 32

### Markt-Trends-Technik

- 8 Aktuelles aus der Branche
- 12 Neuheiten und Produktvorstellungen
- 48 Neuheiten Sicherheit

### Protokolle und Standards

- 17 Handtester für Industrial-Ethernet-Netze
- 18 Industrial-Ethernet-Lösungen für die smarte Fabrik
- 21 Maschinelles Lernen zur Optimierung der Materialflussprozesse
- 24 Neue Prüfkriterien für Profinet gefordert
- 26 Neues von den Nutzerorganisationen
- 39 Produktübersicht Ethercat-Komponenten

### Komponenten und Lösungen

- 28 Marktspiegel Kabel und Leitungen

### Trendumfrage Single-Pair-Ethernet

- 30 Ethernet-Standards für den industriellen Einsatz
- 32 LWL als Schlüssel für leistungsfähige Fabriknetze
- 34 Monitoring und Datenanalyse in industriellen Fertigungsprozessen
- 36 Einsatz von Managed Switches
- 40 Frühwarnsystem für Industrienetze mit Profinet-Kommunikation

### Wireless und Remote

- 42 Li-Fi als Datenübertragung in der Industrie

### Sicherheit

- 44 Integration von IT und OT mit durchgängigem Datenaustausch
- 47 Produktübersicht IT- und Netzwerksicherheit

### Service

- 3 Editorial
- 50 Vorschau, Inserenten, Impressum



10 Gbit/s  
1 Gbit/s  
100 Mbit/s

*Ethercat G hebt die industrielle Kommunikation auf das nächste Performance-Level und bleibt dabei einfach zu handhaben sowie kompatibel zu Standard-Ethercat.*

EtherCAT® G

**Ethercat G: Telegrammverarbeitung im Durchlauf mit bis zu 10Gbit/s**

# I/O-Performance für Hochleistungsmaschinen

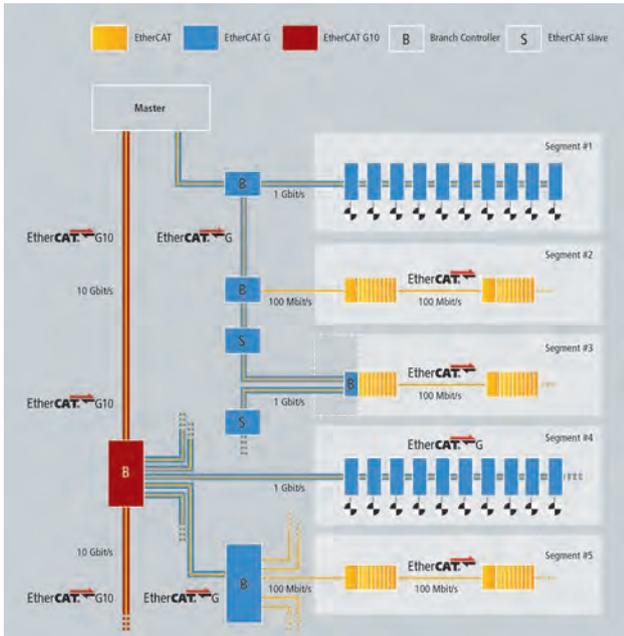
**Mit Ethercat G erreicht der Kommunikationsstandard das nächste Performance-Level, indem er für besonders datenintensive Anwendungen auf Gigabit-Ethernet aufsetzen kann. Dabei ist die Kompatibilität zum 100Mbit/s nutzenden Standard-Ethercat ebenso gewährleistet wie eine einfache Handhabung. In Verbindung mit dem Branch-Konzept für Ethercat G ist zudem ein effizienter Betrieb paralleler Netzsegmente möglich.**

Ethercat G nutzt die 1Gbit/s-Übertragungsrate des Standard-Ethernet, die als Technologiestudie vorgestellte Variante Ethercat G10 sogar die 10Gbit/s-Übertragungsrate. Die erhebliche Steigerung gegenüber der bisher von Ethercat gewohnten 100Mbit/s-Basis wirkt sich wesentlich auf den erreichbaren Datendurchsatz aus. Mithilfe des neu eingeführten Branch-Konzepts ermöglicht Ethercat G (1Gbit/s) je nach Applikation einen Performance-Zuwachs um den Faktor 2 bis 7, bezogen auf die erreichbaren Kommunikationszeiten bei bis zu zehnfacher Bandbreite. Bei Ethercat G10 steht sogar eine bis zu hundertfache Bandbreite zur Verfügung.

## Ethercat G als kompatible Standardergänzung

Mit Ethercat G lässt sich das bisherige Prinzip unverändert mit den heute technologisch verfügbaren hohen Ethernet-Daten-

übertragungsraten nutzen – unter Beibehaltung des Ethercat-Protokolls. So durchläuft das vom Ethercat-Master ausgesandte Telegramm nach wie vor alle Netzwerkteilnehmer. Jeder Ethercat-Slave liest die an ihn adressierten Ausgangsdaten on the fly und legt seine Eingangsdaten in den weitergeleiteten Frame, jetzt allerdings mit 1- bzw. 10Gbit/s-Übertragungsrate. Der letzte Teilnehmer eines Segments (oder Abzweigs) erkennt einen unbenutzten Port und sendet das Telegramm zum Master zurück. Hierbei wird die Full-Duplex-Eigenschaft der Ethernet-Physik ausgenutzt. Auch alle weiteren Ethercat-Eigenschaften bleiben vollständig erhalten: Geräte mit drei oder vier Ports (Junctions) ermöglichen äußerst flexible und damit optimal auf die jeweilige Maschinenarchitektur anpassbare Topologien. Optionale Maschinenmodule können per Hot Connect je nach Bedarf an- oder abgesteckt werden. Eine netzwerkweite umfassende Diagnosefunktionalität hilft effizient, die Stillstandzeiten der Maschine



**Mit dem Branch-Konzept lassen sich Ethercat-, Ethercat-G- und Ethercat-G10-Segmente auch gemischt betreiben, was eine hoch-effiziente Kommunikation innerhalb des Gesamtsystems ergibt.**

oder Anlage zu reduzieren und somit deren Verfügbarkeit zu erhöhen. Das integrierte Konzept der verteilten Uhren (Distributed Clocks) steht ebenfalls weiterhin zur Verfügung und ermöglicht Synchronisierungsgenauigkeiten unterhalb von 100ns zwischen den Teilnehmern. Selbstverständlich ist die Konformität zum Ethernet-Standard IEEE802.3 gewährleistet.

### Einfacher Einstieg in Ethercat-G-Nutzung

Die Ethercat-Kommunikation kennzeichnet neben der hohen Performance auch eine einfache Handhabbarkeit. Dies gilt ebenso für Ethercat G. Nicht nur das Protokoll, sondern auch die zugrundeliegenden Mechanismen und die Konfiguration bleiben gleich. Lediglich die für den physikalischen Zugriff auf die Kommunikationsleitung notwendigen Bausteine sind durch entsprechende GBit/s-Varianten ersetzt worden. Der Master benötigt also keine neue Software, sondern nur einen – heute meist ohnehin vorhandenen – GBit/s-Port. Die bisher gewohnten Leitungen lassen sich ebenfalls weiterverwenden: Cat.5e-Kabel für Ethercat G bzw. Cat.6-Kabel für Ethercat G10. Ethercat-G-Slaves können somit ohne weiteres an einem vorhandenen Ethercat-Master betrieben werden, insofern dieser über den besagten GBit/s-Port verfügt. Allerdings sind einige spezielle Protokollerweiterungen für Ethercat G in der Vorbereitung, die eine noch performantere Nutzung erlauben werden. Die hierzu notwendigen Erweiterungen auf der Master-Seite werden aber nicht zwingend für den Betrieb des Netzwerks erforderlich sein.

### Branch-Konzept für gemischten Betrieb

Ethercat und Ethercat G können in einem Netzwerk betrieben werden, das heißt Ethercat-G-Slaves funktionieren ebenso im 100MBit/s-Ethercat-Netzwerk wie umgekehrt. In einem solchen gemischten Netzwerk schalten allerdings alle Ethercat-G-Geräte in den 100MBit/s-Modus. Um das zu verhindern, ermöglicht das

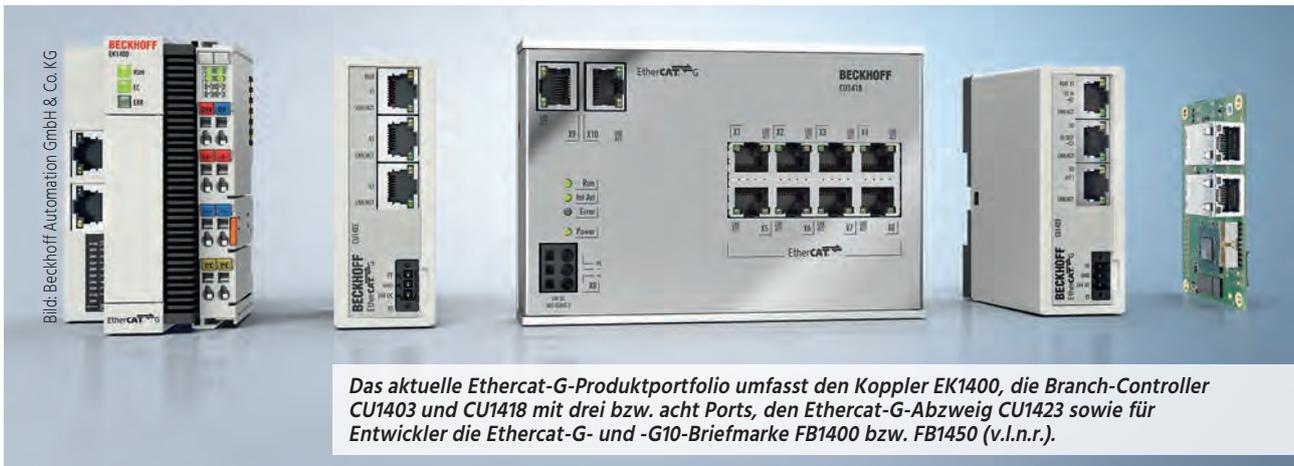
neue Branch-Konzept Ethercat-Abzweige, mit denen sich durch entsprechende Geschwindigkeitsumsetzungen ein paralleler Betrieb von 100MBit/s-Segmenten in einem 1- oder 10Gbit/s-Netzwerk realisieren lässt. So kann z.B. mit dem neuen Koppler EK1400 ein Branch (Abzweig) von einem Ethercat-G-Segment auf einem 100MBit/s-Netzwerk realisiert und damit das gesamte Spektrum an Standard-Ethercat-Klemmen in das Ethercat-G-Netzwerk eingebunden werden. Die 1Gbit/s-Geschwindigkeit des Ethercat-G-Kommunikationsstrangs bleibt dabei erhalten. Das Branch-Konzept bietet darüber hinaus noch einen weiteren wichtigen Effizienzvorteil: stark reduzierte Durchlaufverzögerungszeiten. Hierfür sind die Multi-Port-Branch-Controller CU14xx konzipiert, über die sich mehrere Ethercat- und Ethercat-G-Segmente anbinden lassen. Die einzelnen Abzweige werden mit einem eigenen Telegramm vom Master adressiert und können dadurch zeitlich parallel verarbeitet werden. Das ermöglicht deutlich reduzierte Signallaufzeiten und damit auch verkürzte Kommunikations- und Zykluszeiten. Denn das Telegramm eines Segments läuft direkt vom Branch-Controller zum Master zurück und nicht noch durch alle anderen angeschlossenen Segmente. Der parallele Betrieb von Netzsegmenten ergibt in den meisten Anwendungen einen deutlich höheren Performance-Zuwachs als die reine Erhöhung der Übertragungsbandbreite.

### Offenlegung und Verfügbarkeit

In den kommenden Monaten wird die Ethercat-G-Briefmarke FB1400 für das Ethercat-Evaluation-Board EL9820 verfügbar sein. Sie wird ein FPGA mit einer festen Konfiguration als Ethercat-G-Slave-Controller (ESC) haben. Bei Bedarf kann der Kunde dann später mit dem geplanten IP-Core für Ethercat G auch eigene ESC-Konfigurationen erstellen und nutzen. Dies gibt den Ethercat-Anwendern sowie den Master- und Slave-Herstellern die Möglichkeit, die neue Technologie zu evaluieren. Für die zweite Jahreshälfte ist die Verfügbarkeit des Ethercat-G-Buskopplers EK1400 geplant. Er besitzt Branch-Controller-Funktionalität und ermöglicht die direkte Anschaltung von Beckhoff-Ethercat-Klemmen sowie aller anderen Ethercat-Produkte in Ethercat-G-Netzen. Weitere Produkte, z.B. Drei- und Achtfach-Branch-Controller (CU1403, CU1418), Ethercat-G-Abzweig (CU1423), Ethercat-G10-Branch-Controller (CU1468) und Ethercat-G10-Briefmarke (FB1450), werden folgen. Eine Offenlegung und Einbringung von Ethercat G/G10 in die Ethercat Technology Group (ETG) ist im Herbst geplant. Wie schon bei Ethercat sollen alle Mitglieder auch die Erweiterung nutzen und davon profitieren können.

#### Ethercat mit durchgängigen Eigenschaften

- Echtzeit-Ethernet bis zur I/O-Ebene
- flexible Topologie
- hervorragende Diagnose
- Synchronisierungsgenauigkeit besser 100ns
- einfache Parametrierung bzw. Konfiguration
- geringe Systemkosten
- sehr hohe Performance
- Functional Safety integrierbar
- IEEE802.3-konform



## Anwendungsbereiche und Performancebeispiel

Für die meisten heutigen Applikationen reicht die hohe Performance von Standard-Ethercat vollkommen aus. Die Ethercat-G-Kommunikation wurde dementsprechend entwickelt mit Blick auf extrem große Applikationen mit vielen Teilnehmern sowie die vermehrte Einbindung besonders datenintensiver Geräte wie z.B. Vision-Kameras, komplexe Motion-Systeme oder Messtechnik-Komponenten mit hohen Sample-Raten. So benötigen Machine Vision, Condition Monitoring oder auch die innovativen Transportsysteme XTS und XPlanar für jeden Teilnehmer mehrere hundert Byte Prozessdaten je Zyklus. In Verbindung mit kurzen Zykluszeiten von unter einer Millisekunde sind hier die mit Ethercat G gegebenen hohen Übertragungsbandbreiten gefordert. Die erste konkrete Ethercat-G-Applikation ist das auf der SPS IPC Drives 2018 erstmals gezeigte Transportsystem XPlanar. Das Planarmotorsystem ermöglicht es, passive Mover schwebend in sechs Freiheitsgraden zu bewegen und hochgenau zu positionieren. Aufgrund der dafür notwendigen permanenten Positionserfassung fallen extrem große, innerhalb weniger Mikrosekunden zu übertragende Datenmengen an. Das wäre ohne Ethercat G kaum zu realisieren gewesen. Welchen Performance-Zuwachs bzw. welche Zeitersparnis sich bei der Datenübertragung mit Ethercat G und dem Branch-Konzept erreichen lässt, verdeutlichen folgende zwei Rechenbeispiele:

### Verkürzung der Kommunikationszeiten: 128 Servoachsen in 34µs

- Als Ausgangsapplikation wurde ein großes Maschinennetz mit 128 Servoachsen gewählt.
- Bei einer Standard-Datenbreite von 8Byte In und Out pro Teilnehmer ergeben sich in diesem Fall insgesamt 1.024Byte In bzw. Out pro Zyklus. Bei einer klassischen Ethercat-Kommunikation durch alle Teilnehmer sowie unter Berücksichtigung von Hardware-Durchlaufverzögerung und Telegrammlänge ergibt sich eine reine Kommunikationszeit von 237µs.
- Werden die Standard-Ethercat-Geräte nun durch Ethercat-G-Geräte ersetzt, lässt sich die Kommunikationszeit allein aufgrund der durch die höhere Übertragungsrate verkürzten Frame-Länge auf 150µs reduzieren.

- Nutzt man zusätzlich das Branch-Konzept und teilt das gesamte Netzwerk in acht Ethercat-G-Segmente mit jeweils 16 Servoantrieben auf, ist sogar eine Kommunikationszeit von nur noch 34µs erreichbar – also eine Reduzierung um den Faktor 7.

### Nutzung des Bandbreitenvorteils: 200 Analogeingänge mit 100kSamples/s

- Hier wurde eine existierende Applikation aus der Messtechnik, dem Condition Monitoring gewählt, bei der ein 10km langes Transportband überwacht wird.
- Die Applikation besteht aus 200 Analogkanälen ( $\pm 10V$ ) mit 100.000Samples/s (10µs Messintervall) pro Kanal, die mit einer Zykluszeit von 1ms abgetastet werden müssen.
- Die heutige Lösungsmöglichkeit besteht aus vier eigenständigen 100MBit/s-Ethercat-Netzen mit jeweils 26 zweikanaligen analogen Eingangsklemmen mit Oversampling (EL3702). In jedem Ethercat-Netz werden acht Telegramme mit je 1313Byte benötigt, woraus sich eine erforderliche Bandbreite von 322MBit/s ergibt. Somit werden die vier Netze jeweils mit 88 Prozent der verfügbaren Bandbreite belegt.
- Ersetzt man die vier Ethercat-Netze durch ein Ethercat-G-Netz und die Buskoppler EK1100 durch Ethercat-G-Buskoppler EK1400 (Branch-Controller), können weiterhin die Standard-Ethercat-Klemmen genutzt werden. Bei gleicher Zykluszeit (1ms) ergibt sich jetzt jedoch eine Bandbreitennutzung von 350MBit/s in nur einem Ethercat-G-Netzwerk. Die noch verfügbare Bandbreite von 650MBit/s ermöglicht eine Erweiterung der Kanäle und noch höhere analoge Samplerraten.
- Weitere Kostenvorteile sind die deutlich reduzierte Verkabelung (ein Netz anstelle von vier Netzen) und die Reduzierung der benötigten Ports im Master von vier auf einen.

**Autor:** Dr. Guido Beckmann, Senior Management Control System Architecture & International Key Account, Beckhoff Automation  
[www.beckhoff.de/ethercatg](http://www.beckhoff.de/ethercatg)

**Autor:** Thomas Rettig, Senior Management Control System and Communication Architecture, Beckhoff Automation  
[www.beckhoff.de/ethercatg](http://www.beckhoff.de/ethercatg)

Direkt zur Marktübersicht [i-need.de](http://i-need.de)

[www.i-need.de/?f1175](http://www.i-need.de/?f1175)

## Initiative zum 5G-Netzausbau gestartet

Die Initiative '5G Bavaria' des Fraunhofer IIS soll den Übergang von der Forschung am neuen Mobilfunkstandard 5G in die Anwendung begleiten. Sie umfasst im Einzelnen ein Testzentrum und verschiedene Testumgebungen in Bayern. Unternehmen haben hier die Möglichkeit zur Evaluierung von neuen Mobilfunk-Funktionen in einem 5G-Gesamtsystemkontext mittels Simulation und Emulation im Labor sowie in realer Mobilfunkumgebung. Das Vorhaben wird vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie gefördert. Im Testzentrum erhalten Anwender laut Institut zukünftig unkompliziert eine Beratung zur aktuellen Nutzbarkeit von 5G für ihre Anwendung. Dort erfolgt die Simulation neuer Übertragungstechnologien, um z.B. voraussagen, ob sie den Anforderungen der jeweils geplanten Anwendungen entsprechen oder um die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher technologischer Ansätze zu vergleichen. Außerdem kann dort die Funktechnik in Echtzeit unter möglichst realitätsnahen Bedingungen getestet werden. Dazu werden reale Übertragungssi-

tuationen und -bedingungen durch spezielle Soft- und Hardware nachgebildet. Ergänzend bereitet das Institut den Aufbau und Betrieb eines Industrie-4.0-Testbeds in Nürnberg sowie eines Automotive Testbeds in Rosenheim vor. In Würzburg wird eine Pilotstudie für ein 5G-Satelliten-Testbed erstellt. Die Testbeds sollen dazu dienen, konkrete Anwendungsfälle der Anwender mit 5G-Technologie zu erproben, um die Möglichkeiten und Grenzen vor der flächendeckenden Verfügbarkeit auszuloten. Die Testumgebungen werden dabei reale Infrastruktur wie Autobahnen und Industriehallen mit einbeziehen, um erste 5G-Anwendungen in Bayern im kleinen Maßstab zu realisieren.

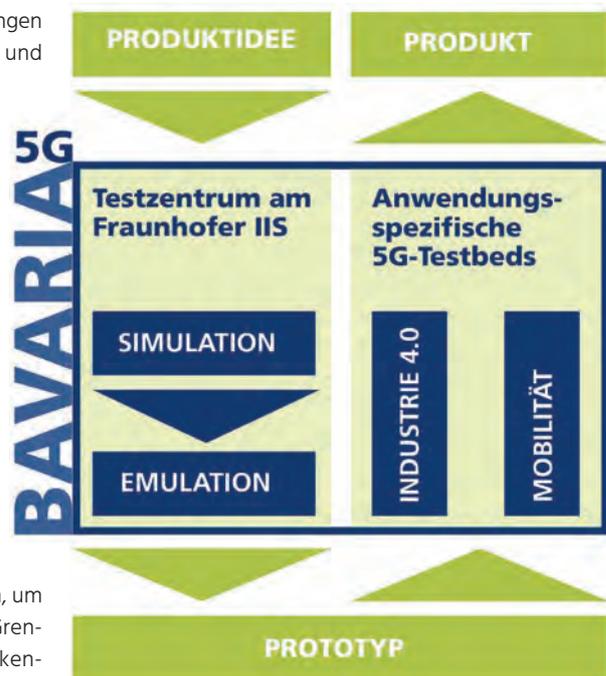


Bild: Fraunhofer IIS

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
[www.iis.fraunhofer.de](http://www.iis.fraunhofer.de)

## Richtlinie zur funkgestützten Kommunikation in der Automatisierungstechnik



Die neue Richtlinie VDI/VDE 2185 Blatt 1 'Funkgestützte Kommunikation in der Automatisierungstechnik – Anforderungen und Grundlagen für den Einsatz von Funklösungen für industrielle Mess- und Automatisierungsanwendungen' ist jetzt als

Entwurf erschienen. Dort werden die wesentlichen Grundlagen der Funkkommunikation vorgestellt und sollen dem Anwender als Entscheidungshilfe beim Einsatz der Funkübertragung dienen. Die Richtlinie wurde aufgrund von Erfahrungen beim Einsatz von Funklösungen, der Entwicklung neuer Funktechnologien und -standards sowie Anforderungen neuer Anwendungen und Trends wie IoT komplett aktualisiert. Sie umfasst die systematische Erfassung der Anforderungen, die Grundlagen zum Übertragungssystem (auch der Antenne) und beschreibt verschiedene Verfahren, die den koordinierenden Zugriff ermöglichen, um Koexistenz von Funkanwendungen zu unterstützen.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
[www.vdi.de](http://www.vdi.de)

## Konferenzen für das IIoT

Im Juni und Juli finden IIoT-Konferenzen für die Fernwartungslösung Ewon & Talk2M statt. Die Firmen Wachendorff Prozesstechnik und HMS Industrial Networks laden Entscheider ein, die in ihren Firmen das Thema Industrie 4.0 und IIoT mit Blick auf neue Geschäftsmodelle forcieren wollen. Weitgehend inhaltsgleich finden die eintägigen Flexthink-Konferenzen in diesem Jahr an vier Terminen im Raum Hamburg, Bremen, Bad Salzungen, München und Böblingen statt. Referenten aus verschiedenen Fachgebieten zeigen Möglichkeiten auf und geben praxiserprobte Tipps. Die genauen Termine und weitere Informationen sind online zu finden.

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG  
[www.wachendorff-prozesstechnik.de](http://www.wachendorff-prozesstechnik.de)

# GO DIGITAL

IoT



## Bereit für Datenkommunikation von morgen

### Alles für industrielle Netzwerke

Industrielle Netzwerke werden immer komplexer. Mit vollständigen Lösungen für die industrielle Datenkommunikation von morgen ist Phoenix Contact Ihr langfristiger Partner, um die Herausforderungen der Digitalisierung in die Praxis umzusetzen.

Mehr Informationen unter Telefon +49 5235 3-12000 oder [phoenixcontact.de](http://phoenixcontact.de)

**PHOENIX  
CONTACT**  
INSPIRING INNOVATIONS

## MindSphere auf Alibaba Cloud zugänglich

Siemens hat bekanntgegeben, dass MindSphere ab sofort auf Alibaba Cloud verfügbar ist, um das IIoT in China voranzutreiben. Mit dieser Ankündigung soll das Versprechen des Memo of Understanding eingelöst werden. Es wurde von Siemens und dem Cloud-Führungsteam von Alibaba unterzeichnet und von der Bundeskanzlerin und dem chinesischen Ministerpräsidenten Li Keqiang bezeugt. Mit der Cloud sollen nun auch Unternehmen in China die Möglichkeit erhalten, Vorteile der IoT-Funktionen von MindSphere auf Amazon Web Services und Microsoft Azure zu nutzen, wie die Lösungen zur Realisierung von Innovationen und zur Unterstützung von Industrie-4.0-Initiativen. MindSphere lässt sich in alle gängigen Enterprise-Systeme einbinden und mit verschiedenen Komponenten verbinden. Dabei umfasst es eine robuste Applikationsarchitektur, fortgeschrittene Analysefunktionen und viele Lösungen rund um den digitalen Zwilling.



**Mit dem Memo of Understanding ist MindSphere ab sofort auch auf Alibaba Cloud erhältlich.**

Siemens Industry Software GmbH  
[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

## ODVA erweitert Ethernet/IP um CIP Security

Die ODVA hat die erste Runde mit Spezifikationserweiterungen seiner Standards für das laufende Jahr veröffentlicht, wie Sicherheitsverbesserungen bei Ethernet/IP. Das Ziel der Cybersecurity-Updates am Protokoll ist die Erweiterung einer Defense-in-Depth-Architektur der Netzwerkkommunikation mit und zwischen industriellen Steuerungssystemen und Endgeräten. Die Umsetzung soll die potenziell defensiven Fähigkeiten an industriellen Steuerungssystemen und Geräten verbes-

sern, die Ethernet/IP durch die Bereitstellung von Cybersecurity-Mechanismen nutzen. Geräte können nun Zertifikatsanmeldungen direkt vornehmen und somit auch den Wunsch der Endbenutzer nach einer einfacheren Erstinbetriebnahme erfüllen. Entgegen der bisherigen Praxis gestattet die Pull-Funktion den Geräten, Zertifikate aktiv anzufordern. Die neue Version erhöht die Effizienz durch Time-out-Meldungen, verbessert den Schutz durch eine zwingende CIP-Security-Verbindung und erwei-

tert die Funktionen zur Zertifikatsverifizierung. Die Arbeit an der nächsten Entwicklungsphase wird die Unterstützung für Benutzerauthentifizierung, Zulassung und Geräteauthentifizierung hinzufügen und dadurch die sichere End-to-End-Kommunikation zwischen CIP-Endpunkten stärken.

