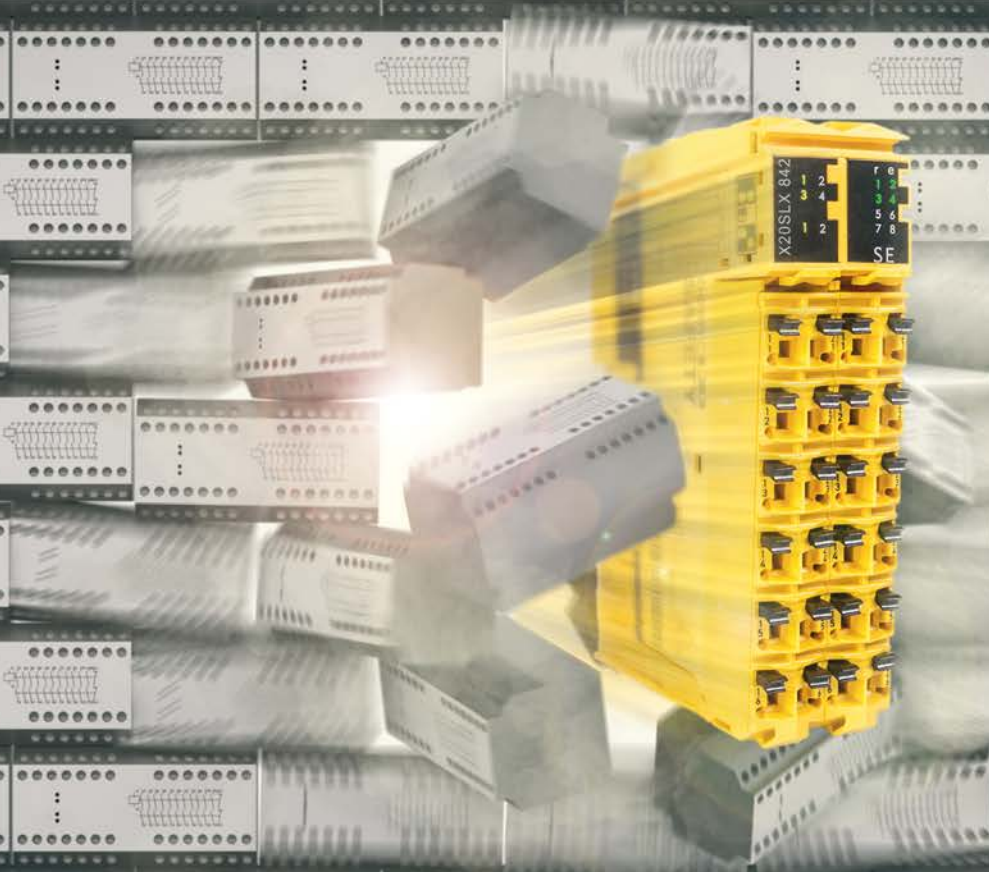


# automation

09.18

Das Technologie-Magazin von B&R



10 Jahre Integrierte Sicherheitstechnik von B&R

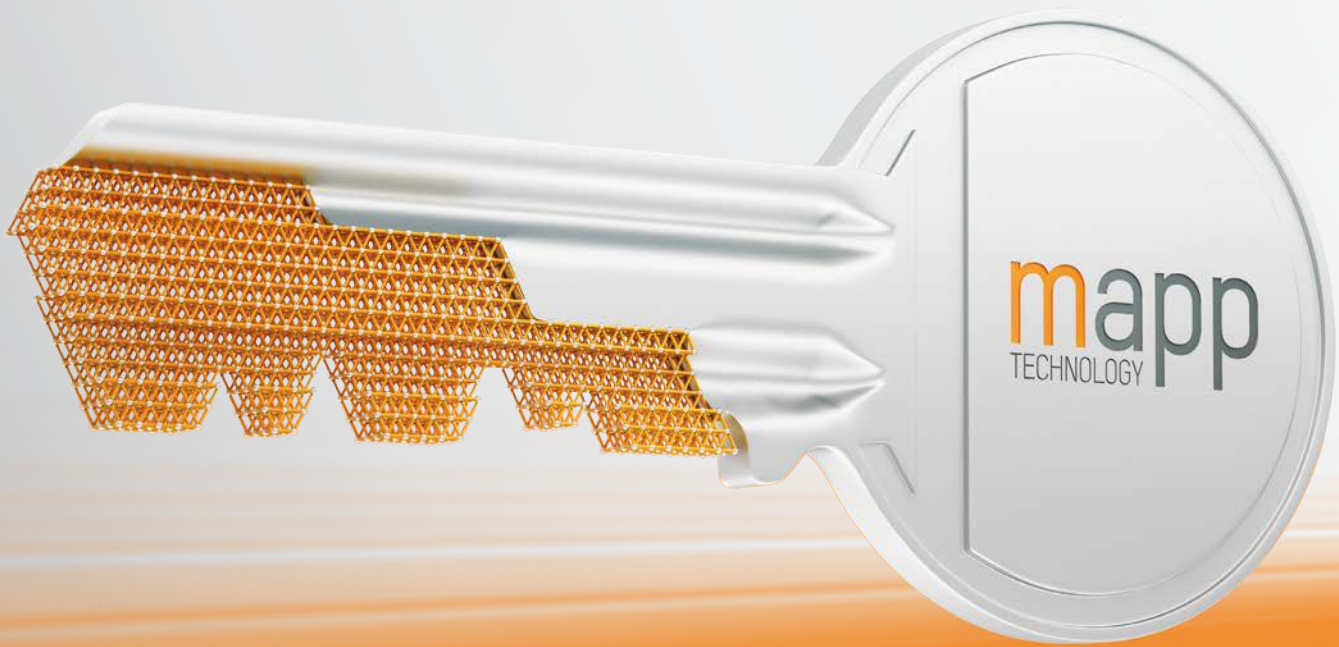
„Es braucht eben viel mehr  
als nur ein sicheres Abschalten“

**Intelligente Transportsysteme** Flexibilität trifft Kosteneffizienz

**Industrial IoT** Cybersecurity für Steuerungen

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP





# 3x schneller entwickeln. Erleben Sie **mapp**. TECHNOLOGY

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

- Mehr Zeit für Innovationen
- Höhere Softwarequalität
- Niedrigere Wartungskosten
- Reduzierte Investitionsrisiken
- Höhere Maschinenverfügbarkeit



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

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



## impressum

automation:

Das Technologie-Magazin von B&R, 18. Jahrgang

Online-Version:

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

Medieninhaber und Herausgeber:

B&R Industrial Automation GmbH

B&R Straße 1, 5142 Eggelsberg, Österreich

Tel.: +43 (0) 7748/6586-0

[automation@br-automation.com](mailto:automation@br-automation.com)

Geschäftsführer: Hans Wimmer

Redaktion: Alexandra Fabitsch

Redaktionelle Mitarbeit: Craig Potter

Autoren dieser Ausgabe:

Nicoletta Ghironi, Stefan Hensel, Heike Henzmann,

Carmen Klingler-Deiseroth, Thomas Schmertosch,

Franz Joachim Rossmann, Sabine Steiner

Grafische Konzeption, Layout & Satz:

Linie 3, [www.linie3.com](http://www.linie3.com)

Herstellung: VVA Vorarlberger Verlags-  
anstalt GmbH, Dornbirn

Auflage: 100.000

Verlagsort: B&R Straße 1,

5142 Eggelsberg, Österreich

Titelbild: B&R

Die in diesem Magazin veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers möglich. Für Fehler in den Veröffentlichungen wird keine Haftung übernommen.

Das Produkt ACOPStrak ist für den Verkauf in den USA nicht vor September 2018 erhältlich.

Folgen Sie uns



Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter [www.br-automation.com](http://www.br-automation.com). Wenn Sie dieses Kundenmagazin nicht mehr erhalten wollen, teilen Sie uns dies bitte per E-Mail an [automation@br-automation.com](mailto:automation@br-automation.com) mit.



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

am 8. Juni 2004 war es soweit – das Projekt B&R-Sicherheitstechnik hatte seinen Kick-off. Bereits bei diesem ersten Meeting stand fest: Wir machen etwas Großes. Zu diesem Zeitpunkt war bei B&R bereits das Antriebssystem ACOPStrak mit einer sicheren Wiederanlaufsperrung verfügbar. Das Konzept zur B&R-Sicherheitstechnik beinhaltet aber darüber hinaus eine programmierbare Sicherheitstechnik und eine sichere Kommunikation über das Echtzeit-Ethernet POWERLINK. Viele bewährte Mechanismen aus unserer langjährigen Erfahrung als Automatisierungsspezialist, wie automatische Firmware-Downloads, Konzepte zur Unterstützung modularer Maschinen, steuerungsübergreifende Kommunikation und vieles mehr, standen hierfür bereit.

In den weiterführenden Gesprächen mit den Zertifizierungsinstituten boten vor allem diese Themen Diskussionsstoff, da es diese Funktionen in der Sicherheitstechnik bislang nicht gab. Unser Zugang und unser Verständnis für die Anforderungen an die Sicherheitstechnik war immer geprägt von unserem langjährigen Erfahrungsschatz der industriellen Automatisierung, weshalb wir in unserem Denken auch nicht durch die Frage „Was können sichere Systeme leisten?“ eingeschränkt wurden.

2008 – also genau vor zehn Jahren – haben wir unser erstes Produktset, das vom TÜV Rheinland zertifiziert wurde, auf den Markt gebracht. Seither hat sich viel getan, aber viel wichtiger ist, dass sich auch in Zukunft noch viel tun wird.

OPC UA steht in den Startlöchern und innerhalb der Shapers-Gruppe, in der beinahe alle namhaften Automatisierungshersteller vertreten sind, gibt es zum ersten Mal herstellerübergreifende Standards. Möglicherweise ist nun endlich die Zeit der Feldbus-, Industrial Ethernet und Safety-Layer-„Wettläufe“ vorbei.

In Zukunft werden jedenfalls funktionale Sicherheit und Automatisierung noch mehr miteinander verschmelzen. Sie dürfen sich daher auf viele weitere innovative und sichere Jahre mit der B&R-Sicherheitstechnik freuen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Franz Kaufleitner  
Produktmanager, Integrated Safety Technology



04



08



20

## → titelstory

- 04 „Es braucht eben viel mehr als nur ein sicheres Abschalten“**  
Franz Kaufleitner, Produktmanager bei B&R, erzählt, wie sich das Unternehmen in den vergangenen zehn Jahren vom Newcomer zum Trendsetter der Branche gewandelt hat.

## → technologie

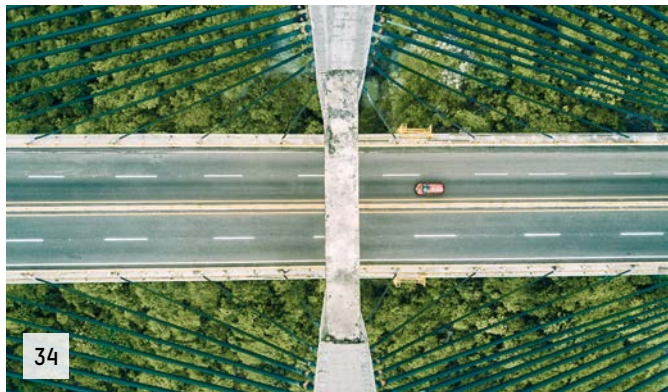
- 08 Flexibilität trifft Kosteneffizienz**  
Ein intelligentes Transportsystem macht die individualisierte Massenproduktion wirtschaftlich umsetzbar - der Fantasie sind bei der Individualisierung keine Grenzen mehr gesetzt.
- 14 Sicherheit für mobile Maschinen**  
Die Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen macht für Hersteller das Thema Sicherheitstechnik unabdingbar. Um einen hohen Entwicklungsaufwand zu vermeiden, werden verlässliche Technologiepartner für die Sicherheitstechnik gesucht.
- 20 Cyber-Sicherheit für Steuerungen**  
Der Datentransfer von der Maschinensteuerung in eine Cloud erfordert eine Verbindung zum Internet. Steuerungen, die Daten in die Cloud schicken, müssen daher besonders geschützt werden.
- 30 Zwei Betriebssysteme auf einem Gerät**  
Oft benötigen Maschinen neben einem Echtzeitbetriebssystem ein weiteres Betriebssystem. Mit einem Bare-Metal-Hypervisor lassen sich beide Funktionen ohne Nachteil auf einem Industrie-PC vereinen.
- 34 Ein einheitliches Netzwerk für die Automobilproduktion**  
Die Automobilproduktion gilt zwar als Vorreiter bei der Implementierung von hochautomatisierten Prozessen, doch es fehlt eine standardisierte Echtzeit-Kommunikation. Mit OPC UA TSN soll sich das ändern.



26



38



34



44

## → report

- 18 Luxus kombiniert mit Ergonomie und Eleganz**  
Aus einer Kooperation zwischen B&R, **Pariani** und **Hilscher** gingen hervorragende Kontrollsysteme mit anspruchsvollem Design und innovativer Technologie für Luxusyachten hervor.
- 26 Richtig Umrichtern**  
Elektrische Energie wird eingespeist und verbraucht – egal, ob nun die Sonne scheint oder ein kräftiger Wind bläst. Die Umrichter von **WSTECH** bieten hierfür mit **POWERLINK** eine Lösung.
- 38 Roboterintegration 4.0**  
**MAJAtronic** erweitert sein Portfolio um Knickarmmechaniken. Mit Hilfe von mapp Technology gelingt das bei B&R-Steuerungen besonders schnell und einfach.
- 44 WaterStop**  
B&R unterstützte das Maturaprojekt **WaterStop** der zwei jungen Mechatroniker Lukas Brünner und Alexander Brader der HTL Braunau.

## → news

- 12 Digitale Displayübertragung mit SDL4**  
B&R stellt die vierte Generation seiner Display-Übertragungstechnologie Smart Display Link (SDL) vor.
- 13 Dezentrale I/O-Erweiterung für mobile Automation**  
Mit dem neuen X90-CAN-Buscontroller erleichtert B&R die Anbindung dezentraler Sensoren und Aktoren auf mobilen Arbeitsmaschinen.
- 24 Hardware-Konfigurationen einfach verwalten**  
Modulare Applikationen können mit dem Software-Baustein mapp nun noch einfacher realisiert werden.
- 25 Maschinendaten sammeln und aufbereiten**  
Mit dem Softwarebaustein mapp Report können automatisch PDF-Reports aus Maschinendaten erstellt werden.
- 43 Energie sparen und Leistung steigern**  
B&R stellt neues X20-Modul zur Ansteuerung von Schrottmotoren vor.
- 48 B&R tritt dem Huawei-Testbed zu OPC UA TSN bei**  
Der österreichische Automatisierungsspezialist ist damit an den drei wichtigsten globalen Praxiserprobungen der Kommunikationstechnologie beteiligt.

# „Es braucht eben viel mehr als nur ein sicheres Abschalten“



**Franz Kaufleitner**

**Produktmanager für Integrated Safety Technology bei B&R und Vorstandsmitglied der Safety Alliance**

„In den vergangenen zehn Jahren haben wir gezeigt, dass mit programmierbarer Sicherheitstechnik viel mehr möglich ist als nur abschalten und wir werden diesen Weg konsequent weitergehen.“



## **Herr Kaufleitner, wann hat sich B&R dafür entschieden, Sicherheitstechnik zu entwickeln?**

B&R verfolgte schon immer einen umfassenden Systemgedanken. Da war es naheliegend, dass wir unser Automatisierungsportfolio um sicherheitstechnische Funktionen erweitern. Bereits im Jahr 2000 haben wir an unserem ACOPOS-Antriebssystem eine nur auf

Halbleitertechnologie basierende sichere Abschaltung des Moments (STO) realisiert – eine Weltneuheit, die in der Zwischenzeit von vielen übernommen wurde. 2004 haben wir den Entschluss gefasst, ein Produktset für integrierte Sicherheitsfunktionen bestehend aus Steuerung, Programmiertool, Safety-Protokoll, sicheren I/Os und sicheren Antriebsfunktionen zu entwickeln. Zum Gip-

2008 hat B&R seine integrierte Sicherheitstechnik am Markt eingeführt. Mittlerweile ist B&R einer der wichtigsten Hersteller von programmierbarer Sicherheitstechnik. Franz Kaufleitner, Produktmanager für integrierte Sicherheitstechnik bei B&R, erzählt, wie sich das Unternehmen in den vergangenen zehn Jahren vom Newcomer zum Trendsetter der Branche gewandelt hat.

fel des Safety-Hypes 2008 konnten wir unseren Kunden bereits eine vollständige und integrierte Sicherheitslösung liefern.

#### ***Worin unterscheidet sich die B&R-Sicherheitstechnik von anderen Safety-Systemen?***

Sicherheitstechnik muss die Maschinenautomatisierung unterstützen – sie darf kein lästiges Beiwerk sein. Bei anderen Safety-Systemen steht der Maschinen-Stopp im Vordergrund, bei uns hingegen das Aufrechterhalten der Produktion. Unser breites Spektrum an Sicherheitsfunktionen erlaubt es dem Anwender, flexibel auf eine Sicherheitsanforderung zu reagieren. Mit der Vielfalt an sicheren Maschinenoptionen ermöglichen wir es unseren Kunden, mit einer einzigen Sicherheitsanwendung alle unterschiedlichen Ausprägungen einer Maschinenserie abzudecken. Darauf haben wir von Anfang an Wert gelegt und das treibt uns voran. Es braucht eben viel mehr als nur ein sicheres Abschalten.

#### ***Wie hat sich das Portfolio bei B&R seit der Markteinführung 2008 entwickelt?***

Den Grundstein haben wir 2008 mit einer sicheren Steuerung und Modulen mit vier sicheren digitalen Eingängen und vier sicheren digitalen Ausgängen gelegt. Seither haben wir das System kontinuierlich in zwei Richtungen weiterentwickelt. Zum einen haben wir zukunftsweisende neue Funktionen und Produkte am Markt platziert. Beispielsweise bietet SafeROBOTICS umfangreiche Sicherheitsfunktionen für kinematische Systeme und DataToSafe-DATA ermöglicht das Einbinden von Standard-Signalen in die Sicherheitsfunktion. Heute umfasst das B&R-Safety-Portfolio mehr als 120 unterschiedliche Produkte.

#### ***Sie haben von „zwei Richtungen“ gesprochen. Was ist die zweite?***

Gleichzeitig haben wir die Konformität unserer Produkte an die Anforderungen der unterschiedlichen Branchen kontinuierlich erweitert. Zielten wir am Anfang lediglich auf den klassischen Maschinenbau, so kamen bald Produkte in der Schutzklasse IP67, beschichtete Produkte für raue Umgebungen und neue Zertifizierungen wie DNVGL für Schiff- und Offshore-Anwendungen dazu. Heute werden unsere Safety-Produkte auch für Windanlagen, Bühnentechnik, Aufzugs-

und Liftsysteme, Prozess- und Anlagentechnik, Stahlwerke, Warehouse-Applikationen und vieles mehr eingesetzt.

