

# DIGITAL FACTORY JOURNAL

DAS MAGAZIN FÜR INDUSTRIE 4.0 & IOT

POWERED BY **open automation**



## INDUSTRIAL CLOUD COMMUNICATION

VOM SENSOR BIS IN DIE CLOUD



**3D-DRUCK**  
ANWENDUNGEN & NEUE  
GESCHÄFTSMODELLE

**BROWNFIELD**  
DER WEG ZUR  
SMART FACTORY

**DATA ANALYTICS**  
MACHINE LEARNING  
IM FOKUS

# Industrie 4.0 Daten- und Kommunikations- lösungen



Durchgängige HF/UHF-RFID-Lösungen für Datenerfassung und -vorverarbeitung, Identifikation, Rückverfolgung, Serialisierung

Intelligente Sensor- und Verbindungslösungen mit IO-Link-Kommunikation für maximale Flexibilität

Robuste IP67-I/O-Systeme mit dezentraler Intelligenz und Multiprotokoll-Ethernet-Kommunikation zur einfachen IT-Integration

SPS IPC Drives  
Wir sind für Sie da!  
Halle 7, Stand 351



# Im digitalen Wandel

Die Digitalisierung schreitet mit rasanter Geschwindigkeit und immenser Sogwirkung voran. Das ist gut und wichtig, denn: In den deutschen Schlüsselindustrien – dazu zählen die Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie – sinkt die Produktivität. Laut IW Consult ist die Arbeitsproduktivität von 2011 bis 2015 um 1,7 % gesunken. Höchste Zeit also, gegenzusteuern.



Mit der Digitalisierung der Produktion werden auf vielfältige Weise Wege beschriftet, die Produktivität wieder zu steigern. Erste Erfolge stellen sich bereits ein. So sind Branchenexperten überzeugt, dass die Automatisierungstechnikindustrie 2016 ohne den Digitalisierungshype

nicht das siebte Jahr in Folge wachsen könnte – wenn auch nur im unteren einstelligen Bereich.

Die Ziele der Digitalisierung in der Produktion sind weit gesteckt: Vielfalt, Komplexität und Flexibilität sollen zukünftig ohne Aufpreis zu haben sein. Es wird keine Rolle mehr spielen, ob ein Produkt nur einmal oder sehr oft hergestellt wird, ob das Produkt viele knifflige Details beinhaltet oder einfach ist. Und auch nach Produktionsbeginn lässt sich mit einfachem Ändern des Befehls-Codes das zu fertigende Produkt noch ändern. Hinzu kommt: Angebot und Nachfrage werden immer öfter direkt miteinander gekoppelt.

Mit unserem neuen Fachmedium „Digital Factory Journal“ greifen wir diese Lösungen auf und berichten darüber mit gewohnt hoher fachlicher und journalistischer Kompetenz für die Entscheider in der Industrie. Unser redaktioneller Fokus liegt dabei auf Ready-to-Use-Lösungen. Dabei führen wir die IT- und die Automatisierungswelt zusammen – ganz wie es dem Industrie-4.0- und dem IoT-Gedanken entspricht. Denn nur gemeinsam lassen sich die Herausforderungen der digitalen Transformation meistern.

Untrennbar verbunden sind damit die Veränderungen der Arbeitswelt im sogenannten Industrie-4.0-Zeitalter sowie die Erstellung und Anwendung von weltweit gültigen Normen und Standards. Wir begleiten unsere Leser auf dem Weg der digitalen Transformation und unterstützen sie in ihren Entscheidungsprozessen. Dabei freuen wir uns über Ihre Kritik und Anregungen.

*Ronald Heinze*

Ronald Heinze  
ronald.heinze@vde-verlag.de

*Inge Hübner*

Inge Hübner  
inge.huebner@vde-verlag.de

## PUSHING INNOVATIONS



## MICA. MACHT IHRE FERTIGUNG ZUM FLEXIBILITÄTS-WUNDER.

**sps ipc drives**  
27. Internationale Fachmesse für Elektrische Automatisierung Systeme und Komponenten  
**22.-24. Nov. 2016 Nürnberg**  
Wir stellen aus:  
**Halle 10 – Stand-Nr. 140**

### Datenverarbeitung zwischen Endgeräten und IT-System. Mica

- Modulare und offene Plattform für maximale Flexibilität in der Fertigung
- Individuell anpassbar zum Neuentwickeln und Nachrüsten von Maschinen und Produktionsanlagen
- Robust und wartungsfrei mit IP67 und EN 50155
- Rechenleistung, Infrastrukturverkabelung und Integration aus einer Hand

Mehr erfahren Sie unter 0571 8896-0 oder mailen Sie an [de@HARTING.com](mailto:de@HARTING.com)



**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



SPS IPC Drives  
Nürnberg,  
22. – 24.  
November 2016

# Der Manager zwischen Fertigung und Cloud

**SIMATIC IOT2040 – das intelligente Gateway  
für industrielle IoT-Lösungen**

SIMATIC IOT2040 ist die zuverlässige offene Plattform für die Sammlung, Aufbereitung und Übermittlung von Daten direkt aus der Fertigung. Es harmonisiert die Kommunikation zwischen den verschiedenen Datenquellen, eignet sich ideal als Gateway zwischen Produktion und Cloud. Es lässt sich zudem leicht in bestehende Automatisierungslösungen integrieren. SIMATIC IOT2040 macht Ihre Maschinen fit für das Cloud-Zeitalter.



Titelstory

# INDUSTRIAL CLOUD COMMUNICATION

## VOM SENSOR BIS IN DIE CLOUD

SEITE 60

Für Industrie-4.0-Anwendungen muss eine nahtlose Integration vom Sensor bis in die Cloud sichergestellt werden. Mit „netIoT“ stellt Hilscher dafür die komplette Infrastruktur zur Verfügung.

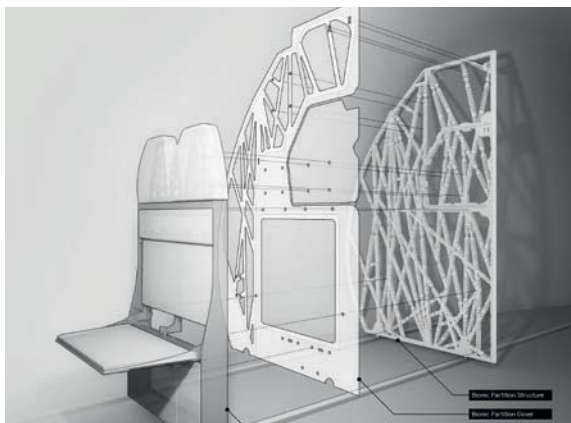
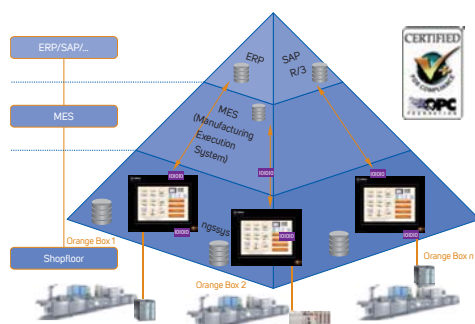


Bild: Autodesk

SEITE 14

Bionische Trennwand für den Airbus A320, mit 3D-Druck hergestellt



SEITE 29

Mapp based Factory Automation by B&R kommt im Nestlé-Werk in Osthofen zum Einsatz

### Magazin

- 10 Telekom baut Multi-IoT-Plattform
- 12 VDI-Statusreport  
Geschäftsmodelle für Industrie 4.0

### Product Design, Production / Planning & Engineering

- 14 3D-Druck – Potenziale, Anwendungen, neue Geschäftsmodelle
- 20 Neue Elektroplanungssoftware sorgt für mehr automobilen Komfort
- 24 Digitale Transformation in der Praxis

### Automation & Manufacturing

- 29 Vom Brownfield zur Smart Factory
- 33 Mobility 4.0 bis in den Ex-Bereich
- 36 Remote Control 4.0

# VERBINDET DIE WELT DER AUTOMATISIERUNG MIT DEM INTERNET OF THINGS



## Der PFC200 von WAGO – Die sichere Basis für den Weg aus der Feldebene

- Leistungsstarke Steuerung mit integriertem 3G-Modem und Standard-Mini-SIM-Karte
- Drahtlose Datenübertragung über große Distanzen
- GPRS-Verbindung zum Internet und bidirektionale Kommunikation via SMS
- Höchste Sicherheitsstandards dank IPsec und OpenVPN

[www.wago.com/pfc200](http://www.wago.com/pfc200)

sps ipc drives

Nürnberg, 22.–24.11.2016

Besuchen Sie uns:  
Halle 7, Stand 130



**WE!**  
**INNOVATE!**

**WAGO**



Bild: Siemens AG

## SEITE 64

Mit der Baugruppe CP 443-1 unterstützt Siemens die Kommunikationsarchitektur OPC UA für das Automatisierungssystem Simatic S7-400



Bild: Bosch Rexroth AG

## SEITE 86

In Großanlagen schlagen Maschinenstillstände besonders hoch zu Buche. Predictive Maintenance, wie es das Dienstleistungspaket Online Diagnostics Network („ODiN“) von Bosch Rexroth ermöglicht, hilft, diese zu vermeiden

## Industrial Communication & Interfaces

- 60 Industrial Cloud Communication vom Sensor bis in die Cloud
- 64 Die Infrastruktur der digitalen Fabrik
- 69 PPMP – „Neue Maschinensprache für Industrie 4.0“
- 72 Von OT via Predictive-Maintenance-Gateway in die Cloud
- 76 Kommunikation vom Sensor in die Cloud

## Big Data, Cloud Solutions & Services

- 80 Große Cloud-Player und ihre Machine-Learning-Strategien
- 86 Predictive Maintenance: Schluss mit ungeplanten Maschinenstillständen
- 89 Der Sicherheitsaspekt bei Cloud-Lösungen

## Bildung, Qualifizierung & Standardisierung 4.0

- 93 Fit für Industrie 4.0 im Berufsalltag
- 98 Seminare und Veranstaltungen
- 97 Impressum

Dieser Ausgabe enthält

- das Lexikon MES & Industrie 4.0 vom MES D.A.CH Verband, Ilsfeld;
- eine Beilage der Acceed GmbH, Düsseldorf.

Wir bitten um freundliche Beachtung.



## Cisco-Studie: Deutsche setzen mehr Cloud-Lösungen ein

Die Cloud bestimmt den IT-Alltag in deutschen Unternehmen: 63 % der befragten Unternehmen vertrauen laut der aktuellen IDC Cloudview Survey auf Cloud-Lösungen in Form von Public oder Private Cloud für Unternehmensprozesse. Dies entspricht einem Zuwachs von 70 % im Vergleich zum Vorjahr. Potenziale zur Verbesserung der Unternehmensergebnisse durch den Einsatz von Cloud-Anwendungen bleiben dabei aufgrund fehlender, nachhaltiger Strategieansätze in Unternehmen jedoch häufig ungenutzt. Denn nur 32 % der Cloud-nutzenden Unternehmen bezeichnen ihre Cloud-Strategie als „optimiert“, „strukturiert“ oder „reproduzierbar“. Sie attestieren der eigenen Nutzung der Cloud also eine gewisse Standardisierung und Implementierung in bewährten Verfahren oder bieten innovative IT-Produkte und -Services für die Mitarbeiter über die Cloud an. Ausgereifte Cloud-Strategien können so – pro Cloud-basierter Anwendung und abhängig von

individuellen Unternehmensfaktoren – laut den Ergebnissen der Studie zu einer potenziellen jährlichen Umsatzsteigerung von bis zu 2,7 Mio. € führen. Optimierte Geschäftsprozesse, geringere Infrastrukturkosten oder einfachere IT-Abläufe bieten weiteres Einsparpotenzial.

„Die Mehrzahl deutscher Unternehmen wäre in der Lage, durch die Implementierung langfristiger Cloud-Strategien Unternehmensergebnisse wirksam zu verbessern“, sagt Petra Schmietendorf, Direktor Cloud Vertrieb, Cisco Deutschland. „Die Basis dafür ist eine ausgereifte Cloud-Strategie.“

### Cloud erleichtert IoT-Anwendungen – Sicherheitsbedenken hemmen die Umsetzung

Ausgereifte Cloud-Strategien sind auch entscheidend bei der Einführung Cloud-basierter IoT-Anwendungen. 29 % aller Cloud-Nutzer weltweit setzen laut Studienergebnissen bei der Vernetzung von

Maschinen auf diese Technik. Bei Unternehmen, die eine ausgereifte Cloud-Strategie haben, sind es in der Spitze sogar 62 %. Die Cloud kann somit ein wichtiger Wegbereiter für das Internet of Things (IoT) in Deutschland sein. Vorbehalte bezüglich der Sicherheit von Cloud-Anwendungen sind für 48 % der Studienteilnehmer ein Hindernis bei der Cloud-Einführung. Aber auch hier zeigt sich, dass mit einer ausgereifteren Cloud-Strategie das Vertrauen in die Technik steigt und Unternehmen vermehrt auf Cloud-basierte Security-Lösungen setzen. „Die Cloud hilft, Unternehmensprozesse in Unternehmen zu vereinfachen und effizienter zu gestalten“, sagt P. Schmietendorf. „Auch für deutsche Unternehmen liegt die Zukunft vieler Prozesse in der Cloud; sie ist Voraussetzung, um die Digitalisierung in deutschen Unternehmen weiter voranzutreiben.“

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

## DFKI und Wibu-Systems schließen das Projekt „Security for Smart Production“ erfolgreich ab

Um ein ganzheitliches Sicherheitskonzept für die Schutzbedürfnisse industrieller Unternehmen zu entwickeln, haben das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) und Wibu-Systems das Projekt S4SmartPro, „Security for Smart Production“ innerhalb von 24 Monaten bis zum Projektende in diesem Jahr durchgeführt. Gemeinsam wurden geeignete Schutzmechanismen für unterschiedliche Bedrohungsarten erforscht und die passenden Lösungen zur Abwehr als Systemprototyp auf der Produktionslinie der im DFKI beheimateten Technologieinitiative „SmartFactory-KL e.V.“ umgesetzt. Die Ergebnisse können Unternehmen in intelligenten

Produktionstechnologien nach Industrie 4.0 nutzen.

Konkret wurden im Keyfinder-Demonstrator der „SmartFactoryKL“ die RFID-Leser auf OPC-UA-Kommunikation erweitert und die sicherheitskritischen privaten Schlüssel in Smart-Card-Chip-basierten Code-Meter-Dongles von Wibu Systems gespeichert. Dies passiert in einer Art und Weise, dass zwar proprietäre Technologie zur sicheren Speicherung verwendet wurde, die OPC-UA-Kommunikation aber hundertprozentig konform zum offenen ISO-Standard von OPC UA erfolgt. Ferner wurden die für die Produktion relevanten Daten im RFID-Tag des Werkstücks signiert gespeichert

und damit vor Manipulation gesichert. Zur Signaturprüfung und Echtheitsbestätigung wurde eine App auf einem Tablet verwendet.

„Mit Industrie 4.0 hält das Internet der Dinge Einzug in die Fabriken. Um die Vorteile der cyber-physischen Produktionssysteme ungestört nutzen zu können, ist es wichtig, ‚Security by Design‘ schon in der Planungsphase zentral zu berücksichtigen. Nur so kann Sabotage und Wirtschaftsspionage entgegengewirkt werden“, betont Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dettlef Zühlke, Vorstandsvorsitzender der „SmartFactoryKL“.

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

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

## Telekom baut Multi-IoT-Plattform im House of Cloud

Unterschiedliche Standards und Plattformen hemmen aus Sicht der Telekom die erwartete Marktentwicklung beim Internet der Dinge. Mit ihrem House of Clouds startet sie deshalb jetzt in Biere eine Multi-IoT-Plattform. Sie soll verschiedene IoT-Plattformen namhafter Anbieter zusammenführen und die übergreifende, Endgeräte-unabhängige Nutzung von IoT-Lösungen ermöglichen. Den Anfang macht im „House of IoT“ der Betrieb der Azure-IoT-Suite von Microsoft, gefolgt von Cisco Fog und der IoT-Plattform von Huawei.

„Das Potenzial von IoT ist laut einer Studie von PAC erst zu 5 % ausgeschöpft. Das liegt unter anderem daran, dass sich der Markt stark fragmentiert und die Nutzer viele Spezialanbieter unter einen Hut bringen müssen“, sagt Anette Bronder, Geschäftsführerin der Digital Division von T-Systems, zum Start der Multi-IoT-Cloud. „Wir bieten nun eine Industrie-übergreifende, skalierbare Plattform sowie Plug-and-play-Starterpakete für den einfachen Einstieg in IoT an.“ Die Multi-IoT-Plattform übernimmt die Rolle eines

Übersetzers und Verteilers, indem sie Daten beliebiger Hardware, wie Sensoren oder Maschinen, sammelt und über Gateways in die präferierte Plattform bringt und verarbeitet. Die Daten unterliegen deutschem Datenschutzrecht. Zugriff auf die Daten haben ausschließlich die Nutzer der Multi-IoT-Plattform sowie T-Systems als Betreiber.

Zusätzlich bietet die Telekom IoT-Komplettpakete an, die Unternehmen den schnellen Einstieg ins Internet der Dinge ermöglichen. Das Standardpaket für Predictive Maintenance enthält zum Beispiel neben Sensoren für das Erfassen von Maschinenzuständen, die Konnektivität für das Übertragen der Daten in die Cloud, die Nutzung der IoT-Plattform sowie die Darstellung der Daten auf einem Dashboard im Web. Im Laufe der nächsten Monate soll das Standardpaket um einen Datenanalyseservice ergänzt werden. Die Predictive-Maintenance-Lösung wird bereits von mehreren Aufzugsherstellern zur Wartung genutzt.

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

## Neue CIO bei Bentley Systems

Bentley Systems hat Claire Rutkowski zum Chief Information Officer ernannt. Sie wird für die globale IT-Organisation



*Chris Young, Senior Vice President und General Manager der Intel-Security-Gruppe*

von Bentley sowie die Gestaltung und Umsetzung einer Technologieagenda innerhalb der globalen Unternehmensstruktur von Bentley verantwortlich sein. Damit tritt sie in den Unternehmensvorstand ein und berichtet an David Hollister, Operations Advancement Officer.

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

## Endress+Hauser setzt in einer Private Cloud auf Dell EMC und SAP Hana

Dell EMC implementiert gemeinsam mit Endress+Hauser eine zukunftsfähige Umgebung für die unternehmenskritischen SAP- und Non-SAP-Applikationen des Spezialisten für Mess- und Automatisierungstechnik. Bis Ende 2018 will Endress+Hauser seine gesamte SAP-Umgebung, die bislang noch auf Mainframes betrieben wird, in eine offene, standardbasierte x86-Umgebung migrieren. In der Open-Systems-Welt nutzt das Unternehmen bereits eine virtualisierte Infrastruktur basierend auf Dell- und EMC-Lösungen; vorhandenes Wis-

sen kann hierbei optimal genutzt werden. Das technische Ziel der neuen IT-Systemlandschaft ist der Aufbau einer von Endress+Hauser-Infoserve, dem IT-Dienstleister der Firmengruppe, betriebenen On-Premise Private Cloud für SAP Hana und alle anderen Anwendungen.

Für den größten Teil der unternehmenskritischen und Umsatz generierenden Geschäftsprozesse nutzt Endress+Hauser SAP und will mit der neuen Lösung vielfältige Innovationspotenziale in allen Geschäftsfeldern erschließen. Zur

Umsetzung dieses strategischen Ziels migriert das Unternehmen die tief in die Geschäftsprozesse integrierten SAP-Anwendungen von einer DB2-Datenbank auf SAP Hana.

Die Dell EMC gemeinsam mit Endress+Hauser implementierte Private-Cloud-Infrastruktur basiert auf der Dell-Power-Edge-R930-Serverplattform, EMC-VMAX3-Enterprise-Storage-Systemen und der „VMware vCloud Suite“.

[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

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

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

Für die einfache Kommunikation  
mit der **Cloud ...**



... und die Steuerung  
komplexer

# Maschinen.

## Der Beckhoff IoT-Controller.

Mit den kompakten Embedded-PCs der CX-Serie und dem Softwaremodul TwinCAT IoT ermöglicht Beckhoff die Steuerung komplexer Maschinen mit gleichzeitiger Cloud und Big Data Connectivity. Dabei profitieren Anwender gleich doppelt vom Prinzip der offenen Steuerungstechnik: nach unten ins Feld durch variable Feldbuschnittstellen und Anbindung aller gängigen I/O-Signale; nach oben ins Internet of Things durch freie Wahl einer Private oder Public Cloud über die Standardprotokolle AMQP, MQTT und OPC UA. [www.beckhoff.de/IoT-Controller](http://www.beckhoff.de/IoT-Controller)

**Serie CX8000**  
CPU: ARM9



**Serie CX9020**  
CPU: ARM Cortex™ A8



**Serie CX2000**  
CPU: bis Intel® Core™ i7, quad-core



**sps ipc drives**



Halle 7, Stand 406

New Automation Technology

**BECKHOFF**

## Heitec und Orbis partnern für I4.0-Lösungen im SAP-Umfeld

Der Anbieter von Industrie-4.0-Lösungen für SAP-Software Orbis und der Spezialist für Automatisierung und Elektronik Heitec haben ihre Zusammenarbeit beschlossen. Durch die Bündelung ihrer Kompetenzen wollen sie SAP-Kunden integrierte, durchgängig automatisierte Prozesse in „Echtzeit“ zwischen Shopfloor und SAP ERP anbieten.

Durch die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen entsteht ein gebündeltes Know-how zur durchgängigen Automation der SAP-Prozesse entlang der industriellen Wertschöpfungskette und somit zur Vernetzung der Produktion mit der betriebswirtschaftlichen Ebene. Dabei erfolgt eine vollständige Integration des ShopFloor mit den SAP-Prozessen in „Echtzeit“. Heitec und Orbis werden so für SAP-Anwender zum idealen gemeinsamen Partner für eine einfache Umsetzung von Industrie-4.0-Projekten. SAP-Anwendern wird durch diese Partnerschaft eine durchgängige Automatisierung ihrer SAP-Prozesse mit den Produktionsprozessen ermöglicht.

Orbis setzt bei der Realisierung und Integration von Industrie-4.0-Prozessen auf das bestehende SAP-ERP-System als digitalen Kern. Mit der Orbis-Multi-Pro-

cess-Suite (Orbis MPS) lassen sich zum Beispiel Prozesse aus Produktion, Intra-logistik und Service nahtlos und in „Echtzeit“ in die SAP-Prozesse integrieren. Mit dieser Technologie können die automatisierten Produktionsprozesse mit den Prozessen von SAP bidirektional vernetzt, dialogisiert und visualisiert werden. Kosten für Subsysteme entfallen nach Unternehmensangaben, da die intern vorhandene SAP-Infrastruktur mit ihren vollumfänglichen Prozessen und das vorhandene SAP-Know-how genutzt werden.

Heitec bietet als Experte der Automatisierungs- und Informationstechnologie ein Lösungsportfolio von der digitalen Anlagen- und Prozessplanung über die virtuelle Inbetriebnahme bis hin zum Monitoring von Anlagen und Produktionsprozessen mit speziellen Embedded-Systemen zur schnelleren Vernetzung der Produktion.

Die auf SAP-Beratung spezialisierte Heitec-Tochter Heisab wird außerdem als Reseller die von SAP zertifizierte Orbis Manufacturing-Execution-Lösung Orbis MES offerieren.

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

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

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

## VDI-Statusreport „Digitale Chancen und Bedrohungen – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0“

Dass Industrie 4.0 Unternehmen, insbesondere im Mittelstand, branchenübergreifend vielfältige Chancen bietet, ist mittlerweile bekannt. Weniger vertraut scheinen die Firmen bislang mit der Konzeption und Umsetzung von geeigneten Geschäftsmodellen zu sein. Diese sind allerdings notwendig, um aus einem eigenen technologischen Vorsprung unternehmerischen Gewinn zu erwirtschaften.

Der Statusreport „Digitale Chancen und Bedrohungen – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0“ soll hier Unterstützung geben. Er enthält unter anderem eine speziell für Industrie 4.0 und die Digitale Transformation entwickelte Methodik zur Entwicklung von Wertschöpfungs-Netzwerken, beispielsweise Plattform-Geschäftsmodellen.

[www.vdi.de/gma](http://www.vdi.de/gma)

## SPS IPC Drives 2016: „Industrie 4.0 Area“ wieder mit dabei

Vom 22. bis 24. November findet die SPS IPC Drives 2016 in Nürnberg statt. Sie liefert ihren Fachbesuchern auch in diesem Jahr einen umfassenden Überblick über die einzelnen Komponenten sowie komplette Lösungen der elektrischen Automatisierung. Darüber hinaus zeigt sie richtungsweisende Technologien der Zukunft. Erwartet werden erneut über 1600 Aussteller (2015: 1668), inklusive aller Key Player der Branche.

### Wieder dabei: „Industrie 4.0 Area“

Aufgrund der positiven Resonanz im Vorjahr und den zunehmenden Herausforderungen in der industriellen Fertigung ist Halle 3A erneut das Schaufenster für die „Industrie 4.0 Area“. „Die Use Cases der ‚Industrie 4.0 Area‘ sind so gewählt, dass kleine Schritte erkennbar sind, mit denen man sich evolutionär in Richtung Industrie 4.0 entwickeln kann. Hiervon profitieren die Maschinenbauer“, erläutert Dr.-Ing. Peter Adolphs, Geschäftsführer der Pepperl+Fuchs GmbH.

Die Area umfasst:

- den Gemeinschaftsstand mit Forum „Automation meets IT“. Hier werden datenbasierte Geschäftsmodelle sowie IT-basierte Lösungen aus der Automatisierung auf dem Weg in die digitale Produktion der Zukunft präsentiert,
- den Gemeinschaftsstand „MES goes Automation“. Auf diesem wird gezeigt, wie durch den Einsatz von MES Auftragsabwicklung und Fertigungsprozesse optimiert werden,
- erstmals bereichern zudem Unternehmen aus dem Bereich Cyber Security, wie Airbus Defence and Space, das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik und Kaspersky, die Sonderschau.

[www.mesago.de/spa](http://www.mesago.de/spa)

## IBM: Großes Investment für IIoT

IBM will globaler Marktführer im IoT-Markt werden. Auf dem Weg dorthin investiert das Unternehmen 200 Mio. US-\$ in das neue weltweite Watson-IoT-Headquarter in München. „Deutschland steht an der Spitze der Industrie-4.0-Initiative. In München möchten wir unsere Kunden und Partner dazu einladen, unsere Talente und Technologien zu nutzen, um rund um das IoT gemeinsam einen internationalen Hotspot für kollaborative Innovation aufzubauen“, sagt Harriet Green, Global Head von Watson IoT. Insgesamt werden 3 Mrd. US-\$ investiert, damit kognitive Watson-Technologien Eingang in das Internet der Dinge finden.

Außerdem hat IBM eine strategische Partnerschaft mit Schaeffler geschlossen sowie weiteren Kundenengagements mit Aerialtronics und dem Thomas Jefferson University Hospital getroffen. Mit Schaeffler wurde eine mehrjährige strategische Partnerschaft unterzeichnet, welche die digitale Transformation der gesamten Geschäftsbereiche und Kundenlösungen mit



Bild: IBM

*Strategische Partnerschaft zwischen IBM und Schaeffler: Kognitive Technologien von IBM werden helfen, Schaefflers Industrie-4.0-Strategie weiterzuentwickeln und die Betriebseffizienz zu verbessern*

Watsons kognitiver Intelligenz und Einsicht von Milliarden von Sensoren beschleunigen soll.

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

## McKinsey: Deutschland verschenkt 500 Mrd. € digitales Potenzial

Aktuell nutzt Deutschland nur 10 % seines digitalen Potenzials – und damit weniger als der EU-Durchschnitt (12 %) oder Länder wie Großbritannien (17 %), die Niederlande und Schweden (je 15 %) oder die USA (18 %). Dies belegt die Studie „Digital Europe“ des McKinsey Global Institute (MGI).

„Wenn Deutschland sein digitales Potenzial optimal nutzen würde, könnte das Bruttoinlandsprodukt bis 2025 um einen Prozentpunkt jährlich zusätzlich wachsen – das sind umgerechnet insgesamt rund 500 Mrd. €“, stellt McKinsey-Seniorpartner Karel Dörner fest. Für ganz Europa ergebe sich ein zusätzliches Potenzial von 2,5 Bio. €.

Die Digitalwirtschaft macht der Studie „Digital Europe“ zufolge mittlerweile 5,4 % der deutschen Gesamtwirtschaft aus. Damit liegt Deutschland leicht über dem EU-Durchschnitt von 5 %. Überdurchschnittlich ist auch die Zahl der Internetnutzer: Rund 85 % der 16- bis 74-jährigen Deutschen surfen regelmäßig im

Internet, im EU-Durchschnitt sind es 75 %. Beim Thema Netzabdeckung ist Deutschland allerdings Schlusslicht in Europa: Schnelle mobile Datenverbindungen (3G) gibt es nur für 92 % der Haushalte. Der EU-Durchschnitt liegt bei 98 %. Besonderen Nachholbedarf für Europa belegt die MGI-Studie beim Blick auf die Gründerszene.

„Wir sehen allerdings, dass Europa bei den Zukunftsthemen ‚Internet der Dinge‘ und ‚Big Data‘ aufholt. Diese Technologien werden für unsere industriebasierte Volkswirtschaft entscheidend sein“, sagt K. Dörner. Voraussetzung dafür, die Digitalisierung in Europa zu beschleunigen, sind der MGI-Studie zufolge mehrere Faktoren:

- Unternehmen sollten kontinuierlich im Blick haben, welche Digitalisierungsmöglichkeiten es für ihr Geschäftsmodell gibt, gezielt priorisieren und Prozesse anpassen. Gleichzeitig sollten Firmen digitale Werkzeuge nutzen, um ihre internen Prozesse und ihre

Kommunikation mit den Kunden zu verbessern.

- Behörden und Regierungen können den Übergang zur digitalen Ökonomie unterstützen, indem sie den entsprechenden regulatorischen Rahmen schaffen, zum Beispiel den digitalen Binnenmarkt für Europa, die Möglichkeiten des E-Government stärker nutzen sowie Bildungsinitiativen für digitale Kompetenzen auflegen – über alle Schul- und Ausbildungswege hinweg.
- Bürger und Arbeitnehmer sollten sich auf eine neue, technologiebasierte Arbeitswelt einstellen, sich durch entsprechende Weiterbildungen qualifizieren und die Möglichkeiten zu flexiblerer und selbständiger Arbeit nutzen. Auch als Konsumenten sollten sie alle Vorteile des Internets zur Information, Vernetzung und zum Austausch gezielter nutzen.

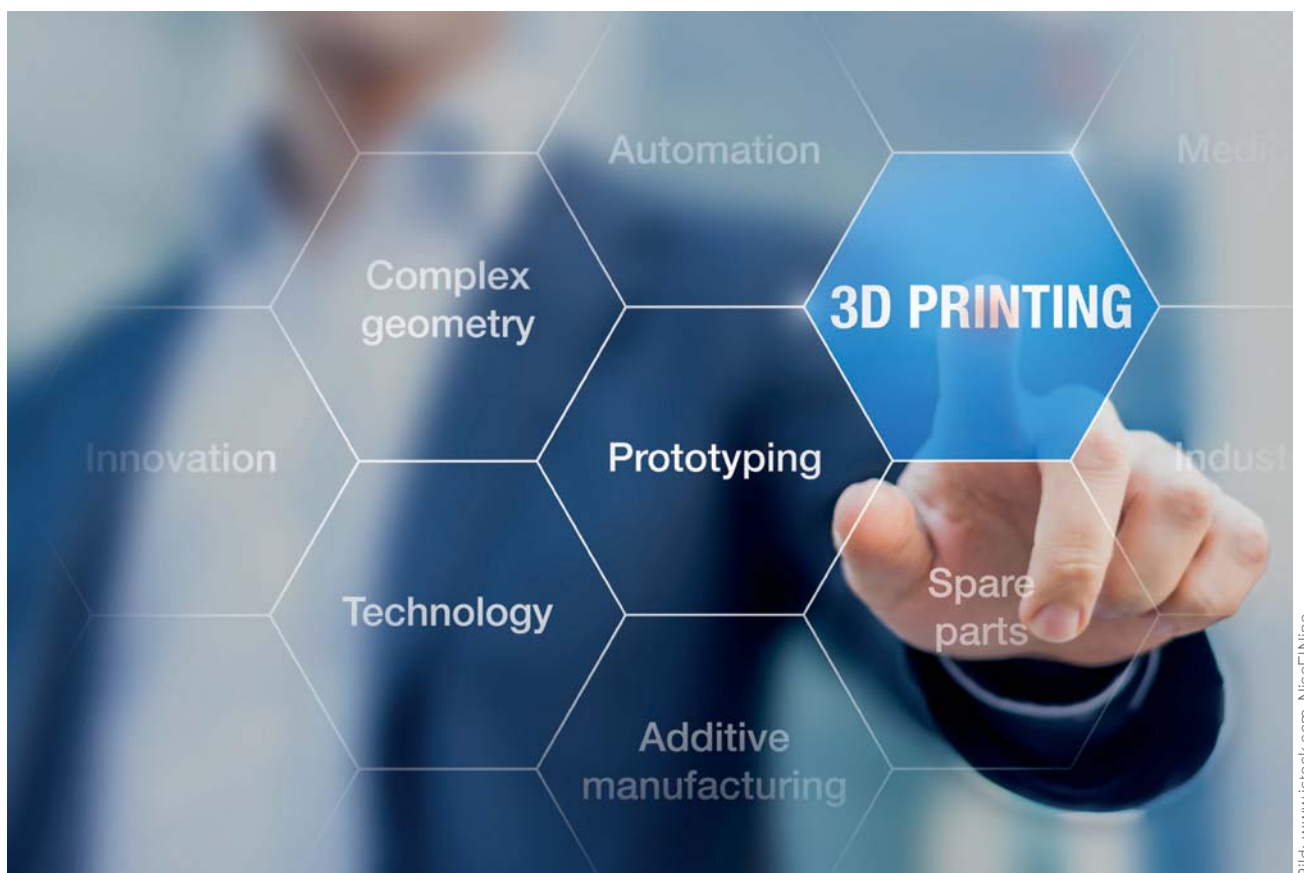
Die vollständige Studie findet sich zum Download unter:

[www.mck.de/digitaleuropa](http://www.mck.de/digitaleuropa)

# 3D-Druck – Potenziale, Anwendungen, neue Geschäftsmodelle

Die Zukunftsaussichten von Additive Manufacturing bzw. 3D-Druck sind rosig: Strategieberater wie Roland Berger prophezeien Wachstumsraten von 30 % für die nächsten Jahre. Viele Unternehmen haben die Potenziale bereits erkannt und sind auf dem Gebiet tätig: HP und Siemens haben einen gemeinsamen Weg eingeschlagen, um den 3D-Druck als ein komplettes Verfahren für die industrielle Produktion zu etablieren. Airbus setzt für seine Concept Plane auf generisches Design und erzielte mit der 3D-Designsoftware von Autodesk erste Erfolge. Und Hersteller wie Igus leiten aus dem 3D-Druck bereits neue Geschäftsmodelle ab.

Inge Hübner



Laut der aktuellen Studie „Additive Manufacturing – next generation“ von Roland Berger ist der Markt für Additive Manufacturing bzw. 3D-Druck seit 2004 jährlich um durchschnittlich rund 20 % gewachsen. Nach Aussagen der Experten hat die Technologie mittlerweile in den Bereichen Medizinprodukte, Luft- und

Raumfahrt sowie Turbinenbau Serienreife erreicht. Entsprechende Lieferketten seien im Aufbau, zum Beispiel in Norddeutschland, wo zurzeit eine neue Lieferantenlandschaft entsteht, um die Flugzeugindustrie mit metallischen Bauteilen aus dem Drucker zu versorgen.

„Als vor gut zwei Jahren der Medienhype um den 3D-Druck innerhalb kurzer Zeit abebbte, konnte man den Eindruck haben, dass die Technologie ihren Zenit bereits überschritten hat“, sagt Bernhard Langefeld, Partner von Roland Berger und Experte für Additive Manufacturing. „Doch das Gegenteil ist der Fall: Unsere Studie zeigt das Innovationspotenzial im Bereich metallischen 3D-Drucks. Dies wird in den kommenden fünf bis 15 Jahren für anhaltendes Wachstum der Branche sorgen.“ Auch wenn Additive-Manufacturing-Systeme derzeit noch weniger als 1% des gesamten Werkzeugmaschinenmarkts ausmachen, ist das Wachstumspotenzial der Technologie erheblich: „Die Vielzahl an Innovationen sowie die große Marktnachfrage lassen in den kommenden Jahren Wachstumsraten von 30 % und mehr erwarten“, sagt B. Langefeld.

Die Autoren der Studie beschreiben eine Vielzahl von neuen Technologien, Trends und Anwendungsfeldern des 3D-Drucks und konstatieren, dass die Innovationsgeschwindigkeit in diesem Bereich hoch bleibt. Vor allem das Thema Software für die Konstruktion von komplexen 3D-Bauteilen wird immer wichtiger. Der Markt der entsprechenden Anbieter konsolidiert sich gerade, getrieben von den großen CAD-Playern. „Mittel- bis langfristig wird sich auch die Arbeitsweise in den Entwicklungsabteilungen etwa von Maschinenbauern ändern“, sagt B. Langefeld: „Denn durch den 3D-Druck wird der Entwicklungsprozess mechanischer Bauteile dem von Software immer ähnlicher.“

Auch bei der 3D-Druck-Technologie selbst gibt es deutliche Fortschritte. So kann zum Beispiel die Schmelze mittels Laser mittlerweile gezielt gesteuert werden, sodass Metalle mit besonderen mechanischen und elektromagnetischen Eigenschaften entstehen, die sonst in diesen Wandstärken nicht herstellbar wären. „Durch Additive Manufacturing können so neue Materialien und Materialkombinationen geschaffen werden“, sagt B. Langefeld. „Das bietet ein Innovationspotenzial für viele Branchen.“ Und: „In Verbindung mit der Digitalisierung und Industrie 4.0 ermöglicht der 3D-Druck komplett neue Produktionskonzepte: Studien der Anlagenhersteller zeigen, dass wir von voll-automatischen 3D-Fabriken nicht mehr weit entfernt sind.“

### Siemens und HP Inc. entwickeln 3D-Druck weiter

Die beschriebenen großen Potenziale haben natürlich auch schon diverse Unternehmen erkannt und möchten daran partizipieren. So zum Beispiel HP und Siemens. Im Frühjahr 2014 hatte HP-Chefin Meg Whitman den Einstieg ihres Unternehmens in den 3D-Druck bekannt gegeben. So geht das HP-Management davon aus, dass der Weltmarkt für 3D-Drucker und die zugehörige Software sowie die Dienstleistungen von 2,2 Mrd. US-\$ im Jahr 2012 auf 11 Mrd. US-\$ im Jahr 2021 anwachsen werden. Dazu hat sich der Druckexperte unter anderem Unterstützung aus dem Haus Siemens ins Boot geholt.

Gemeinsames Ziel ist es, Lösungen zu entwickeln, um die additive Fertigung (AM – Additive Manufacturing) von einem reinen Werkzeug für das Prototyping zu einem kompletten Verfahren für die industrielle Produktion zu machen.

In ihre Zusammenarbeit bringt Siemens sein Software-Know-how und HP seine Drucker-Expertise ein. Das neue Angebot von Siemens für additive Fertigung basiert auf der End-to-End-Technologie des Unternehmens von der Konstruktion bis hin zur Produktion. Zusammen mit der HP-Multi-Jet-Fusion-Technologie soll die Lösung eine bislang beispiellose Steuerung des 3D-Druckers ermöglichen, einschließlich der Materialeigenschaften bis in die Voxel-Ebene hinein. Siemens gibt an, dass der Druck bis zu zehnmal schneller und für die Hälfte der Kosten aktueller 3D-Drucksysteme erfolgen kann.

„Ingenieure erreichen mit der neuen 3D-Drucktechnologie von HP und der Software für additive Fertigung von Siemens ein neues Level an Gestaltungsfreiheit, Anwenderfreundlichkeit und Geschwindigkeit. Unternehmen können leistungsstärkere Produkte mit geringerem Gewicht und höheren Belastungsgrenzen entwickeln. Zudem lassen sich Baugruppen, die aus Teilen mit unterschiedlichen Eigenschaften bestehen, in einem Stück drucken“, so Chuck Grindstaff, Executive Chairman, Siemens PLM Software.

Ende Oktober präsentierte Siemens zudem das nach eigenen Angaben weltweit erste Angebot für den voll integrierten, additiven Fertigungsprozess. Die neue Lösung besteht aus integrierter Software für Konstruktion, Simulation, digitale Fertigung sowie Daten- und Prozessmanagement. Es kommen über alle Phasen hinweg intelligente Produktmodelle zum Einsatz, ohne Daten zwischen Prozessen und Anwendungen konvertieren oder übersetzen zu müssen. Dadurch ist es möglich, ein generatives Design automatisiert zu erstellen, und zwar auf Basis neuer Funktionen für optimierte Topologien. So entstehen häufig organische Formen, auf die ein Konstrukteur von sich aus kaum käme und die mit herkömmlichen Fertigungsmethoden nur sehr kompliziert oder gar nicht zu fertigen wären. Diese Technologie in Kombination mit der neuen Software für additive Fertigung von Siemens könnte Unternehmen in die Lage versetzen, die Produktgestaltung völlig neu zu definieren und dadurch optimale Performance bei geringeren Kosten zu erreichen. Die neue Lösung soll ab Januar 2017 erhältlich sein.

### Die Potenziale von 3D-Designsoftware und 3D-Druck am Praxisbeispiel Airbus

Welche Vorteile und Möglichkeiten sich aus generativem Design in der Praxis ergeben, zeigt eine Airbus-Applikation. Bei dieser wurden mehrere Zukunftsvisionen miteinander verschmolzen: Autodesk hat 2015 das Dreamcatcher-Projekt gestartet. Dabei handelt es sich um eine experimentelle Designplattform (GDD),

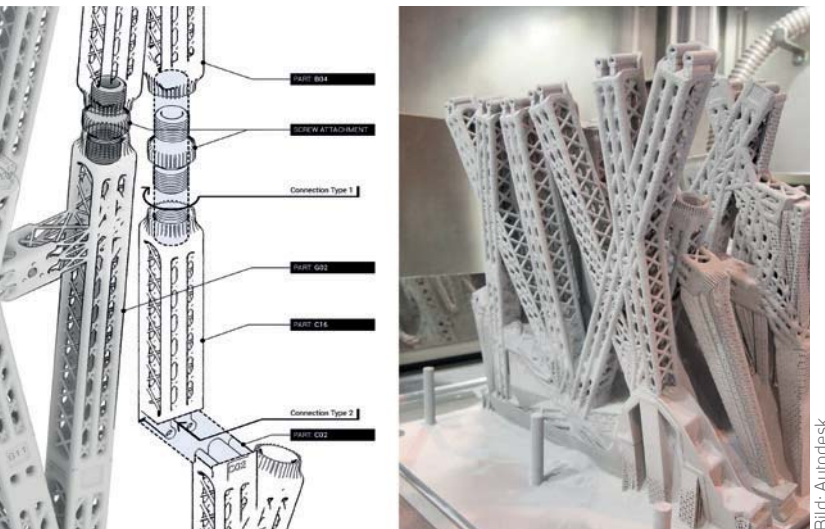


Bild: Autodesk

Links: So werden die gedruckten Teile verbunden.

Rechts: Säubern eines gedruckten Bauteils

die von Autodesk Research bei Autodesk, Inc. entwickelt wurde. Die cloudbasierte 3D-Designsoftware Dreamcatcher ermöglicht es Designern, ihre 3D-CAD-Designs in einem Programm zu optimieren. Airbus verfolgt mit dem Concept Plane eine Vision für das Düsenflugzeug des Jahres 2050. Danach soll das Flugzeug der Zukunft wesentlich leichter werden, weniger Treibstoff verbrauchen und damit weniger CO<sub>2</sub> ausstoßen. „Leichtigkeit bringt viele Vorteile mit sich, sie darf aber nicht auf Kosten von Stabilität oder Sicherheit gehen“, sagt Bastian Schäfer, Innovation Manager beim Airbus in Hamburg. Um dies zu erreichen, haben sich die Ingenieure Inspiration aus der Natur geholt und setzen auf generatives Design. Erstmals angewendet wurde dies für die Trennwand, die in der Kabine des Airbus A320 Passagierbereich und Bordküche trennt.

Bei generativem Design handelt es sich um eine Technologie, welche die evolutionären Designansätze der Natur nachahmt. Dabei werden am Anfang die Designziele festgelegt und dann alle möglichen Lösungsvarianten durchgespielt, um die beste Option zu finden. Mithilfe von Cloud Computing kann Software für generatives Design Tausende – oder sogar Millionen – von Designoptionen durchgehen, Konfigurationen testen und so in jedem Durchlauf lernen, was funktioniert und was nicht. Durch diesen Prozess werden Entwickler in die Lage versetzt, den effektivsten Entwurf zu erstellen. Hierfür kam Autodesk Dreamcatcher zum Einsatz.

Die bionische Trennwand von Airbus musste strenge Parameter in Bezug auf Gewicht, Belastungen und Verschiebungen einhalten, die auftreten, wenn im Falle eines Absturzes Fliehkräfte von 16 g auf das Flugzeug wirken. Für Dreamcatcher wurden Algorithmen geschrieben, die auf zwei Wachstumsmustern aus der Natur basieren: dem der Schleimpilze und dem von Säugetierknochen. Der Algorithmus für den Rahmen der Trennwand ba-

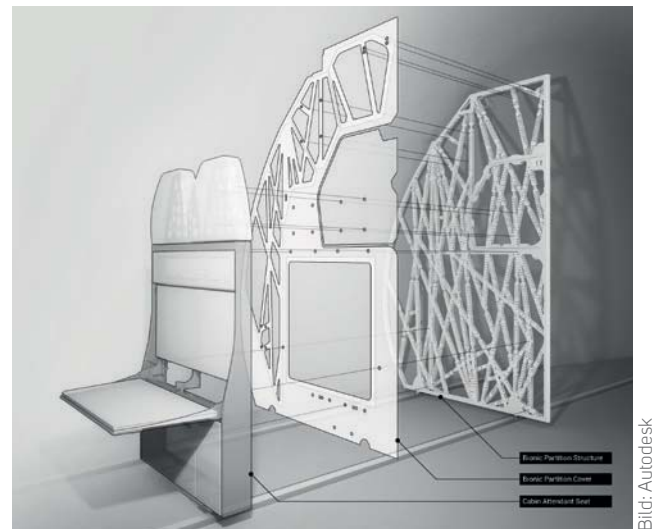


Bild: Autodesk

Schemadarstellung der bionischen Trennwand im Airbus A320

sierte auf den Wachstumsmustern von Schleimpilzen, einzelligen Lebewesen, die mehrere Punkte mit verblüffender Effizienz verbinden können. Der Algorithmus für die Struktur innerhalb des Trennwandrahmens wurde auf Grundlage der Rastermuster von Säugetierknochen entwickelt. Die Knochen weisen eine Struktur auf, die an stark belasteten Stellen dichter ist als an allen anderen. Beim so entstandenen Entwurf handelt es sich um eine Gitterstruktur, die willkürlich wirkt, jedoch darauf ausgelegt wurde, sowohl stabil als auch leicht zu sein und beim Bau so wenig Material wie möglich zu benötigen.

Das Team verglich digital die Tausenden von Optionen, die während des generativen Designprozesses entstanden waren, in Bezug auf Gewicht, Belastbarkeit und Stabilität, um die beste Option zur Herstellung eines Prototyps zu finden. Hergestellt wurde die Trennwand dann mittels 3D-Druck. Mehr als 100 Einzelteile aus einer hoch belastbaren, von Airbus entwickelten Metalllegierung wurden mittels 3D-Druck hergestellt und anschließend zusammengebaut. Die so entstandene bionische Trennwand ist nach Angaben von Autodesk die weltweit größte durch 3D-Druck hergestellte Komponente einer Flugzeugkabine und übersteigt sogar die Ansprüche des Airbus-Teams – stabiler, dünner und leichter als die Vorgängerversion.

Im Sommer 2016 wurden abschließende Belastungstests für die Trennwand durchgeführt, bevor eine Zertifizierungsprüfung durch die Luftfahrtbehörden stattfindet. Wenn alle Tests abgeschlossen sind, könnte die Trennwand bis 2018 in kommerziellen Flugzeugen der A320-Serie eingesetzt werden. Kämen überall in der Kabine eines Airbus A320 bionische Trennwände zum Einsatz, also vier pro Flugzeug, würde daraus eine Gewichtsverringerung von bis zu 500 kg resultieren. Denn jede Trennwand ist ungefähr 30 kg leichter als die Standardtrenn-





[www.ethernet-powerlink.org](http://www.ethernet-powerlink.org)

Mehr als  
**3.200**  
OEMs

Führende **HERSTELLER** ...  
 Zahlreiche **ANWENDUNGEN** ...  
 Hochwertige **PRODUKTE** ...  
 ... **SETZEN AUF POWERLINK**

ETHERNET   
**POWERLINK**  
 Standardization Group

wand. Dadurch würde weniger Treibstoff verbraucht, wodurch sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Flugzeug und Jahr um bis zu 166 t verringern würden. Außerdem verbessert sich durch den 3D-Druck die Umweltverträglichkeit des Unternehmens. Bei diesem Verfahren werden 5 % der Rohmaterialien benötigt, die bei der konventionellen Herstellung verbraucht werden, bei der die Teile aus einem Metallstück gefräst werden. Darüber hinaus können übrig gebliebene Rohmaterialien beim 3D-Druck für die Herstellung eines anderen Teils wiederverwendet werden.

„Das Gewicht einer Komponente wie der bionischen Trennwand konnten wir nur durch die Kombination von generativem Design und 3D-Druck ganz einfach um 45 % reduzieren“, resümiert B. Schäfer.