ODVA, Inc.  
[www.odva.org](http://www.odva.org)

## Moxa unterstützt OPC Foundation-Initiative zur Erweiterung von OPC UA

Moxa gibt seine Teilnahme an der Initiative Field Level Communications der OPC-Foundation

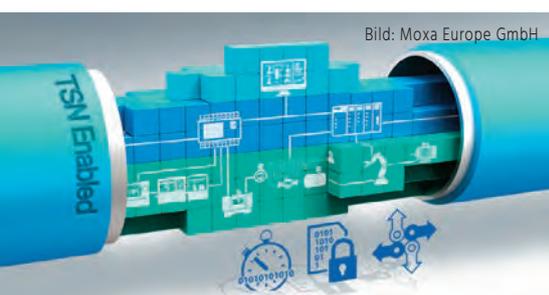


Bild: Moxa Europe GmbH

**Das Unternehmen Moxa will sich an der Initiative Field Level Communications der OPC-Foundation beteiligen.**

dation im Rahmen seines kontinuierlichen Engagements für die Entwicklung von TSN-Technologien bekannt. Mit der Initiative will die OPC Foundation eine offene, einheitliche, auf Standards basierende Kommunikationslösung für das IIoT aufbauen, indem der hauseigene Feldbus von Sensoren im Feld auf IT-Systeme oder die Cloud ausgeweitet wird. Das soll Herstellern eine unabhängige und durchgängige Interoperabilität ihrer Feldgeräte, einschließlich Sensoren, Aktoren, Steuerungen und Cloud-Adressen bieten. Moxa hat sich laut Foundation dazu verpflichtet, mit Kunden und wichtigen Akteuren der Branche zusam-

menzuarbeiten, um Innovationen, Industriestandards, Konzeptnachweise, Testbeds und die erfolgreiche Implementierung fortschrittlicher Technologien voranzutreiben. Die Initiative hat auch die Unterstützung aller TSN-Testbeds des Edge Computing Consortium (ECC), des Industrial Internet Consortium (IIC) und der Labs Network Industry 4.0 (LNI4.0) hinsichtlich ihrer One-TSN-Aktivitäten erhalten.

Moxa Europe GmbH  
[de.moxa.com](http://de.moxa.com)

## Sigfox wächst und meldet volle Abdeckung in Europa

Als IoT-Dienstleister und Betreiber eines globalen 0G-Netzes konnte Sigfox im Jahr 2018 ein starkes Wachstum verzeichnen. Es wurden unter anderem folgende real messbare Meilensteine erreicht: Das Netz ist nun in 60 Ländern verfügbar. Mehr als 500 Millionen Euro wurden von Sigfox und seinen lokalen Netzbetreibern investiert, um das Funknetzwerk aufzubauen. Ende des Jahres trat zudem auch Polen der Familie der Operatoren bei, was Sigfox zu einem Betreiber mit voller europäischer Abdeckung macht. So werden inzwischen insgesamt eine Milliarde Menschen durch das Sigfox-Netz abgedeckt, das mit der ersten Antenneninstallation in Frankreich im Jahr 2011 ins Leben gerufen wurde. Damit wächst auch die Inanspruchnahme der Konnektivitäts- und Datendienste: Heute sind 6,2 Millionen Geräte mit dem Sigfox-Netz verbunden, was ein Wachstum von 148 Prozent gegenüber Vorjahr entspricht. Die Einnahmen aus Konnektivitäts- und Datendiensten stiegen um knapp 100 Prozent. Der Gesamtumsatz des Unternehmens stieg um 20 Prozent auf 60 Millionen Euro. In vier Jahren hat Sigfox damit seine Einnahmen um das Vierfache erhöht. Im vergangenen Jahr unterzeichnete Sigfox zudem wichtige Verträge mit Unternehmen wie Dachser, Getrak, Michelin, NEC, Netstar, PSA/IBM und Total für das Asset-Tracking. So will der Anbieter zeigen, dass das 0G-Netz eine tragfähige Lösung zur Digitalisierung einer großen Anzahl industrieller Güter ist. Auch Tier1-Zulieferer der Automobil- und Mobilitätsindustrie wie Alps und LiteOn sind dem Sigfox-Ökosystem beigetreten. Der Standard spielt auch als Fallback-Lösung für komplementäre Konnektivitätsdienste eine Rolle. Die 0G-Technologie von Sigfox wurde z.B. im Rahmen einer strategischen Partnerschaft mit dem zur Iliad Group ge-

hörenden Unternehmen Free in die innovative FreeBox Delta integriert. Die Akzeptanz von Sigfox wächst: Mehr als 200 Universitäten und Entwicklungspartner sowie über 1.200 Startups entwickeln bereits auf dieser Basis.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
[www.vdi.de](http://www.vdi.de)

- Anzeige -





**Asi-5**  
**AUTOMATISIERUNG  
 NEU GEDACHT.**  
**IHR WEG IN  
 DIE DIGITALE  
 ZUKUNFT.**

**AB SOFORT  
 LIEFERBAR!**



DEUTSCHER  
 KONGRESS FÜR  
**MASCHINEN-  
 SICHERHEIT**  
 Stuttgart  
 04.06. - 05.06.2019

**Bihl  
 + Wiedemann**

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

## Router kombiniert GbE mit PoE+

Der 5-Port-Gigabit-Router NB1810 von NetModule kombiniert GbE mit PoE+ und ermöglicht so die Stromversorgung von über Ethernet angeschlossenen Geräten. Zuverlässige Konnektivität stellt er durch Unterstützung von bis zu zwei LTE-Advanced- oder WLAN-IEEE802.11ac-Modulen und fünf schnellen Gigabit Ethernet Ports sowie einem SFP/GbE-Kompo-Port für Glasfaser oder Ethernet sicher. Der Router zielt z.B. auf Anwendungen wie Edge Computing, VPN-Server, Industrial Firewall oder stationäre Komplettsysteme sowie auf anspruchsvolle Sicherheitsanwendungen, wie die Zugangskontrolle, ab. Zur funktionalen Ausstattung des Geräts (Dual Core, 1,3GHz ARM CPU) gehören ein USB-Hostport und ein serielles Interface für RS232 oder RS485. Zwei Erweiterungslots sind für anwendungsspezifische Schnittstellen vorgesehen. Das robuste IP40-Gehäuse, ein weiter Betriebstemperaturbereich und die Hutschienmontage ermöglichen zudem den Einsatz in rauen Umgebungen.



Der Router ermöglicht die Stromversorgung über Ethernet angeschlossener Geräte.

NetModule AG  
[www.netmodule.com](http://www.netmodule.com)

## Update für Netzmanagementsoftware



Das neue Softwareupdate für die industrielle Netzverwaltungssoftware MXview von Moxa soll eine einfache Integration in IT- und OT-Systeme sowie die Verwaltung großer Netzwerke an mehreren Standorten ermöglichen. Darüber hinaus bietet das Update eine benutzerfreundliche Oberfläche, mit der sich der Netzwerkstatus schnell und bequem einsehen lässt. Es unterstützt ein Web-Widget mit einer URL, über die Benutzer das Update in Scada-Systeme und andere webbasierte Anwendungen integrieren können. Daneben unterstützt es auch die RESTful-API, sodass IT-Ingenieure industrielle

Netze über ein eigenes Dashboard verwalten und steuern können. Um die Netzverwaltung zu vereinfachen, können Anwender benötigte Informationen über das Hauptsteuerungs-Dashboard abrufen. Das Update bietet ein einseitiges Dashboard, mit dem Benutzer den Status des Netzwerks schnell überprüfen können, und verwendet ein webbasiertes Softwaredesign, mit dem Geräte in industriellen Netzwerken über einen Webbrowser überwacht werden können.

Moxa Europe GmbH  
[de.moxa.com](http://de.moxa.com)

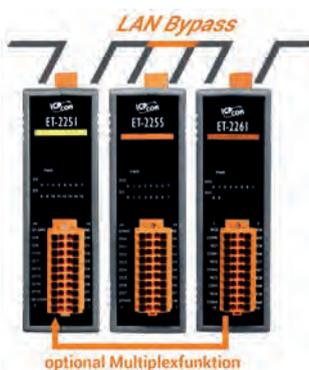
## Industrie-PC als CAN-Steuerung oder IoT-Device

Mit dem Embedded Computer OEM S-81 präsentiert Syslogic das erste Gerät der OEM-Serie. Durch zwei standardmäßige und sechs optionale CAN-Schnittstellen eignet sich der Computer als CAN-Steuerung. Zur Anbindung von Sensoren oder Maschinen steht eine RS232-Schnittstelle bereit. Aufgrund integrierter Gigabit-Ethernet-Schnittstellen und WiFi-Unterstützung ist der Embedded-PC auch als IoT-Gateway, Datenlogger oder als Pitch Controller nutzbar. Systemerweiterungen können durch eine MiniPCI-Express-Schnittstelle umgesetzt werden. Als Speichermedien

lassen sich MicroSD- oder CFast-Karten anbinden. Je nach Anforderungen stehen verschiedene Windows- oder Linux-Versionen vorkonfiguriert zur Verfügung. Dazu gehören auch Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC und Ubuntu 18.04.1 LTS.



Syslogic GmbH  
[www.syslogic.de](http://www.syslogic.de)



## Ethernet-Digital-I/O-Module

Die Ethernet-I/O-Module der ET-2200-Serie von ICPDAS übertragen digitale I/O-Signale über das Kommunikationsprotokoll ModbusTCP zur Leitebene. Sie umfassen einen integrierten Zwei-Port-Switch für eine unkomplizierte Reihenverkabelung, wodurch sich Verkabelungsaufwand und -kosten im Vergleich zu einer sternförmigen Netzwerkstruktur reduzieren lassen. So sind großflächige Netze über Distanzen von 100m hinaus möglich. Fällt ein Modul aus, sorgt die Schutzfunktion LAN Bypass weiterhin für eine zuverlässige Datenkommunikation. Zusätzlich verfügt das Modul über eine I/O Pair

Connection, worüber sich schnell ein flexibler Feldmultiplexer realisieren lässt. So kann die Information eines digitalen Eingangs von einem Modul direkt auf einen digitalen Ausgang eines anderen Moduls gespiegelt werden. Der integrierte Webserver bietet neben einem I/O-Test auch weitere Einstellmöglichkeiten, wie die Konfiguration der Einschaltwerte oder die Einstellung der Safe Values. Zusätzliche Sicherheit bietet die Kabelbrucherkennung.

ICPDAS-Europe GmbH  
[www.icpdas-europe.com](http://www.icpdas-europe.com)

Über die Vortex Serial Data Bridge von Wireless-Netcontrol lassen sich klassische Modems in das LTE-Netz einbinden.

## 4G-fähiges I/O-Kommunikationsmodul



Die Kommunikationsmodule sind zur Fernwirkung und -wartung über das 4G-Netz geeignet.

Mit den Kommunikationsmodulen GSM-Pro2 und GSM-Pro2E bietet Contac-Clip eine wirtschaftliche Fernwirk- und Fernwartungslösung für dezentrale Applikationen auch im 4G-Funkstandard. Bei fehlender Netzverfügbarkeit wird im fallback-Modus automatisch auf das 2G- oder 3G-Netz umgeschaltet. Die Anzahl der I/Os

der Module GSM-Pro2 lässt sich durch Erweiterungsmodule bedarfsorientiert anpassen. In der Variante GSM-Pro2E ist das kompakte Kommunikationsmodul bereits mit vier Relaisausgängen und zehn Eingängen ausgestattet. Die I/Os lassen sich je nach Bedarf für digitale Signale von 24VDC oder analoge Signale bis 10V und 20mA konfigurieren. Beide Module informieren Anwender automatisch per SMS oder E-Mail, wenn der überwachte Prozess einen bestimmten Status erreicht oder definierte Grenzwerte überschreitet. Überdies können Leitwarte oder Servicetechniker die digitalen Relaisausgänge des Moduls auch per SMS schalten.

back-Modus automatisch auf das 2G- oder 3G-Netz umgeschaltet. Die Anzahl der I/Os

Contac-Clip Verbindungstechnik GmbH  
www.contac-clip.de

## IOT-GATEWAY FÜR ELEKTROTECHNIK UND IT

Das Unternehmen Q-loud hat ein IoT Edge Gateway entwickelt, mit dem Daten direkt an den Maschinen per IO-Link ausgelesen werden können. Anhand einer intelligenten Steuerung übermittelt das Gateway anschließend Daten, die für Auswertungen relevant sind, an den Q-loud IoT-Hub. Unternehmen erhalten hierüber z.B. in Echtzeit einen zentralen Einblick in den Produktionsprozess.

Q-loud GmbH  
www.q-loud.de

- Anzeige -

# IBHsoftec

## Das Embedded OPC UA Server/Client Gateway

### IBH Link UA

- OPC UA Server/Client für die Anbindung an MES-, ERP- und SAP-Systeme, Visualisierungen und Modbus
- SIMATIC® S7-Steuerungen über S7 TCP/IP oder IBH Link S7++ ansprechbar
- SIMATIC® S5-Steuerungen über IBH Link S5++ ansprechbar
- S7-kompatible SoftSPS zur Datenvorverarbeitung integriert
- Mitsubishi Electric Roboter- und Steuerungsanbindung
- Rockwell Automation Steuerungsanbindung
- Firewall für eine saubere Trennung der Prozess- und Leitebene
- Skalierbare Sicherheitsstufen
- Komfortable Konfiguration mit dem kostenlosen IBH OPC UA Editor, Siemens STEP7, dem TIA Portal oder per Webbrowser
- Historische Daten
- Alarms & Conditions
- Eigene Informationsmodelle
- MQTT-Anbindung



OPC UA



## Ethernet TSN IP Core mit Switch-Funktionen



Mit der neuen Version des Ethernet TSN IP Cores sind Switch-Funktionen möglich.

Das Fraunhofer IPMS hat eine neue Version des Ethernet TSN IP Cores mit Switch-Funktion vorgestellt. Diese soll die Integration von TSN-Funktionen in Ethernet-Netzwerkgeräte erleichtern. Ein FPGA-System auf Basis des IP Cores wurde erfolgreich in Interoperabilitätstests des TSN Testbeds des IIC und des Lab Networks Industrie 4.0 (LNI 4.0) getestet.

Fraunhofer-Institut für  
Photonische Mikrosysteme IPMS  
[www.ipms.fraunhofer.de](http://www.ipms.fraunhofer.de)

## Mobile Echtzeit

Kithara Software hat die Unterstützung für die Kommunikationsschnittstelle Thunderbolt bekanntgegeben. In Verbindung mit der RealTime Suite des Unternehmens lassen sich so alle über die Schnittstelle angeschlossenen Geräte in einem System erfassen und in Echtzeit ansprechen. Damit soll die unmittelbare Kommunikation von Komponenten bei geringstmöglicher Verzögerung realisiert werden. Das beinhaltet auch die Echtzeitanbindung von Erweiterungen durch PCIe-Steckkarten, z.B. für Ethernet oder CAN, um auch vor Ort an der Maschine messen und testen zu können.



Über die Kommunikationsschnittstelle Thunderbolt können Geräte in einem System erfasst und verwaltet werden.

Kithara Software GmbH  
[kithara.com/de](http://kithara.com/de)

## Automatisierte Prozesse unter rauen Bedingungen

Weidmüller ergänzt seine U-Remote-Familie um die Push/Pull-Module UR67. Die IP67-I/O-Module umfassen Kupfer- sowie POF-Anschlüsse und sind gut für den Einsatz in vollautomatisierten Produktionsprozessen unter rauen Bedingungen geeignet. Sie unterstützen die Profinet-Funktion Fast Startup, die ein schnelles Hochlaufen ermöglicht, weswegen die Geräte in weniger als 500ms betriebsbereit sind. Der integrierte Webserver erlaubt eine einfache Inbetriebnahme und schnelle Suche im Fehlerfall.

Darüber hinaus sind auch Firmware Updates und Downgrades möglich. Die neuen Module sind in den zwei Varianten mit 16DI und mit 8DI/8DO erhältlich. Die robusten Metallgehäuse der Steckverbinder sorgen auch bei rauen Anwendungen für eine hohe Lebensdauer. Die Geräte sowie der Push/Pull-Steckverbinder sind für einen Einspeisestrom von 2x16A ausgelegt. So lassen sich eine Vielzahl an Modulen versorgen, ohne neu einspeisen zu müssen.



Die Push/Pull-Module UR67 ermöglichen durch die Fast-Startup-Funktion ein schnelles Hochlaufen.

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG  
[www.weidmueller.de](http://www.weidmueller.de)

## FELDBUS MIT IO-LINK



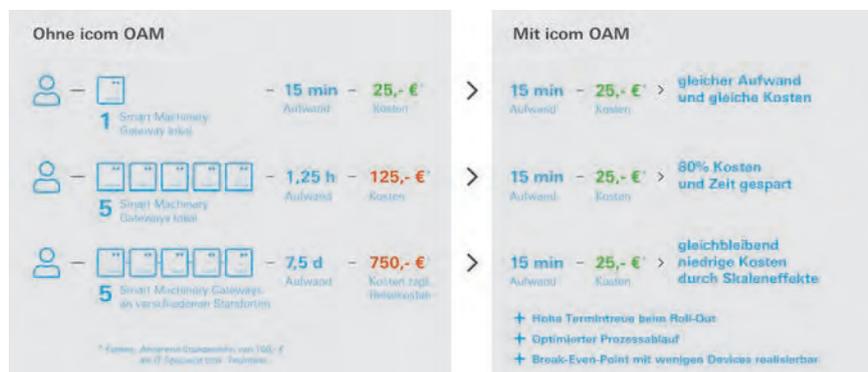
Ab sofort können die Feldbussysteme der EX260-Serie mit IO-Link ausgestattet werden.

Die Feldbussysteme der Serie EX260 vom SMC können ab sofort optional mit IO-Link-Technik ausgestattet werden und belie-

big viele Parameter, wie den Ventilstatus, die Störungserkennung oder das Ventilzyklen zählen, der angeschlossenen Ventile an die übergeordnete Steuerungsebene weiterleiten. Die Feldbussysteme sind 28mm breit und haben für 32 monostabile und 16 bistabile Ventilsolenoiden Platz. Neben Profibus, Profinet, DeviceNet, Ethernet/IP oder Powerlink ist optional auch die Ausstattung mit Modbus, CANopen oder IO-Link möglich. Die 5/2- und 5/3-Wege-Ventile lassen sich unterschiedlich montieren. Nicht alle der 32 Ventilpositionen müssen besetzt sein und es können auch verschiedene Ventilgrößen, z.B. SY3000, SY5000 oder SY7000, auf derselben Anschlussplatte verwendet werden. Bei seitlich angeordneten Druckluftanschlüssen liegen Druckluftversorgung und Verdrahtung auf der gleichen Seite, wodurch die Montage erleichtert wird. Die Kommunikation kann über eine Daisy-Chain-Topologie erfolgen.

SMC Deutschland GmbH  
[www.smc.de](http://www.smc.de)

# Managementsystem zur zentralen Geräteverwaltung



Die Device-Management-Lösung OAM soll Inbetriebnahme-, Rollout-Prozesse sowie den Betrieb von IoT-Gateways einfach, schnell und sicher gestalten.

Insys bietet den Managed Service Icom OAM (Operations, Administration & Maintenance) für die zentrale Geräteverwaltung der Smart IoT Gateways an. Beim Einsatz von mehreren Geräten erleichtert das zentrale Device Management laut Hersteller den Betrieb, die Verwaltung und die Wartung. Mit dem Managementsystem lassen sich Automatismen nutzen, die Fehler vermeiden sowie einen termingerechten Rollout und reibungslosen Betrieb sichern sollen. Das System überwacht die Verwaltungsvorgänge und protokolliert über ein Activity Log alle Update-relevanten Ereignisse der Geräte, z. B. die Ausführung eines Auto-Up-

dates oder die Profilaktivierung. Administratoren können Gerätedaten wie die Seriennummer, Details zu Updates oder Firmware-Version und die Aktivität des Routers einsehen. Neue Firmware-Updates, Zertifikate sowie Sicherheitseinstellungen und Konfigurationen lassen sich über mehrere Router hinweg vornehmen. Die Web-Plattform des Systems liegt in einer nach ISO27001-zertifizierten Cloud-Umgebung.

**Insys Microelectronics GmbH**  
www.insys-tec.de

# Kommunikationsmodul mit Cloud-Anbindung

Mit dem Kommunikationsmodul Icom.plus von Igus können Anwender selbst entscheiden, in welcher Form sie die gewonnenen Daten der Sensoren einbinden. Von einer Offline-Version für restriktive Umgebungen bis hin zur Anbindung an den Server des Herstellers zur automatischen Ersatzteilbestellung ist es Anwendern frei möglich, Daten zu integrieren und auszulesen. Durch die Vernetzung der Isense-Sensoren mit dem Kommunikationsmodul werden die Daten an ein intelligentes System übermittelt. Das Modul wird über Online-Konfigurationen mit initialen Lebensdaueralgorithmus programmiert und kann auf Kundenwunsch nach der Online-Installation ohne Update-Funktion offline betrieben werden. Das für die Berechnung der War-



tungsempfehlung notwendige Bewegungsprofil wird über das Bussystem der Maschine direkt aus der Steuerung ausgelesen.

**Igus GmbH**  
www.igus.de



Über **250** Netzwerk-kombinationen

## Anybus<sup>®</sup> X-gateway für Feldbus & Ethernet

- Einfache Kopplung unterschiedlicher Feldbus- und Industrial-Ethernet-Standards
- Slave/Slave- oder Master/Slave-Varianten
- Auch für die Verbindung unterschiedlicher SPS-Systeme geeignet
- Schnelle und einfache Konfiguration, ohne Programmierung!

und für nicht busfähige Geräte...

## Anybus<sup>®</sup> Communicator

Externe Busschnittstelle für nicht busfähige Geräte

Geräte-Anbindung an alle namhaften Feldbusse und Industrial-Ethernet-Protokolle über RS-232/485/422, Modbus-RTU, CAN, ASCII, DF1 und proprietäre Protokolle



**HMS Industrial Networks GmbH**  
Emmy-Noether-Str. 17  
76131 Karlsruhe



+49 721 989777-000 · info@hms-networks.de  
www.anybus.de · www.ixxat.de · www.ewon.biz



**Die IoT-Plattform Sphinx Open Online kann durch ihren Kern digitale Zwillinge erstellen und vernetzen.**

Die IoT-Plattform Sphinx Open Online der Firma In entscheidet und handelt auf Basis zuvor gewonnener Daten. Ihr Kern ist ein Model in the Middle, das wie ein Gehirn arbeitet. Es koordiniert alle Aufgaben wie Da-

## IoT-Plattform mit KI-Funktionen

tenanbindung, Auswertung, Überwachung sowie Prognosen und trifft darauf basierende Entscheidungen mit autonomen Eingriffen. Das Modell kann relevante Real- und Businessdaten aus verschiedenen Quellen, Anlagen und Systemen zusammenführen, intelligent verarbeiten, visualisieren, bedienen und Systeme aktiv beeinflussen. Mit dem Konzept werden somit aus allen relevanten Quellen Strukturinformationen und Nutzdaten in ein gemeinsames Datenmodell überführt, woraus dann

die passenden digitalen Zwillinge gebildet werden. Die erschlossenen Strukturen und Daten lassen sich übergreifend verarbeiten, miteinander kombinieren, analysieren und mit Bedienoberflächen, Verarbeitungsregeln oder weiteren Services verbinden. So ergibt sich eine Grundlage für Anwendungen, die auf Basis des hinzulernenden Modells nach und nach entstehen.

**In – integrierte informationssysteme GmbH**  
[www.in-gmbh.de](http://www.in-gmbh.de)

## Modemverbindungen für die Fernwartung



Auch die moderne LTE-Technik bietet die Möglichkeit, serielle Datenverbindungen oder Einwahl-Modemverbindungen für Fernwartungsaufgaben bereitzustellen. Die Vortex Serial Data Bridge benötigt dafür ein virtuelles serielles Kabel über das LTE-Funknetz. Die Verbindung ist schnell, sicher und wird unkompliziert eingerichtet. So haben Anwender die Möglichkeit zum Aufbau einer Modemeinwahl (wie bei ISDN bzw. Analogmodem), oder ohne Einwahl zu arbeiten.

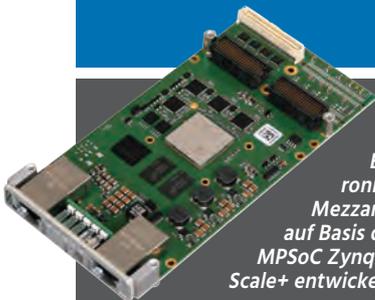
**Wireless Netcontrol GmbH**  
[www.wireless-netcontrol.com](http://www.wireless-netcontrol.com)

## Retrofit: IoT-Funktion für Greifautomat

Die Software Factory hat einen 25 Jahre alten mechanischen Greifautomaten von Elaut mit IoT-Funktionen ausgerüstet. Mit smarterer Hardware wie Arduino sowie der IoT-Plattform ThingWorx von PTC wurde die Retrofit-Transformation umgesetzt, wobei die Systemperipherie im Reverse Engineering an die Web-Anbindung anzupassen war. Die Steuerung des Automaten über Cloud via Smartphone und die Umsetzung von Remote Access und Monitoring eröffnen neue Produktionskonzepte. Zudem bietet der Greifautomat nun die Möglichkeit einer Online-Zustandsüberwachung. Außerdem lassen sich auch Themen wie Predictive bzw. Preventive Maintenance darstellen.

**Software Factory GmbH**  
[www.sf.com](http://www.sf.com)

## Mezzanine Card für anspruchsvolle Ethernet-Anwendungen



**ESD Electronics hat eine Mezzanine-Card auf Basis des Xilinx MPSoC Zynq UltraScale+ entwickelt.**

Mit der XMC-CPU/Zulu hat ESD Electronics eine Mezzanine Card auf Basis des Xilinx MPSoC Zynq UltraScale+ entwickelt. Der Multiprozessor bietet einen schnellen Datentransfer zwischen Gate-Array und CPU. Die Dual

Core ARM Cortex A53 Application Processor Unit und die Dual-Core ARM Cortex R5 Realtime Processor Unit erlauben eine leistungsfähige Datenverarbeitung. Damit ist die Karte vielfältig einsetzbar, z.B. für anspruchsvolle Applikationen, Testsysteme und Steuerungen. Als Peripherieschnittstellen stehen viermal Gigabit Ethernet, eine serielle Schnittstelle sowie mehr als 120 digitale I/Os zur Verfügung. Zwei Ethernet-Schnittstellen sind über das Front-Panel und zwei via Rear-IO-XMC-Stecker P6 zugänglich.