#### ***B&R-Sicherheitstechnik wird oft mit openSAFETY in Verbindung gebracht – was gibt es da Neues?***

openSAFETY platziert sich weltweit gesehen in der Gruppe der drei erfolgreichsten Safety-Protokolle. Mit der Offenlegung als Open-Source-Protokoll gibt es viele Anwendungen ohne direkten Bezug zu B&R. Auf die Frage, was es dazu Neues gibt, darf ich aktuell das openSAFETY-Lichtgitter der Firma Datalogic nennen. Dieses Lichtgitter hat ein POWERLINK-openSAFETY-Interface und kann direkt ins Maschinenbussystem eingebunden werden.

#### ***Wie geht die Reise weiter?***

Wir werden unsere zweidimensionale Erweiterung fortführen. Zum Beispiel wird die integrierte Sicherheitstechnik von B&R Bestandteil des Software-Baukastens mapp Technology. Für die zuvor genannten sicheren Maschinenoptionen werden zum Beispiel Out-of-the-box-Lösungen zur Verfügung stehen. Die mapp-Komponenten sind untereinander vernetzt. Das heißt, die mapp-Userverwaltung, das Alarmsystem, die Visualisierung und vieles mehr sind mit den Sicherheitsfunktionen vernetzt, ohne dass der Anwender eine Zeile Code schreiben muss. Das können Sie sich so vorstellen: Die Visualisierung weiß von der Userverwaltung, ob der aktuell eingeloggte User berechtigt ist, einen sicheren Betriebsartwechsel vorzunehmen, denn nur dann wird diese Option überhaupt angezeigt. In Bezug auf die Erweiterung unseres Portfolios für neue Branchen stellen wir mit X90-Safety zukünftig unsere integrierte Sicherheitstechnik für mobile Anwendungen wie landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge, Kommunalfahrzeuge, Bagger und Kräne zur Verfügung.

Unsere Kunden können sich darauf verlassen, dass wir immer ganz vorne dabei sind. Wenn sich ein Maschinenbauer für B&R-Sicherheitstechnik entscheidet, entscheidet er sich für ein langlebiges und zukunftssicheres System. In den vergangenen zehn Jahren haben wir gezeigt, dass auch in der Sicherheitstechnik viel mehr möglich ist als nur Abschalten und wir werden diesen Weg konsequent weitergehen. ←

# Mehr Möglichkeiten bei geringeren Kosten

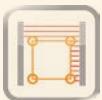


Ermöglicht wird dies durch die Kombination von Advanced Muting mit einem netzwerkbasierten openSAFETY-Lichtgitter mit Einzelstrahlauswertung. Das Lichtgitter erfasst ein Objektprofil und übermittelt die Daten an die B&R-Sicherheitssteuerung SafeLOGIC. Diese wertet die Daten aus und führt abhängig vom verwendeten Muting-Modus die Sicherheitsfunktion aus. Aufgrund der differenzierten Auswertung der einzelnen Lichtgitterstrahlen, werden keine Mutingsensoren benötigt. Alle relevanten Daten werden durch das openSAFETY-Lichtgitter übertragen. Damit reduziert sich der Hardwareeinsatz und Montageaufwand. Jeder Muting-Modus ist durch einen zertifizierten Funktionsbaustein abgebildet, der mit der Sicherheitssteuerung programmiert wird. Folgende Modi stehen zur Verfügung:



## Small Objects Muting

Der Funktionsbaustein Small Objects Muting berechnet aus dem Umriss die Schnittfläche des Objekts. Alle Objekte, die eine kleinere Schnittfläche als eine anzunehmende Person aufweisen, können das Lichtgitter passieren ohne eine Sicherheitsreaktion auszulösen. Diese Methode kann zum Beispiel für Sixpacks oder Gepäck angewendet werden.



## Box Muting

Box Muting erkennt quaderförmige Objekte und lässt sie das Lichtgitter ohne Auslösen der Sicherheitsfunktion passieren. Dieser Muting-Modus ist ideal für Kartons.



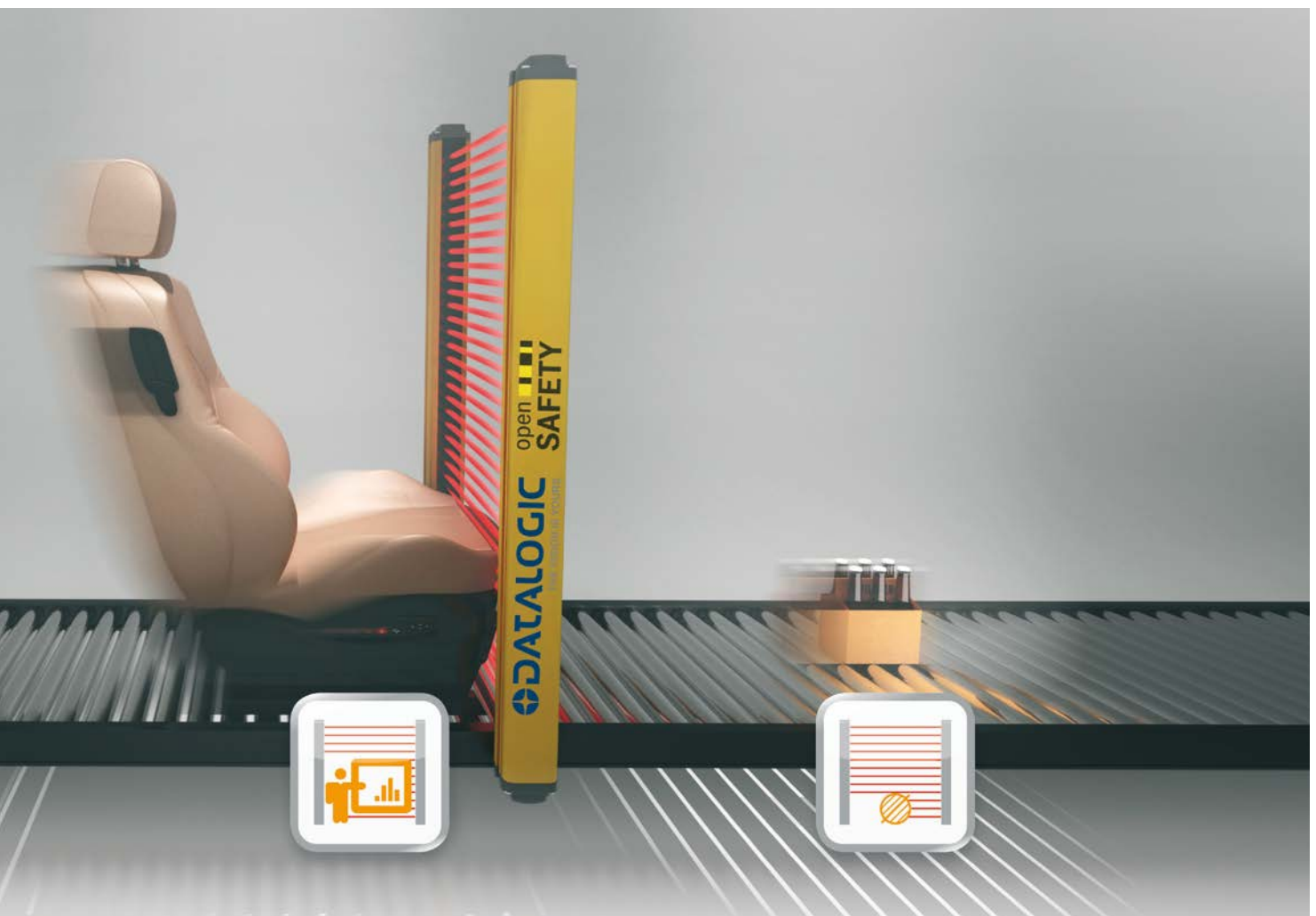
## Teach In Muting

Mit dem Teach In Muting können Anwender jederzeit Objekt-Profile anlegen. Dazu durchläuft das Produkt das Lichtgitter und wird gescannt. Passiert zukünftig der gleiche Produkttyp das Lichtgitter, so erkennt das Teach In Muting das Objekt wieder.



Die B&R-Muting-Modi erlauben in Kombination alle wesentlichen Anwendungsfälle. Aufgrund der Vielfalt der erlaubten Objekte können Lichtgitter mit Advanced Muting wesentlich flexibler als mit bisherigen Muting-Methoden eingesetzt werden. Zum Beispiel können nun sowohl lange als auch kurze Objekte durch ein Lichtgitter transportiert werden. Einmal installiert, ergeben sich keine neuen Aufwände, auch bei wechselnden Produkten. Die Modi stehen als Funktionsbausteine im sicheren Editor SafeDESIGNER zur Verfügung. Der Anwendungsprogrammierer kann die Bausteine sowohl einzeln als auch kombiniert verwenden. ←

Muting unterdrückt die Sicherheitsreaktion eines Lichtgitters, wenn es von bestimmten Objekten günstige Möglichkeiten. Sie erkennen verschiedene Produktprofile und ermöglichen, dass nun auch Objekte unterschiedlicher Form und Größe ein Lichtgitter passieren können. Das Lichtgitter kann so flexibel für verschiedene Objekte eingesetzt werden, bei vollem Bedienschutz. Zudem entfallen die sonst notwendigen Mutingsensoren, wodurch sich Montageaufwand und Hardwareeinsatz reduzieren.



**Muting** ist eine Funktion an einem Lichtgitter, die das Auslösen der Sicherheitsreaktion beim Passieren bestimmter Objekte unterdrückt. Bei herkömmlichen Lichtgittern werden dafür Mutingsensoren neben dem Lichtgitter montiert, die Größe, Richtung und Geschwindigkeit eines Objekts erfassen. Auf Grundlage dieser Daten wird das Muting, also die Unterdrückung der Sicherheitsreaktion, aktiv, oder eine Sicherheitsreaktion wird ausgelöst. Bei Advanced Muting von BSR entfallen die Mutingsensoren, da die einzelnen Strahlen des Lichtgitters ausgewertet und die entscheidungsrelevanten Daten so erfasst werden.



Intelligente Transportsysteme

# Flexibilität trifft Kosteneffizienz

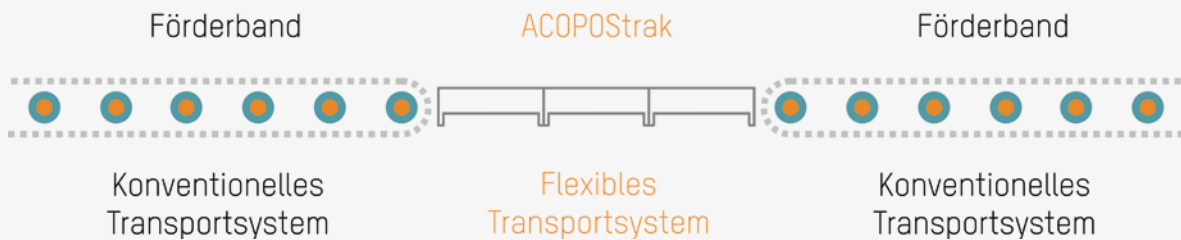


Ein intelligentes Transportsystem macht die individualisierte Massenproduktion wirtschaftlich umsetzbar. Personalisierte Produkte, wie ein individuell zusammengestellter Smoothie, lassen sich damit kosteneffizient herstellen – der Fantasie bei der Individualisierung sind keine Grenzen mehr gesetzt.

Dieses Produkt ist für den Verkauf in den USA nicht vor September 2018 erhältlich.

### ACOPOSTrak

ACOPOSTrak ist ein intelligentes Transportsystem, das über eine rein elektronische Weiche verfügt, über die sich Produktströme bei voller Produktionsgeschwindigkeit trennen und wieder zusammenführen lassen. So kann der Anwender zum Beispiel eine Servicelinie einrichten, die neue Shuttles in die Produktivlinien des Tracks einschleust. Zeitgleich werden die nicht mehr benötigten Shuttles auf die Servicelinie umgeleitet. Produktwechsel sind auf diese Weise ohne Maschinenstillstand möglich. Das flexible Design von ACOPOSTrak erlaubt es, alle möglichen offenen und geschlossenen Track-Formen auf Basis einer Gitterstruktur zu realisieren. Das System beschleunigt mit mehr als 5 g und erreicht eine Maximalgeschwindigkeit von mehr als 4 m/s. Der minimale Produktabstand liegt bei 50 mm. Ein System mit diesen Performancedaten in Kombination mit Weichen und der weitreichenden Designflexibilität ist einzigartig am Markt.



ACOPOSTrak lässt sich nahtlos in bestehende Fördersysteme integrieren.



Wer gerne Smoothies trinkt, landet früher oder später im Internet auf der Suche nach exotischen Rezepten. Dann heißt es: Obst einkaufen und pürieren. Das ist mühsam und braucht Zeit. Einfacher und schneller ist es, sich seinen ultimativen Smoothie online zusammenzustellen und an die Haustür liefern zu lassen: 60 Prozent Banane, 20 Prozent Kirsche, 10 Prozent Ananas und 10 Prozent Kiwi. Und, da wäre noch etwas: Die Farbe des Verschlusses für den Vitamincocktail und das Motiv des Etiketts sollen auch noch individuell gestaltbar sein. Ein Wunschdenken – würden viele Hersteller sagen. Denn bisher war es kaum möglich, personalisierte Produkte wirtschaftlich herzustellen.

### Produktion flexibler gestalten

Die herkömmliche Massenproduktion ist gekennzeichnet von Produkten, die in definiertem Abstand mit konstanter Geschwindigkeit auf Förderbändern an verschiedenen Stationen vorbeifahren, bis sie für den Verkauf verpackt werden. „Eine solche Massen-

produktion ist nicht mehr zeitgemäß“, sagt Robert Kicking, Manager Mechatronic Technologies bei B&R. Die junge Generation der Digital Natives hat Spaß daran, sich mit auf sie zugeschnittenen Waren zu differenzieren. Für die Personalisierung ihrer Lieblingsprodukte sind sie auch bereit, mehr zu bezahlen. Um sich diesem Markt zu stellen und weiterhin wettbewerbsfähig zu sein, stehen Hersteller vor der Herausforderung, ihre Produktionen flexibler zu gestalten.

Doch wie können sie das schaffen? Eine Möglichkeit ist es, statt eines konventionellen Transportsystems ein intelligentes Tracksystem einzusetzen. „Manchmal ist das jedoch gar nicht für die ganze Strecke notwendig“, sagt Kicking. Aus diesem Grund hat B&R sein intelligentes Transportsystem ACOPOSTrak so gestaltet, dass es perfekt mit konventionellen Förderbändern kombiniert werden kann. „Zum Personalisieren der Produkte reicht in vielen Fällen ein kurzes Stück eines flexiblen und intelligenten

Tracksystems“, sagt Kicking. Den restlichen Weg durch die Produktion können die Waren wie bisher fahren. So profitiert der Anwender von der Flexibilität des intelligenten Tracks und den niedrigen Anschaffungskosten konventioneller Förderbänder.

### Einfache Übergabe

Die kosteneffizienteste Antwort auf die Anforderung einer flexiblen Produktion ist also in manchen Fällen ein hybrides Transportsystem. „Wichtig dabei ist, die Produkte nahtlos von einem System zum anderen zu übergeben – ohne manuellen Eingriff oder Roboter“, sagt Kicking. Bei der Lösung von B&R macht dies die besondere Bauart der Shuttles möglich. Am Track werden sie durch Magnetkraft gehalten und am Förderband durch Reibschluss. Durchgehende Führungsschienen sorgen dafür, dass die Shuttles nicht vom Weg abkommen. Während Geschwindigkeit und Produktabstand auf dem Förderband konstant sind, lässt sich jedes Shuttle entlang der ACOPOSTrak-



Führungsschienen ermöglichen einen nahtlosen Übergang vom konventionellen Förderband zum intelligenten ACOPOStrak.

Strecke individuell regeln. Der minimale Produktabstand liegt bei 50 mm. Das intelligente Teilstück hebt damit die Taktung des Förderbandes auf – die Personalisierung in Losgröße 1 kann starten. Unterschiedliche Geschwindigkeiten und Verweildauern an Abfüllstationen, Verschleiß-Stationen oder für personalisierte Etiketten sind einfach realisierbar. Somit bringt bereits ein kurzes Stück ACOPOStrak im Fördersystem die benötigte Flexibilität für wirtschaftlich hergestellte, individualisierte Massenprodukte. Kickinger unterstreicht dabei: „Der Fantasie für neue personalisierte Produkte sind somit keine Grenzen gesetzt.“

#### Kosteneffiziente und platzsparende Lösung

Aufgrund des modularen Aufbaus lassen sich unterschiedlich lange Teilstrecken des ACOPOStraks in ein konventionelles Förderband integrieren – „und zwar auch in Bestandsanlagen“, hebt Kickinger hervor. Ist die Förderstrecke zum Beispiel 100 Meter lang und der Hersteller benötigt auf etwa

zehn Metern eine intelligente Strecke, bleiben 90 Meter konventionelles Förderband. Die Trackelemente von ACOPOStrak verfügen über eine integrierte Antriebseinheit. „Die Leistungselektronik und ein leistungsfähiger Prozessor sind im Motor eingebaut“, erläutert Kickinger. Zusätzliche Umrichter und Motion-Control-Units, die nicht nur einen bedeutenden Kostenfaktor darstellen, sondern auch noch viel Platz im Schaltschrank beanspruchen, sind daher nicht notwendig.

Das macht ACOPOStrak in Kombination mit Förderbändern zu einer kompakten und platzsparenden Lösung. Kickinger ergänzt: „Durch diese Kombination weiten wir die Einsatzmöglichkeiten von ACOPOStrak deutlich aus.“ Viele Applikationen, die von mehr Flexibilität profitieren würden, werden ökonomisch sinnvoll, denn „ein kleines Stück Intelligenz reicht oftmals aus, um die individuelle Massenfertigung in Losgröße 1 wirtschaftlich umzusetzen.“ ←



**Robert Kickinger**  
Manager Mechatronic Technologies  
bei BSR

„Zum Personalisieren der Produkte reicht in vielen Fällen ein kurzes Stück eines flexiblen und intelligenten Tracksystems.“

# Digitale Displayübertragung mit SDL4



Smart Display Link 4 überträgt alle Kommunikationskanäle zwischen PC und Panel über ein Standard-Ethernet-Kabel und ist unabhängig von Betriebssystem und der Software.



## B&R präsentiert neue Generation seiner Panel-Schnittstelle

B&R hat die vierte Generation seiner Display-Übertragungstechnologie Smart Display Link (SDL) vorgestellt. SDL4 basiert auf HD-BaseT 2.0 und ermöglicht Entfernungen von 100 Metern zwischen Industrie-PC und Anzeigegerät. So lassen sich bei ausgedehnten Maschinen und Anlagen problemlos mehrere abgesetzte Panels installieren.