### Neue Geschäftsmodelle

Neben diesen zukunftsweisenden Beispielen gibt es aber auch ganz praktische, in denen 3D-Druck bereits zu neuen Geschäftsmodellen geführt hat. Ein Beispiel ist der Motion-Plastics-Spezialist Iglur. Seit mehr als zwei Jahren bietet das Unternehmen seinen Kunden die Möglichkeit, Sonderteile aus abriebfesten Iglur-Werkstoffen zu drucken. Dies ist besonders für Prototypen und Kleinserien interessant, wo sich die Herstellung eines Spritzgusswerkzeugs nicht rechnet. Zur diesjährigen Hannover Messe haben die Experten ihren Service weiter ausgebaut: Neben einem größeren Drucker-Pool wurde ein neues Online-Tool eingeführt, das einen noch einfacheren Service für die Bestellung bietet.

Im ersten Schritt werden die Daten im STL-Format per Drag-and-drop ins Browserfenster gezogen. Im nächsten legen Anwender die gewünschten Abmessungen fest und wählen anschließend das gewünschte Material aus. Zum Schluss bestätigt er die Auswahl und alles wird dem Warenkorb hinzugefügt. Dorthin werden Anwender im Anschluss automatisch weitergeleitet, um entweder ein formales Angebot anzufordern oder die konfigurierte Ware direkt zu bestellen. Nach der Weiterleitung in den Warenkorb haben Benutzer des 3D-Druckservice die Möglichkeit, einzelnen Positionen ihrer Bestellung Kommentare hinzuzufügen. Hier können sie Besonderheiten beispielsweise zur mechanischen Nachbearbeitung oder Ähnlichem ergänzen. Die Dauer vom Auftragsingang bis zur Auslieferung der fertigen Produkte gibt Iglur mit zwei bis drei Werktagen an, abhängig vom Umfang der Bestellung. Bei komplexen Bauteilen kann die Lieferzeit unter Umständen weitere zwei bis drei Tage betragen.

„In unserem neuen Online-Tool sieht man bereits während des Bestellvorgangs den Stückpreis der Teile, der sich an dem Druckvolumen orientiert“, erklärt Tom Krause, zuständiger Produktmanager bei Iglur. Kunden können zwischen vier verschiedenen



Mit seinem 3D-Druckservice bietet Iglur seinen Kunden die Möglichkeit, Sonderteile aus abriebfesten Iglur-Werkstoffen zu drucken. Für eine noch einfachere Bestellung sorgt nun ein Online-Tool

Tribo-Filamenten von Iglur wählen. Alle werden als „bis zu 50-mal abriebfester als Standard-Filamente für das FDM-Druckverfahren“ angegeben. Iglur verweist zudem auf Versuchsreihen im eigenen Testlabor, die zeigen würden, dass die Verschleißfestigkeit von gedruckten Tribo-Teilen vergleichbar ist mit Iglur-Spritzgussteilen oder aus Halbzeugen gefrästen Iglur-Bauteilen.

### Fazit

Wie die Beispiele zeigen, bietet das Thema 3D-Druck für viele Unternehmen Potenzial. Das Projekt bei Airbus hat den Experten aber zugleich neue Herausforderungen deutlich gemacht: Die additive Fertigungsbranche muss größere, schnellere 3D-Drucker produzieren, damit große Komponenten mit einem einzigen Drucker hergestellt werden können. Wenn derartige Systeme dann verfügbar sind, ergeben sich sicherlich zusätzliche Potenziale für noch weitere Unternehmen.

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

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 11

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 6, Stand 111

[www.igus.de/3DDruckservice](http://www.igus.de/3DDruckservice)

➔ SPS IPC Drives: Halle 4, Stand 310

Besuchen Sie uns auf der  
SPS/IPC/Drives 2016  
Halle 7A · Stand 7A-302



 IO-Link

# IO-Link – we connect you!



## Mehr Funktionalität: Smarte IO-Link-Sensoren von ifm

IO-Link-Geräte schützen vor Manipulationen, übertragen den Messwert ohne Verluste, erlauben einfachen Austausch ohne Vor-Ort-Parametrierung und sind ohne Aufpreis verfügbar. Sie sehen, es gibt gute Gründe, IO-Link-Sensoren einzusetzen. ifm als Technologieführer im Bereich IO-Link bietet Ihnen die größte Anzahl smarter Sensoren mit IO-Link im Markt. Machen Sie den richtigen Schritt in eine innovative Zukunft und profitieren Sie von der langjährigen Erfahrung, die Maßstäbe in Sachen Funktionalität und Service gesetzt hat. ifm – your IO-Link system partner. ifm – close to you!



[www.io-link.ifm](http://www.io-link.ifm)  
ifm-Service-Telefon 0800 16 16 16 4

# Neue Elektroplanungssoftware sorgt für mehr automobilen Komfort

Auf kundenspezifisch entwickelten und hergestellten Werkzeugen und Anlagen von 3CON produzieren Automobilhersteller und deren Zulieferer komfortable Automobilinnenausstattungen. Für die Entwicklung und Planung der elektrotechnischen und pneumatischen Anlagen- teile sowie der Schaltschränke kommen seit 2015 Softwareprodukte von Eplan zum Einsatz. Durch diese Umstellung konnte 3CON zum einen die Qualität der Dokumentation weiter verbessern und zum anderen die Projektlaufzeit halbieren.

Peter Kemptner



*Die 3CON Anlagenbau GmbH entwickelt und produziert in Ebbs mit ca. 220 Mitarbeitern innovative Werkzeuge und Anlagen zur Fertigung von Automobilinnenausstattungen*

In Autos der Premiummarken ist eine tadellos verarbeitete Innenausstattung selbstverständlich. Damit dies aber nicht allein den Eigentümern der Oberklassemodelle vorbehalten bleibt, ist ein hoher Automatisierungsgrad, wie er in diesem Teilbereich der Automobilherstellung vorherrscht, erforderlich. Dabei erfolgt die Produktion von Teilen und Baugruppen, die im Innenbereich des Fahrzeugs verbaut werden, nicht in erster Linie in den Werken der Automobilmarken selbst. Stattdessen werden beispielsweise Tür- und Seitenverkleidungen, Innenspiegel, Himmel, Matten, Fächer, Ablagen und Abdeckungen auf kundenspezifisch entwickelten und gefertigten, automatisierten Anlagen in den Betrieben der Zulieferer hergestellt.

## Neue Wege in der Elektroplanung

Einer der weltweit führenden Hersteller solcher Anlagen ist die 3CON Anlagenbau GmbH. 1998 in Oberaudorf (Bayern) gegründet, entwickelt und produziert das Unternehmen an seinem Hauptstandort in Ebbs nahe Kufstein innovative Werkzeuge und Anlagen für das Heißluftschneiden, Presskaschieren, Vakuumkaschieren und Umbugen sowie die Fügetechnik und gesamte Montagelinien zur Fertigung von Automobilinnenausstattungen. „Bis 2011 wurden ausschließlich Werkzeuge konstruiert und produziert“, sagt Thomas Neuschwendter, der zu diesem Zeitpunkt als Elektroplaner ins Unternehmen eintrat. „Der erfolgreiche Anlagenbau als logischer nächster Schritt, um Kunden un-

sere umfassenden Erfahrungen aus dem Werkzeugbau nutzbar zu machen, wurde erst vor vier Jahren aufgenommen.“

### Am falschen Ort gespart

Die Leistung von 3CON reicht dabei von der Bauteil-Entwicklungsunterstützung und Grundlagenforschung für Materialien und Prozesse über Prozessoptimierungen mit Simulation sowie Prototypenbau bis zur Konzeptionierung und Auslegung sowie der Herstellung, Installation und späteren Betreuung der Anlagen. Für die mechanische Konstruktion verwenden die Techniker bereits seit den ersten Tagen eines der marktführenden Softwarepakete für 3D-CAD mit hoher Verbreitung in der Automobilindustrie. Im Gegensatz dazu war die Elektroplanung, als ihr Umfang noch deutlich geringer war als heute, wohl aus Kostengründen mit dem Produkt eines weniger namhaften Herstellers ausgestattet worden, und das wurde nach wie vor verwendet.

„Da manche Kunden die Planunterlagen zur Weiterverwendung im Eplan-Format verlangen, hatte ich zuvor – teilweise auch schon bei früheren Arbeitgebern – die weitreichenden und komfortablen Möglichkeiten dieser Software kennengelernt“, sagt T. Neuschwendter. „Als das früher verwendete Paket immer mehr an seine Grenzen stieß, unternahm ich zum Jahreswechsel 2014/15 einen Anlauf zur Umstellung auf ein Tool, das unsere erweiterten Aufgaben im Anlagenbau besser abdeckt.“

### Direkt zur Vollausstattung

In den 3CON-Anlagen steckt Know-how in unterschiedlichen Bereichen, von der elektrischen und pneumatischen Antriebs- und Positioniertechnik einschließlich der Robotik bis zur Konstruktion und Ansteuerung der Heizelemente zur Anregung des in den Füge- und Kaschierprozessen verwendeten Klebstoffs.

„Manche der Anlagen sind mit bis zu 20 Achsen sehr antriebslastig, andere haben weit über 500 Ein- und Ausgänge“, beschreibt T. Neuschwendter die Anlagenkomplexität. „Die Elektropläne einer durchschnittlichen Anlage füllen drei Ordner. Das entspricht ca. 1500 Seiten, deren Durcharbeitung und Pflege sich mit der früher verwendeten Software sehr zeitaufwendig gestaltete, weil diese viele in Eplan selbstverständliche Automatismen vermissen ließ.“

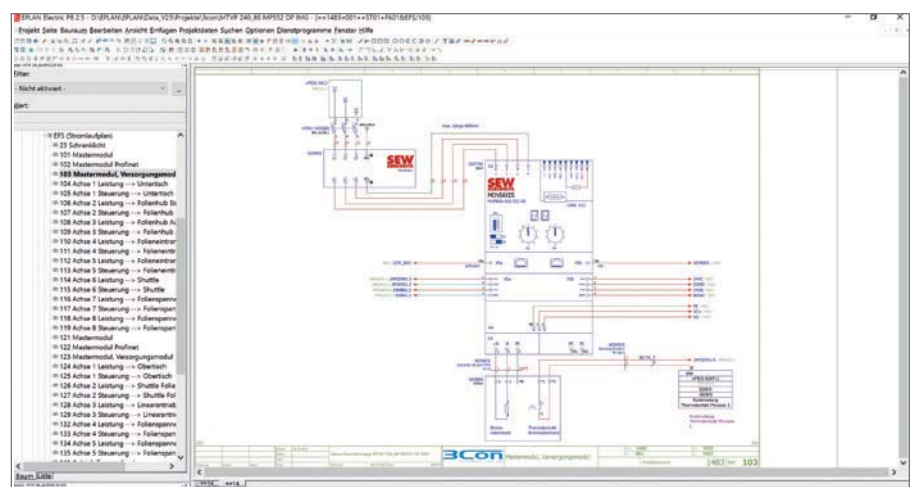
Bei der Neu-Ausstattung der Elektroplanung kam für die Spezialisten keine Teillösung infrage. Um ohne Systembrüche alle Teilaufgaben innerhalb der Anlagen abzudecken, wurde auf Eplan Electric P8 für die Elektrokonstruktion, Eplan Fluid für die Gestaltung der pneumatischen und gegebenenfalls der hydraulischen Anlagenteile sowie Eplan Pro Panel für die Schaltschrank-Konstruktion in 3D gesetzt.

### Die Lösungen im Detail

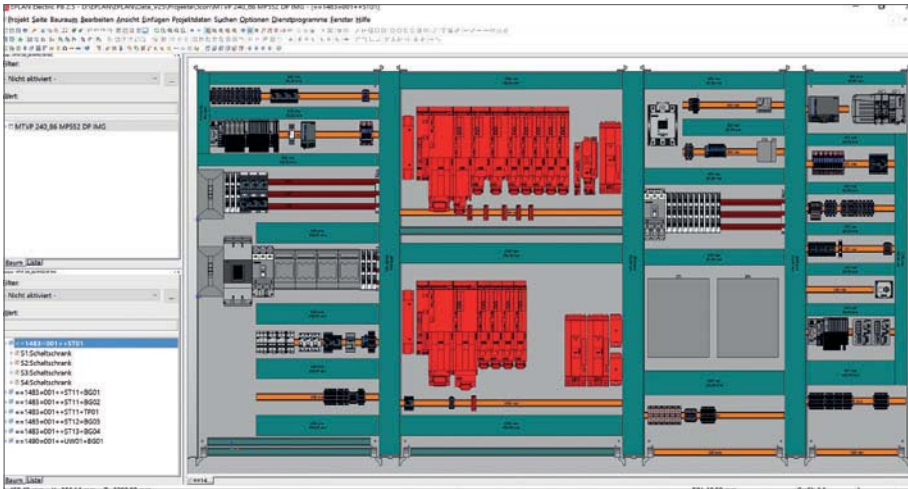
Eplan Electric P8 dient der Projektierung, Dokumentation und Verwaltung von elektrotechnischen Automatisierungsprojekten. Die automatische Erstellung detaillierter Auswertungen auf Basis der Schaltpläne versorgt nachgelagerte Projektphasen, wie Fertigung, Montage, Inbetriebnahme und Service, mit den erforderlichen Daten. Engineering-Daten aus weiteren Projektbereichen können über Schnittstellen der CAE-Software ausgetauscht werden und garantieren somit Durchgängigkeit und Integration über den gesamten Produktentstehungsprozess.

Eplan Fluid ist ein Engineering-Werkzeug für die automatisierte Projektierung und Dokumentation von Schaltkreisen fluidtechnischer Anlagen der Hydraulik, Pneumatik, Kühlung und Schmierung nach aktuellen Standards wie ISO 1219. Über die Eplan Plattform ist das fluidspezifische Engineering mit allen weiteren Engineering-Disziplinen verbunden, sodass verschiedene Engineering-Aufgaben parallel ausgeführt werden.

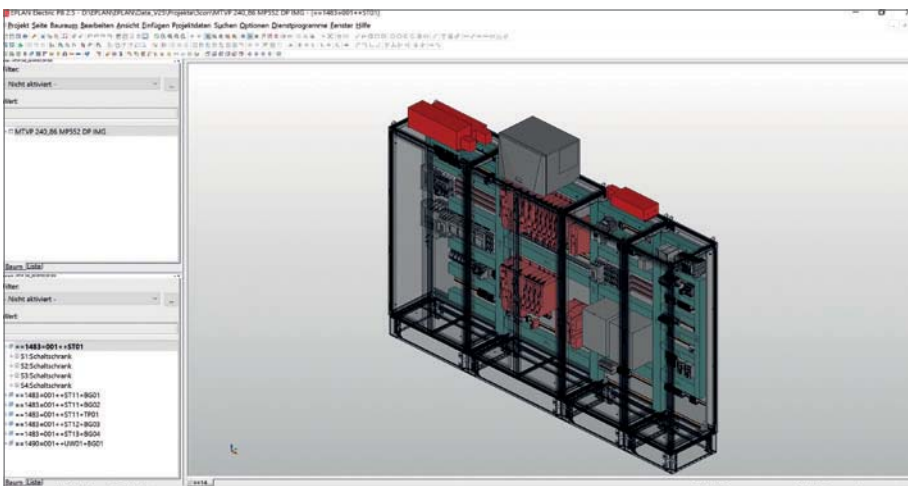
Bei Eplan Pro Panel Professional handelt es sich um eine softwarebasierte Engineering-Lösung zur Konzeption und Konstruktion von Steuerungsschränken, Schaltanlagen und flexiblen Stromverteilersystemen für die Energieversorgung in 3D. Ob auf Grundlage von Schaltplänen aus der Elektro- oder Fluidprojektierung oder auf Basis von Betriebsmittel- und Verbindungslisten, die von ERP-Systemen bzw. manuell zum Beispiel in MS-Excel erstellt werden: Nahtlos in die PDM- und PLM-Landschaft integrierbar, deckt Eplan Pro Panel Professional das gesamte Leistungsspektrum des Schaltschrank- und Schaltanlagenbaus ab – vom Montageaufbau in 3D, über die virtuelle Verdrahtung der Komponenten bis zur individuellen Konstruktion und Anpassung von Kupferschienen für flexible Stromverteilersysteme. Eplan Pro Panel Professional stellt alle für die Fertigung relevanten Projektauswertungen, Zeichnungen und Abwicklungen bereit und integriert bestehende Automationstechnologien in der



Die Elektropläne einer typischen 3CON-Anlage füllen drei Ordner und ca. 1500 Seiten. Ausgangspunkt für die weitere Dokumentation ist der Schaltplan



Eine wertvolle Hilfe im Schaltanlagenbau ist die realitätsnahe Hardwarekonfiguration als Montageplan



Eplan Pro Panel ermöglicht die komfortable Schaltschrankplanung in 3D

Fertigung optimal in die Prozesse der Produktentwicklung. Das gilt zum einen für die mechanische Bearbeitung von Schrankbauteilen oder Kupferschienen und zum anderen für die Ansteuerung von Automaten in der Kabel- und Drahtkonfektionierung. Selbst zukunftsweisende Automationstechnologien, wie die automatisierte Bestückung von Klemmleisten oder die roboterassistierte Verdrahtung von Betriebsmitteln, werden unterstützt.

### Investition in konfigurierbares Projekt

Anlässlich der Umstellung auf die neue Software erfolgte bei 3CON keine Datenübernahme aus dem früher verwendeten System. Eplan wird dort immer dann verwendet, wenn neue Anlagenbauteile zu erstellen sind. So wird der Altbestand nach und nach ersetzt, ohne dass Zeit für Konvertierungen aufgewendet werden müsste.

Eine zeitliche Investition gab es allerdings, mit deren Hilfe die dreiköpfige Elektroplanungsabteilung von 3CON in weiterer Folge viel Arbeit sparen wird. „Die erste in Eplan geplante Anlage

haben wir mit allen erdenklichen Optionen geplant, obwohl diese nicht in dieser Kombination bestellt worden waren“, berichtet T. Neuschwendter. „So entstand eine virtuelle 150%-Anlage, die mit geringem Aufwand durch Abwahl aller nicht tatsächlich ausgeführten Teile konfiguriert werden kann.“

### Beschleunigung um bis zu 60 %

Da alle Eplan-Produkte konsequent datenbankbasiert aufgebaut sind und eine gemeinsame Datenbasis nutzen, ist die Durchgängigkeit sämtlicher Datenzusammenhänge über alle Teile einer Gesamtanlage hinweg immer gewahrt. Deshalb kann das System alle Abhängigkeiten berücksichtigen. So wirkt sich das Hinzufügen oder Entfernen einer Option in einem Aspekt der Planung, zum Beispiel im Schaltplan, automatisch in allen anderen Teilplänen aus, etwa im Klemmenplan oder im Schaltschrankaufbau. Die Elektroplaner können sich diesbezüglich völlig auf die Software verlassen und müssen nicht wie früher jede Änderung in allen Teilplänen kontrollieren und nachvollziehen.

Die unter anderem dadurch erzielte Beschleunigung der anschließenden Auswertungsläufe reduziert den Aufwand deutlich. „Ein Projekt, an dem wir mit der früher verwendeten Software eine Woche gearbeitet haben, können wir nun in zwei bis drei Tagen erledigen“, resümiert der Elektroplaner. „Das ist ein wertvoller Beitrag zu unserer Wettbewerbsfähigkeit, denn diese verdankt 3CON zu einem erheblichen Teil der Fähigkeit, extrem rasch auf individuelle Kundenanforderungen einzugehen.“

[www.3con.de](http://www.3con.de)

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 6, Stand 210

### Peter Kemptner

ist Fachredakteur und Inhaber der Peter Kemptner Macht Marketing GmbH in Salzburg.

[office@kemptner.com](mailto:office@kemptner.com)



# Schutz vor Cyberangriffen für die Industrie



## Informations- und IP-Sicherheit Risikomanagement

- ▶ Kontinuierliche Überwachung aller Systeme in der Anlage mit Alarmierung
- ▶ Automatisierte Übersicht und Risiko Management
- ▶ Abwehr von Advanced Persistent Threats
- ▶ Absicherung der Werte im Unternehmen



## Mandantenfähiges Webportal



JUNE 5

## Grafische Auswertung Berichte Handeingaben

- ▶ Aus Daten werden Informationen – Informationen werden mobil
- ▶ Intuitive Bedienung – sicher skalierbar – mandantenfähig
- ▶ Optimierte, schnelle Darstellungen großer Datenmengen aus ACRON, OSI PI, GE Historian, OPC UA HA, usw.

# Security & Connectivity für Industrie 4.0

Besuchen Sie uns auf der  
ViDEC. – Stand 6-403  
Nürnberg, 22.–24.11.2016



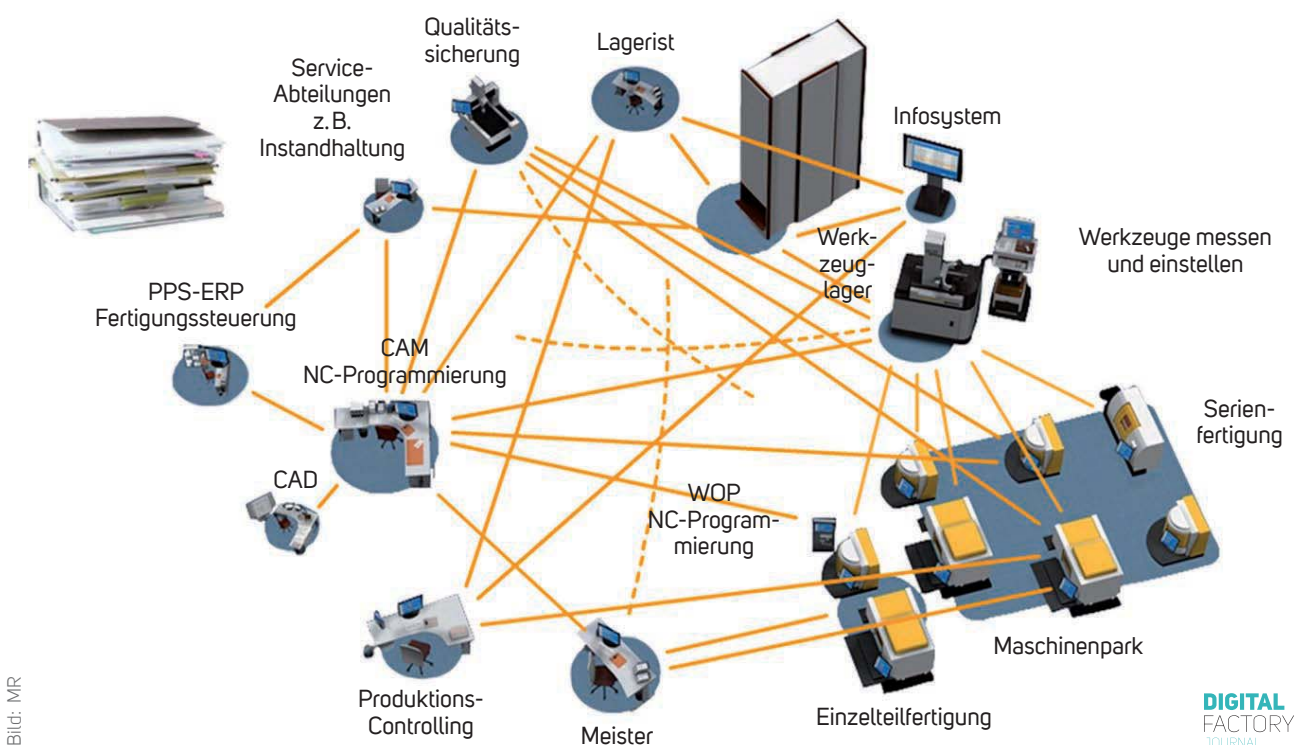
Wir informieren Sie:  
[www.videc.de](http://www.videc.de)



# Die digitale Transformation in der Praxis

Für viele bedeuten bereits papierlose Prozesse den Eintritt in das digitale Zeitalter. Die digitale Transformation schließt aber auch eine Änderung der Prozesse mit ein. Mithilfe des Assistenzsystems Value Facturing wurde dies in der Maschinenfabrik Reinhausen konsequent vorangetrieben und damit ein bedeutender Baustein für Industrie 4.0 gelegt.

Johann Hofmann



Manufacturing mit 1:1-Schnittstellen zwischen den am Auftragsprozess beteiligten Akteuren

Die in Regensburg ansässige Maschinenfabrik Reinhausen (MR) ist Weltmarkt- und Technologieführer für die Regelung von Leistungstransformatoren. Das 1868 gegründete Unternehmen befindet sich in der fünften Generation mehrheitlich in Familien-eigentum und ist mit 34 Tochter- und fünf Beteiligungsgesell-schaften weltweit präsent. 50 % des weltweit erzeugten Stroms wird mit MR-Produkten geregelt. Seit Jahrzehnten zählt für die MR eine große Fertigungstiefe in Deutschland zu den bedeutenden Wettbewerbsvorteilen. Dabei hat sich die MR seit über 25 Jahren dem Ziel eines intelligenten Fertigungsflusses verschrieben – mit Erfolg. Der Nutzen dieser Lösung wirkt in den Wertschöpfungsketten im Zentrum der deutschen Produktions-industrie und ist ein bedeutender Baustein von Industrie 4.0.

## Das Problem: Schnittstellenschwemme in der Fertigung

Die wesentliche Triebfeder für die Digitalisierung der NC-Fertigung bei der Maschinenfabrik Reinhausen waren Ineffizienzen beim Rüstprozess der NC-Maschinen. Hierbei kommt insbesondere zum Tragen, dass – nicht nur bei der Maschinenfabrik Reinhausen – ein allgemein in der Fertigung mit NC-Maschinen vorzufindendes Problem ist, dass die unterschiedlichen, an einem Fertigungsprozess beteiligten Aggregate (NC-Maschinen, Voreinstellgeräte, Lagersysteme etc.) proprietäre Datenformate verwenden und eine aggregatübergreifende Bereitstellung der Prozessdaten regelmäßig nicht möglich ist. Zeichnen sich moderne NC-Maschinen zwar durch hohe Bearbeitungspräzision und -geschwindigkeit aus, so stellen diese in vielen Fällen doch



Insellösungen mit entsprechenden Schnittstellenproblemen dar. Ein durchgängiger Datenfluss scheitert an der Vielzahl und Vielfalt der beteiligten Kommunikationsschnittstellen.

So war beispielsweise die Weitergabe von Werkzeugdaten in elektronischer Form nur bedingt möglich. Die Weitergabe der Informationen zwischen den Maschinen erfolgte in der Regel auf Papier und die generierten Werkzeugdaten mussten unter hohem Zeitaufwand manuell in die Maschinensteuerung übertragen werden. Die manuelle Erfassung der Daten zur Werkzeugbe- und -entladungen hatte darüber hinaus zu häufigen Fehlern und Ungewissheiten über die tatsächliche Bestückung des Werkzeugmagazins der NC-Maschinen geführt. Wesentliche Verbesserungspotenziale lagen somit in der Verkürzung der Rüstzeiten der NC-Maschinen und in der Reduzierung des Bestands an vorgefertigten Werkzeugen sowie den hierfür erforderlichen vorzuhaltenden und relativ teuren Werkzeugkomponenten.

Vor diesem Hintergrund hat die MR ein webbasiertes und digitales Assistenzsystem für die diskrete Fertigung entwickelt und implementiert, welches den Auftragsprozess arbeitsstationsübergreifend begleitet und einen durchgehenden Informationsfluss sichert. Insbesondere durch die elektronische Weitergabe und Anreicherung auftragsrelevanter Daten zwischen den Arbeitsstationen werden Medienbrüche bei der Informationsweitergabe vermieden, Durchlaufzeiten verkürzt, Werkzeugbestände verringert und Prozesssicherheit geschaffen.

### Dynamisierung von Prozessen

Bei der Dynamisierung von Prozessen im Sinne von Industrie 4.0 wurden mit Value Factoring bisherige deterministische Verfahren von dynamischen Verfahren abgelöst.

Die Dynamisierung von Prozessen stellt einen wichtigen Bestandteil im digitalen Rüst-Workflow in einer diskreten Fertigung dar. Die Umstellung von althergebrachten deterministischen Prozessen in dynamische Prozesse ist Bestandteil der Digitalisierungs-Strategie.

Als „deterministisch“ bezeichnet man alle Systeme, deren Abläufe durch Vorbedingungen eindeutig und vorhersagbar

festgelegt sind. Als „dynamisch“ bezeichnet man alle Systeme, die ihre Vorbedingungen automatisch an eine neue Situation anpassen.

Damit die Dynamisierung von Prozessen im Sinne von Industrie 4.0 realisierbar wird, müssen Maschinen und auch Produkte ihre Zustandsänderungen im Idealfall in Echtzeit – oder zumindest in kurzen Intervallen – an ein Assistenzsystem melden bzw. diese vom Assistenzsystem abgeholt werden.

### Deterministische versus dynamische Lösung

Zur Unterscheidung „deterministisch versus dynamisch“ wird hier beispielhaft für die diskrete Fertigung die Aktivität „Bereitstellung Werkzeuge“ beschrieben.



sps ipc drives

MES goes Automation  
Halle 3A, Stand 650



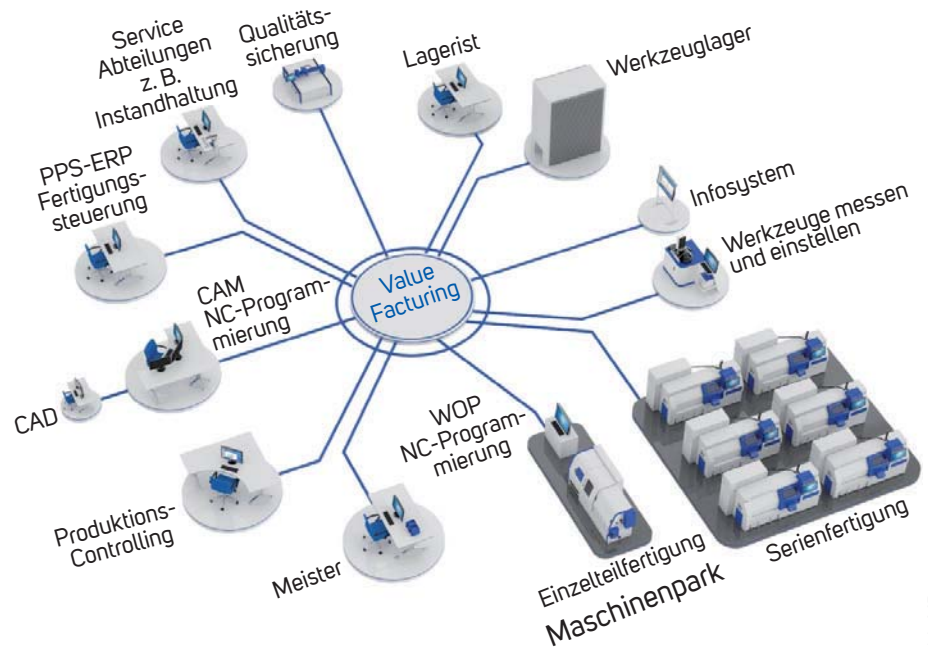
## MES als Dreh- und Angelpunkt für Industrie 4.0

Mit Umsetzung der Anforderung von Industrie-4.0-Konzepten wächst die Bedeutung von MES-Lösungen in der produzierenden Industrie. Einen Überblick über den Nutzen von MES und über die Vorteile einer Mitgliedschaft im MES D.A.CH Verband erfahren Sie auf unserem Stand 'MES goes Automation' in Halle 3A, Stand 650.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



Jeder Besucher erhält ein kostenloses Exemplar des druckfrischen Fachlexikon MES + Industrie 4.0



Value Facturing mit zentraler Datendrehscheibe zwischen allen am Auftragsprozess beteiligten Akteuren, einschl. browsergestützter Mensch-Maschine-Schnittstelle

Bild: MR

**Deterministische Lösung:** Eine Fachabteilung entscheidet, welche unterschiedlichen Werkstücke auf einer Maschine gefertigt werden sollen und wie viele und welche Werkzeuge dafür auf dieser Maschine standardmäßig ins Werkzeugmagazin geladen werden und dort immer verbleiben.

**Beispiel:** Bei einem Werkzeugmagazin mit insgesamt 120 Plätzen werden zum Beispiel die 80 vermeintlich häufigsten Werkzeuge beladen und die restlichen 40 Plätze werden freigehalten um auftragspezifische Sonderwerkzeuge nachladen zu können, die allerdings nach Auftragsende sofort wieder entladen werden müssen damit immer Platz ist für die nächsten Sonderwerkzeuge vom nächsten Auftrag.

**Dynamische Lösung:** Die ideale Lösung ist eine dynamische Werkzeugmengenbedarfsrechnung. Eine neue Maschine kommt ins Haus. Das Werkzeugmagazin bleibt leer. Erster Auftrag mit erstem NC-Programm wird per PPS/ERP-System ausgelöst. Ein Assistenzsystem scannt das NC-Programm und findet dadurch alle Werkzeug-Ident-Nummern. Das Assistenzsystem verbindet sich nun automatisch mit der Werkzeugmaschine und liest online, während die Maschine produziert, das Werkzeugmagazin aus und kann somit „just-in-time“ die fehlenden Werkzeuge berechnen und in der Werkzeug-Bereitstellung anfordern. Jeder weitere Auftrag mit neuem NC-Programm läuft diesen Weg.

Durch die dynamische Werkzeugmengenbedarfsrechnung werden im Magazin befindliche Werkzeuge automatisch erkannt und es werden nur die fehlenden Werkzeuge bestellt. Auf diesen Weg füllt sich das Werkzeugmagazin Schritt für Schritt automatisch mit den exakt richtigen Werkzeugen.

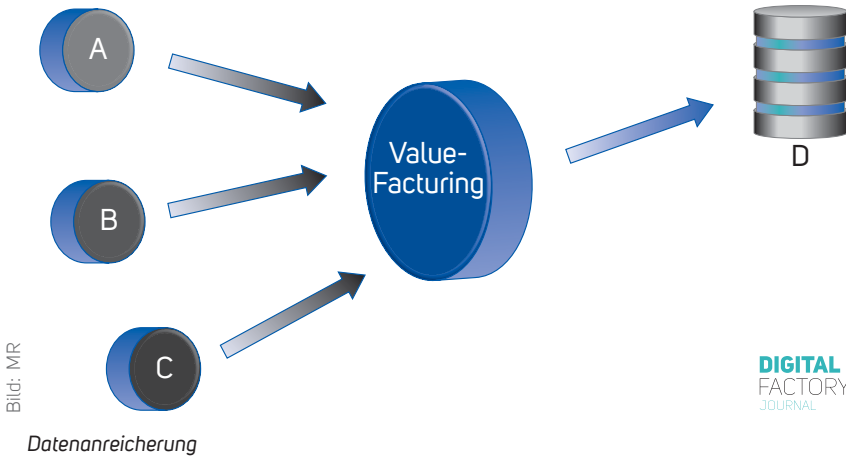
Nach einiger Zeit ist das Werkzeugmagazin voll und eventuell benötigte Werkzeuge für den folgenden Arbeitsgang können nicht mehr beladen werden. Das Assistenzsystem berechnet nun automatisch über den Auftragshorizont im PPS/ERP-System und eventuell vorhandene Reststandzeiten die benötigte Menge an Werkzeugen, die bevorzugt entladen werden können.

### Vorteile dieser dynamischen Lösung

Das Werkzeugmagazin schwingt automatisch durch die intelligente Be- und Entladestrategie auf ein Optimum ein, ohne dass „manuell“ darüber entschieden werden muss, welche Werkzeuge be- oder entladen werden müssen. Auf dem Weg zur digitalen Fertigung der Zukunft ist ausschließlich die dynamische Lösung einzusetzen. Deshalb beinhaltet ein modernes, Industrie-4.0-fähiges Assistenzsystem ausgefeilte dynamische Lösungen für alle Abläufe der Maschinenrüstung. Einen zusätzlichen Mehrwert für die Anwender erzielt das Assistenzsystem, weil es in der Lage ist, eine Datenanreicherung durchzuführen. Hierbei werden vom Assistenzsystem von verschiedenen Systemen (A, B und C) vorhandene Daten für einen anfragenden Akteur D abgeholt. Durch intelligente Verknüpfung dieser Daten werden im Ergebnis neue, für einen effizienten Workflow erforderliche Daten erzeugt.

### Die digitale Transformation

Das Verfahren der Datenanreicherung erfordert zum einen digitale (=papierlose) Prozesse und zum anderen umfangreiches Wissen aus der jeweiligen fachspezifischen Domäne. Im Fall der MR ist das die zerspanende Fertigung. Jahrzehntlang ange-



sammeltes Know-how ist Kernbestandteil unserer Datenanreicherung.

Die Reifung der Digitalisierung (Industrie 3.0) in die digitale Transformation (Industrie 4.0) ist der Startpunkt und damit die Basis von Industrie 4.0. Beide Begriffe unterscheiden sich wie folgt: Die Digitalisierung bedeutet, dass ein vorhandener bzw. etablierter Prozess papierlos gemacht wird, ohne dabei große Änderungen am Prozess selbst zu vollziehen. Die digitale Transformation geht einen Schritt weiter, denn mit ihr ändert sich ein Prozess grundlegend. Erst wird der Prozess papierlos (Digitalisierung), dann ändert sich der Prozess, weil nun Dinge möglich werden, die vorher nicht funktionierten. Die digitale Transformation erfordert eine hohe Datenqualität in allen betroffenen Sub-Systemen.

Damit die digitale Transformation in der diskreten Fertigung gelingen kann, müssen zum einen im ERP-System alle Fertigungshilfsmittel und zum anderen alle Informationen digital und fehlerfrei in den vorgelagerten Systemen (Werkzeugdatenbank, NC-Datenbank, usw.) gepflegt sein. Papierunterlagen bzw. Kopfwissen der Mitarbeiter verhindern Automatismen wie die Datenanreicherung und sind im Sinne von Industrie 4.0 nicht mehr zeitgemäß.

Die integrierte Datendrehzscheibe im Assistenzsystem Value Factoring zerlegt aus einem Fertigungsauftrag den Arbeitsgang in Aktivitäten und Schritte, be-

gleitet jeden einzelnen dieser Schritte digital und ermöglicht durch Datenanreicherung die digitale Transformation und die papierlose CAM-Fertigung. Darüber hinaus entstehen durch die digitale Transformation der Prozesse Rohdaten in riesigen Mengen. Deshalb arbeitet Value Factoring auch als Datenpumpe und sammelt sowie veredelt diese Rohdaten durch Mustererkennung. Dadurch kommt es zu neuartigen Erkenntnissen, die es ermöglichen, steigende Qualitätsanforderungen, kürzere Lieferzeiten, sich verkürzende Produktlebenszyklen und eine wachsende Variantenvielfalt zu beherrschen.

#### Literatur

- [1] Hofmann, J.: Die digitale Fabrik.  
Berlin: Beuth/DIN-Verlag  
ISBN 978-3-410-26110-0
- [2] Obermaier, R. (Hrsg.): Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe. Springer Gabler Verlag
- [3] HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, H. 272, April 2010, S. 49 – 59

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

#### Dipl.-Ing. (FH) Johann Hofmann

ist Leiter Value Factoring bei der Maschinenfabrik Reinhausen in Regensburg.

[j.hofmann@reinhausen.com](mailto:j.hofmann@reinhausen.com)



Besuchen Sie uns auf der SPS IPC Drives 2016, Halle 9, Stand 460.

## Wir machen Ihre Maschine sicher.

### Mit der PROTECT PSC1.

- Programmierbare, modulare Sicherheitssteuerung
- Flexible und skalierbare Applikationsanpassung
- Feldbusanbindung via integriertes Kommunikationsinterface
- Sichere Achsüberwachung von bis zu 12 Achsen

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



**SCHMERSAL**  
Safe solutions for your industry

## Software, Hardware und Dienstleistungen on Demand

Bereits vor mehr als zehn Jahren hat Cadfem E-Cadfem im deutschsprachigen Simulationsmarkt als flexibles Softwareangebot im Ansys-Umfeld eingeführt. Seitdem hat sich diese On-Demand-Lösung bei mehr als 1000 Kunden etabliert. Dabei wird mit dem Angebot „Software on Demand“ mehr als eine schlichte Mietsoftware geliefert. Denn vorab sind keine fest vereinbarten Nutzungszeiten erforderlich, ebenso wenig



eine fix definierte Anzahl gleichzeitiger Nutzer oder statisch vorgegebene Lizenzinhalte. Stattdessen stehen Ansys (Strukturmechanik, Strömungsmechanik,

Elektromagnetik), „optiSLang“ (Sensitivität, Optimierung, Robustheitsbewertung) und auch Rocky DEM (Partikelsimulation) an den jeweils aktuellen Bedarf anpassbar zur Verfügung. Diese Art der Programmnutzung ist unter anderem dann sinnvoll, wenn CAE-Software oder bestimmte Ansys-Module nur sporadisch genutzt werden.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 1, Stand 424

## PLM-basierte Lösung für Manufacturing Process Planning

Aras stellt die Anwendung Manufacturing Process Planning (MPP) vor. Dank dem dabei genutzten Plattform-basierten Ansatz können Unternehmen die komplexen Business-Prozesse von der Produktentwicklung bis zur Fertigung verwalten. Neue Funktionen vereinen die Fertigungsprozessplanung, Arbeitsanweisungen und die Fertigungsstückliste (MBOM). Die Bereiche greifen ineinander und synchronisieren sich automatisch,

sobald Änderungen auftreten. Diese Innovation ermöglicht eine direkte Übertragung der Konstruktionsstückliste (EBOM) zur Fertigungsstückliste. Dadurch wird diese Lücke in Unternehmen geschlossen und eine Basis für durchgängige Prozesse geschaffen, die für Vorhaben im Hinblick auf Industrie 4.0 wichtig sind.

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

## Änderungen in der Single Source of Truth

Auf der diesjährigen SPS IPC Drives liegt der Schwerpunkt von Aucotec's Messeauftritt auf einem neuen Gesamtkonzept für das Änderungsmanagement im Engineering. Besonders für moderne simultan-kooperative Projekte im Industrie-4.0-gerechten Engineering sind Änderungen eine große Herausforderung:

Part No.	Description	Material	Quantity	Status	Change Order
1000	1000	1000	1000	1000	1000
1001	1001	1001	1001	1001	1001
1002	1002	1002	1002	1002	1002
1003	1003	1003	1003	1003	1003
1004	1004	1004	1004	1004	1004
1005	1005	1005	1005	1005	1005
1006	1006	1006	1006	1006	1006
1007	1007	1007	1007	1007	1007
1008	1008	1008	1008	1008	1008
1009	1009	1009	1009	1009	1009
1010	1010	1010	1010	1010	1010

## MES um Checklistenfassung erweitert

Die Guardus Solutions AG hat nun ihre Lösung Guardus MES um die „Smart Function“ zur Checklistenfassung erweitert. Anstatt vordefinierten Arbeitsgängen zu folgen, wird der Anwender damit zudem in die Lage versetzt, Prüf-

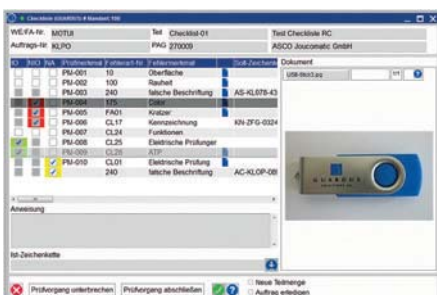
schritte individuell und vor allem mobil abzuarbeiten – etwa auf einem Tablet – und deren Ergebnisse innerhalb einer Checkliste „abzuhaken“. Die einzelnen Punkte in einer intuitiven Arbeitsmaske werden auf einem mobilen Endgerät dargestellt und via Touchfunktion abgearbeitet. Zusätzlich hinterlegte Online-Dokumente und Zeichnungen informieren über spezielle Handlungsanweisungen und Scan-Optionen erleichtern das Erfassen der Produkt-ID. Im Anschluss wird das Ergebnis an die umgebende IT gemeldet.

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

je komplexer das Projekt, desto risikoreicher die Umsetzung. Die Lösung der Systementwickler stützt sich auf die Datenbankbasierung ihrer Plattform Engineering Base (EB), die als „Single Source of Truth“ Objektduplikate, Mehrfacheingaben und Übertragungsfehler abschafft. Zudem gewährleistet das zentrale Datenmodell Änderungsverfolgung und Durchgängigkeit.

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

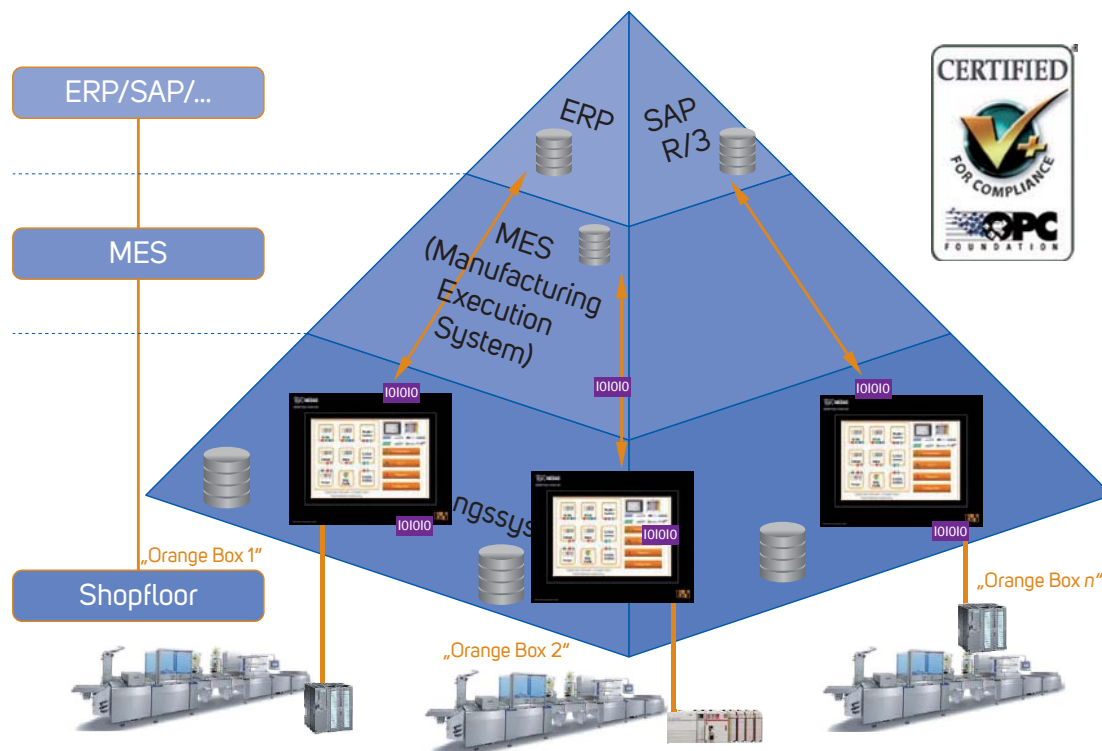
➔ SPS IPC Drives: Halle 6, Stand 110



# Vom Brownfield zur Smart Factory

Nestlé hat es sich zum Ziel gesetzt, seine Bestandsanlagen nach aktuellen Industrie-4.0-Gesichtspunkten aufzurüsten. Dabei sollen Aufwand und Invest möglichst gering gehalten werden. In einem Pilotprojekt im Werk in Osthofen kommt nun eine Lösung von B&R zum Einsatz, welche die gestellten Anforderungen erfüllt. Im Mittelpunkt dabei: Mapp Technology und Scalability+. Damit lassen sich Brownfield-Werke in Richtung Smart Factory umrüsten.

Inge Hübner



Mapp based Factory Automation by B&R

Nestlé gehört zu den größten Lebensmittelherstellern weltweit. Das Unternehmen verfügt über ca. 430 Produktionsstandorte in 86 Ländern. Die rund 330 000 Mitarbeitenden erwirtschaften jährlich ca. 95 Mrd. CHF (knapp 87 Mrd. €). In Deutschland beschäftigt das Unternehmen rund 13 000 Menschen und produziert in 19 Fertigungsstätten. Dabei variiert die Zahl der Mitarbeiter an den einzelnen Standorten von 50 bis 1800. Der Nestlé-Konzern errichtet jährlich ein bis zwei Greenfield-Werke. Ein Beispiel in Deutschland ist das 2014 in Schwerin in Betrieb genommene Werk, in dem jährlich hunderte Millionen Kaffeekapseln produziert werden. Das Investment lag bei 220 Mio. €. Um den Kaffee nach höchsten Qualitätsstandards zu produzieren, kommen hier modernste Technologien zum Einsatz. „Man muss allerdings beachten, dass derzeitige Greenfields zwar mit hoch moderner Technologie ausgerüstet werden,

diese allerdings noch nicht dem standardisierten Industrie-4.0-Verständnis entsprechen. Hier ist noch Einiges an Standardisierungsarbeit zu leisten“, stellt Ralf Hagen, MES, E&A Engineering Manager bei der Nestlé Deutschland AG, heraus.