Eine Front- und eine Rear-IO-Ethernet-Schnittstelle werden durch das FPGA geführt. Sie ermöglichen anspruchsvolle Ethernet-Anwendungen, wie ein performanter Ethercat-Master mit kurzen äquidistanten Zykluszeiten und Distributed Clock Master. Die serielle Schnittstelle ist auf eine USB-Mini-Buchse im Front-Panel geführt und dient als Terminal Interface.

**ESD Electronics GmbH**  
[www.esd.eu](http://www.esd.eu)



Bild: Ideal Industries GmbH

Der Handtester von Ideal Networks ist für Profinet-Industrial-Ethernet-Netzwerken und Standard-Ethernet/IP-Netzwerken konzipiert worden.

Mit der Systemstatusprüfung des Handtesters können potenzielle Störungen vor Aus-

fällen im Netzwerk erkannt werden. Die Ampelfarben der Prüfung geben einen Überblick über die Leistungsparameter jedes einzelnen Gerätes im Netzwerk. Mit einem Klick auf das als kritisch bewertete Gerät zeigt der Tester weitere Informationen zu den erkannten Abweichungen an, sodass umgehend Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden können. Der Tester markiert ein Gerät mit einer Warnfarbe, wodurch der Anwender sofort reagieren kann.

### Verdrahtungstest-Funktionen

Um Kabelfehler entgegenzuwirken, bietet der Tester verschiedene Verdrahtungstest-Funktionen, mit denen auf Tastendruck die Konfiguration des Kabels, des Netzwerks und des Geräts sowie Fehlerstellen automatisch erkannt werden können. Das Gerät nutzt die Zeitbereichs-Reflektometrie, um die Entfernung zur Fehlerstelle genau zu ermitteln. Dabei wird jeder einzelne Leiter im Datenkabel überprüft. Zudem lässt sich die Überprüfung individuell an Standard- und Nichtstandard-Verkabelungen anpassen.

### Adapter für Kabelmessungen

Bei Kupferkabeln zeigt der Tester mittels der zum Lieferumfang gehörenden RJ45- und M12-Adapter die korrekten Leiterfarben für das verwendete Protokoll an. Er misst die Kabellänge und ermittelt den Ort und den Typ des Kabelfehlers, wie Split-Pair, Unterbrechungen, Kurzschlüsse oder Fehlbeschaltungen. Bei Glasfaserkabeln stehen optional 1000Mbit SPF MM/SM Module zur Verfügung, um z.B. die optische Empfangsleistung zu messen und Kabelfehler, wie verschmutzte Steckverbinder oder Faserbrüche zu erkennen.

### Netmap-Funktion

In dem Profinet-Modus können mangelhaft bezeichnete Geräte, doppelte IP-Adressen, Latenzstörungen im Netzwerk sowie Paketverluste erkannt werden. Auch übermittelt er umgehend Angaben zum Netzwerkknoten und prüft diesen. Das Ereignisprotokoll zeichnet alle Netzwerkfehler über einen Zeitraum von 48 Stunden auf, sodass dadurch auch sporadisch auftretende Störungen erkannt und die Fehlerstelle eingegrenzt werden kann. Die Netmap-Funktion führt einen Scan des gesamten Netzwerks aus und identifiziert alle aktiven Geräte. Der Scan wird gespeichert und kann später mit zukünftigen Netmaps verglichen werden. So sind neue

## Handtester für Industrial-Ethernet-Netze

# Test bestanden?

**Ideal Networks hat mit dem Navitek IE einen Netzwerk-Handtester auf dem Markt gebracht, der speziell für die Inbetriebnahme, präventive Wartung und Fehlerdiagnose an Profinet-Industrial-Ethernet-Netzwerken und Standard-Ethernet/IP-Netzwerken konzipiert worden ist. Techniker können somit an jedem Punkt des Netzwerks Fehlerdiagnosen durchführen.**

oder entnommene Netzwerkgeräte, falsch konfigurierte Komponenten oder geänderte Konfigurationen einfach identifiziert.

### Verborgener oder falsch gekennzeichnet

Mit der Blinkfunktion der LEDs können verborgene oder falsch gekennzeichnete Geräte in Netzwerken sofort lokalisiert werden. Um nachweisen zu können, dass das Netzwerk korrekt in Betrieb genommen wurde, stellt das Gerät zudem PDF- und CSV-Berichte zur Verfügung, die anwendungsspezifisch angepasst und über eine App an Kollegen und Kunden weitergeleitet werden können. ■

**Autor:** Xing Ye,  
Product Manager,  
Ideal Industries GmbH  
[www.idealnetworks.net/de](http://www.idealnetworks.net/de)

- Anzeige -



**SCHMALZ**

## Get connected.

Das Komponentenprogramm Schmalz Connect macht den Weg frei für die vernetzte Produktion: Sofort einsatzbereit, maximale Performance, Null Stillstand.

[WWW.SCHMALZ.COM/CONNECT](http://WWW.SCHMALZ.COM/CONNECT)

**Schmalz Connect.** 

J. Schmalz GmbH · Johannes-Schmalz-Str. 1 · 72293 Glatten · [schmalz@schmalz.com](mailto:schmalz@schmalz.com)

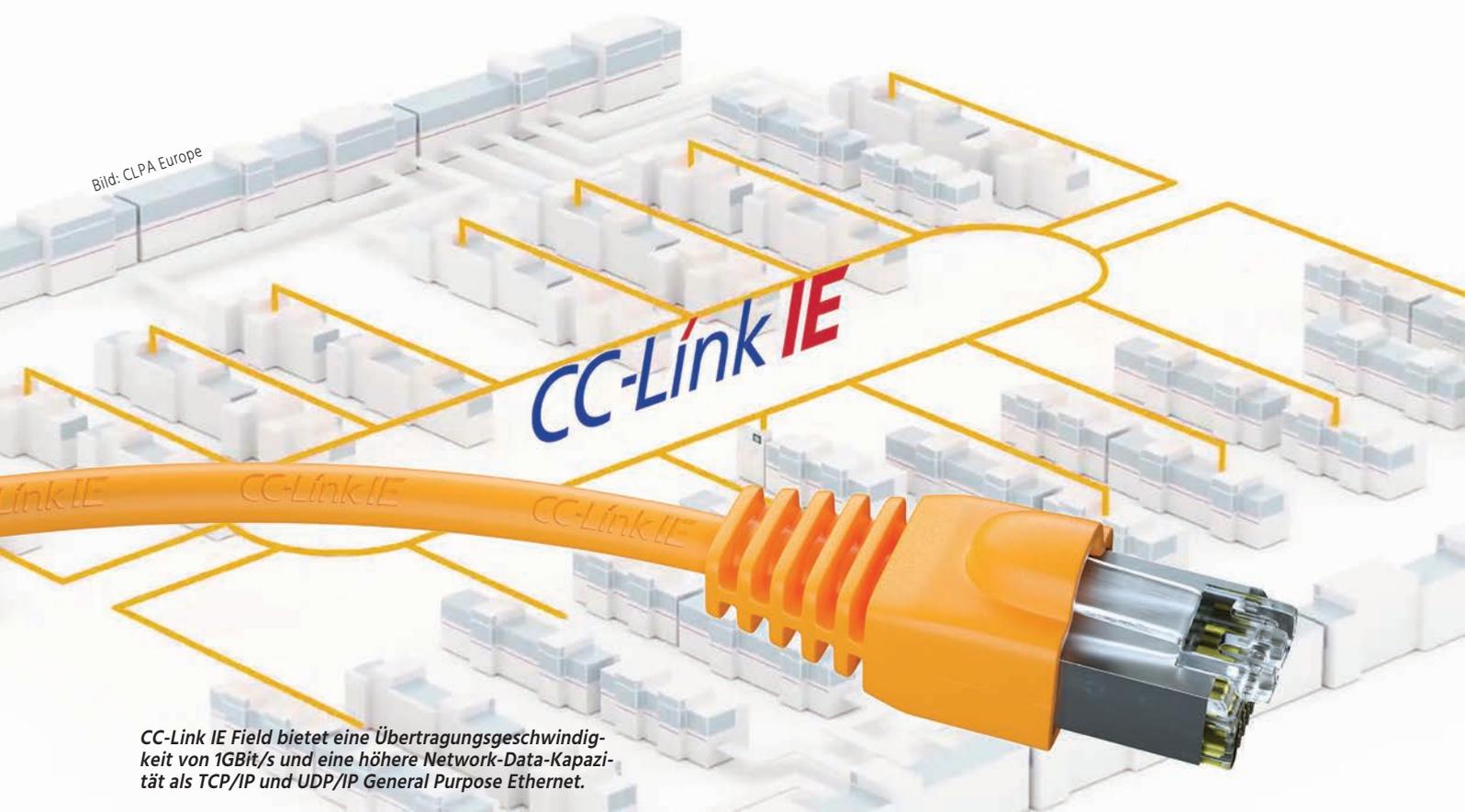


Bild: CLPA Europe

CC-Link IE

CC-Link IE Field bietet eine Übertragungsgeschwindigkeit von 1Gbit/s und eine höhere Network-Data-Kapazität als TCP/IP und UDP/IP General Purpose Ethernet.

**Steigende Datenraten durch IoT, Big Data und Cloud**

# Gigabit-Ethernet unter der Lupe

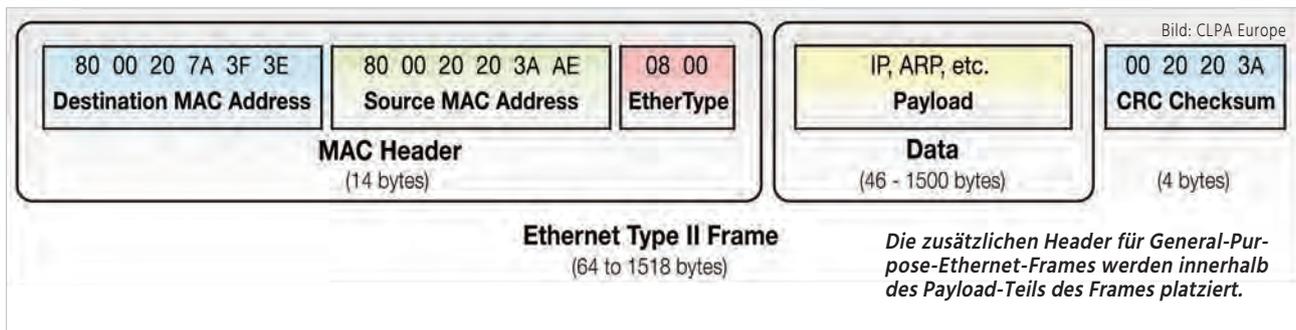
**In der Fertigung baut die Zukunft auf großen Mengen von Daten auf. Die angepasste Nutzung von Big Data setzt Tempo und Bandbreite voraus, damit die Auswertungssysteme, die Datenmengen bewältigen können. Daher setzt die Organisation CLPA auf offenes Gigabit-Ethernet.**

Fabriknetzwerke haben sich von einfachen Feldbusnetzen für Sensoren und Aktoren zum durchgängigen Einsatz von Ethernet bis hinunter auf die Feldebene weiterentwickelt. Nun erfolgt die Angleichung von IT- und OT-Netzen. Wenn sich der Trend fortsetzt, werden bald in der Fertigung neue Dienste zur Verfügung stehen. Dafür wird in Zukunft wesentlich mehr Bandbreite benötigen als das, was heute ausreichend ist. Die Industrie sollte zum eigenen Vorteil den Übergang zu Gigabit-Bandbreiten schnell in Angriff nehmen.

## Vorbereitung auf die Fabriken der Zukunft

Auch wenn die Entwicklung der zukünftigen Netzwerkinfrastrukturen ungewiss ist, können Schlüsse aus der Entwicklung

des Cloud Computing gezogen werden. In den meisten industriellen Prozessen ist der Informationsdurchsatz derzeit noch weit entfernt von Big Data, dennoch handelt es sich bereits um große Datenmengen. Noch handelt es sich bei den Daten, die an die Cloud gesendet werden, überwiegend um Informationen für die historische Protokollierung und Trendanalyse, während die Echtzeitsteuerdaten auf Edge-Computing-Plattformen verarbeitet werden. Wenn sich aber die Prognosen einiger Unternehmen bewahrheiten, dann ist Edge Computing lediglich ein Zwischenschritt, und schon bald sind virtuelle SPSen und Scada-Systeme in der Cloud zusehen, die in Echtzeit Daten erfassen und die Anlagen und Maschinen im Werk überwachen und steuern. Dafür ist Highspeed-Vernetzungstechnik eine unabdingbare Voraussetzung.



## Kapazität von Gigabit

Moderne Industrial-Ethernet-Protokolle werden eingesetzt, um Kollisionen zu vermeiden, sodass die OT-Hard- und Software nicht beeinträchtigt wird. Bei einem Netzwerk, das sowohl synchrone Steuerdaten als auch asynchrone Informationen überträgt, kann eine blockierte Maschine, ein auswandernder Parameterwert oder jedwede andere Prozessstörung zu einer Überflutung des gesamten Netzwerks mit Alarmmeldungen führen. Geräte in Gigabit-Ethernet-Netzen können mehr Nachrichten senden. Da jede Nachricht im Netzwerk weniger Zeit in Anspruch nimmt, können mehr Nachrichten gesendet werden, ohne das Netzwerk zu überlasten. Hierbei geht es nicht um Kollisionsprobleme, sondern darum, wie viele nützliche Daten aus jeder Nachricht erfasst und verwendet werden können. All dies hat Auswirkungen auf die Qualität der Produktionsentscheidungen, die auf der Enterprise-Ebene getroffen werden.

## Nutzung der Payload

CC-Link IE Field hat nicht nur eine Übertragungsgeschwindigkeit von 1GBit/s, sondern auch eine höhere Network-Data-Kapazität als TCP/IP und UDP/IP General Purpose Ethernet. Das liegt am zusätzlichen Overhead für die IP-, TCP- und UDP-Header, die von den General-Purpose-Ethernet-Frames verwendet werden. Die zusätzlichen Header für General-Purpose-Ethernet-Frames werden inner-

halb des Payload-Teils des Frames platziert und reduzieren somit die Netzwerkdaten, die mit jedem Ethernet-Frame übertragen werden können. Übertragungen über CC Link IE Field kommen ohne zusätzliche Ethernet-Header aus, sodass die gesamte Nutzlast für Netzwerkdaten zur Verfügung steht. Im Vergleich zu herkömmlichen Ethernet-Netzen bietet CC-Link IE Field daher bei Gigabit-Tempo und je nach Nutzlast eine Leistungssteigerung von über 660 Prozent gegenüber TCP/IP und über 150 Prozent gegenüber UDP/IP bei Übertragung mit dem Nutzlast-Minimum.

## Wichtigkeit von Bandbreitenvorsprung

Im Vergleich zwischen CC-Link IE Field zu 100MBit-General-Purpose-Ethernet kann CC-Link IE Field je nach Nutzlast prinzipiell eine Leistungssteigerung bis zu ~7.500 Prozent mehr Bytes pro Sekunde als TCP/IP und etwa 2.500 Prozent mehr als UDP/IP bieten. Nicht nur Gigabit-Ethernet an sich ist ein großer Vorteil. Die Vergleiche zeigen, wie wichtig der Bandbreitenvorsprung von CC-Link IE Field bei der Schaffung von Kapazitäten für kommende Anforderungen ist. ■

**Autor:** John Browett,  
General Manager,  
CLPA Europe  
[www.clpa-europe.com](http://www.clpa-europe.com)

Anzeige

**MEHR BANDBREITE**

Mit unseren intelligenten LWL-Lösungen wird jede Leitung zur Überholspur. Das ist unser Beitrag zur Sicherung von Investitionen in die Zukunft.

**eks** fiber optic systems

eks Engel FOS GmbH & Co. KG

Schützenstraße 2  
57482 Wenden-Hillmicke,  
Germany

Tel. +49 2762 9313-600  
Fax +49 2762 9313-7906  
[info@eks-engel.de](mailto:info@eks-engel.de)  
[www.eks-engel.de](http://www.eks-engel.de)



## Konvergenter Ansatz für die Standards OPC UA, DDS und TSN

# Architekturplan für die Kernkonnektivität

RTI und Beeond haben einen neuen Architekturplan zur Integration von OPC UA, DDS und TSN veröffentlicht.

**Die Firmen Real-Time Innovations (RTI) und Beeond haben auf der Hannover Messe einen neuen Architekturplan zur Integration der Standards OPC UA, Data Distribution Service (DDS) und TSN in industrielle Systeme veröffentlicht. Er soll eine zukunftsfähige Kommunikation von der Verwaltungsebene und Cloud bis herunter in die Feldebene gewährleisten.**

Der vorgestellte Ansatz soll lange Entwicklungsarbeiten an neuen Protokollen vermeiden, indem er die Stärken vorhandener Standards kombiniert und den komplexen Vernetzungs- und Kommunikationsherausforderungen zukünftiger Automatisierungssysteme mit einer neuen konvergenten Architektur begegnet. Die Architektur befasst sich mit der Interoperabilität zwischen Geräten und Systemen sowie der Erweiterbarkeit für die Integration zukünftiger großer oder intelligenter Systeme. Ein neues technisches Whitepaper mit dem Titel 'A Converged Approach to Standards for Industrial Automation' beschreibt den Plan detailliert.

### Ausgereifte Technologien kombinieren

Die vorgeschlagene Architektur bietet einen Weg, um die Fertigung mit der Verwaltungsebene, Sensoren mit der Cloud und Echtzeitgeräte mit Arbeitszellen zu verbinden. Dafür lassen sich die ausgereiften Technologien OPC UA und DDS miteinander kombinieren, wobei es sich aber vielmehr um eine Integration als ein grundlegendes Re-Design handelt. „Durch die Nutzung der Leistung, die DDS und OPC UA bieten, können Unternehmen im gesamten IIoT ein hohes Maß an Sicherheit und Interoperabilität zwischen Systemen verwirklichen“, so Costantino Piperio, CTO und Gründer von Beeond. Mit dem Whitepaper wollen die Verfasser dazu einladen, mitzuwirken und zu kommentieren.

### Client/Server plus Pub/Sub

Die Kombination des objektorientierten Informationsmodells OPC UA und der Client/Server-Schnittstelle mit dem datenzentrischen DDS-Publish/Subscribe-Modell soll einen nahtlosen, sicheren und zuverlässigen Zugang zu allen Systeminformationen ermöglichen

und die erforderlichen Modelle für den Informationsaustausch unterstützen. Das Whitepaper beschreibt einen Weg, um schnell die erforderlichen Standards und Technologien für Produkte und Lösungen bereitzustellen. Herstellern bietet die vorgeschlagene Integration schnelle Bereitstellungsmöglichkeiten, ob für das Nachrüsten einer Fabrik oder den kompletten Neuentwurf eines Systems. „Die Integration des OPC-UA- und DDS-Standards ist ein Meilenstein bei der Weiterentwicklung des Industrial Internet. Ein straffes, konvergentes Design, das die besten Eigenschaften beider Seiten nutzt, ist für die Systeme der nächsten Generation unerlässlich“, kommentiert Brett Murphy, Senior Director Market Development, Industrial Internet of Things bei RTI, die vorgestellte Architektur.

### Hintergrund

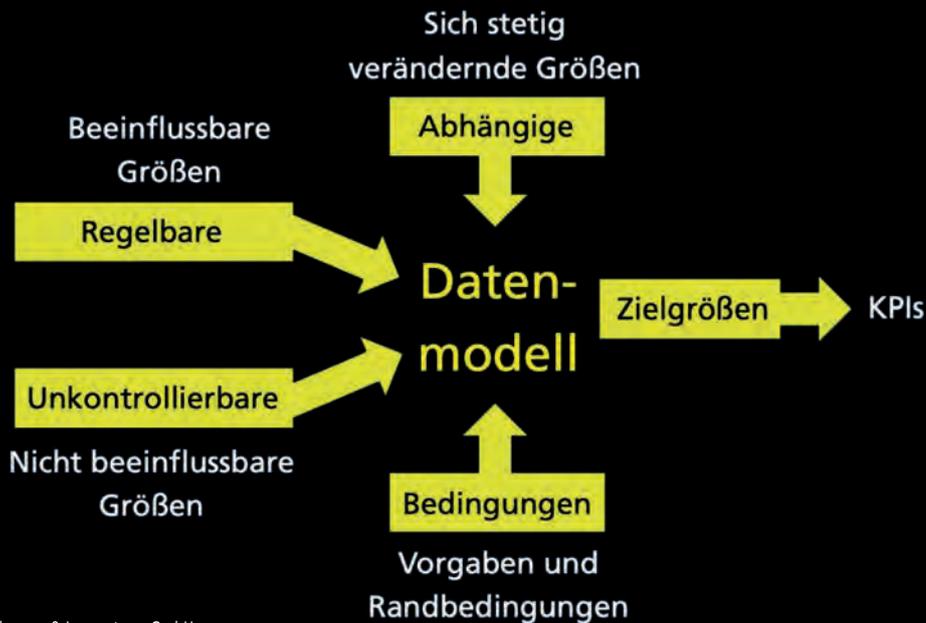
Das Industrial Internet Consortium (IIC) stellt in seinem Industrial Internet Connectivity Framework (IICF) eine Referenzarchitektur für industrielle IoT-Konnektivität vor. Darin werden Standards wie DDS und OPC UA empfohlen. Diese Standards betreffen jeweils die Integration, unterscheiden sich jedoch in ihrer Ausrichtung zwischen Hardware (OPC UA) und Software (DDS). Während DDS die gemeinsame Nutzung von Daten zwischen Softwareapplikationen über komplexe Systeme und Subsysteme hinweg verbessert, bietet OPC UA wertvolle Domain-Informationsmodelle, die sowohl auf physischer als auch auf Softwareebene nützlich sind. ■



Firma: **Real-Time Innovations International**  
www.rti.com

## Maschinelles Lernen zur Optimierung der Materialflussprozesse

# Der Wert des Datenmodells



*Maschinelles Lernen ist die Fähigkeit, einen Computer neues Wissen aus Erfahrung erlernen zu lassen, ohne dass man ihn für genau dieses Wissen vorher ausdrücklich programmiert hat. Die Grundlage dafür bilden Algorithmen, die sich selbstständig an neue Daten anpassen. Maschinelles Lernen ist damit ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz.*

Bild: Ahorner & Innovators GmbH

Bereits vorhandene Daten lassen sich für die Verbesserung des Materialflusses nutzen. Auch wenn sie aus verschiedenen Quellen stammen und in verschiedenen Qualitäten vorkommen, ist es möglich, sie zu einem ganzheitlichen und aussagefähigen Datenmodell zusammenzufügen. Das Ziel lautet also: Big Data automatisch zu verarbeiten und für den Menschen und andere Systeme nutzbar zu machen.

### Vorteile und Nutzen des KI-Einsatzes im Materialfluss

Die typischen Ergebnisse einer Optimierung des Materialflusses mit KI-Datenmodellen sind:

- Verkürzte Durchlaufzeiten
- Ausgleichen von Störungen in der Fabrik
- Erhöhung des Durchsatzes in der Fabrik
- Zeit- und qualitätsgerechte Auslieferung
- Kostensenkung und Fehlerreduktion

### Definierte Datengruppen

Man unterscheidet dabei fünf Gruppen von von Fabrikdaten, mit denen man das KI-Modell aufbaut:

- Zielgrößen: Die Größen, die optimiert werden sollen.
- Abhängige Größen: Sie bilden sich in Abhängigkeit der regelbaren Größen und der Störgrößen und repräsentieren das Zeitverhalten der Prozesse.
- Unkontrollierbare Größen oder Störgrößen: Alle Größen, auf

die der Anwender keinen Einfluss hat.

- (Rand-) Bedingungen und Vorgaben: Parameter, die dem Prozess aufgezwungen werden.
- Regelbare oder kontrollierbare Größen: Alles, was sich in der Fabrik direkt einstellen lässt.

### Neuronale Netze für industrielle Systeme

Industrielle Daten entstehen selten durch Zufall. Sehr häufig sind sie bestimmt durch kausale Zusammenhänge, also durch Ursachen und Wirkungen. Um Datenmodelle für solche deterministische Systeme aufzustellen, eignen sich neuronale Netze. Sie finden selbstständig den Algorithmus, der aus den vielen Eingangsdaten die vielen Ausgangsdaten berechnet. Das funktioniert so:

- Das neuronale Netz wird mit einem Teil historischer Daten trainiert und angelernt. (Offline-Learning)
- Nach dem Anlernen wird mit einem anderen Teil der historischen Daten überprüft, wie gut das neuronale Netz Ergebnisse aus bisher nicht bekannten Daten selbstständig berechnen kann.
- Um mit ganz neuen, aktuellen Daten kontinuierlich weiterzulerernen (Online-Learning), wird das Modell implementiert. Dann passt das es den Algorithmus weiterhin selbstständig an.

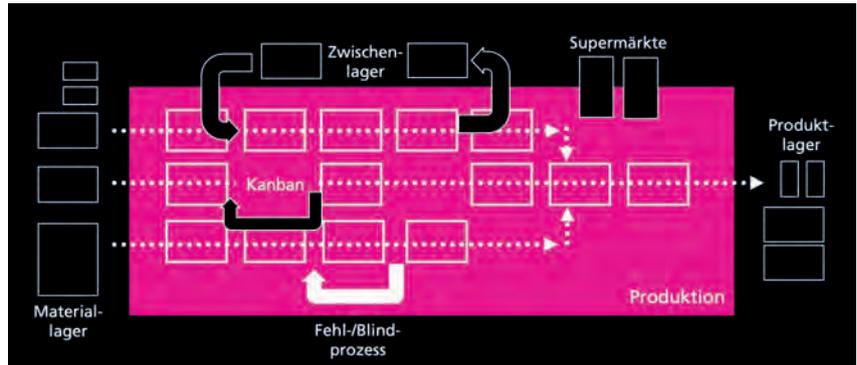
### Input und den Output für das Datenmodell

Das Datenmodell bildet die Grundlage. Seine erste Aufgabe ist es, das, was in der Vergangenheit bereits passiert ist, noch einmal nachzubilden. Anschließend wird es für die eigentliche Optimierung

benutzt. Dabei ist es wichtig, genau zu beschreiben, was man tatsächlich verbessern will. Eine Optimierung mit künstlicher Intelligenz besteht immer aus der Kombination eines Datenmodells mit einer Zielfunktion. Das Datenmodell wird dabei aus den fünf Datengruppen zusammengesetzt. Dabei sind die Zielgrößen die Ergebnisse (Output). Die anderen vier Gruppen liefern die Eingangsdaten (Input). Ein Datenmodell rein aus Inputs und Outputs ist ein empirisches Modell, weil es ohne vorherige Annahmen entsteht. Es wird häufig als Black-Box bezeichnet, da selbst die Fachleute, die das Datenmodell aufbauen, oft nicht genau wissen, wie es tatsächlich funktioniert. Es muss also durch empirische Tests und statistische Auswertungen untermauert werden, dass die Aussagen des Datenmodells auch zur Realität passen und genau genug sind. Deswegen wird für das Training des Modells nur ein Teil der historischen Daten verwendet. Der Rest wird zurückbehalten, um zu überprüfen, wie gut das Modell das Ergebnis vorher sagt. Zu genau sollte das Modell nicht sein, damit es nicht nur auswendig lernt. Es soll schließlich auch für ähnliche Fälle, die es so noch nicht exakt gab, eine gute Vorhersage berechnen. Zudem haben die in der Realität gemessenen Daten immer gewisse Unschärfen oder Messfehler, so dass das Modell ohnehin durch die Toleranz seiner Eingaben beschränkt ist.