### Bis zu 100 m

SDL4 ermöglicht die Übertragung von Bildschirmhalten und weiteren Daten über große Entfernungen. Zwischen PC und Anzeigegerät können bis zu 100 m liegen. Zu-

dem verwendet SDL4 Standard-Ethernet-Kabel zur Datenübertragung. Damit werden die Kabelkosten bei größeren Distanzen drastisch reduziert. Die schlanken Kabel mit dem kleinen RJ45-Stecker sind ideal für beengte Platzverhältnisse in Durchführungen und Tragarmsystemen.

### Bis zu 4 Panels pro PC

Ein SDL4-Konverter ermöglicht, dass bis zu drei Panels an einen Automation PC angeschlossen werden. Über eine weitere SDL4-Schnittstelle kann zusätzlich ein viertes Automation Panel mit abweichendem Bildinhalt betrieben werden. Damit trägt B&R dem Trend zur Ausstattung von Produk-

tionsmaschinen und Anlagen mit mehreren Bediengeräten vor Ort Rechnung.

## Unabhängig vom Betriebssystem und der Software

Der modulare PC- und Panel-Baukasten von B&R ermöglicht es, jedes beliebige Automation Panel mit einer SDL4-Schnittstelle auszurüsten. Die SDL4-Übertragungstechnologie ist unabhängig von Software und Betriebssystemen und integriert alle Kommunikationskanäle wie USB, Touch-Screen und Funktionstasten in ein einziges Kabel. SDL4 überträgt alle Signale unkomprimiert und in hohen Auflösungen für beste Bildqualität. ←

# Dezentrale I/O-Erweiterung für mobile Automation



B&R erweitert das Steuerungs- und I/O-System X90 um ein I/O-Modul zur Anbindung von dezentralen Sensoren und Aktoren auf mobilen Arbeitsmaschinen.

B&R erweitert das Steuerungs- und I/O-System X90



Mit dem neuen X90-CAN-Buscontroller erleichtert B&R die Anbindung dezentraler Sensoren und Aktoren auf mobilen Arbeitsmaschinen. Das skalierbare X90 Steuerungs- und I/O-System ermöglicht eine effiziente Umsetzung von Automatisierungskonzepten für Baumaschinen, Agrar- und Kommunalfahrzeuge. Kunden profitieren von umfangreichen Lösungen aus der B&R-Technologieplattform.

## **Vielseitig einsetzbar**

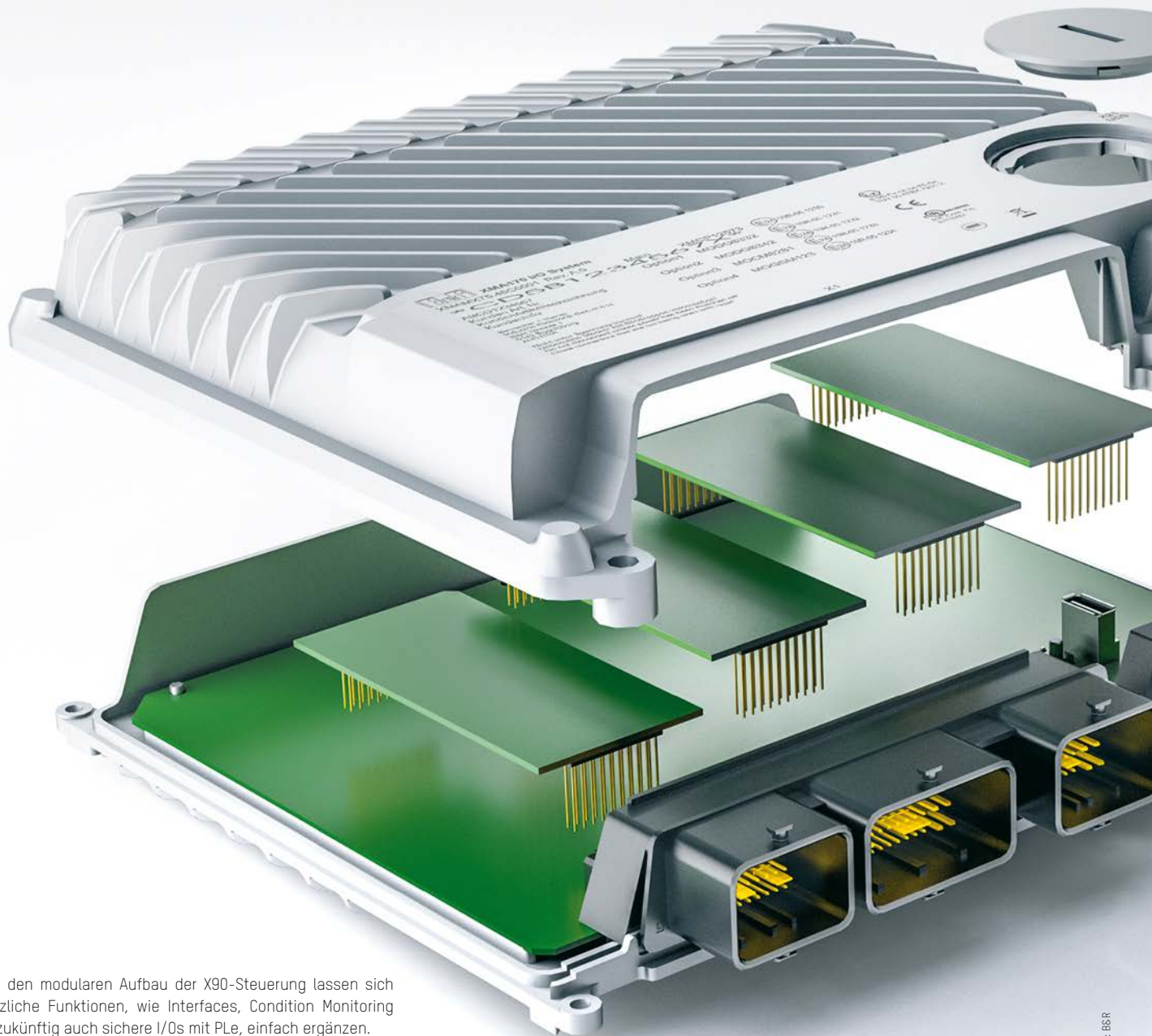
Durch die standardisierte CANopen-Schnittstelle und die multifunktionalen Ein- und Ausgänge kann der X90-Buscontroller sehr

vielseitig eingesetzt werden. Sämtliche Funktionen können im Applikationsprojekt der Steuerung in der B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio konfiguriert werden.

## **Für raue Umgebungen**

Alle Produkte des X90-Systems sind für den rauen Einsatz auf mobilen Arbeitsmaschinen ausgelegt. Sie haben einen Arbeitsbereich von -40°C bis +85°C (Gehäuseoberfläche) und sind resistent gegenüber Vibrationen, Schock bis 50g, Salz, UV-Licht und Öl. Das Gehäuse entspricht der Schutzart IP69K. ←

# Sicherheit für mobile Maschinen



Durch den modularen Aufbau der X90-Steuerung lassen sich zusätzliche Funktionen, wie Interfaces, Condition Monitoring oder zukünftig auch sichere I/Os mit PLe, einfach ergänzen.

Foto: BSR



Die Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen bedingt, dass sich deren Hersteller verstärkt mit der europäischen Maschinenrichtlinie und dem Thema Sicherheitstechnik befassen müssen. Ein verlässlicher Technologiepartner für Sicherheitstechnik hilft dabei, Entwicklungsaufwand für eigene Sicherheitslösungen zu vermeiden.

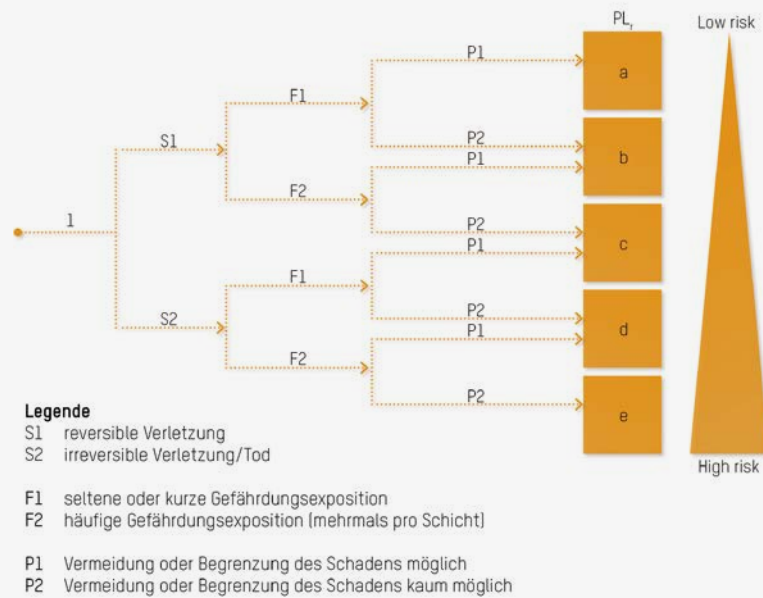


Heutige Anforderungen des Marktes für mobile Maschinen lassen sich mit mechanischen Lösungen nicht mehr umsetzen. Automatisierungstechnik kommt in den Arbeitsmaschinen für die Agrar-, Bau- und Kommunalbranche immer mehr zum Einsatz. Dazu müssen nicht zuletzt Themen wie die Datenübermittlung in die Cloud und (teil-)autonome Prozesse umgesetzt werden. Stefan Taxer, Produktmanager Mobile Automation bei BSR, unterstreicht: „Der Automatisierungsgrad mobiler Arbeitsmaschinen ist in den vergangenen Jahren sprunghaft angestiegen.“ Eines von vielen Beispielen für automatisierte Prozesse sind Drive-by-Wire-Antriebssysteme. Bei diesen werden zum Beispiel Informationen des Gaspedals nicht mechanisch, sondern elektrisch übertragen. Solche Systeme bieten viele Vorteile, bergen aber auch Risiken: „Hat die Antriebsregelung während der Fahrt eine Fehlfunktion, kann das zu schwerwiegenden Unfällen führen“, sagt Taxer. Daher muss die Antriebsregelung sicher ausgeführt sein.

#### **Sicherheitsniveaus bestimmen**

Doch woher weiß der Hersteller einer mobilen Arbeitsmaschine, welche Anforderungen eine Sicherheitslösung erfüllen muss? Zuerst muss er prüfen, ob seine Anwendung unter die Bestimmungen der europäischen Maschinenrichtlinie fällt – die mittlerweile für nahezu jede mobile Arbeitsmaschine gilt. „Die Maschinenricht-

## ISO 13849-1



Der notwendige Performance Level für eine Maschine lässt sich mittels einer Risikobeurteilung nach ISO 13849-1 bestimmen.

linie verpflichtet den Hersteller, anhand eines Risikographen eine Gefahrenanalyse und Risikobewertung durchzuführen, um das notwendige Level für die Sicherheitsfunktion zu bestimmen“, erklärt Taxer. Nach Taxers Erfahrung muss bei mobilen Arbeitsmaschinen in den meisten Fällen der Safety Integrity Level SIL2 beziehungsweise der Performance Level PLc erreicht werden. Diese Sicherheitsniveaus lassen sich dem Experten für mobile Automatisierung nach mit programmierbarer Sicherheitstechnik einfach erreichen. „Dennoch schrecken viele Hersteller vor programmierbarer Sicherheitstechnik zurück, weil sie sie für zu komplex halten“, sagt Taxer. Das dies nicht der Fall sein muss, erläutert er am Beispiel des Produkt-Portfolios von B&R: „Es stehen für unterschiedlichste Safety-Funktionen vom TÜV vorzertifizierte Softwareblöcke zur Verfügung. Die eigentliche Safety-Programmierung reduziert sich so auf das einfache Konfigurieren und Verknüpfen der sicheren Softwareblöcke mittels Kontaktplan. Der Maschinen-

bauer muss dem TÜV gegenüber dann nur noch nachweisen, dass diese Arbeiten nach den Vorgaben für die sichere Entwicklung durchgeführt wurden.“ Das reduziert die Komplexität, den Arbeitsaufwand und die Zertifizierungszeit drastisch.

### Modulares System

Die passende Hardware für die programmierbare Sicherheitstechnik von B&R ist das sichere Steuerungs- und I/O-System X90. Die Leistung der Steuerung ist über einen weiten Bereich skalierbar und lässt sich mit Funktionen, wie zusätzlichen I/Os, Interfaces oder vibrationsbasiertem Condition Monitoring, ergänzen. Das Gehäuse ist äußerst robust und in IP67K ausgeführt.

### Zukunftssichere Technologie

Als Technologie-Partner legt B&R großen Wert auf die Zukunftssicherheit seiner Plattformen. Sollten etwa in Zukunft für Funktio-

nalitäten höhere Sicherheitsvorschriften gelten – SIL3 oder PLe – muss kein Redesign der Hardware für mobile Maschinen gemacht werden. Die Steuerung ist bereits für PLe vorbereitet. „Wir entwickeln in diesem Fall eine neue Optionsplatine mit den entsprechenden PLe-I/Os“, sagt Taxer. Diese Platine wird dann einfach in die X90-Steuerung integriert. Zukunftssicher ist bei B&R auch das Zusammenspiel des nichtsicheren und sicheren Bereichs einer Maschinenapplikation. Die Safety-Lösung kann sich der Anwender wie eine sichere gelbe Hülle um die bestehende, nicht sichere Maschinenapplikation vorstellen.

„Solange sich alle Parameter innerhalb ihrer Grenzen bewegen, ist alles gut. Kommt einer aber darüber hinaus, übernimmt die Sicherheitssteuerung das Ruder und führt die Maschine in den definierten sicheren Zustand“, erläutert Taxer das Prinzip. Der große Vorteil daran: Wird an der Maschinenapplikation etwas geändert oder ergänzt, muss die Sicherheitshülle nicht verändert werden. Taxer: „Es sind keine erneuten Validierungen oder Zertifizierungen notwendig.“

#### Technologiepartner mit Erfahrungen aus der Industrie

Für Hersteller mobiler Maschinen wird die Maschinenrichtlinie aufgrund der zunehmenden Automatisierung immer wichtiger. Der Automatisierungsspezialist B&R hat auf dem Gebiet der funktionalen Sicherheit und beim Umsetzen der Richtlinien in der Industrie zehn Jahre Erfahrung, die sich auf die Agrar-, Bau- und Kommunalbranche übertragen lässt. „Mit unserer umfangreichen Hard- und Softwareplattform und einfach zu konfigurierenden Engineering-Bausteinen sind wir der optimale Technologiepartner, um Sicherheitslösungen für mobile Arbeitsmaschinen zu entwickeln“, ist Taxer überzeugt. ←

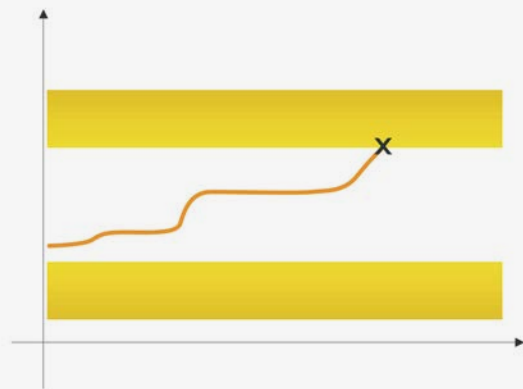
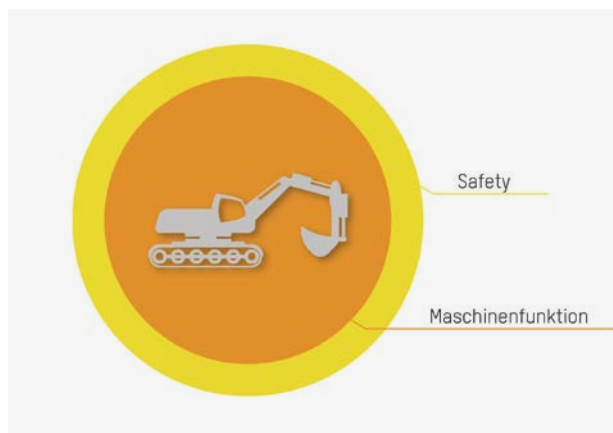


**Stefan Taxer**  
Produktmanager Mobile Automation  
bei B&R

„Mit der programmierbaren Sicherheitstechnik von B&R lässt sich die Maschinenrichtlinie einfach auf mobilen Arbeitsmaschinen umsetzen.“

#### Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Die Maschinenrichtlinie der EU regelt, welche sicherheitstechnischen Maßnahmen Hersteller von Maschinen treffen müssen, damit von den Maschinen keine Gefahr für den Bediener oder andere Menschen ausgeht. Die hierzu gelisteten und harmonisierten Normen sind im Wesentlichen die ISO 13849 zur Gestaltung der sicherheitsbezogenen Steuerung und die IEC 62061 für den Safety Integrity Level (SIL). Diese beiden Normen sind international anerkannt und gelten daher auch außerhalb des europäischen Wirtschaftsraumes. Produkte der B&R-Sicherheitstechnik erfüllen die Anforderungen beider Normen. Weitere harmonisierte Normen konkretisieren Anforderungen für den jeweiligen Maschinentyp, zum Beispiel ISO 25119/EN 16590 für Traktoren sowie Maschinen der Agrar- und Forstwirtschaft.