Den ein bis zwei hoch produktiven Greenfields pro Jahr stehen auf der anderen Seite die 430 Brownfield-Werke gegenüber. „Auch mit diesen müssen wir wettbewerbsfähig produzieren können. Demnach gilt es, sie nach aktuellen Industrie-4.0-Gesichtspunkten zu optimieren“, sagt R. Hagen. Um die Herausforderung dabei deutlich zu machen, verweist er darauf, dass sich die Maschinen bei Nestlé im Durchschnitt 15 bis 20 Jahre im Einsatz befinden – einige auch bis zu 50 Jahre. „Damals war die Netzwerkinfrastruktur eine komplett andere, als wir sie heute mit Blick auf die Smart Factory kennen. In Neuanlagen ist eine durchgängige Kommunikation gewährleistet; Daten werden in

Echtzeit an das ERP-System übergeben“, nennt der Experte einen Aspekt. Mit Blick auf die aktuelle Situation in seinen Bestandsanlagen erklärt er: „Datenaufzeichnungen erfolgen heute noch vielfach von Hand, es gibt eine Vielzahl von Kommunikationsschnittstellen – teilweise sind diese nicht für die aktuellen Anforderungen ausgelegt. In einigen Fällen sind die Daten, mit denen wir beispielsweise Condition Monitoring betreiben könnten, zwar vorhanden, wir nutzen sie aktuell aber nicht.“

## Die Herausforderung

Zur Lösung der Herausforderungen trat Nestlé an verschiedene Automatisierungsexperten heran, unter anderem an B&R. Karl-Heinz Mayer, Leiter des technischen Büros Mitte, B&R Bad Homburg, zeigte mehrere Möglichkeiten auf, wie mit intelligenter Automatisierung Optimierungspotenzial in Bestandsanlagen gehoben werden können. Geht es darum, die Fertigungskosten zu reduzieren, ist die Verbesserung der OEE-Kennzahl (Overall Equipment Effectiveness = Gesamtanlageneffektivität) die richtige Wahl. „Durch die Verbesserung der OEE-Kennzahl lassen sich Einsparungen bei den Fertigungskosten um 10 % bis 20 % erreichen“, nennt K. H. Mayer als konkreten Wert. Dabei errechnet sich die OEE-Kennzahl wie folgt:

OEE = Verfügbarkeitsfaktor × Leistungsfaktor × Qualitätsfaktor.

- Verfügbarkeitsfaktor = Laufzeit/(Laufzeit + (geplanter + ungeplanter Stillstand));



Die wesentlichen Bestandteile der „Orange Box“: Mapp Technology und Scalability+ von B&R

- Leistungsfaktor = Istleistung/Sollleistung;
- Qualitätsfaktor = (produzierte Produkte – Ausschuss)/produzierte Produkte.

Nestlé entschied sich, diesen Weg mitzugehen. „Um die OEE-Kennzahl zu steigern, müssen wir die Zahl der ungeplanten Stillstände signifikant reduzieren“, sagt R. Hagen. Deshalb lautet für ihn der Anspruch: „Wir müssen die Produktionsdaten von allen Fertigungslinien in den einzelnen Standorten digital und in Echtzeit zur Verfügung haben. Dabei muss dies sowohl bei den alten, wenig automatisierten Anlagen als auch bei den modernen, voll integrierten möglich sein. Ferner ist eine direkte oder indirekte Anbindung an das ERP-System wichtig. Darüber hinaus muss die Lösung den Nestlé-Sicherheitsstandards entsprechen“. Weitere konkrete Anforderungen waren:

- einfachste Inbetriebnahme nur durch Parametrieren,
- keine Programmänderung und Eingriffe in die Maschinen- und Anlagensoftware,
- Updates mit APP-Store-ähnlicher Technologie,
- Web-Bedienung und -Visualisierung sowie
- weitere I4.0-Prinzipien müssen „nachladbar“ sein.

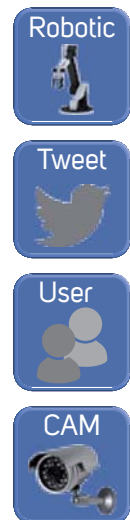
„Unsere Anforderungen leiten sich auch daraus ab, dass es in Zukunft immer weniger qualifiziertes Fachpersonal geben wird. Deshalb wollten wir eine Lösung, die dem Apple-Prinzip ähnelt: anschauen, draufdrücken, funktioniert“, sagt R. Hagen. „Zudem soll sie uns über die nächsten drei bis fünf Jahre als gute Zwischenlösung dienen, bis eine optimale Cloud-Lösung gefunden ist.“

Weitere Herausforderungen ergeben sich daraus, dass in den einzelnen Werken Steuerungen verschiedener Hersteller und Generationen eingesetzt werden und unterschiedliches Automatisierungs-Know-how vorhanden ist.

## Der Lösungsansatz

Nach den genannten Vorgaben entwickelte B&R eine Lösung, die hardwareseitig auf ihrem Scalability+ und softwareseitig auf ihrer Mapp Technology basiert. In Anlehnung an die typische Black Box kommt sie als „Orange Box“ im Nestlé-Werk in Osthofen zum Einsatz. „Durch die auf die Kundenanforderung zugeschnittene, optimale Kombination unseres modularen Hardwareangebots, bestehend aus Steuerung, Visualisierung und Mapp Technology erhält der Kunde mit der Orange Box eine Plattform für Industrie 4.0-Prinzipien“, verdeutlicht K. H. Mayer. Dabei kann er zwischen zwei unterschiedlichen Möglichkeiten der Anbindung an Maschinen und Anlagen wählen: Zum einen das Abgreifen von Signalen auf IO-Modulen an 3rd-Party-Steuerungen und zum andern direkt über ISO on TCP bzw. TCP/IP.

Mit dieser Lösung sind die B&R-Spezialisten vor allem auch mit ihrer Mapp Technology sehr nah an die Kundenanforderungen herangekommen. „Unsere Mapp Technology bringt von Haus aus eine Reihe Basisfunktionen bereits mit, zum Beispiel die

DIGITAL  
FACTORY  
JOURNAL

Die „Orange Box“ bildet die Plattform für Industrie-4.0-Prinzipien

OEE-Berechnung, das Multi-User-Prinzip, PackML, Data Acquisition – all das sind Mapp-Komponenten, die bereits vordefiniert sind und nach dem allgemeinen App-Verständnis nur noch ‚geladen‘ werden müssen“, erklärt K. H. Mayer. Dabei wird ein anderes Konzept verfolgt, als man es von herkömmlichen Funktionsbausteinen kennt. „Die Mapp-Komponenten arbeiten interaktiv. Das heißt, die einzelnen Komponenten lassen sich miteinander verknüpfen und tauschen untereinander Daten aus“, informiert der Experte. Als Beispiel führt er die Aufnahme von Energiedaten aus einzelnen Mapp-Komponenten und die Auswertung im Energiemonitoring-Modul an.

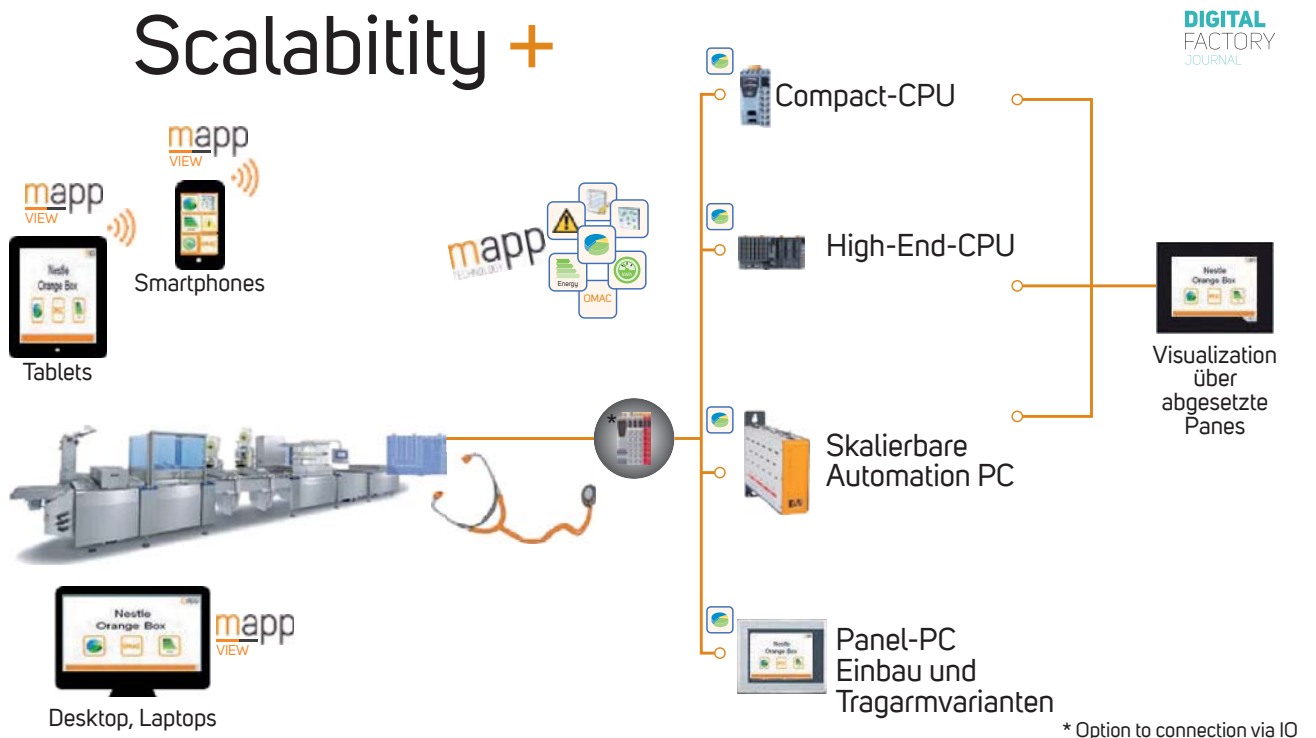
Die Mapp-Komponenten sind in die B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio integriert. Sie lassen sich einfach konfigurieren, ohne dass der Entwickler jedes einzelne Detail programmieren muss. Ein weiteres wichtiges Element innerhalb der Mapp-Welt ist Mapp View. „Mit Mapp View kann jeder Automatisierungstechniker einfach zu bedienende Visualisierungslösungen selbst erstellen. Kenntnisse von HTML5, CSS und Javascript sind nicht erforderlich“, erläutert K. H. Mayer. Die Visualisierung setzt zu 100 % auf Webstandards. Dadurch wird eine optimale Anzeige auf allen Ausgabegeräten erreicht. Via OPC UA sind

# Industrie 4.0. Seit 1947.

Industrie 4.0 ist für Sie kein Thema, Losgröße 1 aber schon? Die Anforderungen an Produktivität, Qualität und Ressourceneffizienz bei maximaler Individualität von Produkten sowie höchster Flexibilität der Maschine sind schon lange Alltag. Jedem Kunden sein Produkt, jedem Produzenten seine Maschine, davon reden alle.

Klingt schwer? Gerade deshalb möchten wir die Dinge im Maschinenbau einfach machen – und das schon seit 69 Jahren. Erleben Sie selbst, wie wir Industrie 4.0 bewegen: auf der SPS IPC Drives 2016 in Halle 1, Stand 360. Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen. Mehr auf [www.Lenze.com](http://www.Lenze.com)

**Lenze**  
So einfach ist das.



Die „Orange Box“ bietet eine freie Wahl der Hardwareplattform

auch Steuerungen anderer Hersteller einfach in die Visualisierung einbindbar.

„Durch die menügeführte Bedienung und eine Parametrierung statt Programmierung haben wir dem Wunsch von Nestlé entsprochen: Eine Inbetriebnahme ist nun ohne Spezialisten möglich. Ferner ist eine zentrale Softwareverwaltung gegeben. Datenspeicherung, Inbetriebnahme und Updates können über das Netzwerk oder USB erfolgen“, stellt K. H. Mayer heraus. Die Kommunikation kann über unterschiedliche Kanäle, wie LAN oder WLAN, erfolgen. Auch bei den Protokollen wird auf Standards, wie OPC UA und ISO on TCP, gesetzt.

### Pilot Osthofen

Die „Orange Box“ findet ihre Pilotanwendung im Nestlé-Werk in Osthofen. Rund 300 Mitarbeiter stellen dort für Nestlé Health Science (Deutschland) spezielle Trink- und Aufbaunahrung für Menschen mit besonderen Ernährungsbedürfnissen her. „Aufgrund ihrer Hard- und Softwareskalierbarkeit ist die ‚Orange Box‘ kompatibel zu all unseren dort im Einsatz befindlichen Maschinen und Anlagen. In kommunikativer Hinsicht wird auf offenen Standards aufgesetzt und somit Offenheit für die Kopplung sowohl an das B&R-eigene April als auch an andere Leitsysteme und MES, wie das existierende Wonderware etc., erreicht“, freut sich R. Hagen. Zudem müssen bei der Installation keinerlei Programmänderungen und Eingriffe in die Maschinen-

und Anlagensoftware vorgenommen werden. „Dank der Einfachheit des Systems ist kein lokales Expertenwissen erforderlich; über die Menüführung ist eine intuitive Bedienung möglich“, stellt der Experte weiter heraus. Die Rohdaten der Maschinen können somit lokal und digitalisiert gesammelt werden. Dabei wird der Security-Aspekt entweder über Stand-alone- oder über die in Standard-IT-Techniken implementierten Sicherheitsprotokolle gewährleistet.

„Mit einer recht kleinen Investition wird mit der ‚Orange Box‘ sofortige Transparenz erreicht und damit eine gezielte, effektive Optimierung möglich. Darüber hinaus ist das System modular und damit jederzeit erweiter- bzw. anpassbar. Alles so, wie wir uns das vorgestellt haben“, resümiert R. Hagen.

### Weitere Möglichkeiten

B&R wird die auf Mapp-Komponenten basierte „Orange Box“ zukünftig auch als Dienstleistungspaket anbieten. Endkunden, Systemintegratoren und Maschinenbauer können nach dem B&R-Scalability+-Gedanken selbst auch Mapp-Komponenten mit unterschiedlicher B&R-Steuerungshardware als „Orange Box“ konfigurieren.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 206



# Mobility 4.0 bis in den Ex-Bereich

Im Zuge der Digitalisierung halten Mobile Devices immer weiter Einzug in die Fertigung. Große Potenziale sieht Bartec dafür auch im Prozessbereich. Vor zwei Jahren haben die Ex-Spezialisten deshalb begonnen, einen eigenen dahin gehenden Produktbereich aufzubauen. Heute wird unter dem Begriff „Enterprise Mobility“ ein ganzes Sortiment an Tablet-PC, Kameras und Smartphones zusammengefasst. Im Interview erläutert Nader Halmuschi, Managing Director Automation & Communication Systems, die Strategie dahinter.

Inge Hübner



*Nader Halmuschi ist Managing Director Automation & Communication Systems bei Bartec in Bad Mergentheim*

*Herr Halmuschi, vor rund drei Jahren hat Bartec den Kommunikationsspezialisten Pixavi übernommen. 2014 wurde dann das erste aus dieser Akquisition hervorgegangene Produkt präsentiert: Ein Smartphone für Zone 1. Eingebettet in die Kampagne „Bartec goes mobile“ fand die Markteinführung statt. Weitere Mobile-Produkte folgten. Heute bündeln Sie Ihre dahin gehenden Aktivitäten unter dem allgemeinen Begriff „Enterprise Mobility“. Bitte geben Sie einen kurzen Überblick über Ihr aktuelles Mobility-Sortiment.*

**N. Halmuschi:** Das Portfolio ist in der Tat unter „Bartec goes mobile“ extrem gewachsen. Nur entspricht der Slogan heute nicht mehr ganz den Fakten. „Bartec is mobile“ würde es eher treffen. Aber die Lösungen für unsere Kunden liegen uns mehr am Herzen als der Name der Kampagne.

Bartec kann in Sachen Enterprise Mobility auf eine lange Tradition zurückblicken. Und: Es ist der am schnellsten wachsende Bereich innerhalb unseres Segments Automatisierung und Kommunikation. Das Spektrum umfasst Mobile Computer, Tablet-PC, Kamerasysteme und Smartphones – vom Weltmarktführer im Explosionsschutz. Wir können von sehr robusten Nicht-Ex-Versionen für den Industrieinsatz bis hin zur Zone 1 alle Anforderungen abdecken. Dass wir über alle notwendigen internationalen Zulassungen verfügen, versteht sich von selbst. Wir haben Smartphones mit einer Bildschirmgröße von 4 Zoll bis hin zu Tablet-PC mit 10 Zoll im Portfolio.

Wir sprechen aber bitte nicht nur von Geräten, denn wir haben es immer geschafft, diese Mobile Devices als Komplettsysteme anzubieten. Damit unsere Kunden aus diesem doch sehr breiten

Angebot einfach, schnell und sicher die richtige Lösung für sich auswählen können, haben wir einen speziellen Konfigurator entwickelt.

*Welchen Nutzen können Kunden aus Ihren Mobility-Lösungen ziehen?*

**N. Halmuschi:** Consumer-Geräte haben die Art und Weise, wie wir kommunizieren, revolutioniert. Dank unserer zertifizierten Geräte und Systeme lassen sich Smartphones und Tablet-PC nun auch nutzbringend in explosionsgefährdeten Bereichen einsetzen.

Mit unseren Mobile Devices haben unsere Kunden ständigen Zugriff auf das „Wissen der ganzen Welt“ und können ihr Büro in den Ex-Bereich mitnehmen. Für mobile Arbeiter wird es immer wichtiger, direkt im Feld auf firmeninterne Daten und Systeme zuzugreifen. So erhalten sie zum Beispiel alle aktuellen Leistungsdaten der Anlagen in Echtzeit. Optimierungspotenziale lassen sich mehr oder weniger im Vorbeigehen identifizieren. Im Fall eines Falles ermöglichen es mobile Services dem Personal, mit wenigen Klicks Defekte aufzuspüren. Um es kurz zu machen: Mobile Devices erhöhen die Anlageneffizienz, steigern die Produktivität und tragen dazu bei, ungeplante Stillstände zu minimieren. Durch smarte Erweiterungen, speziell beim Tablet-PC Agile X, wie dem RFID-Tag-Reader oder dem Hart-Add-on-Modul, verwandeln sich die Systeme in Engineering- und Kalibriermultiwerkzeuge und machen sich zum unverzichtbaren Begleiter. Auch Themen, wie Arbeitsschutz und Augmented Reality, werden durch Mobile Devices in den nächsten Jahren an Fahrt aufnehmen.

*Enterprise Mobility ist ein Schlagwort, das nicht unmittelbar der Prozessindustrie zugeordnet wird. Welche Bedeutung und Akzeptanz kommen dem Thema in der Prozessindustrie und dort speziell im Ex-Bereich zu?*

**N. Halmuschi:** Ich denke, das wird unterschätzt. Natürlich wurde Enterprise Mobility nicht von der Prozessindustrie erfunden. Aber Mobile Devices haben für die Branche einen unschätzbaren Wert. Nur ein kurzes Beispiel: Viele Prozessverantwortliche mussten in der Vergangenheit ständig zwischen Büro und Anlage pendeln, um Details zu klären oder Formulare auszufüllen und, und, und. Ein sehr zeitaufwendiges, aber notwendiges Prozedere, da sich der Mitarbeiter in einer chemischen Anlage zwangsläufig einmal im sicheren Bereich und einmal im Ex-Bereich bewegt. In die explosionsgefährdeten Bereiche darf er selbstverständlich keine konventionellen Mobilgeräte mitnehmen. Dank unserer Smartphones und/oder Tablet-PC hat das



*Das Enterprise-Mobility-Sortiment von Bartec reicht vom Smartphone über Tablet-PC bis hin zur Helmkamera*

Personal heute sein verlängertes Büro immer dabei. Die Mobile Devices in Ex-Ausführung erlauben es ihm, alle wie auch immer klassifizierten Zonen zu betreten, ohne einen Gedanken an die bestehenden Explosionsschutzaufgaben zu verschwenden. Dies ist zweifellos auch etwas, das Auditoren das Leben enorm erleichtert. Durch Mobile Devices spart die Prozessindustrie nicht nur Zeit und damit Geld, sondern gewinnt enorm an Flexibilität in ihren Produktionsprozessen.

*Bei Einführung wurde die „Bartec goes mobile“-Kampagne kritisch beäugt und nicht jeder war von deren Erfolg überzeugt. Wie hat sich das Thema bislang entwickelt – in welchen Ländern und Applikationen am erfolgreichsten?*

**N. Halmuschi:** Bei unserer Kampagne geht es nicht nur darum, unser Portfolio zu adressieren, sondern um einen strategischen Schachzug. Dieser hatte das Ziel, zusammen mit starken Partnern aus der Softwareindustrie maßgeschneiderte Komplettlösungen anbieten zu können, die die Anlagenbetreiber effizient unterstützen. Das ist uns auch gelungen. Wir haben viel gelernt und vieles erreicht. Inzwischen liefern wir wichtigen Schlüsselkunden Systemlösungen inklusive weltweitem Support.

Unsere Markterwartung außerhalb von Europa wurde erfüllt und teilweise sogar übertroffen. Der Mittlere Osten hat sich ebenfalls sehr gut entwickelt mit Kunden, die ein Gesamtkonzept von der notwendigen Infrastruktur bis hin zu partnerschaftlichen Hard-/Softwarelösungen mit den Systemintegratoren umgesetzt haben. Dabei war die Ölpreisdebatte für uns ein maßgeblicher Impulsgeber. Stichwort: Prozessoptimierung und Kosteneinsparung.



Die Mobile-Lösungen im Ex-Bereich im Einsatz

Mit Agile X IS präsentiert Bartec zur SPS IPC Drives einen Tablet-PC für Zone 1

Der Industrie-4.0-Hype hat die Fertigungsindustrie schon vor einigen Jahren erreicht. Nun scheint er auch immer weiter in die Prozessindustrie vorzudringen. Begriffe, wie Prozessindustrie 4.0 und Ex 4.0, belegen dies. Wie positioniert sich Bartec zu diesem Thema im Allgemeinen und welche Rolle spielt „Enterprise Mobility“ in diesem Zusammenhang?

**N. Halmuschi:** Diese angeblichen „Revolutionen“ sind aus meiner Sicht eher Teil des Ganzen. Hier möchte ich bescheiden sein: Es steht außer Frage, dass das Thema Ex in der Prozessindustrie eine echte Nische ist. Und ganz unbescheiden: Niemand kann Bartec das Wasser reichen, wenn es darum geht, den Ex-Bereich mit der großen weiten Welt der Automatisierung und der modernen IT zu verbinden. Wir haben mehr als 40 Jahre Erfahrung im Explosionsschutz und verfügen über ein weltweites Wissensnetzwerk. Dabei profitieren wir auch vom Know-how unserer norwegischen Kommunikationsspezialisten Bartec Pixavi. Es kommt nicht von ungefähr, dass wir die Nummer eins im Explosionsschutz sind.

Zur SPS/IPC/Drives werden Sie Ihr Mobile-Sortiment um eine Weltneuheit – ein Tablet-PC für Zone 1 – ergänzen. Bitte nennen Sie einige Details rund um das Gerät. Ist Ihr Mobility-Angebot damit abgerundet, oder wo gibt es dann noch Lücken?

**N. Halmuschi:** Bis zur Marktreife des Agile X IS mussten wir einige Herausforderungen meistern und zum Teil physikalische Grenzen überwinden. Wir sind sehr stolz auf das Ergebnis. Es

handelt sich um einen absolut vollwertigen PC mit einem 10 Zoll großen Display und einer leistungsfähigen Hardware. Letztere kann problemlos ein Windows-OS-Betriebssystem betreiben und Applikationen ohne Schwierigkeiten bewältigen. Das robuste Gerät haben wir in Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickelt. Es bringt alle Eigenschaften mit, die sich Anwender für den mobilen Feldeinsatz wünschen. Es ist nach Atex Zone 1 und Div1 zertifiziert und erfüllt Schutzklasse IP65 – Staub, Wasserspritzer oder widriges Wetter können ihm nichts anhaben. Mit seinen Erweiterungsmöglichkeiten und Zubehörteilen vom Hart-Add-on-Modul, einer integrierten Scan-Engine über ein speziell an die Nutzerbedürfnisse angepasstes Tragesystem, eine Dockingstation für das Büro und vielem mehr sucht es seinesgleichen. Mit dem Agile X IS sind wir nun der erste Anbieter, der ein durchgängiges System für Industrie, Zone 2/Div2 und Zone 1/Div1 anbieten kann.

Zu Ihrer Frage bezüglich Lücken im Portfolio: Die gibt es immer. Datenbrillen dürften in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Bis sie allerdings mehr nützen als stören, werden noch ein paar Jahre ins Land gehen. Mit einer Kombination aus unserem Smartphone Impact X, das auf dem Unterarm fixiert wird, und unserem Kamerasystem Orbit X als „drittes Auge“ im Feld können wir übrigens schon heute eine „Wearable“-Lösung anbieten.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 4A, Stand 325

# Remote Control 4.0

Industrie 4.0 verlangt eine höchstmögliche Anpassungsfähigkeit – und das nicht nur in technischer Hinsicht, sondern auch in unternehmerischer: Das bestehende Portfolio muss angepasst und ausgebaut, neue Lösungen müssen integriert und innovative Geschäftsmodelle geboren werden. Viele Unternehmen beschreiten diesen Weg derzeit. Ein Beispiel ist die Firma Weidmüller; früher ein reiner Interface-Spezialist, haben die Detmolder ihr Portfolio ausgebaut, die Produkte stärker untereinander vernetzt und bieten heute komplett neue Services bis hin zur webbasierten Fernwartung an.

Inge Hübner

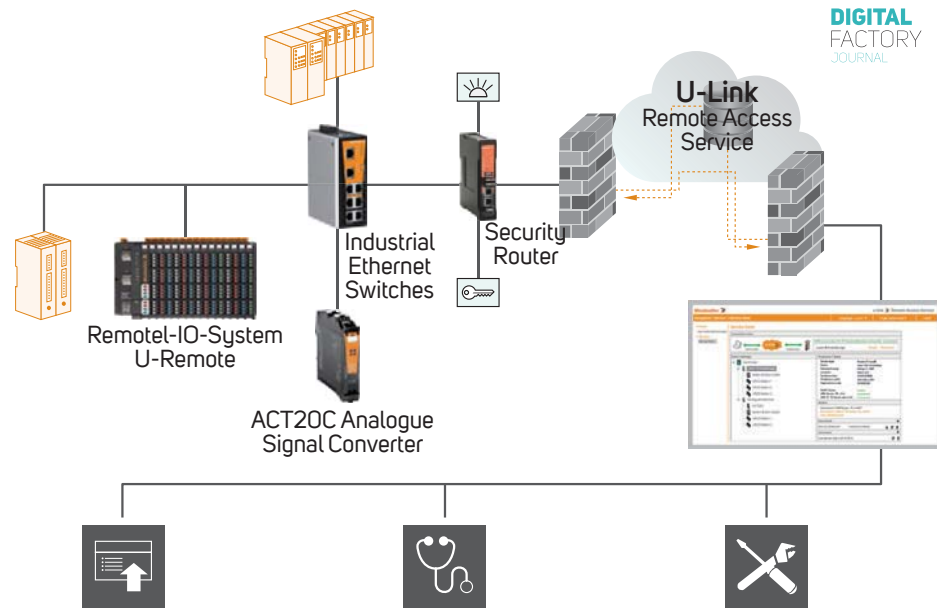


Im Zuge der Industrie-4.0-Bewegung hat es sich Weidmüller zum Ziel gesetzt, für die Smart Factory von morgen Industrial-Connectivity-Lösungen auf der Grundlage neuester Informations- und Kommunikationstechnologien zu schaffen. Als Anwendungsfelder wurden dabei Industrial Analytics, Cloud Services, Energiemanagement, Digitalisierung & Vernetzung sowie Datendurchgängigkeit im Lebenszyklus definiert. Mit seinen Cloud Services beispielsweise möchte das Unternehmen die Verfügbarkeit, Effizienz und Prozessqualität der Produktion signifikant steigern. Dabei soll dies zum einen durch einen beschleunigten Anlagenservice bis in die Feldebene und zum anderen über eine schnelle und direkte Ferndiagnose bis hin zu bestimmten Maschinenprozessen erreicht werden. Unter der Überschrift Cloud Services fasst das Unternehmen Netzwerkkomponenten, wie Industrial-Security-Router und Ethernet-

Switches, das Remote-IO-System U-Remote inklusive integriertem Webserver für detaillierte Systemdiagnosen, zusätzliche kommunikationsfähige Automatisierungskomponenten und nicht zuletzt die Fernwartungslösung U-Link, zusammen. Einige dieser Produkte lassen sich auch kundenindividuell konfigurieren und auf spezielle Bedürfnisse anpassen, beispielsweise das U-Remote-System. Damit werden sowohl bewährte als auch neue Lösungen zu einer auf Industrie-4.0-Anforderungen ausgerichtete Gesamtlösung kombiniert.

## Aufbau und Sicherheitsaspekte der webbasierten Fernwartung

Die Fernwartungslösung U-Link hat Weidmüller vor gut einem Jahr auf den Markt gebracht und ist damit ein komplett neues Themenfeld angegangen. Sie wurde vor dem Hintergrund kon-



*Weidmüller-Systemlösungen: Durch schnellere Fernwartung die Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit erhöhen*

zipt, eine höhere Maschinenverfügbarkeit, vereinfachten Service und gesteigerte Anlagenproduktivität zu erreichen. Denn je umfassender Fernwartungslösungen von Maschinen und Anlagen konzipiert sind, desto komplexer und zeitaufwendiger gestaltet sich zumeist ihr Management. Herausfordernd ist einerseits die zielgerichtete und abgesicherte Funktionsanbindung an die vorhandenen IT-Systeme, andererseits existieren zunehmend global vernetzte Anlagen. Für viele Anwender stellt beides oftmals eine Hürde dar. Aus diesem Grund wurde U-Link als webbasierte Fernwartungslösung ausgelegt, die einen einfachen und sicheren Zugriff auf Maschinen und Anlagen ermöglicht. Auch umfangreiche Fernwartungslösungen lassen sich damit kostengünstig und sicher aufbauen. Da die Lösung nicht limitiert ist, sind beliebig viele Router und User im Portal anmeldbar. Weidmüller bietet für U-Link diverse Lizenzmodelle für Softwarelösungen, und zwar neben der Entry-Version, die Versionen Standard 150 sowie Standard 300, Standard 500 und Standard unlimited an.

Großer Wert bei der Realisierung von U-Link wurde auf den Sicherheitsaspekt gelegt. Für den sicheren Remote-Zugang dient ein Webportal mit integriertem VPN-Rendezvous-Server in Deutschland, ein Router mit integrierter SPI-Firewall (Stateful Inspection), die Authentifizierung durch x.509-basierte Zertifikate (Open-VPN mit SSL-Verschlüsselung) und die manuelle Zugriffsfreigabe an der Maschine. Damit werden die technischen Systemanforderungen, die in der Normenreihe IEC 62443 definiert sind und die Grundlage für die zu erreichenden Security Level (SL) für Automatisierungssysteme darstellen, erfüllt. So beschreibt die Norm beispielsweise, dass über industrielle Router und Cloud-Lösungen nicht nur alle Nutzer zu identifizieren und zu authentifizieren sind, sondern auch die dauerhafte Integrität der übertragenden Daten durch kryptologische Algorithmen,

Schlüsselgrößen und Mechanismen der Schlüsselerstellung gewährleisten sein müssen.

Darüber hinaus empfiehlt das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), dass Fernwartungskomponenten statt direkt im Produktionsnetz möglichst in einer vorgelagerten Zone (DMZ) angebracht sein sollten. Fernwartungszugänge dürfen nicht dazu führen, vorhandene Sicherheitsmechanismen zu umgehen. Des Weiteren sollte ein Fernwartungszugriff möglichst nicht pauschal auf das Produktionsnetz erfolgen, sondern klar und strukturiert pro IP und Port, wie 1194 oder 443, geregelt werden. Dies grenzt nicht nur den erreichbaren IP-Adressraum in der Anlage ein, sondern schottet die übrigen IP-Adressbereiche ab. Einen Lösungsansatz bietet die direkte Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Weidmüller-Industrial-Router und dem Webportal. Somit garantiert U-Link eine sichere und schnelle Kommunikation zwischen User und Anlage. Diese gesicherte und verschlüsselte Kommunikation ermöglicht eine durchgängige Diagnosefunktion aller kommunikationsfähigen Geräte. Ein effizientes Management unterstützt die intuitive Bedienoberfläche mit klarer Benutzerführung, die eine User-, Gruppen- und Rechteverwaltung nach individuellem Bedarf ermöglicht.

### Gemeinsame Connectivity-Plattform

Basis der Fernwartungslösung ist die Cloud-Plattform Big-Linx von ADS-Tec. Sie ermöglicht dem Nutzer eine einfache und leicht erlernbare Bedienführung sowie eine Heartbeat-Funktion. Mit dem Ziel, eine gemeinsame Connectivity-Plattform zu betreiben, weiter zu entwickeln und darauf basierend jeweils leistungsstarke Produkte in ihren Märkten anzubieten, haben die beiden Unternehmen Ende April ihre intensivere Zusammenarbeit bekanntgegeben. Das erste Ergebnis ist die U-Link-Standard-Version, welche die Entry-Version um Funk-



*U-Remote-Station mit Profinet-Buskoppler und HD-Modulen*

tionen, wie Zugriffshierarchie, erweiterte Reportingfähigkeiten sowie garantierte Verfügbarkeit und Bandbreite ergänzt.

„Sichere Fernwartung ist eine Schlüsseltechnologie bei der weiteren Realisierung von Industrie 4.0. Hier gehen wir gemeinsam mit der jeweils richtigen Expertise voran“, kommentierte Vorstandschef Dr. Peter Köhler die Zusammenarbeit.

### Die Vorteile für den Kunden

Die webbasierte Fernwartungslösung U-Link bietet dem Anwender viele Vorteile gegenüber klassischen 1:1-VPN-Verbin-



*Mit den Industrial-Ethernet-Routern wird die volle Systemintegrität der jeweiligen Fernwartungslösung sichergestellt*

dungen. Durch die intuitive Handhabung kann er seine Anlagen über das Webportal in wenigen Schritten erreichen. Dabei erlaubt das Portal ein effizientes Management von Fertigungsanlagen ebenso wie der User-Clients. Die intuitiv bedienbare Oberfläche von U-Link lässt sich anlagenbezogen einfach konfigurieren und gemäß den eigenen Strukturen zuschneiden. Neben dem Cloud-Service auf gesicherten und hoch verfügbaren Servern in Deutschland steht außerdem eine Online-Plattform mit gesicherten „Container“ bereit, das heißt, die Daten sind vor dem Zugriff „Dritter“ geschützt. Somit können Anlagenhersteller ihren Kunden nun maßgeschneiderte Services bieten, die auf den gesamten Lebenszyklus einer Maschine abzielen. Dazu gehört ein schneller Support bei der Fehlerbehebung, bei Fragen zur Bedienung, Prozessoptimierung und Instandhaltung von Maschinen oder Anlagen.

### Ausblick

Einen weiteren Schritt in Richtung neue Themenfelder geht Weidmüller nun mit webbased Engineering oder anders ausgedrückt: SPS-Programmierung in der Cloud. Dies wird auf der SPS IPC Drives erstmals gezeigt. Auch hier steht wieder als das wesentliche Medium zur Informationserschließung der Webbrowser auf dem Plan. „Unabhängig vom Gerät bereiten uns standardisierte, webbasierte Technologien den Weg zur Automatisierungslösung der Zukunft“, ist Michael Matthesius, Global Industry Development Manager Machinery, überzeugt.

Durch die Verlagerung des Engineering-Tools von beispielsweise einem PC direkt auf die Steuerung ergeben sich mehrere Verbindungsmöglichkeiten. So kann der Zugriff auf die Engineering-Software direkt, über ein Netzwerk oder über eine Cloud erfolgen. Auch die Offline-Programmierung ohne angeschlossene Hardware ist eine Option. Um seinen Kunden das webbasierte Engineering zu ermöglichen, erweitert Weidmüller seine Remote-IO-Lösung U-Remote um eine Steuerungseinheit. „Das in der Steuerung integrierte Engineering-Tool legen wir so aus, dass die Programmierung auf IEC 61131-3 basiert, der weltweit gültigen Norm für Programmiersprachen von speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die Strukturen und Befehle sind damit gemeinhin bekannt und können sogleich angewandt werden“, erklärt Produktmanager Detlef Grundke. „Mit dem Ziel der reduzierten Komplexität setzen wir weiterhin auf eine durchweg intuitive Bedienung. Das erreichen wir etwa durch ein für alle denkbaren Displaygrößen optimiertes Design sowie moderne, webbasierte Oberflächen. Vorgefertigte Funktionsblöcke lassen sich über grafische Oberflächen einfach per Drag-and-drop kombinieren. Damit sprechen wir eher von einer Parametrierung als von Programmierung.“

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

➔ Halle 9, Stand 351

# MES<sup>IM</sup> FOKUS

▶ Applikationen / Technologien / Trends für Manufacturing Execution Systems



## ▶ **MES in der Praxis:**

Mittler zwischen MES und Produktionsebene

Inasoft Systems GmbH **7**

### ▶ **MES D.A.CH Mitglied über Industrie 4.0**

Industrie 4.0 ist nie gleich ab Seite 3

### ▶ **MES in der Praxis**

Applikations-Teaser ab Seite 5

### ▶ **MES D.A.CH informiert**

Seite 10

### ▶ **MES Anbieter im Fokus**

ab Seite 11

### ▶ **MES Marktspiegel 2016/2017**

ab Seite 15

# Die intelligente Fabrik als Ziel



Editorial

MES verbindet Menschen im Unternehmen und vernetzt verschiedene Disziplinen zum Nutzen einer höheren Produktivität. Dies gilt umso mehr im Zusammenhang mit Industrie 4.0 sowie im Spannungsfeld der digitalen Transformation: In der intelligenten, vollständig vernetzten Fabrik wächst die Bedeutung von MES als Datendreh-scheibe signifikant.

MES-Lösungen sorgen für mehr Prozesseffizienz, mehr Nachhaltigkeit in Bezug auf Ressourcen- und Energieein-satz sowie auch für mehr Produktinno-vationen. Der MES D.A.CH Verband hat es sich vor allem zur Aufgabe gemacht, die Möglichkeiten für eine deutliche Steigerung der Effizienz, die mit dem

Einsatz von MES entstehen, einer mög-lichst breiten Fachöffentlichkeit in den verschiedenen Branchen bekannt zu machen.

Diesem Ziel verpflichtet sind die ver-schiedenen Aktivitäten des MES D.A.CH Verbands. Besonders hervor-gehoben soll an dieser Stelle die bereits fünfte Fachkonferenz 'MES im Fokus', die Anfang Februar in Herborn beim Gastgeber Rittal stattfinden wird. Die vorliegende Ausgabe enthält – neben weiteren interessanten Artikeln – den neuen Marktspiegel MES 2016/2017 in einer gekürzten Version. Die Vollversi-on finden Sie wie immer in einer elek-tronischen Checkliste für Anwender unter [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de).

Mit der Initiative 'Industrie 4.0 jetzt' will der Verband auf die Chancen hin-weisen, die entstehen, wenn bereits heute mit der digitalen Transformation gestartet wird.

Angelo Bindi  
1. Vorstand MES D.A.CH Verband e.V.

## ▶ Inhaltsverzeichnis

### 03 MES D.A.CH Mitglied über Industrie 4.0

Industrie 4.0 ist nie gleich

### 05 MES in der Praxis

Applikations-Teaser

### 07 MES in der Praxis

Mittler zwischen MES und Produktionsebene

### 10 MES D.A.CH Verband informiert

MES D.A.CH Verband wächst durch vielfältige Aktivitäten

### 11 MES Anbieter im Fokus

Mitsubishi Electric Europe B.V.	11
Böhme + Weihs Systemtechnik GmbH & Co. KG	12
IBHsoftec GmbH	12
Industrie Informatik GmbH	13
Pickert & Partner GmbH	13
SYNCOS GmbH	14

### 15 MES Marktspiegel 2016/2017

### 20 MES D.A.CH Verband Mitglieder

## ▶ Impressum

MES D.A.CH Verband e.V.  
Geschäftsstelle  
Eisenbahnstraße 18 · 74360 Ilfeld-Auenstein  
Tel. +49 (0) 7062-6760213 · Fax +49 (0) 7062-96019  
E-Mail: [info@mes-dach.de](mailto:info@mes-dach.de) · Web: [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de)

Verantwortlich für den Inhalt:  
Angelo Bindi (1. Vorstand)  
Stefan Zach (2. Vorstand)

Aus den Veröffentlichungen kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebenen Lösungen oder verwendeten Bezeichnungen frei von gewerblichen Schutzrechten sind.





## Industrie 4.0 ist nie gleich

### ▶ Bernhard Falkner über den Stand der Dinge

Dipl.-Ing. Bernhard Falkner, Geschäftsführer Industrie Informatik

▶ Industrie 4.0 stellt in jedem Unternehmen individuelle Prozesse dar, die auf interne Gegebenheiten abgestimmt sein müssen. Eine gemeinsame Grundlage ist jedoch die intensive Vernetzung verschiedenster Komponenten. Im Fokus der Produktion ergeben sich folgende Handlungsfelder:

#### Handlungsfeld 1: Integration

Das erste wichtige Handlungsfeld ist die Integration sowohl entlang der Wertschöpfungskette, als auch innerhalb des Unternehmens über Soft- und Hardware-Hierarchien hinweg. Für uns als MES-Anbieter bedeutet das, dass wir für eine optimale Performance auf die Grobplanungsdaten eines übergeordneten ERP aufbauen. Die von uns generierten Informationen müssen bedarfsgerecht retourniert werden, um einen wahren Mehrwert für den Nutzer zu schaffen. Auf der anderen Seite braucht es eine

lückenlose Kommunikation mit der Maschinenebene. Erst im Zusammenspiel können alle Komponenten den mit Industrie 4.0 angestrebten Mehrwert auslösen.

#### Handlungsfeld 2: Daten

Hier tut sich auch gleich eine Henne-Ei-Frage auf: Betreibe ich Industrie 4.0 um Daten zu erhalten, oder benötige ich diese als Basis, um derartige Maßnahmen überhaupt in die Tat umsetzen zu können? Richtig ist beides. Ein breites Spektrum an Daten von Produktions-, über Maschinen-, Personen-

und Prozess-, bis hin zu Produktdaten hat verschiedenste Ursprünge und Einsatzgebiete.

#### Handlungsfeld 3: Benutzerinteraktion

Voll automatisierte Abläufe im Sinne von Industrie 4.0 haben zur Folge, dass sich Produktionsmitarbeiter nicht mehr um manuelle Standardabläufe wie Rüstvorgänge und Einstellwerte kümmern müssen. Dementsprechend wichtig ist es, Ergebnisse und Kennzahlen aus diesen Prozessen kontextorientiert und übersichtlich darzustellen. Vereinfacht gesagt müssen die richtigen Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verfügung stehen. Wir bieten mit dem cronetwork Portal ein flexibles Dashboard, das sich aus verschiedensten Informationsquellen



Dank voll automatisierter Abläufe, muss sich der Produktionsmitarbeiter nicht mehr um manuelle Standardabläufe wie Rüstvorgänge und Einstellwerte kümmern.

zusammensetzen lässt – und das ganz einfach per Drag & Drop.

#### Handlungsfeld 4: Optimierung

Aus diesen Informationen entsteht die Möglichkeit, eigene Prozesse und Abläufe zu optimieren. Um beispielsweise der hohen Dynamik im Fertigungsumfeld Herr zu werden, benötigt es eine aktuelle Sicht auf die Durchführbarkeit der Planung. Ein Feinplanungstool muss Daten in Echtzeit liefern und berücksichtigen, um die nötige Flexibilität zu gewährleisten. Ein Planer muss im Kurzfristbereich auf die nötigen Informationen zugreifen können und diese gegebenenfalls direkt anpassen. Als Ergebnis entstehen optimierte Rüstzeiten, verringerte Durchlaufzeiten, uvm.

#### Weg vom Produkt, hin zum Service

Eine weitere Grundlage auf dem Weg zu Industrie 4.0 ist eine klare, ausdefi-



Kontextorientierte Informationsaufbereitung ist ein wichtiger Erfolgsfaktor auf dem Weg zu Industrie 4.0

nierte digitale Strategie. Die zentralen Elemente dahinter sind der Kunde und dessen eindeutig identifizierbarer Nutzen. Man verkauft dem Kunden nicht mehr länger ein Produkt, man bietet ihm vielmehr den damit verbundenen Nutzen. Man entbindet ihn von den Sorgen die er hinsichtlich Wartung, Service und Instandhaltung hat und ermöglicht ihm die Freilegung neuer Ressourcen – vereinfacht gesagt, man bietet einen wahren Mehrwert.

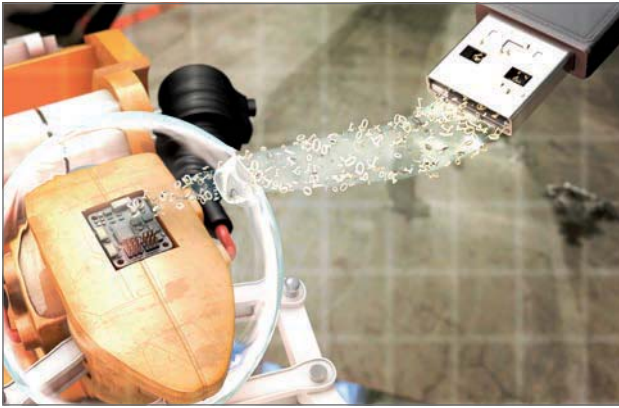
#### Fazit

Die Anwendungsgebiete für Industrie 4.0 sind vielseitig. Man kann einzelne Aspekte aufgreifen, bestehende Systeme hinterfragen oder eine vergleichsweise „simple“ Maschinendatenerfassung einführen. Mit nur wenig Aufwand erhält man Zugang zu einer völlig neuen Datenqualität. Ein Grundstein für weitere Industrie 4.0 Maßnahmen wäre damit gelegt. Für den richtigen Entwicklungssprung sorgt jedoch die Ausrichtung der gesamten Wertschöpfungskette. Ein Unternehmen sollte kein festes Schema auf diesem Evolutionspfad suchen, sondern Industrie 4.0 als gemeinsamen Ideentreiber sehen, der auf Basis der heutigen technologischen Standards neue Möglichkeiten eröffnet.



Industrie Informatik GmbH  
Wankmüllerhofstraße 58  
4020 Linz, Austria

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



## Maschinenanbindung an MES – alle Standards sind vorhanden!

Ziel der Maschinenanbindung nach dem PLUG-and-WORK-Prinzip ist es, die Aufwände zur Verbindung von Maschinen an ein übergeordnetes MES-System drastisch zu reduzieren. Heutige manuelle Konfigurationsarbeiten können sich Anlagenbetreiber, Maschinenbauer und MES-Anbieter nicht mehr leisten ...

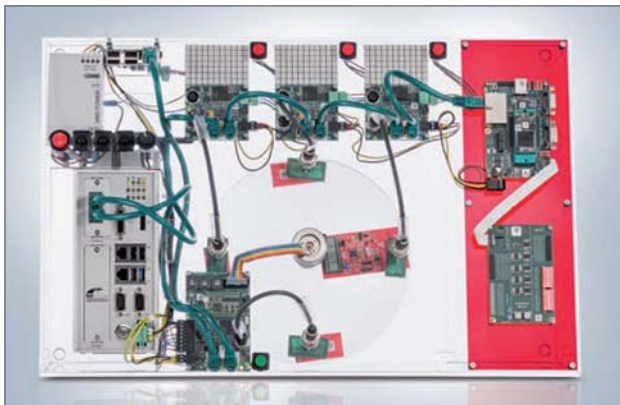
Mehr unter: [www.mes-dach.de/fraunhofer](http://www.mes-dach.de/fraunhofer)



## Mit Transparenz zum Champion

Die Auszeichnung zur „Fabrik des Jahres/Global Excellence in Operations“ gilt als einer der härtesten Benchmark-Wettbewerbe Europas. Gesamtsieger 2015 darf sich nun Diehl Controls in Wangen nennen. Die MES-Lösung FASTEC 4 PRO konnte einen entscheidenden Teil zu diesem Erfolg beitragen ...

Mehr unter: [www.mes-dach.de/fastec](http://www.mes-dach.de/fastec)



## netIOT Starterkit – das richtige Tool für den Start.

Industrie 4.0 und das industrielle Internet of Things stehen mehr denn je am Start. Um Risiken und Möglichkeiten einer Smart Factory beurteilen zu können, sind praktische Erfahrungen am besten. Ein Starterkit als Mini-System bereitet den Schritt von der Theorie in die Praxis vor ...

Mehr unter: [www.mes-dach.de/hilscher](http://www.mes-dach.de/hilscher)

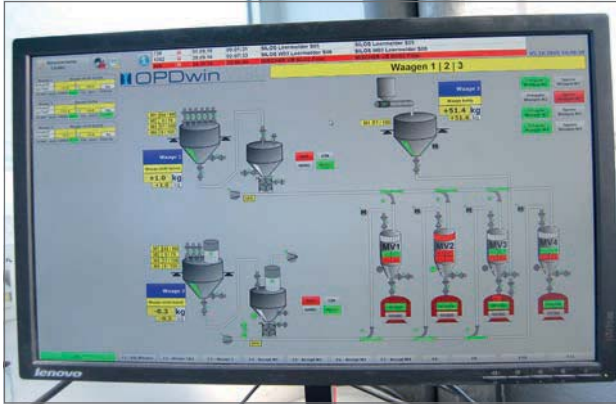


## RUCH NOVAPLAST managt Energie mit MES HYDRA

Dass mit Energie nicht nur Maschinen betrieben, sondern auch die Fertigung optimiert werden kann, stellt RUCH NOVAPLAST unter Beweis – mit einem integrierten MES. Damit beschreitet der Kunststoffverarbeiter bereits den Weg zur Industrie 4.0 ...

Mehr unter: [www.mes-dach.de/mpdv](http://www.mes-dach.de/mpdv)





### Modernes Prozessleitsystem vereinfacht komplexe Produktionsschritte

Licatec Profilextrusion produziert Kunststoffprofile für unterschiedliche Anwendungsbereiche. Neben der Produktqualität steht bei den Verantwortlichen der reibungslose Ablauf und optimierte Prozess im Fokus. Deswegen hat man auch vor kurzem das MES-System von Opdenhoff Technologie implementiert ...