**Fertiges Datenmodell**

Sobald das Datenmodell ausreichend genau ist, beginnt die eigentliche Optimierung. Dabei soll das Modell für eine gewünschte Zielgröße die besten Einstellgrößen



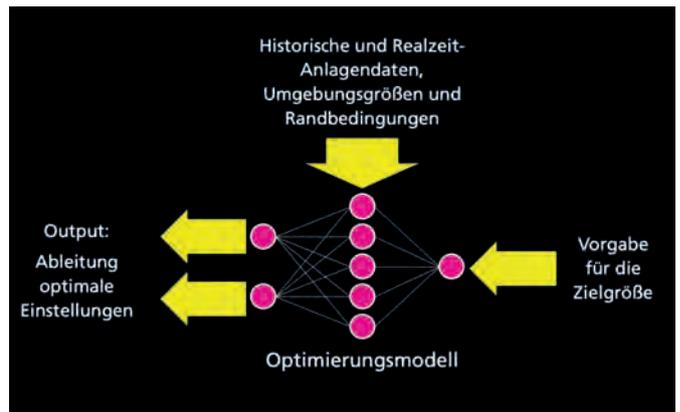
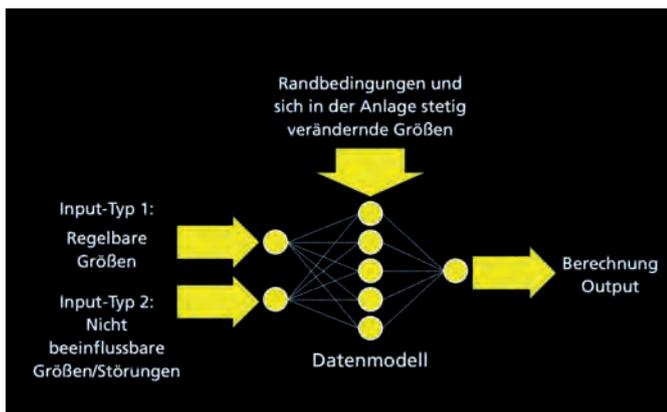
in der Fabrik selbstständig ermitteln und vorschlagen. Das Modell wird mathematisch sozusagen auf Links gedreht. Dafür ist es wichtig, die Input-Gruppen „Regelbare“ und „Unkontrollierbare“ sauber zu unterscheiden. Es werden am Ende ja nur die Einstellgrößen gesucht, die sich in der Fabrik auch tatsächlich beeinflussen lassen. Die nicht beeinflussbaren, unkontrollierbaren Größen sind aber Störgrößen für das Gesamtsystem. Deswegen wird diese Gruppe separat beschrieben und kann gemeinsam mit den Abhängigen als Einfluss auf das System berücksichtigt werden. Ob das Optimierungsmodell tatsächlich funktioniert, kann man leicht an den historischen Daten überprüfen. So kennt man z.B. aus der Vergangenheit Situationen, in denen man schon einmal beste Ergebnisse in der Fabrik erreicht hat. Vergleicht man die damaligen Einstellungen mit denen, die das Modell nachträglich vorschlägt, kann man sofort erkennen, wie gut die Qualität des Modells ist. Sind die Vorschläge des Modells plausibel, wird man diese Optimierungsrechnung natürlich anschließend auch mit Echtzeitdaten durchführen wollen. Dafür wird das Modell an die lebenden Daten der Fabrik ange-

schlossen. Funktioniert die Optimierung für die Vergangenheit, funktioniert sie auch für die Zukunft. Falls sich zwischen Modell-erstellung und Implementierung Daten geändert haben, werden diese zunächst noch einmal nachtrainiert, um das Modell zu aktualisieren. Danach lernt das Neuronale Netz stetig weiter mit den Daten, die nun kontinuierlich dazu kommen.

**Offline- und Online-Phase**

Es hat sich bewährt, zwei Phasen zu unterscheiden: Die Offline-Phase, in der mit historischen Daten gearbeitet wird, und die Online-Phase, in der das Modell implementiert und damit an die tatsächliche Datenwelt angeschlossen wird. In der Offline-Phase kann man mit dem Datenmodell experimentieren, ohne irgendeinen Schaden in der Anlage anzurichten. Sind die Ergebnisse überzeugend, bringt man das Modell in die Online-Phase und setzt es der Realität aus. So kann man es ausführlich testen und auf seine Robustheit hin prüfen, bevor man es operativ einsetzt. In der Testphase kann man auch direkt sehen, ob die erwünschten Verbesserungen tatsächlich eintreten.

Bilder: Ahorne & Innovators GmbH



## Maschinelles Lernen im Materialfluss

Im Materialfluss sind die Daten der fünf Gruppen üblicherweise bekannt und liegen in verschiedenen Systemen vor. Schlechte Datenqualität verursacht hier Aufwand, denn die Informationen müssen für das maschinelle Lernen vorbearbeitet werden (Preprocessing bzw. Data Polishing). Das macht ungefähr 80 Prozent der menschlichen Arbeit beim Erstellen des Datenmodells aus. Das eigentliche maschinelle Lernen geht anschließend fast automatisch. Sind die Daten gut vorbereitet, wird das Datenmodell aufgebaut. Liegen keine historischen Daten vor, muss zunächst ein zentrales Archiv aufgebaut werden. Am einfachsten wäre die Datenaufnahme, wenn die Daten zentral an einer einzigen Stelle vorliegen würden. Allerdings sind die Datenquellen häufig dezentral, gerade im Materialfluss. Denn einerseits sind die einzelnen Fertigungsstationen heute meistens mit Vorort-Steuerungen automatisiert. Andererseits wird die IIoT-Technik immer schneller und leistungsfähiger. Es werden mehr und mehr smarte und mobile Sensoren eingesetzt, um Bewegung und Position von Gütern in der Fabrik zu verfolgen oder ihren Status im Fertigungsablauf zu kontrollieren. All diese Daten müssen gesammelt und für die maschinelle Verarbeitung aufbereitet werden können. Wenn man alle Arbeiten für Datenaustausch, Datenmodellierung und Informationsausgabe zusammennimmt, erhält man den digitalen Zwilling als Abbild der realen Fabrik. Digitale Zwillinge können alle möglichen Formen und Detailgrade annehmen – ihr Umfang hängt von der Aufgabe ab, die man mit ihnen erfüllen will. Um den Materialfluss zu optimieren, soll der digitale Zwilling die verschiedenen Daten an allen gewünschten Stellen der Fabrik aufnehmen und zusammenführen.

## Nebenwirkungen und Transparenz

In einer Fabrik existieren oft sowohl das Pull- als auch das Push-Prinzip nebeneinander. Übergeordnet herrscht Push, wenn die gesamte Produktionsmenge prognostiziert und vorgeplant wird. Zwischen den einzelnen Fertigungsstationen jedoch herrscht meistens Pull. Die Stationen ziehen ihre Aufträge aus der vorgelagerten Station, um Materialbestände in der Fabrik zu reduzieren, Störgrößen selbstständig auszuregeln und die Auftragsdurchlaufzeit möglichst kurz zu halten. In der Vergangenheit war dies die beste Methode, die Fabrik zu organisieren, weil sich dadurch kurze, selbstorganisierte Regelkreise einstellen. Im Zeitalter von KI aber lässt sich das übergreifend optimieren, weil die KI die vielen kleinen Regelkreise ersetzt. Der Einsatz eines durchgängigen Datenmodells hat allerdings auch Nebenwirkungen: Er bringt eine bisher nicht gekannte Transparenz der Fabrikprozesse mit sich. Diese Transparenz kann mit der gelebten Fehlerkultur des Unternehmens kollidieren. Jedem datenbasierten Optimierungsverfahren wohnt also auch ein Akzeptanzrisiko inne. Dem kommt man am besten bei, indem man alle Beteiligten und Betroffenen für die gemeinsame Zielfindung und die Durchführung in das Projekt mit einbezieht. Das mag kurzfristig nach mehr Aufwand aussehen, macht sich aber langfristig bezahlt, weil alle verstehen, wie das Vorgehen und das Datenmodell funktionieren.

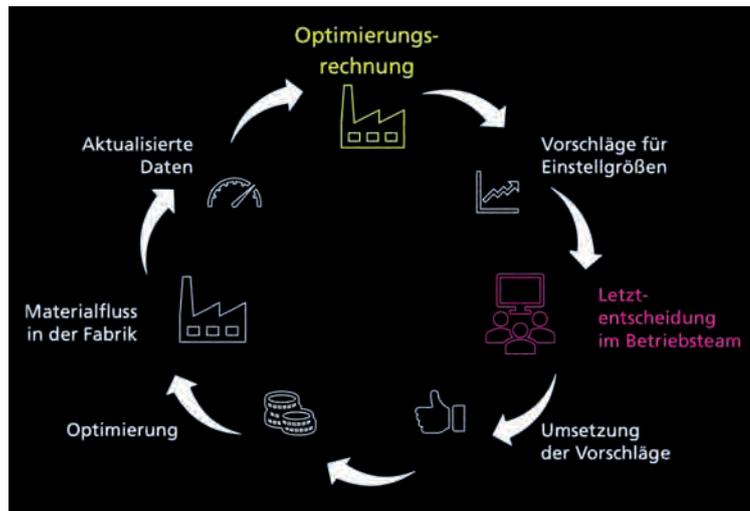


Bild: Ahorner & Innovators GmbH

## Materialflussoptimierung in der Praxis

Wenn das Modell implementiert wird, bildet es einen intelligenten Regler, und zwar in einem offenen Regelkreis. Das bedeutet, dass zwischen den Vorschlägen des Modells und den Maßnahmen noch ein menschliches Betriebsteam über die Umsetzung entscheidet. Der Regelkreis für die Optimierung mit maschinellem Lernen funktioniert so:

- Die Daten aus der Anlage werden als Messwerte in den digitalen Zwilling eingespeist.
- Im digitalen Zwilling passieren die Modellierung und die Optimierungsrechnung.
- Das Ergebnis sind Vorschläge für die besten Maßnahmen.
- Die Vorschläge kommen über einen Bildschirm (oder andere Endgeräte) an das Betriebsteam.
- Das Betriebsteam entscheidet über deren Umsetzung.
- Wenn die Vorschläge umgesetzt werden, steigt die Profitabilität der Anlage.

## Zukunft der KI in der Fabrik

Das Training des neuronalen Netzes erfordert Spezialisten und eine gewisse Rechenkapazität. Daran wird sich in absehbarer Zeit nichts ändern. Trotzdem ist es möglich, das fertige Optimierungsmodell direkt auf einem Server in der Anlage einzusetzen, denn es erfordert im laufenden Betrieb keine hohe Computerleistung. Viele Unternehmen entscheiden sich aus Sicherheitsgründen für eine Implementierung in der Anlage (On Premise). Andererseits bewerben viele Anbieter eine Cloud-Anbindung, weil sie dort die Software und die Rechnerleistung einfacher skalieren können. Beide Varianten funktionieren, so dass man sich als Unternehmen nicht einschränken sollte, um flexibel zwischen On-Premise, Cloud oder hybriden Zwischenlösungen wechseln zu können. ■

**Autor:** Markus Ahorner,  
Geschäftsführer,  
Ahorner & Innovators GmbH  
www.ahorner.com

Neue Prüfkriterien für Profinet gefordert

# Alles neu?

**Ethernetbasierte Netzwerke wie Profinet verdrängen die seriellen Feldbusse immer mehr. Das liegt nicht nur an den höheren Übertragungsraten im Vergleich zu seriellen Feldbussen, sondern auch an der größeren Flexibilität. Verschiedene Protokolle laufen parallel auf einer Leitung und die Topologie lässt sich nahezu beliebig erweitern. Bei der Betrachtung der EMV zeigt sich jedoch, dass hinter der neuen Technik mehr steckt als der schlichte Wechsel von seriell auf Ethernet.**

**R**obuste Netzwerke sind das Fundament für eine erfolgreiche Digitalisierung der Produktion. Wegen straffer Prozessketten und schlanker Fertigung ohne Puffer wirkt sich ein Ausfall heute gravierender aus, als zu Zeiten, in denen Zwischenlager einzelne Stillstände auffangen konnten. So steht mit einem Ausfall nicht nur die lokale Produktion still, sondern die gesamte Prozesskette. Spätestens hier wird deutlich, dass Netzwerke als Kern der Produktionsanlagen sicher und zuverlässig laufen müssen.

## Steigende Netzwerkkomplexität

Im Vergleich zu seriellen Feldbussen bieten ethernetbasierte Systeme verschiedene Vorteile, wie einfacheres Engineering, höhere Datenraten, skalierbare Echtzeitfähigkeit sowie mehr Möglichkeiten und Flexibilität bei der Netzwerkarchitektur. Aufgrund der Verwendung der bewährten Ethernet-Technologie sind IP-basierte industrielle Netzwerke prinzipbedingt sehr robust gegenüber Störeinflüssen. Dennoch kann es auch hier zu unerwarteten Ausfällen kommen. Bei ethernetbasierten Systemen wie Profinet gestaltet sich die Fehlersuche im Vergleich zu klassischen Feldbussen schwieriger, da die Frequenzen von Nutzsignal und Störgröße oft im selben Bereich liegen.

## Konstruktive Mängel

Bei der Suche nach den Ursachen für die Störungen ist eine Unterscheidung zwischen konstruktiven Mängeln und der Alterung der Businstallation sinnvoll. Zu den ersteren zählen z.B. minderwertige Steckverbinder, ein einseitig aufgelegter Schirm und der Anschluss des Schirms per Pigtail. Darüber hinaus sind auch ein fehlender oder unzureichend dimensionierter Potenzialausgleich, eine fehlende Trennung zwischen Strom- und Datenleitungen sowie eine sternförmige Erdung und unsymmetrische Belastung der Stromversorgung mögliche Mängel. Es ist jedoch zu beobachten, dass in der heutigen Praxis mehr Wert auf ein EMV-gerechtes Anlagendesign gelegt wird.

Bild: I-V-G Göhringer

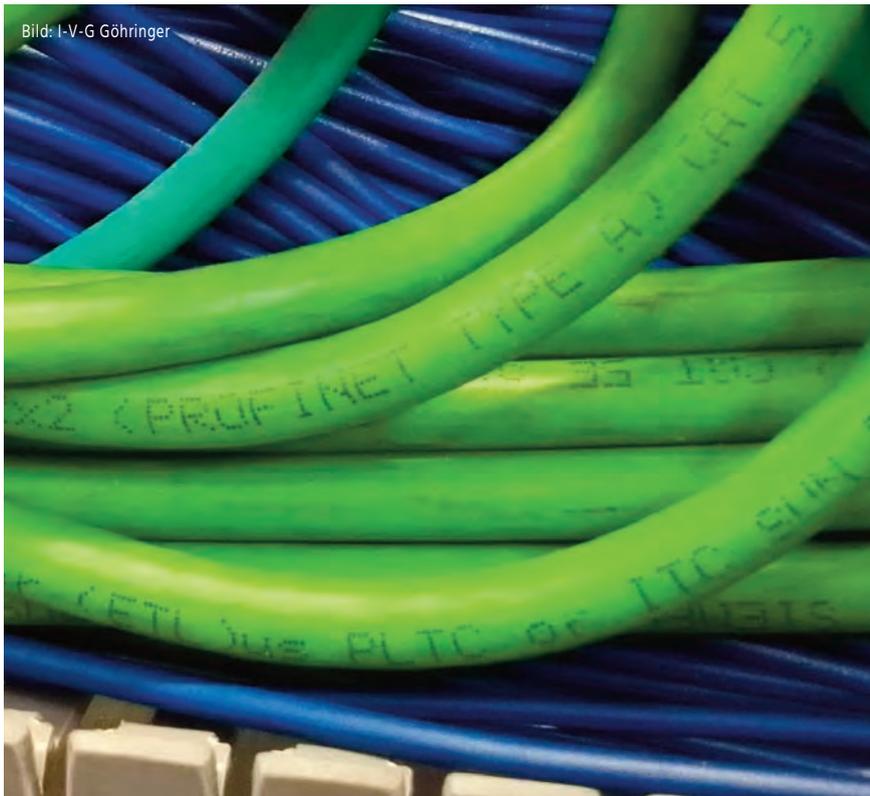


Bild: I-V-G Göhringer

## Ordnungsgemäße Schirmleitung

Die wichtigste Maßnahme zum Schutz von Maschinen und Anlagen vor elektromagnetischen Störungen ist eine ordnungsgemäße Schirmleitung und -anbindung. Dazu gehört eine flächige Schirmauflage und Erdung an beiden Enden. Die Abschirmung erfüllt ihren Zweck nur gut, wenn sie unterbrechungsfrei und durchgängig geschlossen ist und zudem gut leitend mit der Funktionserde verbunden ist. Mit metallischen Kabeldurchführungen wird verhindert, dass hochfrequente Störungen in Steuerungen und Schaltschränke eindringen. Ein hoher Schirmstrom lässt auf einen fehlenden Potenzialausgleich schließen.

## Erdungsstruktur und Potenzialausgleich

Grundsätzlich wird der Übergang von der Sternpunktterdung zu einem vermaschten Erdungssystem empfohlen. Die DIN EN50310 ist zwar im Zusammenhang mit der Ethernet-Verkabelung entstanden, gilt aber auch als Wegweiser für beliebige andere Bussysteme. Zudem fehlt der praktische Bezug. Vorgeschlagen wird deshalb eine strukturierte Vorgehensweise, in die auch die vorhandene Felderfahrung mit einfließt.

## Physikalische Prüfkriterien

Ein zweitägiger Workshop von IVG Göhringer umfasst die Einführung in die Profinet-Abnahmemessungen für Ersteller von Lastenheften, Konstrukteure, Inbetriebnehmer und Instandhalter. Im Mittelpunkt steht die Bewertung der EMV, die in der täglichen Praxis häufig Störungen in der Datenübertragung verursachen. Physikalische Grundlagen, Erdung, Schirmströme und Störpegel auf der Versorgung werden ebenfalls behandelt. Im Workshop werden die Erfahrungen aus der Fehlersuche, bisherige Konzepte für Abnahmemessungen und die Lücken in den bestehenden Normen und Vorschriften betrachtet. Gemeinsam wird erarbeitet, welche Prüfkriterien bei der Abnahme von Profinet aus physikalischer Sicht Sinn ergeben und auf welche Arbeiten der Anwender verzichten kann. Teilnehmer sind anschließend in der Lage, abhängig von ihrer Branche ein praxisnahes Lastenheft für die Profinet-Prüfung zu erstellen.

**Autor:** Gerhard Bäurle,  
Technikjournalist,  
IVG Göhringer  
[www.i-v-g.de](http://www.i-v-g.de)

Das exklusive Fachmagazin  
für Robotik-Systeme und  
Produktion

Jetzt Gratis-  
Heft anfordern:

[aboservice@tedo-verlag.de](mailto:aboservice@tedo-verlag.de)

Es entstehen keine Kosten  
oder Verpflichtungen



## Praxisnahe und aktuelle Berichterstattung über

- **Robotik**  
Kinematiken, Greifer, Werkzeuge
- **Lösungen**  
Montage, Handhabung, Integration
- **Automation**  
Komponenten, Kommunikation, Konstruktion
- **News und Normen**

Mit dem Newsletter alle 14 Tage kostenlos  
das Neueste aus Robotik und Produktion erfahren  
[robotik-produktion.de/newsletter](http://robotik-produktion.de/newsletter)



Neues von den Nutzerorganisationen

# Im Schatten von OPC UA und TSN



Bild: Deutsche Messe AG

**Läutet OPC UA zusammen mit TSN eine neue Ära der industriellen Kommunikation ein und wenn ja, wann? Oder gelten die bisherigen Standards weiterhin als bewährt und müssen nicht revolutioniert werden? Neben solchen omnipräsenten Fragen, zu denen es übrigens noch keine allgemeingültigen Antworten zu geben scheint, wurden auf der diesjährigen Hannover Messe auch viele weitere Themen aus dem Bereich der Kommunikation diskutiert. Das SPS-MAGAZIN hat sich auf der Messe nach den aktuellen Trends, Entwicklungen und Neuheiten umgehört.**

Die Hannover Messe gilt als einer der wichtigsten Treffpunkte für die Industrie. Ob alle führenden Player der Automatisierungsbranche dort anzutreffen sind, mag zu diskutieren sein. Die Nutzerorganisationen der in Europa etablierten industriellen Protokolle und Standards sind jedenfalls allesamt vor Ort. Und mit im Gepäck befindet sich eine Vielzahl an aktuellen Themen.

## Verbesserung von Ethernet/IP

Passend zum Start der Messe hat die ODVA mit ihrer Veröffentlichung den Startschuss für diese gegeben. Die Nutzerorganisation hat eine Spezifikationserweiterung für Verbesserungen an Ethernet/IP veröffentlicht. So soll die Cybersecurity durch eine Erweiterung einer De-

fense-in-Depth-Architektur der Netzwerkkommunikation mit und zwischen industriellen Steuerungssystemen sowie Endgeräten verbessert werden. Dadurch wird Endbenutzern die Möglichkeit einer einfacheren Ersteinbetriebnahme gegeben, wie durch die eigenständige und direkte Zertifikatsanmeldungen der Geräte.

## Standard weiter ausbauen

Auch die OPC Foundation hat am zweiten Messtag ihre Neuigkeiten verkündet. Die Organisation gab bekannt, dass das Open Group Open Process Automation Forum (OPAF) ebenfalls seinen Standard auf OPC UA aufbaut. Damit will die Organisation die Bedeutung des Standards auf das IIoT und die Konnektivität als Standardkomponente

verdeutlichen. Darüber hinaus stellte die Nutzerorganisation mit der FieldComm Group die gemeinsame Vorstellung für die Erstellung einer protokollunabhängigen Spezifikation für ein PA-DIM (Process Information Device Model) vor. Das Modell basiert auf OPC UA und soll Anwendern ermöglichen, die Produkteinführungszeit fortschrittlicher Analyse-, Big Data- und Enterprise-Cloud-Lösungen zu reduzieren.

### Anbindung an die Cloud

Auch AS-Interface erweitert seine Produktpalette. Mit dem ASI-5 will die Nutzerorganisation einen neuen Standard für die Anbindung von Aktuatoren und Sensoren an höhere Steuerungsebenen und die Cloud schaffen. So lassen sich selbst IO-Link-Endgeräte netzwerkfähig machen und 32 Byte pro Gerät zyklisch integrieren. Die Parametrierung erfolgt dabei durch azyklische Dienste. Die Kombination mit Ethernet-Feldbusmodulen samt IO-Link-Master runden die Lösungsoptionen für Anwendungen ab. Diese Lösungen können durch Multiprotokoll-Fähigkeit sogar unabhängig von der Steuerung sein.

### Konnektivität mit ETG

Am Stand der Nutzerorganisation von Ethercat (ETG) wurden unter anderem Live-Demos gezeigt. Die ETG präsentierte nicht nur Safety over Ethercat in Feldbussystemen oder im Robot Controller von Kuka, sondern auch die Konnektivität mit TSN. Nach diesem Ansatz müssen die Slave-Geräte nicht geändert werden.

### Integration von TSN in Profinet

Nicht nur die ETG hat ein Modell zur Implementierung von TSN gezeigt, auch die Profinet-Nutzerorganisation bemüht sich um eine Umsetzung ihres Standards im Rahmen von TSN. Die erste Praxistauglichkeit einer Multivendor-Implementierung wurde bereits auf der SPS IPC Drives 2018 dargestellt. Auf der Hannover Messe wurden nun das Konzept sowie die ersten Implementierungsschritte für einen Standard mit TSN-Zertifizierung gezeigt. Bis zur vollständigen Implementierung erfolgen Testcases von Profinet sowie der Zertifizierung. Wegen der Echtzeitanforderungen von TSN sind nun die entsprechenden Routinen in ein frei verfügbares TSN-Entwicklerboard mit einem Echtzeitbetriebssystem ausgelagert. Das zugehörige Testprogramm auf einem Standard-PC steuert den Ablauf der Skripte und wertet die Ergebnisse aus.

### Powerlink mit OPC UA over TSN

Auch die EPSG zieht in Bezug auf TSN nach und zeigt eine Zusammenarbeit ihres Standards mit OPC UA over TSN. Besucher konnten auch hier in einer Live-Demo die Implementierung beider Standards sehen. Dafür zeigt die Organisation, wie Geräte aus fünf verschiedenen laufenden Netzwerken, die über Powerlink vernetzt sind, mit OPC UA over TSN synchronisiert werden. Die Netze enthalten Controller und Geräte verschiedener Hersteller, die für beide Standards geeignet sind, um die gute Synchronisation trotz unterschiedlicher Anbieter zu verdeutlichen. Das TSN-Netzwerk nutzt dafür Switche von Herstellern, wie TTTech, Kontron, Moxa und Belden. Außerdem ist eine HD Kamera mit Live-Stream und OPC UA over TSN Buscontrol-

Bild: Profibus Nutzerorganisation e.V.



Bild: Ethercat Technology Group



ler von B&R verbunden. Die Demo soll zeigen, wie einfach es OPC UA over TSN ermöglicht, verschiedene existierende Maschinenetze in ein einziges Echtzeitnetzwerk einzufügen.

### Gigabit-Bandbreite mit TSN

Auf der Hannover Messe nutzte auch die CLPA ihre Chance mit einem größeren Messestand und der Vorstellung ihrer neuen Lösung CC-Link IE TSN, die auf ein offenes industrielles Ethernet für Industrie 4.0 abzielt. Die Spezifikation kombiniert Gigabit-Bandbreite mit TSN, um mehr Leistungsfähigkeit, offene Konnektivität und Systemintelligenz zu bieten. Die Ethernet-Plattform ist nicht an ein bestimmtes Herstellersystem gebunden und bietet durch TSN eine erhöhte Konnektivität sowie den barrierefreien Datenfluss zwischen IT- und OT-Ebene. Unternehmen, wie Hilscher, HMS und Mitsubishi Electric, bieten ein breites Spektrum an Optionen für die Geräteentwicklung und Unterstützung der Organisation an. Außerdem hat die CLPA in Zukunft weitere Entwicklungsoptionen für die Plattform angekündigt.