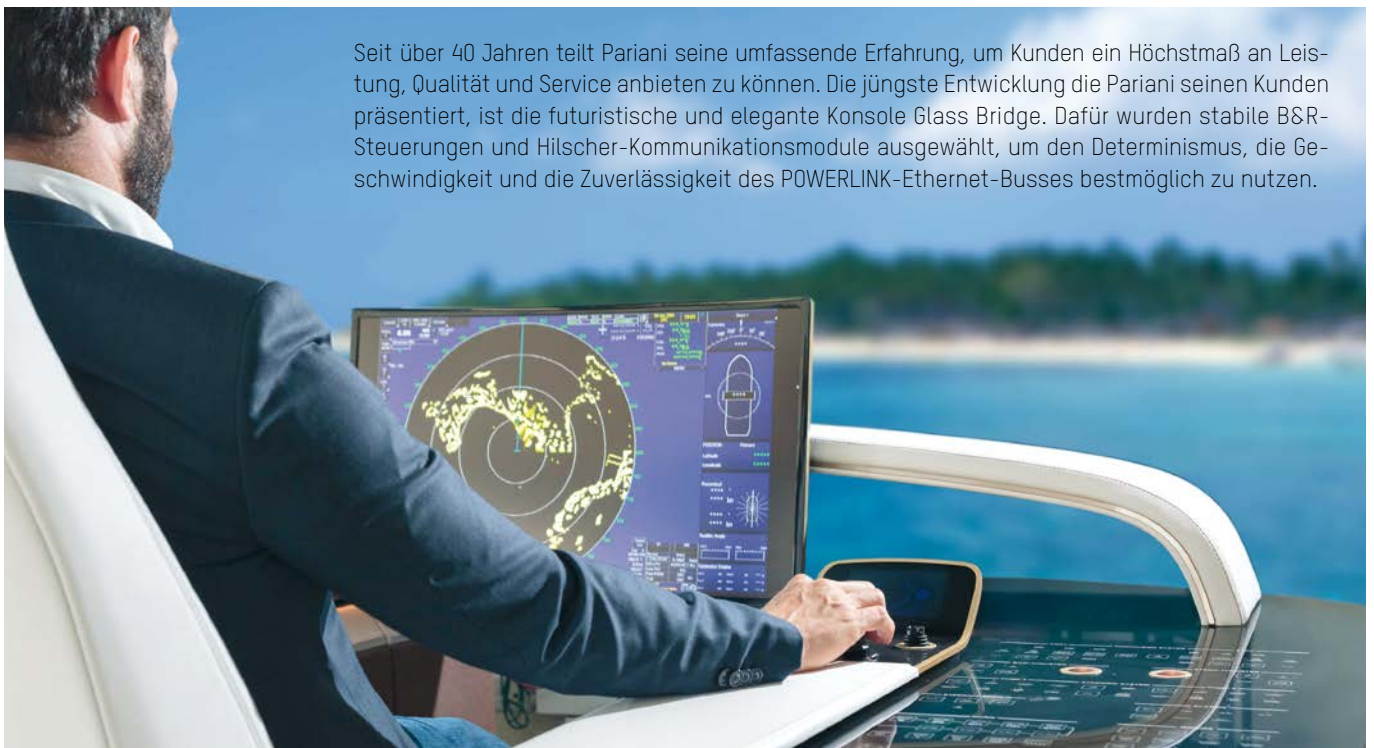


Die Safety-Lösung von B&R liegt wie eine sichere gelbe Hülle um die Maschinenfunktion. Die Sicherheitstechnik greift nur ein, wenn sich ein Parameter nicht mehr innerhalb der definierten Grenzen bewegt.

# Luxus kombiniert mit Ergonomie und Eleganz

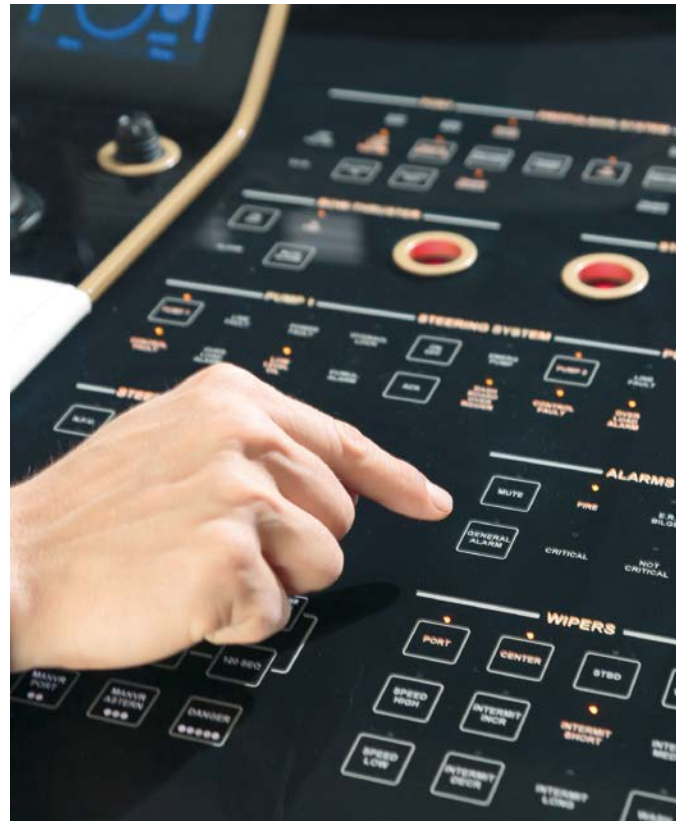


Wenn Unternehmen wie Pariani, B&R und Hilscher zusammenarbeiten, gehen daraus hervorragende Kontrollsysteme für Luxusyachten hervor. Dabei vereint sich Eleganz mit anspruchsvollem Design sowie zuverlässiger und innovativer Technologie, die einer „7-Sterne-Kommando-Brücke“ würdig sind.

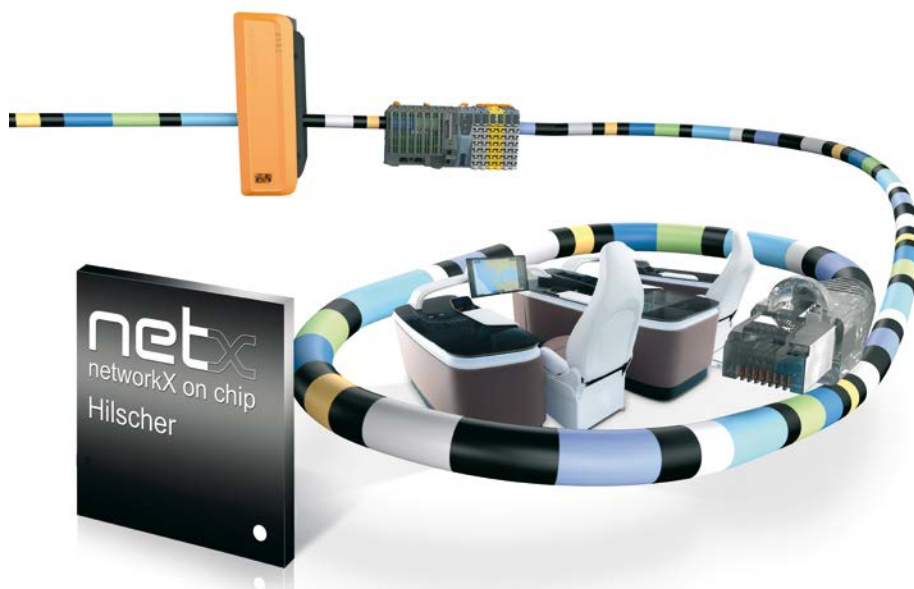


Seit über 40 Jahren teilt Pariani seine umfassende Erfahrung, um Kunden ein Höchstmaß an Leistung, Qualität und Service anbieten zu können. Die jüngste Entwicklung die Pariani seinen Kunden präsentiert, ist die futuristische und elegante Konsole Glass Bridge. Dafür wurden stabile B&R-Steuerungen und Hilscher-Kommunikationsmodule ausgewählt, um den Determinismus, die Geschwindigkeit und die Zuverlässigkeit des POWERLINK-Ethernet-Busses bestmöglich zu nutzen.

Ob während eines Manövers oder bei voller Fahrt voraus: Auf der Kommandobrücke muss alles funktionell sein. Auf einer Superyacht bleibt kein Detail dem Zufall überlassen. Deshalb hat Pariani, als höchsten Ausdruck von Technik und Ergonomie, die Konsole Glass Bridge konzipiert. Dabei werden Design und italienische Raffinesse mit Automatisierung sowie ausgeklügelten Kommunikationstechnologien kombiniert, um ein unvergleichlich emotionales und taktiles Steuerungserlebnis zu bieten.



Die Steuerung in der Konsole übernehmen leistungsstarke X20-Module von B&R. Jede Steuerung auf dem zuverlässigen Echtzeitnetzwerk wird von netX-Kommunikationsprozessoren von Hilscher betrieben. Glass Bridge kommuniziert mit POWERLINK. Das Ergebnis ist eine personalisierbare und intuitive Kommandobrücke, auf die jeder Kapitän gerne für eine sichere Fahrt zählen würde.



Bei der Glass Bridge entschied sich Pariani für die Effizienz, Robustheit und Flexibilität des POWERLINK-Busses – ein Kommunikationsstandard, der im Schiffbausektor sehr geschätzt wird. Neben Kontrollstationen wurden Hardwarekomponenten entwickelt, die über eine POWERLINK-Schnittstelle verfügen, um die Anforderungen – Sicherheit, Stabilität und Transparenz – dieser Einsatzbereiche zu erfüllen.

Cyberattacken

# Cybersecurity für Steuerungen

Der Datentransfer von der Maschinensteuerung in eine Cloud erfordert eine Verbindung zum Internet. Dadurch steigt jedoch die Anfälligkeit für Cyberattacken. Steuerungen, die Daten in die Cloud schicken, müssen daher besonders geschützt werden.



Bevor das Industrial Internet of Things (Industrial IoT) aufkam, kommunizierten Maschinensteuerungen – wenn überhaupt – untereinander oder mit übergeordneten Systemen im Firmennetzwerk. Eine direkte Verbindung mit dem Internet gab es nur in speziellen Fällen. Das Thema Cybersecurity spielte für Maschinenbauer und Maschinenbetreiber keine Rolle. „Doch das ändert sich gerade“, erklärt Andreas Hager, Produktmanager Control Systems bei B&R. Industrie-PCs und andere Geräte werden im Industrial IoT als Edge-Geräte eingesetzt und sind direkt mit dem Internet verbunden. Damit bieten Sie ein potenzielles Angriffsziel für Hacker.

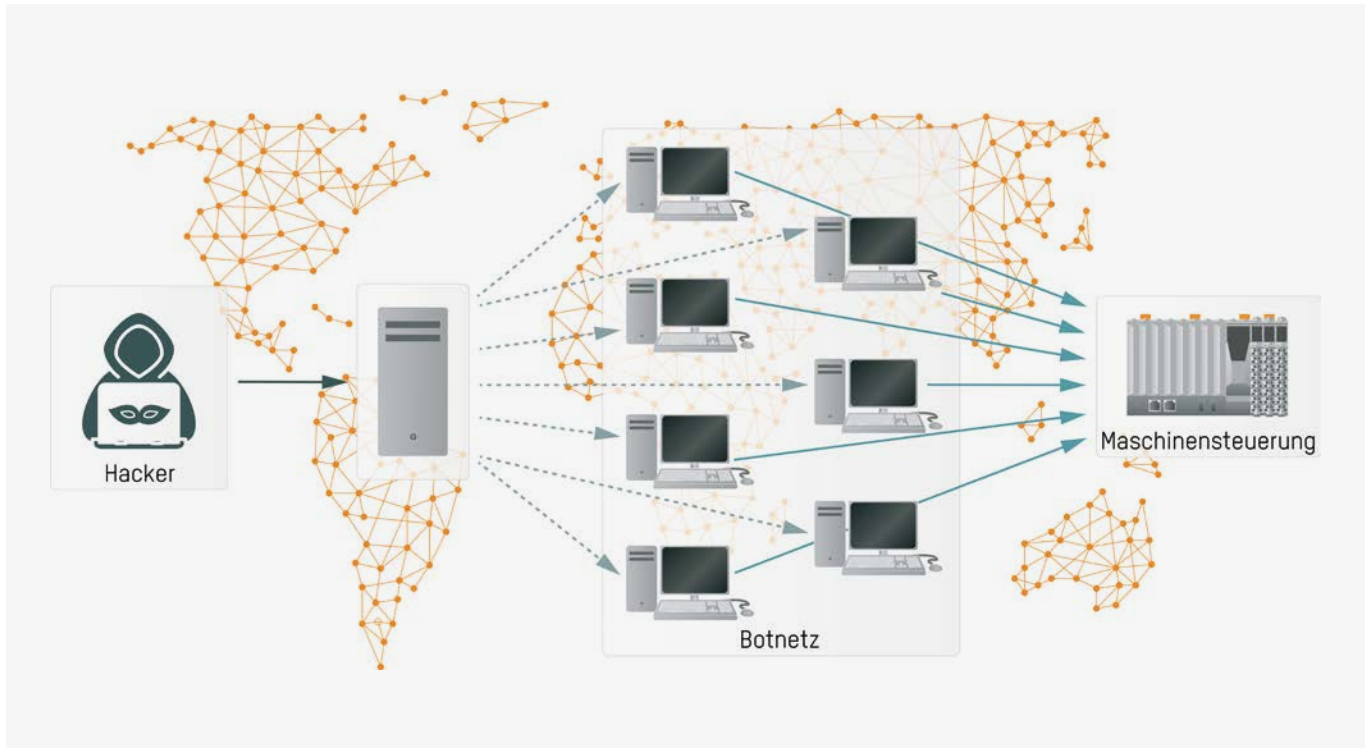
#### **DDos-Attacken**

Hacker können zum Beispiel mit Überlastungsangriffen Steuerungen und damit ganze Maschinen lahmlegen. Bei solch einer DDoS-Attacke (Distributed-Denial-of-Service) verteilt ein Hacker seine Angriffsprogramme auf ein sogenanntes Botnetz aus mehreren hundert bis tausend Rechnern, Smartphones und Tablets, die letztendlich zum Angriffswerkzeug werden. Auf Kommando bombardieren die Bots eine Maschinensteuerung gleichzeitig mit so vielen Anfragen, dass sie unter der Last zusammenbricht und die Maschine stoppt – wie erst kürzlich ein Malware-Angriff auf einen Prozessorhersteller gezeigt hat.

#### **Offene Ports**

Um Daten in die Cloud zu übertragen, müssen auf der Maschinensteuerung Ports geöffnet werden. „Während der Übertragungskanal zwischen Steuerung und Cloud-Gateway geöffnet ist, bieten diese Ports dann eine Möglichkeit für Hackerangriffe“, erklärt Hager. Zudem ergeben sich weitere Probleme: Geräte, die direkt mit dem Internet verbunden sind, müssen mit Updates ständig aktuell gehalten werden, um neu entdeckte Sicherheitslücken zu schließen. „Viele Maschinen laufen wochen- oder monatelang ohne Unterbrechung durch“, gibt Hager zu bedenken. Ein Update lässt sich jedoch nur bei gestoppter Maschine einspielen. Zudem muss gegebenenfalls sogar die Applikation nach einem Update angepasst werden. „Das ist zu aufwendig und auf Dauer nicht praktikabel.“

Die Lösung für dieses Dilemma ist einfach: Steuerungsfunktion und Kommunikationsfunktion müssen getrennt sein. Somit kann



Bei einer DDoS-Attacke verteilt ein Hacker seine Angriffsprogramme auf ein Botnetz und kann durch eine gezielte Attacke eine Maschinensteuerung lahmlegen.

zum Beispiel eine DDoS-Attacke nicht mehr bis zur Maschinensteuerung durchdringen. „Im schlimmsten Fall wird nur die Kommunikation in die Cloud lahmgelegt, die Maschine kann trotzdem weiterlaufen“, bekräftigt Hager.

B&R hat für diesen Zweck den SiteManager im Portfolio. Dieses Gerät hat eine integrierte Firewall und übernimmt alle Aufgaben, die für die Cybersecurity gefordert sind: zum Beispiel Cloud-Zertifikate auf dem neuesten Stand halten und Patches anwenden, um Sicherheitslücken zu schließen.

### Cloud-Connectivity

Um Daten in die Cloud zu übertragen, wird die Steuerung via OPC UA mit dem SiteManager verbunden. Der Anwender definiert bei der Konfiguration, welche Daten übertragen werden sollen. Es ist auch möglich, unterschiedliche Daten an unterschiedliche Cloudanbieter zu übertragen. Die Konfiguration erfolgt durch Setzen von Häkchen in der Weboberfläche des SiteManagers. Benötigt ein Cloud-Zertifikat ein Update, muss der Maschinenbetreiber nichts tun. Der SiteManager lädt Updates automatisch herunter und installiert diese – ohne die Maschinenfunktion zu beeinträchtigen. Somit wird gewährleistet, dass die Sicherheitsrichtlinien der Cloudanbieter stets eingehalten und potenzielle Sicherheitslücken schnell geschlossen werden.

### Sichere Fernwartung

„Bei der Fernwartung ergeben sich ganz ähnliche Sicherheitsanforderungen, wie bei der Übertragung von Daten in die Cloud“, erklärt

Hager. Daher bietet sich auch für diese Anwendung der SiteManager an. Das Gerät ermöglicht, dass sich ein Service-Techniker des Maschinenbauers über eine sichere VPN-Verbindung mit der Maschinensteuerung verbindet und auf Fehlersuche gehen kann. Ein Benutzerverwaltungssystem regelt eindeutig und manipulations-sicher, welcher Techniker auf welche Steuerungen zugreifen darf. „Mit dem Techniker vor Ort kann dann gezielt ein Problemlösungsprozess gestartet werden“, sagt Hager. Der SiteManager sorgt dafür, dass jeglicher Datentransfer zwischen der Maschine und unterschiedlichen Applikationen außerhalb des Firmennetzwerkes vor unberechtigten Zugriffen wie Cyber-Attacken geschützt ist. ←

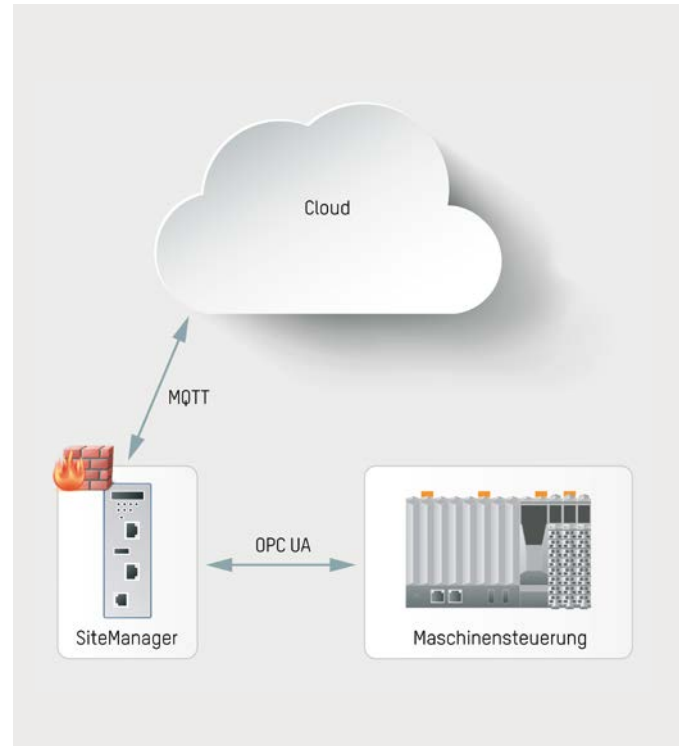


**Andreas Hager**  
Produktmanager Control Systems  
bei B&R

„Der SiteManager zwischen Steuerung und Cloud sorgt dafür, dass jeglicher Datentransfer zwischen der Maschine und Applikationen außerhalb des Firmennetzwerkes vor unberechtigten Zugriffen geschützt ist.“

### Edge Computing

Beim Edge Computing werden große Datenmengen möglichst nahe an der Datenquelle erfasst, komprimiert und aggregiert, um dann an übergeordnete Systeme weitergeschickt zu werden. Das dafür benötigte Bindeglied zwischen der echtzeitgetriebenen Maschinen- und Prozessebene (OT = Operational Technology) und der IT heißt Edge-Gerät. BSR bietet drei unterschiedliche Edge-Gerätetypen an, um alle Anwendungsfälle abzudecken: Edge Controller, Edge Embedded und Edge Connect.