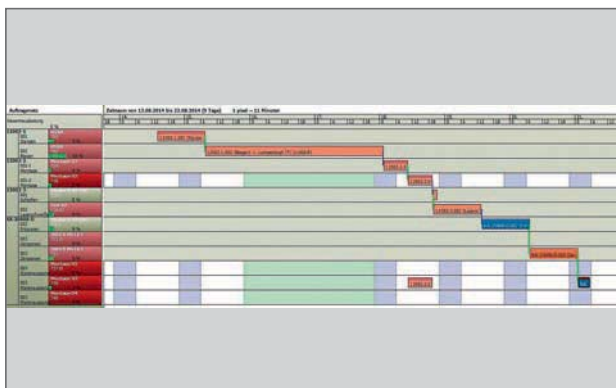
Mehr unter: [www.mes-dach.de/opdenhoff1](http://www.mes-dach.de/opdenhoff1)



### Kopplung von MES und CAQ sichert konsequent die Produktqualität!

Die Qualität von täglich rund 4,5 Millionen produzierten Schrauben und Kaltformteilen sichert das Traditionsunternehmen Wilhelm Schumacher mit einem umfassenden Qualitätsmanagement, in das auch die bewährte MES-Lösung SK-go!® von Schwer + Kopka eingebunden ist, ab ...

Mehr unter: [www.mes-dach.de/schwer-kopka-gmbh](http://www.mes-dach.de/schwer-kopka-gmbh)



### Materialflüsse mit der Shopfloor-IT steuern

Das Schweizer Familienunternehmen Wagner AG entwickelt und produziert komplexe Gussteile. Die Fertigung erfordert neben speziellen Abläufen auch eine möglichst reibungslose Intralogistik. Zur Unterstützung bei diesen Aufgaben führte der Betrieb das integrierte Manufacturing Execution System (MES) Syncos MES ein. Die Lösung ist sowohl in der Lage, die Fertigungsprozesse des Metallverarbeiters wie erforderlich abzubilden als auch Werkzeuge zur Materialflusssteuerung bereitzustellen. Der Erfolg von Unternehmen in der diskreten Fertigungsindustrie hängt auch mit einer effektiv abgestimmten Produktionslogis-

tik zusammen. Bringen Shop-Floor-Anwendungen die erforderlichen Funktionen mit, lassen sich viele Fertigungsprozesse eng mit der Intralogistik verzahnen. So ist es auch bei dem Familienbetrieb, der mit seiner Manufacturing-Anwendung Abläufe von Materialeingang bis hin zum Versand steuert. Zum Einsatz kommen auch zahlreiche Systemfunktionen zum Behältermanagement: Hauptaufgabe eines Behälters ist es, die Transportfähigkeit von Gütern herzustellen beziehungsweise zu unterstützen und grundlegende Logistikfunktionen wie den Transport und die Lagerung der Güter zu ermöglichen beziehungsweise zu vereinfachen. Innerhalb der Software wurden für die Verwaltung der eingesetzten Transportträger neben einzelnen Behältern auch Behältertypen modelliert und klassifiziert. Zudem lassen sich die Analyse- und Visualisierungsfunktionen der Anwendung dazu nutzen, das Behälternetz grafisch darzustellen. Die erfassten Behälterdaten erlauben somit beinahe als Nebeneffekt einen Soll-/Ist-Vergleich zwischen dem geplanten und dem tatsächlich in der Fertigung entstandenen Auftragsnetz ...

Mehr unter: [www.mes-dach.de/syncos](http://www.mes-dach.de/syncos)



## ▶ **Höchste Datentransparenz mit SQL4automation**

# Mittler zwischen MES und Produktionsebene

▶ Einfach, schnell und flexibel Produktionsdaten zwischen SPS, Robotersteuerungen und Datenbanken auszutauschen – dies war bisher bei vielen Daten ohne großen Aufwand oder Performance-Verlusten kaum möglich. Der SQL4automation-Connector schafft das mit wenigen Klicks. Damit haben auch Manufacturing Execution Systems einfach Zugriff auf Produktionsdaten.

Die Anbindung der Automatisierungsebene an die IT-Welt ermöglicht es, zunehmend Produktions- und Maschinendaten unternehmensweit für die Bewertung, Planung, Koordinierung und Optimierung von Betriebsabläufen zur Verfügung zu stellen. Eine wichtige Rolle spielen dabei Manufacturing Execution Systems (MES), die an der Schnittstelle zwischen ERP-Systemen und dem Produktionsdurchführungsprozess angesiedelt sind. Damit sie effizient funktionieren, sind sie auf Daten aus der Produktionsebene angewiesen.

Bisher war es oft umständlich, Daten aus der Produktionsebene herauszubekommen, da oft ein zusätzliches Hochsprachenprogramm und ein OPC Server zum Einsatz kommen. Für einzelne Steuerungen stehen zwar Spezialwerkzeuge zur Verfügung, aber es gibt kaum steuerungsübergreifende Tools. Hinzu kommen Performance-Verluste bei großen Datenmengen, wenn über OPC Daten abgegriffen werden. Ein herstellerübergreifendes Protokoll für die Kommunikation von der Maschine zur Datenbank stellt

das Unternehmen Inasoft mit dem SQL4automation-Connector zur Verfügung. Einfachheit, Schnelligkeit und Flexibilität stehen dabei im Fokus.

## ▶ **Problemloser Datenaustausch mit der MES-Lösung**

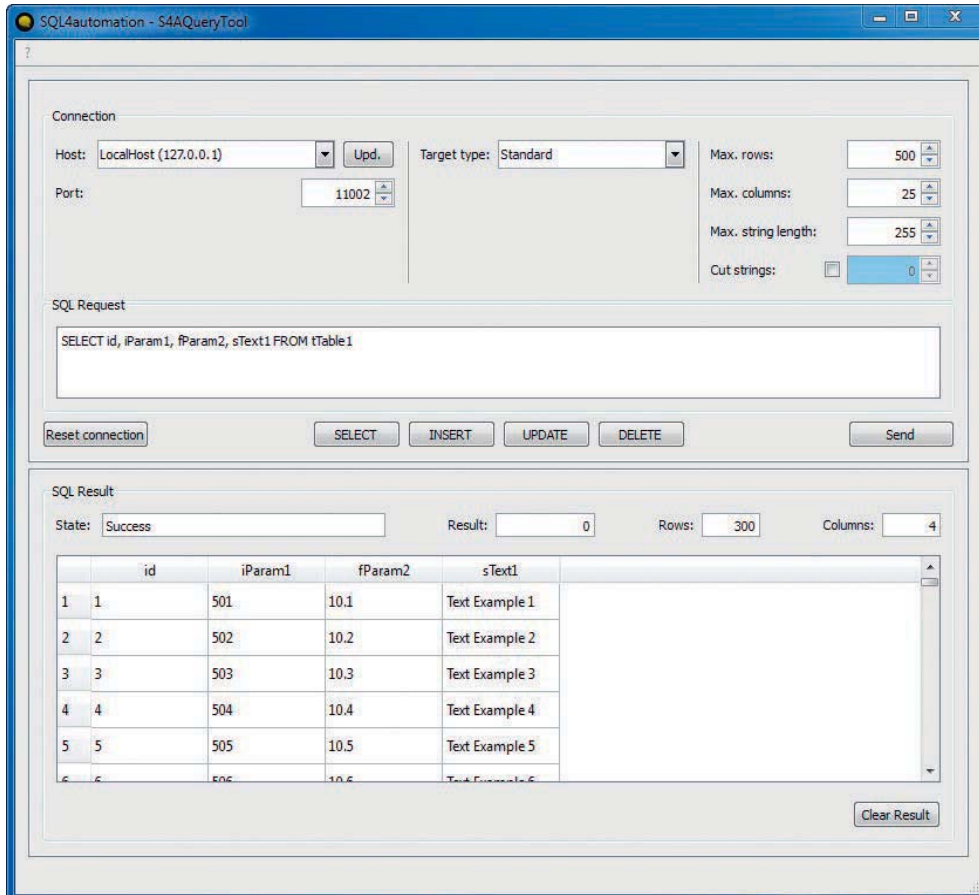
„Der SQL4automation-Connector ist eine Softwarelösung, damit Robotersteuerungen und SPS komfortabel mit Datenbanken verbunden werden können“, erläutert Ruedi Gloor, Geschäftsführer der Inasoft Systems GmbH. Mit der Lösung haben Steuerungen bei hoher Flexibilität unter Anwendung bekannter Programmierumgebungen vollen Zugriff auf SQL-Datenbanken. Eine Datenbankverbindung mit dem Connector zu erstellen, erfordert nur wenige Einstellungen. Der SQL-Befehl wird in der SPS oder Robotersteuerung programmiert und an den Connector gesendet. Der Connector erfüllt sehr hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit und Performance – und dies unabhängig vom Hardwarehersteller. Damit ist der Datenaustausch mit

der MES- oder ERP-Ebene problemlos möglich.

Die Softwarelösung SQL4automation läuft unter Windows sowie Linux und nutzt TCP/IP zur Datenübertragung. Dabei zeichnet sich der Datenbankzugriff durch hohe Flexibilität und Geschwindigkeit aus. Ein OPC-Server wird nicht benötigt. „Dies wirkt sich positiv auf die Performance und die Transparenz des Systems aus“, ist der Automatisierungsspezialist überzeugt. Mit der SQL- (Structured Query Language) Sprache können Daten aus Tabellen abgefragt, in Tabellen eingefügt, verändert und gelöscht werden. Ein Zyklus dauert dabei nur wenige Millisekunden. Vor allem bei großen Datenmengen zahlt sich



Ruedi Gloor ist Geschäftsführer der Inasoft Systems GmbH



Mit dem Query Tool kann ein SQL-Befehl einfach simuliert und getestet werden, bevor dieser in die Steuerung implementiert wird

dieser Geschwindigkeitsvorteil aus, denn es können auch 1.000 Punkte auf einmal übertragen werden – im Gegensatz zu OPC mit serieller Übertragung. „Mit ODBC lassen sich sehr große Datenmengen in kurzer Zeit übertragen“, so R. Gloor.

„Alle Datenbanken mit ODBC-Schnittstelle werden unterstützt“, setzt der Inasoft-Geschäftsführer fort. So können Daten nicht nur in Microsoft SQL Server, SAP, Oracle, 'MaxDB' oder 'MySQL' geschrieben werden, sondern sogar in Excel-Sheets. Und sollte es zu Veränderungen oder Weiterentwicklungen der Standardschnittstellen oder der Datenbank kommen, so ist das Angelegenheit des Datenbankherstellers. Der Anwender wird damit nicht konfrontiert.

Die Connector-Software dient nur als

Gateway. Dies vereinfacht Anpassungen, da diese in der SPS-Programmiersoftware realisiert werden. In der Steuerung wird festgelegt, welche Daten weitergegeben werden. Am Connector müssen keine projektspezifischen Änderungen vorgenommen werden. Mit dem Query-Tool kann ein SQL-Befehl einfach simuliert und getestet werden, bevor dieser in der Steuerung implementiert wird (Bild oben).

Der Clou dabei: Die Software funktioniert hardwareunabhängig. Jede Steuerung, die über eine TCP/IP-Schnittstelle verfügt, kommt als Datenlieferant infrage. So funktioniert der Datenaustausch mit Steuerungen mit entsprechender TCP/IP-Schnittstelle, zum Beispiel mit Siemens S7, CODESYS 2.0 und CODESYS 3.0 (Bosch Rexroth, Wago, Elau, Schneider Electric,

Festo und andere), Beckhoff, B&R und Sigmatek sowie mit Robotersteuerungen von Kuka, Stäubli und ABB. Für diese Steuerungen sind jeweils fertige Bibliotheken vorhanden, die nur noch ins Projekt eingebunden werden müssen. „Die Struktur, welche Daten übertragen werden, ist offengelegt“, betont R. Gloor. Die entsprechenden Bibliotheken stehen auf der Homepage zum Download bereit; für CODESYS auch im CODESYS-Store. Auf Basis der vorhandenen Bibliotheken parametrieren Anwender die Datenübertragung schnell mit einigen Klicks. „Wir bieten dies aber auch als Dienstleistung an“, betont der Geschäftsführer.

## ► Versionen für unterschiedliche Anforderungen

SQL4automation gibt es als Light-Version für eine Steuerung, als Standard-Version für zehn Verbindungen und als Ultimate-Version für mehr als zehn Verbindungen. „Es lassen sich also auch mehrere Steuerungen mit einem Connector in kürzester Zeit an Datenbanken anbinden“, so der Automatisierungsspezialist und gibt ein Beispiel: „Eine variable Werkstücklänge wird in die Datenbank eingegeben und mehrere Steuerungen greifen darauf zurück und holen sich die Daten über den Connector ab.“ Der als Dienstlaufende Connector ermöglicht also den schnellen Zugriff auf ein zentrales 'Datengefäß' für die gesamte Automatisierungslösung. Dies spart erheblich Aufwand. (Bild rechte Seite) zeigt das Config Tool der Lösung. Abhängig von der Steuerung dauert eine Standardabfrage zum Beispiel 150 ms. Es gibt aber auch Anwendungen mit mehr als 20 Abfragen pro Sekunde. Wenn die Steuerung Daten direkt in die SQL-Datenbank schreibt, lassen

sich zum Beispiel Werkstückdaten loggen. „Werkstücknummer, Messdaten, Datum, Zeit, Seriennummer sowie Produktionsstandort, -linie oder -maschine stehen plötzlich transparent und abrufbereit in der Datenbank ebenso zur Verfügung, wie jegliche Form von Meldungen sowie wichtige Maschinendaten, zum Beispiel Gesamt-, Produktions- und Stillstanddauer, Anzahl und Zeit der Werkstückproduktion sowie der Verschleiß von Maschinenbauteilen“, betont der Geschäftsführer. Diese geballten Produktionsinformationen können dann zum Beispiel für MES-Lösungen oder die Betriebsdatenerfassung genutzt werden. Möglich ist aber auch der umgekehrte Weg: In der SQL-Datenbank werden von der MES-Lösung Produktionsinformationen über den aktuellen Produkttyp hinterlegt, die dann von der Steuerung herausge-

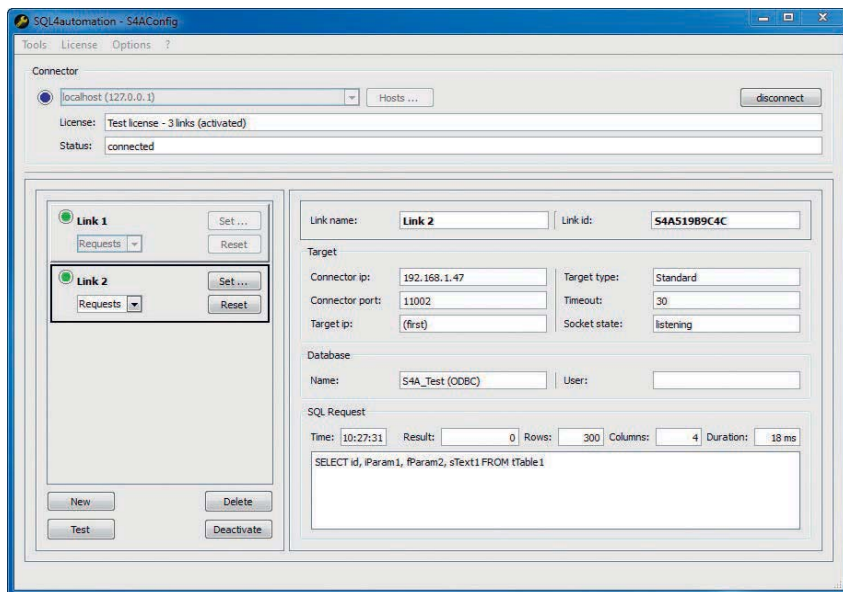


TURBOX-Mehrfacheinleger der Firma Bahmüller Maschinenbau

reich in vielen Industrieanwendungen. Der Geschäftsführer nennt ein Beispiel für die Nutzung des Connectors zur Prozessdatenerfassung: „Prüfdaten zur eindeutigen Identifikation eines Werkstücks werden in der Datenbank abgelegt. Dies ermöglicht die Rück-

Das Unternehmen Wilhelm Bahmüller Maschinenbau Präzisionswerkzeuge GmbH aus Plüderhausen nutzt den SQL4automation-Connector, um Steuerungsdaten in den Faltschachtelklebemaschinen Turbox II direkt der Betriebsdatenerfassung zu übergeben. Der Datenaustausch mit dem BDE-System läuft komfortabel über eine Firebird-Datenbank. Die gesammelten Informationen lassen sich unternehmensweit nutzen.

Der Connector schafft höchste Datentransparenz und leistet einen wichtigen Beitrag für die vertikale Integration. Somit spielt das Softwarewerkzeug auch eine wichtige Rolle als 'Enabler' für Industrie 4.0. Eine Demo-Lizenz kann über die Homepage kostenlos heruntergeladen werden.



### Das Config Tool des SQL4automation-Connectors

lesen werden. R. Gloor: „Bei größeren Anwendungen ist es dabei von Vorteil, einen Zwischenrechner einzusetzen.“ Einen solchen Hutschienen-PC hat das Unternehmen im Programm.

Der SQL4automation-Connector wurde 2007 für den industriellen Einsatz entwickelt und bewährt sich erfolg-

verfolgbarkeit von Prüfdaten bis auf das Werkstück.“ Dieser Matrixcode für verschiedene Bauteile kann auch genutzt werden, wenn verschiedene Bauteile zusammen montiert werden und ein Defekt zurückverfolgt werden soll. Mithilfe der Datenbank kann genau herausgefunden werden, wo das fehlerhafte Bauteil produziert wurde.



**inasoft**

Inasoft Systems GmbH  
Nassiweg 4  
3421 Lyssach / Schweiz

Web: [www.inasoft.ch](http://www.inasoft.ch)  
[www.sql4automation.com](http://www.sql4automation.com)

# MES D.A.CH Verband wächst durch vielfältige Aktivitäten

► Als 'Enabler' für Industrie 4.0 wächst die Bedeutung von Manufacturing Execution Systems - MES - signifikant. Der MES D.A.CH Verband stärkt mit seinen Aktivitäten die Bekanntheit und die Rolle von MES-Lösungen in der Fachöffentlichkeit. Der Verband ist in der MES-Welt als Branchengröße fest etabliert.

Der MES D.A.CH Verband kann mittlerweile 73 Mitglieder aufweisen, die aktiv das Thema MES vorantreiben. Es werden vielfältige Kanäle genutzt, die Fachöffentlichkeit über die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung in der Produktion durch MES zu informieren. Nach dem überaus erfolgreichen Auftritt auf der Hannover Messe wird der Verband



Podiumsdiskussion SPS IPC Drives 2015

auch auf der führenden Automatisierungsmesse SPS IPC Drives 2016 vom 22. bis 24. November in Nürnberg mit einer Präsenz innerhalb der Industrie 4.0 Arena in Halle 3A vertreten sein. Der MES D.A.CH Verband wird auch wieder bei der Podiumsdiskussion auf dem ZVEI-Forum zum Thema 'MES als Dreh- und Angelpunkt für Industrie 4.0' teilnehmen. Darüber hinaus steht auch die Hannover Messe 2017 mit ihrer Fachmesse Digital Factory wieder auf der Agenda des Verbands.

In der vorliegenden Ausgabe der Verbandszeitschrift ist wieder der aktuelle Marktspiegel Manufacturing Execution Systems 2016/2017 in Kurzform abgedruckt. Die Langversion steht ab Anfang Dezember auf der Website vom Verband unter [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de) allen Interessierten zur Verfügung. Anwender können sich auf dieser Plattform mit wenigen Klicks das für sie passende MES-System auswählen, indem sie ihre wichtigsten Anforderungen menügeführt eingeben.

MES bieten die Möglichkeit, bereits heute mit der digitalen Transformation im Unternehmen zu starten. Der MES D.A.CH Verband unterstützt diese Aktivitäten mit der Initiative 'Industrie 4.0 jetzt'. Auf der Webseite des Verbands können

innerhalb der gleichnamigen Rubrik erfolgreiche Applikationen im Umfeld von MES, die einen nachhaltigen Beitrag für Industrie 4.0 ermöglichen, vorgestellt werden. Die Lösungen der Mitglieder können mit dem Logo 'Industrie 4.0 jetzt' vom Verband präsentiert werden. Das Logo ist in der Geschäftsstelle vom MES D.A.CH Verband erhältlich.

In der zweiten Auflage wird das Fachlexikon MES & Industrie 4.0 in diesem Herbst beim VDE VERLAG erscheinen. Herausgegeben wird das Lexikon vom MES D.A.CH Verband in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Linus Schleupner von der Rheinischen Fachhochschule Köln. Das Lexikon leistet in der Branche einen wichtigen Beitrag für die Standardisierung der Begriffe rund um MES und Industrie 4.0.

Highlight ist wieder die Veranstaltung 'MES im Fokus' auf der sich Anwender über die neuesten Trends rund um MES und Industrie 4.0 informieren können. Die mittlerweile fünfte Fachkonferenz findet am 2. und 3. Februar 2017 im hessischen Herborn statt. Gastgeber ist das Unternehmen Rittal GmbH & Co. KG, führender Anbieter von Lösungen in den Bereichen Schaltschränke, Stromverteilung, Klimatisierungen, IT-Infrastrukturen, Software sowie Service und bietet dabei passgenaue Lösungen aus der Serie für nahezu jede Branche. Für die Fachkonferenz gilt es wieder, sich rechtzeitig anzumelden, da die letzten Veranstaltungen alle ausgebucht waren. Die Praxis in den Fokus rücken die beiden Workshops 'MES in der Praxis' am 28. und 29. März 2017 auf dem Automatisierungstreff in Böblingen. Auch hier erwartet die Teilnehmer wieder ein interessantes praxisnahes Programm. Am 14. September 2016 fand das letzte Treffen der Arbeitsgruppe Strategie statt. Vorbereitet wurde hier zum Beispiel die Durchführung einer Studie zum Thema MES.



Veranstaltung MES im Fokus 2016



MES-Workshop am 06.04.2016



## IM FOKUS:

## Mitsubishi Electric Europe B.V.



**sps ipc drives**  
Nürnberg, 22.-24.11.2016  
Halle 7, Stand 391

Schnell betriebsbereit: Der C-Application Server für die modularen Steuerungen verbindet die Produktion direkt mit den betriebswirtschaftlichen Anwendungen und sorgt durch einfache Parametrierung für transparente Prozesse im Unternehmen.

Im Bereich der Industrie-Automatisierung ist Mitsubishi Electric als Top Global Player und Marktführer in Asien die erste Adresse, wenn es um höchste Qualität, Hochgeschwindigkeit und Präzision geht.

Mitsubishi Electric ist wegweisend auf den Gebieten Raumfahrttechnik, Transportwesen, Halbleiter, Kommunikations- und Informationsverarbeitung, Gebäude- und Energiemanagement und Automationssysteme und bietet inno-

Servicequalität, also einer optimierten Wertschöpfungskette, hat Mitsubishi Electric mit der Entwicklung des e-F@ctory-Konzepts reagiert.

Mit dieser Lösung wird eine größtmögliche Transparenz und ein lückenloser Informationsfluss, bei gleichzeitiger Netzwerksicherheit, zwischen den Systemen der Produktions- und der Managementebene gewährleistet.

Das e-F@ctory-Konzept wurde aus den Erfahrungen geboren, die Mitsubishi

Electric als globales Fertigungsunternehmen im eigenen Haus gesammelt hatte. Dabei sah sich Mitsubishi Electric mit den gleichen Herausforderungen konfrontiert, wie seine Kunden. So wurde das Konzept in reale Applikationen


integriert und lieferte überzeugende Resultate.

e-F@ctory verknüpft Informationen von Steuerungssystemen mit denen der IT-Systeme in einer Weise, die exakt auf

MES- und Unternehmensapplikationen zugeschnitten ist. Dabei kommunizieren alle Bereiche mit Hilfe einer Technologie, die sowohl hochleistungsfähig wie einfach zu integrieren ist.

In der von Mitsubishi Electric gegründeten e-F@ctory Alliance findet sich mit einem breiten Spektrum von strategischen Partnern ein großer Wissenspool von Entwicklern und Systemspezialisten, die für Kunden neue Lösungen auf einem noch höheren Niveau der Konnektivität und Funktionalität bereitstellen können, als dies bislang der Fall war.

Jetzt möchte Mitsubishi Electric seinen Erfahrungsschatz mit denen teilen, die für ihre eigenen Fertigungsabläufe von diesen Erfahrungen profitieren möchten. Mit den e-F@ctory Konzepten sind wir gemeinsam mit unseren Partnern und deren Lösungen für die Anforderungen der Industrie 4.0 gut aufgestellt. Mitsubishi Electric arbeitet in den wichtigen Gremien an der Weiterentwicklung der Industrie 4.0 mit und wird diese in das e-F@ctory Konzept einbringen.

 **MITSUBISHI ELECTRIC**  
*Changes for the Better*

Mitsubishi-Electric-Platz 1  
40882 Ratingen

Tel.: +49 (0) 2102 486-0

Fax: +49 (0) 2102 486-1120

E-Mail: [info@mitsubishi-automation.de](mailto:info@mitsubishi-automation.de)

Web: [de3a.mitsubishielectric.com](http://de3a.mitsubishielectric.com)

## ▶ DATEN + FAKTEN

Mitsubishi Electric Corporation

Gegründet: 1921

Umsatz: 38,8 Milliarden US\$

Mitarbeiter: 135.000

Präsident/CEO:

Masaki Sakuyama



vative Lösungen für alle industriellen Anwendungen aus einer Hand.

Auf die Anforderung des Marktes nach einer erhöhten Produktivität bei gleichzeitig verbesserter Produktions- und

► IM FOKUS:

**Böhme & Weihs Systemtechnik GmbH & Co. KG**



Industrie 4.0 mit WEB.MES  
Informationen – überall – zeitgenau

**Als einer der markführenden Softwareanbieter bündeln wir mit WEB.MES unser Wissen aus 30 Jahren Softwareentwicklung für das Qualitäts- und Fertigungsmanagement.**

WEB.MES geht einen vollständig neuen Weg: Konsequent weg vom Modulgedanken, hin zu einem funktionsbasierten, vollumfänglichen Arbeitsbereich. Dadurch sind alle MES-Leistungsmerkmale auf derselben Betrachtungs- und Arbeits-

ebene zu erreichen. Funktionen greifen nahtlos ineinander, zusammenhängende Arbeitsschritte können durchgängig bearbeitet werden – kein Umschalten, kein Modulwechsel. Diese innovative Struktur garantiert zum einen den bedarfsgerechten Funktionsumfang und ermöglicht zum anderen im laufenden Betrieb problemlose Erweiterungen der WEB.MES-Funktionen.

WEB.MES ist außergewöhnlich flexibel und bietet Ihnen dadurch maximale Investitionssicherheit: Zum einen können selbst modernste Hardware-Lösungen, wie etwa der Minicomputer Raspberry Pi, als Terminal angebunden werden. Zum anderen agiert WEB.MES problemlos mit bereits bestehenden Hardwarekomponenten und ist auch auf praktisch allen älteren, bereits im Unternehmen vorhandenen Terminals lauffähig.



**BÖHME & WEIHS**

BEGEISTERUNG FÜR QUALITÄT

Engelsfeld 9  
45549 Sprockhövel  
Tel.: +49 (0) 2339 9182-0  
Fax: +49 (0) 2339 9182-99  
E-Mail: mes@boehme-weihs.de  
Web: www.boehme-weihs.de

► DATEN + FAKTEN

Gegründet:	1985
Mitarbeiter:	130
Geschäftsführer:	Prof. Dr. Norbert Böhme Norbert Seeliger Rüdiger Weihs Joachim Wendel

► IM FOKUS:

**IBHsoftec GmbH**



IBH Link UA

Die IBHsoftec GmbH beschäftigt sich mit der Entwicklung, der Herstellung und dem Vertrieb von Automationslösungen für die Industrie. Primäres Technologiefeld der IBHsoftec GmbH ist die SPS-Technik, wobei sich das Unternehmen in den vergangenen Jahren schwerpunktmäßig auf SPS-Programmiersysteme und SoftSPS-Lösungen konzentriert hat. Das Leistungsspektrum reicht von komfortablen Programmiersystemen für Step<sup>®</sup>5- und Step<sup>®</sup>7-SPS, eigenen

SIMATIC<sup>®</sup>, S7-300<sup>®</sup>, S7-400<sup>®</sup>, S7-1200<sup>®</sup>, S7-1500<sup>®</sup>, Step<sup>®</sup>5 und Step<sup>®</sup>7 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München.

SPS-Lösungen über Debugger und Simulatoren bis hin zu speziellen Netzwerklösungen für die Verknüpfung von PC- und SPS-Komponenten. Die Nähe zum Markt und detaillierte Kenntnisse der Anwendungsfelder der Kunden lassen immer neue innovative Entwicklungen entstehen. Neuestes Produkt ist der IBH Link UA, eine OPC UA Server/Client Baugruppe mit Firewall für die Siemens SIMATIC<sup>®</sup>-Reihe S5, S7-300<sup>®</sup>, S7-400<sup>®</sup>, S7-1200<sup>®</sup> und S7-1500<sup>®</sup>. Es handelt sich hierbei um ein kompaktes Gerät zur Hutschienenmontage mit 4 Ethernet Ports und einer 24V Stromversorgung. Der IBH Link UA wird mit dem Original Siemens Step<sup>®</sup>7 oder dem TIA Portal konfiguriert, ohne Installation einer speziellen Software auf dem Programmiergerät. Zur Zeit wird der IBH Link UA um eine UCMC-Schnittstelle erweitert, um ihn in die MES-Welt einbinden zu können.



Turmstraße 77  
64743 Beerfelden  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 6068 3001  
Fax: +49 (0) 6068 3074  
E-Mail: info@IBHsoftec.com  
Web: www.ibhsoftec.com

► DATEN + FAKTEN

Gegründet:	1986
Umsatz:	2,6 Mio. EUR
Mitarbeiter:	14
Geschäftsführer:	Rolf Kiefer



Flexibel einstellbare Nutzeroberflächen liefern die richtigen Informationen, zur richtigen Zeit am richtigen Ort

**Industrie Informatik – Ihr starker Partner in Sachen Fertigungsoptimierung**

Seit 25 Jahren unterstützt Industrie Informatik mit seiner MES-Software cronetwork, produzierende Unternehmen bei der Optimierung ihrer Fertigungsabläufe. Man schafft damit die Basis für eine effiziente Produktion und eine erfolgreiche Zukunft der Kunden.

cronetwork User profitieren von der hohen Usability der Software. Flexibel

einstellbare Bedieneroberflächen wie das cronetwork Portal liefern die richtigen Informationen, zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Damit wird der Spagat zwischen enormen Datenmengen und maßgeschneiderter Datenaufbereitung bewältigt. Das MES wird zur Datendrehzscheibe zwischen Produktion und ERP-System. Dank 100 %-iger Releasefähigkeit und kontinuierlichen Weiterentwicklungen kann man mit cronetwork MES dem Evolutionspfad von Industrie 4.0 konsequent folgen.

Industrie Informatik ist an drei Standorten weltweit vertreten (Deutschland, Österreich, China) und hat mehr als 400 Installationen bei namhaften Unternehmen aller Branchen wie voestalpine Europlatinen, Flextronics, Miba, Schott oder Stiebel Eltron erfolgreich umgesetzt. Mehr als 70 engagierte Mitarbeiter

betreuen Kunden in über 20 Ländern weltweit.



Industrie Informatik GmbH  
4020 Linz, Austria

Tel.: +43 732 6978-21

E-Mail: info@industrieminformatik.com

Web: www.industrieminformatik.com

**DATEN + FAKTEN**

Gegründet:	1991
Mitarbeiter:	70
Geschäftsführer:	
Ing. Thomas Krainz	
Dipl.-Ing. Bernhard Falkner	
Dipl.-Ing. (FH) Eckhard Winter	



RQM.CHARM – das Industrie 4.0 Dashboard

**Qualität produzieren mit einer Null-Fehler-Produktion und Industrie 4.0**

Fast täglich liest man von Produktrückrufen – nicht immer verursacht durch Zeit-/ Kostendruck. Meist ist das Lernen aus Fehlern nicht konsequent umgesetzt. Nur eine Null-Fehler-Produktion ist langfristig tragfähig und nachhaltig. Fehlervermeidung sollte Vorrang vor Fehlerentdeckung haben. Erst durch ganzheitliche Betrachtung von Qualität und Produktion wird eine Rundumsicht

möglich, die Abhängigkeiten der Prozesse zueinander transparent macht und bekannte Fehler vermeidet. Informationen müssen kategorisiert, analysiert, gefiltert, zur richtigen Zeit an die richtige Person übermittelt werden. Erkenntnisse werden dann im Sinne KVP verwendet.

Unbekannte Fehler werden zu bekannten und treten künftig nicht mehr auf.

Die ganzheitliche, standardisierte, modular aufgebaute Software RQM (Real-time. Quality. Manufacturing.) ermöglicht die schrittweise Fehlervermeidungsstrategie-Einführung. Durch vertikale/horizontale Integration gelingt es, die Fertigung flexibler zu gestalten, Fehler, Reklamationen, Qualitätskosten zu reduzieren – bei gleichzeitigem Anstieg der Kundenzufriedenheit. Ziel ist eine kontinuierliche Verbesserung aller Prozesse. So wird dem Mittelstand die Me-

tamorphose zu Industrie 4.0 ermöglicht. Pickert ist Softwarehersteller für CAQ, MES, Traceability.



Pickert & Partner GmbH

Händelstr. 10

76327 Pfinztal

Tel.: +49 (0) 721 66 52-0

Fax: +49 (0) 721 66 52-599

E-Mail: info@pickert.de

Web: www.pickert.de

**DATEN + FAKTEN**

Gegründet:	1981
Mitarbeiter:	50
Geschäftsführer:	
Sven O. Rimmelspacher	
Lutz Pickert	

▶ **IM FOKUS:** **SYNCOS GmbH**



**SYNCOS MES: Das Beste aus zwei Welten  
Für Produktion und Qualität!**

Als einer der führenden projektorientierten Softwareanbieter von MES-Lösungen für die diskrete Fertigungsindustrie entwickeln wir weltweit Software für den Mittelstand. Die Kernkompetenzen liegen in den Bereichen Betriebs-, Maschinen- und Prozessdatenerfassung, Energiemanagement, Produktionsfeinplanung, Traceability und im Qualitätsmanagement. Unsere leistungsfähige und integrative Software SYNCOS MES basiert auf einer

mehr als 20jährigen Best-Practice-Erfahrung mit entsprechend qualifizierten Consultingleistungen. Sie profitieren so von zukunftsweisenden und investitions-sicheren Technologien, die gleichzeitig eine große Flexibilität für Ihre individuellen Anforderungen bieten. SYNCOS MES wird bereits im Standard mit vielen Extras implementiert und erfüllt dabei die Anforderungen des VDI an moderne MES im Sinne der Norm VDI 5600. SYNCOS MES unterstützt Sie u.a. in den Bereichen:

- ▶ MDE | BDE | CAQ
- ▶ Prozessdatenerfassung
- ▶ Energiemanagement
- ▶ Personaleinsatzplanung und -zeiterfassung
- ▶ Fertigungsplanung, Leitstand
- ▶ Traceability
- ▶ Tracking & Tracing
- ▶ Materialmanagement



Eisenwerkstraße 1  
58332 Schwelm  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2336 49 20-0  
Fax: +49 (0) 2336 49 20-170  
E-Mail: info@syncos.com  
Web: www.syncos.com

▶ **DATEN + FAKTEN**

Gegründet:	1991
Umsatz:	3,1 Mio. EUR
Mitarbeiter:	41
Geschäftsführer:	
Dipl.-Oec. Stephan Rohleder, Dipl.-Wirt.-Ing. Jochen Schüller	



**MES goes Automation  
Halle 3A, Stand 650**



# MES als Dreh- und Angelpunkt für Industrie 4.0

Mit Umsetzung der Anforderung von Industrie-4.0-Konzepten wächst die Bedeutung von MES-Lösungen in der produzierenden Industrie. Einen Überblick über den Nutzen von MES und über die Vorteile einer Mitgliedschaft im MES D.A.CH Verband erfahren Sie auf unserem Stand 'MES goes Automation' in Halle 3A, Stand 650. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



Jeder Besucher erhält ein kostenloses Exemplar des druckfrischen Fachlexikon MES + Industrie 4.0

# Marktspiegel MES

Der Marktspiegel MES 2016/2017 gibt einen ersten, schnellen Überblick über das umfangreiche MES-Marktangebot. Die detaillierten Leistungsprofile aller Systeme stehen als interaktive Checkliste auf der Website vom MES D.A.CH Verband e.V. [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de) zur Verfügung. Anwender können die Checklisten mit minimalem Aufwand und kostenlos auf vielfache Weise nutzen:

- Volltextsuche geeigneter Systeme nach Ihren Stichworten über die vorhandenen Anbieter- und Systeminformationen.
- Nutzung der Checkliste zur individuellen Favoriten-Auswahl, d.h. direkt online Ihre

Anforderungsprofile erstellen und mit den Leistungsprofilen der angebotenen Systeme vergleichen.

- In Balken-, Stern- und Ampelgrafiken gezielte Analysen vornehmen und sogar vorhandene Lösungen in den Vergleich einbeziehen. Alles gemessen am eigenen, individuellen Anforderungsprofil.
- Gezielte, hocheffiziente Informationsbeschaffung anhand der 'Info-Cockpits' zu jedem Leistungsprofil mit direkten Anbieter-Links, -Downloads und einer integrierten Anfragefunktion.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei Ihrem persönlichen MES-Vergleich!

Quelle: Angaben lt. Anbieter Stand: 21.10.2016		Allgemeine Informationen					Unternehmensgröße			Fertigungsart				Produktionstyp			
Firma	System	Sind Sie Hersteller?	Sind Sie Vertriebspartner?	Mitarbeiter D.A.CH-Region	Installationen D.A.CH-Region	Maschinenkopplungen realisiert	Unternehmensgröße / Installationen			Einmal-/Projektfertigung	Einzel-, Kleinserienfertigung	Variante Fertigung	Serienfertigung	Großserien-/Massenfertigung	Diskrete Produktion (Stückfertigung)	Chargenorientierte Produktion (Batchfertigung)	Kontinuierliche Produktion (Prozessfertigung)
							1 bis 99	100 bis 499	>500								
3P Automation S.A.	OAenterprise	✓		18	14	10	▲	▲		▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	▲
A+B Solutions GmbH	FIT - Factory Integration Tool	✓	✓	15	300	>10.000	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
abp Automationssysteme GmbH	SMART Factory Solution Center	✓		>10	>100	>100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISY Consulting & Co.KG	Comarch ERP Enterprise	✓		25	130	k.A.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
advento Consulting GmbH	key2operate	✓		30	>10	>10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AIDA ORGA GmbH	AIDA	✓	✓	160	8.000	k.A.	●	●	●								
AIS Automation Dresden GmbH	FabEagle®	✓	✓	>100	>100	3.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
All for One Steeb AG	SAP Supply Chain Management	✓	✓	200	k.A.	k.A.		○	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
AMORPH Systems GmbH	AMORPH.pro	✓		>10	>10	>100			●	●	●	●	●	●	●	●	
ams.Solutions AG	ams.erp	✓		>100	>100	k.A.	▲	▲		●	▲	●					
APE Engineering GmbH	APE-MES	✓		60	5	50		●		●							●
APLUSAG.CH SA	A+ BusinessMaker	✓		>5	>100	>10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
apromace data systems GmbH	apromaceMES	✓	✓	10	20	500	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aptean - Saratoga Systems GmbH	Factory MES	✓	✓	20	10	999	●	●				●	●	●	●	●	
ARBURG GmbH + Co. KG	ALS - ARBURG Leitrechnersystem	✓		1.800	140	3.000	●	●	●			●	●	●			
ARC Solutions GmbH	Teamcenter / Shopfloor Connect	✓		15	1.000	100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Armbruster Engineering GmbH & Co. KG	ELAM-System	✓		>10	>1000	>1000	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
ascor GmbH	IPC 6.5	✓		15	100	k.A.	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
Asseco Solutions AG	APplus	✓		>100	>1000	>10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
autinity systems GmbH	autinityMES	✓		>10	>10	4.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



✓ = Hersteller      ✓ = Vertriebspartner      ● = Eigenes System      ○ = Partnerprodukt      ▲ = Eigenes System und Partnerprodukt      k.A. = Keine Angabe

Quelle: Angaben lt. Anbieter Stand: 21.10.2016		Allgemeine Informationen					Unternehmensgröße			Fertigungsart					Produktionstyp		
Firma	System	Sind Sie Hersteller?	Sind Sie Vertriebspartner?	Mitarbeiter D.A.CH-Region	Installationen D.A.CH-Region	Maschinenkopplungen realisiert	Unternehmensgröße / Installationen			Einmal-/Projektfertigung	Einzel-, Kleinserienfertigung	Varianteinfertigung	Serienfertigung	Großserien-/Massenfertigung	Diskrete Produktion (Stückfertigung)	Chargenorientierte Produktion (Batchfertigung)	Kontinuierliche Produktion (Prozessfertigung)
							1 bis 99	100 bis 499	>500								
AutomationX GmbH	automationX	✓		>50	>100	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
AXAVIA Software GmbH	AXAVIAseries	✓	✓	>10	>1.000	k.A.	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
AZO CONTROLS GmbH	Kastor PI/MES	✓		>100	>10	>10		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲
becas GmbH	becasEPS 6.0	✓		17	>200	>300	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
BEOSYS GmbH	ERP / PPS SYSTEM BEOSYS	✓		>50	>400	100	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
bfa solutions ltd.	PIsolutions	✓		>10	>10	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Blauhut & Partner Informationssysteme GmbH	ProCoS	✓		17	180	k.A.	•	•		•	•				•		
Böhme & Weihs Systemtechnik GmbH & Co. KG	WEB.MES	✓		>100	k.A.	k.A.	•	•	•						•	•	
Breitenbach Software Engineering GmbH	BMS/MES-Betriebsdaten Management System	✓		40	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
camLine GmbH	LineWorks Suite und InFrame Synapse MES	✓		>50	>50	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CATUNO GmbH	CATUNO.pro	✓		>10	>10	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ccc software gmbh	enviso solutionkit MES	✓		>10	>10	>10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Continental Teves AG & Co. OHG	ACS300	✓		45.000	200	3.000				•	•	•	•	•	•	•	•
COSMINO AG	Cosmino MES Plus	✓	✓	26	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CPA Building & Factory Technologies GmbH	IMPERIO MES	✓		>10	>100	>100	•	•	•				•	•	•	•	•
Critical Manufacturing Deutschland GmbH	cmNavigo MES	✓		>1	>1	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CSG AUPOS GmbH	AUPOS - MES	✓		45	185	23	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CSM Systems AG	AMIEGO - MES als Cloud Service	✓		>5	>1	>100	•			•	•	•	•	•	•	•	•
CSM Systems AG	DIAMES	✓	✓	>50	>10	>1.000	•	▲	▲	•	•	•	•	•	•	•	•
Dassault Systèmes GmbH	DELIA Aprioso	✓		1.200	55	k.A.				•	•	•	•	•	•	•	•
Datafox GmbH	Datafox MDE-OEE-System	✓		37	130	2.500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DE software & control GmbH	DESC 5	✓	✓	42	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTA BARTH Systemhaus GmbH	DELECO ERP	✓		60	270	15	•	•	•		▲	•	•	•	•	▲	▲
DIGITAL-ZEIT GmbH	AVERO	✓		>10	>1.000	>1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DIIT AG	CAO - Cutting Area Optimierung	✓		40	100	1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dürr Systems GmbH	EcoEMOS	✓		k.A.	>10	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ehrhardt + Partner GmbH & Co. KG	Supply Chain Execution System LFS	✓		>400	>500	k.A.	•	•	•						•		
ENISCO GmbH & Co. KG	E-MES	✓		>50	>100	>10.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Epicor Software Deutschland GmbH	Epicor Mattec MES	✓		>10	>10	>100	•	•	•	•	•	•	•	○	•	•	○
EVO Informationssysteme GmbH	EVOperformance	✓		40	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Factory Solutions GmbH	AHP-Leitstand	✓		20	670	100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FASTEC GmbH	FASTEC 4 PRO	✓		50	>250	>10.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FAUSER AG	JOBDISPO MES	✓	✓	>50	>1.000	>10	•	•	▲	•	•	•	•	•	•	•	•
Felten GmbH	Pilot Suite	✓		>50	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FORCAM GmbH	FORCAM FORCE	✓		>100	>100	>10.000	•			•	•	•	•	•	•	•	•
Fraunhofer IOSB	ProVis.Agent	✓		400	4	2.000			•			•	•	•	•	•	•
Fraunhofer IOSB	ProVis.APS	✓		400	2	10		•		•	•				•		
Freudenberg IT	adicom Software Suite	✓		500	400	150				•	•	•	•	•	•	•	•
Fritz&Mazziel GB Business Analytics	STAS CONTROL	✓		1.000	800	k.A.			•	•	•	•	•	•	•	•	•
gbo datacomp GmbH	bissoft MES	✓		k.A.	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
GEFASOFT AG	Legato®	✓		>100	>100	>10.000				•	•	•	•	•	•	•	•
GEOVISION GmbH & Co. KG	MESpro	✓	✓	>10	>100	>100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
gesco mbH	gesco MES	✓		k.A.	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
GEWATEC GmbH & Co. KG	GEWATEC-MES	✓		60	600	5.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Global C Software GmbH	MES-Suite	✓		>10	>1	>100	•	•	•			•	•	•	•	•	•

✓ = Hersteller    ✓ = Vertriebspartner    • = Eigenes System    ○ = Partnerprodukt    ▲ = Eigenes System und Partnerprodukt    k.A. = Keine Angabe

**Die detaillierten Leistungsprofile finden Sie unter [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de)!**

BÖHME & WEIHS  
BEGEISTERUNG FÜR QUALITÄT  
  
FASTEC  
Software for Production  
  
Fraunhofer  
IOSB  
  
Industrie  
informatik  
  
MITSUBISHI  
ELECTRIC  
Changes for the Better  
  
mpcv  
Die MES-Experten!  
  
OPDENHOFF  
AUTOMATION + IT  
  
pickert  
  
schwer + kopka  
  
SYNCOS

Quelle: Angaben lt. Anbieter Stand: 21.10.2016		Allgemeine Informationen					Unternehmensgröße			Fertigungsart				Produktionstyp			
Firma	System	Sind Sie Hersteller?	Sind Sie Vertriebspartner?	Mitarbeiter D.A./CH-Region	Installationen D.A./CH-Region	Maschinenkopplungen realisiert	Unternehmensgröße / Installationen			Einmal-/Projektfertigung	Einzel-, Kleinserienfertigung	Variantenfertigung	Serienfertigung	Großserien-/Massenfertigung	Diskrete Produktion (Stückgutfertigung)	Chargenorientierte Produktion (Batchfertigung)	Kontinuierliche Produktion (Prozessfertigung)
							1 bis 99	100 bis 499	>500								
GNT4U GmbH	GNT.NETMS	✓		k.A.	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
godesys AG	godesys ERP	✓		>50	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
GODYO Business Solutions AG	GODYO P4	✓		>10	>10	k.A.	•	•		•	•	•			•	•	
Grass GmbH	COAGO MES	✓		40	>10	k.A.	•	•	•			•	•	•	•	•	•
GRP GmbH & Co. KG	GRP	✓		>50	>100	>10.000	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
GTI-process AG	DaProS-MES	✓	✓	>10	>100	>1.000	•	•		•	•	•	•	•		•	•
GTT Gesellschaft für Technologie Transfer mbH	FAST/pro	✓		>10	>100	>10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
GUARDUS Solutions AG	GUARDUS MES	✓		>50	>100	>10.000	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
HERMOS AG	FIS# Industrial	✓	✓	380	k.A.	k.A.	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Heuser Datenbank-Applikationen	GIPIY 4.9	✓		k.A.	k.A.	k.A.	•	•			•	•	•			•	•
Hilmer Business IT GmbH	FERIX	✓	✓	>5	>10	k.A.	•	•		•	•	•	•		•	•	
HLS business solutions GmbH	OBJECT/2-MES	✓		>10	>10	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ifm consulting gmbh	ifm Linerecorder	✓		5.000	500	2.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IFS Deutschland GmbH & Co. KG	IFS Applications	✓		>250	>300	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
IGZ GmbH	SAP ME / MII / OEE	✓	✓	>300	>30	>500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
iMes Solutions GmbH	Plant Historian	✓		>10	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IMT Information Management Technology AG	IMT Factory	✓		>50	>10	>100	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
INCLUDIS GmbH	INCLUDIS Web 8.1	✓		k.A.	>200	>10.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Industrie Informatik GmbH	cronetwork	✓		70	370	>8.000	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Infor Deutschland GmbH	Infor LN	✓	✓	1.000	2.000	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	○
Informing AG	IN-ERP	✓		70	>500	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Ing.Karl Schrütek Automatisierungstechnik GmbH	OpDaS®	✓		>1	>10	>10	•	•		•	•	•	•		•	•	▲
in-integrierte informationssysteme GmbH	sphinx open online	✓		>10	>100	>10	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Innovabee Group GmbH & Co. KG	Innovafood, Innovacos, Innovachem auf Basis SAP Business All-in-One	✓		>50	>10	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
InQu Informatics GmbH	InQu.MES	✓		30	200	5.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
inray Industriessoftware GmbH	Factory Application Server	✓		k.A.	k.A.	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Insensys Sytems GmbH	Wonderware MES Software		✓	50	>1.000	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
ISGUS GmbH	ZEUS®	✓	✓	>500	>1.000	>1.000	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
isM integral systemtechnik GmbH	proBEDA	✓		>10	>10	k.A.	•	•		○	○	○	○	○	○	○	○
ISTEC Industrielle Software-Technik GmbH	ISTEC-PLS	✓		>50	k.A.	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
iT Engineering GmbH	EMC	✓		15	>100	>2.000	•	•	•					•	•	•	•
iTAC Software AG	iTAC.MES.Suite	✓		>10	>100	>10.000				•	•	•	•	•	•	•	•
KHS GmbH	Innoline MES	✓	✓	2.500	6	>300			•				•			•	•
KON-CEPT Management Information Services GmbH	Manufacturing Management System (MMS)	✓		>50	>10	>10.000			•				•			•	•
KÖHL Maschinenbau AG	MOM95	✓	✓	>100	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kronion GmbH	eMMA	✓		>10	>100	>10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
KUMAVISION AG	KUMAVISION ERP für die Fertigung auf Basis Microsoft Dynamics NAV	✓	✓	350	>1.000	>10	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Leonhardt GmbH	ZEUS		✓	285	345	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
LineMetrics GmbH	LineMetrics	✓		14	>50	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
MAR GmbH	PMS Works	✓	✓	30	10	50	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH	ValueFacturing®	✓		2.300	17	550				•	•	•	•	•	•	•	•
Membrain GmbH	MembrainMES	✓		10	>100	1.000	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
mesonic software gmbh	WinLine PPS	✓		85	800	k.A.	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•

Die detaillierten Leistungsprofile  
finden Sie unter [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de)!