### Sercos International mit neuem Geschäftsführer

Passend zur Hannover Messe hatte auch Sercos Neuigkeiten zu verkünden: Klaus Weyer ist als Nachfolger von Peter Lutz neuer Geschäftsführer der Nutzerorganisation und koordiniert die weltweiten Aktivitäten um den Automatisierungsbuss. Peter Lutz leitet als neuer Direktor die Field-Level-Communication-Initiative der OPC Foundation. (tkl) ■

# Kabel und Leitungen

**Kabel und Leitungen werden oft als Lebensadern einer Maschine bezeichnet. Ohne sie gäbe es in den meisten Fällen keine Energieversorgung und auch keine Datenübertragung. Entsprechend ist die Bedeutung dieser 'einfachen' Verbindungen nicht zu unter/überschätzen.**

Ein Eindruck vom Angebot an industriellen Leitungen und deren Anbietern vermittelt der folgende Marktspiegel. Das Spektrum beginnt mit Standardkabeln zur Energieversorgung, die fest und geschützt vor Umgebungseinflüssen in den Maschinen und Anlagen verlegt werden. Kommen Leitungen hingegen in beweglichen Bereichen der Applikation zum Einsatz, steigen die Anforderungen schnell – hier sind spezielle Ausführungen gefragt. Weil das Kabel dann enge Biegeradien oder hohe Biegezyklen bewältigen muss. Oder weil es harten bzw. aggressiven Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. In beiden Fällen sind besondere Materialien und Verseilkonzepte gefragt. Weiter geht es mit Leitungen, die nur für bestimmte Kommunikationsprotokolle, z.B. Profinet oder besondere Datenraten ausgelegt sind. Weil das Angebot auf dem Markt so umfangreich ist, teilt sich der Marktspiegel auf diese und die nächste Ausgabe des INDUSTRIAL COMMUNICATION JOURNALS auf.

(mby) ■



Bild: Automation24 GmbH

Anbieter	Internet-Adresse	Feldbusleitungen	Sensor-/Aktor-Leitung	ASI-Sensor-/Aktor-Leitung	CAN / DeviceNet	DeviceNet für Energieführungsketten	Interbus	Profibus	Profibus PA
Acal BFI Germany GmbH	www.acalbfi.de								
Adapt Elektronik GmbH	www.adapt.de		●						
Agro AG	www.agro.ch								
Automation24 GmbH	www.automation24.de		●						
Axon Kabel GmbH	www.axon-kabel.de								
B&R Industrie-Elektronik GmbH	www.br-automation.com		●		●			●	
Balluff GmbH	www.balluff.de		●		●	●		●	
bda Connectivity GmbH	www.bda-connectivity.com		●	●	●	●	●	●	●
Beck Kabel- u. Gehäusetechnik GmbH	www.beck-kabelkonfektion.de						●	●	
Belden Electronics GmbH	www.beldencables-emea.com		●	●	●		●	●	●
BKL Electronic Kreimendahl GmbH	www.bkl-electronic.de								
Black Box Deutschland GmbH	www.black-box.de								
Böhm Kabeltechnik GmbH	www.boehm-kabel.de		●	●	●	●	●	●	●
Börsig GmbH Electronic-Distributor	www.boersig.com								
Braunkabel GmbH	www.braunkabel.de		●		●				
Brugg Kabel AG	www.bruggcables.com								
CobiNet GmbH	www.cobinet.de								
Codico GmbH	www.codico.com								
ConCab Kabel GmbH	www.concab.de		●	●	●	●	●	●	●
Conductix-Wampfler GmbH	www.conductix.de				●	●		●	
Conrad Electronic SE	www.conrad.de		●	●	●	●	●	●	
Contrinex Sensor GmbH	www.contrinex.de		●					●	●
DD Kabelkonfektion Dropulic GmbH	www.dropulic.de		●		●		●	●	●
Diamond GmbH	www.diamond.de								
DigiComm GmbH	www.digicom.de							●	●
Druseidt Elektrot. Spezialfab.GmbH & Co. KG	www.druseidt.de								
Elektrosil Systeme der Elektronik GmbH	www.elektrosil.com		●	●	●	●	●	●	●
Eltec GmbH	www.eltec-technology.de		●		●	●	●	●	
Erni Electronics GmbH	www.erni.com		●		●			●	
Ernst & Engbring GmbH	www.eue-kabel.de		●	●	●	●	●	●	●
Escha GmbH & Co. KG	www.escha.net		●	●	●	●	●	●	
Esd Electronics GmbH	www.esd.eu		●		●				
EVE GmbH	www.eve.de								
fc Electronic GmbH	www.fcgroup.com		●		●		●	●	●
Festo AG & Co. KG	www.festo.de		●	●					
Friedrich Lütze GmbH	www.luetze.com		●	●	●	●	●	●	●
FRS GmbH & Co. KG	www.frs-online.de								
Gebauer & Griller Kabelwerke GmbH	www.griller.at		●	●	●	●	●	●	●
Gogatec GmbH	www.gogatec.com		●		●	●	●	●	●
GSN Greatecs GmbH & Co. KG	www.gsgreatecs.com		●	●	●	●	●	●	●
H&H Components GmbH	www.2h-components.de								
Harting Deutschland GmbH & Co.KG	www.harting.com		●		●			●	
HellermannTyton GmbH	www.hellermannTyton.de								
Helukabel GmbH	www.helukabel.de		●	●	●	●	●	●	●
Hopf Vertriebsgesellschaft mbH	www.hopf-online.de								
Hradil Spezialkabel GmbH	www.hradil.de				●				
Huber+Suhner GmbH	www.hubersuhner.de								
Hüglger GmbH	www.huegler-gmbh.de								
Hummel AG	www.hummel.com		●	●	●	●	●	●	●
IBH Elektrotechnik GmbH	www.ibh-elektrotechnik.de								
Icotek GmbH	www.icotek.de								
Igus GmbH	www.igus.de		●	●	●	●	●	●	●
In-Akustik GmbH & Co. KG	www.in-akustik.de								
Indu-Sol GmbH	www.indu-sol.com		●	●	●	●	●	●	●
Industrieservice Hoppe oHG	www.ish-industrieservice.de						●	●	●
Interkabel Intern. Seil- & Kabel-Handels-GmbH	www.interkabel.de								
ipf Electronic GmbH	www.ipf.de		●						
J.S.T. Deutschland GmbH	www.jst.de								
Kabeltec GmbH	www.kabeltec.de		●	●	●	●	●	●	●
Kabeltronik Arthur Volland GmbH	www.kabeltronik.de		●	●					
Kaiser GmbH & Co. KG	www.kaiser-elektro.de								
Kemmler Electronic GmbH	www.kemmler-electronic.de								
Klaus Faber AG	www.faber.kabel.de		●	●			●	●	●
Komtech Kommunikationstechnik GmbH	www.komtech.de								
Lacon Electronic GmbH	www.lacon.de		●	●	●	●	●	●	

**i-need.de**  
PRODUKTSUCHMASCHINE

Direkt zur Marktübersicht auf [www.i-need.de/53](http://www.i-need.de/53)



## Trendumfrage Single Pair Ethernet

## Ist weniger mehr?

**Single Pair Ethernet, kurz SPE, für den industriellen Einsatz wird in der Branche aktuell kontrovers diskutiert. Tun sich hier wirklich neue Möglichkeiten in der Verbindungstechnik auf? Und werden diese von Markt und Anwendern angenommen? In einer Trendumfrage hat das INDUSTRIAL COMMUNICATION JOURNAL verschiedene Spezialisten um ihre Einschätzung gebeten.**

**Verena Neuhaus** ist Managerin Product Marketing bei Phoenix Contact GmbH & Co. KG.  
**Uwe Widmann** arbeitet als Entwicklungsleiter in der Technologie und Standardisierung bei Belden Inc.  
**Eric Leijten** ist als Senior Product Manager und Managing Director bei TE Connectivity tätig.  
**Simon Seereiner** ist Produktmanager SPE bei Weidmüller Gruppe.

## Verena Neuhaus, Phoenix Contact

» Ziel muss es sein, eine durchgängige Infrastruktur vom Sensor über die Büroebene bis in die Cloud sicherzustellen.



Bild: Phoenix Contact

## » Wie ist der aktuelle Technologiestand bei Single Pair Ethernet (SPE)?

Eric Leijten: Der große Erfolg in anderen Branchen macht SPE auch für Industriemärkte interessant. Mit dem zunehmenden Einsatz von 100MBit/s-Installationen entwickelt sich auch der 10MBit/s-Standard weiter. Letzterer wird besonders interessant für das IoT sein, da die Anbindung völlig unkompliziert ist und Ethernet-Verbindungen auch über größere Entfernungen bis zu 1km aufgebaut werden können.

Verena Neuhaus: Produktseitig steht Single Pair Ethernet noch am Anfang. Aktuell gibt es unterschiedliche Kooperationspartner, die Steckgesichter in die Normierung eingebracht haben und entsprechende Produktlösungen entwickeln. Das Ziel muss es aber sein, eine durchgängige Infrastruktur vom Sensor über die Büroebene bis in die Cloud sicherzustellen.

Simon Seereiner: Unsere Kooperationspartner entwickeln und unterstützen die gemeinsam in die Normierung eingebrachten Steckgesichter der IEC63171-2 und IEC63171-5 für die Büro- bzw. Industrieumgebung.

Uwe Widmann: Viele Firmen und internationale Standardisierungsgremien arbeiten an der Umsetzung, um SPE für den Endanwender nutzbar zu machen. Von IEEE802.3 wurden erste Standards für 100BASE-T1 und 1000BASE-T1 veröffentlicht, an

weiteren IEEE-Spezifikationen wird gearbeitet. SPE unterstützt über den 2016 veröffentlichten Standard IEEE802.3bu auch PoDL. Es existieren zudem weit fortgeschrittene Normentwürfe für Leitungen und Streckverbinder.

## » Welche Vorteile bringt SPE für die Industrie und welche Nachteile müssen ggf. berücksichtigt werden?

Leijten: Mit SPE konzentriert sich die Ethernet-Entwicklung jetzt auch erstmalig darauf, die Kosten pro Knoten zu senken, damit Ethernet-Netze auch zur Anbindung genutzt werden können. Kosten und Knoten, einfache Installation, flexible Verdrahtung mit nur zwei Adern sowie größere Entfernungen bei niedrigeren Bandbreiten sind die großen Vorteile. Dennoch hat SPE auch gewisse Einschränkungen: Bei 100MBit/s und 1GBit/s beträgt die maximale Entfernung 15 bzw. 40m.

Neuhaus: Die Datenverkabelung benötigt weniger Rohstoffe und weniger Platz. Geräteschnittstellen, Kabelsteckverbinder und Trassen können also kompakter ausgeführt werden oder auf dem gleichen Bauraum die bis zu vierfache Anzahl Teilnehmer anbinden. Die Anschaffungskosten sind im Vergleich geringer, Lager- und Logistikkosten können ebenfalls reduziert werden.

Seereiner: Die SPE-Technologie kann neben Daten auch Leistung bis zu 60W an der Power Source Equipment (PSE) zur Verfügung stellen. Normierte Steckgesichter ermöglichen zudem eine effiziente Verkabelung mehrerer Kommunikationsteilnehmer. So können Anwender die bestehende Verkabelung weiter nutzen und statt eines bis zu vier Geräte anbinden. Ein weiterer Vorteil: SPE ist umgebungsneutral. Feldgeräte, Sensoren und Aktoren können einfach in die bestehende Ethernet-Umgebung der Unternehmensebene eingebunden werden.

Widmann: SPE ermöglicht über die IEEE802.3-Standards ein durchgehendes Netzwerk von der Feld- über die Steuerungs- bis zur

## Eric Leijten, TE Connectivity

» Mit SPE konzentriert sich die Ethernet-Entwicklung jetzt auch erstmalig darauf, die Kosten pro Knoten zu senken.



Bild: TE Connectivity

## Simon Seereiner, Weidmüller

Überall dort, wo viele Sensoren auf engem Raum verbaut sind, bietet SPE Vorteile.



Bild: Weidmüller Gruppe

Unternehmensebene und wird mittelfristig die bestehenden Feldbusprotokolle ersetzen.

### icj Welche industriellen Anwendungen und Branchen sind aus Ihrer Sicht für SPE besonders spannend? Wo ist der Einsatz nicht geeignet?

Seereiner: Neben Applikationen im Maschinen- und Anlagenbau lässt sich SPE auch in intelligenten Gebäudenetzen und IoT-Anwendungen vorteilhaft einsetzen. Überall dort, wo viele Sensoren auf engem Raum verbaut sind, bietet SPE Vorteile.

Widmann: SPE-Komponenten werden überall dort schnell zur Anwendung kommen, wo Gewichtsreduktion und kleiner Bauraum eine große Rolle spielen.

Neuhaus: Mit SPE rücken die Übertragungstrecken bis zu 1km bei Bitraten von 10MBit/s bis 1GBit/s in den Fokus. Damit erlaubt die reduzierte Verkabelung erstmals Einsatzgebiete und Anwendungen, die das konventionelle Ethernet bisher nicht zuließ. Aufgrund der begrenzten Datenraten eignet sich das SPE eher nicht für die Backbone-Verkabelung oder für Rechenzentren.

Leijtens: Ich erwarte, dass das Zweidraht-Ethernet besonders für die Sensortechnik sowie Anwendungen interessant ist, die hochflexible Lösungen erfordern.

### icj Welche USPs lassen sich bei SPE besetzen? Welche Stärken kann Ihr Unternehmen als Anbieter dafür einbringen?

Widmann: Der alles beherrschende USP ist sicherlich die Gewichtsreduktion, deutlich kleinere Abmessungen und dies bei niedrigeren Leitungskosten. Der Anschluss wird durch die Zweidrahttechnik vereinfacht. Im industriellen Umfeld setzen wir auf die im Sensorbereich seit langem bewährte M8-Technologie.

Neuhaus: Unser Unternehmen bietet nicht nur einzelne Produkte für eine bestimmte Anwendung. Kunden erhalten von uns abgestimmte Lösungen für die durchgängige Verkabelung von der Feld- über die Leit- bis zur Unternehmensebene für Kupferstrecken und auch für Glasfaserleitungen.

Seereiner: Mit standardisierten Schnittstellen können ein- und vierpaarige Verkabelungskonzepte ebenso miteinander kombiniert werden wie IP20- und IP6x-Lösungen.

Leijtens: Für die erfolgreiche Einführung von SPE ist ein Ökosystem von standardisierten Komponenten notwendig, das ein um-

fassendes Lösungsangebot ermöglicht. TE Connectivity treibt diese Infrastruktur für das IIoT voran, um der Industrie eine zuverlässige Lösung zu bieten.

### icj Gibt es schon SPE-Produkte in Ihrem Portfolio? Wenn ja, wo liegen dafür die aktuellen Einsatzfelder?

Widmann: Belden erarbeitet in internationalen Gremien die Standards für die SPE-Technologie und konnte Ende 2018 erste Serienmuster von Leitungen nach den neuen SPE-Standards IEC61156-11/-12/-13 präsentieren. Diese Leitungen eignen sich für die Fabrik- und Prozessautomation.

Seereiner: Fokussiert werden bei Weidmüller Steckverbinder für die Industrieumgebung in IP20 und IP67. Hier steht vor allem die Etablierung eines einheitlichen und applikationsunabhängigen Steckverbindergesichtes im Vordergrund. Es gibt aktuell verschiedene Ansätze, wobei Weidmüller die Lösung unterstützt, auf bereits etablierten Varianten aufzubauen.

Neuhaus: Unser Unternehmen wird im Frühjahr 2020 erste Kabel- und Gerätesteckverbinder für IP20 und IP67 vorstellen. Da die Zweidrahttechnik auch die Leistungsversorgung der Endgeräte mit bis zu 60W erlaubt, sind die Lösungen auch für die effiziente Gebäudeverkabelung gut geeignet.

### icj Wie schätzen Sie die Verbreitung im Industriemarkt ein?

Seereiner: Die Industrie benötigt eine neue Infrastruktur, die mit möglichst wenig Leitungen viel bewirken kann. Auch der einfache

## Uwe Widmann, Belden

Infolge der vielen Vorteile im industriellen Sektor gehen wir von einer starken Durchdringung von SPE im industriellen Umfeld aus.



Bild: Belden, Inc.

Aufbau spricht für die Verbreitung der Lösung im industriellen Umfeld. Einfach gesagt: SPE ist derzeit einer der Megatrends in der industriellen Datenübertragung.

Neuhaus: Das Single Pair Ethernet kommt aus der Automobilindustrie, kann aber auch in anderen Bereichen bestehende Ethernet-Strukturen gut ergänzen. Akzeptanz und Verbreitung werden daher in den kommenden Jahren rasant zunehmen.

Leijtens: Mit SPE wird es technisch und wirtschaftlich möglich, die unterste Ebene der Automatisierungspyramide anzubinden. Wir erwarten, dass die Lösung zunächst im Bereich Edge Computing und bestimmten weiteren Anwendungen zum Einsatz kommen wird.

Widmann: Belden erwartet die ersten SPE-Projekte ab 2022. Infolge der vielen Vorteile im industriellen Sektor gehen wir von einer starken Durchdringung von SPE im industriellen Umfeld aus.

(tkl) ■

## Optische Netzwerke für den Industrieinsatz

# Datenautobahn in die Feldebene

Der Ethernet-Switch e-light 2MA hat sechs elektrische und zwei optische Ports, erfüllt die Anforderungen der Profinet-Konformitätsklasse B und lässt sich komplett in Automatisierungssysteme wie TIA und Codesys integrieren.

**In der Ära von Industrie 4.0 reicht es nicht mehr aus, dass die Maschinen nur mit den Steuerungen kommunizieren, sondern sie müssen dies auch untereinander tun. Ergo: Die Kommunikation und die Datenraten nehmen zu. Mit Lichtwellenleitern (LWL) lassen sich in nahezu allen Automatisierungsanwendungen große Datenmengen mit geringer Latenz schnell übertragen.**

Wenn etwa eine Bearbeitungsmaschine erkennt, dass ein Produkt fehlerhaft ist, soll sie künftig nicht nur den Herstellungsprozess kurz unterbrechen, sondern auch andere daran beteiligte Maschinen darüber informieren. Sortiert man Produkte dagegen erst zum Schluss aus, werden unnötig Ressourcen verschwendet. Zudem lassen sich durch eine umfassende Vernetzung von Maschinen deren Daten in IT-Systemen analysieren. Dadurch kann beispielsweise der Verschleiß von Komponenten in Echtzeit ermittelt und bei Problemen sofort eingegriffen werden, um einen Anlagenstillstand zu vermeiden.

## Kupfer stößt an Grenzen

Kupferbasierte Infrastrukturen stoßen in solchen Szenarien schnell an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Dagegen können mit Lichtwellenleitern, die sich heute in nahezu allen Automatisierungsanwendungen einsetzen lassen, große Datenmengen mit geringer Latenz schnell übertragen werden. Denn aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften spielen etwa Bandbreiten, Entfernungen und elektromagnetische Störfelder so gut wie keine Rolle. Zudem sind LWL leichter als Kupferkabel und lassen sich mit neuer Technik deutlich einfacher im Feld anschließen als früher.

## Offene Standards

Um eine durchgängige Datenkommunikation von der Maschine bis in die Cloud zu gewährleisten, werden künftig IP-basierte Protokolle eingesetzt, vor allem Ethernet und verwandte proprietäre Technologien wie Profinet, Ethernet/IP und Ethercat. Damit die Geräte verschiedener Hersteller miteinander kompatibel sind, bedarf es allerdings offener Standards, die alle heutigen Anforderungen der Automatisierung erfüllen. Ein vielversprechender Ansatz ist OPC UA, das in Verbindung mit Time-Sensitive Networking



Bild: EKS Ergel CS GmbH & Co. KG

(TSN) auch Anwendungen mit harter Echtzeit ermöglichen soll. Ein anderer Ansatz ist die 5G-Technologie, mit der zahlreiche maßgeschneiderte Lösungen umgesetzt werden sollen, die sich reibungslos in Insellösungen integrieren lassen. Jedoch werden bewährte Feldbussysteme wie Profibus und Modbus nicht völlig vom Markt verschwinden, sondern unter dem Gesichtspunkt des Investitionsschutzes nach wie vor in älteren Anlagen eingesetzt werden.

## Raue Umgebungsbedingungen

Für die Übertragung der Daten sind Ethernet-Switches erforderlich, die die elektrischen Signale in optische wandeln und umgekehrt. Damit diese Geräte, die sozusagen das Herzstück optischer Netzwerke bilden, den rauen Umgebungsbedingungen der Industrieautomatisierung standhalten, sind sie robust konstruiert. Die

**Auf der Bedienoberfläche eines Switches mit FiberView wird der Status der LWL-Strecke über eine Ampel visualisiert, was ein vorausschauendes Handeln ermöglicht.**

meisten Fehler beruhen jedoch nicht auf technischem Versagen, sondern einer schleichenden Zunahme der Dämpfung von LWL-Strecken, etwa durch Staub und Schmutz, lockere Steckverbindungen oder mechanische Beanspruchung. Irgendwann reicht das Budget (Differenz aus Sendeleistung und Empfangsempfindlichkeit) der Switches nicht mehr aus, um die Dämpfung zu überbrücken. Das ließ sich bisher nur durch aufwändige Messungen herausfinden. Mit FiberView gibt es jetzt jedoch ein Monitoring-System, das in die Switches integriert wird und über eine web-basierte Bedienoberfläche anzeigt, ob das Budget im grünen, gelben oder roten Bereich liegt. Mit anderen Worten: Das Ampelprinzip ermöglicht es zu handeln, bevor eine LWL-Strecke ausfällt.

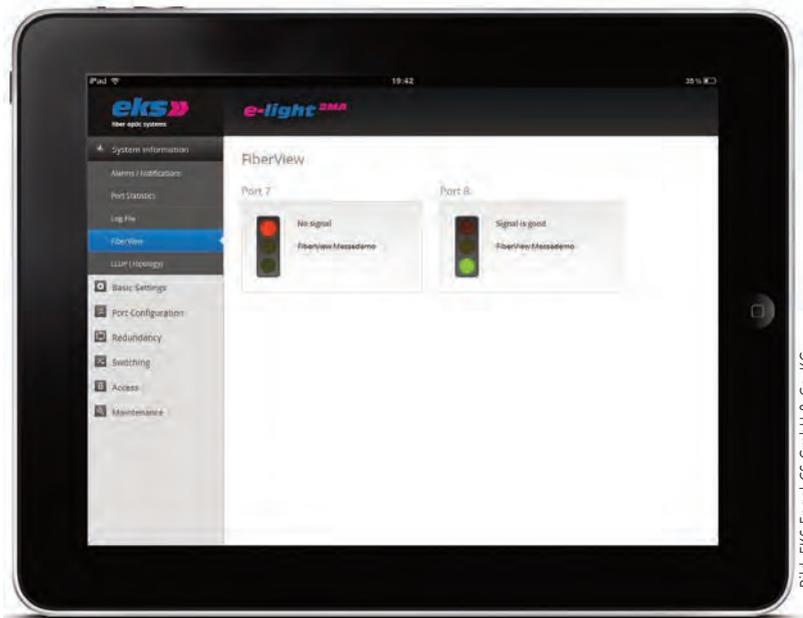


Bild: EKS Engel CS GmbH & Co. KG

## Hochverfügbare Prozesse

Darüber hinaus sollten die Switches Redundanzverfahren unterstützen, die durch schnelle Umschaltzeiten eine hohe Netzverfügbarkeit gewährleisten. Wenn jedoch mehrere Fehler gleichzeitig auftreten (Multiple Points of Failure), ist eine Unterbrechung der Datenübertragung vorprogrammiert. Davor kann letztlich nur die optische Bypass-Technologie schützen, die direkt bei den Netzteilnehmern ansetzt. Fällt einer aus, sorgt der Bypass dafür, dass die Datenkommunikation zwischen benachbarten Teilnehmern aufrechterhalten wird. Deshalb ist nur die Anwendung betroffen, die über den ausgefallenen Teilnehmer gesteuert wird. Das übrige Netzwerk bleibt dagegen physikalisch bestehen und damit funktionstüchtig, und zwar auch dann, wenn der Bypass selbst keinen Strom mehr bekommt.

## LWL-Anbindung der Feldebene

Im Backbone werden heute bereits vorwiegend LWL eingesetzt. Angesichts der Flut von Informationen, die künftig übertragen werden müssen, spricht alles dafür, diese Datenautobahnen bis in die Feldebene der Netzwerke zu verlängern und nicht allerlei Kunstgriffe anzuwenden, um auch den letzten Rest an Performance aus kupferbasierten Infrastrukturen herauszuholen. ■



Bild: EKS Engel CS GmbH & Co. KG

**Der optische Bypass x-light wird über zwei Duplex-Ein- und -Ausgänge mit dem Netzteilnehmer parallel geschaltet. Fällt dieser aus, wird er physikalisch überbrückt.**

**Autor:** Axel Böving,  
Application Engineer,  
EKS Engel CS GmbH & Co. KG  
[www.eks-cs.de](http://www.eks-cs.de)

Direkt zur Marktübersicht [i-need.de](http://i-need.de)

[www.i-need.de/?f3183](http://www.i-need.de/?f3183)

- Anzeige -

**FIPMOTION®**

**FRÄNKISCHE**  
INDUSTRIAL PIPES

## Hochflexibler Kabelschutz dynamisch und belastbar

- hohe dynamische Belastbarkeit
- hervorragende Abriebeigenschaften
- hält extremen Bewegungen Stand
- für eine lange Einsatzdauer ausgelegt



We simplify your world

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

Rührreißschweiß-Anlage zum Verbinden von technisch reinen Metallen, Legierungen und Mischverbindungen.

Bild: Grenzebach/Weidmüller

*Echtzeit-Monitoring-System für die Fügetechnik*

# Gut analysiert ist halb geschweißt

**Maschinen- und Anlagenbauer Grenzebach setzt bei seinen Rührreißschweiß-Lösungen auf die Industrial Analytics Software von Weidmüller. Präzise Vorhersagen unterstützen eine Qualitätskontrolle in Echtzeit beim Schweißen von Leichtmetallen in industriellen Serienproduktionen.**

Mit seinen Rührreißschweiß-Systemen bietet Grenzebach ein modernes Verfahren zum Verbinden von technisch reinen Metallen, Legierungen und Mischverbindungen. Das Rührreißschweißen (Friction Stir Welding, FSW) eignet sich besonders für das Fügen von Leichtmetallen wie Aluminium und dessen Legierungen. Zur Realisierung eines Echtzeit-Monitoring-Systems beim Schweißvorgang sowie zur Kosten- und Ressourceneinsparung durch eine gezielte Wartung nutzt der Anlagenbauer die Industrial Analytics Software von Weidmüller. Grenzebach wird durch die Lösung in die Lage versetzt, pro aktiv zu reagieren und kann sofort eine Aussage über die Qualität der erstellten Schweißnaht treffen, bzw. die genaue Fehlstelle dem Anlagenbediener visuell mitteilen. Über die im Schweißkopf integrierte Sensorik wertet die Software Prozessdaten aus, die Rückschlüsse z.B. auf den Werkzeugzustand ermöglichen und berechnet auf diese Weise präzise das nächste Wechselintervall, Kosten- und Ressourcen lassen sich einsparen.