Der SiteManager ermöglicht eine sichere Übertragung von Daten in die Cloud.

### Der BSR SiteManager

Der BSR-SiteManager steht in unterschiedlichen Varianten zur Verfügung. Je nach Version lässt sich das Gerät via LAN, WLAN oder Mobilfunk an das Internet anbinden. Alle drei Varianten verfügen über eine integrierte Firewall. Um Sicherheitskonflikte mit werksseitigen Firewalls zu vermeiden, läuft die Kommunikation in das Internet über firewall-verträgliche, verschlüsselte Web-Protokolle. Neben den Hardwarevarianten des SiteManagers steht auch eine Software-Version zur Verfügung.

So lassen sich Maschinensteuerung und SiteManager in einem Gerät vereinen. Dazu werden mithilfe des BSR-Hypervisors auf einem Industrie-PC zwei Betriebssysteme installiert: Das Echtzeitbetriebssystem für die Maschinensteuerung und ein Linux- oder Windows-System für den SiteManager. Diese Betriebssysteme sind vollständig unabhängig voneinander. Selbst wenn der SiteManager durch einen Angriff blockiert wird oder das allgemeine Betriebssystem abstürzt, ist die Maschinensteuerung davon nicht betroffen.

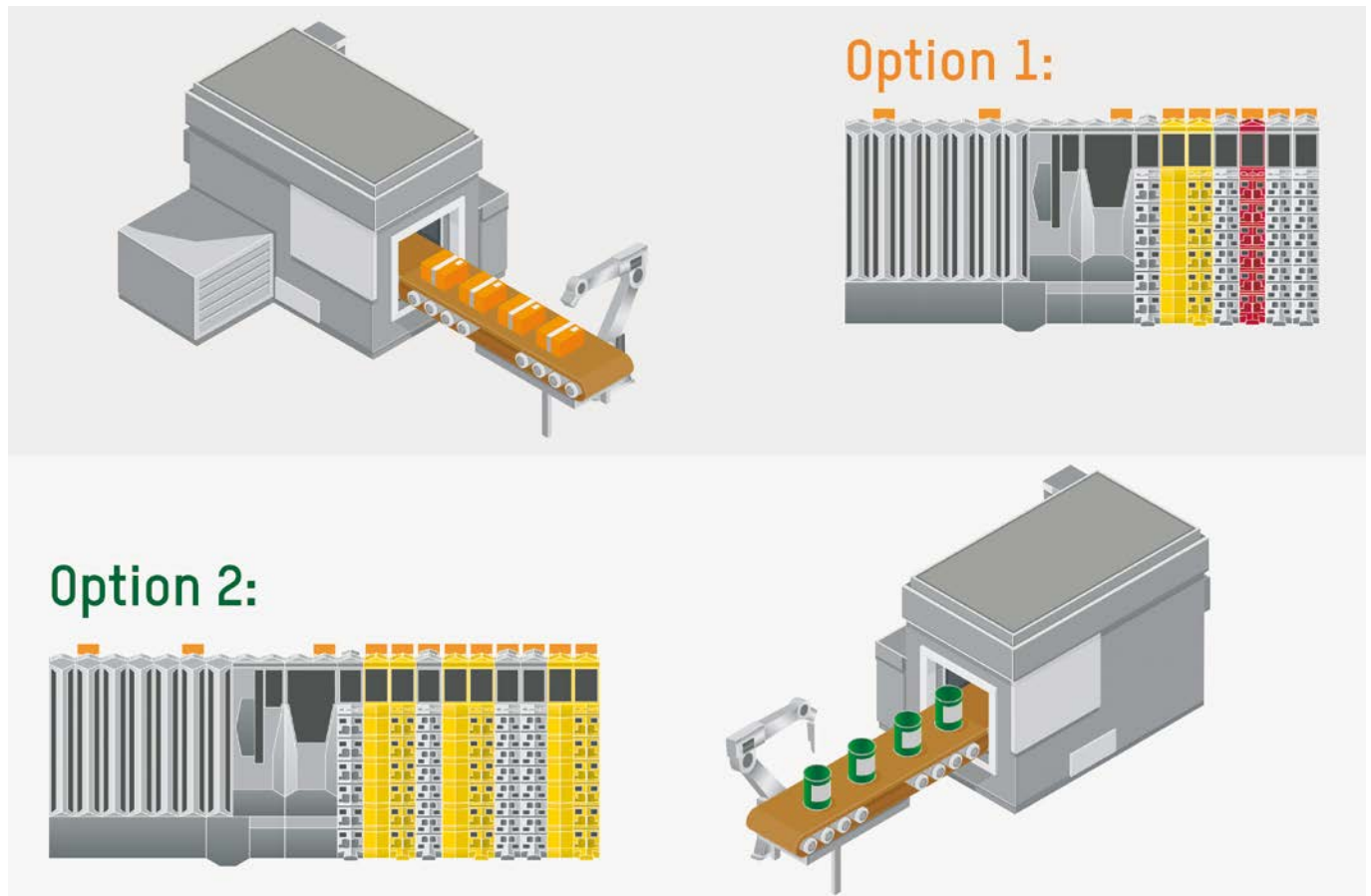


Der BSR-Hypervisor ermöglicht, dass ein Industrie-PC gleichzeitig als Maschinensteuerung und als Embedded-SiteManager eingesetzt wird. Ein zusätzliches Hardwaregerät ist nicht nötig.



Der SiteManager von BSR steht in unterschiedlichen Varianten zur Verfügung. Er lässt sich wahlweise via LAN, WLAN oder Mobilfunk anbinden.

# Hardware-Konfigurationen einfach verwalten



Mit dem neuen Software-Baustein mapp IO kann das komplette Hardwarespektrum von B&R bei Maschinen und Anlagen während der Laufzeit nachgerüstet werden.

Neuer Software-Baustein für einfaches Variantenmanagement von Maschinen und Anlagen



Modulare Applikationen können nun noch einfacher realisiert werden. Mit dem neuen Software-Baustein mapp IO ermöglicht es B&R, I/O-Module jederzeit zu ergänzen. Das kann vor der Auslieferung einer Maschine geschehen, oder sogar zur Laufzeit. Damit

wird das Variantenmanagement von Maschinen und Anlagen erheblich erleichtert.

## Varianten konfigurieren

Mit mapp IO können I/O-Konfigurationen direkt aus einem Auftrags- oder ERP-System

generiert werden. Ein Engineering-Werkzeug ist dazu nicht notwendig – selbst wenn Antriebe oder Module von Drittanbietern ergänzt werden. Zusätzliche Varianten und Hardware-Optionen werden direkt an der Maschine mit mapp IO konfiguriert und anschließend mit mapp CodeBox programmiert. mapp CodeBox ermöglicht es, Optionen in Kontaktplan zu programmieren, ohne die originale Maschinensoftware zu ändern. Die Maschine wird in Betrieb genommen, ohne dass die originale Maschinensoftware verändert werden muss. ←

# Maschinendaten sammeln und aufbereiten



Mit dem Softwarebaustein mapp Report können automatisch PDF-Reports aus beliebigen Maschinendaten erstellt werden.



## **mapp-Komponente generiert automatisch Reports im PDF-Format**

Mit dem Softwarebaustein mapp Report können automatisch PDF-Reports aus beliebigen Maschinendaten erstellt werden. Die Reports lassen sich hinsichtlich enthaltener Daten, Format und Design individuell konfigurieren.

Der Anwender kann die Sprache sowie verwendete Einheiten frei definieren. mapp Report sammelt sämtliche statistischen Maschinendaten sowie Informationen aus

anderen mapp-Komponenten und bereitet sie in Form von PDF-Reports auf. Die Inhalte können individuell definiert und beliebig zusammengestellt werden.

### **Für alle Zielgruppen**

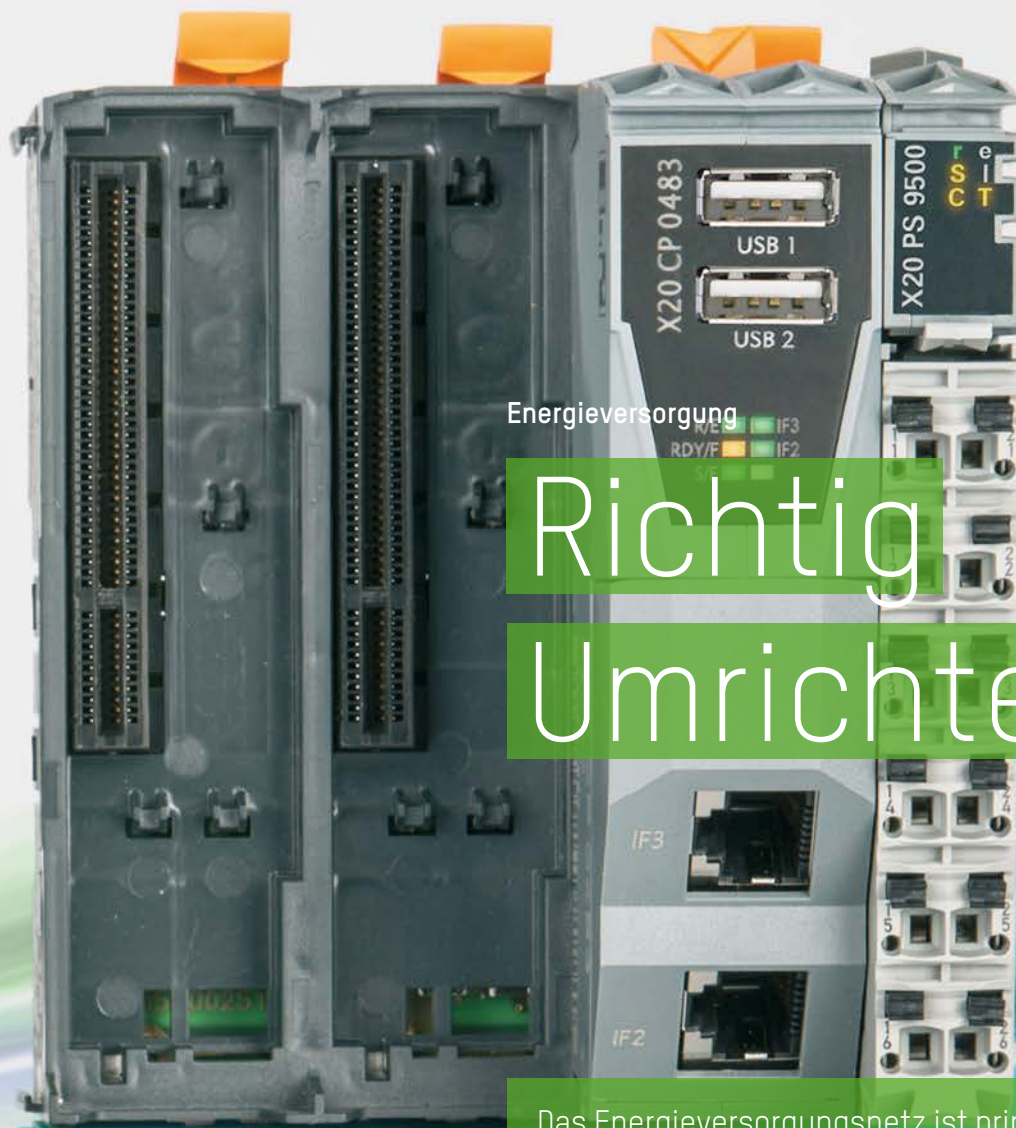
Durch die Gestaltungsmöglichkeiten die mapp Report bietet, können Auswertungen für unterschiedliche Zielgruppen, wie Servicetechniker und Management, automatisch erstellt werden. Auch grafische Darstellungen wie Bilder und Tabellen lassen sich in die Reports einbinden. Um vor uner-

laubten Zugriffen zu schützen besteht die Möglichkeit, die Dateien mit einem Passwort zu verschlüsseln.

### **Reports automatisch versenden**

Die Reports lassen sich automatisiert per E-Mail, zu einem definierten Zeitpunkt oder bei einem bestimmten Ereignis versenden. Darüber hinaus können die Reports auf externen Speichermedien, wie USB-Sticks gesichert werden oder direkt von der Maschine an Netzwerk-Drucker gesendet werden. ←

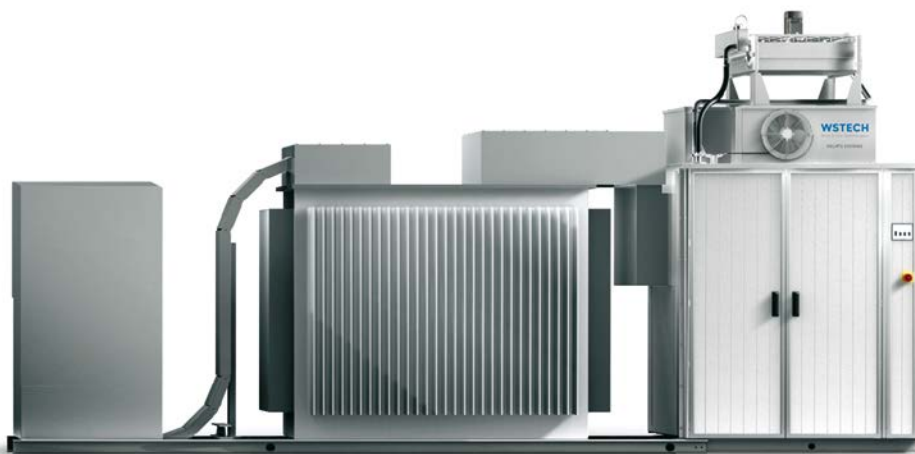




Energieversorgung

# Richtig Umrichten

Das Energieversorgungsnetz ist prinzipiell ein Nullsummenspiel: Alles was an elektrischer Energie eingespeist wird, muss im gleichen Moment auch verbraucht werden – und zwar nur so viel, wie an Einspeiseleistung zur Verfügung steht. Das klingt einfach, doch die Praxis sieht oft anders aus. So stellen die zahlreichen Photovoltaik- und Windanlagen die Netzbetreiber vor enorme Herausforderungen. Die Verbraucher richten sich kaum danach, ob die Sonne scheint oder ein kräftiger Wind bläst. Wie es mithilfe von POWERLINK trotzdem gelingen kann, wird mit den Umrichtern der Flensburger WSTECH GmbH bewiesen.



Die Umrichter von WSTECH zeichnen sich durch höchste Kosteneffizienz aus.



Auch bei der Erzeugung regenerativer Energie kommt es darauf an, die gesetzlichen Vorgaben zur Mittelspannungsrichtlinie exakt einzuhalten. Dazu zählt nicht nur das reine Einspeisen mit der richtigen Spannung und Frequenz. Vielmehr müssen die Einspeiseanlagen exakte Vorgaben in Bezug auf das Vorhandensein störender Oberwellen einhalten und sich zusätzlich aktiv an der statischen und dynamischen Netzstabilisierung beteiligen können. All das ist Aufgabe der Umrichter, die den Kern einer Einspeiseanlage bilden. Sie bereiten die Gleichspannung der Photovoltaikzellen oder die mit un stetiger Frequenz anliegende Wechselspannung der Windgeneratoren, entsprechend auf und speisen sie bedarfsgerecht ins Versorgungsnetz ein.

#### **Leistungsstarke Umrichter von 500 bis 6.000 Kilovoltampere**

Die rund 100 Mitarbeiter des Flensburger Betriebs WSTECH eignen sich seit der Gründung im Jahr 2001 umfangreiches Know-how

an. Mittlerweile ist die Siemens AG in einem Joint-Venture am Unternehmen beteiligt. Zur Expertise zählen die Entwicklung und Fertigung von Controller-Baugruppen, bei denen die Umrichter über deren IGBT-Module mit einem Pulsmuster angesteuert werden. „Diese Baugruppe repräsentiert unsere Kernkompetenz und wird in allen Gerätetypen eingesetzt“, sagt Mark Ahmeling, Teamleiter Entwicklung. „Sie schafft mit ihrem schnellen und genauen Reglern die Voraussetzung dafür, dass der Strom sinusförmig und frei von Oberwellen ans Netz kommt.“ Um das zu erreichen, bedienen sich die Entwickler eines Tricks, für den ein leistungsfähiger und nahezu jitterfreier Feldbus existenziell ist.

#### **POWERLINK schafft höchste Synchronität**

Dabei werden mehrere Leistungsmodul e genau 180 Grad phasenversetzt angesteuert, so dass sich die harmonischen 10 Kilohertz-



**Mark Ahmling**

**Teamleiter Entwicklung, WSTECH**

„Mit dem SoC-Signal von POWERLINK sind wir in der Lage, unsere Systeme praktisch jitterfrei zu synchronisieren. Somit erreichen wir eine hohe Betriebssicherheit und zugleich eine deutliche Kostenersparnis im Bereich von Netzfiltern.“

Oberwellen gegenseitig auslöschen. Somit entstehen keine Oberwellen, die im Nachhinein aufwändig herausgefiltert werden müssten. „Durch diesen Trick können wir nicht nur die Filtertechnik reduzieren, sondern zugleich auch die Betriebssicherheit deutlich erhöhen“, betont Ahmling. Das funktioniert aber nur, wenn alle beteiligten Module auf maximal  $\pm 2\mu\text{s}$  synchron arbeiten und kommunizieren. Auf der Suche nach einem geeigneten Bussystem, wurde Ahmlings Team nicht nur auf die Technik von B&R, sondern insbesondere auf POWERLINK aufmerksam. Die Wahl fiel dabei auf eine X20-Steuerung, die als Hauptsteuerung mit den Controllern, Messplatinen und weiteren Komponenten über POWERLINK verbunden ist. Das praktisch jitterfreie SoC-Signal (= Ein-Chip-System) von POWERLINK sorgt nun für den exakten Synchronlauf aller Komponenten und ist damit der Schlüssel zum Erfolg. Hinzu kommt, dass zugleich auch noch ein umfangreicher Datenaustausch in Echtzeit erfolgen kann, was diesen Bus von seinen Mitbewerbern unterscheidet.