Quelle: Angaben lt. Anbieter Stand: 21.10.2016		Allgemeine Informationen					Unternehmensgröße			Fertigungsart					Produktionstyp		
Firma	System	Sind Sie Hersteller?	Sind Sie Vertriebspartner?	Mitarbeiter D.A.CH-Region	Installationen D.A.CH-Region	Maschinenkopplungen realisiert	Unternehmensgröße / Installationen			Einzel-/Projektfertigung	Einzel-, Kleinserienfertigung	Varianteinfertigung	Serienfertigung	Großserien-/Massenfertigung	Diskrete Produktion (Stückgutfertigung)	Charakteristische Produktion (Batchfertigung)	Kontinuierliche Produktion (Prozessfertigung)
							1 bis 99	100 bis 499	>500								
Mieschke Hofmann und Partner	SAP ME / MII / PCo, Shopfloor Dispatcher, SAP ERP und APO	✓		1.100	10	100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Mitan Wirtschaftssoftware AG	Mitan ERP System	✓	✓	>100	>100	>10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mitsubishi Electric Europe B.V.	C-Batch	✓		500	5	20	●	●	●								
Mitsubishi Electric Europe B.V.	MES-IT	✓		500	5	30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MODUS Consult AG	MODUS MES	✓	✓	170	1.000	30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MPDV Mikrolab GmbH	HYDRA 8	✓		280	>900	>20.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
myfactory International GmbH	myfactory.ERP, myfactory.PPS	✓		20	4.500	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NearSoft Europe GmbH	MOM4	✓		>1	>1	>100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
nemetris GmbH	nemetris JIS Just-in-Sequence	✓		10	10	>100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Novotek GmbH	Proficy Change Management	✓	✓	10	10	1.000	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Novotek GmbH	Proficy Historian	✓	✓	10	10	1.000	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Novotek GmbH	Proficy Real Time Information Portal	✓	✓	10	10	500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Novotek GmbH	Novotek Report+	✓	✓	10	10	500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Novotek GmbH	Novotek SCADA (IFIX & CIMPLICITY)	✓	✓	10	10	1.000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Novotek GmbH	Proficy Scheduler	✓	✓	10	10	1.000	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Novotek GmbH	Proficy Troubleshooter (SIX SIGMA Prozessoptimierung)	✓	✓	10	10	1.000	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Novotek GmbH	Proficy Workflow	✓	✓	10	10	300	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
o-b-s GmbH	observer.MES	✓		>10	>100	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Octoflex Software GmbH	Octoflex ERP	✓		>10	>10	>10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
on/off it-solutions gmbh	InfoCarrier®	✓		150	20	>100	●	●	●	●	●	●	●	▲	●	●	●
Onimex	Plan-de-CAMpagne	✓		10	85	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Opdenhoff Automation + IT	OPDwin DataLink	✓		19	100	>1.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Opdenhoff Automation + IT	OPDwin MES	✓		19	100	>1.000	●	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●
OpenZ	OpenZ-Open-Source-ERP-System	✓		>10	>100	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ORSOFT GmbH	ORSOFT Manufacturing Workbench	✓		>50	>100	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ORBIS AG	ORBIS MES	✓		>100	>10	>100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
orderbase consulting GmbH	orderbase ERP	✓		35	100	0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
orderbase consulting GmbH	orderbase MegaBoard	✓		35	200	0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
orderbase consulting GmbH	orderbase TimeControl	✓		35	100	0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
OrgSoft	JobDISPO MEScore	✓		k.A.	30	k.A.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
OSCo Ölbricht, Seehaus & Co. Consulting GmbH	OSCo PDE in SAP	✓		30	4	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PC-Tutor IT-Systemhaus GmbH	Sage Office Line Evolution	✓	✓	8	50	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PEER Group GmbH	PEER Advanced Control (PATrol)	✓		>10	>10	>100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pickert & Partner GmbH	RQM (Real-time. Quality. Manufacturing.)	✓		48	200	50	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PlexSystems Inc.	The Plex Manufacturing Cloud	✓	✓	k.A.	k.A.	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
prisma informatik GmbH	PPS-IT auf Basis MS Dynamics NAV	✓		25	k.A.	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
proALPHA Software GmbH	proALPHA	✓	✓	>500	>1.000	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ProLeIT AG	Plant iT/brewmaxx	✓		275	1.500	250	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Promatix GmbH	Promatix Linealyzer	✓		8	52	137	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Prometa AG	METAVIEW 4.0	✓		12	75	480	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
pronavis GmbH	Microsoft Dynamics NAV		✓	30	>100	k.A.	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
ProSeS BDE GmbH	MES-Solutions	✓		>50	>200	>10.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Provitec GmbH	Prodaisi®	✓		>10	>100	>1.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PROXIA Software AG	PROXIA MES	✓		>50	>100	k.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PSI Automotive & Industry GmbH	PSIpenta	✓		>100	>100	>10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PSI Metals GmbH	PSIMetals	✓		160	50	1.000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

✓ = Hersteller    ✓ = Vertriebspartner    ● = Eigenes System    ○ = Partnerprodukt    ▲ = Eigenes System und Partnerprodukt    k.A. = Keine Angabe

Die detaillierten Leistungsprofile finden Sie unter [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de)!





Quelle: Angaben lt. Anbieter Stand: 21.10.2016		Allgemeine Informationen					Unternehmensgröße			Fertigungsart					Produktionstyp		
Firma	System	Sind Sie Hersteller?	Sind Sie Vertriebspartner?	Mitarbeiter D.A.CH-Region	Installationen D.A.CH-Region	Maschinenkopplungen realisiert	Unternehmensgröße / Installationen			Einmal-/Projektfertigung	Einzel-, Kleinserienfertigung	Variationsfertigung	Serienfertigung	Größen-/Massenfertigung	Diskrete Produktion (Stückfertigung)	Chargenorientierte Produktion (Batchfertigung)	Kontinuierliche Produktion (Prozessfertigung)
							1 bis 99	100 bis 499	>500								
RSW-Orga GmbH	DIBAC	✓		60	150	k.A.	•	•	•				•		•	•	•
S&K Anlagentechnik GmbH	Dokumentationssystem	✓		28	45	200	•	•	•				•	•	•	•	•
Sack EDV-Systeme GmbH	proMEX® Fertigungsleitstand	✓		>10	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SAP Deutschland AG & Co. KG	SAP Manufacturing Execution	✓		k.A.	k.A.	k.A.				•	•	•	•	•	•	•	•
SAR Electronic GmbH	sar@mes	✓	✓	400	10	100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
schremp edv GmbH	SIVAS.360	✓	✓	>100	>1.000	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Schwer + Kopka GmbH	SK-gol®	✓		48	>100	>10.000	•	•	•				•	•	•	•	•
SDZ GmbH	SimAL.Suite	✓		>10	>100	>100	•	•	•				•	•	•	•	•
SEAR GmbH	ISYS/PMS	✓		>100	>10	>1.000	•	•	▲	•	•	•	•	•	•	▲	▲
sib GmbH	PLANOS	✓		17	75	10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Siemens AG	SIMATIC IT	✓	✓	k.A.	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Siemens Industry Software GmbH	PRIMA (MES Software)	✓		>1.000	>1.000	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SimPlan Systems GmbH	FactoryHub.MES	✓		k.A.	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
softconcept GmbH	DYNAPARK	✓		5	50	300	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Software Factory GmbH	MES Framework	✓	✓	>50	>100	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Software Factory GmbH	smartProduktion	✓		>50	>100	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Software Factory GmbH	Thing Worx	✓	✓	>50	>100	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
software4production GmbH	software4production Suite	✓	✓	16	56	18	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SOU Systemhaus GmbH & Co. KG	sou.MatriXX	✓		30	90	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
STIWA Automation GmbH	AMS MES-CI	✓	✓	>100	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Stöcklin Logistik AG	Stöcklin Warehouse Management System 5.5	✓		25	50	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
symestic GmbH	symesticManufacturing®	✓		>30	>100	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SyncoS GmbH	SyncoS MES	✓	✓	>50	>500	>2.100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Systec & Services GmbH	PharmaSuite		✓	>100	>10	>10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SYSTEMA Systementwicklung Dipl.-Inf. Manfred Austen GmbH	EyeLit, Lean Automation Box, SAP ME/MII/PCo/APO, u.a.	✓	✓	>100	>100	>1.000	•	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
T.CON GmbH & Co. KG	MES CAT	✓	✓	>200	>50	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
T.I.G. Technische Informationssysteme GmbH	authentig	✓		>10	>100	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
T-Systems International GmbH	Apriso, gIMM	✓	✓	>5.000	>10	k.A.			▲	▲	▲	▲	▲	▲	•	▲	▲
tisoware Gesellschaft für Zeitwirtschaft mbH	tisoware.MES	✓	✓	>100	>1.000	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
top flow GmbH	topMES	✓		30	k.A.	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Trebing + Himstedt	SAP Manufacturing Suite	✓	✓	k.A.	k.A.	k.A.				▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
TXTe-solutions GmbH	TXTMake	✓	✓	>50	>25	>10	•	•	•	○	•	•	•	•	•	•	•
UB-SOFTWARE GmbH	MAJESTY / MAJESTY.NET	✓	✓	>10	500	>10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Unidienst GmbH	UniPRO/xRM mit Configurator	✓		20	150	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
usb GmbH	M³ Mass Management	✓		35	2	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Wassermann AG	wayRTS (Real Time Simulation)	✓	✓	75	250	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Werum IT Solutions GmbH	PAS-X	✓		>100	>100	>100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
werusys Industrieinformatik	SynergyVision	✓		>10	>10	>1.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Work Line Consulting GmbH	SAP®		✓	>10	>10	>10	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Xavo AG	Xavo Plant Scheduling (XPS)	✓		>10	>1	>10	▲	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
YAVEON AG	YAVEON ProBatch für Microsoft Dynamics NAV	✓	✓	120	50	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
YAVEON AG	YAVEON ProLife Microsoft Dynamics AX	✓	✓	120	10	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ZOZ & PARTNER GmbH	Factory Process Suite	✓		>10	>100	k.A.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Die detaillierten Leistungsprofile finden Sie unter [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de)






## Mitglieder MES D.A.CH Verband e.V.

- ▶ AIS Automation Dresden GmbH
- ▶ AutomationX GmbH
- ▶ BECOM Electronics GmbH
- ▶ becos GmbH
- ▶ BLUM INFORMATIK
- ▶ Böhme & Weihs Systemtechnik GmbH & Co. KG
- ▶ camLine GmbH
- ▶ ccc software gmbh
- ▶ Continental Teves AG & Co. oHG
- ▶ Cosmino AG
- ▶ CSM Systems AG
- ▶ Fachhochschule Düsseldorf
- ▶ FASTEC GmbH
- ▶ FAUSER AG
- ▶ FH OÖ Studienbetriebs GmbH
- ▶ Fraunhofer-Institut für Optronik,  
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- ▶ GEFASOFT AG
- ▶ GEWATEC GmbH & Co KG
- ▶ Global C Software GmbH
- ▶ GNT4U GmbH
- ▶ GTI-process AG
- ▶ GTT Gesellschaft für Technologie Transfer mbH
- ▶ Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH
- ▶ HIR GmbH
- ▶ HLS business solutions GmbH
- ▶ Hochschule Augsburg - Technologie  
Centrum Westbayern GmbH
- ▶ IBHsoftec GmbH
- ▶ IGZ Ingenieurgesellschaft für logistische  
Informationssysteme mbH
- ▶ iMes Solutions GmbH
- ▶ in-integrierte informationssysteme GmbH
- ▶ Inasoft Systems GmbH
- ▶ INCLUDIS GmbH
- ▶ Industrie Informatik GmbH & Co. KG
- ▶ InQu Informatics GmbH
- ▶ IT Engineering GmbH
- ▶ KÖHL Maschinenbau AG
- ▶ KÜBLER & ESSIG GmbH
- ▶ Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
- ▶ Membrain GmbH
- ▶ Mitsubishi Electric Europe B.V.
- ▶ MPDV Mikrolab GmbH
- ▶ nuveon GmbH
- ▶ OPC Foundation Europe
- ▶ Opdenhoff Technologie GmbH
- ▶ ORBIS AG
- ▶ PC-Tutor Systemhaus GmbH
- ▶ PEER Group GmbH
- ▶ Pickert & Partner GmbH
- ▶ Provitec GmbH
- ▶ PROXIA Software AG
- ▶ Reichl Consulting e.U.
- ▶ Robert Bosch GmbH
- ▶ Schwer + Kopka GmbH
- ▶ Siemens Industry Software GmbH
- ▶ STIWA Automation GmbH
- ▶ STROBL GmbH
- ▶ symestic GmbH
- ▶ SYNCOS GmbH
- ▶ SYSTEMA Systementwicklung  
Dipl.-Inf. Manfred Austen GmbH
- ▶ T. CON GmbH & Co. KG
- ▶ T.I.G. - Technische Informationssysteme GmbH
- ▶ TXTe-solutions GmbH
- ▶ Universität Potsdam
- ▶ VDE Verlag GmbH
- ▶ VDI - Verein deutscher Ingenieure e.V.
- ▶ visago Systems & Controls GmbH & Co. KG
- ▶ Werkzeugmaschinenlabor WZL der  
RWTH Aachen University
- ▶ Wieland-Werke AG
- ▶ Wiesemann & Theis GmbH
- ▶ Work Line Consulting GmbH
- ▶ znt Zentren für Neue Technologien GmbH
- ▶ ZOZ & PARTNER GmbH

## MES D.A.CH Verband e.V.

Eisenbahnstraße 18 · 74360 Ilsfeld-Auenstein · Telefon: +49 (0) 7062 6 76 02 13 · Fax: +49 (0) 7062 9 60 19  
E-Mail: [info@mes-dach.de](mailto:info@mes-dach.de) · Web: [www.mes-dach.de](http://www.mes-dach.de)

## Schritt für Schritt zur Smart Factory



Bei Copa-Data steht auf der SPS IPC Drives alles im Zeichen der Smart Fac-

tory. Zusammen mit Partnern zeigt das Unternehmen, wie Kunden ihre Fertigungen über Zenon schrittweise zukunftsfähig vernetzen können. Im Fokus stehen dieses Jahr Paper-on-Glass-Technologie, Predictive Analytics, Energiemanagement und skalierbare Lösungen in der Cloud.

Um die Vorteile der Smart Factory auszuschöpfen, bedarf es flexibler Systeme, die offen miteinander kommunizieren –

sei es horizontal zwischen den Maschinen auf Produktionsebene oder vertikal vom Sensor bis in die Cloud. Mit der Zenon Cloud Solution, basierend auf Microsoft Azure, bietet das Unternehmen Möglichkeiten, Daten zusammenzuführen und auszuwerten – skalierbar, kosteneffizient und ergonomisch.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 590

## Von Augmented Reality bis Multiagentensystem

Mit dem vereinfachten und funktionsfähigen Modell einer vernetzten Kommissionierungsanlage präsentiert Infoteam auf der SPS IPC Drives innovative Softwarekonzepte für Industrie 4.0: Über eine Weboberfläche können Besucher individuelle Aufträge konfektionieren und an die Datenbank der Anlage übermitteln. Als intelligente, dezentrale Steuerung kommt das Multiagentensystem „iAgent“ zum Einsatz und ermöglicht mittels Interaktion digitaler Schatten den flexiblen Umgang mit Produktionsaufträgen bis hin zur Losgröße 1. Gleichzeitig können die Nutzer per Android-App über ein



Tablet oder eine Datenbrille die Prozess- und Produktdaten live auslesen. Für die Objektidentifizierung werden RFID-Tags, QR-Codes und Bluetooth-Beacons eingesetzt.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 6, Stand 130

## Connected Enterprise

Intelligente Maschinen und innovative Zusammenarbeit mit dem Connected-Enterprise-Ansatz erfolgreich umsetzen: Diese Themen zählen zu den Messe-schwerpunkten von Rockwell Automa-



tion auf der SPS IPC Drives. Hier zeigt das Unternehmen, wie Hersteller das Konzept mithilfe seiner intelligenten Automatisierungslösungen umsetzen und damit Produktivität, Ertrag und Effizienz erhöhen können. Fachbesucher erhalten erste Einblicke in das Projekt Stanton: Rockwell Automation hat speziell für Mitarbeiter in Produktionsanlagen eine App-Plattform für mobile Endgeräte entwickelt. Mit dieser Lösung können Probleme schneller entdeckt und kollaborativ gelöst werden, was die Produktivität steigert. Ein weiteres Highlight auf dem Messestand ist die Live-Demo des Antriebssystems „iTrak“, das die unabhängige Steuerung mehrerer Mover auf geraden und kurvenförmigen Modulen ermöglicht.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 9, Stand 205

## M2M-Router mit OPC-UA-Server

Die modular aufgebauten VPN-Fernwartungsrouter der Serie „eWON Flexy“ können als OPC-UA-Server eingesetzt werden. Ein OPC-UA-Client, zum Beispiel ein Scada-System, HMI oder eine



Smartphone-APP, kann den Server im „eWON Flexy“-Router über LAN, WAN oder die VPN-Schnittstelle ansprechen. Der Client kann sich dabei im lokalen oder in einem entfernten Netzwerk – erreichbar beispielsweise über das Internet – befinden. Der „eWON Flexy“-VPN-Router stellt dem OPC-Client die Daten, der über Ethernet, MPI oder seriell angeschlossenen Geräte, wie SPS, HMI oder Sensoren, bereit.

[www.wachendorff-prozesstechnik.de](http://www.wachendorff-prozesstechnik.de)

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 151

# Industrial Cloud Communication vom Sensor bis in die Cloud

Für Industrie-4.0-Anwendungen muss eine nahtlose Integration vom Sensor bis in die Cloud sichergestellt werden. Mit „netIOT“ stellt Hilscher dafür die komplette Infrastruktur zur Verfügung, die vom intelligenten Chip „netX“ über das Edge-Gateway bis zu Services in der IT-Ebene reicht. Mit Cloud-Lösungen kann – basierend auf den zur Verfügung gestellten Daten – eine neue Qualität in der Produktionsoptimierung erreicht werden.

Ronald Heinze



## Komplettes Angebot für die Industrial Cloud Communication

Industrie 4.0 und die digitale Transformation sind die Trendthemen unserer Zeit. „Inzwischen geht es immer öfter um den praktischen Nutzen und die reale Umsetzung entsprechender Projekte in der Produktion“, betont Stefan Körte, Geschäftsbereichsleiter Vertrieb und Marketing bei Hilscher.

Nur durch das nahtlose Zusammenspiel von allen Ressourcen einer Fabrik vom Sensor in der Produktion bis zur Management-Software in der Geschäftsführung wird die Grundlage für eine höhere Wertschöpfung geschaffen. Die Voraussetzung dafür ist eine komplette Vernetzung aller Automatisierungsgeräte in der Produktionsebene (OT) mit der klassischen IT-Ebene jeder Produktionsfirma. Daher setzt die IoT-Kommunikation schon im

Feldgerät an, das seine Daten der überlagerten IT-Infrastruktur zugänglich macht. Dementsprechend wächst die Nachfrage, Daten aus der Feldebene direkt bis in die Cloud zu übertragen. Dies krepelt vorhandene Automatisierungsstrukturen komplett um.

„Wir sorgen mit unserer Industrial Cloud Communication für die nahtlose Kommunikation vom Sensor oder Aktor bis in die Cloud“, berichtet S. Körte. Die interessanten Informationen, aus denen später ein Mehrwert generiert werden soll, also die Datenbasis für MES, ERP und Analytics, werden in den Sensoren der Feldgeräte erzeugt. Die „netX“-Technologie für die industrielle Realtime-Ethernet-Kommunikation wurde daher um die

IoT-Protokolle OPC UA sowie MQTT erweitert und mit der integrierten „netIoT“-Cloud-Kommunikation zu einem weiteren Bestandteil der Kommunikationskette. Zusammen mit dem „netIoT“-Edge-Gateway wird damit die Kommunikation vom Sensor in die Cloud zur Realität.

Der Vorteil der „netIoT“-Infrastruktur besteht laut S. Körte unter anderem darin, Industrie 4.0 stufenweise nach den

Wünschen der Kunden auszubauen: „Möglich sind eine sukzessive Umsetzung und ein schrittweiser Aufbau unter Erhaltung der vorhandenen Produktionsanlagen, was eine hohe Investitionssicherheit bietet.“ Es entsteht ein direkter Nutzen für Hersteller, Maschinenbauer und Systemanbieter. Außerdem lassen sich Sicherheitsmechanismen gegen unbefugten Zugriff und Manipulation auf diesem Wege in die Automatisierungsebene integrieren.

### IoT-Kommunikationschip für die Sensor-Aktor-Ebene

Der erste Schritt der Kommunikationskette beginnt also im Sensor bzw. im Aktor. Beim Entwurf eines Embedded Systems sind die richtigen Entscheidungen bezüglich des Netzwerk-Controllers und der Performance-Klasse genauso wichtig wie die Auswahl eines vorzertifizierten Softwareprotokoll-Stacks. „Unsere ‚netX‘-Familie bietet dank eines skalierbaren und innovativen Plattformkonzepts für jeden Einsatzfall die geeignete Lösung“, sagt der Sales & Marketing Director. „Mit einem Chip werden alle wichtigen Echtzeit-Ethernet- und traditionellen Feldbussysteme abgedeckt.“ Hilscher stellt als ein Partner die durchgängige Hard- und Softwareplattform für alle wichtigen Industrieprotokolle bereit und bietet für die Anwender das gesamte erforderliche Know-how. Dabei bietet die „netX“-Plattform nicht nur Echtzeitkommunikation, sondern kann auch für Visualisierung und Datenvorverarbeitung in den Geräten genutzt werden. Die nun auf der Messe SPS IPC Drives vorgestellte neue „netX“-Generation ist für die IoT-Nutzung optimiert. Neben den heute etablierten Protokollen können diese Bausteine parallel die Anforderungen der IoT-Protokolle OPC UA sowie MQTT handhaben und bieten mit ihrer Zweiprozessor-Architektur genug Power und Flexibilität, um zukünftige Anforderungen für Security-Routinen oder neuen Protokolle, wie Ethernet TSN, zu meistern. Da es einen Prozessor exklusiv für die Applikationssoftware der Anwender gibt, steht der Anwendung von Embedded Linux als Softwarebasis für kundeneigene Programme nichts im



Stefan Körte ist Geschäftsbereichsleiter Vertrieb und Marketing bei Hilscher

Weg. Der „netX 4000“, ein hochintegrierter Master-Chip für alle Anforderungen von Realtime-Ethernet und IoT, erlaubt eine hohe Integration auf kleiner Fläche. Die Automatisierungsplattform vereint einer ARM-Cortex-A9-Dual-Core-CPU mit einer Infrastruktur für hoch anspruchsvolle Nutzeranforderungen und einer ARM Cortex-R7-CPU mit einer zugrunde liegenden „netX“-Technologie

für harte Echtzeitanwendungen und industrielle Kommunikationsaufgaben.

Der „netX 90“ ist ein Kommunikations-ASIC mit Slave-Stacks für alle Feldgeräte mit IoT on Board. Die separate Kommunikations-CPU ist als applikationsunabhängige Echtzeit-Kommunikation ausgelegt. Auch hier sind die Security-Funktionen integriert. „Eine besondere Rolle spielt dabei ‚netPROXY‘, eine geräteorientierte Objektschnittstelle zwischen Kommunikation und Applikation“, fährt S. Körte fort. „Diese beschreibt ein abstraktes Modell für die Datenübergabe von einem Gerät zum jeweils gewählten Realtime Ethernet innerhalb einer Kundenapplikation.“ Damit wird oberhalb des Protokoll-Stacks ein generisches Daten- und Dienstmodell als Applikationsschnittstelle eingezogen. Der Anwender kennt seine Gerätedaten und konfiguriert danach das generische Datenmodell. Mit einer einmaligen Zuordnung der Daten hat der Anwender dann Zugriff auf alle Netzwerke. Die „netPROXY“-Technologie übernimmt es, die einzelnen Werte in die Netzwerke zu übersetzen. Der Aufwand für den Anwender minimiert sich und nebenbei fallen noch Funktionen für den automatischen Gerätetest ab.

### Noch einfachere Integration mit Slave-Anschaltung

Mit OPC UA und MQTT wird der Kommunikationschip „netX“ zum „netIoT“. Der Vorteil ist, dass sich auch die aktuellen „netX“-ASIC per Firmware-Download mit IoT-Kommunikation erweitern lassen und in alle Feldgeräte integriert werden können. Die bestehende Konstruktion und Architektur bleibt erhalten und doch sind die Geräte und Anlagen zukunftssicher durch die im „netX“ integrierte IoT-Kommunikation. Erste Geräte mit Profinet-Anschluss und OPC-UA-Kommunikation werden bereits auf der Messe in Nürnberg vorgestellt.

Die Integration von Netzwerktechnologie in Geräte der Automatisierung erfolgt bei mittlerem und hohem Volumen auf Basis der Chiplösung „netX“. Dabei erfolgt die komplette Entwicklung der Kommunikationsanschaltung durch den Kunden. Die schnelle



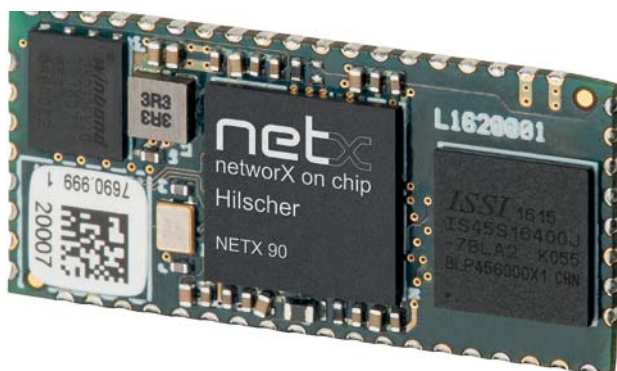
„netX 90“ ist ein Kommunikations-ASIC mit Slave-Stacks für alle Feldgeräte mit IoT on Board und „netX 4000“ ist ein hochintegrierter Master-Chip für alle Anforderungen von Realtime-Ethernet und IoT

und sichere Alternative zur Eigenentwicklung heißt „netRAPID“. Mit „netRAPID tiny“ stellt Hilscher auf der Messe eine komplette Slave-Anschaltung auf kleinster Fläche vor. Dieses fertig lötbare „netX“-Design lässt sich wie ein einzelnes Bauteil handhaben und stellt eine echte Alternative zur Eigenentwicklung für alle führenden Netzwerkprotokolle dar. Die Host-Anbindung erfolgt über Dual-Port-Memory oder SPI. Mit OPC UA oder MQTT auf der Anschaltung hat das Modul zusätzlich die IoT-Kommunikation gleich mit an Bord.

Industrial Cloud Communication bedeutet, dass auf der existierenden Kommunikationsinfrastruktur der Werkshalle die Industrie 4.0 bzw. Industrial Internet Informationen parallel und nahezu rückwirkungsfrei zu den Real-Time-Ethernet-Daten übertragen werden und anschließend über „netIoT Edge Gateways“ gesammelt, verdichtet und an die IT-Infrastruktur übergeben werden. Damit kann jede Applikation auf die Daten der Automatisierungsgeräte zugreifen, egal ob in einer klassischen IT- oder Cloud-Plattform.

### Edge-Gateways als Zugang zur Cloud

Das „netIoT Edge Gateway“ baut den Zugang zum Netzwerk bzw. zur Cloud auf. Die Gateways koppeln Automatisierungnetzwerke, zum Beispiel Profinet, Ethernet/IP und Ethercat, sicher an eine Cloud. Eingebunden in die Realtime-Ethernet-Systeme der Steuerungen stehen sie als E/A-Feldgeräte im



Komplette, IoT-fähige Profinet-Slave-Anschaltung auf kleinster Fläche

zyklischen Datenaustausch mit der SPS und kommunizieren darüber hinaus mit IoT-fähigen Feldgeräten direkt. Die so in Echtzeit ausgetauschten Schlüsseldaten der Feldebene werden vom Edge-Gateway den Cloud-Applikationen zur Verfügung gestellt. Entsprechende Sicherheitsmechanismen sind integriert. Außerdem bietet das Gateway einen lokalen Dienstzugang als App-Schnittstelle auf das Netzwerk und die daran angeschlossenen Geräte. „Unser ‚netIoT Edge Gateway‘ fungiert auch als zentraler Konfigurationszugang“, erläutert S. Körte. „Über Smartphone haben Anwender zum Beispiel Zugriff auf die Sensoren.“ „netIoT“ Service besteht aus Software-Interfaces für verschiedene Clouds, Tools, Apps, zum Beispiel Cloud-Applikationen für die Netzwerkd Diagnose.

Webserver, OPC UA oder MQTT erlauben vom Edge-Gateway aus den Zugriff auf die in die IT-Anwendung übertragenen Gerätedaten. Bereits seit einiger Zeit wird dabei die Cloud Plattform Bluemix von IBM und die Hana Cloud von SAP unterstützt. „Dies findet nicht nur hohe Akzeptanz bei den Geräteherstellern für die Automatisierung, sondern bildet auch gleich den Brückenschlag zur IT-Welt“, ist der Hilscher-Manager sicher. So sind die Hattersheimer in der Lage, den bidirektionalen Zugang von Sensoren- oder Stellantriebsdaten an die SAP-Plattform und das SAP Asset Intelligence Network über das „netIoT Edge Gateway“ bereitzustellen.

„Die Produktionstechnologie kann durch die zentrale Verwaltung aller Ressourcen und der Auswertung der Daten von Automatisierungsgeräten die vorbeugende Wartung optimiert werden“, erläutert S. Körte die Vorteile. „Die Gerätehersteller können gleichzeitig die Nutzung und den Betrieb ihrer Produkte im Feld überwachen und verbessern. Es können neue Geschäftsmodelle implementiert werden, beispielsweise Pay-per-Use und funktionsabhängige Abrechnungsmodelle.“ Zudem ist der Zugang des SAP Asset Intelligence Network bis hinunter in das Feld möglich, was während der Montage, der Wartung und des Betriebs des Produktionssystems die automatisierte Verwaltung aller Geräte im Fertigungsprozess erlaubt. „Die Mitarbeiter der Produktion haben damit einen stetigen Zugriff auf alle relevanten Daten der einzelnen Bauteile und Maschinen“, fügt der Automatisierungsspezialist an. „Die Wartungszyklen werden vereinfacht. Das lästige Suchen nach dem richtigen Ersatzteil entfällt vollständig.“

### Der digitale Zwilling in der Cloud

Zur SPS IPC Drives 2016 zeigen SAP und Hilscher bereits konkrete Use-Cases. Eine wichtige Rolle spielt dabei das AIN als Wertschöpfungsnetzwerk für Assets (Geräte) aus dem Shopfloor (der Produktionsumgebung). „Das Netzwerk verknüpft sämtliche Geschäftspartner und deren betriebswirtschaftlichen Prozesse und Systeme“, weiß S. Körte. „Nun folgt auch die bisher noch fehlende Verbindung zur Automatisierungsebene.“ Diese zeigt Hilscher zusammen mit

SAP, Endress+Hauser und Pepperl+Fuchs auf seinem Messestand in zwei Use-Cases, zum einen für die Fertigungs- und zum anderen für die Prozessautomation.

Die bidirektionale Kommunikation zwischen Shopfloor-Ebene und AIN übernimmt in beiden Fällen das „netIOT Edge Gateway“. Das Gateway wertet als Busteilnehmer die Kommunikation des Netzwerks aus, ermittelt so die aktuelle Netztopologie und vergleicht sie mit der Soll- bzw. Referenzarchitektur im SAP Asset Intelligence Network. Jeder Netzteilnehmer hat eine eigene ID, aus der die Instanz der Komponente gebildet wird. Ist ein Bauteil noch nicht im AIN vorhanden, zum Beispiel durch einen Austausch einer Komponente durch eine ähnliche, kann das Edge-Gateway die neue Instanz direkt im AIN anlegen und bereits erste Informationen durch das Auslesen der Gerätebeschreibungdatei hinzufügen.

Der Integrationsaufwand für den Anwender wird damit drastisch reduziert. „Im AIN werden digitale Zwillinge der Teilnehmer aus der Automatisierungsebene generiert, verwaltet und aktuell gehalten“, erläutert S. Körte. Alle Änderungen in der Produktionsebene sind somit auch sofort im AIN beim digitalen Zwilling generiert. Die Instanzen werden mit den Typinformationen ergänzt, die von PLM- oder Engineering-Systemen stammen.

„Mit den Daten des digitalen Abbilds können alle Automatisierungsgeräte vom SAP Asset Intelligence Network aus auch mit aktuellen Daten versorgt werden, zum Beispiel für die Konfiguration bei einem Gerätetausch“, fährt der Automatisierungsspezialist fort. „Der digitale Zwilling in der Cloud verwaltet und bildet die Daten der Automatisierungsgeräte der Fertigungsanlage exakt ab.“ Außerdem müssen alle relevanten Daten vollständig und aktuell bleiben, in dem das AIN die Daten ständig mit denen der realen Anlage abgleicht. Unter dieser Voraussetzung können Schwachstellen aufgespürt und die Produktionsprozesse permanent optimiert werden.

#### Fazit

„Mit dem Angebot der ‚netIOT‘ Industrial Cloud Communication ist eine wesentliche Voraussetzung für die digitale Transformation und für die Umsetzung von Industrie 4.0 geschaffen“, schließt S. Körte ab. In der Cloud kann dann basierend auf den Daten die Produktionseffektivität erhöht werden. Auf der SPS IPC Drives zeigt Hilscher konkrete Use-Cases für die Umsetzung von Industrie 4.0.

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

➔ Halle 2 Stand 340



**VDE**

VERLAG

Technik. Wissen.  
Weiterwissen.

## 136 Jahre Mediaerfahrung. Das macht den Unterschied.

### Fachinformationen aus der Welt der Elektrotechnik und Automation:

Produktberichte, Fachbeiträge und Branchenmeldungen.  
Effektiv und praxisbezogen für Ihre tägliche Arbeit.





Mit der Baugruppe CP 443-1 unterstützt Siemens die Kommunikationsarchitektur OPC UA für das Automatisierungssystem Simatic S7-400

## Die Infrastruktur der digitalen Fabrik

Die Integration unterschiedlicher Kommunikationsstandards in eine IT- oder Automatisierungsarchitektur ist kompliziert, weil es keine einheitlichen Schnittstellen und Protokolle gibt. Wie muss eine Kommunikationsarchitektur aussehen, die zehntausende Geräte in der digitalen Fabrik vernetzt? Industrielle Netzwerke und OPC Unified Architecture gelten hier als Schlüssel der digitalen Infrastruktur.

Markus Weinländer

Mit Blick auf die digitale Fabrik lassen sich die Anwendungsszenarien im Wesentlichen in drei Bereiche gliedern:

Erstens: Das End-to-End-Engineering, bei dem die Daten aus dem Produktdesign für das Fertigungs-Engineering genutzt werden können, zum Beispiel zur Ableitung von Steuerungspro-

grammen. Damit lassen sich unterschiedliche Perspektiven auf ein Erzeugnis in einem einheitlichen Datenmodell erfassen und entwickeln. Das vereinfacht Änderungen, hilft, Fehler zu vermeiden und Engineering-Zeiten einschließlich der Fertigungseinführung zu reduzieren.



VDE

VERLAG

# SCHNUPPER-ABO!

Technik. Wissen.  
Weiterwissen.



**3 Ausgaben** der openautomation  
für nur 26,- Euro. Sie sparen 35 %  
gegenüber dem Einzelverkaufspreis.



**JETZT SCHNUPPER-ABO BESTELLEN**

[www.vde-verlag.de/schnupperabo-oo](http://www.vde-verlag.de/schnupperabo-oo)

Zweitens: Die flexible Automation will den (scheinbaren) Widerspruch zwischen Flexibilität und Automatisierung auflösen, um auf dem gleichen Anlagenpark unterschiedliche Produkte herstellen zu können. Kollaborative Roboter, die ihren menschlichen Kollegen assistieren, sind ein Beispiel, wie sich die gleichbleibende Leistungsfähigkeit und Präzision einer Maschine mit den menschlichen Möglichkeiten im Umgang mit komplexen, dynamischen Situationen optimal ergänzen. Neue Fertigungsverfahren wie der 3D-Druck zählen in diesen Bereich.

Drittens: Mit der Sammlung und Integration von Daten über den gesamten Maschinenlebenslauf werden neue Services möglich, zum Beispiel für die Wartung.

### Vertikale und horizontale Integration

Heutige Lösungen folgen meist der etablierten Automatisierungspyramide. Das heißt, die einzelnen Schichten von der Sensor über die Controller- und HMI-Ebene bis zum MES und ERP-System sind hierarchisch aufgebaut. Ein direkter Zugriff von den überlagerten Systemen auf weiter unten liegende Schichten ist oftmals nicht möglich – außer die Zwischenschichten haben ein explizites Routing dafür vorgesehen.

Die digitale Fabrik forciert hingegen die horizontale (also zwischen Komponenten auf der gleichen Ebene) und vertikale Integration (Kommunikation zwischen Schichten) der Kommunikationsebenen. So löst sich in der digitalen Fabrik einerseits die bisherige starre Zellenorganisation einer Fertigung auf, zum Beispiel durch frei bewegliche, autonome Roboter. Deshalb benötigen die Maschinen eine Informationsinfrastruktur, die nicht mehr strikt hierarchisch organisiert ist, sondern der jeweiligen, sich dynamisch verändernden Umgebung Rechnung trägt.

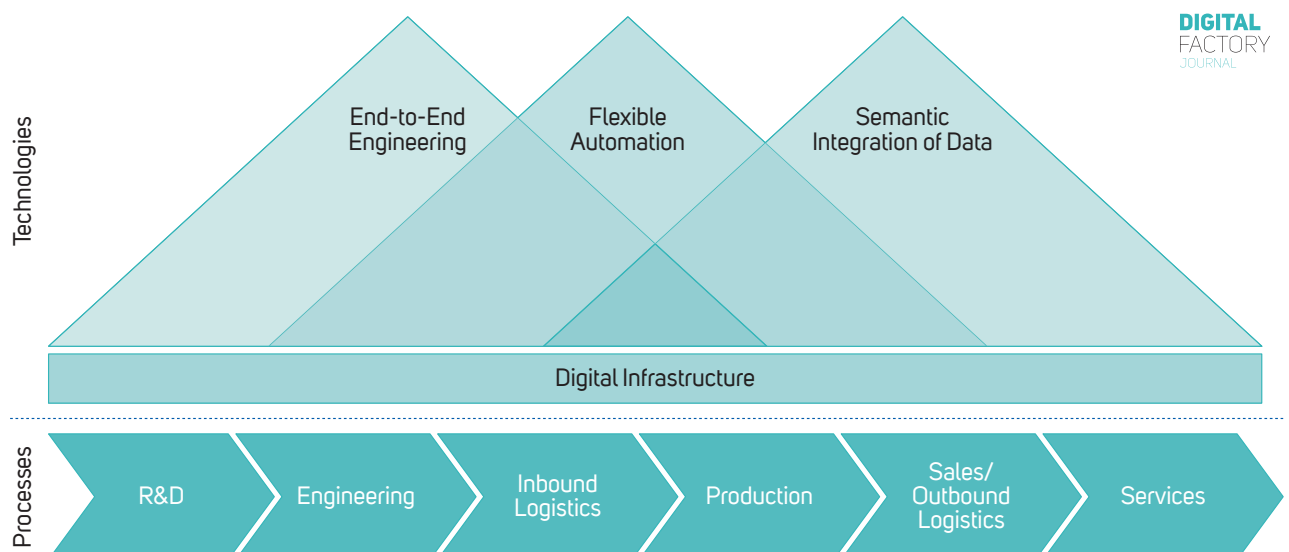
Auf der anderen Seite führt die Integration von Daten als Informationsquelle für analytische, datenbasierte Services zur Auf-

lösung der horizontalen Schichten. Hintergrund: Um zum Beispiel für vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) neue Erkenntnisse zu gewinnen, ist eine hohe Datendichte notwendig, beim Design und Engineering angefangen über Qualitätsdaten in der Fertigung bis hin zu Sensoren, die bei der Verwendung einer Maschine ihre Messwerte in die IT-Systeme (Cloud) liefern. Diese Daten sind unter Umständen für die SPS, die die Fertigungsmaschine steuert, nicht relevant oder würden die Ressourcen des Controllers für reines Daten-Routing verschwenden. Deshalb ist es sinnvoll, dass die Sensoren als Informationsquelle zwar einerseits die Steuerungsebene bedienen, andererseits aber ihre Ergebnisse in anderen Zyklen, Auflösungen oder mit unterschiedlichen Messwerten direkt in den Daten-Pool der Cloud liefern.

Eine digitale Fabrik ist kein unveränderliches System, sondern eher vergleichbar mit einem Organismus, der sich (selbststeuernd oder durch Engineering) laufend den neuen Anforderungen anpasst. Dementsprechend muss eine solche Architektur flexibel und leicht wartbar sein, um die Komplexität intelligent beherrschen zu können.

### Anforderungen an die Datennetzwerke

Die Kommunikationsinfrastruktur, die als Basis für die skizzierte Architektur notwendig ist, muss somit unterschiedlichen Anforderungen genügen: Zum einen sind Eigenschaften, wie die Nutzung offener Standards, Verfügbarkeit, Quality of Service und vor allem Sicherheit, gefordert. Sie zeichnen ein Industrial-Ethernet-Netzwerk bereits heute aus. Zum anderen werden die Anbindung an IT-Systeme für datenbasierte Services und eine erhöhte Transparenz über alle Ebenen unerlässlich. Dies erfordert eine Verknüpfung zwischen Office- und Produktionsnetzwerk, die zwar über Absicherungsmaßnahmen die Performance



Die wesentlichen Technologie-Felder der digitalen Fabrik benötigen eine gemeinsame digitale Infrastruktur

im industriellen Netzwerk sicherstellt, aber dennoch den Zugriff auf alle Schichten, Geräte und Komponenten erlaubt. Als Netzwerk-Topologie bieten sich deshalb verschiedene Aggregationsstufen sowie die Einführung eines Factory Backbones an. Damit wird sowohl die schnelle Kommunikation zwischen den Geräten in den einzelnen Zellen ermöglicht als auch die leistungsfähige Verknüpfung von Office-Netzwerk und den verschiedenen Unterbereichen sichergestellt.

Um allerdings die Ziele und Anforderungen der digitalen Fabrik zu erfüllen, ist es mit einer durchgängigen Netzwerk-Topologie allein nicht getan. Benötigt wird ein Kommunikationsprotokoll, das offen und standardisiert ist. Zudem muss es ausreichende semantische Informationen und Übersetzungsmöglichkeiten bereitstellen, einfach erweiter- und wartbar sein und ein Höchstmaß an Sicherheit in verschiedenen Ausprägungen bieten. Darüber hinaus sollte sein Speicher- und Prozessorbedarf so gering sein, dass es auf kleinen Geräten implementierbar ist.

### Kommunikationsarchitektur für die digitale Fabrik

Die Antwort auf diese Anforderungen ist die Unified Architecture der Open Platform Communications Foundation (OPC UA). Wichtig zu wissen ist dabei, dass es sich bei OPC UA nicht nur

um ein Protokoll handelt, sondern um eine vollständige Architektur. Sie hält zur Übertragungsdefinition geeignete Software-Stacks für Geräte- und Softwarehersteller sowie Engineering-Tools für die Systemintegratoren bereit. Damit bietet OPC UA einige Vorteile: Zuerst ist durch das Information Model sichergestellt, dass alle Daten typischer übertragen werden. Auch komplexe Datentypen (Strukturen) sind möglich. Außer den reinen Datenwerten transportiert OPC UA semantische Informationen zwischen den Kommunikationspartnern. Da die Architektur objektorientiert funktioniert, ist die Semantik in einen Objekt-kontext eingewoben – sie besteht also aus mehr als nur einem „sprechenden“ Bezeichner, sondern bezieht sich immer auf das gesamte Objekt mit seinen Eigenschaften und Methoden. Funktionsaufrufe über das Netzwerk erlauben eine gewisse Steuerung des Kommunikationspartners. Schließlich werden Events als Ad-hoc-Kommunikation oder Message Broker für die Anbindung an die Cloud unterstützt.

Die Fehlersicherheit bei der Implementierung wird durch Schnittstellen, die ihre Spezifikation in der Engineering-Umgebung einbringen (Browseable Interfaces), erhöht. Für jedes Gerät kann eine Beschreibungsdatei ins Engineering importiert oder aus dem online verfügbaren Gerät gelesen werden, die eine


**VDE**

SEMINARE

VERLAG

 Technik. Wissen.  
Weiterwissen.

 Aktuelle  
Seminare im  
Überblick:

#### Funktionale Sicherheit – Workshop: Sicherheitsfunktionen pragmatisch realisieren

- ▶ Sicherheitsfunktionen korrekt herleiten und bewerten
- ▶ Architekturen und Kategorien ermitteln und anwenden
- ▶ Diagnosedeckungsgrad bestimmen
- ▶ Beschaffen von Produkten und der Umgang damit

Seminar-Nr.: pi0100010

#### Produktverantwortung, Produkthaftung und Absicherung

- ▶ Sicherheitsmaßstab: Was ist Stand der Technik?
- ▶ Maschinen- und Niederspannungsrichtlinie; DIN- und VDE-Normen
- ▶ Verträge: Was ist vertraglich regelbar?
- ▶ Die persönliche Produkthaftungsverantwortung

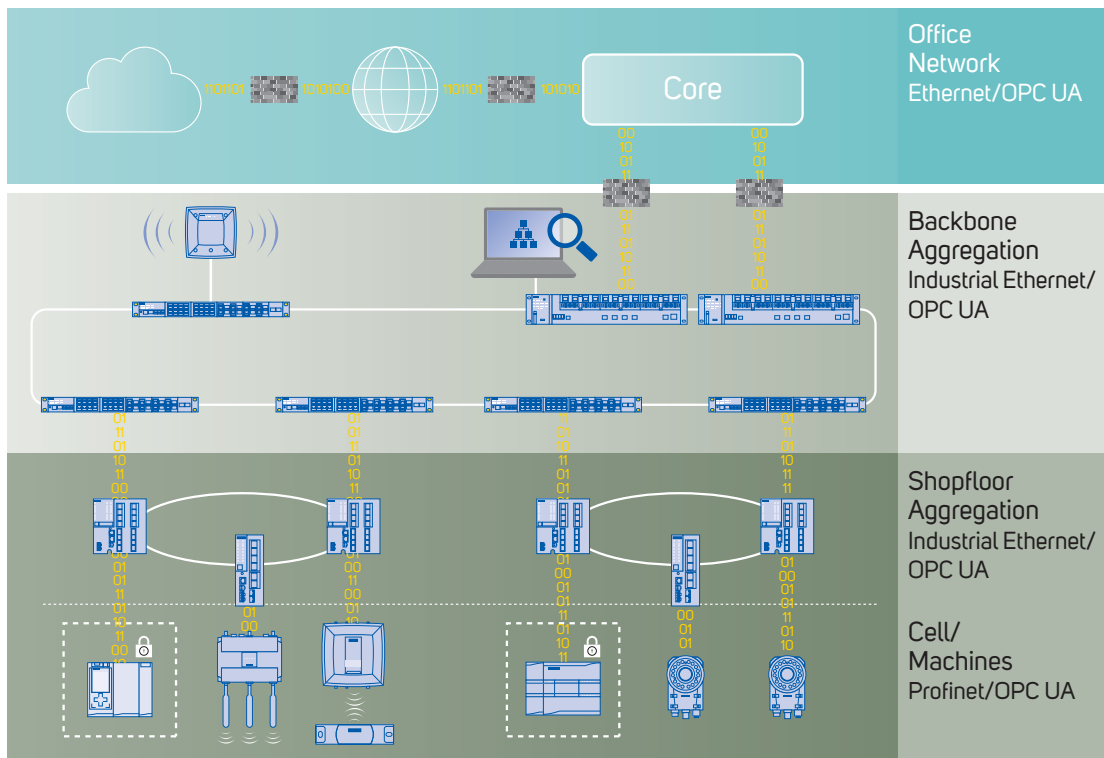
Seminar-Nr.: pi0100032

#### Rechenzentren – Nach DIN EN 50600 (VDE 0801-600) zukunftssicher planen und betreiben

- ▶ Überblick, Motivation und praktische Bedeutung
- ▶ Gebäudekonstruktion
- ▶ Stromversorgung
- ▶ Sicherungssysteme
- ▶ Management und Betrieb

Seminar-Nr.: pi0700018

 Mehr Informationen und anmelden: [www.vde-verlag.de/seminare](http://www.vde-verlag.de/seminare)

Verschiedene Aggregationsebenen und ein Factory Backbone als Ring bilden die „Industrial Network Topology“

detaillierte Spezifikation der Schnittstelle bietet. Die korrekte Verwendung der Schnittstelle im Anwenderprogramm wird durch die Entwicklungswerkzeuge sichergestellt. Der Schutz vor unberechtigten Zugriffen ist ein weiterer zentraler Punkt: OPC UA nutzt zur Abwehr zum Beispiel X.509-Zertifikate und entsprechende Sicherheitsprotokolle.