## Vorteilhaftes Schweißverfahren

Das Prinzip des Rührreißschweißens bietet verschiedene Vorteile: Es ermöglicht robuste, verzugsarme und mechanisch feste Verbindungen ohne eine Verwendung von Schweißzusätzen und Schutzgas. Die so produzierten Verbindungen verfügen darüber hinaus über eine sehr gute Oberflächenqualität. Die zum Verbinden benötigte Prozesswärme wird beim Rührreißschweißen mit einem drehenden Werkzeug, dem Reibstift, durch Reibung und Druck an der Nahtstelle erzeugt. Das Metall verformt sich plastisch durch die eingebrachte Wärme und wird durch die Rotation des Werkzeugs entlang der Nahtstelle verrührt. Auf diese Weise entsteht eine robuste und langzeitbeständige Naht, mit nur geringen Bauteil deformationen bzw. Eigenspannungen. Für eine dynamische Prozessregelung ist der speziell entwickelte Schweißkopf mit Kraftsensoren ausgestattet, die die Verformung sowie die Zug- und Druckkräfte messen. Die von den Sensoren erzeugten Daten nutzt Weidmüller für seine Analytics-Software, um daraus das Reibstiftver-

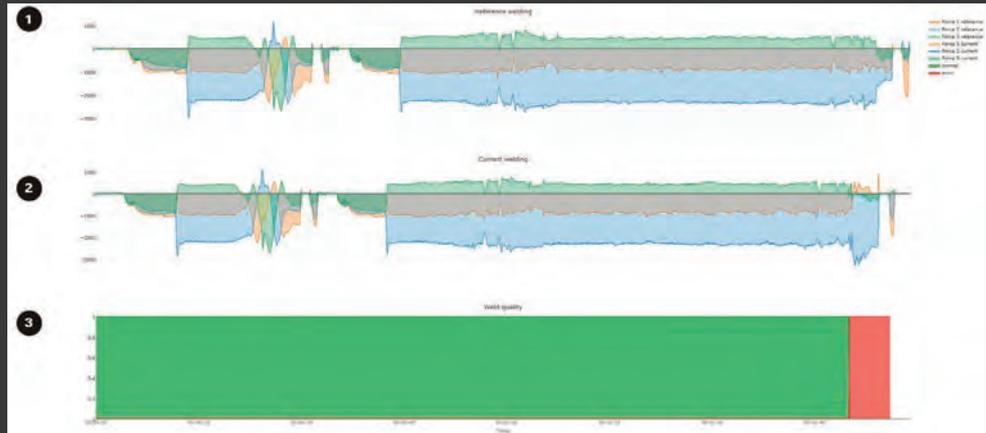
halten zu lernen. In Zusammenarbeit mit den Grenzebach-Ingenieuren startete der Anbieter mit der Datenaufnahme. Datensätze von über 100 Schweißnähten wurden ermittelt, beurteilt sowie die relevanten Daten herausgefiltert und anhand von intelligenten Datenanalyseverfahren ausgewertet. Das Ergebnis der umfangreichen und detaillierten Analyse wurde als Referenzdatensatz hinterlegt. Einen wesentlichen Bestandteil der Analysen bildet das Knowhow von Grenzebach. Die Analyse-Software kann Fehler zwar mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorhersagen – Voraussetzung hierfür ist jedoch stets, dass er zuvor klassifiziert worden ist. Nur Grenzebach kann bewerten, ob eine Anomalie tatsächlich als kritischer Fehler einzustufen ist.

## Real-Time Qualitätskontrolle

Eine Qualitätskontrolle erfolgte beim Rührreißschweißen bisher optisch durch den Bediener im Anschluss an den Schweißprozess. Bei diesem Vorgehen steht das Schweißergebnis im direkten Zusammenhang mit dessen Knowhow. Diese aufwän-



Das Rührreißschweißen eignet sich besonders für Leichtmetalle wie Aluminium und dessen Legierungen.



Mit Industrial Analytics erhält der Anwender die Möglichkeit, die Verfügbarkeit seiner Anlagen zu erhöhen.

Bilder: Grenzebach/Weidmüller

dige und umständliche Kontrolle entfällt zukünftig durch den Einsatz der Industrial-Analytics-Lösung. Denn schon während des Schweißprozesses vergleicht die Software die Daten, die von den Sensoren geliefert werden, mit den hinterlegten idealen Datenmodellen des Referenzsatzes. Sobald eine Abweichung außerhalb der definierten Parameter vorliegt, erhält der Anlagenbediener einen Hinweis, dass eine Anomalie beim Schweißprozess aufgetreten ist. Die Software arbeitet so präzise, dass sie dem Bediener die genaue Fehlstelle visuell mitteilt. Die bisherige manuelle Kontrolle der Schweißnaht entfällt.

### Lückenlose Dokumentation

Die Analytics Software von Weidmüller ermöglicht nicht nur die Qualität jeder Schweißnaht zu erfassen, sondern auch von jedem produzierten Teil – mit anschließender lückenlosen Dokumentation. Diese Möglichkeit der Dokumentation hat u.a. folgende Vorteile: eine vereinfachte haftungsrechtliche Absicherung des Produktherstellers, Rückverfolgbarkeit und Reproduzierbarkeit der Teile sowie die Erfüllung der gesetzlich geforderten Archivierung von relevanten Informationsinhalten. Gleichzeitig liefert die Software auch Hinweise, wann der für die Erzeugung der Wärme zuständige Reibstift an der Maschine auszufallen droht und ersetzt werden muss. Diese Vorhersage ermöglicht eine weitaus effizientere Nutzung des Reibstifts, mit entsprechendem Kostenvorteil. Denn: Durch den Hinweis der Analytics Software kann der Maschi-

nenbediener den Wechsel des Reibwerkzeugs anpassen und z.B. zwischen zwei Schweißvorgänge oder einen Schichtwechsel legen, so dass die Ausfallzeit der Anlage reduziert wird. Dadurch lassen sich Ressourcen besser nutzen und die Verfügbarkeit der Maschinen und Anlagen erhöhen. Eine hohe Verfügbarkeit ist von großer Bedeutung und es wird viel unternommen, damit die Produktion so wenig und so kurz wie möglich unterbrochen wird. Durch den Einsatz von Industrial Analytics wollen Grenzebach und Weidmüller die 24/7-Serienfertigung auf ein neues Level bringen.

### Mögliche Geschäftsmodelle

Mit Industrial Analytics erhält Grenzebach die Möglichkeit, verschiedene Geschäftsmodelle anzubieten. Zum Einen: Die Analytics Software wird zusammen mit der Maschine bzw. Anlage verkauft, bei diesem Ansatz übernimmt der Kunde das Monitoring der Anlage. Zum Anderen: Es werden nur Software-Lizenzen verkauft, so dass der Kunde keine Maschine erwerben muss, die Vorteile von Industrial Analytics aber nutzen kann. Generell gilt: Die Analyse-Software lässt sich sowohl in Verbindung mit einer Cloud, aber auch ohne Cloud betreiben. ■

**Autor:** Dr. Daniel Kress,  
Data Scientist,  
Weidmüller Gruppe in Detmold,  
[www.weidmueller.com](http://www.weidmueller.com)

Direkt zur Marktübersicht [i-need.de](http://i-need.de)

[www.i-need.de/?f13849](http://www.i-need.de/?f13849)

Anzeige



**KOMPETENZ, DIE  
ELEKTRISIERT.**

[WWW.EMTRON.DE](http://WWW.EMTRON.DE)

**EMTRON**  
A FORTEC GROUP MEMBER

### ELEKTRONIK DISTRIBUTION MIT BERATUNGSEXPERTISE

Wir verstehen Branchen und Anforderungen anwendungsbezogen und beraten unsere Kunden bei der spezifischen Auswahl von Stromversorgungs-lösungen herstellerunabhängig. EMTRON ist stets Ihr verlässlicher Partner bei der präzisen Bestimmung und schnellen Beschaffung der optimalen Produkte.

## Einsatz von Managed Switches

# Überblick behalten!

**Einen ersten wesentlichen Schritt zu einem guten Überblick über die Netztopologie bildet der Einsatz von Managed Switches. Sie ermöglichen spezielle Funktionen wie Redundanz oder eine Segmentierung durch virtuelle LANs und liefern die benötigten Diagnoseinformationen. Dafür lässt sich der FL Network Manager von Phoenix Contact nutzen.**

Nachdem die Informationen geliefert wurden, müssen die Daten an einer zentralen Stelle gesammelt und aufbereitet werden. Die Software FL Network Manager ermöglicht das und unterstützt den Anwender während der kompletten Inbetriebnahme und Gerätediagnose.

### Konfiguration der Switche

Zur Konfiguration von Managed Switches muss zunächst eine individuelle IP-Adresse vergeben werden. Der Network Manager stellt hierfür unterschiedliche Server zur Verfügung. Über die kann jedes im Netzwerk installierte Gerät mit IP-Parametern, wie der IP-Adresse, Subnetzmaske oder Gateway-Adresse, versorgt werden. Dieser Prozess lässt sich im Logging des Network Managers detailliert überwachen. Sobald alle Komponenten eine IP-Adresse erhalten haben, können sie in das Projekt

aufgenommen werden. Das erlaubt eine übersichtliche Darstellung der projektierten Parameter ebenso wie der Online-Parameter. Darüber hinaus zeigt die Software Abweichungen zwischen beiden Parametertypen an.

### Firmware aktivieren

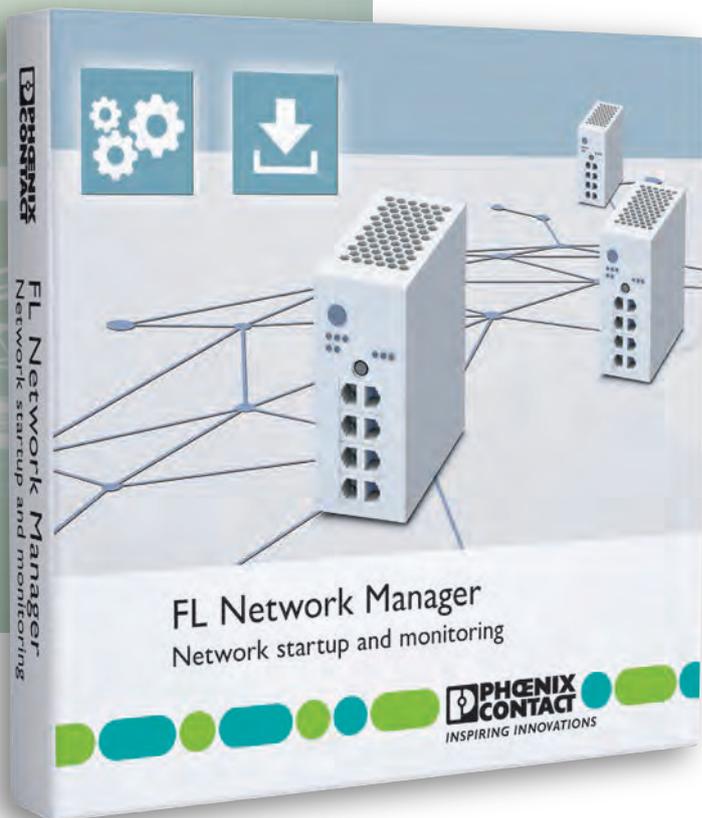
Nach der Integration in das Projekt sollten die Komponenten auf einen einheitlichen aktuellen Firmware-Stand gebracht werden. Der Network Manager von Phoenix Contact visualisiert die derzeitige Firmware-Version der einzelnen Komponenten und bietet mit dem Multi-Device-Firmware-Update eine einfache Möglichkeit, die Firmware verschiedener Geräte parallel von einer zentralen Stelle aus zu aktualisieren. Erst wenn alle für das Firmware-Update ausgewählten Komponenten einen erfolgreichen Firmware-Transfer zurückgemeldet haben, wird die Firmware in den Geräten aktiviert.

### Gleichzeitige Konfiguration der Parameter

Anschließend können die Komponenten individuell konfiguriert werden. Zu diesem Zweck lässt sich je nach Gerätetyp entweder das Webinterface, SNMP oder CLI verwenden. Über die Schnittstellen ist die Konfiguration einzelner Geräte möglich. Die Software erlaubt die gleichzeitige Einstellung der spezifischen Parameter, wie der Redundanzaktivierung, für verschiedene Komponenten. Dazu steht die Clone-Funktion zur Verfügung, mit der Konfigurationsparameter auf andere Geräte vererbt werden. Aufgrund der Multi-Device-Konfiguration lässt sich das Projekt also zeitsparend und übersichtlicher konfigurieren, als wenn jeder Switch separat parametrieren wird. Durch die Vererbung sinkt ferner das Risiko einer Fehlkonfiguration, da Parameter nur ein Mal manuell eingetragen werden müssen.

### Darstellung der Diagnosedaten

Für Anwender, die Switche immer wieder gleich parametrieren, bietet das Unternehmen die Konfigurationsalternative SNMP-



Der FL Network Manager unterstützt bei der Inbetriebnahme des Ethernet-Netzwerks sowie der Konfiguration der entsprechenden Geräte.

Bild: Phoenix Contact Deutschland GmbH

**FL Switch 2000: Unterstützung im Network Manager**

Die neue Produktfamilie FL Switch 2000 bietet für jedes Netzwerk eine variantenreiche Auswahl. Neben 8- und 16-Port-Geräten, die jeweils mit einer Übertragungsrate von 100MBit und 1GB zur Verfügung stehen, gibt es spezielle Varianten für NAT und Profinet. Eine kostengünstige Ausprägung für den Maschinenbau mit einem besonders auf die Branche angepassten Funktionsumfang wird durch eine Standard-Version mit weitem Temperaturbereich und verschiedenen Zulassungen ergänzt. Aufgrund der freien Einteilung der Ports in LAN- und WAN-Bereiche erweisen sich die NAT-Varianten als sehr flexibel. Sie unterstützen sowohl LAN- als auch WAN-seitig Redundanzprotokolle. Für die Adressübersetzung beinhalten die Switches alle gängigen NAT-Mechanismen – wie 1:1 NAT, Masquerading und Port-Forwarding. Die Profinet-Versionen umfassen eine spezielle Profinet-Priorisierung, sodass Profinet-Pakete mit höchster Priorität weitergeleitet werden. Das sorgt für eine stabile Profinet-Kommunikation, selbst wenn weiterer Datenverkehr mit hoher Priorität im Profinet-Netzwerk stattfindet. Die Profinet-Varianten sind ebenfalls als 8- und 16-Port-Switches erhältlich.

- Anzeige -

# NETWORK 2019 SCHALTSCHRANKBAU

Neuste Entwicklungen zuerst erfahren und miteinander austauschen!

**BAD NAUHEIM** 24. Juni 2019  
**STUTTGART** 26. September 2019  
**HAMBURG** 23. Oktober 2019

In Kooperation mit:

Messe Stuttgart  
Mitten im Markt



**Relevante VDE/DKE-Normen**

**UL-Normung für den nordamerikanischen Markt**

**Digitalisierung im Schaltanlagenbau**

**Planungstools und Software**

**EMV- und Störlichtbogenschutz**

Treffen Sie Kollegen aus Ihrer Branche und pflegen Sie Kontakte in angenehmer Atmosphäre. Freuen Sie sich auf spannende Fachvorträge zu aktuellen Themen rund um den Schaltanlagenbau. Unsere Industriepartner zeigen neueste Entwicklungen und beantworten Ihre Fragen.

**Jetzt anmelden!**

[ssb-magazin.de/network03](http://ssb-magazin.de/network03)



Bild: ©Zifoto/fotolia.com | RITTAL GmbH & Co. KG



Bild: Phoenix Contact Deutschland GmbH



**Managed Switch ermöglichen Funktionen wie eine Segmentierung durch virtuelle LANs.**

Scripting an. Der Maschinenbauer generiert ein Skript für eine Applikation, das bei jedem erneuten Aufbau der Anwendung für deren Konfiguration genutzt wird, anstatt einzelne Parameter in den Komponenten einzustellen. Das beschriebene Prinzip funktioniert für SNMP-fähige Komponenten und eignet sich folglich ebenfalls für Third-Party-Geräte. Bei dem Scripting handelt es sich um eine einfache, an die IEC61131 angelehnte Programmiersprache, sodass sich Automatisierer schnell einarbeiten können. Um den Einstieg zusätzlich zu erleichtern, stehen im FL Network Manager für alle Befehle Templates und Beispiele bereit. Das Scripting bietet weitere Optionen wie eine detaillierte Gerätediagnose, da sich SNMP-Parameter schreiben und lesen lassen. Der Anwender kann also ein Diagnose-Script erstellen, in dem die für seine Applikation wichtigen Netzparameter ausgelesen werden. Der Manager zeigt die Daten anschließend übersichtlich für jede Komponente an. Sie können außerdem zu Dokumentationszwecken exportiert und gespeichert werden.

### Schnelle Visualisierung der Netzwerktopologie

Nach der Konfiguration lassen sich die Einstellungen für ausgewählte Geräte mit wenigen Klicks sichern. Der dazu erforderlichen TFTP-Server ist im FL Network Manager enthalten. Im Fall einer Fehlkonfiguration kann die Sicherung dann wieder in die

Switches zurückgespielt werden. Um das Netzwerk nach der Inbetriebnahme zu überprüfen, umfasst der Manager eine statische grafische Topologiedarstellung. Sie visualisiert die Netzwerkstruktur sowie alle angeschlossenen Endkomponenten.

### Topologie über den Geräte-Scan

Die notwendigen Geräteinformationen werden beim Geräte-Scan mit eingelesen, sodass die Topologie kurzfristig verfügbar ist, wenn sie benötigt wird. Sie fokussiert sich auf das Anzeigen der Redundanzsysteme. Hierfür kann der Anwender in der grafischen Netzwerkübersicht verschiedene Ansichten wählen, damit er genaue Informationen zu den einzelnen Systemen erhält. Neben den redundanten Strecken werden ihm z.B. die RSTP-Portzustände für sämtliche an dem Protokoll teilnehmende Komponenten dargestellt. Nach der Inbetriebnahmephase des Netzwerks lässt sich die Topologie exportieren und zu Dokumentationszwecken ausdrucken.

**Autor:** Christian Holste,  
Product Marketing Network Technology,  
Phoenix Contact Electronics GmbH  
[www.phoenixcontact.de](http://www.phoenixcontact.de)

Direkt zur Marktübersicht [i-need.de](http://i-need.de) [www.i-need.de/?f36483](http://www.i-need.de/?f36483)

Bild: Phoenix Contact Deutschland GmbH

Time Stamp	Code	Description
27.09.2016 13:22:42	BOOTPDHC...	BOOTP reply to client (MAC address: 00:A0:45:27:AD:6F) with IP address 192.168.200.14 sent.
27.09.2016 13:23:19	BOOTPDHC...	BOOTP request from client (MAC address: 00:A0:45:27:AD:6F) received.
27.09.2016 13:23:20	BOOTPDHC...	BOOTP reply to client (MAC address: 00:A0:45:27:AD:6F) with IP address 192.168.200.15 sent.
27.09.2016 13:24:01	BOOTPDHC...	BOOTP request from client (MAC address: 00:A0:45:08:55:F7) received.
27.09.2016 13:24:02	BOOTPDHC...	BOOTP reply to client (MAC address: 00:A0:45:08:55:F7) with IP address 192.168.200.14 sent.
27.09.2016 13:24:11	BOOTPDHC...	BOOTP request from client (MAC address: 00:A0:45:5F:F6:69) received.
27.09.2016 13:24:12	BOOTPDHC...	BOOTP reply to client (MAC address: 00:A0:45:5F:F6:69) with IP address 192.168.200.191 sent.
27.09.2016 13:24:34	BOOTPDHC...	BOOTP request from client (MAC address: 00:A0:45:08:55:F7) received.
27.09.2016 13:24:35	BOOTPDHC...	BOOTP reply to client (MAC address: 00:A0:45:08:55:F7) with IP address 192.168.200.16 sent.
27.09.2016 13:26:14	BOOTPDHC...	BOOTP request from client (MAC address: 00:A0:45:5F:F6:69) received.
27.09.2016 13:26:15	BOOTPDHC...	BOOTP reply to client (MAC address: 00:A0:45:5F:F6:69) with IP address 192.168.200.19 sent.
27.09.2016 13:44:20	BOOTPDHC...	BOOTPDHC server stopped.

**Die Ereignismeldungen zeigen initiale IP-Adressvergaben.**

# Ethercat-Komponenten

**Ein Vorteil bei Ethercat besteht darin, dass sowohl die Datenübertragung als auch die Konfiguration gleichzeitig erfolgen kann. Darüber hinaus können weitere Subsysteme, wie Gateways, einfach eingebunden werden. Solche Komponenten zeigt auch die nachfolgende Produktübersicht.**

Die Nutzerorganisation ETG hat auf der Hannover Messe Neuheiten rund um das Industrial-Ethernet-Protokoll Ethercat vorgestellt. Steuerungen und Slave-Geräte können ohne großen Aufwand an das Netzwerk angebunden werden und sind für die Zukunft der industriellen Kommunikation mit TSN vorbereitet. (tkl) ■

Unsere Produktübersichten finden Sie auch online unter:  
[www.sps-magazin.de/pues](http://www.sps-magazin.de/pues)

## BECKHOFF

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
33415 Verl | Tel.: +49 5246 963-0  
info@beckhoff.de  
[www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)

### Durchgängig Highspeed-Ethernet.



- Ethernet bis in die Klemme – vollständige Durchgängigkeit
- Ethernet-Prozessinterface, skalierbar von 1 Bit bis 64 kByte
- Ethernet-Lösung für die Feldebene
- exaktes Timing und synchronisierbar

IBH Softec GmbH  
64760 Oberzent/Beerfelden | Tel.: +49 6068 3001  
info@ibhsoftec.com  
[www.ibhsoftec.com](http://www.ibhsoftec.com)

## IBH Link S5++



**Kostengünstiger  
Ethernet-SPS-  
Konverter zur  
Kommunikation  
zwischen PC und  
SIMATIC S5  
Steuerungen.**

- ▶ Standard-TCP/IP Protokoll, auch zur Fernwartung geeignet
- ▶ Direkter Zugriff mit S5 für Windows®
- ▶ Treiber für STEP5 ab V7.16 enthalten
- ▶ Anbindung von S7-HMI-Geräten über RFC1006
- ▶ Anbindung an die OPC UA Welt über den IBH Link UA
- ▶ Programmierfunktionen für HMI-Anwendungen
- ▶ Hochsprachenzugriffe über eine mitgelieferte API
- ▶ Unterstützung des FETCH/WRITE Protokolls

Windows ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation.  
SIMATIC und STEP5 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.



# SPS MAGAZIN



Mit der Fachzeitschrift **SPS-MAGAZIN**, dem **Automation Newsletter**, dem **Produkt Newsletter** und der **Website** finden Sie alle relevanten Informationsmedien für die Automatisierungstechnik übersichtlich aus einer Hand.

Bild: ©sdecoret-FOTOLIA.com

[sps-magazin.de](http://sps-magazin.de)

## Frühwarnsystem für Industrienetze mit Profinet-Kommunikation

# Dem Ausfall einen Schritt voraus

**Netzwerkmanagement ist keine lästige Pflicht, sondern – richtig betrieben – ein wertvolles Tool über den gesamten Lebenszyklus einer Maschine oder Anlage. Es unterstützt und vereinfacht die Projektdokumentation vom Engineering über die Anlagenerichtung, die Inbetriebnahme und die Anlagenübergabe bis zum Betrieb. Dort erfüllt es wichtige Aufgaben wie Diagnose, Predictive Maintenance oder Asset Management, es unterstützt dabei, die Anlagendokumentation auf dem aktuellen Stand zu halten und trägt obendrein noch zur Cyber Security bei.**

Das von AIT Solutions entwickelte Netzwerkmanagement-System Herakles ist ein vielfältig einsetzbares Monitoring- und Frühwarnsystem, das die Anforderungen wichtiger Use-Cases in den verschiedenen Lebensphasen einer Maschine oder Anlage umsetzt. Es ist speziell für den Einsatz in der Automatisierung und für Profinet-Netze konzipiert.

### Skalierbarkeit und Transparenz

Herakles ist ein verteiltes System, bei dem die Informationssammlung durch systemintegrierte Software-Sensoren realisiert wird. Es wird in bestehende Infrastrukturen integriert, ohne dass es zusätzlicher Hardwarekomponenten bedarf. Durch die skalierbare Systemarchitektur lässt sich die Lösung an Anlagen und Maschinen aller Größenklassen anpassen und kann, wenn notwendig, mit der Anlage mitwachsen. Herakles ermöglicht Informationsübersichten unter verschiedenen Blickwinkeln und über die Lebenszyklen einer Anlage im Produktionsumfeld hinweg. Planer können Konfigurationseigenschaften zentral hinterlegen, Projektverantwortliche den Überblick über den Projektfortschritt behalten und sich einfach und schnell Berichte erstellen lassen, Instandhalter werden bei der Fehlerfindung unterstützt. In der Produktionsphase ist die schnelle Erkennung von Fehlerzuständen sowie die zielgerichtete Information und Anleitung zur Behebung der Fehlerursachen von enormer Wichtigkeit. Durch die integrierte Diagnosefähigkeit und die Frühwarnfunktion erhält der Anlagenfahrer passende Unterstützung.

### Assetmanagement mit Herakles

Das System verwaltet nicht nur die Anlagen, sondern auch die Lebenszyklen aller Einzelgeräte und wird damit zu einem wichtigen Werkzeug für das Assetmanagement. Werden Geräte beispielsweise ausgebaut und an anderer Stelle wieder eingebaut, so erkennt Herakles das. Im Blick hat das System dabei auch die zuletzt verwendete Firmware-Version sowie die Station, in der es verbaut war. Zudem kann jedem Gerät jederzeit ein bekannter Fehler hinterlegt werden, der z.B. an eine bestimmte Firmware-Version gebunden ist. Die wichtigsten Ziele des Netzwerkma-



Das Netzwerkmanagement- und Frühwarnsystem Herakles von AIT Solutions unterstützt den Anwender in allen Phasen des Lebenszyklus einer Maschine oder Anlage.

agement-Systems sind die Netzwerkdokumentation, die Fehlererkennung und die Ermittlung von Fehlerursachen sowie eine prädiktive Diagnose. Das System soll helfen, Probleme und insbesondere deren Ursachen möglichst frühzeitig zu erkennen und zu beheben, bevor größere Schäden entstehen.