#### **Offen und unabhängig**

Der Einsatz der X20-Steuerung generiert für WSTECH noch weitere Vorteile. „Das echtzeitfähige Betriebssystem Automation Runtime macht uns unabhängig von Microsoft und mindert zugleich das Risiko durch Schadsoftware“, begründet der Entwickler die Auswahl. „Zugleich ist uns die Offenheit bei der Wahl unterschiedlicher Schnittstellen wichtig.“ Diese wird benötigt, um auch mit anderen Systemen kommunizieren zu können, bei denen derzeit noch das Modbus-Protokoll als Standard gesetzt ist. Für Ahmling ist auch die Möglichkeit der Fernwartung wichtig, denn WSTECH-Systeme werden weltweit exportiert. Die Fernwartung wird über die im B&R-Engineering-Tool Automation Studio integrierte Visualisie-

rungs-Software Visual Components 4, in Verbindung mit einem inkludierten VNC-Server, realisiert. Damit kann sich ein Servicetechniker weltweit in eine Anlage einloggen und deren Zustand online analysieren sowie bei Bedarf steuernd eingreifen.

#### **Stabiles Versorgungsnetz auch in Zukunft**

Durch die regenerative Energieerzeugung gibt es viele dezentrale Einspeisepunkte. Mit deren Anzahl steigen auch die Anforderungen an die Netzstabilität. Um diese zu gewährleisten, müssen die beteiligten Komponenten immer schneller auf die Steuerbefehle der Netzmanagementsysteme reagieren und diese immer genauer regeln. „Speziell im Bereich Windenergie sind Kommunikationszyklen von 10 bis 40 Millisekunden heute bereits Standard und in Zukunft werden diese Zyklen mit Sicherheit noch kürzer. Daher ist es gut, schon heute dafür gerüstet zu sein“, sagt Ahmling. Mit dem realisierten Systemkonzept wird das möglich. Damit erschließen sich auch noch weitere Anwendungsgebiete für die WSTECH-Umrichter, wie Batteriespeicher, um überschüssige Energie mit hoher Dynamik aufzunehmen und bei Bedarf wieder abzugeben. Ein Beispiel dafür ist der Lithium-Ionen-Batteriespeicher in Jardelund (Schleswig-Holstein), der über 48 Megawatt Leistung und eine Speicherkapazität von 50 Megawattstunden verfügt. So lassen sich in Sekundenbruchteilen Strom speichern oder einspeisen, was für eine hohe Netzstabilität entscheidend ist. Im Bereich der übergeordneten Anlagenkommunikation wird ein standardisiertes, echtzeitfähiges und vor allem sicheres IT-Netzwerk benötigt, wofür das B&R-System mit der Verfügbarkeit von OPC UA und dem echtzeitfähigen Ethernet auf Basis des Time-Sensitive-Networking-Standards (TSN) beste Voraussetzungen bietet. ←

# Zwei Betriebssysteme auf einem Gerät

Oft benötigen Maschinen neben einem Echtzeitbetriebssystem ein weiteres Betriebssystem. Dieses wird für Anwendungen wie Datenaggregation und -übertragung in die Cloud, Business-Intelligence-Analysen oder aufwendige Visualisierungen verwendet. Bisher waren in solchen Fällen meist zwei Hardware-Geräte erforderlich. Mit dem Einsatz eines Bare-Metal-Hypervisors lassen sich beide Funktionen ohne Nachteil auf einem Industrie-PC vereinen.

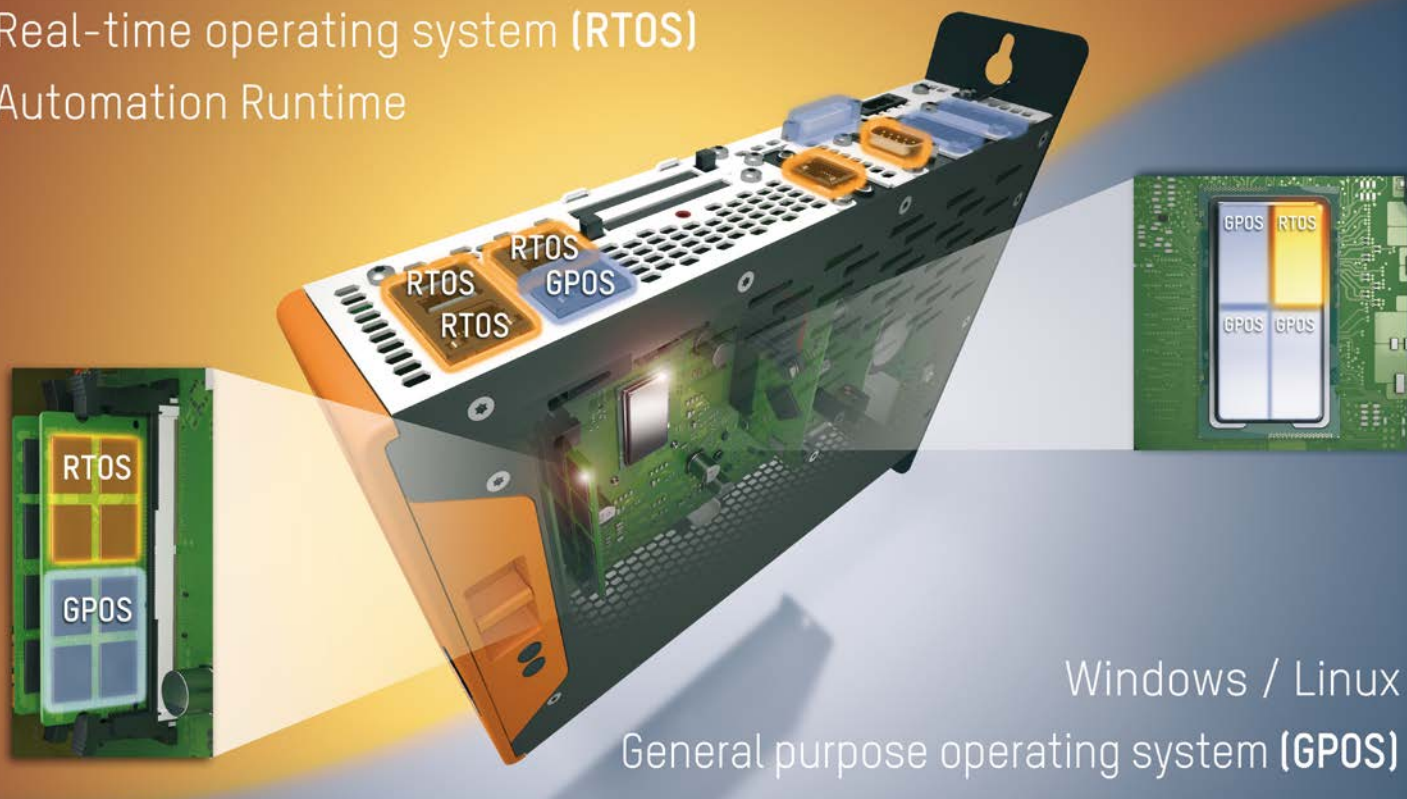
Als Hardwarebasis für den Hypervisor steht die ganze Industrie-PC-Palette von B&R zur Verfügung – vom ultrakompakten Automation PC 2200 mit Intel-Atom-Prozessoren bis hin zum leistungsstarken Automation PC 910 mit i7-Prozessoren.



Foto: B&R



## Real-time operating system (RTOS) Automation Runtime



Windows / Linux  
General purpose operating system (GPOS)

Der RTS-Hypervisor ermöglicht eine eindeutige Zuordnung aller Hardwareressourcen eines Industrie-PCs.



Moderne Steuerungen und Echtzeitbetriebssysteme sind sehr leistungsfähig und decken eine Vielzahl von Funktionen ab. Dennoch kann es sinnvoll sein, weitere Funktionen mit zusätzlicher Software auf einem anderen Betriebssystem abzudecken. „Spezielle Programme für Simulationen oder 3D-Visualisierungen laufen zum Beispiel häufig auf Linux- oder Windows-Systemen“, erklärt Gerd Lammers, Ge-

schäftsführer von Real-Time Systems. Auch Webanwendungen laufen nicht auf gängigen Echtzeitsystemen, sondern in Linux- oder Windows-Umgebungen.

### Niedrigere Kosten

Es ist problemlos möglich, getrennte Hardware für Steuerung und weitere Funktionen zu nutzen. „Die Vorteile einer integrierten Lösung sprechen jedoch für sich“, erklärt

Lammers: Der Platzbedarf im Schaltschrank sinkt und die Kommunikation wird schneller abgewickelt. Zudem werden die zur Verfügung stehenden Hardware-Ressourcen besser ausgenutzt. Die Kosten sinken. Seit vielen Jahren werden Virtualisierungslösungen verwendet, um mehrere Betriebssysteme auf einem Hardware-Gerät einzusetzen. „Die Virtualisierungstechnologie hat jedoch einen gravierenden Nachteil“,

erklärt Manfred Mitterbuchner, Technology Manager Automation Software bei B&R: „Die Betriebssysteme beeinflussen sich gegenseitig. Stürzt eines ab, sorgt das auch für Probleme beim anderen. Ist eines der Betriebssysteme für die Steuerung einer Maschine oder Anlage zuständig, kann das gravierende Folgen haben – vom ungeplanten Stillstand bis hin zu Maschinenschäden oder gar Verletzungen.“

#### Keine negative Beeinflussung

Es bedarf also einer Lösung, die die gegenseitige Beeinflussung verhindert. „Es darf kein Host-Betriebssystem geben, auf welchem das andere System läuft“, stellt Mitterbuchner klar, „und die Lösung muss so performant sein, dass die Echtzeitfähigkeit erhalten bleibt.“ Das funktioniert nur, wenn die vorhandene Hardware eindeutig einem Betriebssystem zugeordnet ist. Möglich ist das mit einem sogenannten Bare-Metal-Hypervisor. „Bare Metal deshalb, weil der Hypervisor direkt auf der Hardware läuft und nicht an ein Betriebssystem gebunden ist.“ B&R hat in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Real-Time Systems einen Bare-Metal-Hypervisor in sein Automatisierungssystem integriert. Dieser ermöglicht, dass das Echtzeitsystem Automation Runtime und ein allgemeines Betriebssystem gemeinsam auf einer Hardware laufen.

#### Exakte Zuteilung aller Ressourcen

„Der Hypervisor ermöglicht eine exakte Zuordnung aller verfügbaren Hardware-Ressourcen“, betont Mitterbuchner. Neben Prozessorkernen, Arbeitsspeicher und Ethernet-Schnittstellen können auch USB-Schnittstellen und einzelne Ports eindeutig einem Betriebssystem zugeordnet werden. „Zudem unterstützen wir die allerneueste Intel-Technologie auf diesem Gebiet“, ergänzt Gerd Lammers, „mit der Cache Allocation Technology wird auch der Last-Level-Cache aufgeteilt und klar einzelnen Be-



**Manfred Mitterbuchner**  
**Technology Manager**  
**Automation Software bei B&R**

„Mit dem Hypervisor können mehrere Betriebssysteme völlig unabhängig voneinander auf einem Gerät laufen.“

triebssystemen zugeordnet.“ Dadurch wird eine maximale Stabilität aller Betriebssysteme ermöglicht.

#### Einfache Konfiguration

Die Konfiguration des Hypervisors ist denkbar einfach: In der B&R-Automatisierungs-Software Automation Studio wird der Hypervisor aktiviert und anschließend die Zuteilung der Ressourcen vorgenommen. Die Installationsdatei wird anschließend auf einem USB-Stick gespeichert und auf dem Zielsystem über ein Bootmenü ausgeführt. „Und schon ist der Hypervisor startklar“, sagt Mitterbuchner. Als allgemeines Betriebssystem (General Purpose Operating System – GPOS) können aktuelle Windows- und Linux-Versionen verwendet werden. Während bisherige Parallelisierungs-Lösungen speziell auf eine Windows-Version zugeschnitten waren, ist der Hypervisor vollständig unabhängig von der Version der verwendeten Betriebssysteme. Updates, Patches oder Upgrades können ohne Probleme und ohne Umwege installiert werden. Das ist besonders wichtig, da immer mehr Industrie-PCs direkt mit dem Internet verbunden sind.

#### Gateway für das IIoT

„Der Hypervisor ist ideal dafür, eine Industrie-Steuerung zu einem Edge-Gerät oder IoT-

Gateway zu machen“, ergänzt Mitterbuchner. Dazu schickt das Echtzeitbetriebssystem (Real-time Operating System – RTOS) über eine virtuelle Ethernet-Schnittstelle ausgewählte Daten an eine Anwendung auf dem GPOS. Dort werden die Daten verdichtet und über OPC UA an übergeordnete Systeme geschickt. Diese können sich auch in der Cloud befinden. Der RTS-Hypervisor läuft auf jedem B&R-Industrie-PC mit mindestens zwei Prozessorkernen. Anwender haben dabei eine breite Auswahl vom ultrakompakten Automation PC 2200 mit Intel-Atom-Prozessor bis hin zu leistungsstarken i7-Prozessoren im Automation PC 910. Mitterbuchner: „Durch die Kombination des Hypervisors mit unserer breiten Palette an Industrie-PCs kann sich der Anwender für jede Applikation die optimale Lösung zusammenstellen.“

#### Über Real-Time Systems

Real-Time Systems ist ein global agierender Hersteller von Hypervisor-Technologie und auf Echtzeit-Virtualisierung spezialisiert. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Ravensburg, wurde 2006 gegründet und ist seit Anfang 2018 ein Unternehmen der congatec AG, mit Partnern in Europa, USA und Asien. Weitere Informationen gibt es im Internet unter [www.real-time-systems.com](http://www.real-time-systems.com). ←

An aerial photograph of a bridge with numerous green suspension cables. The bridge spans a dense green forest. The image is used as a background for the article.

OPC UA TSN

# Ein einheitliches Netzwerk für die Automobilproduktion

Die Automobilproduktion gilt als Vorreiter bei der Implementierung von hochautomatisierten Prozessen und modernen Fertigungsstrategien. Bei genauer Betrachtung trifft das jedoch nur innerhalb der einzelnen Gewerke zu. Es fehlt ein einheitliches Netzwerk mit dem die Hersteller ihren Gesamtprozess effizient überwachen und steuern können. Mit OPC UA TSN wird sich das ändern.



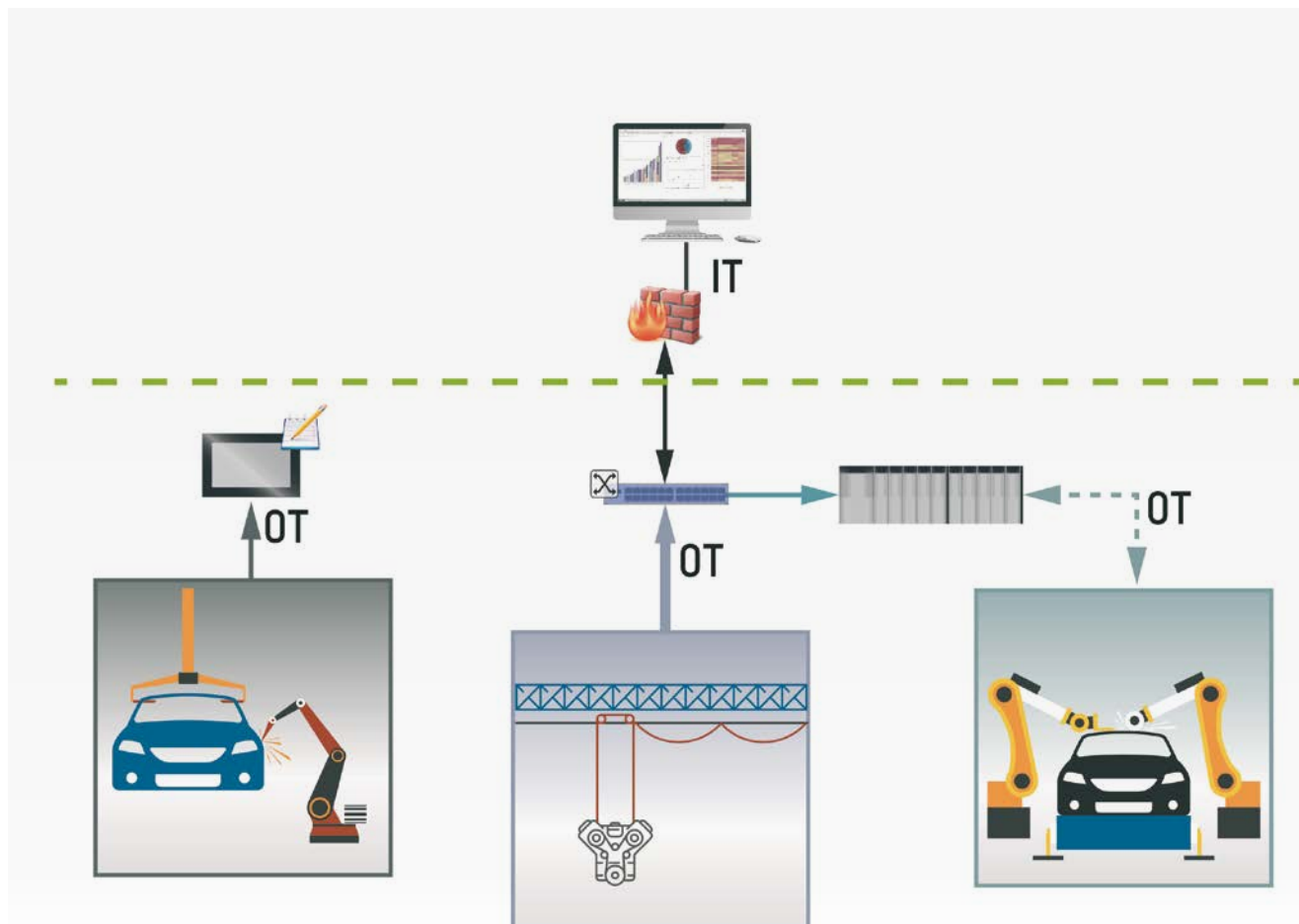
Seit Jahren werden Autokarosserien auf vollautomatischen Produktionsstraßen von hochsynchronisierten Robotern zusammengeschweißt – der Mensch muss lediglich überwachen, ob alle Maschinen korrekt arbeiten. „Was wie ein Paradebeispiel für die Produktion der Zukunft aussieht, hat jedoch einen Schwachpunkt“, sagt Uwe Siebert, Key Account Manager bei B&R. Zwischen den einzelnen Produktionsschritten gibt es keine einheitliche Kommunikation. Daten können nur über eigens programmierte Schnittstellen ausgetauscht werden. „Es gibt weder eine einheitliche Produktionssteuerung, noch eine einheitliche Datenbasis.“

### Digitale Vernetzung

Häufig hat jedes Gewerk nicht nur ein eigenes Steuerungssystem, sondern sogar eine komplett eigenständige IT-Infrastruktur. „Der Aufwand für die Konfiguration und Administration einer so großen Zahl an Netzwerken ist sehr hoch“, sagt Stefan Bina, Technology Manager Open Automation bei B&R. Eine Kommunikation zwischen den einzelnen Inseln ist nur über eigens programmierte Gateways möglich. „An dieser Stelle werden viele Ressourcen verschwendet.“ Während innerhalb der Gewerke die Prozesse und Abläufe hochgradig optimiert und automatisiert sind, gibt es nur marginale Abstimmungen zwischen den einzelnen Prozessschritten. „Ein einheitliches Netzwerk ist ein erster Schritt, um die Produktion digital zu vernetzen“, sagt Bina. Dafür bedarf es einer Kommunikationstechnologie, die von allen Geräten und Komponenten herstellerübergreifend verstanden wird. Dazu gehören Maschinen und Linien, aber auch einzelne Sensoren und Aktoren sowie übergeordnete Systeme wie MES-, SCADA- und ERP-Systeme.