Für die konkrete Anwendung in unterschiedlichen Applikationen arbeiten Industrieverbände mit der OPC Foundation an sogenannten Companion Specifications, die die Standards von OPC UA für eine bestimmte Domain ergänzen. Ein Beispiel ist die Zusammenarbeit mit PLCopen, bei der gemeinsam Bausteine und Zugriffsverfahren für Daten in einer speicherprogrammierbaren Steuerung (PLC) definiert wurden. Hersteller wie Siemens integrieren diese Mechanismen, um eine auf OPC UA beruhende Integration der Steuerung, zum Beispiel mit Geräten anderer Hersteller oder mit PC/IT-Systemen, zu ermöglichen. So unterstützt der CP 443-1, der als Steckbaugruppe im System Simatic S7-400 eingesetzt wird, die Client- und die Server-Funktion von OPC UA. Damit können andere Systeme auf die zuvor im Engineering freigegebenen Datenbereiche der Simatic-S7-400-CPU über die standardisierte Schnittstelle zugreifen. Durch diese Baugruppe lassen sich bestehende Anlagen mit OPC-UA-Kommunikationsmöglichkeiten nachrüsten.

### Ausblick

Bis OPC UA allerdings als durchgängige Kommunikationsarchitektur eingesetzt werden kann, sind weitere Standardisierungs-

aufgaben zu erledigen. So werden manche Bereiche der industriellen Kommunikation aktuell nicht vollständig abgedeckt. Beispielsweise sind auf der Ebene der Sensoren erst einige Gerätefamilien oder Technologien wie RFID-Systeme (Radio Frequency Identification) für OPC UA spezifiziert. Zudem werden Definitionen auf höherer Ebene benötigt, wenn es nicht mehr um technische Parameter, wie die Sendeleistung eines RFID-Readers oder den Zugriff auf reine Prozessdaten gehen soll. Vielmehr wird es notwendig sein, funktionale Charakteristika je nach Branche und Anwendungsfall zu standardisieren, die mehr dem Engineering-Kontext des Anlageningenieurs und weniger dem des Softwareentwicklers entsprechen.

Doch abgesehen von diesen künftigen Aufgaben ist OPC UA heute eine in ihrem Funktionsumfang einzigartige Kommunikationsarchitektur, die als Basis für die vertikale und horizontale Integration in der digitalen Fabrik unverzichtbar ist.

[www.siemens.de/industrielle-kommunikation](http://www.siemens.de/industrielle-kommunikation),

[www.siemens.com/industrial-communication](http://www.siemens.com/industrial-communication)

➔ SPS IPC Drives: Halle 11

### Markus Weinländer

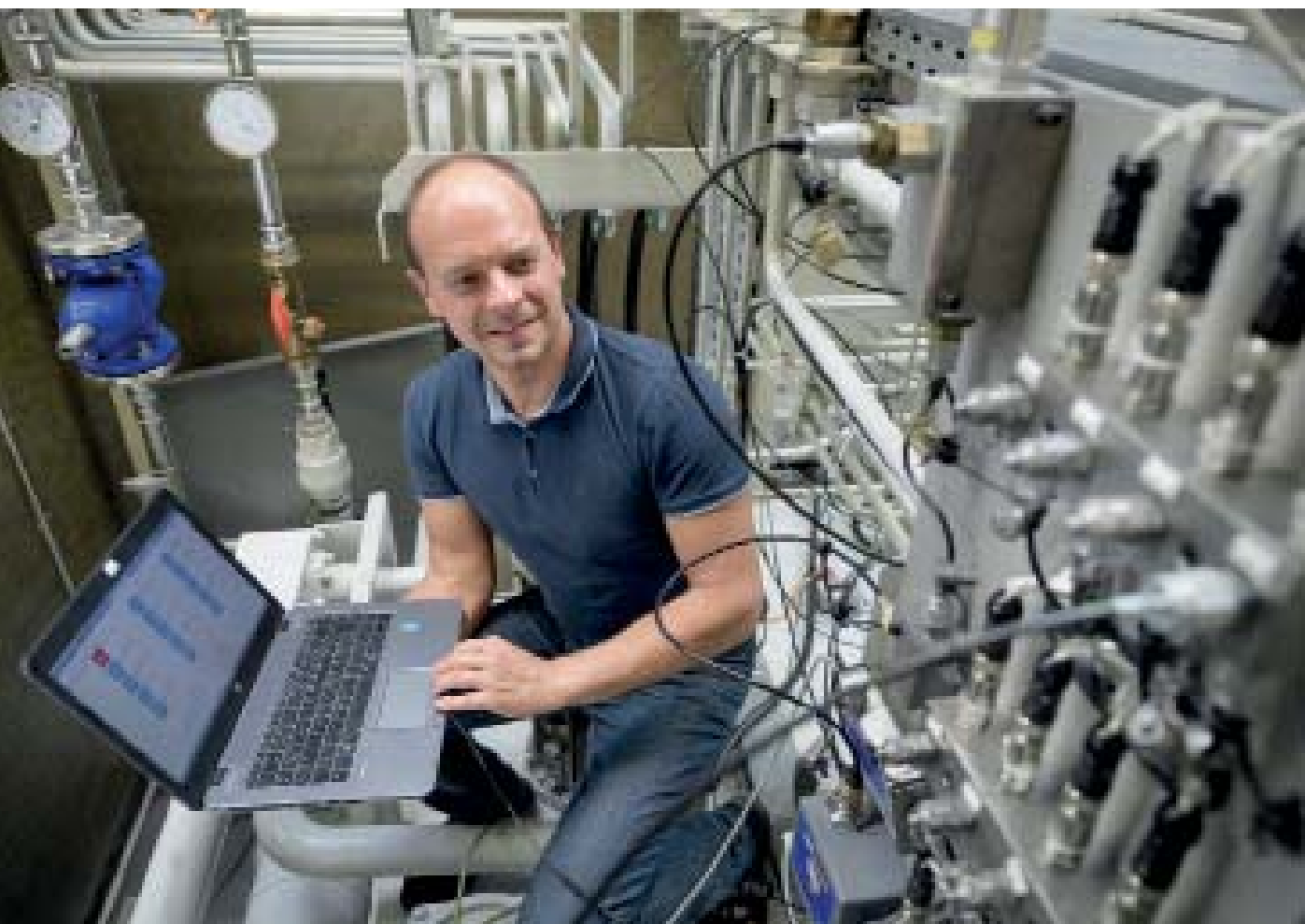
ist Leiter Produktmanagement Simatic Net bei Siemens Process Industries and Drives.  
contact@siemens.com



# „Neue Maschinensprache für Industrie 4.0“

... unter dieser Headline präsentierte Bosch sein neues, selbst entwickeltes PPM-Protokoll auf dem zweiten Arbeitstreffen der Plattform Industrie 4.0 und dem IIC. Mit diesem Protokoll will das Unternehmen Einstiegshürden für kleinere Unternehmen in die vernetzte Industrie abbauen. Die Fakten und zwei Statements ...

Inge Hübner



Das PPMP (Production Performance Management Protocol) im Einsatz bei Bosch in Homburg

„Offene Standards sind eine der Grundvoraussetzungen, um Chancen der Industrie 4.0 nutzen zu können. Damit kann sich jeder am Austausch von Daten beteiligen. Das erhöht die Interoperabilität, ermöglicht neue Geschäftsmodelle und steigert die Wettbewerbsfähigkeit aller beteiligten Unternehmen“, sagte Bosch-Chef Dr. Volkmar Denner in seiner Rede auf dem Plattformtreffen bei SAP in Walldorf am 21. September. „Auf diese Weise setzt sich Industrie 4.0 schneller und breiter durch: Große

und kleine Unternehmen können ihre Produkte schneller integrieren. Davon profitiert die Industrie am Standort Deutschland und die Wirtschaft weltweit.“

Eine klassische Aussage aus dem Hause Bosch, das sich stark für eine durchgehende, standardisierte I4.0-Kommunikation einsetzt. In diesem Zusammenhang beteiligt sich das Unternehmen aktiv an den Standardisierungsbemühungen rund um RAMI 4.0. Eine große Leidenschaft wurde bislang für OPC UA

und TSN gehegt – hierzu arbeitet man mit weiteren Unternehmen eng in einem Testbed zusammen.

Aber: Diese Aussage bezog sich auf keinen der genannten Standards. Sie bezog sich auf ein neues, von Bosch selbst entwickeltes Kommunikationsprotokoll, genannt PPMP (Production Performance Management Protocol), das Bosch in Walldorf erstmals präsentierte. Mit diesem soll es künftig möglich sein, dass beispielsweise kleine und mittelständische Unternehmen Daten ihrer an Hersteller gelieferten Sensoren schnell, einfach und sicher an die Produktionssysteme großer Firmen übertragen können. Es soll frei verfügbar und kostenlos zur Verfügung stehen, um die Hürden für den Einstieg in die vernetzte Fertigung abzubauen.

### Die Idee hinter PPMP

Der Hintergrund: Um Produktionsabläufe bestmöglich steuern zu können, müssen die zahlreichen Sensoren und Maschinen an einem Standort der zentralen PPM-Software ihre Daten zu liefern. Bisher ist dies aufwendig, da die Maschinen und Sensoren über viele unterschiedliche Protokolle ihre Daten austauschen. Für einen einfacheren Datenaustausch zwischen Maschinen und Sensoren hat Bosch das PPMP entwickelt. Ferner sollen darüber Maschinen direkt mit einer Software verbunden werden können. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, Maschinenstörungen an eine App zu melden. Der zuständige Mitarbeiter sieht dann auf seinem Smartphone den Grund der Störung und einen Lösungsansatz, um diese zu beheben.

### Gemeinschaftliche Weiterentwicklung

Weiterentwickelt werden soll der neue Standard in der Open-Source-Community Eclipse. Darin sollen auch die ersten prak-

tischen Erfahrungen einfließen. Schon jetzt mit dabei sind Balluff, EGT, Rampf, Cadis, K LW und Schmalz. Weitere Firmen sind eingeladen, sich zu beteiligen.

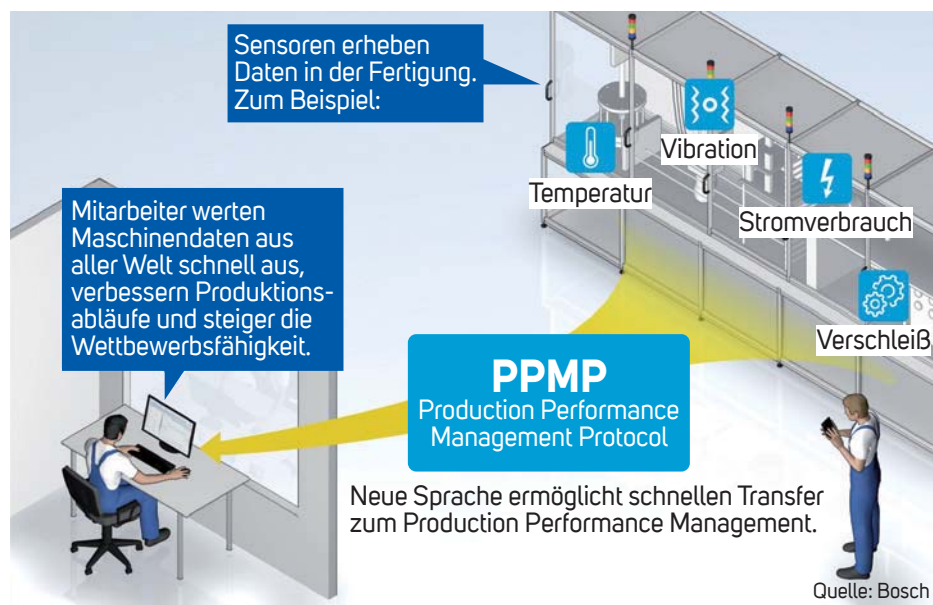
Außerdem soll das Protokoll in einem Innovationsprojekt – einem sogenannten Testbed – unter dem Dach des internationalen Industrial Internet Consortium (IIC) und der Plattform Industrie 4.0 zum Einsatz kommen. Im Bosch-Werk Homburg arbeiten dazu Tata Consulting, Dassault Systèmes, SAP und Bosch zusammen.

### Statement von Balluff

Welche Motivation von Unternehmen ausgeht, die ihr Commitment zu PPMP bereits erklärt haben, erläutert Dr. Elmar Büchler, Industriemanager Strategisches Marketing bei Balluff: „Die Firma Balluff unterstützt die Initiative der Firma Bosch zu einer neuen Maschinensprache für Industrie 4.0. Offene Standards, wie das neue PPMP, sind sowohl für Sensoren und Aktoren als auch auf Maschinenebene von essenzieller Bedeutung. Damit lässt sich die Effizienz und Flexibilität von Prozessen, Maschinen und Anlagen weiter steigern, um die vielfältigen Kundenanforderungen, zum Beispiel Condition Monitoring, Asset Management, Transparenz in der Produktion usw., wirtschaftlich realisieren zu können.“ Balluff gehört zudem zu den großen Verfechtern der IO-Link-Technologie. Deshalb fügt er an: „Von integraler Bedeutung sind dabei auch Informationen von intelligenten Sensoren und Aktoren mit IO-Link als Schnittstelle, um den Anwendern einen möglichst großen Nutzen bieten zu können“.

### Statement von Bosch Software Innovations

Vor dem Hintergrund der bisherigen Aussagen aus dem Hause



Bosch präsentiert mit PPMP eine neue gemeinsame Sprache für Maschinen

Bosch und seinen weit reichenden Bemühungen rund um OPC UA und TSN, zeigten sich viele I4.0-Standardisierungs-Befürworter überrascht über die Ankündigung eines weiteren, eigenen und zunächst proprietären Protokolls. Experten von Bosch Software Innovations bestätigten, dass sich das PPMP an keine existierende Lösung anlehnt. Es sei eine Neuentwicklung und aus eigener Erfahrung bei der Anbindung von Maschinen etc. an die eigene Software entstanden.

Hier schließen sich unweigerlich die Fragen an: Warum noch

ein Standard und soll er bestehende, wie IO-Link oder OPC UA, ablösen? „Wir möchten mit PPMP nicht in Konkurrenz zu bestehenden Lösungen treten und die Vielfalt an Kommunikationsmöglichkeiten erhöhen, sondern vielmehr zu ihrer Verbesserung beitragen“, erklären die Experten dazu. So sei PPMP nicht als Alternative zu IO-Link oder OPC UA zu verstehen, sondern als einfacher Weg, gegebenenfalls mit IoT-Protokollen Daten zu senden. Bezüglich IO-Link wäre das PPMP nachgelagert hinter dem Gateway, wenn dieses beispielsweise seine Daten weiterleitet an eine Software. „Je nach Gateway und Software kann dies dann per PPMP oder OPC UA weitergeleitet werden“, heißt es weiter. Als Unterschied zu OPC UA wird auf die „very industry specific semantic structure“ von PPMP und damit die Konzentration auf den wesentlichen Inhalt einer Nachricht hingewiesen. OPC DA/UA hingegen bringe eine „full service oriented architecture“ mit, die auch Security-Aspekte und Informationsmodelle enthalte. Dadurch würde OPC UA aber auch komplexer und teurer in der Implementierung und im Betrieb.

Konkret formulieren es die Experten von Bosch Software Innovations so: „PPMP ist vor allem die Konzentration auf den

wesentlichen Inhalt einer Nachricht und weniger auf den Overhead, der nur für bestimmte Anwendungsfälle wirklich nötig ist und damit häufig die Komplexität für eine Umsetzung unnötig erhöht.“ Zum besseren Verständnis führen sie ein Beispiel an: Ein zentraler Industrie-4.0-Anwendungsfall ist die Sammlung von Sensor- und Maschinendaten mit Auflösung im Sekundenbereich. Diese sollen an übergeordnete Systeme weitergeleitet werden, um eine zentrale Transparenz der Produktion zu erreichen. Diesen einfachen Anwendungsfall mit OPC UA umzusetzen, bedeutet einen großen Aufwand. Dieser ist aber unnötig, weil beispielsweise viele Ausfallszenarien völlig unkritisch sind. Aus diesem Grund werden häufig sogar Integratoren verwendet, selbst wenn OPC-UA-Server bereits verfügbar sind.

Mit Blick auf RAMI 4.0 geben die Experten an, das PPMP in den Communication Layer eingeordnet werden könne. Damit unterstütze PPMP als ein Baustein die RAMI-4.0-Bemühungen.

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

[www.bosch-si.com](http://www.bosch-si.com)

➔ Halle 7, Stand 450

[www.eclipse.org/unide/faqgen](http://www.eclipse.org/unide/faqgen).

**VDE**  
**VERLAG**  
Technik. Wissen.  
Weiterwissen.

SPS IPC  
Drives  
22.-24.11.2016  
in Nürnberg.  
H. 9/181

DESIGN  
SAFETY  
SENSOR  
ELEKTROTECHNIK  
CONTROL  
SYSTEME  
ELECTRONICS

**Technikwissen anwenden:  
Das Lehrbuch zu den Grundlagen  
der Robotik!**

Dieses neue Lehrbuch behandelt die Grundlagen der Robotik, beginnend bei den Robotergesetzen und dem generellen Aufbau von Robotern über mechanische Komponenten und Programmiersprachen bis zur künstlichen Intelligenz.

**NEU**

Grundlagen der Robotik

2016. 299 Seiten  
29,80 € (Buch/E-Book)  
41,72 € (Kombi)

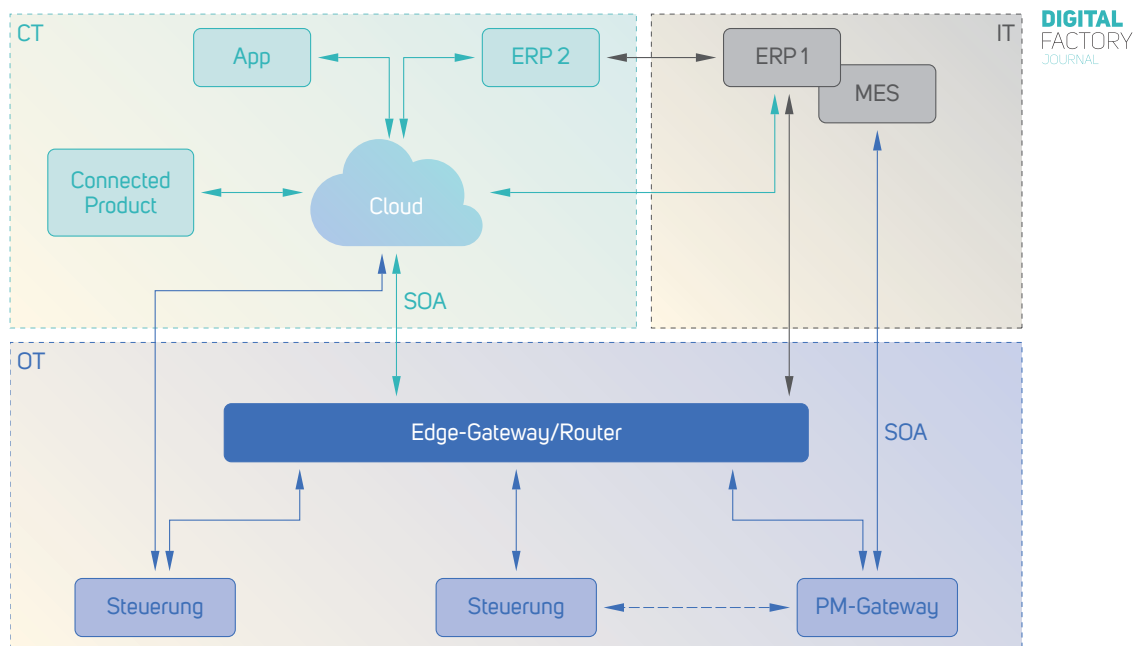
Preisänderungen sind Irrtümer vorbehalten. Das Kombiangebot bestehend aus E-Book und Buch ist ausschließlich auf [www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de) erhältlich. Dieses Buch ist für das Studium geeignet.

**Bestellen Sie jetzt: (030) 34 80 01-222 oder [www.vde-verlag.de/161077](http://www.vde-verlag.de/161077)**

# Von OT via Predictive-Maintenance-Gateway in die Cloud

In Maschinen und Anlagen schlummern wertvolle Daten. Ergänzt man die in den Steuerungen bereits vorhandenen Daten um weitere, von zusätzlich installierten Sensoren gewonnene, lassen sich bereits heute ein Cloud-basiertes Condition Monitoring sowie vorausschauende Wartungs- und Servicekonzepte per Predictive Maintenance realisieren.

Klaus-Dieter Walter



**Bild 1** Die Kommunikationsbeziehungen einer Industrie-4.0-basierten Smart Factory lassen sich in drei Domains (OT = Operational Technology, CT = Cloud Technology, IT = Information Technology) gliedern. Ein Predictive-Maintenance-Gateway wird typischerweise direkt in der OT-Domäne eingesetzt. Aktuelle Zustandsdaten und die Ergebnisse einer Datenanalyse werden mithilfe von OPC UA als SOA-Schnittstelle (Serviceorientierte Architektur) anderen Anwendungen, zum Beispiel einer MES-Applikation in der IT-Domäne, zur Verfügung gestellt

Auf die Frage, warum die jeweils angebotenen Maschinen und Anlagen nicht von Haus aus mit einer modernen Cloud-basierten Zustandsüberwachung oder zumindest mit dafür geeigneten Datenschnittstellen ausgerüstet werden, geben Anbieter in der Regel eine von zwei identischen Antworten:

1. Die dafür erforderliche Sensorik und Datentechnik ist zu teuer. Durch den höheren Verkaufspreis würde sich die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Produkte reduzieren.
2. Bei einer Maschine bzw. Anlage fallen vor Ort sehr viele Daten an. Diese kann man nicht per M2M über ein Mobilfunknetz oder den Netzzugang des Betreibers in die Cloud transportieren.

Hin und wieder wird noch angemerkt, dass vor allem Kunden aus dem Automobilbereich die Cloud-Anbindung einer Maschine nicht gestatten. Auch Bedenken zur Datensicherheit

beim Cloud-Einsatz werden geäußert. Über die Umsetzung der Industrie-4.0-Ideen sollten diese Argumente demnächst aber wohl der Vergangenheit angehören. Schließlich wird es ohne Cloud weder die Industrie 4.0 noch die Smart Factory geben. Über die beiden häufigsten Antworten kann man sicherlich ausgiebig diskutieren. Die These der reduzierten Wettbewerbsfähigkeit durch Integration zusätzlicher Datentechnik und damit einhergehender höherer Herstellungskosten traf in der Vergangenheit sicher zu. Inzwischen ist das Gegenteil der Fall: Eine wettbewerbsfähige Maschine benötigt eine Industrie-4.0-fähige Datenschnittstelle, die sich auch für die Zustandsüberwachung und vorausschauende Wartungskonzepte eignet. Des Weiteren unterstützt die Maschine den Anwender dabei, ungeplante Maschinenstillstände zu vermeiden, den Energiebedarf zu optimieren, die Einhaltung der Produktqualität zu gewährleisten und die



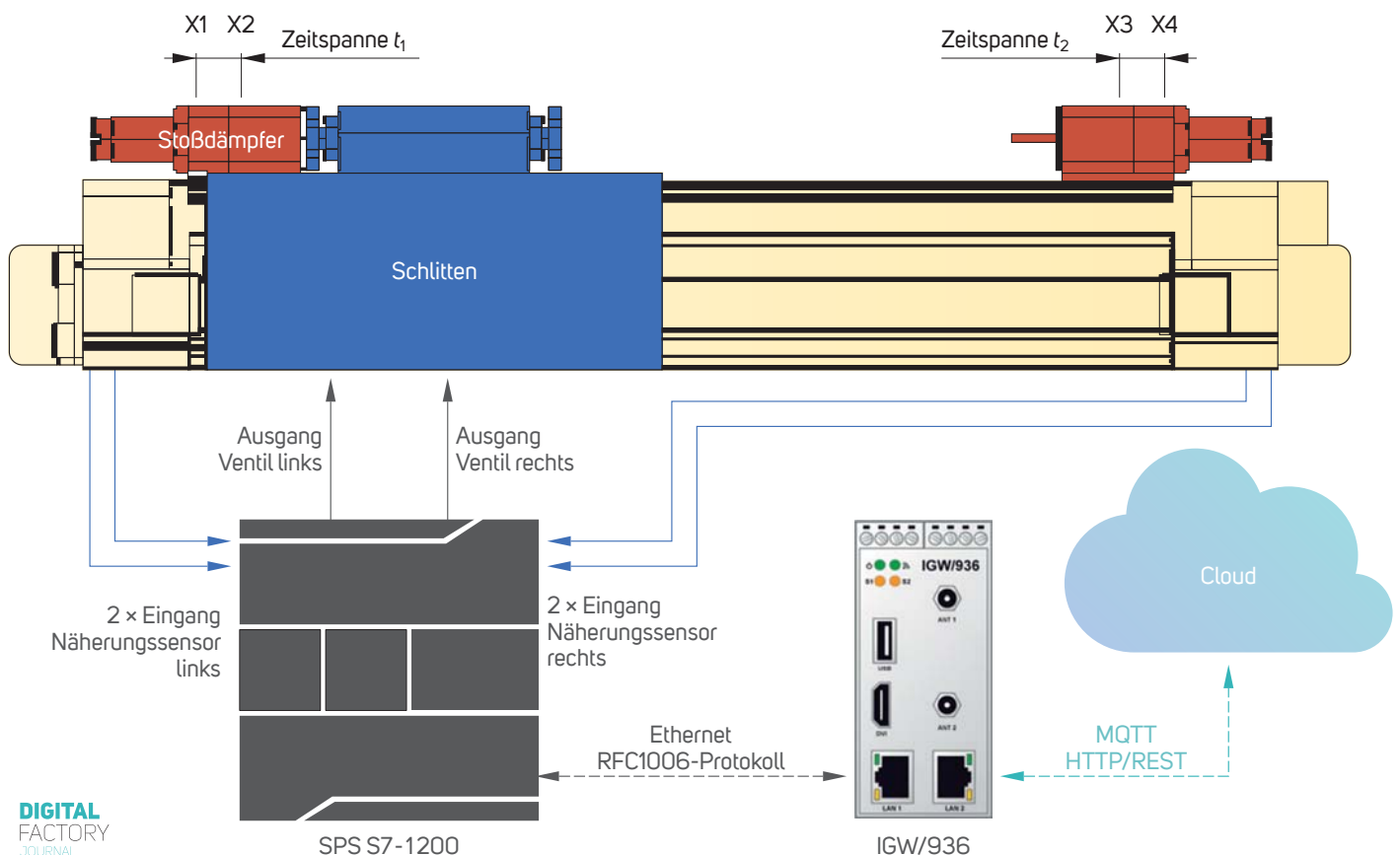
Betriebs- und Instandhaltungskosten zu senken. Darüber hinaus ermöglicht eine geeignete Datenschnittstelle serviceorientierte Geschäftsmodelle.

### Die Daten sind bereits vorhanden

Der Bedarf an zusätzlicher Sensorik für ein effektives Condition Monitoring in Maschinen und Anlagen verursacht in der Tat zusätzliche Kosten. Durch den Hype um das Internet der Dinge in der Konsumerelektronik und anderen Marktsegmenten werden geeignete Sensoren allerdings immer preiswerter. Darüber hinaus liegen in den meisten Anlagen durch die zum Einsatz kommende Steuerung (SPS) bereits sehr viele geeignete Daten vor. Diese sind bisher allerdings in der SPS verborgen bzw. isoliert. In einem ersten Schritt sollte man sich Zugriff auf diese Daten verschaffen und im Detail klären, welche – für die Zustandsüberwachung relevanten – Informationen sich aus den vorhandenen Daten gewinnen lassen. Hierzu als Beispiel ein pneumatisches Subsystem zum Materialtransport in einer Fertigungszelle: Es besteht im Wesentlichen aus einem Führungszylinder mit einem Druckluft-bewegten und SPS-gesteuerten Schlitten, der

sich jeweils zwischen linker und rechter Endposition hin und her bewegt. An den beiden Endpunkten des Führungszylinders befindet sich ein Näherungssensor mit einem Schaltpunkt, um der SPS (Siemens S7-1200) die aktuelle Endposition des Schlittens anzuzeigen (Positionen X1 und X4 in Bild 2). Nur durch den LAN-Zugriff per RFC1006-Protokoll (ISO-on-TCP) auf die beiden S7-1200-Eingänge für X1 und X4 lassen sich bereits folgende für ein Condition Monitoring relevante Informationen gewinnen:

- Bisherige Gesamtstrecke des Schlittens: Der Schlitten auf dem Führungszylinder hat eine maximal Laufleistung, zum Beispiel 3000 km. Durch das Zählen der erreichten Endpositionen X1 und X4 lässt sich die Gesamtstrecke errechnen und eine Aussage zur möglichen Restlaufleistung ableiten.
- Genaue Anzahl aller Ventilbetätigungen in der Ventilinsel: Für alle zum pneumatischen Subsystem gehörenden Ventile können anhand der Endpositionen X1 und X4 die Anzahl der Ventilschaltvorgänge gezählt und die gemäß Datenblatt mögliche Restlebensdauer errechnet werden.
- Zeitspanne für die Schlittenbewegung von links nach rechts und umgekehrt: Über die Zeitmessungen zwischen den Be-



**Bild 2** Bei einem pneumatischen Subsystem zum Materialtransport in einer Fertigungszelle, zum Beispiel einem Führungszylinder mit einem Druckluft-bewegten und SPS-gesteuerten Schlitten, lassen sich durch Cloud-basiertes Condition Monitoring und den damit möglichen Service- und Wartungskonzepten die Ausfallzeiten der gesamten Baugruppe reduzieren und die Lebensdauer steigern. Ein Teil der dafür benötigten Daten steht in der SPS bereits zur Verfügung. Die zusätzlich erforderlichen Sensoren verursachen lediglich geringe Mehrkosten. Das Einsammeln der Daten, Datenfusion und Weitergabe an die Cloud erfolgen mithilfe eines Predictive-Maintenance-Gateways

tätigungen der Schaltkontakte an den Endposition X1 und X4 lässt sich beispielsweise ein Überdruck (Schlitten zu schnell), ein Unterdruck oder eine mechanische Überlastung (Schlitten zu langsam) sowie Verschleiß an Schlitten und Führungszylinder erkennen.

- Stoßdämpfernutzung: Durch Errechnen der Schlittengeschwindigkeit und das Zählen der Schlittenbewegungen zwischen den Endpunkten X1 und X4 ist die Auffahrgeschwindigkeit sowie die maximale Energieaufnahme pro Hub und pro Stunde grob bestimmbar. Diese Daten reichen allerdings in der Praxis nicht aus, um die Restlebensdauer eines Stoßdämpfers zu ermitteln.

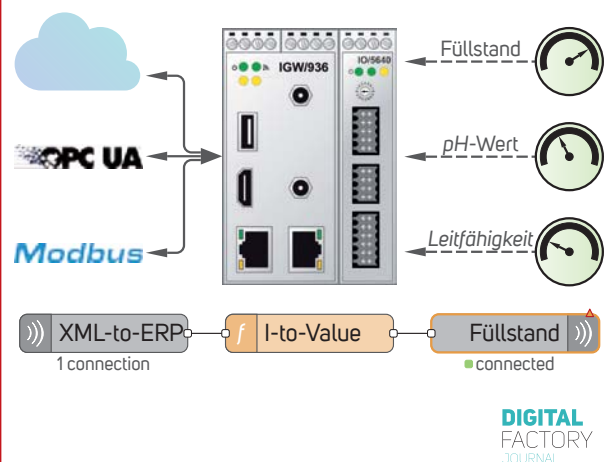
### Zusätzliche Sensoren für die Datenfusion

Alle Zeitmessungen und Berechnungen zur Schlittengeschwindigkeit sind relativ ungenau, solange nur die digitalen Näherungssensorsignale der Endpunkte X1 und X4 zur Verfügung stehen. In der Schlittenlaufzeit zwischen diesen Endpunkten sind auch die von verschiedenen Parametern abhängigen Dämpfungsphasen der Stoßdämpfer-Hubstrecken (Zeitspannen  $t_1$  und  $t_2$  in Bild 2) enthalten. Insofern wird der Schaltzeitpunkt der Näherungssensoren an X1 und X4 immer um die nicht konstante Energieabsorptionszeit der Stoßdämpfer verzögert. Die beiden Stoßdämpfer an den Schlittenenden sind aber ebenso die kritischen Komponenten des gesamten pneumatischen Subsystems. Reicht die Dämpfung nicht mehr aus, fährt der Schlitten ungebremst an den Anschlag des Führungszylinders. Dadurch kann es zu irreparablen Schäden am gesamten Subsystem kommen. Insofern ist es sinnvoll, den Zustand der Stoßdämpfer in das Cloud-basierte Condition Monitoring einzubeziehen und hierfür zusätzliche Sensoren zu installieren.

Soll nun die Wirkung der Stoßdämpfer zur Zustandsüberwachung gemessen werden, sollten die einfachen Näherungssensoren mit je einem Schaltkontakt durch eine spezielle Variante mit zwei Schaltkontakten ersetzt werden. Der räumliche Abstand zwischen den beiden Schaltern in einem Näherungssensor wird bei der Inbetriebnahme in einen direkten räumlichen Zusammenhang zur Stoßdämpfer-Hubstrecke gesetzt. Diese Erweiterung ergibt mit X2 (Anfang der Hubstrecke linker Stoßdämpfer) und X3 (Anfang der Hubstrecke rechter Stoßdämpfer) zwei neue Punkte auf der X-Achse. Da X1 und X4 nicht nur den Schlittenendpunkten auf dem Führungszylinder, sondern auch dem jeweiligen Ende der Stoßdämpfer-Hubstrecken entsprechen, lassen sich nun die Zeitspannen  $t_1$  (Hubzeit linker Stoßdämpfer) und  $t_2$  (Hubzeit rechter Stoßdämpfer) für jede Schlittenbewegung millisekundengenau ermitteln. Diese Hubzeiten werden sich bei längerer Betriebsdauer und damit einhergehendem nachlassendem Stoßdämpferöl Druck verändern und immer kleiner werden.

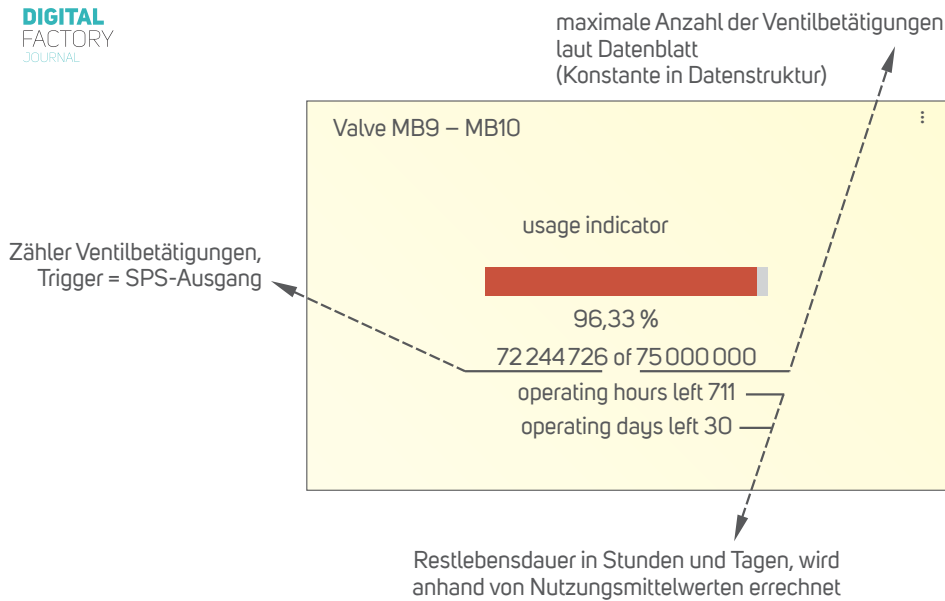
### Modulares Sensorsystem

Um die Anforderungen künftiger digitaler Geschäftsprozesse erfüllen zu können, bietet SSV das modulare Sensorsystem „IGW/IOx“ an. Es besteht aus einer Signalerfassungseinheit mit (4 mA ... 20 mA)-, (0 V ... 10 V)- und digitalen Eingängen für Sensorelemente. Darüber hinaus gehört eine Kommunikationseinheit mit einem per Browser bedienbaren Datenflusskonfigurator zum Lieferumfang. Sie dient zum Aufbereiten und Weiterleiten der Daten. Durch den Funktionsumfang des Konfigurators werden nahezu alle gängigen Datenformate, Schnittstellen und Protokolle unterstützt.



Ein typisches Anwendungsbeispiel ist das automatische Füllstandsmanagement eines Behälters für gasförmige oder flüssige Betriebsstoffe. In den Behälter wird ein geeigneter Füllstandssensor integriert und mit der Kommunikationseinheit verbunden. Diese digitalisiert den jeweiligen Füllstand und überträgt in festen Zeitabständen oder beim Erreichen bestimmter Vorgabewerte einen XML-Datensatz direkt an eine MES/ERP/CRM-Software oder an einen dazwischengeschalteten Cloud-Service. Für die Datenübermittlung wird das Mobilfunknetz oder ein Ethernet-basierter Festnetzzugang verwendet. Neben dem Füllstand kann die Sensor-Kommunikationseinheit über weitere Sensoren auch die Qualität des Behälterinhalts überwachen, zum Beispiel pH-Wert, Leitfähigkeit oder Temperatur, eine Leckage erkennen und bei Problemen eine Alarmmeldung verschicken.

Um für den Führungszylinder eine vorausschauende Wartung zu ermöglichen, ist es wichtig, alle Daten, die sich per RFC1006-Protokoll über die Ein- und Ausgänge der SPS erfassen bzw.



**Bild 3** Die in einer Cloud-Datenbank gespeicherten Zustandsdaten lassen sich über ein Condition Monitoring Dash Board jederzeit betrachten. In den einzelnen Informationskacheln werden Echtzeit-Zustandsdaten zu wichtigen Baugruppen und Komponenten angezeigt. Die jeweils verbleibende Restlaufzeit einer Komponente wird zu einem errechnet und zum anderen als Fazit einer prädiktiven Datenanalyse ermittelt. Damit lassen sich auch Wartungs- und Servicetermine automatisch in die Terminkalender der zuständigen Mitarbeiter eintragen

errechnen lassen, in bestimmten Zeitabständen an einen Cloud-Service zu übertragen und dort zu speichern. Um der Problematik mit den zu großen Datenmengen zu begegnen, die per Mobilfunknetz oder Betreiber-Netzzugang an die Cloud weitergegeben werden, ist eine Datenvorverarbeitung hilfreich. So kann eine geeignete Mittelwertbildung für  $t_1$  und  $t_2$  über eine bestimmte Zeitspanne von zum Beispiel 2 h zu lediglich zwei  $t_1/t_2$ -Werten führen, die an den Cloud-Service gesendet werden, obwohl in dieser Zeitspanne insgesamt einige tausend Messwerte angefallen sind.

### Zukunftsvorhersage als Service

Trendvorhersagen durch Auswertungen größerer Datenmengen werden im IT-Umfeld schon seit Jahren unter dem Sammelbegriff „Predictive Analytics“ praktiziert. Aus diesem Grund gibt es in verschiedenen Cloud-Serviceplattformen hoch entwickelte und praxiserprobte Dienste, die sich auch zur Vorhersage der Ausfallwahrscheinlichkeit einzelner Maschinenkomponenten und somit zum Festlegen geeigneter Wartungstermine bzw. als Basis proaktiver Servicekonzepte eignen. Sie fallen in die Kategorie der Software-as-a-Service (SaaS)-Angebote und stehen über verschiedene Cloud- und IoT-Serviceplattformen zur Verfügung.

Um prädiktive IT-Analyseservices für Predictive Maintenance zu nutzen, müssen – wie zuvor für das pneumatische Subsystem beschrieben – vor Ort geeignete Daten erfasst bzw. ermittelt, in die Cloud transportiert, mit einem Zeitstempel versehen und in einer Datenbank gespeichert werden. Eine

einheitliche Datenstruktur ist dabei nicht erforderlich. In der Cloud stehen sogenannte „NoSQL“-Datenbanken als Service zur Verfügung. Diese dokumentenorientierten Datenbanken speichern unstrukturierte Daten in JSON-Strukturen.

Die Trendvorhersagequalität einer Predictive Maintenance-Lösung hängt zum einen von der Menge der Historiendaten ab, die in der Cloud zur Verfügung stehen, um per Machine Learning ein geeignetes Vorhersagemodell zu erzeugen. Zum anderen spielt die Datenqualität eine große Rolle. Je mehr Umgebungsdaten für eine Datenfusion verfügbar sind, desto präziser ist die Vorhersage. Aus diesem Grund können für das pneumatische Subsystem auch Druck, Umgebungs- und Bauteiltemperaturen – ja sogar der tägliche Wetterbericht – in die Datenerfassung einbezogen werden. Eine Korrelation der unterschiedlichen Daten muss für den menschlichen Betrachter nicht einmal erkennbar sein.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 2, Stand 536

### Klaus-Dieter Walter

ist CEO der SSV Software Systems GmbH in Hannover.

[kdw@ssv-embedded.de](mailto:kdw@ssv-embedded.de)



# Sensordaten für optimale Routenplanung

Für eine effektive Übertragung von Sensordaten in Cloud-Systeme müssen geeignete Mechanismen gewählt werden, die zum Teil von den klassischen Verfahren abweichen. In der Cloud lassen sich die Sensordaten dann mit Data-Analytics-Verfahren weiterverarbeiten und dadurch Mehrwerte für den Kunden erzielen. Pepperl+Fuchs zeigt am Beispiel einer intelligenten Abfallentsorgung, wie sich mithilfe eines Ultraschallsensormoduls eine optimale Routenplanung für Müllfahrzeuge erreichen lässt.

Benedikt Rauscher



*Pepperl+Fuchs stellt für die vierte industrielle Revolution Produkte und Technologien zur Verfügung, die Daten zentral im „Internet der Dinge“ verfügbar machen und die Konzepte intelligenter Objekte und vernetzter Maschinen unterstützen*

Der Transfer von Sensordaten in die Cloud bringt in vielen Fällen Vorteile mit sich. Das reicht von Standardanwendungen im Fertigungsumfeld bis hin zu räumlich weit voneinander entfernten Produktionseinheiten, bei denen Sensoren ihre Signale über große Entfernungen übertragen müssen, eine direkte drahtlose oder auch drahtgebundene Verbindung jedoch nicht infrage kommt, weil Aufwands- und Kostengründe dagegen sprechen. Prinzipiell lassen sich durch eine Cloud-Anbindung Sensordaten zentral zur Verfügung stellen, übergeordnet strukturiert sammeln und verwalten. Zudem haben angebundene IT-Systeme

me ohne Medienbrüche Zugriff auf ausgesuchte Daten. Darüber hinaus kann eine Vielzahl von Anwendungen mit Eingangswerten versorgt werden. Ist eine öffentliche Zugänglichkeit nicht gewünscht, ist eine Private Cloud statt einer Public Cloud die richtige Wahl.

## Aufgabe der Sensorik

Um bei dem Beispiel weit verteilter Sensorik zu bleiben: Bei vielen Vorrats- oder Entsorgungsbehältern, wie Müllcontainer, Transportfässer oder Silos auf Baustellen, werden die Füll-

stände nicht automatisch und zentral verwaltet, da hier die zur Übertragung von Sensormesswerten erforderliche IT-Infrastruktur fehlt. Mit einer drahtlosen Anbindung solcher Sensoren an eine Cloud-Plattform wäre eine zentrale Aufbereitung und Nutzung der Daten durch IT-Applikationen durchaus möglich. Denn zur Erfassung von solchen Füllständen kommen verschiedene Sensorprinzipien infrage, zum Beispiel Ultraschall, Mikrowellen, piezo-elektrische Druckumformer oder auch elektro-mechanische Schwimmeranordnungen. Bei all diesen Verfahren wird der Füllstand in eine elektrische Größe, wie Spannung, Strom oder Widerstand, umgewandelt, die digitalisiert weiterverarbeitet werden kann.

### Vorverarbeitung und Aufbereitung

Um nun einerseits aus diesen Sensorsignalen Informationen zu gewinnen und andererseits die zu messende Größe möglichst exakt wiederzugeben, ist eine Vorverarbeitung zur Reduzierung von Störeinflüssen und zur Anpassung an äußere Gegebenheiten erforderlich. Beim Beispiel der Füllstandsbestimmung haben Behältergeometrien, Druck und Temperatur sowie Eigenschaften des Füllguts großen Einfluss auf das Sensorsignal selbst. Dementsprechend müssen sie bei der Bestimmung des Füllstands aus den Sensormesswerten berücksichtigt werden. Gegebenenfalls können dazu zusätzliche Sensoren zum Einsatz kommen, welche die sich verändernden Einflüsse erfassen. Um dabei die in die Cloud zu übertragende Datenmenge klein zu halten, werden die Sensor-Rohdaten auf dem Sensor selbst oder in der Übertragungshardware, dem Gateway, vorverarbeitet. Das bedeutet, dass ein aufbereiteter Datensatz in die Cloud geschickt wird. Dabei kann der Datensatz für eine zyklische Übertragung neben den aufbereiteten Sensorwerten zusätzliche Informationen, wie einen Zeitstempel, eine Ortsinformation oder auch einen der Messstelle zugeordneten Namen, enthalten. Informationen wie die physikalische Einheit des vom Sensor gelieferten Messwerts werden nicht zyklisch übertragen, um eine Belastung des Übertragungskanals durch redundante Daten zu vermeiden.

### Cloud-Connectivity und -Kommunikation

Die Übertragung der Sensordaten an eine Cloud-Infrastruktur ist sowohl drahtgebunden als auch drahtlos möglich. Für drahtlose Anbindungen wird auf WLAN oder auf Telekommunikationsnetze zurückgegriffen. Die Übertragung selbst übernimmt dabei ein Gateway, das auf einer Embedded-Plattform basiert und sowohl die benötigte Sensorschnittstelle als auch den Kommunikations-Port zur Cloud-Infrastruktur bereitstellt. Die empfangene Gegenstelle, also die Cloud-Plattform, stellt Schnittstellen sowohl zum Übertragen von Daten auf die Plattform als auch zum Auslesen der Daten bereit. Solche Services werden von einer

zunehmenden Anzahl von Dienstleistern und Softwarehäusern angeboten. Dabei kommt beim Zusammenspiel von Sensoren, Gateways und Cloud-Plattformen der IT-Security eine herausragende Bedeutung zu. Sie soll Manipulationen oder unbefugtes Auslesen von Sensorwerten, aber auch das unbefugte Anmelden von Gateways verhindern. Daher muss mit Zertifikaten und Schlüsseln gearbeitet werden, die nicht von außen auslesbar auf den Gateways gehalten werden können.

Betrachtet man nun die Cloud-Kommunikation, gibt es zunächst das klassische Kommunikationsmuster „Request/Response“. Es setzt bestehende Verbindungen zwischen den Übertragungspartnern voraus und beschreibt den Datenaustausch zwischen genau einem Sender-/Empfänger-Paar („One-to-One“). Im Betrieb von Cloud-Systemen senden jedoch meist mehrere Datenquellen wie Sensoren an einen Empfänger („Many-to-One“) und es werden oft nur geringe Datenmengen übertragen.

Aus diesem Grund wird bei IoT-Anwendungen häufig vom „Request/Response“-Verfahren abgewichen und das sogenannte „Publish/Subscribe“-Prinzip angewendet. Hierbei besteht keine permanente Verbindung zwischen den Kommunikationspartnern. Eine solche wird nur im Fall einer Übertragung hergestellt. Die Daten werden dann an einen zentralen Broker, bei dem Daten zu wählbaren Themen („Topics“) abonniert („subscribe“) werden können, gesendet. Beim Eintreffen von neuen Daten zu einem Topic erhalten die Abonnenten eine Nachricht. Beispiele für Protokolle, die nach dem „Publish/Subscribe“-Prinzip arbeiten, sind MQTT oder AMQP. In Form einer Erweiterung wurde ein solcher Mechanismus auch in den Kommunikationsstandard OPC UA integriert.

Die „SmartBridge“-Technologie von Pepperl+Fuchs unterstützt mit dem IoT-Connector sowohl die Anbindungen an die gängigen Sensorschnittstellen als auch an verschiedene Cloud-Systeme.

### IT-Anwendungen

Die in der Cloud zentral bereitgestellten Anlagendaten können anschließend auch auf IT-Ebene für eine Reihe von Anwendungen genutzt werden. Folgende Beispiele sind denkbar:

**Visualisierung:** Die für den Betrieb relevanten Kenngrößen können grafisch übersichtlich dargestellt werden. Das erleichtert dem Anlagenführer die Arbeit und unterstützt bei der Optimierung von Einstellparametern. Mobilgeräte bieten sich an, um Anzeigen auch an von der Leitwarte entfernten Orte einzusehen.

**Datenanalyse:** Für eine sinnvolle Datenanalyse können unterschiedliche Analysemethoden zur Anwendung kommen. Dabei greifen Big-Data-Analytic-Verfahren auf Daten von möglichst vielen Sensoren zu und versuchen mit rein mathematischen



Die „SmartBridge“-Technologie von Pepperl+Fuchs unterstützt mit dem IoT-Connector sowohl die Anbindungen an die gängigen Sensorschnittstellen als auch an verschiedene Cloud-Systeme

Ansätzen Zusammenhänge zwischen Anomalien in den Daten und bestimmten Ereignissen aufzudecken. Alternativ können Anlagen mathematisch modelliert und Abweichungen der Daten vom Modell zur systematischen Anpassung des Modells verwendet werden, sodass sich dieses ständig verbessert und zur Vorhersage genutzt werden kann. Auf diese Weise lassen sich Langzeit-Trends frühzeitig erkennen oder der Ausstoß einer Anlage vorausberechnen.