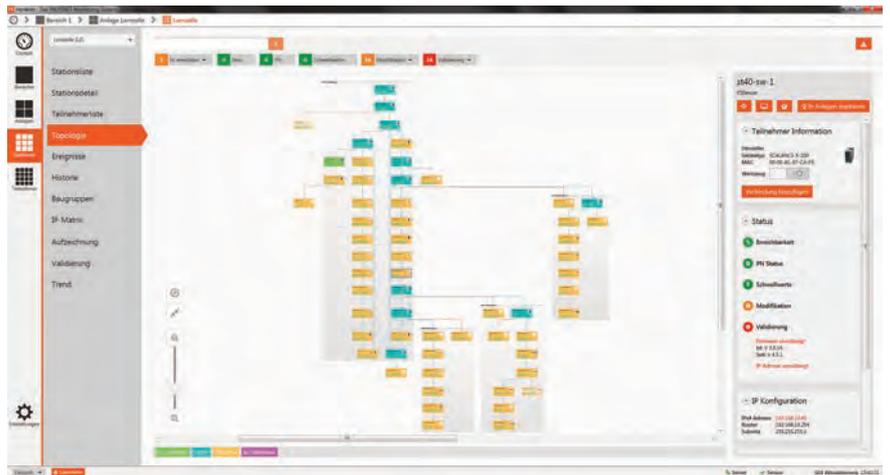
### Informationssammlung und Analyse

Um ein Frühwarnsystem realisieren zu können, bedarf es der Sammlung von Informationen. Herakles realisiert eine dezentrale Informationsbeschaffung in Form von systemintegrierten Software-Sensoren. Die Messwerte inklusive Messzeitpunkt und Messort werden in einer relationalen Datenbank gespeichert. Damit stehen die Daten für einen breiten Bereich von Anwendungen zur Verfügung, z.B. Dokumentation, Reporting, Trendanalyse oder die Verfolgung von Veränderungen. Das System führt eine aussagekräftige Analyse der erfassten Messdaten durch. Sie umfasst neben der Darstellung des Ist-Zustandes der Produktionsanlagen bzw. des Automatisierungsnetzes auch die Erkennung von potentiellen Störun-

gen und prädiktive Verfahren, für die geeignete Analysemethoden entwickelt wurden. Dazu zählen neben der Schwellwertanalyse auch eine Ursachen- und Trendanalyse. Da im Fall von Störungen und Alarmen alarmspezifische Meldungssequenzen auftreten können, werden Event-Reduzierungs-Strategien verwendet, um die Anzahl der Einträge zu verringern. Für den Benutzer werden dadurch die erfassten Meldungen zu sogenannten High-Level-Meldungen verdichtet.

### Topologie und Informationsübersicht

Herakles visualisiert das Automatisierungsnetz in Form einer topologischen Darstellung und kategorisiert die Geräte. So kann man schnell und einfach die Verkabelung nachvollziehen. Die farblich gekennzeichneten Geräteklassen wie SPS, I/O-Module, Switches oder IP-basierte Geräte sowie die Zugehörigkeit der I/O-Devices zu ihren Controllern durch Domänen lassen sich schnell erfassen. Auch der Werkzeugwechsel wird unterstützt: Einzelne Geräte können als Werkzeuge markiert werden. Herakles behält diese dann in der Ansicht bei und zeigt auch an, welches Werkzeug gerade aktiv ist. Der hierarchische Zusammenhang stellt innerhalb der Visualisierung eine bedienerfreundliche und intuitiv erlernbare Umgebung dar. Zur Informationsverarbeitung wird dabei die Struktur Bereich – Anlage – Station – Gerät benutzt. Diese Hierarchie spiegelt die Struktur ganzer Produktionswerke wieder und erleichtert dadurch dem Benutzer das Zurechtfinden in der Visualisierung.



**Herakles visualisiert das Automatisierungsnetzwerk in Form einer topologischen Darstellung und kategorisiert die Geräte farblich.**

duktionsstätte zu informieren und im Fehlerfall schnell eine Lokalisierung und Behebung betreiben zu können. Der Vorteil: Die Hauptsteuerung sowie die unterlagerten Steuerungen, z.B. Roboterzellen, sind immer im Blick. Es ist kein Umschalten zwischen den Engineering-Tools notwendig. Alle Informationen, die sich in den Ansichten wiederfinden, können vom Benutzer exportiert werden. Zusätzlich können alle Informationen durchsucht und gefiltert werden. Dadurch dass Herakles in Verbindung mit einer Datenbank arbeitet, kann der gesamte Gerätebestand durchsucht werden. Das ist etwa bei einem großflächigen Firmware-Update von Vorteil. Der Benutzer kann mithilfe einer bedienerfreundlichen Eingabemaske alle zur Verfügung stehenden Werte und Informationen filtern und sich Berichte und Aufgaben generieren lassen.

### Validierung und Security

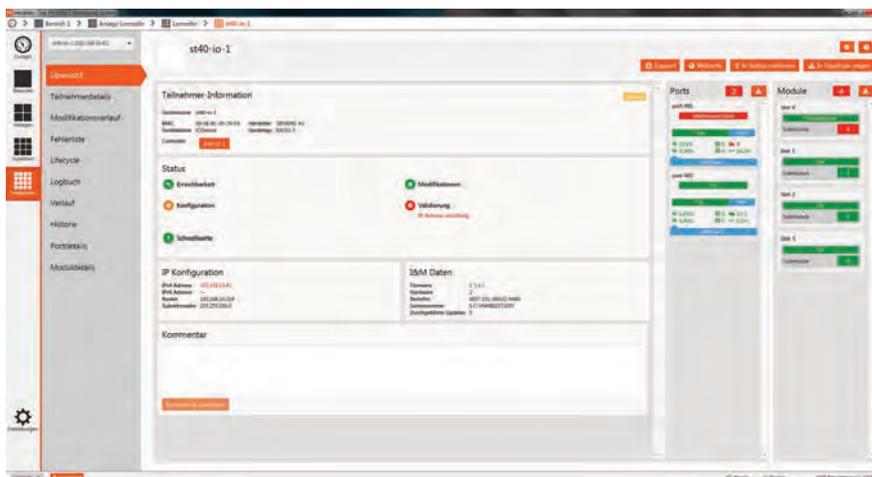
Durch die permanente Überwachung aller Teilnehmer kann Herakles auch erkennen, was sich im Netzwerk verändert. Hierzu zählen nicht nur grundlegende Konfigurationsparameter wie IP-Konfiguration oder Gerätenamen sondern auch topologische Veränderungen. Die detaillierte Erfassung aller Assets, also z.B. auch Softwarestand oder Version, ist gleichzeitig eine Basismaßnahme für Cyber Security. Nur wenn alle Anlagen- und Gerätedetails bekannt sind, lassen sich wirksame Abwehrmaßnahmen definieren. Herakles führt mit jeder Informationserfassung eine Validierung durch. Der Benutzer muss diese also nicht mehr aktiv einleiten sondern wird direkt bei Abweichungen informiert. Es wird etwa bei einem Gerä-

tetausch automatisch die Firmware-Version geprüft und bei einer Abweichung gegenüber dem Soll-Zustand eine Meldung ausgegeben. Somit kann der Benutzer zu jedem Zeitpunkt bequem vom Büro einen Validierungsbericht erstellen lassen.

**In Produktionsanlagen mit wechselnden Werkzeugen unterstützt Herakles den Werkzeugwechsel und zeigt an, welches Werkzeug gerade aktiv ist.**

### Benutzeransicht und Usability

Der hierarchische Ansatz spiegelt sich später auch im grafischen Bedienkonzept wieder. Basierend auf Effektivität, Effizienz und Nutzerzufriedenheit soll Herakles so Benutzern mit verschiedenen Blickwinkeln eine einfache und schnell zu bedienende Visualisierung bereitzustellen. Durch ein flaches Design ist die Verwendbarkeit auf Touchpanels gewährleistet. Darüber hinaus bietet das System vielfältige Möglichkeiten, sich über den Gesundheitszustand der Pro-



**Autorin: Sabrina Hein, Geschäftsführerin, AIT Solutions GmbH www.ait-solutions.de**

## Li-Fi als Datenübertragung in der Industrie

# Optisch und drahtlos

**Kabelgebundene Lösungen wie Ethernet haben sich weitläufig durchgesetzt und industrielle Protokollpendants wie Ethercat und Profibus regeln die Kommunikation in echtzeitkritischen Anwendungen. Mit Blick in die Zukunft sind kabelgebundene Übertragungsverfahren jedoch oft nicht flexibel genug. Dann bieten sich drahtlose Alternativen an, z.B. Li-Fi.**

In industriellen Anwendungen und Netzwerken steigen die Anforderungen an die Datenkommunikation. Hohe Datensicherheit, garantierte Übertragung und geringe Latenzzeiten sind nur einige Faktoren, die es häufig zu berücksichtigen gibt. Funkverfahren wie Bluetooth und WLAN bieten hier zwar Lösungen, sind aber nicht in jedem Fall einsetzbar oder praktikabel. Li-Fi könnte als Alternative genutzt werden.

### Optisch und drahtlos

Was ist Li-Fi? Das Kunstwort beschreibt die drahtlose optische Übertragung von Daten mit sichtbarem Licht oder infraroter Strahlung. Weitere Begriffe, die in diesem Zusammenhang oft genannt werden, sind VLC (Visible Light Communication) oder IRC (Infrared Communication). IRC arbeitet im Spektrum der infraroten Strahlung von 400 bis 200THz (750 bis 1.510nm), als Emitter werden oft Laserdioden verwendet. Im Gegensatz dazu werden für VLC Leuchtdioden genutzt und das Frequenzspektrum liegt zwischen 800 und 400THz. Um eine drahtlos optische Übertragungstrecke aufzubauen, benötigt man wenigstens einen Sender und einen Empfänger.

### Sender und Empfänger

Die Aufgabe des Senders besteht darin, die zu übertragenden Daten in ein gerichtetes

optisches Signal zu konvertieren. Zunächst wird ein eingehendes elektrisches Signal, z.B. aus einem Ethernet-Anschluss, empfangen und anschließend in ein optisches gewandelt. Dabei steuert ein Treiberschaltkreis den Emitter an und variiert dessen Emissionsintensität. Die Sendeoptik beeinflusst die Abstrahlcharakteristik entsprechend der Zielparame-ter wie Übertragungsdistanz und Abdeckungsbereich. Am Empfänger werden die Lichtsignale von einer Fotodiode aufgenommen, verstärkt und in elektrische Signale gewandelt. Dafür werden hauptsächlich Pin-Dioden und Avalanche-Fotodioden eingesetzt. Auch am Empfänger werden Optiken verwendet, um das eintreffende Licht auf den Empfänger zu fokussieren.

### Vorteile und Nachteile

Da Li-Fi im nicht lizenzierten Lichtspektrum arbeitet, sind höhere Bandbreiten als mit Funkstandards möglich. Außerdem fallen deswegen auch keine Lizenzgebühren an. Die Übertragung mit Licht ist zudem unempfindlicher gegenüber elektromagnetischer Interferenzen. Im Vergleich mit anderen drahtlosen Funk-Übertragungsverfahren hat Li-Fi aber auch Nachteile, wie die Notwendigkeit der Sichtverbindung, die bei Funkstandards nicht notwendig ist. Im Gegensatz dazu kann die Strahlung nicht durch Wände dringen und ist somit auch nicht so leicht zu hacken.



*Das Modul Li-Fi HotSpot des Fraunhofer IPMS dient zur optischen kabellosen Datenübertragung über große Distanzen.*

Bild: Fraunhofer-Institut IPMS

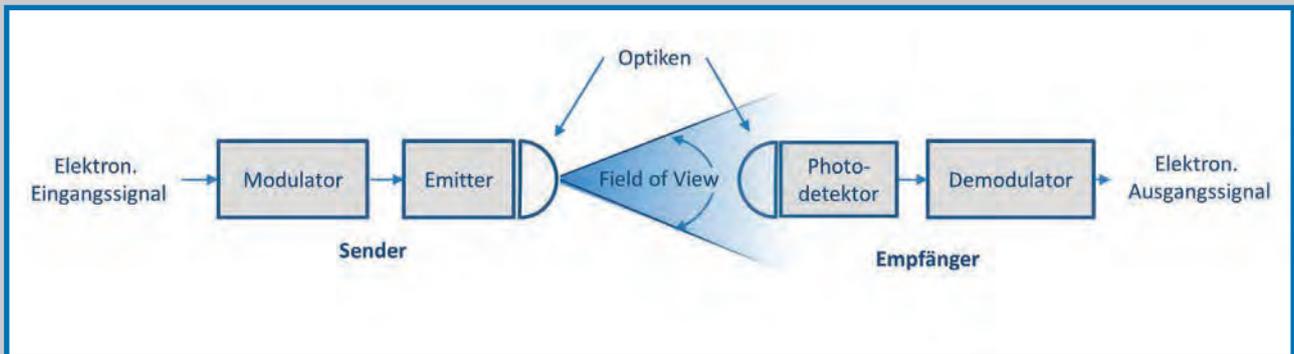


Bild: Fraunhofer-Institut IPMS

Eine optische Übertragungsstrecke für die Datenkommunikation besteht aus mindestens einem Empfänger und einem Sender.

### Zielkonflikte

Häufige Zielkonflikte in der Auslegung von Li-Fi bestehen in Bezug auf das Sichtfeld (Field of View, FoV), der Übertragungsdistanz und der maximalen Datenrate. Die Erhöhung eines Parameters führt zur Verringerung einer der beiden anderen Größen oder zur Verringerung beider. In der Auslegung muss zwischen den Parametern ein Kompromiss gefunden werden. Außerdem spielen auch Parameter, wie der vorhandene Bauraum und die Geometrie, die Positionierungstoleranzen beider Transceiver zueinander, Konnektivität und umliegende Rauschquellen eine Rolle.

### Anwendungen in der Industrie

Überall wo eine Datenverbindung zwischen zwei oder mehreren Teilnehmern hergestellt werden soll, kann Li-Fi eingesetzt werden. Üblicherweise wird dies durch Kabel, Steckverbinder, Schleifringe, Schleifkontakte und kontaktlos durch Funktechnik realisiert. Li-Fi eignet sich zum einen um große Abdeckungsgebiete mit einer drahtlosen Datenverbindung auszustatten, ähnlich zu einem WLAN Access Point, zum anderen um kurze Strecken zu überbrücken.

### Schnittstelle zwischen rotierendem und statischem Bauteil

Die Kurzstreckenlösung Li-Fi GigaDock eignet sich z.B. um kontaktlose Datenschnittstellen zwischen rotierenden und statischen Bauteilen herzustellen. In Messungen konnte nachgewiesen werden, dass eine nahezu fehlerfreie Kommunikation zwischen einem um die eigene Achse rotierenden Transceiver zu einem stati-

schen Transceiver bei Betrieb von bis zu 1.400U/min erreicht werden kann. Für solche industriellen Anwendungen kommen üblicherweise Schleifringe zum Einsatz. Diese haben vor allem bei kontaktierenden Verfahren allerdings begrenzte Datenraten und sind wegen der ständigen Schleifverbindung verschleißanfällig. Die Optik des Transceivers des Li-Fi-GigaDocks aus dem Evaluation Kit des Fraunhofer IPMS dient zugleich als Gehäuse des Transceivers. Mit dem Kit können Punkt-zu-Punkt-Datenverbindungen im Vollduplexmodus mit einer Datenrate bis 5Gbit/s auf eine maximale Distanz von 10cm aufgebaut werden. Der Emitter wird nach Laserklasse I betrieben. Die Technologie kann hinsichtlich Konnektivität, Bauform- und Größe sowie Datenraten (bis zu 12,5 Gbit/s) und Übertragungsdistanz auf den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden.

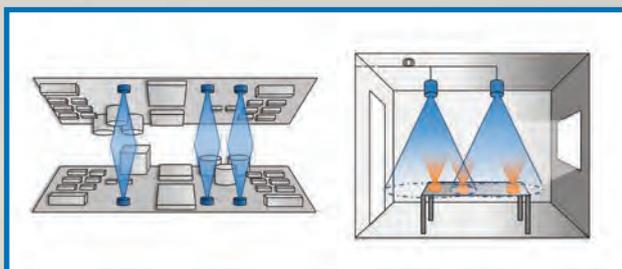
### Modul zur Datenübertragung über große Distanzen

Das Modul des Evaluationkits der Li-Fi-Hotspot-Lösung ist für die Datenübertragung über große Distanzen geeignet. Übliche Anwendungen sind in dem Ersatz von WLAN Access Points zu sehen. Das Kit kann z.B. eine Gigabit-Ethernet-1000Base-T-Verbindung optisch überbrücken und ohne zusätzliche Software per Plug&Play mit einem Cat6-Kabel angeschlossen werden. Über das Modul lässt sich ein optischer Punkt-zu-Punkt-Datenlink aufbauen. Erreicht werden können Datenraten bis zu 1 Gbit/s, bei einer Übertragungsdistanz von maximal 5m. Anpassbar sind die Datenraten, Distanzen (bis zu 30m) und die Schnittstellen wie USB3.0, Ethernet, GigE-Ethernet. Ebenso ist die Integration der Module in verschiedenen baulichen Anforderungen möglich. ■



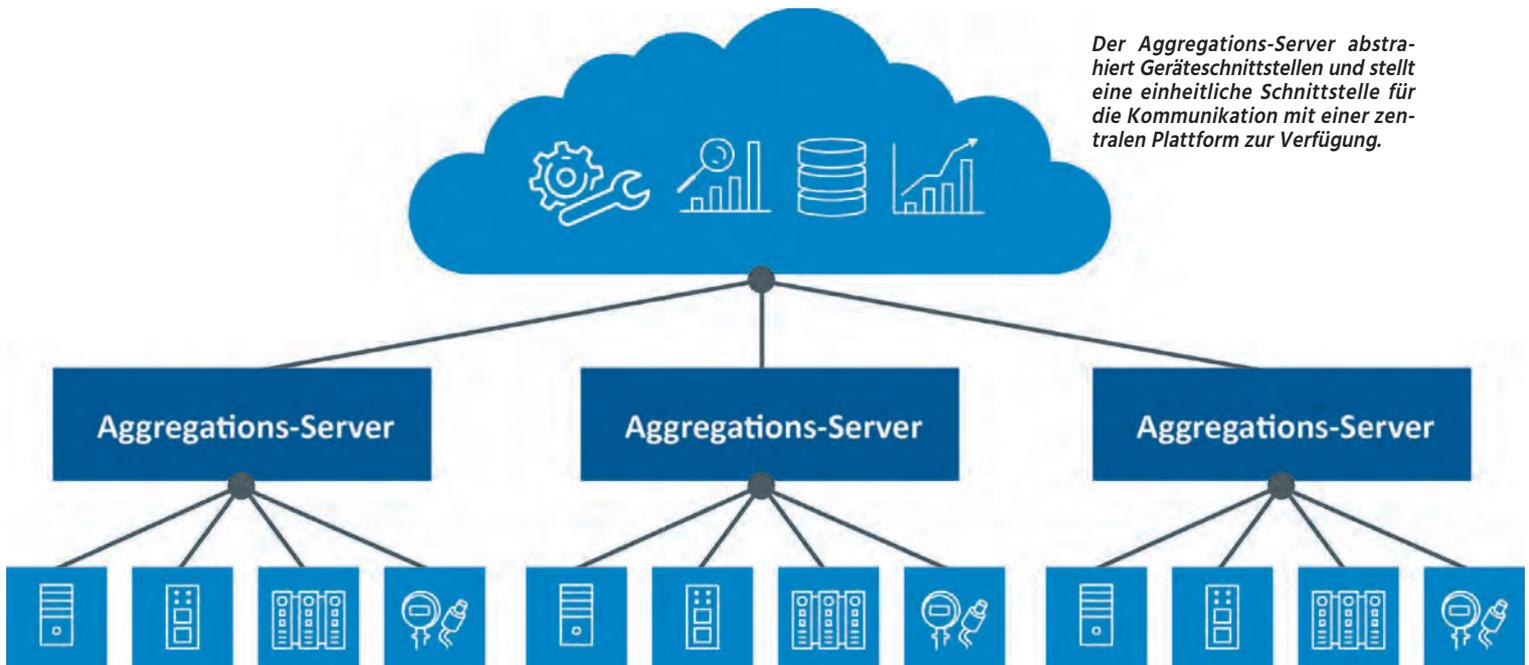
Der optische Transceiver des Fraunhofer IPMS wird als Schnittstelle zwischen rotierenden und statischen Bauteilen eingesetzt.

Bild: Fraunhofer-Institut IPMS



Li-Fi eignet sich als drahtlose Datenübertragung auch für Industrieanwendungen.

Autor: Dr. Alexander Noack,  
Teamleiter Optical Wireless Communications Group,  
Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS  
[www.ipms.fraunhofer.de](http://www.ipms.fraunhofer.de)



Der Aggregations-Server abstrahiert Geräteschnittstellen und stellt eine einheitliche Schnittstelle für die Kommunikation mit einer zentralen Plattform zur Verfügung.

Bild: Softing Industrial Automation GmbH

### Integration von IT und OT mit durchgängigem Datenaustausch

# Gut aufgestellt für Industrie 4.0

**Wichtige Voraussetzung einer erfolgreichen Industrie-4.0-Anwendung ist der durchgängige Datenaustausch verschiedener Einzelkomponenten. In den 'Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0' vom April 2013 wird der Standard OPC UA als mögliche Basistechnologie für die Kommunikation eingeführt. Als Middleware-Lösung stellt Softing Industrial Data Intelligence jetzt den dataFeed Secure Integration Server vor, um die Automatisierungswelt mit den IT-Systemen zu verbinden.**

**E**in Schlüsselaspekt ist die Integration von OT- und IT-Ebene mit einem durchgängigen Datenaustausch. Zu den typischen Anwendungen der IT-Ebene zählen MES-Systeme, die Daten aus Automatisierungsnetzen und Steuerungen verarbeiten und damit die Produktion in Echtzeit steuern und überwachen. Da die Komplexität der zu unterstützenden Netzstrukturen mit der Anzahl der eingebundenen OT- und IT-Anwendungen steigt, wächst die zu übertragende Datenmenge und damit auch der notwendige Aufwand für Installation, Konfiguration und Wartung. Spätestens mit dem Einsatz von Public-Cloud-Plattformen kommen offene Netze zum Einsatz, die für die Datensicher-

heit und den Schutz vor Angriffen eine Herausforderung darstellen.

#### OPC UA als Standard für Industrieenanwendungen

Der Lösungsweg über OPC UA beschränkt sich nicht auf die reine Feldbuskommunikation, sondern ermöglicht auch einen direkten Datenaustausch von IT-Systemen, z.B. MES oder ERP, mit Sensoren der Feldebene. Innerhalb einer Gesamtanwendung übernehmen dabei die OT-Komponenten die Rolle der Server des Standards und die IT-Komponenten die der Clients. Der Umgang mit großen Datenmengen sowie die Unterstützung einer einfachen Installation, Konfigura-

tion und Wartung sind selbst nicht Gegenstand des OPC-UA-Standards. Eine Lösung zur Hilfestellung und Aufwandsreduzierung ist der Einsatz einer passenden Middleware, die die Automatisierungswelt mit den IT-Systemen verbindet und dabei den Anwender mit einer passenden Schnittstellenabstraktion und Datenaggregation unterstützt. Deshalb hat Softing jetzt den dataFeed Secure Integration Server vorgestellt.

#### Entkopplung durch Schnittstellenabstraktion

Die abstrakten Schnittstellen dieser Middleware ermöglichen Anpassungen oder Erweiterungen innerhalb der IT-

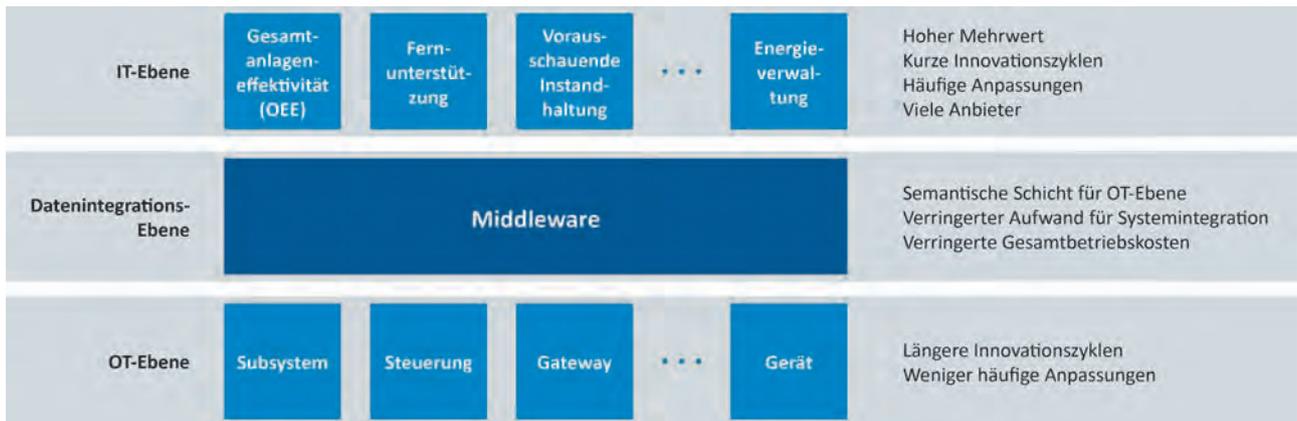


Bild: Softing Industrial Automation GmbH

Die Middleware bildet die Schnittstelle zwischen IT- und OT-Ebene.

oder OT-Bereiche, ohne dass dafür die jeweils andere Ebene nachgezogen werden muss. Stattdessen genügt die Anpassung des OPC-UA-Adressraums des Servers. Damit kann der Anwender einfach eine neue IT-Anwendung in die bestehende Schnittstelle der OT-Seite integrieren oder Änderungen innerhalb der Produktionswelt durchführen. Für einen Software-Lieferanten wird es auf diesem Weg möglich, eine Standardschnittstelle für seine Anwendung in kundenspezifische Anlagen und Umgebungen zu integrieren. Der Anwender hingegen erhält verschiedene Freiheitsgrade und kann kurze Innovationszyklen nutzen sowie die eingesetzten IT-Anwendungen und -Plattformen bei reduzierten Integrationsaufwänden frei auswählen. Darüber

hinaus behält er alle Möglichkeiten, auch innerhalb der OT-Bereiche Änderungen vorzunehmen, ohne dass er die IT-Integration von vorne beginnen muss.