### Herstellerunabhängige Kommunikation

„Die Ansprüche an eine solche Kommunikationstechnologie sind hoch“, betont Bina. Die Technologie muss zum Beispiel die Echtzeitsynchronisierung von Achsen ermöglichen. Darüber hinaus soll sie über integrierte Security-Mechanismen für die Übertragung von Daten in die Cloud verfügen und herstellerunabhängig sein. „Für die Automobilindustrie wird OPC UA TSN ein riesiger Schritt vorwärts“, ist Siebert überzeugt. Damit wird nicht nur die Echtzeitkommunikation zwischen den Gewerken ermöglicht, auch die



Mit OPC UA TSN wird aus zahlreichen Insellösungen mit vielen Schnittstellen ...

Kommunikation zu übergeordneten Systemen wird durchgängiger, schneller und effizienter. Die Produktionsplanung kann dadurch viel genauer werden und in Echtzeit auf Engpässe reagieren. Zudem stehen historische Daten zur Verfügung, die vom Controlling oder der Geschäftsleitung jederzeit eingesehen werden können.

### Analyse großer Datenmengen

„OPC UA TSN ermöglicht, dass große Datenmengen erfasst und zum Beispiel in einem Edge Controller oder in der Cloud analysiert werden“, sagt Bina. Die aufbereiteten Daten helfen dabei, die Produktion zu optimieren. Möglich wird dies unter anderem durch die Informationsmodelle von OPC UA. „Das Protokoll transportiert nicht nur dimensionslose Daten“, erläutert Bina. Vielmehr kann jeder Variablenwert mit zusätzlichen Informationen versehen werden, zum Beispiel einer Einheit, Maximalwerten und einer Beschreibung.

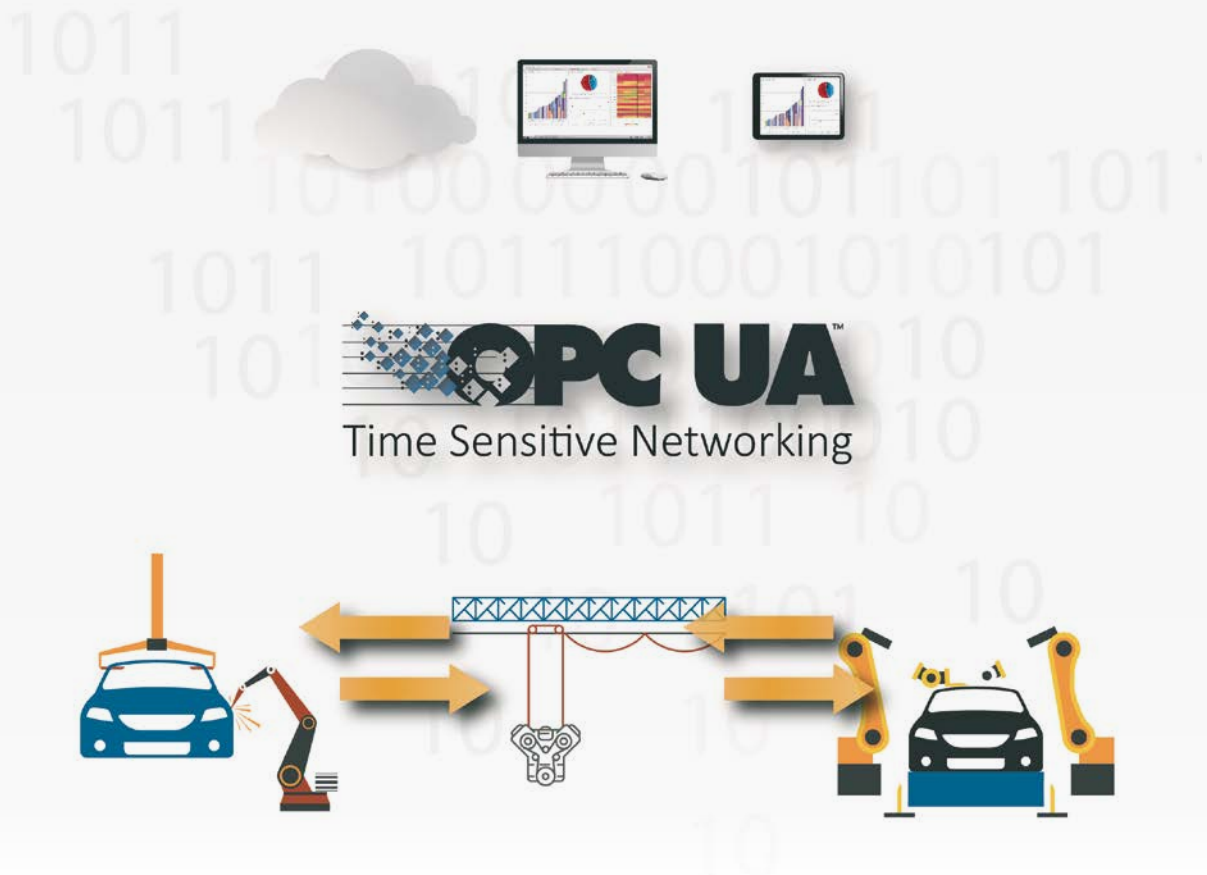
„Das erleichtert die herstellerübergreifende Kommunikation und die Weiterverarbeitung von Daten ungemein“, betont Bina. Somit können Geräte unterschiedlicher Hersteller in einem System miteinander kommunizieren, ohne dass Gateways oder Schnittstellen programmiert werden müssen. Die Aufwände für Verwaltung, Konfiguration und Administration sinken massiv, wenn nur noch ein Netzwerk vorhanden ist. „Ich brauche nicht mehr zehn unterschiedliche Spezialisten für zehn unterschiedliche Protokolle“, betont Bina. „Zudem arbeiten wir gemeinsam mit zahlreichen anderen Unternehmen aus der Automatisierung und der IT gerade an Mechanismen, mit denen sich OPC-UA-TSN-Netzwerke zukünftig selbst konfigurieren werden. Auch die Diagnose wird sich im Vergleich zu heutigen Netzwerken massiv vereinfachen.“

### Vernetzung der Wertschöpfungskette

„Der Nutzen von OPC UA TSN hört jedoch nicht in der Produktion auf“, betont Bina. Die komplette Wertschöpfungskette kann besser vernetzt werden. Durch die Auswertung von Produktionsdaten in Echtzeit kann zum Beispiel die Zusammenarbeit mit Lieferanten genauer terminiert und stärker automatisiert werden. Auch der After-Sales-Bereich kann noch enger eingebunden werden. „OPC UA TSN ist eine große Chance für die Automobilindustrie“, resümiert Siebert. Mithilfe einer einheitlichen Kommunikationstechnologie werden die Automobilhersteller ihre Produktion in Zukunft weitaus effizienter gestalten können als bisher. Produktivität und Rentabilität werden steigen. ←



Mit OPC UA TSN lässt sich die komplette Wertschöpfungskette einfach vernetzen.



... ein homogenes Netzwerk für die hersteller- und ebenenübergreifende Kommunikation.



**Uwe Siebert**  
Key Account Manager bei B&R

„Für die Automobilindustrie wird OPC UA TSN ein riesiger Schritt vorwärts.“



**Stefan Bina**  
Technology Manager Open Automation bei B&R

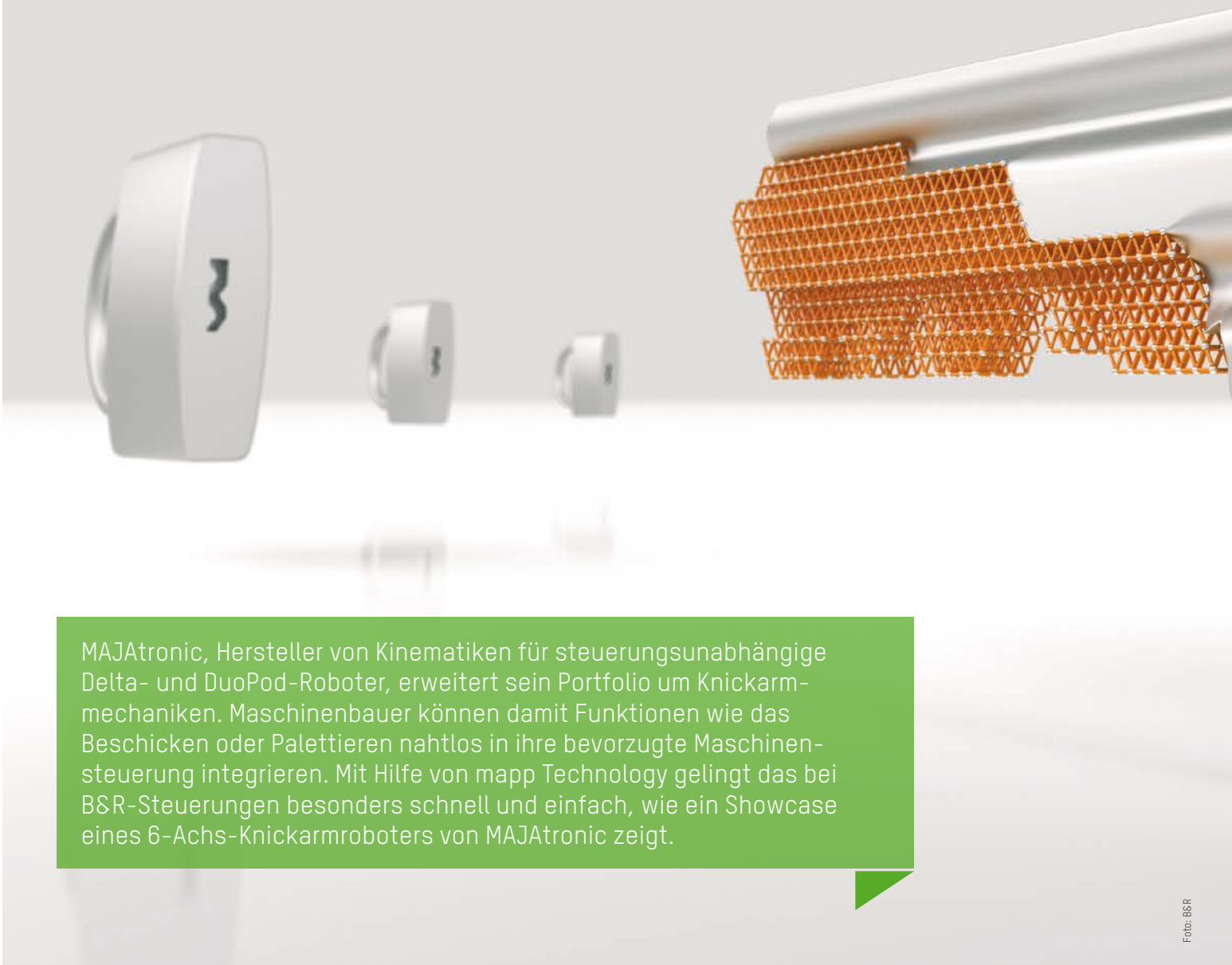
„OPC UA TSN ermöglicht, dass große Datenmengen erfasst und zum Beispiel in einem Edge Controller oder in der Cloud analysiert werden.“

### Die Entwicklung von OPC UA TSN

Damit OPC UA TSN die in der Industrie gestellten Anforderungen erfüllt, wurden in den vergangenen Jahren drei wichtige Erweiterungen bestehender Standards auf den Weg gebracht:

1. Die Erweiterung von OPC UA um ein Publish/Subscribe-Modell: OPC UA arbeitet bisher mit einem Client/Server-Mechanismus. Ein Client fragt eine Information an (Request) und erhält eine Antwort von einem Server (Response). Dieses System stößt unter anderem an seine Grenzen, wenn das Netzwerk viele Teilnehmer hat. Das Publish/Subscribe-Modell hingegen ermöglicht eine One-to-many- sowie eine Many-to-many-Kommunikation. Ein Server sendet seine Daten in das Netzwerk (Publish) und jeder Client kann diese Daten empfangen (Subscribe).
2. Die Erweiterung des Ethernet-Standards um Time-Sensitive Networking (TSN): TSN bezeichnet eine Reihe von Unterstandards des Ethernet-Standards IEEE 802.1. Die Datenübertragung über Standard-Ethernet wird dadurch echtzeitfähig.
3. Die Etablierung eines automatischen Konfigurationsmechanismus für OPC UA TSN: Auch große und dynamische Netzwerke mit OPC UA TSN lassen sich zukünftig automatisch konfigurieren. Die Spezifizierungsarbeit für einen Großteil der notwendigen Entwicklungen wurde mittlerweile abgeschlossen. In herstellerübergreifenden Testbeds wird nun das Zusammenspiel der Technologien optimiert und erste Prototypen mit OPC UA TSN getestet.

# Roboterintegration 4.0



MAJAtronic, Hersteller von Kinematiken für steuerungsunabhängige Delta- und DuoPod-Roboter, erweitert sein Portfolio um Knickarmmechaniken. Maschinenbauer können damit Funktionen wie das Beschicken oder Palettieren nahtlos in ihre bevorzugte Maschinensteuerung integrieren. Mit Hilfe von mapp Technology gelingt das bei B&R-Steuerungen besonders schnell und einfach, wie ein Showcase eines 6-Achs-Knickarmroboters von MAJAtronic zeigt.





MAJAtronic bieten neben Delta- und DuoPod-Kinematiken jetzt auch steuerungsunabhängige 6-Achs-Knickarmroboter, die sich problemlos in B&R-Maschinensteuerungen integrieren lassen. Mit der Hilfe von mapp Technology benötigt der Anwender dafür kein spezielles Roboter-Know-how.



Benötigt ein Maschinenbauer einen Delta- oder Knickarmroboter für ein neues Maschinen- oder Anlagenkonzept, führt ihn sein erster Weg in der Regel zu einem der Großen der Roboterbranche. Diese verfügen über eine große Auswahl an universell einsetzbaren Industrierobotern, Speziallösungen (wie für Schweiß-, Klebe- oder Dosieranwendungen), dedizierten Robotersteuerungen und Zubehör. Üblicherweise kann die Robotermechanik dabei nicht getrennt von der Robotersteuerung bezogen werden. Doch immer mehr Maschinen- und Anlagenbauer wollen Mechanik und Steuerung nicht im Bundle kaufen und sehen sich nach Alternativen um. Getrennte Steuerungen für Maschine und Roboter bedeuten mehr Aufwand für das Engineering, die Inbetriebnahme und die Wartung sowie die Ersatzteilhaltung. Darüber hinaus können die Latenzzeiten der Schnittstelle zwischen Roboter- und Maschinensteuerung die Synchronisation der Roboterbewegungen mit Maschinenprozessen, wie der Bewegung eines Förderbands, erschweren.

#### Steuerungsunabhängige Roboterkinematiken

In diese Marktlücke stoßen Anbieter wie MAJAtronic. Das Unternehmen, eine Tochter des deutschen Lebensmittel-Maschinenbauers MAJA, hat seit seinem Markteintritt im Jahr 2010 etwa 150 verschiedene Delta- und DuoPod-Roboterkinematiken entwickelt und ins Lieferprogramm aufgenommen. Diese decken Arbeitsbereiche von 20 bis 200 cm und Nenntlasten von 0,5 bis 350 kg ab – darunter befindet sich ein Deltaroboter mit 50 kg Traglast. Das Besondere an allen Robotern von MAJAtronic: Die robusten Robotermechaniken werden ohne Steuerung und Antrieb oder sonstiges Zubehör unter dem Markennamen AutonoX24 angeboten. Damit die Käufer die Robotermechaniken „Made in Germany“ möglichst problemlos in ihre Maschinen und Anlagen integrieren können, arbeitet MAJAtronic eng mit Steuerungsanbietern wie BSR zusammen, die bereits seit mehreren Jahren entsprechend



**Hartmut Ilch**

**Mitgründer und geschäftsführender Gesellschafter,  
MAJAtronic GmbH**

„Die Inbetriebnahme unseres neuen Knickarmroboters hat nur vier Stunden gedauert. Das war der absolute Knüller. B&R nimmt damit eindeutig eine Spitzenposition unter den Steuerungsherstellern ein.“

Teil der modularen mapp Technology von B&R ist. mapp Robotics umfasst modulare Software-Bausteine und Datenstrukturen für die Roboterprogrammierung sowie bereits vordefinierte Kinematikmodelle. Diese enthalten alle erforderlichen Informationen für die Rückwärtstransformation. Für nicht vorerstellte Kinematiken lässt sich mit dem B&R-Scene-Viewer, der ebenfalls Bestandteil von Automation Studio ist, aus den CAD-Daten der Mechanik ein Modell einschließlich der Transformationsparameter erstellen. Darauf aufbauend können Anwender ohne reale Robotermechanik vorab eine virtuelle Inbetriebnahme durchführen und so die Bewegungen des Roboters beobachten und aufzeichnen.

leistungsfähige Steuerungen im Portfolio haben. Der Roboterhersteller gibt zu jeder Steuerung Empfehlungen zu verwendbaren Motoren, sodass Anwender die Motoren nicht selbst auslegen müssen, beziehungsweise eine getestete Kombination als Ausgangspunkt für weitere Optimierungen verwenden können.

#### **700 Roboter ohne separate Robotersteuerung im Feld**

Dieses Angebot hat schon viele qualitätsbewusste Maschinenbauer überzeugt, wie Hartmut Ilch, geschäftsführender Gesellschafter der MAJAtronic GmbH, stolz berichtet: „Über 700 Roboter aus unserer Produktion arbeiten heute in Kundenmaschinen.“

Zu einem guten Teil sind das Verpackungsmaschinen, die in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden. Dort liegen auch die Anfänge von Autonox24. Der erste Roboter, den MAJAtronic im Auftrag der Muttergesellschaft entwickelt hat, war ein Deltaroboter im Hygienedesign. „Schnell hat sich aber gezeigt, dass sich die Maschinenbauer für unser steuerungsunabhängiges Konzept begeisterten und sich auch Roboter fürs Verpacken und Sortieren in Umgebungen wünschten, die kein Hygienic-Design erfordern“, sagt Ilch.