**Wartungsoptimierung:** Nach heutigem Stand erfolgen mehr als 90 % der in prozesstechnischen Anlagen durchgeführten Wartungseinsätze korrektiv oder präventiv. Korrektiv heißt in diesem Zusammenhang „Reparatur nach Ausfall“ und bringt einen mehr oder weniger langen, zumeist ungeplanten Stillstand der Anlage mit sich. Dieser wird in Kauf genommen, weil nur wirklich nötige Wartungsarbeiten durchgeführt werden, was wiederum kostengünstig ist.

Bei „präventiv“ durchgeführten Wartungseinsätzen werden vorbeugend Anlagenteile ausgetauscht oder Arbeiten durchgeführt, um ungeplante Stillstände zu vermeiden. Die zwangsläufig entstehenden Kosten für letztendlich nicht nötige Arbeiten werden dabei in Kauf genommen. Welche Vorgehensweise unter dem Strich die günstigere ist, hängt von den Stillstandskosten ab.

Anhand der im Betrieb aufgenommenen und in einer Cloud bereitgestellten Daten ist eine vorausschauende und zustandsbasierte Wartung möglich. Damit werden die Nachteile korrektiver und auch präventiver Strategien vermieden. Von vorausschauender Wartung wird gesprochen, wenn aus den im Betrieb aufgenommenen Daten eine Vorhersage über die Leistungsfähigkeit einer Anlage bzw. bevorstehende Störungen abgeleitet wird. Dazu ist im Allgemeinen eine große Anzahl von Sensorwerten erforderlich, die mit Big-Data-Analytics-Verfahren und gegebenenfalls unter Zugrundelegung von mathematischen Modellen analysiert werden.

**Servicemanagement:** Aufbauend auf der Wartungsstrategie können Aufträge an Servicemitarbeiter automatisch generiert sowie das Abarbeiten verfolgt und dokumentiert werden. Servicemanagement-Systeme automatisieren Einsatzplanung und Ersatzteilversorgung sowie die Abrechnung bei Serviceeinsätzen.

**Ver- und Entsorgungsmanagement:** Mithilfe von Cloud-Systemen lassen sich die Versorgung von Baustellen, Maschinen und Anlagen mit Betriebsstoffen oder Verbrauchsmaterialien, aber auch die Abfallentsorgung optimieren. Dies kann darüber geschehen, dass die Füllstände der entsprechenden Behälter zentral überwacht und die Auffüllung bzw. Entleerung rechtzeitig organisiert wird. Im Weiteren ist eine Routenplanung von Ent- und Versorgungsfahrzeugen möglich.

### Smart Waste Management mit Ultraschalltechnologie

Eine solche intelligente Abfallentsorgung gibt es in der Praxis tatsächlich schon bei der Firma Moba. Hier kommt moderne Ultraschalltechnologie von Pepperl+Fuchs zum Einsatz: Durch die Integration eines Abstand-messenden Ultraschallsensormoduls werden Abfallcontainer überwacht und deren Füllstände gemessen. Die Verfügbarkeit der Daten sämtlicher Container in einer internetbasierten Anwendung erlaubt dann die optimale Routenplanung für Müllfahrzeuge. Auf diese Weise werden Kosten und Umweltverschmutzung reduziert.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 7A, Stand 330

### Benedikt Rauscher

ist Entwicklungsgruppenleiter Industrial Vision Sensors im Geschäftsbereich Fabrikautomation bei der Pepperl+Fuchs GmbH in Mannheim.



## Neue kompakte Wireless-Lösung

Der Anybus Wireless Bolt von HMS ist ein kompaktes Funk-Gateway, das mit seiner innovativen Bauform und der integrierten Antenne für den Einsatz direkt an der Maschine konzipiert ist. Unterstützt werden WLAN (2,4 GHz oder 5 GHz) und Bluetooth. Bei der Verwendung als Access Point stellt der Anybus Wireless Bolt einen drahtlosen Zugang zum Steuerungsnetzwerk her. Er vereint Anschluss, Kommunikationsprozessor und integrier-

te Antenne in einem IP67-Gehäuse. Die Reichweite der Funkverbindung beträgt bis zu 100 m. Die Anbindung an die Maschinensteuerung erfolgt per Ethernet. Maschinen können über den Wireless Bolt per Tablet oder Smartphone konfiguriert, parametrieren und bedient werden. Das Funk-Gateway von HMS macht damit Bedienkonzepte im Umfeld von Industrie 4.0, wie Bring Your Own Device (BYOD), möglich.

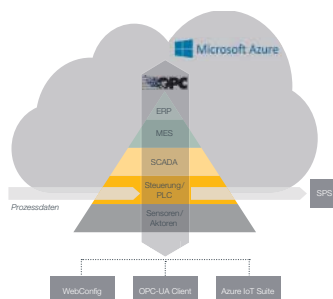


[www.hms-networks.de](http://www.hms-networks.de)

➔ SPS IPC Drives: Halle 2, Stand 438

## Vom Barcodeleser in die Cloud

Leuze Electronic zeigt auf der SPS IPC Drives die Vielfalt seiner Sensorlösungen für die elektrische Automatisierung. Außerdem präsentiert das Unternehmen eine Industrie-4.0-fähige Sensorlösung auf Basis des Barcodelesers BCL 348i in Zusammenarbeit mit Microsoft. Die Prozess- und Metadaten des Barcodelesers werden direkt, ohne zwischengeschaltetes Gateway, über das Advanced Message Queuing Protokoll (AMQP) der OPC-UA-Schnittstelle an die Microsoft Azure Cloud übertragen, dort vom IOT-Hub erfasst und den Azure Cloud Services zur Analyse und Visualisierung bereitge-



stellt. Als Besonderheit ist umgekehrt die direkte Steuerung des Barcodelesers über die Azure Cloud Services möglich.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 230

## Maschinen und Anlagen auf das IoT vorbereiten

Eaton zeigt Interessenten auf der SPS IPC Drives, wie sie ihre Maschinen und Anlagen für das Internet der Dinge ertüchtigen, höchste Verfügbarkeit gewährleisten, ein ansprechendes und intuitives Bedienkonzept realisieren und die Energieeffizienz optimieren können. Mit da-



bei: Smart Wire DT, das intelligente Verbindungssystem auf Geräteebe. Es ermöglicht den direkten Zugriff auf wertvolle Informationen bis hin zum einfachen Positionsschalter und schließt die Integration von hydraulischen Bauteilen ein. Auf der Messe demonstriert Eaton anhand verschiedener Konfigurationen, wie sich Daten sowohl Smart-Wire-DT- als auch Ethernet-basierter Systeme über OPC-UA und sichere Cloud-Infrastrukturen jederzeit verfügbar machen lassen.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 9, Stand 371

## Modulare IT-Infrastrukturen für dezentralisierte Umgebungen

Der Bedarf an zuverlässigen, kostengünstigen Datacenter-Lösungen steigt. Für die veränderten Anforderungen an Sicherheit, Bandbreite, Rechengeschwindigkeit und Skalierbarkeit im IT-Management eignen sich modulare, vortestete und vorgefertigte IT-Module. Sie dienen als zuverlässige, kostengünstige und schnelle Alternative zur Aufstockung von IT-Ressourcen. Diese IT-Module von Schneider Electric sind feuer- und wetterbeständig und bereits mit Racks und

Einhausungssystemen, Stromverteilung, Präzisionskühlung, Brandschutz, Zugangskontrolle sowie Monitoring-Systemen ausgestattet. Optional kann auch die DCIM-(Datacenter-Infrastructure-Management-)Software Struxureware Suite integriert werden. Die Smart-Bunker/Smart-Shelter-Container werden zudem im Werk vorkonfiguriert, komplett montiert und getestet.

[www.schneider-electric.de](http://www.schneider-electric.de)

➔ SPS IPC Drives: Halle 1, Stand 324

# Große Cloud-Player und ihre Machine-Learning-Strategien

Wer im Zusammenhang mit der digitalen Transformation über neue Geschäftsmodelle nachdenkt, kommt an Data Analytics im Allgemeinen und Machine Learning im Besonderen nicht vorbei. Einige große Cloud-Anbieter, darunter Google, IBM und Microsoft, bieten auch Machine-Learning-Verfahren an. Für welche industriellen Anwendungsgebiete und ab welcher Projektgröße diese sinnvoll sind und welche Besonderheiten die einzelnen Lösungen bieten, erläutern Spezialisten im Beitrag.

Inge Hübner



Bild: Fotolia\_ake78 (3D & photo)

Das Thema Big Data hat nicht zuletzt aufgrund des Industrie-4.0-Hypes im Maschinen- und Anlagenbau sowie bei produzierenden Industrieunternehmen rasant an Stellenwert gewonnen. Welche Bedeutung hat diese Zielgruppe heute für das Geschäft der großen Cloud-Anbieter und welche wird sie in fünf Jahren haben?

„Industrie 4.0 ist ein wesentlicher Bestandteil der Strategie der Bundesregierung, um die in Deutschland traditionell starke Industrieproduktion mit innovativen Technologien zu verbinden und den deutschen Mittelstand unter dieser Marke weltweit zu einem Erfolgsmodell zu machen. Insofern ist Industrie 4.0 für

uns kein Hype, sondern eine (überlebens-)wichtige Zukunftsaufgabe für den Standort Deutschland“, stellt Laura Geier, Commercial Lead IoT & Advanced Analytics bei Microsoft, heraus. Ferner erklärt sie, dass der Maschinen- und Anlagenbau im Speziellen und der produzierende Mittelstand im Allgemeinen im Zentrum dieser Strategie stünden, weil beide eine herausragende Bedeutung für die Volkswirtschaft haben, traditionell Wachstumsmotor sind und in der digitalen Transformation Vorbild für andere Branchen sein können und sollen. „Für Microsoft haben beide einen sehr hohen Stellenwert, weil sich hier Pioniere mit sehr viel Wissen für die Zukunft des Industriestandorts





*Laura Geier ist Commercial Lead IoT & Advanced Analytics bei Microsoft*

Deutschland engagieren. Andere Märkte können von diesen Protagonisten lernen. Wir gehen davon aus, dass sich in fünf Jahren die Industrielandschaft in Deutschland grundlegend gewandelt haben wird – unter Führung dieser Branche“, so L. Geier.

Auch für das IBM-Geschäft stellt der Maschinen- und Anlagenbau seit Jahren einen wichtigen Schwerpunkt dar. „Unsere Cloud- und Analytics-Angebote – Kernbestandteile unseres Produkt- und Lösungsportfolios – bieten speziell für diese Zielgruppe eine Fülle von Optionen, um die digitale Transformation voranzutreiben“, erklärt Dr. Carsten Holtmann, Leiter Internet of Things (IoT) Data & Analytics Solutions DACH bei IBM. „Bei den Themen Industrie 4.0 und IoT setzen wir unter anderem auf Kooperation und strategische Partnerschaften. Wir waren von Beginn an nicht nur sehr engagiert dabei, sondern prägen seit Jahren auch maßgeblich die gemeinsame Entwicklung von Industriestandards und Modellen“, gibt Dr. C. Holtmann weiter an. IBM hat in den vergangenen Monaten eine Reihe strategisch wichtiger Projekte mit Kunden auf den Weg gebracht sowie neue Partnerschaften, insbesondere auch mit international komplementären Dienstleistern, wie Cisco und Adlink, geschlossen. Dadurch sollen Kunden noch umfassendere Lösungen angeboten werden können.

Auch Google ist schon lange im Geschäft. „Wir investieren bereits seit der Gründung unseres Unternehmens konstant in die Bereiche Data Analytics und Machine Learning. Aus diesem Grund sind sie heute Kerndifferenzierungsaspekte der Google Cloud Platform (GCP)“, sagt Jens Bussmann, Google Cloud Platform Lead, DACH & CEE. „Und gerade das Auswerten großer Datenmengen und die Anwendung selbstlernender Algorithmen sind die Eckpfeiler für Unternehmen, die Industrie 4.0 erfolgreich angehen wollen. Unsere Kompetenz in diesem Bereich werden wir in den kommenden Jahren – gerade im Hinblick auf die verstärkte Nachfrage deutscher Unternehmen – weiter ausbauen“, stellt er weiter heraus.

## Die Machine-Learning-Angebote im Detail

Aus Big Data Smart Data zu generieren und diese für zum Beispiel Predictive Maintenance zu nutzen, dafür eignen sich unter anderem Machine-Learning-Verfahren. Welche Möglichkeiten bieten die Lösung von Google, IBM und Microsoft im Detail und inwiefern eignen sie sich für den Maschinen- und Anlagenbau?

„Verschiedene analytische Verfahren eignen sich unterschiedlich gut für die jeweiligen Anforderungen“, sagt Dr. C. Holtmann und gibt zunächst eine Einordnung: „Mit Entscheidungsbäumen etwa können Analyseergebnisse nachvollziehbar aufbereitet werden – hier steht gegebenenfalls der Erklärungsansatz im Vordergrund. So möchte zum Beispiel ein Produktionsleiter und Ingenieur typischerweise auch im Detail verstehen können, wie der Algorithmus zu gewissen Schlussfolgerungen kommt.“ Anders stelle sich dies bei neuronalen Netzen dar: „Wie sie zu ihren Ergebnissen kommen, ist schwerer nachvollziehbar, dafür liefern sie in bestimmten Fällen exaktere Ergebnisse“, erklärt der Experte. „Wir stellen unseren Kunden mit unseren Lösungen unterschiedliche methodische Optionen zur Verfügung, um Entscheidungsfreiheit zu bieten“, nennt er die IBM-Strategie. Darüber hinaus würden eine ganze Reihe von Cloud-Optionen angeboten, die die verschiedenen Analytics-Varianten (descriptive, predictive, prescriptive, cognitive) mit unterschiedlichen Verfahren unterstützen. „Diese Lösungen sind zum Teil spezifisch auf den Maschinen- und Anlagenbau ausgerichtet, zum Teil Industrie-übergreifend konzipiert“, sagt er weiter. Dabei umfasse beispielsweise die Industrial Analytics Plattform analytische Lösungen zur Optimierung von Fertigungs- und Instandhaltungsprozessen, die Optimierung der Produktqualität sowie die frühzeitige Erkennung von Gewährleistungsproblemen. Darüber hinaus werden Lösungsarchitekturen bereitgestellt, um Analysemodelle beispielsweise lokal in der Fabrik einzusetzen. Durch kleine Industrierechner (Edge-Computing) münden die gewonnenen Erkenntnisse dann in direkte Handlungen. „Wir arbeiten hier häufig mit hybriden Ansätzen: Für globale Optimierungen oder Analysen großer Datenmengen nutzen wir sichere und vertrauenswürdige Cloud-Umgebungen, die dann in Verbindung mit lokalen Analysen das volle Potenzial für Kunden erschließen“, sagt Dr. C. Holtmann. Als Erfolgsgeheimnis für die Cloud nennt er: „Hybrid – sprich, die Kombination von Cloud und lokalen Lösungen.“

„Mit unseren Cloud-Plattformen, wie Bluemix, können Unternehmen aber nicht nur ihre Produktion optimieren, sondern auch neue Dienstleistungen konzipieren“, nennt Dr. C. Holtmann einen weiteren Aspekt. Bluemix beschreibt er als ideal, um schnell innovative Ansätze zu entwickeln, zu erproben und im Produktivbetrieb zu betreiben. „Über Bluemix und unsere Watson-IoT-Plattform sind auch analytische und kognitive Services nutzbar.“

Letztere können Applikationen zur vorausschauenden Wartung anreichern, um etwa wichtige Informationen aus Texten von Instandhaltungsberichten oder Herstellerempfehlungen nutzbar zu machen. Auch die Verwendung und Einbindung externer Daten und Dienste ist über Bluemix möglich“, verdeutlicht der Experte.

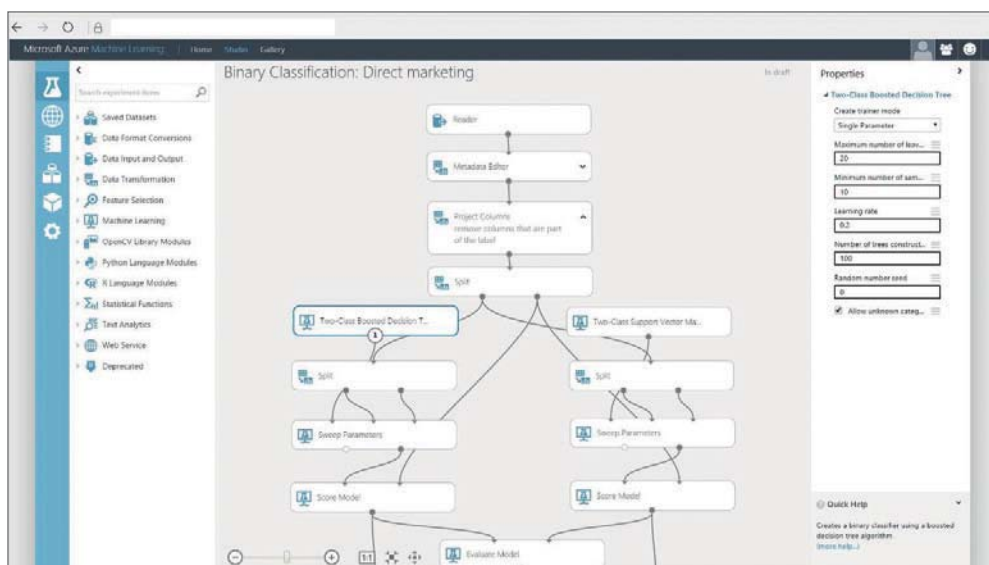
„Mit unserer Google Cloud Platform stellen wir dem Maschinen- und Anlagenbauer eine umfassende und unkomplizierte Produktlösung zur Verfügung, über die er erfolgskritische Daten- und Informationseinsichten erhält“, beschreibt J. Bussmann die eigene Lösung. So seien die Echtzeitanalyse von großen Datenmengen und die Identifikation von Datenkorrelationen aus verschiedenen Quellen Anwendungsgebiete, die durch Machine Learning nicht nur verbessert, sondern um neue Möglichkeiten ergänzt werden. „Machine Learning ist keine Magie oder Zukunftsmusik, es ist eine Kernkompetenz der GCP und hilft Unternehmen schon jetzt in einer Vielzahl von Bereichen: Reporting, das Erkennen von Anomalien, Echtzeit-(Alarm-)Benachrichtigungen und vielem mehr“, führt J. Bussmann aus. Durch die fast unbegrenzte Rechenleistung der GCP könnten Machine-Learning-Modelle entwickelt und trainiert werden, die aus großen und komplexen Datenmengen neue Ansatzpunkte ableiten. „Ganz praktisch bedeutet dies für den Maschinen- und Anlagenbau, dass beispielsweise die Daten unterschiedlicher Sensoren – Vibration, Temperatur, Feuchtigkeit etc. – so verarbeitet und verstanden werden, dass die Zeit bis zu einem möglichen Maschinenversagen vorausgesagt und somit eine adäquate Wartung umgesetzt werden kann“, nennt der Google-Experte einen konkreten Einsatzfall.

Mit Blick auf das Microsoft-Angebot sagt L. Geier: „Wir bieten mit der Cortana Intelligence Suite ein umfassendes, cloud-basiertes Lösungsportfolio für Predictive Analytics an, das auch für Predictive Maintenance genutzt werden kann. Die

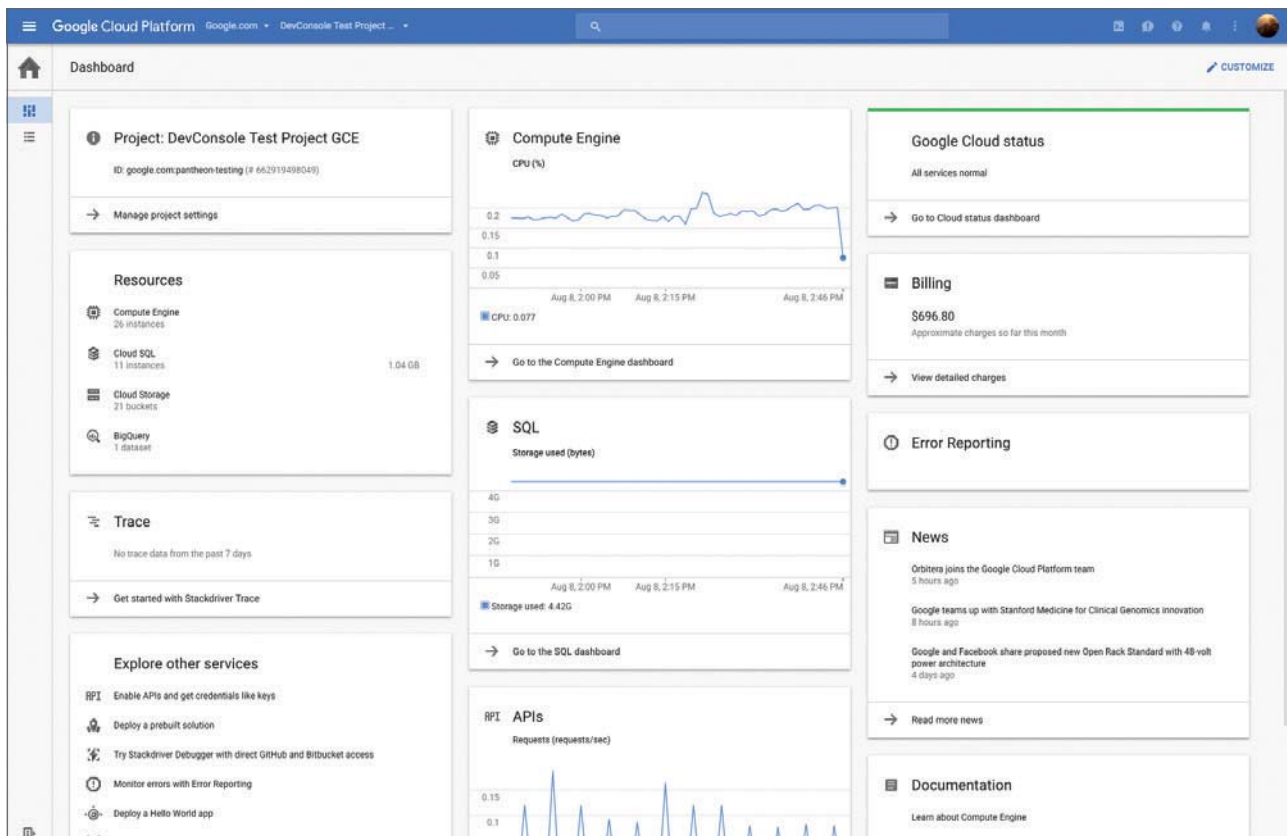


Jens Bussmann, Google Cloud Platform Lead, DACH & CEE

Suite integriere eine Vielzahl von Diensten, wie Speicher, Informationsmanagement, Machine Learning und Bot Frameworks sowie vorkonfigurierte Lösungen, zum Beispiel für Gesichts-, Iris-, Sprach- und Texterkennung.“ Als weiteres Beispiel führt sie die Azure IoT Suite an. „Sie bietet darüber hinaus zahlreiche Services, um eine Vielzahl von Geräten und Anwendungen über die Public Cloud miteinander zu verbinden und zentral zu steuern“, erklärt sie dazu. Zum Thema Microsoft Cloud Deutschland sagt sie: „Darüber bieten wir Unternehmen in der EU und EFTA auch die Public-Cloud-Dienste der Azure-Plattform über deutsche Rechenzentren an.“ Dabei richte sich das neue lokale Angebot vor allem an Organisationen und Unternehmen in datensensiblen Bereichen, die besonders strikten Compliance-Richtlinien, beispielsweise bezüglich der Datenhaltung, unterliegen. „Der Zugang zu den Kundendaten liegt beim Datentreuhänder T-Systems, einem unabhängigen Unternehmen mit Hauptsitz in Deutschland, das der deutschen Rechtsordnung unterliegt“, stellt sie heraus. Mit den neuen Cloud-Diensten will Microsoft den Partnern und Kunden noch



Microsoft Azure Machine Learning: Ein vollständig verwalteter Clouddienst, mit dem Nutzer Predictive-Analytics-Lösungen erstellen, bereitstellen und freigeben können



Die Google Cloud Console

mehr Flexibilität und Wahlmöglichkeiten bieten. L. Geier: „Sie können die schon heute verfügbaren Public, Private und hybriden Cloud-Dienste von Microsoft nutzen und auch auf die deutschen Rechenzentren setzen. Der Roll-out der neuen Services ist mit Microsoft Azure am 21. September 2016 gestartet.“

### Die Differenzierungsmerkmale

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Expertenmeinung darüber, durch welche besonderen Eigenschaften sich ihre Cloud-Machine-Learning-Lösung im Vergleich zu den anderen abhebt.

Auf diese Frage antwortet L. Geier selbstbewusst: „Keine Plattform am Markt ist so umfassend, integriert und offen, wie es die Industrie-4.0-Lösungen von Microsoft sind. Wir bieten reine Cloud-Dienste, aber auch On-Premises sowie – als Brückentechnologien – hybride Lösungen, die den Einstieg in Industrie-4.0-Szenarien erleichtern.“ Ebenso überzeugt ist J. Bussmann von seiner Lösung: „Seit über einem Jahrzehnt setzt Google auf Machine Learning in einer Vielzahl von Produkten, die von Millionen von Menschen auf der ganzen Welt täglich genutzt werden. Durch Open-Source-Projekte, wie Tensorflow, das heute das mit Abstand meist genutzte Deep Learning Framework ist, geben wir allen die Möglichkeit, mit dieser Technologie zu arbeiten.“ Nutzer der Google Cloud Plat-

form könnten – in Form von Cloud Machine Learning und Machine Learning API – von der langjährigen Google-Erfahrung im Bereich Machine Learning profitieren und sie auf ihre individuellen unternehmerischen Bedürfnisse anwenden. Dem stellt Dr. C. Holtmann gegenüber: „IBM ist seit mehr als 30 Jahren Vorreiter bei Machine-Learning-Ansätzen für die direkte Interaktion mit Menschen. Ob in der Form als erster maschineller Schachweltmeister oder als erster maschineller Gewinner der Quizshow Jeopardy; IBM begreift es als Herausforderung, diese Verfahren zu entwickeln und sie Menschen und Unternehmen bereitzustellen. Auf diesen Erfahrungen basierende Services unserer künstlichen Intelligenz Watson machen es heute jedermann möglich, die Analyse unstrukturierter Daten, wie Audios, Videos oder Texten, zu nutzen, in eigene Lösungen zu integrieren und damit neue wertschöpfende Erkenntnisse zu gewinnen.“

„Allein für Azure haben wir in den vergangenen zwölf Monaten mehr als 1000 neue Services entwickelt oder über Akquisen in unser Portfolio integriert, zum Beispiel die R Data Analytics“, berichtet L. Geier. Als Beispiele führt sie aktuelle Technologien und Schnittstellen (API) für Gesichts- und Spracherkennung bis hin zum Erkennen von Emotionen an. „Über den Azure Marketplace lassen sich diese Services im Handumdrehen einrichten und produktiv nutzen – zum Teil per einfachem Drag-and-drop von vorprogrammierten Komponenten“, gibt sie weiter an.

Insgesamt setze Microsoft verstärkt auf Open-Source-Technologien und integriere in Azure zum Beispiel Container-Technologien wie Docker. „Die Offenheit von Microsoft zeigt sich auch an der intensiven Zusammenarbeit mit der OPC Foundation, um die Interoperabilität zwischen vielen Millionen Anwendungen und OPC-UA-Standard-konformen Industrieanlagen sicherzustellen“, nennt sie ein weiteres Argument für den Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau.

„Das Cloud Machine Learning versetzt Nutzer der Google Cloud Platform in die Lage, Kundendaten zu analysieren, Lebenszyklen von Produkten zu managen, eigenständige Vorhersagen zu treffen und verkürzt die notwendige Zeit für das Training eines Modells. Ebenso sind Übersetzungs-, Sprach- und Vision-API umfassend trainierte Machine-Learning-Modelle, die nicht nur das Potenzial der Technologie exemplifizieren, sondern als Service der GCP auch allen Entwicklern und Kunden zur Verfügung stehen“, sagt J. Bussmann.

Dr. C. Holtmann zählt drei Eigenschaften auf, durch die sich der IBM-Ansatz auszeichne. Erstens: Vertraulichkeit der Daten. „Dafür nutzen wir die höchsten Standards. Zudem – und das grenzt uns von diversen Mitbewerbern ab – haben wir in diesem Kontext keine eigene Datenverwendungsstrategie, das heißt wir betreiben keine Geschäfte mit den Daten unserer Kunden“, stellt er heraus. Als zweiten Punkt führt er an: „Wir stellen nicht nur eine Cloud-Plattform zur Verfügung, wir verstehen uns als Digitalisierungs-Dienstleister und Enabler. Das heißt, wir beraten bei der Aufstellung der Digitalisierungsstrategie, bieten technische Lösungen und betreiben – je nach Bedarf – analytische Services auch im Kundenauftrag.“ Diese branchenübergreifenden und international verfügbaren Services sind eingebettet in ein Ökosystem weiterer Dienste, wie der Backend-Integration oder der Nutzung von Social Media- und Wetterdaten. Hinzu komme die freie Wahl zwischen lizenzierter Software oder kostenoptimierten Open-Source-Angeboten auf derselben Plattform.

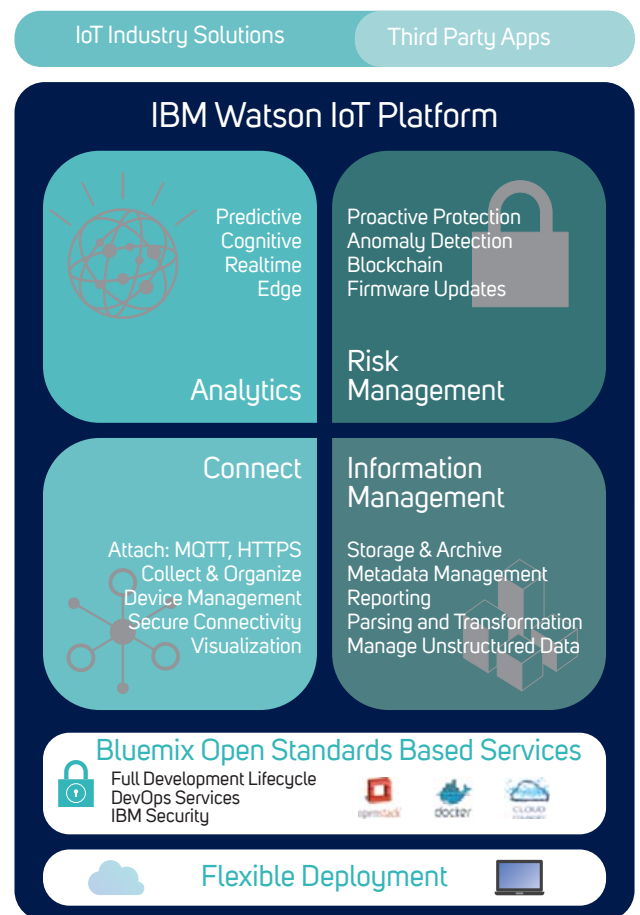
„Und drittens bieten wir ein breites Spektrum hybrider Varianten – typischerweise sind unsere Services sowohl lokal (auch als „local Cloud“) als auch in den weltweit über 40 Rechenzentren der IBM verfügbar“, so Dr. C. Holtmann, der zudem noch einmal darauf hinweist, dass IBM mit den kognitiven Watson Services aus der Cloud übergreifend eine einzigartige Lösung böte.

### Machine Learning – keine Frage der Unternehmensgröße

Mittelständler tun sich bisweilen sowohl beim Thema Industrie 4.0 als auch bei der Cloud-Nutzung recht schwer. Big Data und kleine Mittelständler passen rein namentlich auch nur schwer zusammen. Welche Kenngrößen (Unternehmensgröße, Datenvolumen, ...) muss ein Unternehmen also mitbringen, damit sich für dieses eine solche Lösung rentiert?

Dr. C. Holtmann: „Es gibt keine generelle Mindestgröße. Für einen Mittelständler, der beispielsweise ein komplexes Qualitätsproblem in seiner Fertigung mit traditionellen Verfahren nicht in den Griff bekommt, können Datenanalysen überlebensnotwendig sein; für Weltkonzerne wiederum mag bereits die marginale Reduzierung von Ausschuss oder Regressansprüchen einen sinnvollen Business Case ausmachen.“ Als kostengünstige Einstiegsmöglichkeiten nennt er die Verwendung Cloud-basierter Analytics-Lösungen und Pay-as-you-go-Preismodelle. „Mit unserem Partnernetzwerk möchten wir alle Unternehmensgrößen bedienen“, nennt er die IBM-Strategie.

Auch das Microsoft-Angebot richtet sich an Unternehmen aller Größen. „Unsere Dienste sind für KMU und Start-ups genauso relevant und einfach nutzbar wie für Großunternehmen: Sie können durch bessere Maschinenauslastung und geringere Ausfallzeiten zur Kostenreduktion sowie Effizienzerhöhung beitragen und durch Verringerung der Grenzkosten zu höheren Umsätzen pro Stück führen“, sagt L. Geier. Als weiteren wichtigen Punkt führt sie an: „Moderne Technologien öffnen Unternehmen jeder Größe die Chance auf völlig neue Geschäftsmodelle, beispielsweise in der Einzelstückfertigung, die nur dann profitabel ist, wenn Nachfrage nach individuellen Produkten und



Die IBM-Watson-IoT-Plattform mit ihren einzelnen Bausteinen



*Dr. Carsten Holtmann ist Leiter Internet of Things (IoT), Data & Analytics Solutions DACH bei IBM*

die Auslastung der Maschinen über moderne Analysemethoden zusammengebracht werden.“

Und auch J. Bussmann pflichtet bei: „Die Lösungen der GCP eignen sich für alle Unternehmen – Unternehmensgröße oder Datenvolumen sind hierbei kein Hindernis.“ Gerade kleine und mittelgroße Unternehmen könnten von Data Analytics Tools sowie Machine Learning profitieren, die sonst aus finanziellen, vor allem aber aus Know-how-Gründen nur Großunternehmen vorbehalten wären. „Großunternehmen können mithilfe der GCP die Geschwindigkeit der Umsetzung drastisch erhöhen sowie komplexe und große Datenmengen kosteneffizient und unkompliziert bearbeiten“, sagt er weiter.

### Überschaubarer Einstiegsaufwand

Es scheinen also alle Lösungen ideal auch für KMU zu sein. Wie groß ist nun aber der Einstiegsaufwand (Kosten, Manpower, Datenaufbereitung, ...) für Maschinen- und Anlagenbauer? In welchem Format müssen sie ihre Daten aufbereiten, damit sie von den einzelnen Tools sinnvoll ausgewertet werden können?

Aus Google-Sicht sagt J. Bussmann: „Der Einstiegsaufwand ist minimal. Wenn Nutzer bzw. Kunden voll gemanagte Dienste, wie Big Query oder Vision API (Bilderkennungsanalyse) nutzen, dann sind so gut wie keine speziellen Vorkenntnisse oder Aufwände für Datenaufbereitung usw. notwendig.“ Sollte in bestimmten Fällen eine Aufbereitung notwendig sein, könne auch diese über Managed Services in der Cloud durchgeführt werden. „Dabei werden die Daten über eine verschlüsselte Internet-Verbindung, VPN-Tunnel oder direkte private Leitung usw. in die Cloud hochgeladen“, nennt er als Prinzip und ergänzt: „Außerdem sind die Kosten unserer Services einfach überschaubar, da nur nach wirklich angefallener Nutzung bzw. im Minutentakt als Einheit abgerechnet wird.“

L. Geier weist für das Microsoft-Angebot darauf hin: „Die Kosten für Analytics aus der Public Cloud richten sich nach der tatsächlichen Nutzung durch die Kunden. Im Unterschied zu On-

Premises-Lösungen fallen aber keinerlei Investitionskosten an, da sich unsere Kunden beispielsweise nicht mehr um das Aufsetzen, die Inbetriebnahme und Wartung der Hardware kümmern müssen.“ Die Cortana Intelligence Suite würde Unternehmen eine ganze Reihe fertiger Modelle bereitstellen, die sofort einsatzfähig sind. Und über den Azure Data Catalog ließen sich Daten aus allen gängigen Formaten integrieren – von Tabellenformaten über Datenbanken, von Verzeichnissen bis zur Anbindung von Drittsystemen.

Etwas zurückhaltender beantwortet Dr. C. Holtmann die Frage: „Prinzipiell ist der Einstiegsaufwand nicht pauschal spezifizierbar, das hängt von den jeweiligen Anforderungen, Voraussetzungen und der konkreten Zielsetzung ab.“ Ziel sei es aber jeweils, dass Einzelprojekte schnell zu einem konkreten Business Case führen – die Lösung sich also zeitnah selbst finanziert. Das wirtschaftliche Verbesserungspotenzial sollte daher die Lösung beeinflussen. „In vielen Fällen sind umfassende Erfolge schon mit vergleichsweise sehr kleinem Aufwand realisierbar“, erklärt er. IBM verfolgt diverse Ansätze, um den Aufwand zu minimieren, zum Beispiel eine Plattform mit vorintegrierten Standardkomponenten, ein vereinheitlichendes Datenmodell und vorhandene Analytics Assets zur Erhöhung der Wiederverwendbarkeit. „Diese beinhalten die gängigen Anbindungsschnittstellen an Maschinen wie OPC UA wie auch gängige Analyseverfahren, zum Beispiel Anomalieerkennung oder Vorhersage von Ausfällen. Für Projektansätze haben wir leicht zu implementierende Pakete gebündelt. Kommerziell hängen die Lösungen von der Anzahl unterstützter Maschinen ab, sodass auch hier Kosten nur abhängig vom erzielbaren Ergebnis steigen werden. Der Cloud-Ansatz reduziert darüber hinaus die notwendige Kapitalbindung“, sagt Dr. C. Holtmann abschließend.

### Fazit

Insgesamt sehen sich also alle drei Cloud-Anbieter mit ihrem breiten Angebot und ihrer langjährigen Erfahrung auf dem Gebiet der Data Analytics und Machine Learning optimal für die Anforderungen im Maschinen- und Anlagenbau gerüstet. Alle sind überzeugt, darin auch die passende Lösung für den kleinen, mittleren und großen Maschinenbauer oder Endanwender zu haben. Und allen gemein ist auch, dass sie den Einstiegsaufwand für Firmen als relativ gering einstufen. Mittlerweile haben auch große Automatisierer begonnen, Machine-Learning-Kompetenz aufzubauen und diese selbst anzubieten. Wenn sich Maschinen- und Anlagenbauer nun stärker des Themas öffnen und ihre Zurückhaltung weiter ablegen, dürfte dieser Weg frei sein, für die Entstehung neuer Geschäftsmodelle.

[www.ibm.com/internet-of-things](http://www.ibm.com/internet-of-things)

[www.microsoft.com/iot](http://www.microsoft.com/iot)

[www.cloud.google.com](http://www.cloud.google.com)

# Predictive Maintenance: Schluss mit ungeplanten Maschinenstillständen

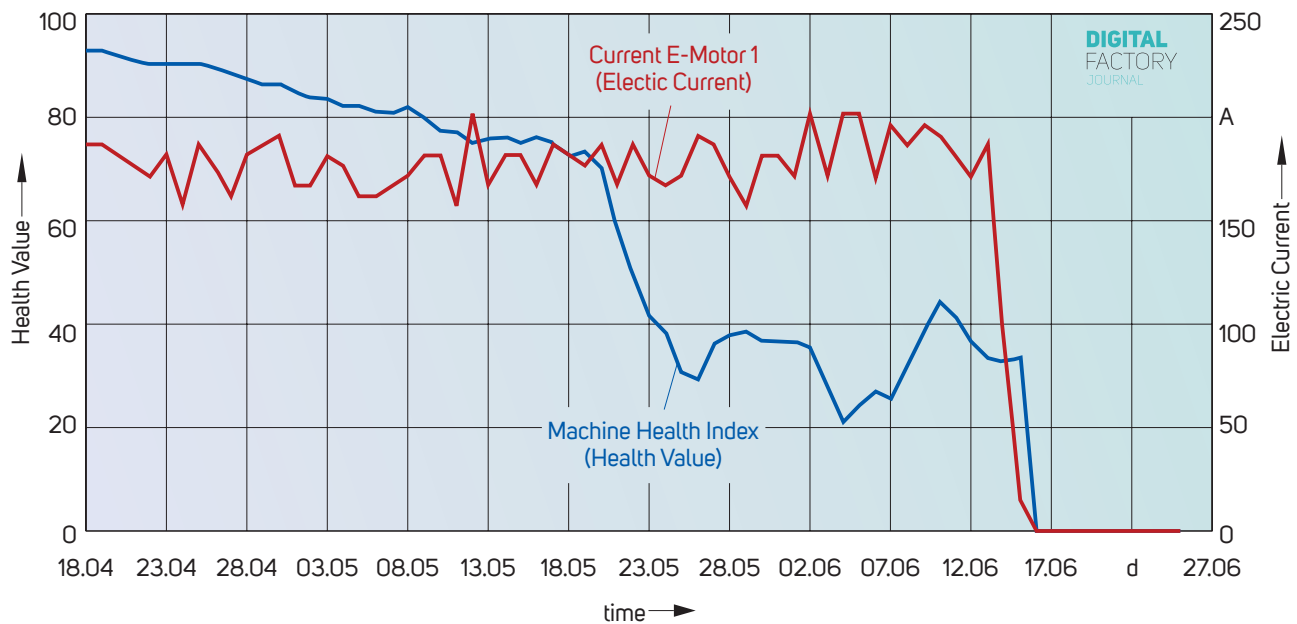
Insbesondere bei Großanlagen, die rund um die Uhr produzieren, wie Minen, Gießereien oder Gummimischwerke, ist ein Maschinenstillstand mit hohen Kosten verbunden. Durch Predictive Maintenance kann das Risiko von teuren Anlagenstillständen zuverlässig reduziert werden. Die Thematik ist bekannt, wird aber in der praktischen Umsetzung mit Machine-Learning-Methoden erst richtig interessant. Bosch Rexroth hat dies mit seinem Dienstleistungspaket Online Diagnostics Network („ODiN“) bereits in der Praxis unter Beweis gestellt.

Stefan Saul



Bild: Bosch Rexroth

*In Großanlagen schlagen Maschinenstillstände besonders hoch zu Buche. Predictive Maintenance, wie es das Dienstleistungspaket Online Diagnostics Network („ODiN“) von Bosch Rexroth ermöglicht, hilft, diese zu vermeiden*



Über Machine Learning werden zahlreiche Sensorsignale miteinander zu einem Health-Index verknüpft, der Hinweise für anstehende Wartungsmaßnahmen gibt

Der Handlungsdruck bei den Anlagenbetreibern ist hoch: „Wir wissen von einem Betreiber einer Eisenerzmine, dass er die Kosten für einen Stillstand seines zentralen Förderbands mit einem fünfstelligen Betrag pro Stunde kalkuliert“, zeigt Tapio Torikka auf. Bei Bosch Rexroth hat er die Entwicklung von „ODiN Predictive Maintenance“ geleitet, mit dem ein derartiger Maschinenstillstand verhindert werden kann. „In der Praxis fällt eine solche Anlage aber nicht nur für eine Stunde aus, sondern für eine oder sogar mehrere Schichten.“ Damit ist die Millionenschwelle bei den Stillstandskosten schnell erreicht.

Auch bei anderen kontinuierlich produzierenden Großanlagen, wie Papier- und Zuckerfabriken, Gummimischanlagen oder Stahlwerken, erreichen die Stillstandskosten pro Stunde immer mindestens vierstelligen Summen, häufiger deutlich mehr. Beispielsweise, wenn in einer Papierfabrik das Schwerlasthandling ausfällt, das die Baumstämme in die Anlage einführt. Zu den Ausfallkosten kommen die Eilaufschläge bei den Reparaturen. Meist sind die Betreiber ohne Zögern bereit, für die am schnellsten verfügbaren Ersatzteile nahezu jeden Preis zu zahlen. Dieses wirtschaftliche Risiko verringern die Unternehmen bislang vor allem dadurch, dass sie in den fest eingeplanten Wartungspausen kritische Bauteile vorsorglich und damit viel häufiger als notwendig wechseln.

### Von Condition Monitoring zu Predictive Maintenance

Ein erster Schritt, um unnötige Wartungsarbeiten zu reduzieren, ist das Konzept der Zustandsüberwachung. Dabei werden im klassischen Ansatz zunächst Baugruppen, wie Hydraulikpumpen, mit Sensoren ausgerüstet, danach anhand der Bedienungsanleitungen und von Erfahrungswerten obere und untere

Grenzwerte für diese Signale definiert. Über- oder unterschreiten die Messwerte diese Schwellen, wird eine Warnung erzeugt. „Diese manuell eingegebenen Grenzwerte sind in der Praxis oft nicht aussagekräftig. Denn sie führen insbesondere bei einem dynamischen Betrieb zu vielen Fehlwarnungen, sodass die Instandhaltung sehr schnell die Warnungen nicht mehr ernst nimmt“, beschreibt T. Torikka die mangelnde Akzeptanz dieser ersten Ansätze in der Praxis.

Daher nutzten die Spezialisten von Bosch Rexroth in einem nächsten Schritt ihr gesamtes Domänenwissen in der hydraulischen und elektromechanischen Antriebstechnik. „Wir wissen aus zehntausenden Anwendungen, dass Verschleißvorhersagen extrem komplex sind, weil die Anwendungen so unterschiedlich sind“, bekräftigt T. Torikka. Die Belastbarkeit und Lebenserwartung identischer Komponenten können im Minenbetrieb unter freiem Himmel am Polarkreis ganz anders sein als in einer Gießerei mit sehr viel konstanteren Umgebungsbedingungen. „Besonders bei diesen komplexen Zusammenhängen und entsprechend großen Datenmengen können wir vom Potenzial der Machine-Learning-Methoden profitieren. Auch für den praktischen Einsatz in der Industrie“, führt er weiter aus.

Das Ergebnis der Entwicklung ist der Wechsel von einer grenzwertbasierten Auswertung auf eine modellbasierte – von der reinen Zustandsüberwachung zur vorausschauenden Analyse. „ODiN Predictive Maintenance“ nutzt Machine-Learning-Methoden, um aus den erfassten Sensordaten Wissen über den „Gesundheitszustand“ der Anlage zu generieren und zuverlässige Vorhersagen treffen zu können. Kunden erhalten dann die entsprechenden Wartungsempfehlungen für ihre Anlagen.

### Einlernen des individuellen Normalzustands

Dafür ermittelt ein Machine-Learning-Algorithmus in einer Einlernzeit einen „normalen Gesundheitszustand“ aus einer Vielzahl von Sensorsignalen: Beispielsweise Druck, Durchfluss, Vibration, Temperatur und Ölqualität, je nach zu überwachender Anlagenbaugruppe. Diese Phase kann nur wenige Tage dauern, wenn der überwachte Anlagenteil ständig unter sehr ähnlichen Bedingungen die gleichen Bewegungen ausführt. Wird die Station dagegen selten und dann noch in verschiedenen Betriebsarten genutzt oder werden verschiedene Produkte mit der Anlage produziert, dann dauert es länger. Diese Daten fließen neben viel Antriebs-Know-how und Wissen um Wirkzusammenhänge in die Auswertung ein.

Nach der Einlernphase ermittelt „ODiN“ mit dem datenbasierten Modell kontinuierlich einen Health-Index der überwachten Anlagenbaugruppe. Bricht ein einzelner Messwert kurzzeitig aus dem Toleranzband aus, führt das nicht unbedingt zu einer (Fehl-) Warnung, da Verschleiß selten mit nur einem Signal erfasst werden kann. Verschlechtert sich aber der Health-Index, weil sich die Daten mehrerer Sensoren auch innerhalb der definierten Grenzen verändern, da das Verhalten der Maschine sich verändert hat, dann warnt das System vor einem Problem.

Verschleißdiagnose ist eine komplexe Aufgabe. Dies zeigt ein Beispieldatensatz: „Während ein Fehler statistisch gesehen per Zufall nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 13 % entdeckt wird, erkennt ein Experte, der die Anlage mit traditionellen Mitteln ständig überwacht, ihn zu 43 %. Dahingegen hat das System eine Fehlererkennungsrate von 99 %“, verdeutlicht T. Torikka. Entweder kann die Software den Fehler bereits genau identifizieren oder sie unterstützt Wartungstechniker bei der Fehlersuche durch eine Lokalisierung des Fehlers auf eine Baugruppe.

### Genauere Überwachung mit dem Health-Index

„Wir hatten an einer Anlage den realen Fall, dass ein Elektromotor nach der Einlernphase ausgefallen ist“, erinnert sich der Experte. An den Einzelsignalen aus dem Motor selbst haben die Sensoren keine kritische Entwicklung gemeldet, aber der Health-Index zeigte vier Wochen vorher bereits an, dass dort ein Problem besteht. Der Algorithmus hat durch diesen Vorfall gelernt, wann eine Warnung abgesetzt werden muss, damit der gleiche Fehler nicht ein zweites Mal zu einem Anlagenstillstand führt. Tritt jetzt ein ähnliches Muster an dieser oder anderen Anlagen auf, setzt „ODiN“ eine Warnung ab, den Elektromotor schnell zu prüfen und bei Bedarf auszutauschen.

Das System gewinnt aus den Sensordaten die nötigen Informationen. Durch Machine-Learning-Methoden wird daraus Wissen. Dabei zeigt der Health-Index nicht nur den Zustand des eigentlich überwachten Aggregats an, sondern auch schleichende Veränderungen der vor- und nachgelagerten Mechanik

oder Hydraulik. Wenn Bewegungen über die Zeit länger dauern oder mehr Kraft erfordern, ist das ein Hinweis auf einen Verschleiß in der Mechanik oder Hydraulik. „ODiN“ gibt in den regelmäßig erstellten Health-Index-Berichten durch Machine Learning entsprechende Hinweise und hilft, konkrete Handlungsempfehlungen zu erstellen.