### Datenaggregation und Vorverarbeitung

Mit der Datenaggregation der neuen Lösung lassen sich Daten aus verschiedenen Quellen zusammenfassen, sodass die IT-Anwendung nur auf einen Server statt auf viele einzelne Datenquellen zugreifen muss. Die vereinfachte Kommunikationsstruktur reduziert den Konfigurationsaufwand, da nicht für jede einzelne OT-Datenquelle und jede einzelne IT-Anwendung eigene Konfigurationen notwendig werden. Die Datenvorverarbeitung erlaubt die

zentrale Berechnung benötigter Prozesswerte, wie die Mittelwerte über einen längeren Zeitraum oder die Kennwerte für die Durchführung einer vorausschauenden Wartung. Das führt zur Reduzierung des ausgetauschten Datenvolumens und einer Erhöhung der verfügbaren Rechenleistung auf den Rechnern der IT-Anwendung.

### Eingebaute IT-Sicherheit

Mit dem Einsatz des dataFeed Secure Integration Servers steht die Sicherheitsfunktionalität des OPC-UA-Standards in vollem Umfang zur Verfügung. So können unterschiedliche Zugriffsrechte für verschiedene Anwendungen und Benutzer festgelegt, der Zugriff auf einzelne Daten nur für bestimmte Einsatzfälle

- Anzeige -



**i-need.de**  
PRODUCT FINDER |

## Informationsportal für die Industrie

- ✓ Passende Produkte finden
- ✓ Marktüberblick gewinnen
- ✓ Kompetent entscheiden

Nicht suchen,  
sondern finden!



Gleich ausprobieren!  
[www.i-need.de](http://www.i-need.de)

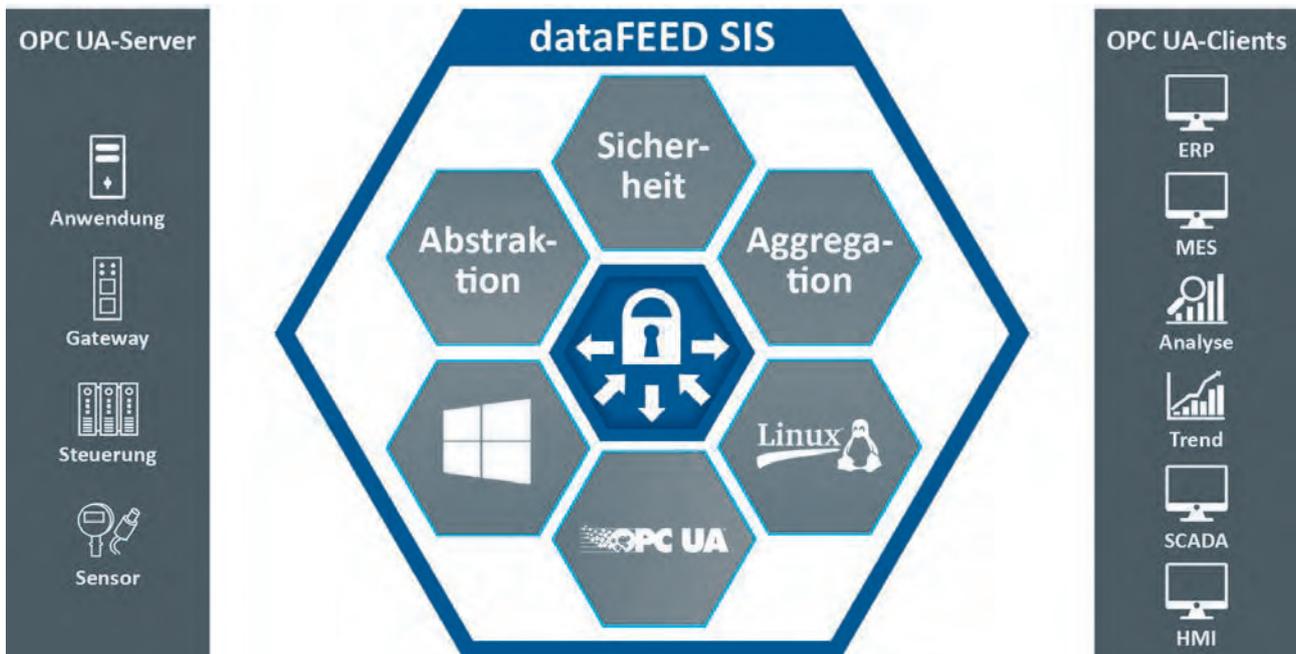


Bild: Softing Industrial Automation GmbH

Der Server kombiniert verschiedene Anforderungen an eine Middleware-Komponente.

freigegeben, Zertifikate für den Datenzugriff definiert und White bzw. Black Lists für den Datenzugriff von einzelnen IP-Adressen aus aufgebaut werden. Darüber hinaus lassen sich Denial-of-Service-Angriffe auf die verwendete OPC-UA-Authentifizierung erkennen.

### Verschiedene Einsatzgebiete

Mit seinen Funktionen eignet sich der Server für unterschiedliche Anwendungsfälle, wie für die Verbindung verschiedener OPC-UA-Datenquellen mit mehreren IT-Anwendungen an einem Standort. Verschiedene Produktionsstandorte, typischerweise auch mit unterschiedlichen Automatisierungsansätzen, lassen sich ebenfalls über den Server mit einer einheitlichen Schnittstelle ausstatten. So wird der Einsatz einer zentralen IT-Umgebung mit den damit verbundenen Vorteilen und Effizienzgewinnen möglich. Maschinenbauer profitieren zudem bei der Bereitstellung einer effizienten und flexiblen Lösung für die Schnittstelle vom Einsatz der neuen Middleware, weil sich damit ein externer Server schneller, einfacher und sinnvoller realisieren lässt, als die direkte Implementierung einer entsprechenden OPC-UA-Schnittstelle in der Maschine oder Maschinenkomponente.

### Deutliche Vorteile für den Anwender

OPC-UA-Server- und -Clients und die zugehörigen Adressräume lassen sich dynamisch und ohne Neustart über den dataFeed Secure Integration Server hinzufügen und löschen. Zusätzlich können verschiedene Datenquellen flexibel für den Zugriff durch einzelne OPC-UA-Anwendungen zusammengefasst werden. Die passende Konfiguration des Adressraums für eine bestimmte Client-Schnittstelle ermöglicht die einfache Integration von Standardanwendungen. Mithilfe der Entkopplung der OT- und IT-Bereiche lassen sich Entscheidungen über Verände-

rungen und Investitionen weitgehend unabhängig treffen und Integrations- und Betriebskosten über die Lebenszeit der Anlage hinweg reduzieren. So kann ein Hersteller von Präzisionsfrästeilen etwa 80 Maschinen zentral zusammenfassen. Dazu nutzt er vorhandene OPC-UA-Server oder rüstet bestehende Maschinen über Gateways mit einer passenden Schnittstelle aus. Die einzelnen OPC-UA-Client-Anwendungen greifen über individuell festgelegte Zugriffsrechte auf die Produktionsdaten der jeweiligen Maschinen zu. Dadurch unterstützt das Produkt aktiv die Vermeidung von Fehlern.

### Bereit für den Industrie-4.0-Einsatz

Der dataFeed Secure Integration Server stellt eine zentrale OPC-UA-Datenintegrationsschicht zur Verfügung, über die sich der Datenaustausch zwischen OT- und IT-Welt einfach konfigurieren, effizient verwalten, problemlos durchführen und warten lässt. Der Datenzugriff kann zentral für einzelne Komponenten festgelegt, freigegeben und gesperrt werden. Eine OPC UA Firewall bietet Schutz vor Angriffen. Über eine hohe Flexibilität bei der Namensraumfestlegung, die Unterstützung von Adressraum-Filtern, die Konfiguration auf Web-Basis und eine Konfigurations-API können komplexe Netzstrukturen reduziert werden. ■

**Autor:** *Andreas Röck,  
Produktmanager Industrial  
Softing Industrial Data Intelligence  
data-intelligence.softing.com*

**Autor:** *Dr. Christopher Anhalt,  
Business Development Manager,  
Softing Industrial Data Intelligence  
data-intelligence.softing.com*

Direkt zur Marktübersicht [i-need.de](http://i-need.de)

[www.i-need.de/?f9751](http://www.i-need.de/?f9751)

# IT- und Netzwerksicherheit

**Die Sicherheit eines Netzwerks ist in Zeiten von Industrie 4.0 essenziell wichtig. Anlagenbetreiber müssen sich besonders in Zeiten hoher Auslastung auf ihre Maschinen verlassen können. Gleichzeitig spielt auch der Schutz der Daten eines Unternehmens eine große Rolle.**

Cyber-Angriffe auf Industriesysteme können große Auswirkungen haben. Kaspersky Lab hat z.B. kürzlich in einer IoT-Plattform eine Schwachstelle gefunden, über die Befehle auf einem IoT-Gateway aus der Ferne ausgeführt werden könnten. Um solche Risiken zu verringern, benötigen Unternehmen eine moderne Sicherheitsarchitektur. Entsprechende Security-Lösungen zeigt die nachfolgende Produktübersicht zu IT- und Netzwerksicherheit. (tkl) ■

Unsere Produktübersichten finden Sie auch online unter:  
[www.sps-magazin.de/pues](http://www.sps-magazin.de/pues)



**MB connect line GmbH**  
91550 Dinkelsbühl | Tel.: +49 9851 582529-0  
info@mbconnectline.com  
[www.mbconnectline.com](http://www.mbconnectline.com)

**Intelligente Firewall**  
Überwachung der Kommunikation und Lernmodus zur Gefahrenabwehr

**Benutzerfreundlich**  
Mit wenigen Mausklicks konfiguriert



**Cybersecurity**  
auf höchstem Niveau dank RSA-Key-Authentifizierung

## DIE INDUSTRIE-FIREWALL für den Automatisierer

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

all about automation  
essen

05. - 06. Juni 2019  
Stand 640

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

**Pilz GmbH & Co. KG**  
73760 Ostfildern | Tel.: 497113409-0  
info@pilz.de  
[www.pilz.com](http://www.pilz.com)



## SecurityBridge schützt Steuerungen vor Manipulation

Mit der Application Firewall **SecurityBridge** von Pilz schützen Sie Ihre Automatisierungslösung vor der Außenwelt. Die SecurityBridge deckt unerlaubte Veränderungen am Automatisierungsprojekt auf. Sie kann nach dem Plug-and-Play-Prinzip einfach in Betrieb genommen werden. Die Vorteile auf einen Blick:

- TÜV SÜD-zertifiziert und entwickelt gemäß den Normen IEC 62443-4-1 und IEC 62443-3-3
- deckt unerlaubte Veränderungen am Projekt durch Überwachung der Prüfsumme (CRC) auf
- Schutz der Daten durch Authentifizierungs- und Berechtigungsmanagement
- erhöht die Verfügbarkeit der Anlage, da nur notwendige Daten übertragen werden
- nahezu verzögerungsfreie Weiterleitung von Prozessdaten



INDUSTRIAL MANAGEMENT NEWS

**INDUSTRIE 4.0**

TECHNIK // ARBEITSWELT // GESELLSCHAFT

## INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN – Die Zeitschrift für die vierte industrielle Revolution

Technik, Arbeitswelt, Gesellschaft – das digitale **INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN** zeigt das ganze Bild!

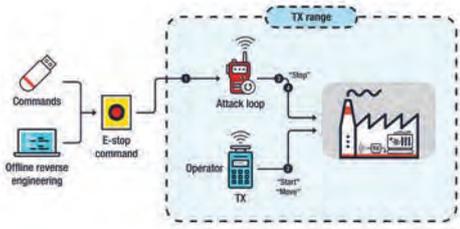
Verständlich, umfassend und übersichtlich zusammengestellt. So sichern Sie sich Ihren Wissensvorsprung!



Jetzt **KOSTENFREI** eintragen:  
[www.i40-magazin.de/anmelden](http://www.i40-magazin.de/anmelden)

# Schwachstellen in Funkfernsteuerungen

Ein neuer Forschungsbericht von Trend Micro Research deckt Sicherheitslücken



bei industriellen Maschinen auf. Anlagen, die mittels Funkfernsteuerungen bedient werden, sind vor potenziellen Angriffen wenig bis gar nicht geschützt. Damit stellen sie ein hohes Sicherheitsrisiko für Betreiber und ihre Mitarbeiter dar. Die Untersuchung zeigt, wie ein Angreifer dauerhaft und aus der Ferne Kontrolle über eine von ihm angegriffene Maschine übernehmen oder deren Fehlfunktion simulieren kann.

Die Ergebnisse beziehen sich auf Funkfernsteuerungen, die z.B. in Kränen und anderen Industriegeräten der sieben am weitesten verbreiteten Hersteller verwendet werden. Drei Mängel sind: kein Rolling-Code, schwache oder keine Verschlüsselung und fehlender Softwareschutz.

**Trend Micro Deutschland GmbH**  
[www.trendmicro.com/de](http://www.trendmicro.com/de)

## MELDEPFLICHT IST SELBSTSCHUTZ

Das Whitepaper "Meldepflicht in Kritischen Infrastrukturen – Anforderungen und Umsetzung für Energieerzeuger, Energieversorger und Wasser-/Abwasserunternehmen in der DACH-Region" adressiert die Detektion und Dokumentation von Sicherheitsvorfällen in den Netzwerken. Anhand der Anforderungen aus Gesetzen, Standards und Handreichungen wird erläutert, wie eine industrielle Anomalieerkennung Transparenz schafft und die Lücken schließen kann. Zwischen Juni 2017 und Mai 2018 wurden von Energie- und Wasserunternehmen 46 Vorfälle an das BSI gemeldet. Dem gegenüber stehen aktuell über 800 Millionen Schadprogramme bei einer Wachstumsrate von 400.000 pro Tag sowie viele nicht bekannte oder nicht geschlossene Sicherheitslücken. Hinzu kommen mehrstufige Angriffskampagnen, die häufig über Monate bis Jahre unerkannt in den Unternehmensnetzwerken aktiv sind. Ein Großteil der Vorfälle in den Netzwerken wird durch Sicherheitslösungen wie Firewalls nicht erkannt.

Das Whitepaper von Rhebo zeigt z.B. die Dokumentation von Sicherheitsvorfällen.

**Rhebo GmbH**  
[rhebo.com/de](http://rhebo.com/de)



# Branchenbuch für IT-Security

VDE und DKE haben mit den 'Yellow Pages zum IT-Security Navigator', ein Branchenbuch für IT-Security veröffentlicht. Es listet Gremien, Komitees, Arbeits- sowie Interessengruppen auf, die mit dem Thema IT-Sicherheit in Verbindung stehen und ergänzt damit den IT-Security-Navigator, der relevante Normen der IT-Sicherheit aufführt. Ziel ist es, Anwender über die Herkunft der jeweiligen technischen Normen und Standards zu informieren und ihnen die relevanten Arbeitsgruppen aufzuzeigen, damit sie bei einer Überarbeitung der jeweiligen Normen und Standards mitwirken können. Z.B. wurden bei den nationalen Normungsorganisationen im internationalen Raum nur diejenigen



Bild: ©Petrovich12/Fotolia.com

der 161 ISO-Mitglieder aufgelistet, welche zusätzlich über eigenständige nationale Standards verfügen und nicht alle Mitglieder der einzelnen ISO-TC/SCs, die ein Dokument zu dem Thema IT-Sicherheit erarbeiten bzw. erarbeitet haben.

**VDE Verband der Elektrotechnik**  
[www.vde.com/de](http://www.vde.com/de)

# Schwachstellen in industrieller IoT-Plattform entdeckt

Kaspersky Labs hat in der IoT-Plattform ThingsPro Suite sieben, bisher unbekannte Schwachstellen entdeckt und geholfen, sie zu schließen. Die im industriellen Umfeld eingesetzte Lösung ermöglicht die Datenerfassung und Remote-Analyse industrieller Kontrollsysteme. Viele der identifizierten Sicherheitslücken hätten Cyberangreifern die Möglichkeit eröffnet, auf industriell genutzte IoT-Gateways zuzugreifen und für Arbeits- und Produktionsabläufe folgenschwere Befehle auszuführen. Die schwerwiegendste Lücke hätte es erlaubt, aus der Ferne Befehle auf einem IoT-Gateway auszuführen. Über eine zweite Lücke hätten Angreifer Root-Berechtigungen erhalten und die Konfiguration eines Geräts verändern können.



In einer IoT-Plattform hat Kaspersky Labs mehrere Schwachstellen gefunden.

**Kaspersky Labs GmbH**  
[www.kaspersky.de](http://www.kaspersky.de)



## Security für Profinet

Das Whitepaper 'Security-Erweiterungen für Profinet' soll dazu dienen, weitere Abstimmungsgespräche mit Anwendern, Integratoren aber auch Herstellern zu führen. Ziel der Diskussion ist

ein Konzept, das die industrielle Kommunikation mit Profinet fit für die Anforderungen von Industrie 4.0 macht. Die Umsetzung wird zu einer Security-Spezifikation für Profinet-Netze führen, die ergänzend zu der verfügbaren Security-Guide-

line bereitgestellt wird. Das aktuelle IT-Sicherheitskonzept geht von einem Defense-in-Depth-Ansatz aus, wie er in der IEC62443 beschrieben ist. Die Produktionsanlage wird dabei durch einen mehrstufigen Perimeter gegen Angriffe von außen geschützt. Darüber hinaus ist innerhalb der Anlage eine weitere Absicherung durch Unterteilung des Netzwerkes in Zonen möglich. Zusätzlich wird durch einen Security-Komponententest die Festigkeit gegen Überlastung sichergestellt.

**Profibus Nutzerorganisation e.V.**  
[www.profibus.com](http://www.profibus.com)

## Partnerschaft für Automation Security

Die beiden Firmen Hima Paul Hildebrandt und Genua haben eine strategische Partnerschaft im Bereich Automation Security vereinbart. Die Partner bieten gemeinsam IT-Sicherheitslösungen für die Prozess- und Bahnindustrie, die Safety&Security-Standards erfüllen. Schwerpunkte sind die sichere Fernwartung von Maschinen und Anlagen, die verschlüsselte Kommunikation via Internet sowie die Kontrolle von Industrieprotokollen an kritischen Netzwerkschnittstellen. Die Hard- und Software-Lösungen von Genua ergänzen Himas Portfolio im Bereich Security. Im Fokus der Partnerschaft stehen die sichere An-



bindung mobiler Mitarbeiter, die verschlüsselte Kommunikation via Internet, Schnittstellenkontrolle und interne Netzwerksegmentierung mit Firewalls sowie die Vernetzung kritischer Anlagen mit Datendioden. Die Unternehmen wollen der Prozess- und Bahnindustrie sowie Energieerzeugern passgenaue IT-Sicherheitslösungen und umfassenden Service anbieten.

**Genua GmbH**  
[www.genua.de](http://www.genua.de)

## Schutz für USB-Geräte



**Die Secure-Media-Exchange-Lösung bietet Schutz gegen USB-Bedrohungen.**

Honeywell erweitert seine Secure-Media-Exchange-Lösung (SMX) für die Cybersicherheit industrieller Betriebe zum Schutz gegen zunehmende USB-Bedrohungen. Das neue SMX umfasst Funktionen zur Abwehr vieler schädlicher Angriffe auf USB-Geräte, mit denen der Betrieb durch Missbrauch legitimer USB-Funktionen oder durch unberechtigte Geräteaktionen gestört wird. Der Schutz hat zusätzlich die Trusted Response User Substantiation Technology, die eine personelle Validierung und Authentifizierung ermöglicht und damit die Plausibilisierung der USB-

Geräte absichert. Bei USB-Speichermedien kommen technologische Ebenen zur Erkennung neuer Schadsoftware zum Einsatz, um zusätzlich gegen derartige Angriffe zu schützen. Hierzu gehören maschinelles Lernen sowie künstliche Intelligenz, mit denen die Erkennung zunehmend komplexer Schadsoftware verbessert wird, einschließlich der am Entdeckungstag ausgenutzten Schwachstellen sowie schnell angepasster Schadprogramme.

**Honeywell International Inc.**  
[www.honeywell.com](http://www.honeywell.com)

## CYBERANGRIFFE PROAKTIV STOPPEN

Palo Alto Networks hat aufgrund des Bedarfs für hohe IT-Sicherheit mehrere neue Funktionen eingeführt, die Angriffe vorhersagen und durch Automatisierung stoppen sollen. Firewall-Kunden, die auf PAN-OS Version 9.0 upgraden, erhalten Zugang zu den neuen Sicherheitsfähigkeiten, bestehend aus über 60 neuen Funktionen und Tools zur einfachen Implementierung von Security Best Practices. Die Funktionen umfassen Software- und Hardwareverbesserungen, die Unternehmen dabei unterstützen, die Sicherheit zu erhöhen und den Schutz in Hybrid-Cloud-Umgebungen zu vereinfachen, wie die Nutzung von maschinellem Lernen, die Bedrohungsabwehr mit sehr hohen Geschwindigkeiten und eine schnellere Entschlüsselung als bisher.



**Palo Alto Networks GmbH**  
[www.paloaltonetworks.de](http://www.paloaltonetworks.de)

# Vorschau Industrial Communication Journal 2019

	Protokolle und Standards	Komponenten und Lösungen	Wireless und Remote	Sicherheit	Industrielle Kommunikation 4.0
<b>Ausgabe I</b> ET: 06.03.2019 RS: 06.02.2019	Profibus und Profinet AS-Interface	OPC UA als Backbone für Industrie 4.0 Kommunikationslösungen für die Antriebstechnik Serielle Adapter für Ethernet <i>mit Marktübersicht</i>	Industrielle Mobilfunkstandards und -lösungen	Redundante Kommunikation (PSP, HSR etc.) Plagiats- und Knowhow-Schutz Sicher kommunizieren mit FSoE	Industrial IoT Cloud & M2M Big Data & Analyse Datendurchgängigkeit Security Ethernet TSN
<b>Ausgabe II</b> ET: 15.05.2019 RS: 17.04.2019	Ethercat Modbus TCP/IP CC-Link	Kabel und Verbindungstechnik <i>mit Marktspiegel</i> Lichtwellenleiter & Optic Fibre (LWL)	Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M) MQTT und AMQP	IT-Sicherheitsgesetz Sicher kommunizieren mit Opensafety	Industrial IoT Cloud & M2M Big Data & Analyse Datendurchgängigkeit Security Ethernet TSN
<b>Ausgabe III</b> ET: 11.09.2019 RS: 14.08.2019	Ethernet/IP Varan CAN/CANopen	Power over Ethernet (PoE und PoE+) Installations- und Datenmanagement	WLAN für die Industrie <i>mit Marktübersicht</i> Funk in der Feldebene	Antiviren-Software für die Industrie Sicher kommunizieren mit Profisafe Security <i>mit Marktübersicht</i>	Industrial IoT Cloud & M2M Big Data & Analyse Datendurchgängigkeit Security Ethernet TSN
<b>Ausgabe IV</b> ET: 20.11.2019 RS: 23.10.2019	Ethernet Powerlink Sercos IO-Link	Diagnose und (Fern-)Wartung IO-Systeme mit Feldbus/Ethernet-Ankopplung <i>mit Marktübersicht</i>	NFC und Bluetooth	Sicherheit mit RFID Zugriffsschutz und Firewalls Sicher kommunizieren mit CIP Safety	Industrial IoT Cloud & M2M Big Data & Analyse Datendurchgängigkeit Security Ethernet TSN

ET: Erscheinungstermin, RS: Redaktionsschluss

## Inserentenverzeichnis

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG .....	Titel, 39	IBHsoftec Gesellschaft für Automatisierungstechnik .....	13, 39
Bihl+Wiedemann GmbH.....	11	J. Schmalz GmbH .....	17
Braunkabel GmbH.....	3	Kontron Europe GmbH .....	52
eks Engel FOS GmbH & Co. KG.....	19	MB Connect Line GmbH.....	47
Emtron electronic GmbH.....	35	PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG .....	9
FRÄNKISCHE Industrial Pipes GmbH & Co. KG .....	33	Pilz GmbH & Co. KG.....	47
HMS Industrial Networks GmbH .....	15		

## Impressum

**VERLAG/POSTANSCHRIFT:**

Technik-Dokumentations-Verlag  
 TeDo Verlag GmbH®  
 Postfach 2140, 35009 Marburg

Tel: 06421/3086-0, Fax: -380  
 E-Mail: info@sps-magazin.de

Internet: www.sps-magazin.de

**LIEFERANSCHRIFT:**

TeDo Verlag GmbH  
 Zu den Sandbeeten 2  
 35043 Marburg

**VERLEGER & HERAUSGEBER:**

Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri †  
 Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

**REDAKTION:**

Kai Binder (Chefredakteur, kbn),  
 Mathis Bayerdörfer (Chefredakteur, mby),  
 Georg Hildebrand (ghl)

**WEITERE MITARBEITER:**

Bastian Fitz, Tamara Gerlach, Pascal Jenke,  
 Kristine Meier, Melanie Novak, Sarah-Lena  
 Schmitt, Florian Streitenberger, Natalie  
 Weigel, Sabrina Werking, Theresa  
 Klingelhöfer, Kristina Sirjanow

**ANZEIGEN:**

Sina Debus, Heiko Hartmann, Daniel Katzer,  
 Markus Lehnert, Thomas Möller

**ANZEIGENDISPOSITION:**

Michaela Preiß  
 Tel. 06421/3086-0  
 Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2019.

**GRAFIK & SATZ:**

Tobias Götzke, Julia Marie Dietrich,  
 Fabienne Heßler, Melissa Hoffmann,  
 Kathrin Hoß, Ronja Kaledat,  
 Patrick Kraicker, Moritz Klös, Timo Lange,  
 Ann-Christin Lölkes, Nadin Rühl

**DRUCK:**

Offset vierfarbig  
 Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG  
 Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

**BANKVERBINDUNG:**

Sparkasse Marburg/Biedenkopf  
 BLZ: 53350000 Konto: 1037305320  
 IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20  
 SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

**GESCHÄFTSZEITEN:**

Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr  
 Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

**ISSN 0935-0187**  
**Vertriebskennzeichen G30449**

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen im Industrial Communication Journal erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle im Industrial Communication Journal erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.



”

**WICHTIGE  
AUTOMATISIERUNGS-NEWS  
BEKOMME ICH JETZT ALS  
PUSH-NACHRICHT**

powered by: **SPS  
MAGAZIN**

Mit der App Industrial News Arena erfahren Sie wichtige Nachrichten aus Ihrer Branche sofort! Die einfache Bedienung macht das Lesen zu einem neuen Erlebnis.

**HIER KOSTENLOS  
DOWNLOADEN!**



# DIGITAL FUTURE FROM EDGE TO CLOUD

Standard and Custom IoT Solutions