#### **Konzepterweiterung auf Knickarmroboter**

In den letzten Jahren wurden verstärkt Stimmen laut, die ein Ausdehnen des Konzepts der steuerungsunabhängigen Roboter auf Knickarmroboter forderten. Ziel war es, auch Funktionen wie das Palettieren im Rahmen der Maschinensteuerung abdecken zu können. MAJAtronic hat diesen Wunsch aufgegriffen und mit Unterstützung von vier namhaften Pilotkunden, die bislang Roboter mit separater Robotersteuerung im Einsatz hatten, die Entwicklung von 6-Achs-Knickarmrobotern in Angriff genommen. Die ersten beiden Mitglieder der so entstandenen articc-Familie sind ein 6-Achs-Roboter mit 20 kg Traglast und einem Arbeitsbereich von 4 m sowie eine kleinere Variante mit 8 kg Traglast und einem Arbeitsbereich von 2 m.

#### **Robotik-Anwendung mit mapp Robotics**

Von Anfang an war bei diesen Neuentwicklungen B&R mit an Bord. Waldemar Salzseher, Applikationsingenieur aus dem Technischen Büro B&R Heilbronn, übernahm für MAJAtronic, mit Hilfe der Engineering-Umgebung Automation Studio, die Programmierung eines Dauertests für den ersten Prototyp des 20-kg-Roboters sowie eines Messe-Showcases. Den Kern der Roboteranwendung wurde mit mapp Robotics abgebildet, das

#### **Ohne spezielles Roboter-Know-how zum Ziel**

Für die eigentliche Roboteranwendung bringt mapp Robotics bereits viele der Kernfunktionen mit. Diese müssen nicht mehr vom Anwender ausprogrammiert werden. Dazu zählen Funktionen zum Start des Programms, zum Ausführen einer linearen Bewegung, zum Einschalten aller Regler oder zum Referenzieren der Achsen. Spezielles Roboter-Know-how ist damit nicht mehr erforderlich. Auch für die meisten weiteren Elemente einer (Roboter-) Steuerungsanwendung, wie die Benutzerverwaltung, das Alarm-Handling, die Zustandsmaschine oder die Visualisierung stehen entsprechende mapp-Module zur Verfügung, sodass der Programmieraufwand insgesamt deutlich geringer ausfällt als bei einem konventionellen Programmieransatz. Auf diesem Fundament aufbauend hat der Applikationsingenieur von B&R in einem ersten Schritt innerhalb einer knappen Woche das Modell der Kinematik erzeugt, die Basissoftware sowie die Visualisierung erstellt und den Roboter virtuell in Betrieb genommen.

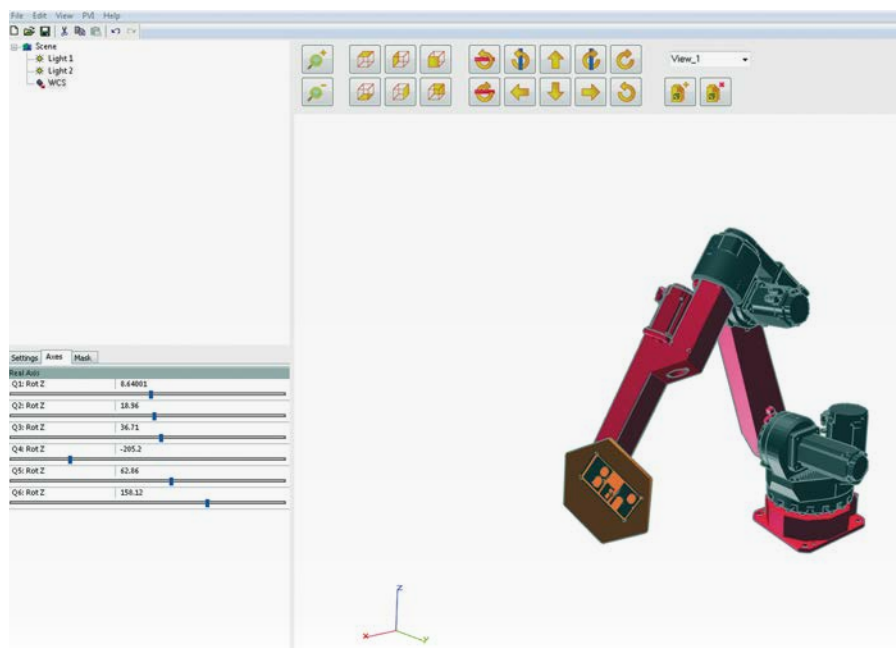
#### **Absolute Spitze: Inbetriebnahme in 4 Stunden**

Als der Prototyp bei MAJAtronic dann stand, Robotermechanik samt B&R-Steuerung, wie

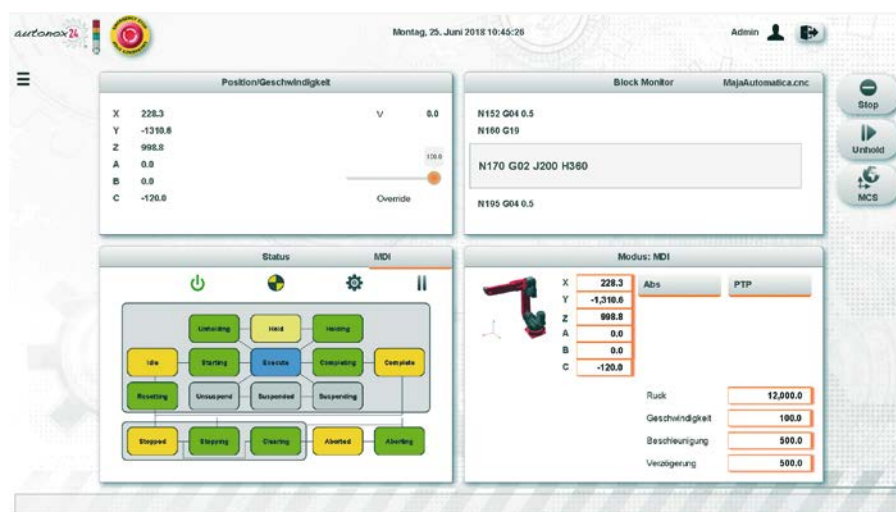
ein Pilotkunde sie aktuell in seinen Maschinen im Einsatz hat – schloss sich im zweiten Schritt die eigentliche Inbetriebnahme des Roboters an. „Schon nach vier Stunden lief der Roboter. Das war der absolute Knüller“, sagt Ilch. „Die kurze Inbetriebnahmezeit und die Qualität der Bahnführung haben uns sofort begeistert. B&R nimmt damit eindeutig eine Spitzenposition unter den Steuerungsherstellern ein.“ Einschließlich der NC-Programmierung eines Dauerlauftests, bei dem alle Positionen durchfahren und dabei alle Achsen mit maximaler Geschwindigkeit und Beschleunigung bewegt werden, investierte Salzseher für die Inbetriebnahme insgesamt nur drei Tage vor Ort. Die so geschaffene, modulare Lösung konnte er bei der Erstellung des Showcases für den 6-Achs-Roboter wiederverwenden und so in einem Tag umsetzen. Der modulare Aufbau von mapp Technology erlaubt es zudem, die Anwendung bei Bedarf einfach zu erweitern und beispielsweise Förderbänder oder andere Maschinenkomponenten auf der gleichen Steuerungsplattform zu integrieren.

### Nachhaltiger Trend zur integrierten Lösung

„Diese enge Integration von Roboter und Maschinenkomponenten bietet beste Voraussetzung für die Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten. Sie wirkt sich zudem positiv auf die Leistungsfähigkeit der Gesamtmaschine aus“, erläutert Ilch. „Wir konnten in einem Benchmark zeigen, dass der Anwender mit unserem Konzept die Performance einer bestehenden Anlage auf einen Schlag um gut 50 % steigern kann.“ Die Folge: Sowohl der Standardsteuerungshersteller als auch der Standardroboterhersteller kamen nicht mehr zum Zug. „Wegen der bestehenden Vorteile eines steuerungsunabhängigen Roboters werden wir diese Entwicklung zukünftig bei immer mehr Maschinen- und Anlagenbauern sehen“, blickt der Geschäftsführer von MAJATronic erwartungsvoll in die Zukunft. ←



Mit Hilfe des B&R-Scene-Viewers lassen sich Modelle für Robotermechaniken leicht erstellen und die Roboterbewegungen ohne reale Hardware darstellen und aufzeichnen. Damit kann die Roboteranwendung vorab getestet und die erforderliche Zeit für die Inbetriebnahme an der Maschine verkürzt werden.



Die mit mapp View erstellte Bedienerchnittstelle für den Roboter-Showcase basiert auf modernster Web-Technik. Sie lässt sich daher mit jedem browserfähigen Gerät aufrufen

# Energie sparen und Leistung steigern



Das neue Schrittmotorenmodul aus der X20-Serie bietet eine sensorlose und lastabhängige Stromregelung.

## B&R stellt neues Schrittmotorenmodul aus der X20-Serie vor



Mit dem Modul X20SM1436-1 ergänzt B&R seine Produktpalette um ein neues X20-Modul zur direkten Ansteuerung von Schrittmotoren. Mit dem Modul können Schrittmotoren mit Betriebsspannungen von 18 bis 60 VDC bei Nennströmen bis 2,5 A betrieben werden. Zudem erhöht die integrierte Current-Reduction-Funktion die Leistung und reduziert den Energieverbrauch. Mit der Current-Reduction-Funktion hat B&R eine sensorlose, lastabhängige Stromregelung integriert, mit der die Leistung des Moduls erheblich ge-

steigert wird. Kurzzeitig ist das Doppelte des Nennstroms abrufbar. Das Modul regelt je nach Betriebssituation und Last den Strom nach unten. Dadurch sind Energieeinsparungen von bis zu 75 Prozent möglich.

### Bessere Laufruhe

Auch die Verlustleistung und die Wärmeentwicklung im Modul werden durch die Current-Reduction-Funktion deutlich reduziert. Gleichzeitig bewirkt die Stromregelung eine Verbesserung der Laufruhe des Schrittmotors.

Zum Eigenschutz verfügt das Schrittmotormodul über eine Einschaltstrombegrenzung und über einen kurzschluss- und überlastsicheren Motorausgang.

### Digitale Eingänge mit Drahtbruchüberwachung

Das Modul verfügt über vier digitale 24-VDC-Eingänge. Drei davon können als ABR-Encodereingänge mit einer Zählfrequenz von 1 MHz bei Vierfach-Auswertung konfiguriert werden. Darüber hinaus verfügen alle digitalen Eingänge über eine Drahtbruchüberwachung. Die Betriebssicherheit wird dadurch erhöht. Um Schlupf zu erkennen, wurde das Modul mit einer Stall-Detection ausgestattet. ←



Maturaprojekt

# WaterStop

Keine Angst mehr vor Wasserschäden. Alexander Brader und Lukas Brünner, zwei Mechatroniker der HTL Braunau (= Höhere Technische Lehranstalt), haben im Zuge ihres Maturaprojektes ein Gerät entwickelt, mit dem unbeabsichtigter Wasserverlust einfach, rasch und kostengünstig vermieden wird.





Lukas Brünner und Alexander Brader (v.l.n.r.) reichten das Projekt Waterstop zur Diplomarbeit ein. Während sich Lukas eher auf die softwaretechnischen Aufgaben konzentrierte, behielt Alexander die mechanischen Komponenten im Auge.



Die Ausgangssituation für das Gerät ist rasch erklärt: Die sich derzeit am Markt befindlichen Systeme sind zu teuer und der nachträgliche Einbau zu aufwendig. Die beiden Maturanten der HTL Braunau haben es sich daher zur Aufgabe gemacht, ein kostengünstiges Gerät zu entwickeln, das leicht und zuverlässig in den Wasserkreislauf eines bestehenden Hauses eingebaut – also nachgerüstet – werden kann.

#### Sich der Herausforderung stellen

Die Schwierigkeit des Projekts lag dabei nicht nur in der genauen Messung der durchgeflossenen Wassermenge und in der Erstellung eines Wasserverwendungs-Profiles: Es sollte auch eine Visualisierung geben, die für Laien verständlich ist und die Daten sollten über einen Webserver aus der Ferne zugänglich sein. Mit der entsprechenden Hardware und einem intelligenten Programm entwickelten Alexander Brader und Lukas Brünner eine Vorrichtung, die zuverlässig Wasserschäden verhindert. „Versehentlich offen gelassene Wasserhähne oder schleichender Wasseraustritt, der zu spät oder gar nicht erkannt wird, gehören damit der Vergangenheit an“, erklärte Alexander Bader bei der Vorstellung des Diplom-arbeitsprojektes an der HTL in Braunau.



**Markus Brückl**  
Human Resources –  
Education Network, B&R

„Die Projektanten erhalten die komplette Hard- und Software während ihres Projektes von B&R zur Verfügung gestellt.“



Das Innere des Alugehäuses WaterStop mit den von B&R zur Verfügung gestellten Komponenten.

Fotos: B&R



Die Diplomanden mit ihren Betreuungslehrern (v.l.n.r.): Anton Deschberger, Lukas Brügger (hinten), Alexander Brader (vorne) und Albert Schmeitzl (Software).



**Thomas Dicker**  
Human Resources –  
Education Network, B&R

„B&R unterstützt Schüler und Studenten bei der Realisierung ihrer Abschlussarbeiten. Vielfach kommt die Projektidee von den Projektanten, es werden jedoch auch Arbeiten von B&R vorgeschlagen.“

### Wasserschäden gehören der Vergangenheit an

Im Rahmen ihrer Diplomarbeit haben die beiden Maturanten ein System entwickelt, das zuverlässig zwischen regulärem und unbeabsichtigtem Wasserverbrauch unterscheiden kann und dieses mittlerweile auch zum Gebrauchsmuster angemeldet. „Tritt ein Schadensfall ein, wird der Wasserdurchfluss gestoppt, um weitere Schäden, verbunden mit enormen Kosten und großem Reparaturaufwand, zu vermeiden“, erklären die beiden Entwickler die Funktionsweise von WaterStop. „Der eingebaute Durchflussmesser, verbunden mit einem Magnetventil, sendet permanent Daten an eine C70-Steuerung von B&R. Stellt die Steuerung eine Abweichung von den Vorgaben fest, wird das Magnetventil geschlossen“, konkretisiert Lukas Brügger. Die C70-Steuerung verfügt über ein eingebautes 5,7-Zoll-Display, ist extrem kompakt, hat umfangreiche Anschlussmöglichkeiten und ist einfach zu programmieren. In einer ersten Besprechungsrunde wurde vor Projektstart auf die Unterstützung der B&R-Mitarbeiter Thomas Dicker und Markus Brückl zurückgegriffen. Gemeinsam mit den Betreuungslehrern Albert Schmeitzl und Anton Deschberger fixierten sie die notwendigen Komponenten. Die mitunter größte Herausforderung für die beiden jungen Techniker war die Erstinbetriebnahme. Diese meisterten sie bravurös, nicht zuletzt aufgrund der fachmännischen Unterstützung der Betreuungslehrer sowie durch die fundierte Einschulung für die Erstinbetriebnahme am B&R-Headquarter in Eggelsberg.

### Installationsaufwand so gering wie möglich halten

„Unser Projekt zeichnet sich durch einen geringen Installationsaufwand aus. Das selbst gefertigte Aluminiumgehäuse wird an die Hauptwasserleitung angeschlossen und sichert das gesamte Haus zuverlässig ab. Insbesondere bei Wohnungen und Häusern, die nur zeitweise genutzt werden, verleiht unsere Entwicklung ein hohes Maß an Sicherheit“, sagt Brügger. Gemeinsam mit seinem Projektpartner wurden die Produktions- und Vermarktungsmöglichkeiten geprüft. Dazu müssen die Maße des Gerätes auf die Normeinbaumaße eines Wasserzählers angepasst werden. Auf diese Schnittstelle wollen die Diplomanden zugreifen, da es in Deutschland bereits zulässig ist, einen geeichten Wasserzähler durch einen anderen geeichten Wasserzähler zu ersetzen.

### Von der WK Oberösterreich prämiert

Beim jährlich stattfindenden Ideenwettbewerb der Wirtschaftskammer Oberösterreich und der Bezirksrundschaue, wurde das Projekt WaterStop von 90 eingereichten HTL-Projekten unter die besten zehn gewählt. ←

### Education Network

Das B&R-Education Network ist ein Kooperationsprogramm zwischen technischen Ausbildungszentren, Hochschulen, Universitäten und B&R. Alle Arten von Projekten, egal ob es sich dabei um eine Abschlussarbeit, öffentliche oder interne Projekte handelt, werden durch fachliches Know-how aus allen Disziplinen der Automatisierungstechnik begleitet. Dazu stellt der Automatisierungsprofi die Hardware und individuelle Seminare zu besonders günstigen Konditionen – in bestimmten Fällen für den Projektzeitraum auch kostenlos – zur Verfügung.

# B&R tritt dem Huawei-Testbed zu OPC UA TSN bei



Auf der Hannover Messe wurde das neue OPC-UA-TSN-Testbed vorgestellt.

Praxistest für die durchgängige Kommunikation in der Smart Factory



B&R ist dem OPC-UA-TSN-Testbed des chinesischen Netzwerkausrüsters Huawei beigetreten. Damit ist der österreichische Automatisierungsspezialist an den drei wichtigsten globalen Praxiserprobungen der Kommunikationstechnologie beteiligt. Die zwei weiteren sind die Testbeds des Industrial Internet Consortiums (IIC) in den USA und des Labs Network Industrie 4.0 (LNI) in Europa.

„Das Huawei-Testbed gibt uns die Möglichkeit, die Standardisierung von OPC UA TSN auch in Asien voranzutreiben“, erklärte Stefan Schönegger, Marketing Manager bei B&R, anlässlich der Vorstellung des Testbeds auf der Hannover Messe. „Damit leisten wir einen weiteren wichtigen Beitrag zur weltweiten Harmonisierung der Industriekommunikation.“

## Vom Sensor bis in die Cloud

Im Huawei-Testbed wird ein OPC-UA-TSN-Netzwerk aufgebaut, welches die komplette Kommunikation in einer Smart Factory simuliert – vom Sensor bis zum ERP-System und weiter bis in die Cloud. Die Daten werden ausschließlich über OPC UA TSN übertragen – unabhängig davon, ob es sich um Daten für die Antriebssteuerung in harter Echtzeit handelt oder um aggregierte Kennzahlen für die Geschäftsführungsebene. Sämtliche Schnittstellen entfallen. ←



Jede Losgröße  
effizient produzieren

# DAS TRANSPORTSYSTEM DER NÄCHSTEN GENERATION



*Nahtlos integriert*

→ Perfekte Synchronisation von CNC und Robotik

*In der Praxis bewährt*

→ Zuverlässig im industriellen 24/7-Betrieb

*Leicht zu warten*

→ Einfacher und schneller Service im Feld

ETHERNET  
**POWERLINK**

open  
**SAFETY**

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



# Integrierte Automatisierung Globale Präsenz Solide Partnerschaft



ETHERNET  
**POWERLINK**

open  
**SAFETY**