### Aggregierte Daten sparen Bandbreite

Das System ist bereits in mehreren Großanlagen weltweit im Einsatz und wird derzeit in weiteren Anwendungen etabliert. Weil das System alle Messdaten der angeschlossenen Anlagen miteinander verknüpft, verbessert sich mit jedem Datensatz die Vorhersagequalität.

In den jeweiligen Anlagen haben die Spezialisten kritische Baugruppen, beispielsweise Hydraulikaggregate und -motoren, mit einer Vielzahl von verschiedenen Sensoren ausgerüstet. Ungefiltert entstehen so schon bei einem relativ kleinen Aggregat in einer Gießerei bis zu 5 GByte Daten pro Tag. Bevor diese Daten an das „ODiN“-Cloud-System gesendet werden, verarbeitet sie vor Ort eine Datenerfassungseinheit oder Steuerung aus dem Rexroth-Portfolio an der Anlage vor. Diese Vorverarbeitung verringert den Datenstrom so, dass auch geringere Bandbreiten zur Datenübertragung ausreichen. Das ist eine wichtige Voraussetzung für den praktischen Einsatz. Anlagen für die Rohstoffförderung befinden sich oft in sehr entlegenen Gebieten, in Wüsten, am Polarkreis oder auf den Meeren. Hier stehen meist nur Mobil- oder Satellitenfunknetze zur Verfügung.

Die anfallenden Instandhaltungsarbeiten übernehmen Servicetechniker von Rexroth, die in mehr als 80 Ländern präsent sind. „Auch ‚ODiN‘ kann einen Anlagenausfall nicht völlig ausschließen, aber wir können die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Stillstands so signifikant reduzieren, dass sich die Kosten schon beim ersten verhinderten Ausfall mehrfach rechnen“, fasst T. Torikka die praktischen Vorteile der datenbasierten, vorausschauenden Wartung zusammen.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 450

### Stefan Saul

ist Leiter Service Produktmanagement bei Bosch Rexroth.  
stefan.saul@boschrexroth.de





# Der Sicherheitsaspekt bei Cloud-Lösungen

In Unternehmen fallen heute ungeheure Datenmengen an – strukturiert und unstrukturiert. Daten von Prozesssensoren und aus Dokumentenmanagementsystemen, aus dem ERP und dem Supply Chain Management und viele mehr. In diesen Daten steckt ein ungeheurer Wert. Diese Datenmengen sprengen jedoch längst die üblichen Datenbankarchitekturen.

Stefanie Philipp



Bild: Fotolia.com - kran77 -

SaaS- und Cloud-Anbieter versprechen, dass ihre Infrastrukturen und IT-Services schnell und flexibel mit dem Kunden wachsen. Das Internet der Dinge ist auf dem Vormarsch. Die Bandbreite der Datenlieferanten steigt und die Komplexität von vernetzten Daten nimmt ständig zu. Aber Industrieunternehmen bleiben skeptisch und haben Sicherheitsbedenken. Doch der Druck wächst. Mit verlässlichen Security-Konzepten und Compliance-Strategien können Produktionsunternehmen den Schritt in die Cloud wagen.

### Internet der Dinge – Vertrauen ist gut, Wissen ist besser

Der Erfolg eines Fertigungsunternehmens hängt mittlerweile von der Qualität seiner digitalen Wertschöpfungskette ab. Überwachen, steuern und verwalten sind immer noch die grundlegenden Prozesse in der Herstellung. Nur werden diese Daten digital erhoben, sie werden mit Informationen angereichert, analysiert und in Form von Ergebnissen als Entscheidungsgrundlagen visualisiert. Herkömmliche Infrastrukturen können mit den Datenmengen nicht mehr Schritt halten. Auch der Bedarf an Informationszugriffen in global agierenden, mittelständischen Unternehmen mit Dienstleistern und Zulieferern kann nicht mehr gedeckt werden. Der Anspruch an Sicherheit geschäftskritischer Daten erfordert erst recht neue Infrastrukturen.

Wie soll also die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industriestandorte bewerkstelligt werden? Bieten Cloud-basierte Infrastrukturen und Services genügend Sicherheit? Die Entscheider sind skeptisch. Deutsche Unternehmen adaptieren Cloud-Technologien, wenn sie sie nutzen, dann nur unter Vorbehalt. Größtes Hemmnis: mangelndes Vertrauen. Sind kritische Daten sicher? Begibt sich ein Anwender in Abhängigkeiten zum Lösungsanbieter? Wie sieht es mit der Rechtskonformität aus? Passen die Cloud-Lösungen nahtlos in die vorhandene Infrastruktur?

### Ist die Investition gesichert?

Eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für die Cloud spielt das Modell, die Art der Bereitstellung. Provider, die ihre Dienste über das Internet frei zugänglich machen, bieten Public Cloud Services an. Bei einer Public Cloud haben Kunden über gekoppelte Rechenzentren Kontrolle über Ressourcen und sie behalten die Datenhoheit. Sie reduzieren Investitionskosten in Hard- und Software durch die Auslagerung des Rechenzentrums an einen Service Provider. Der Anbieter trägt die Verantwortung für die Datenübertragung, sichert die Qualität der Übertragung und regelt in Service Level Agreements die Verantwortlichkeiten. Produktionsunternehmen haben einen hohen Anspruch im Hinblick auf Sicherheit und geben daher der Private Cloud den Vorzug. Der Anwender betreibt somit die Dienste selbst und

sichert den Zugriff auf die Daten mit eigenen Konzepten ab. Was also ist der Mehrwert einer solchen Lösung? Ein Private-Cloud-Kunde verfügt über eine skalierbare IT-Infrastruktur und installations- und wartungsfreie IT-Anwendungen, die er über einen Webbrowser bezieht.

Im Fall einer hosted Private Cloud haben Unternehmen sogar dedizierte Server im Rechenzentrum des Providers. Wenn ein Unternehmen sich für eine managed Private Cloud entscheidet, werden dessen Server im eigenen Rechenzentrum vom Dienstleister verwaltet.

Die Grenzen sind fließend und der Stein der Weisen liegt schlichtweg in der situationsangepassten Mischung der existierenden Modelle. Unkritische Daten können mit Bedacht aber sicher über Services öffentlicher Anbieter und über das Internet verteilt werden. Informationen, die datenschutzrechtliche Bedenken auslösen, sollten auf jeden Fall im Unternehmen verbleiben und nur dort verarbeitet werden. Entscheider sollten die Geschäftsprozesse genau unter die Lupe nehmen und dann sauber zwischen den kritischen und unkritischen Workflows trennen.

Vor einer Entscheidung kann man die Investition absichern, indem man den Aufwand der Klassifizierung der Unternehmensdaten auf sich nimmt.

### Auf Nummer sicher gehen

Der IT-Admin bei einem typischen Mittelständler ist der Verantwortliche für alles Digitale. Er kennt sich aus mit Storage, Netzwerk und Anwendungen. Er wird sicher raten, die Sicherheit über Usability und Prozesse zu stellen. Entscheider sollten auf den IT-Administrator hören.

E-Mail-Systeme sind immer noch das Tor, das Unternehmen für Industriespione weit öffnen. Die Sensibilisierung der Mitarbeiter für diese Anfälligkeit ist ein wichtiger Punkt. Einfach verständliche IT-Sicherheitsregeln helfen, sich vor Angriffen zu schützen.

#### Sicherheit der Daten nach BDSG

„Entscheiden Sie sich für einen Public-Cloud-Provider, achten Sie sehr genau darauf, dass Sie jederzeit wissen, wo der Provider Ihre Daten speichert und wer genau darauf zugreifen darf. Es gibt zum Beispiel Cloud-Provider, die garantieren, dass Ihre Daten auf deutschen Servern liegen. Fragen Sie Ihren Provider, ob er die Sicherheit Ihrer Daten nach Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) nachweisen kann.“

**Katja Findeis, Partnerin bei der cimt ag Frankfurt**

Wenn doch einmal ein Mitarbeiter den berühmten, verseuchten USB-Stick eingeschleust hat, kann es ratsam sein, vom End-point-Scanning über Host Intrusion Prevention und Live-Schutz – Dienste, die es natürlich als Service aus der Cloud gibt – bis hin zum Memory Scanning entsprechende Konzepte in der eigenen IT-Abteilung zu erarbeiten.

Im Fall, dass die IT-Abteilung feststellt, dass ein Angriff oder eine Infektion vorliegt, sollte sichergestellt werden, dass das Unternehmen über Strategien verfügt, die Computer schnell und automatisiert vom Internet bzw. Servern zu trennen.

Nicht alles, was geht, ist auch erlaubt? Ein Prinzip, das es umzudrehen gilt: Es sollte nur das gehen, was muss. Der Zugriff auf Informationen muss gezielt eingeschränkt werden. Wenn ein Benutzer nicht unbedingt auf bestimmte Daten zugreifen muss, dann sollte er das auch nicht dürfen. Der Administrator kennt seine Pappenheimer. Aber in Zeiten von Cloud Services, die ein Fremdanbieter betreibt, benötigen Unternehmen Verhaltensmodelle, Gruppenverzeichnisse und Rollenbeschreibungen, um ihren Pappenheimern den Umgang mit modernen Infrastrukturen leichter zu machen. Auch mit Regeln für die Speicherung von Informationen und Datenprotokollierung können sie mehr Sicherheit schaffen.

Derart konzipierte Sicherheitsberechtigungen sind präventiv und bieten eine sinnvolle Hilfestellung beim Aufbau eines Sicherheitsmanagements.

### Nützliche Links

[www.trusted-cloud.de](http://www.trusted-cloud.de)

Die Trusted-Cloud-Plattform führt Anwender und Anbieter von Cloud Services sowie Anbieter von Cloud-Gütesiegeln und -Zertifikaten zusammen.

[www.bsi.bund.de](http://www.bsi.bund.de)

Die Publikation „Sichere Nutzung von Cloud-Diensten“ stellt eine Schritt-für-Schritt-Anleitung dar, die strategische Überlegungen über den Einsatz der Cloud und die Datenmigration ebenso behandelt wie die Auswahl des passenden Anbieters. Zudem werden Vertragsdetails behandelt, die mit Blick auf eine sichere Nutzung notwendig sind.

[www.bitkom.org](http://www.bitkom.org)

Der Leitfaden „Cloud Computing – Was Entscheider wissen müssen“ gibt ausführliche und praxisrelevante Informationen und Empfehlungen, mit denen Entscheider Vorteile von Cloud Computing schneller erkennen und besser nutzen können.

### Compliance-Vorgaben definieren

Wer ist eigentlich verantwortlich dafür, die Compliance-Richtlinien einzuhalten – die Nutzer oder der Anbieter? Gerade wenn es um geschäftskritische Applikationen wie das ERP-System oder um Daten aus der Entwicklung geht, sollte sich diese Frage stellen.

Die Daten selbst liegen schließlich beim Cloud-Anbieter. Aber der Kunde, der Nutzer der Dienste, ist für die Sicherheit seiner Daten und die Einhaltung von Compliance-Anforderungen verantwortlich. Das bedeutet, bevor eine Entscheidung fällt, Services aus der Cloud zu beziehen, sollten Entscheider auf die bereits genannte Datenanalyse zurückgreifen und die Faktoren kritisch versus unkritisch betrachten. Diese Analysen müssen nun angereichert werden: Für welche Daten gelten welche gesetzlichen Anforderungen?

Hieran schließt sich eine Bewertung des individuellen Risikos an. Geeignete Schutzmaßnahmen können Anwender dann mit ihrem Provider beschließen, wenn sie ihre Anforderungen definiert haben.

Schlussendlich spielt es natürlich eine erhebliche rechtliche Rolle, in welchem Land die Daten gelagert sind und wo genau die Server stehen, auf denen die IT-Systeme betrieben werden. Produktionsunternehmen dürfen auf keinen Fall diesen juristischen Aspekt außer Acht lassen und müssen dafür sorgen, dass sie Rechtssicherheit haben und Datenschutz-konforme Konzepte für die Datenspeicherung und den Transfer kritischer Unternehmens- oder Kundendaten anwenden. Service Level Agreements mit dem Anbieter sollten bei Bedarf regeln, dass die Daten die Grenzen nicht passieren.

### Fazit

Cloud-Anbieter übernehmen viele Dienstleistungen, aber sie nehmen Entscheidern nicht ihre Hausaufgaben ab. Sie können skeptisch bleiben und Sicherheitsbedenken haben oder sie stellen sich der Herausforderung. Handlungsfähig bleiben Anwender dann, wenn sie aus ihrer Komfortzone treten und ihre Geschäftsprozesse, Daten und Nutzer aus neuen Perspektiven betrachten.

### Stefanie Philipp

ist freie Journalistin in München.



## Cloud-System für Profinet

Das Proficloud-System von Phoenix Contact macht die weltweite, standortübergreifende Kommunikation und Steuerung von Maschinen und Anlagen einfach und sicher. Dabei bietet die Kombination aus dem Profinet-Standard und Proficloud-Diensten neue Möglichkeiten für die Automatisierung. Das System besteht aus einem Koppler, der Steuerung, der Proficloud-Lizenz und den Proficloud-Diensten. Die Installation funktioniert einfach und schnell: Der Anwender baut sein Auto-



matisierungsnetzwerk in seiner gewohnten Entwicklungsumgebung auf. Am lokalen Standort ist der Proficloud-Koppler installiert, der das lokale Profinet-Netzwerk über das Internet mit der Proficloud verbindet. An den dezentralen Standorten verbinden sich die Proficloud-fähigen Steuerungen über das Internet mit der Cloud; die dezentralen Geräte erscheinen wie lokale Teilnehmer im Profinet-Netzwerk.

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

➔ SPS IPC Drives: Halle 9, Stand 310

## Wonderware-Update bietet Anwendern eine Cloud-Plattform

Mit Wonderware Online ermöglicht Schneider Electric Cloud-Einblicke im Industrieumfeld. So lassen sich über die Cloud-Plattform operative Daten sammeln, visualisieren und managen. Als Komplettlösung für Informationsmanagement unterstützt sie bei der Entscheidungsfindung. Auf diese Weise profitieren Endanwender, Lösungsentwickler und OEM von Echtzeitdaten und erweiterten Analysefähigkeiten. Updates opti-

mieren die Lösung nun noch weiter. Wonderware Online basiert auf Microsoft Azure und ermöglicht eine sichere, einfach zu nutzende Lösung, die eine nahtlose Konvergenz von operativer- und Informationstechnologie bietet. Das umfasst Bereiche, wie Security, Auffindbarkeit und Erweiterbarkeit. All dies funktioniert nativ auf der Plattform.

[online.wonderware.com](http://online.wonderware.com)

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 670

## Connectivity-Plattform als Remote Service Cloud

Auf der SPS IPC Drives präsentiert ADS-Tec mit Big-Linx eine Remote Service Cloud als Connectivity-Plattform. Sie ist besonders auf die komplexen Sicherheitsanforderungen im Bereich IoT „Internet of Things“ abgestimmt. Die Ferndiagnose und Fernwartung von Maschinen und Anlagen können mit der Plattform als Remote Service Portal sicher und kundenspezifisch gestaltet werden. Der Zugang zum Webportal ist einfach und kann von jedem Ort auf sichere Weise erfolgen –

es wird lediglich ein Internetanschluss benötigt. Dabei verhindert Big-Linx unautorisierte Zugriffe auf das System, denn die Teilnehmer müssen sich zwingend per Smartcard an der Cloud authentifizieren, um Zugriff auf Big-Linx zu erhalten. Die Smartcards sind zudem kopier- und auslesbar gesichert, analog zum Sicherheitsprinzip einer EC-Karte.

[www.ads-tec.de](http://www.ads-tec.de)

➔ SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 360

## Atos und Accenture treiben Siemens-Cloud-Lösung mit voran

Im Rahmen ihrer strategischen Allianz erweitern Siemens und Atos ihre Kooperation bei innovativen digitalen Angeboten für produzierende Unternehmen: Atos wird gebrauchsfertige Anwendungen sowie alle Integrations-, Infrastruktur- und Security-Services bieten, die zur Entwicklung von kundenspezifischen Mindsphere-Applikationen erforderlich sind. Ziel ist es, den Einsatz von Prototypen, die Validierung und den Einsatz von Mindsphere-Anwendungen durch automatisierte und vordefinierte Use Cases zu beschleunigen. Die Leistungen im Detail: ein Use Case Evaluation Workshop, Use Case Prototype, Use Case Integration sowie Application Development. Atos wird Services für die Konzeption und das Design von Anwendungen für Mindsphere anbieten. Diese Dienstleistungen sollen im Lauf des vierten Quartals 2016 zur Verfügung und weltweiten Atos- und Siemens-Kunden aus der Fertigungsindustrie offen stehen.

Auch Accenture wird Apps für die Mindsphere entwickeln. Mit diesen sollen Industrieausrüster von neuen datenbasierten Services profitieren, etwa im Bereich vorausschauender Instandhaltung oder Zustandsüberwachung aus der Ferne. Im ersten Schritt will Accenture Mindsphere-Kunden unterstützen, neue Geschäftsmöglichkeiten zu definieren, die auf der Nutzung von Produktionsdaten und der Entwicklung neuer Services basieren. Hierfür setzt Accenture seine Expertise im Bereich Digital Consulting, Analytics und Systemintegration ein. Für Siemens ist Accenture einer der bevorzugten Mindsphere-Systemintegratoren.

[www.siemens.de/cloud-for-industry](http://www.siemens.de/cloud-for-industry)

[www.de.atos.net](http://www.de.atos.net)

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

# Fit für Industrie 4.0 im Berufsalltag

Die Digitalisierung verändert die Arbeitswelt. Deshalb hat sich das Spitzenclusters „it's OWL“ auch dieser Thematik angenommen: Eine neue Weiterbildung vermittelt berufserfahrenen Fachkräften neue Technologien und Methoden im Kontext von Industrie 4.0. 14 Ingenieure aus sechs Unternehmen nahmen an dem Pilotprogramm teil. Ein Teilnehmer berichtet.

Inge Hübner

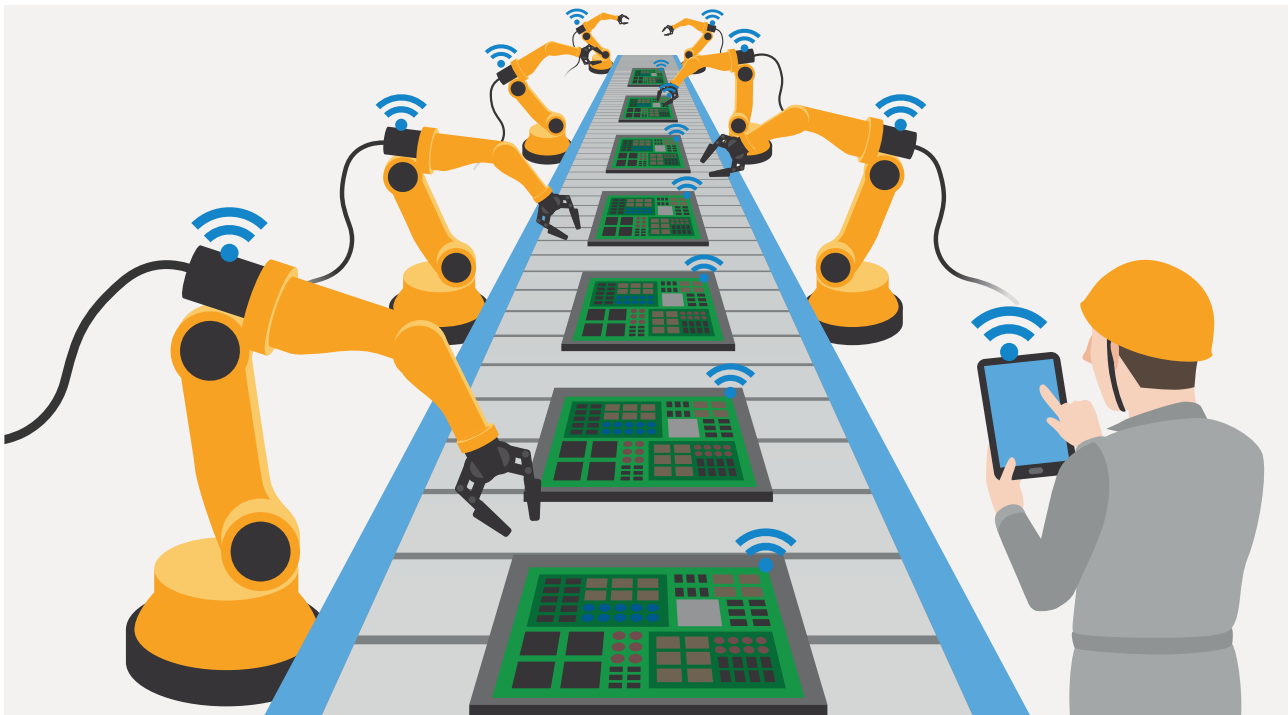


Bild: www.istockphoto.com\_Chombosan

Das Weiterbildungsformat des Spitzenclusters vermittelt berufserfahrenen Fachkräften mit Ingenieurshintergrund in max. sechs Monaten neue Technologien und Methoden rund um Intelligente technische Systeme und Industrie 4.0. Dabei stehen der Praxistransfer und der individuelle Bedarf immer im Mittelpunkt. Neue Kenntnisse werden anhand von konkreten Beispielen vermittelt und können direkt im Berufs- und Betriebsalltag angewendet werden. Bei dem Programm handelt es sich um ein Qualifizierungsangebot für Unternehmen, die im Rahmen des Spitzenclusters ein eigenes Transfer- oder Innovationsprojekt umsetzen oder daran beteiligt sind. Zielgruppen sind erfahrene Ingenieure und Mitarbeiter mit vergleichbaren Qualifikationen, wie Techniker oder Meister. Jeder Teilnehmer erhält einen maßgeschneiderten Entwicklungsplan, der sich an den Bedürfnissen des Unternehmens sowie den persönlichen und fachlichen Voraussetzungen des Mitarbeiters orientiert.

Zusammen mit ihnen werden aus den fünf Technologiefeldern Selbstoptimierung, Mensch-Maschine-Interaktion, Intelligente

Vernetzung, Energieeffizienz oder ganzheitliche Produktentwicklung (Systems Engineering) ein inhaltlicher Schwerpunkt gewählt und daraus konkrete Maßnahmen abgeleitet. Die einzelnen Bausteine der Weiterbildung sind den vier übergeordneten Modulen „Arbeiten mit jungen Experten“, „Grundlagen erlernen“, „Erlerntes ausprobieren“ und „Erfahrungsaustausch“ zugeordnet.

„Wir wollen sowohl methodische Grundlagen und Technologien als auch deren praktische Anwendung vermitteln. Durch Aufgaben und Projekte können die Teilnehmer das Gelernte direkt auf konkrete Einsatzbereiche im Unternehmen übertragen“, erläutert Klaus-Peter Jansen vom „it's OWL Clustermanagement“ die Idee hinter der Weiterbildungsmaßnahme.

## Erfahrungen aus dem Technologiefeld Systems Engineering

Bis Mitte Juni dieses Jahres fand das Pilotprogramm statt. In Kooperation mit Fraunhofer IEM wurden darin zunächst Grund-

lagen des Systems Engineering vermittelt. Darunter versteht man Methoden der Produktentwicklung, die Disziplin übergreifend das Produkt ganzheitlich über den gesamten Lebenszyklus betrachten. Die konkrete Anwendung erlernten die Teilnehmer in Übungen mit Studierenden, bei Unternehmensbesuchen und im Erfahrungsaustausch mit anderen Ingenieuren in der Fachgruppe Systems Engineering. Außerdem arbeiteten die Teilnehmer an Projekten mit, in denen in Kooperation mit einer Forschungseinrichtung konkrete Fragestellungen ihres Unternehmens gelöst wurden. Darüber hinaus wurde eine individuelle Weiterqualifizierungsberatung durchgeführt. An dem Programm nahmen die Unternehmen ARI-Armaturen Albert Richter GmbH & Co. KG, Boge Kompressoren Otto Boge GmbH & Co. KG, KEB Karl E. Brinkmann GmbH, IMA Klessmann GmbH Holzbearbeitungssysteme, RK Rose+Krieger GmbH und Westfalia-Automotive GmbH teil.

### Der Arbeitsalltag bei KEB

Wie Teilnehmer des Personalentwicklungsprogramms für berufserfahrene Fachkräfte die Weiterbildungsmaßnahme erfahren haben, berichtet Stephan Musiolik, Entwicklungsleiter bei KEB. KEB stellt Komponenten für elektrische Antriebs- und Steuerungstechnik her. Das Unternehmen produziert Motoren und Getriebe, Kupplungen und Bremsen und beliefert den Maschinen- und Anlagenbau.

S. Musiolik ist gelernter Elektroniker. Durch ein Studium an der FH Lemgo und an der Fernuniversität Hagen hat er sich zum Elektroingenieur weiterqualifiziert. Seit etwa 20 Jahren arbeitet er bei KEB als Elektroingenieur. Dort war er zusätzlich in der funktionalen Sicherheit tätig und hat vor Kurzem die Entwicklungsleitung übernommen.

„Das eigentliche Konstruieren nimmt in meinem Arbeitsalltag jetzt schon immer weniger Platz ein. Ich bin eher koordinierend tätig und kümmere mich um die Interaktion zwischen den einzelnen Bereichen“, erzählt er. Dabei wird aus seiner Sicht die Koordination in der Entwicklung immer wichtiger. Dies habe zwei Gründe. „Erstens ist die Abteilung in den letzten 20 Jahren immer größer geworden. Von ca. 40 Mitarbeitern, als ich bei KEB anfang, sind wir auf inzwischen über 80 Mitarbeiter gewachsen“, informiert er. Gründe dafür seien das Wachstum des Unternehmens und der Produktpalette. „Zweitens werden unsere Produkte immer komplexer und der dazugehörige Entwicklungsprozess immer vielschichtiger. Zum Beispiel ist es wichtig, die Anforderungen von Lieferanten oder Kunden an unsere Produkte korrekt zu erfassen und zusammenzubringen. Es reicht nicht aus, sich in der Entwicklung an den normativen Anforderungen des Lieferanten zu orientieren und die Anforderungen des Services zu vergessen. Der Bereich Service muss von Beginn an mitgedacht werden, sonst kann das Gerät even-



*Stephan Musiolik, 45 Jahre, ist seit 1997 bei KEB tätig, seit Herbst 2016 als Entwicklungsleiter. Sein Ausbildungsweg: Abschluss als Industrietechniker (1987), Studium Automatisierungstechnik FH Lemgo (Abschluss 1997), Fernstudium (Abschluss 2006)*

tuell nicht gewartet werden“, sagt er weiter. Seine Aufgabe wird es künftig sein, die Strukturen und Prozesse in der Entwicklung neu zu strukturieren und zu optimieren. So soll zwischen den einzelnen Bereichen mehr Transparenz und Kommunikation hergestellt werden.

Mit Industrie 4.0 hatte er in der Entwicklung bisher keine direkten Berührungspunkte. „Wir werden unsere Produkte aber natürlich kontinuierlich an die Anforderungen der Industrie 4.0 anpassen: Hier spreche ich von Bluetooth-Verbindungen, die Parametrierung der Geräte über ein Internettool oder etwa Fernwartung“, sagt S. Musiolik.

Bei der Entwicklung seiner Produkte orientiert sich KEB an den Kundenanforderungen. „Und da wissen auch viele Maschinen- und Anlagenbauer derzeit noch nicht, wo die Reise mit der Industrie 4.0 hingeht. Viele Unternehmen lehnen aber zum Beispiel Geräte, die sich über ein Tablet oder Mobiltelefon warten lassen, eher ab“, berichtet er.

Auf die Frage, welche Rolle Industrie 4.0 heute in seinem Alltag spielt, antwortet S. Musiolik: „Bis jetzt berührt mich die Industrie 4.0 noch nicht. Wie schon gesagt, wir orientieren uns in der Entwicklung an den Anforderungen unserer Kunden. Unser Produktmanagement wird diese allerdings in den nächsten Monaten definieren und damit eine Grundlage für die Ausrichtung der Entwicklung schaffen.“ Mit Blick auf die eigene Fertigung und deren Industrie-4.0-Stand erklärt er: „In unserer Fertigung ist der Automatisierungsgrad recht gering, die meisten Tätigkeiten sind noch manuell. Eine Ausnahme ist die SMD-Bestückung, also die Montage von Platinen-Oberflächen.“

### Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf den Arbeitsalltag

Wie schätzt der Experte nun seinen eigenen Aufwand ein, sich in neue, digitale Arbeitswelten hineinzusetzen? Er schmunzelt und gesteht: „Ich bin tatsächlich noch ein bisschen der Papiertiger, der nicht alles über sein Tablet erledigt. Aber natürlich kann ich mir gut vorstellen, künftig vermehrt digital zu arbeiten.“

Auch die Steuerung von Geräten zum Beispiel über das Handy ist denkbar.“ In Bezug auf sein direktes Arbeitsumfeld, der Entwicklung, fügt er an: „In unserer Entwicklung arbeiten wir mit dem Programm Enterprise Architect, weil wir damit die Kollegen aus der Softwaretechnik mit einbinden können. Es gibt auch Softwareunterstützung wie ‚ViFlow‘, um einzelne Prozessschritte der Entwicklung abzubilden. Auch eine digitale, durchgängige Interaktion – nicht nur intern, sondern auch extern mit dem Kunden – ist grundsätzlich möglich. Da kommt es dann auf die gemeinsamen digitalen Schnittstellen an.“ Viele Maschinen- und Anlagenbauer sind aus seiner Sicht allerdings noch nicht so weit. „Für eine vernetzte Entwicklung fehlen also noch die Randbedingungen – möglich ist sie aber jetzt schon“, lautet seine Einschätzung.

Ängste vor der „Digitalisierung der Fabrik“ hat er keine. „Wir als Komponentenanbieter sind in der automatisierten Welt zuhause“, begründet er dies und erläutert: „Ich denke, dass die Industrie 4.0 für uns immer mehr Möglichkeiten eröffnet, die Nachfrage nach unseren Produkten wird steigen. Ich glaube auch, die Industrie 4.0 wird in meiner Branche eher für die Sicherung der Arbeitsplätze sorgen.“ Er weist allerdings auch darauf hin, dass es im Zeitalter der Industrie 4.0 natürlich auch Berufe gäbe, die weniger gefragt sein werden. „Einfachere Arbeiten werden künftig durchaus von Maschinen erledigt. Allerdings lohnt es sich auch nicht, alle Arbeiten zu digitalisieren“, lautet seine Überzeugung.

## Die Kurserfahrungen

An dem Kurs hat S. Musiolik vor allem vor dem Hintergrund teilgenommen, dass seine Beförderung zum Leiter der Entwicklungsabteilung anstand und er nun die Aufgabe hat, die einzelnen Bereiche zu koordinieren. „Ich wollte mit dem Kurs meinen Weitblick schulen und mich von dem engen Fokus auf das alltägliche Geschäft lösen. Diese Aufgabe habe ich auch als Entwicklungsleiter: Ich verteile Ressourcen, koordiniere Projekte, führe Mitarbeitergespräche und steuere Prozesse. Dabei geht es nicht nur um Prozesse in der Entwicklungsabteilung, sondern auch um die Schnittstelle zu anderen Abteilungen.“ S. Musiolik hat den Kurs gemeinsam mit einem Kollegen, der für das Qualitätsmanagement verantwortlich ist, absolviert. „Wir wollen künftig einen guten Austausch zwischen den Abteilungen pflegen“, sagt er.

Den Kurs im Systems Engineering sieht er als gute Grundlage für seine neue Aufgabe. „Wir haben hier Methoden für die bereichsübergreifende Zusammenarbeit kennengelernt. Ganz konkret geht es zum Beispiel darum, zu Beginn des Entwicklungsprozesses eine Anforderungsliste zu erstellen, die möglichst vollständig ist. Alle Fachbereiche, die an der Entwicklung beteiligt sind, müssen ihre Sichten dort einbringen: der Kon-

strukteur, der Softwaretechniker, der Vertrieb usw. Die Anforderungen müssen so detailliert sein, dass damit die Entwicklung von Beginn an optimal gesteuert werden kann. Solche Methoden erleichtern es mir, den Überblick über das Gesamtprojekt zu behalten“, so S. Musiolik.

Auf die Frage, was er von den jungen Referenten lernen konnte und umgekehrt sie von ihm, antwortet er: „Der Kurs hat mir ganz neue Methoden für die Entwicklung und die Zusammenarbeit vermittelt. Durch die jungen Referenten bekamen wir auch neue Einblicke in die technologischen Hintergründe. Ich denke, dass wir Teilnehmer den jungen Wissenschaftlern aber auch etwas mitgeben konnten: unsere langjährige Erfahrung und den Praxisbezug. Wir konnten ihnen rückspiegeln, wo in der Umsetzung im Unternehmen die Grenzen ihrer neuen Methoden liegen und wo sie diese noch weiterentwickeln sollten.“

## Ausblick

Mit Blick auf seinen Arbeitsplatz/Arbeitsalltag in zehn Jahren denkt S. Musiolik, dass dieser ähnlich wie heute aussehen wird: „Ich werde mich um die Organisation und die Koordination der einzelnen Entwicklungsbereiche kümmern. Der Aufwand dafür wird vielleicht größer werden. Und einen großen Unterschied wird es geben: Die Kommunikation wird nicht mehr nur von einem Büro zum nächsten erfolgen, sondern über die ganze Welt verteilt.“

[www.its-owl.de](http://www.its-owl.de)

## So geht es weiter ...

Neben S. Musiolik zeigten sich auch andere Teilnehmer sehr zufrieden mit dem Projekt. So sagte beispielsweise Bernhard Lutz von Wincor Nixdorf International: „Mir hat die Teilnahme am Programm viel gebracht. Es war gut, sich selbst noch einmal in der Rolle des Lernenden wiederzufinden. Nach über 20 Jahren wird man doch an einigen Stellen betriebsblind. Ich würde jederzeit wieder teilnehmen.“

Aufgrund der positiven Resonanz auf das Pilotprogramm hat „it's OWL“ dieses weiter fortgeführt. „Der Aufbau des Programms ist praxisnah und findet eine große Resonanz bei den Unternehmen. Auf Grundlage der Erfahrungen in dem Pilotdurchgang haben wir das Konzept weiter optimiert und starten im November den zweiten Durchgang“, sagt Jessica Wulf vom „it's OWL Clustermanagement“.

## IEC-Weltkongress: Weichen für die digitale Transformation gestellt

Der globale Trend zur Digitalisierung und das Zusammenwachsen von Technologien und Branchen machen internationale Normen immer wichtiger. Denn weltweit gültige Standards sind Grundvoraussetzungen für Innovationen in den Leitmärkten der Zukunft, wie Industrie 4.0 oder Autonomes Fahren, und sichern die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes.

Dass die Digitalisierung proaktive Normung erfordert, zeigte die 80. Generalversammlung der IEC (International Electrotechnical Commission, [www.iec.ch](http://www.iec.ch)) vom 10. bis zum 14. Oktober 2016; sie wurde von der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) organisiert. Fünf Tage lang standen Themen, wie Digitalisierung, Industry 4.0, Erneuerbare Energien und IT-Security, im Fokus der 4000 Industrievertreter aus 80 Ländern, die der Einladung von IEC und DKE nach Frankfurt/M. gefolgt waren. „Für unsere Branche – wir alle sind global unterwegs – sind weltweit abgestimmte Normen unverzichtbar: für Großunternehmen, für den Mittelstand, für Start-ups“, betonte der DKE-Vorsitzende und Geschäftsführer von Phoenix Contact, Roland Bent.

Die größte Herausforderung der digitalen Transformation ist Cyber-Security. Daher erarbeiten die Normungsexperten der DKE unter anderem eine „internationale Sicherheits-Charta“: die



Gesprächspartner des VDE-Pressgesprächs zum IEC General Meeting 2016 waren unter anderem Alf Henryk Wulf, Michael Teigeler und Roland Bent (v. l.)

Normenreihe „Industrielle Kommunikationsnetze – IT-Sicherheit für Netze und Systeme“. „Bei IT-Security geht es auch immer um Investitionssicherheit. Als eine Art ‚Cyber-Sicherheitsdienst‘ der Normung leisten wir hier einen wichtigen Beitrag zur Akzeptanz der Unternehmen für digitale Anwendungen“, kom-

mentiert Michael Teigeler, DKE-Geschäftsführer und Organisator der Veranstaltung, das Engagement des VDE für IT-Security.

Die Automation ist für die VDE-Mitgliedsunternehmen Spitzentechnik Nummer 1. „Unser Technik-Know-how auf diesem Gebiet ist international eine Marke und Benchmark. Ziel muss es sein, dies auch bei Industrie 4.0 zu sein“, fordert M. Teigeler. Mit zahlreichen Aktivitäten von Arbeiten an Normungs-Roadmaps über Kooperationen mit Japan, Korea und China unterstützt der Technologieverband die deutsche Industrie im Bereich Industrie 4.0 auf dem Weg zum Benchmark. Das „Standardization Council I4.0“, das organisatorisch bei der DKE liegt, initiiert und koordiniert Standards als Interessenvertretung gegenüber den internationalen Konsortien der IT- bzw. Internetwelt. Gleichzeitig unterstützt das Council die reale Implementierung von Industrie 4.0 in sogenannten Testbeds.

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

## Plattform Industrie 4.0 und IIC: Vertiefung der Zusammenarbeit

Am 21. September trafen sich über 300 Expertinnen und Experten zum zweiten gemeinsamen Arbeitstreffen der Plattform Industrie 4.0 und des Industrial Internet Consortiums (IIC). In der SAP-Zentrale in Walldorf/St. Leon-Rot beschlossen die Partner, die Kompatibilität ihrer Referenzarchitekturmodelle sicherzustellen und gemeinsam Unternehmen den Zugang zu Testumgebungen weiter zu erleichtern.

Die Expertinnen und Experten aus den Bereichen Produktion, Kommunikation und Technologie diskutierten am 21. September in Walldorf zentrale Herausforderungen der digitalisierten Pro-

duktion. SAP und Bosch, die sowohl in der Plattform Industrie 4.0 als auch im IIC aktiv sind, begrüßten die Teilnehmenden beim Treffen als Gastgeber.

Ein Thema war die Erprobung von Industrie-4.0-Anwendungen in speziellen Testumgebungen – sogenannten Testbeds. Die Testbeds sind wichtig für Unternehmen, denn dort können sie die Industrie-4.0-Anwendungen ohne Wettbewerbsdruck und mit geringen Risiken testen. Die Kooperationspartner arbeiten im Bereich Testbeds unter anderem mit dem Labs Network Industrie 4.0 zusammen, die von Akteuren der Plattform Industrie 4.0



gegründet wurde. Die eigens zu diesem Thema einberufene Joint Task Group „Testbeds“ erarbeitete in Walldorf Ideen, wie sich internationale Testumgebungen gemeinsam gestalten lassen. Besonderes Augenmerk soll dabei auf Angeboten für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) liegen. Zudem möchten die Experten die praktischen Erfahrungen aus den Tests systematisch zur Weiterentwicklung und Verbindung der bereits etablierten Referenzarchitekturmodelle RAMI 4.0 und IIRA nutzen.

„Die Plattform Industrie 4.0 hat bereits wichtige Meilensteine erreicht“, erklärte Henning Banthien, Leiter der Geschäftsstelle Plattform Industrie 4.0. „Wir haben das weltweit anerkannte Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 entwickelt, 250 Beispiele von Industrie-4.0-Anwendungen gesammelt, die insbesondere mittelständischen Unternehmen eine wichtige Orientierung bei der Realisierung ihrer Ideen geben, und harmonisieren



Bild: SAP SE/Ingo Cordes

*Mehr als 300 Expertinnen und Experten trafen sich zum zweiten gemeinsamen Arbeitstreffen der Plattform Industrie 4.0 und des Industrial Internet Consortiums (IIC) bei SAP in Walldorf*

mit dem Standardization Council i4.0 sowie dem Labs Network Industrie 4.0 die Normierungsprozesse. Gemeinsam mit unserem starken Partner, dem Industrial Internet Consortium, wollen wir ideale Rahmenbedingungen für Anwendertests schaffen und eine internationale Interoperabilität der Systeme sicherstellen.“

Dr. Richard Soley, Geschäftsführer des IIC, fügte hinzu: „Das Industrial Internet Consortium ist eine Drehscheibe der internationalen und regionalen Bemühungen geworden, die Einführung von IoT-Technologie in vielen Branchen zu beschleunigen – einschließlich von Gesundheitswesen, Transport, Energie, Produktion und sogar Regierungsdiensten. Unsere erste und immer noch stärkste Zusammenarbeit besteht mit der Plattform Industrie 4.0. Die Akteure der Plattform haben herausragende Arbeit auf dem Gebiet geleistet. Wir kollaborieren in vielen Bereichen, einschließlich Architektur, Interoperabilität und Sicherheit sowie der Testfeld-Entwicklung und Evaluierung.“

[www.plattform-i40.de](http://www.plattform-i40.de)

[www.iiconsortium.org](http://www.iiconsortium.org)

# DIGITAL FACTORY JOURNAL

DAS MAGAZIN FÜR INDUSTRIE 4.0 & IOT

POWERED BY 

## Sonderausgabe der openautomation

### Anschrift der Redaktion:

Goethering 58, 63067 Offenbach  
Telefon 069/840006-0, Telefax 069/840006-1399  
E-Mail: [dfj@vde-verlag.de](mailto:dfj@vde-verlag.de)

### Redaktion:

Dipl.-Ing. Ronald Heinze (Chefredakteur)  
Dipl.-Ing. Inge Hübner

### Anschrift des Anzeigenverkaufs:

Goethering 58, 63067 Offenbach  
Telefon: 069/840006-1340, Telefax 069/840006-1398  
E-Mail: [anzeigen@vde-verlag.de](mailto:anzeigen@vde-verlag.de)

**Anzeigenleiter:** Ronny Schumann (verantwortlich für die Anzeigen)

**Marketingleiter Zeitschriften:** Richard Sturm

Für unverlangte Einsendungen, einschließlich Rezensionsexemplaren, wird keine Gewähr übernommen; Manuskripte und Bildvorlagen werden nur auf besonderen Wunsch zurückgeschickt. Die Verfasser erklären sich mit einer nicht sinnentstellenden redaktionellen Bearbeitung ihres Manuskripts einverstanden.



### Verlag:

VDE VERLAG GMBH; Bismarckstraße 33; 10625 Berlin  
Telefon 030/348001-0; Fax 030/348001-9088  
Internet: [www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de)

**Geschäftsführung:** Dr.-Ing. Stefan Schlegel  
Margret Schneider

### Verlagsleiter Zeitschriften:

Dipl.-Ing. Ronald Heinze

**Gesellschafter:** VDE GmbH (100 %)  
Bismarckstr. 33, 10625 Berlin

©2016 VDE VERLAG GMBH

Die Zeitschrift Digital Factory Journal und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Bilder sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar.

Eine Haftung des Verlags für die Richtigkeit und Brauchbarkeit des technischen Inhalts der veröffentlichten Beiträge ist ausgeschlossen. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebenen Lösungen oder verwendeten Bezeichnungen frei von gewerblichen Schutzrechten sind.

**Internet:** [www.digital-factory-journal.de](http://www.digital-factory-journal.de)

Druckauflage 20 000 Ex.

### Anschrift für Zeitschriftenabonnements:

Vertriebsunion Meynen GmbH & Co.KG  
Cem Küney, Große Hub 10, 63344 Eltville am Rhein  
Telefon 06123/9238-234, Telefax 06123/9238-244  
E-Mail: [vde-leserservice@vuserice.de](mailto:vde-leserservice@vuserice.de)

Das Digital Factory Journal erscheint viermal jährlich plus Sonderausgabe.

Einzelheft 13,50 € (zzgl. Versandkosten).

**Druck:** Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG,  
Michael-Schäffer-Straße 1, 86399 Bobingen

ISSN 2510-2931

## Veranstaltung: Praxisbeispiele

Die Industrie- und Handelskammer zu Köln veranstaltet am **21. November 2016** das Seminar „Industrie 4.0 – aus der Praxis für die Praxis“ in Köln.

**Inhalt:** Je mehr sich die Wirtschaft digitalisiert und vernetzt, desto mehr Schnittstellen ergeben sich zwischen verschiedenen Akteuren. Einheitliche Normen und Standards für unterschiedliche Industriesektoren, IT-Sicherheit und Datenschutz spielen dabei eine ebenso zentrale Rolle wie die Frage nach der zukünftigen Arbeitsorganisation. Die Veranstaltung bietet vielfältige Möglichkeit zum Austausch mit Praktikern.

[www.ihk-koeln.de](http://www.ihk-koeln.de)

## Veranstaltung: Digitale Zukunft

Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA veranstaltet am **17. Februar 2016** das Seminar „Digitale Zukunft für den Mittelstand gestalten“ in Stuttgart.

**Inhalt:** Beim „Treffpunkt Digitalisierung“ soll gemeinsam die Entwicklung der Digitalisierung im Blick behalten, Potenziale identifiziert werden und ein Austausch untereinander stattfinden. In der Auftaktveranstaltung werden das Konzept und die Organisation des „Treffpunkt Digitalisierung“ aufgezeigt. Erste Umsetzungsbeispiele als Orientierung auf dem Weg der digitalen Transformation werden vermittelt. Zugleich können Fragestellungen und Herausforderungen diskutiert werden, vor denen Unternehmen in Zukunft stehen.

[www.ipa.fraunhofer.de/digitale\\_zukunft](http://www.ipa.fraunhofer.de/digitale_zukunft)

## Seminar: Geschäftsmodelle

Die VDI Wissensforum GmbH veranstaltet am **21. und 22. Februar 2017** das Seminar „Geschäftsmodelle für Industrie 4.0“ in München.

**Inhalt:** Teilnehmer erfahren mehr über die Geschäftsmodelle der Industrie 4.0 und welche Chancen die Digitalisierung für neue Geschäftsmodelle bietet. Sie lernen die veränderten Anforderungen an Geschäftsmodelle kennen und welche Folgen diese Veränderungen für die mögliche Transformation von Unternehmen haben.

**Zielgruppe:** Manager, Geschäftsführer, Inhaber und Fach- und Führungskräfte.

[www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

## Seminar: IT-Sicherheit

Die VDE VERLAG GMBH veranstaltet am **8. und 9. März 2017** das Seminar „IT-Sicherheit – Kompaktkurs zum Schutz vernetzter Industrieanlagen“ in München.

**Inhalt:** Durch die steigende Vernetzung von Automatisierungssystemen und Anforderungen der „Industrie 4.0“ stehen Betriebe der Fertigungs- und Prozessindustrie sowie die Hersteller der eingesetzten Geräte und Anlagen regelmäßig vor neuen Herausforderungen für die IT-Security. Vor diesem Hintergrund werden die Teilnehmer im Seminar zu aktuellen Entwicklungen im Bereich der Cyber-Gefahren geschult.

**Zielgruppe:** Geschäftsführer, Projektleiter, Ingenieure und Techniker sowie Systemadministratoren und Sicherheitsbeauftragte.  
[www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de)

## Seminar: Netzanforderungen

Die Technische Akademie Esslingen e.V. veranstaltet am **27. und 28. März 2017** das Seminar „Netzanforderungen an das IoT“ in Ostfildern.

**Inhalt:** Damit der hohe Datendurchsatz in fest installierten und mobilen Netzen reibungslos funktioniert, müssen das Netz sowie die beteiligten Endgeräte eine Mindestanforderung an Echtzeitfähigkeit erfüllen. In diesem Seminar werden die wichtigsten Parameter vorgestellt und Szenarien durchgespielt für den Fall, dass im Netz Defizite vorliegen. Nach diesem Seminar können systemrelevante Parameter identifiziert und für Planungen verwendet werden. Zusätzlich zeigt das Seminar Lösungsalternativen auf.

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

## Seminar: Fabrikplanung

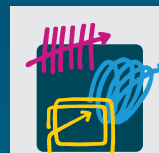
Das Haus der Technik e.V. veranstaltet am **25. und 26. April 2017** das Seminar „Bestehende Produktionsstätten optimieren und exzellente Fabriken neu planen“ in München.

**Inhalt:** Gegenstand des Seminars ist eine Einführung in die Grundlagen der Fabrikplanung und des Produktionsmanagements. Anhand konkreter Beispiele werden wichtige Planungsschritte auch in Gruppenarbeit mit den Teilnehmern durchlaufen. Teilnehmer lernen, einen strukturierten Fabrikplanungs- und Optimierungsprozess zu gestalten und anzuwenden.

**Zielgruppe:** Fach- und Führungskräfte aus dem Maschinenbau, Anlagenbau, Möbel- und Einrichtungsbau.

[www.hdt-essen.de](http://www.hdt-essen.de)

# sps ipc drives



27. Internationale Fachmesse  
für Elektrische Automatisierung  
Systeme und Komponenten  
Nürnberg, 22. – 24.11.2016  
sps-messe.de



## Answers for automation

Elektrische Automatisierung hautnah erleben

- mehr als 1.650 Aussteller
- Produkte und Lösungen
- Industrie 4.0 Area

Ihre kostenlose Eintrittskarte  
[sps-messe.de/tickets](http://sps-messe.de/tickets)

**mesago**  
Messe Frankfurt Group

# Wer gesehen werden will, muss anders sein.

Nutzt Ihr Unternehmen schon  
die Vorteile von Industrie 4.0?

Der Trend zur Individualisierung stellt Bewährtes auf den Kopf und Unternehmen vor viele Fragen. Wir helfen Ihnen mit innovativem Denken und konkreten Lösungen beim Upgrade auf Industrie 4.0. Erfahren Sie mehr unter [www.kpmg.de/Guide-Fabrik-der-Zukunft](http://www.kpmg.de/Guide-Fabrik-der-Zukunft)

**Anticipate tomorrow. Deliver today.**

**Kontakt:**

Michael Bremicker  
T +49 89 9282-3773  
mbremicker@kpmg.com

Harald v. Heynitz  
T +49 89 9282-1201  
hheynitz@kpmg.com

