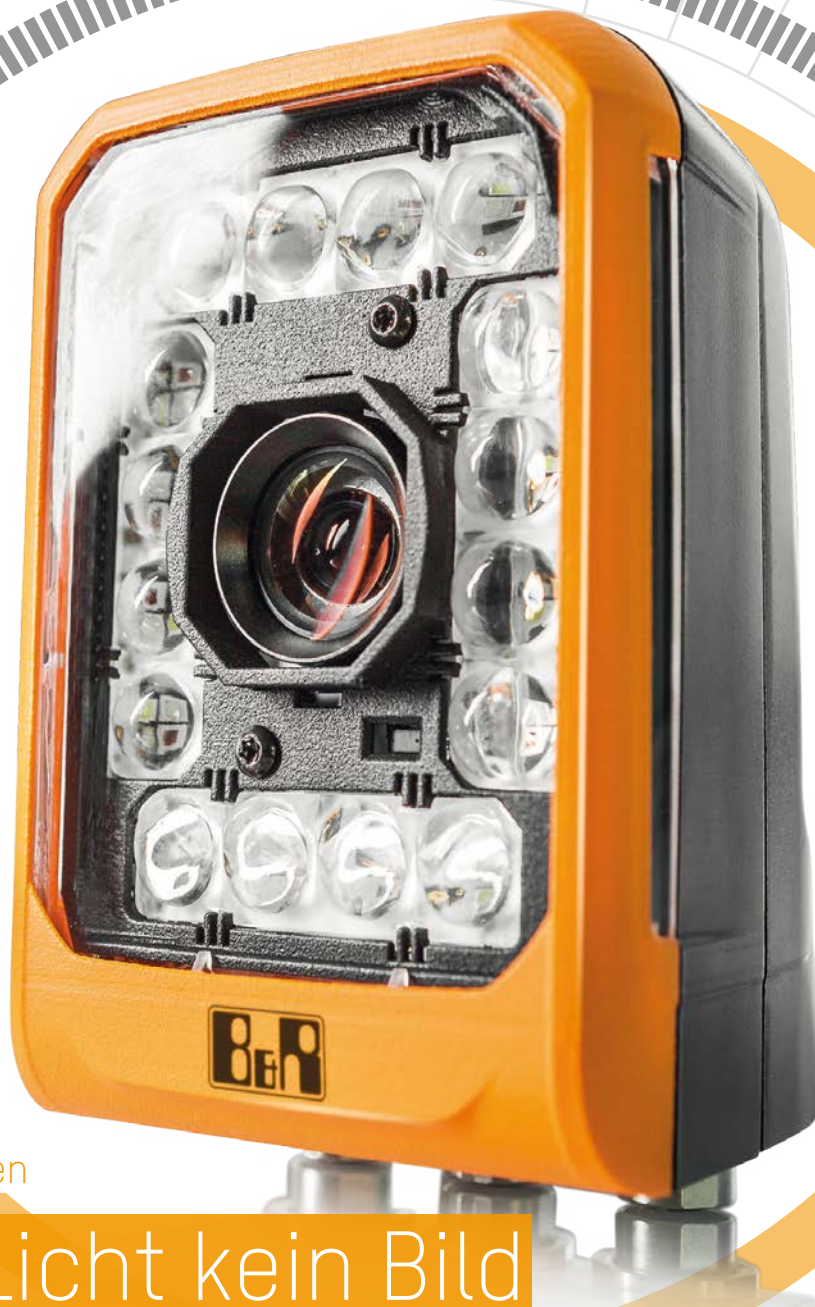




Vision-Lösungen

Ohne Licht kein Bild

Orange Box Daten von der Bestandsanlage in die Cloud

Digital Twin Digitaler Zwilling revolutioniert Time-to-market

OPC UA over TSN Die Geburtsstunde eines neuen Standards

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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



impressum

automation:

Das Technologie-Magazin von B&R, 19. Jahrgang

Online-Version:

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

Geschäftsführer: Hans Wimmer

Redaktion: Alexandra Fabitsch

Redaktionelle Mitarbeit: Craig Potter

Autoren dieser Ausgabe:

Carola Schwankner, Heike Henzmann, Pooja Patil,

Carmen Klingler-Deiseroth, Stefan Hensel,

Craig Potter, Paul Frigyes, Alexandra Fabitsch

Grafische Konzeption, Layout & Satz:

Linie 3, 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.

Folgen Sie uns



Unsere Datenschutzerklärung finden Sie

unter 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 mit.



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

sechs Jahre ist es nun her, dass ich einen klaren Auftrag von der B&R-Geschäftsleitung bekam: Herauszufinden, wie wir unseren Kunden mit neuen Lösungen und Produkten das Leben erleichtern können. Also habe ich mich auf den Weg gemacht und mit Maschinenbauern auf der ganzen Welt geredet.

In meinen Gesprächen wurde ein Thema auffallend oft genannt: Die Maschinenbauer wünschten sich eine Machine-Vision-Lösung, die vollständig in das Automatisierungssystem integriert ist. Während Antriebe, Safety und viele andere Funktionen mittlerweile integraler Bestandteil vieler Steuerungssysteme sind, war die industrielle Bildverarbeitung nach wie vor unzureichend mit dem Rest der Maschine synchronisiert. Der Implementierungsaufwand war zu hoch und die Genauigkeit viel zu niedrig. Und so beschlossen wir, das B&R-System um eine Vision-Lösung zu ergänzen.

Eine Analyse des Marktes ergab, dass es weder Kameras noch Leuchten gab, die für eine schnittstellenfreie Einbindung in ein Automatisierungssystem geeignet waren. Daher entwickelten wir von Grund auf unsere eigenen Kamertypen und unser eigenes Beleuchtungssystem. So waren wir in der Lage, einzigartige Funktionen zu integrieren und eine Integrationstiefe zu erreichen, die in der Welt der industriellen Bildverarbeitung bisher unvorstellbar war.

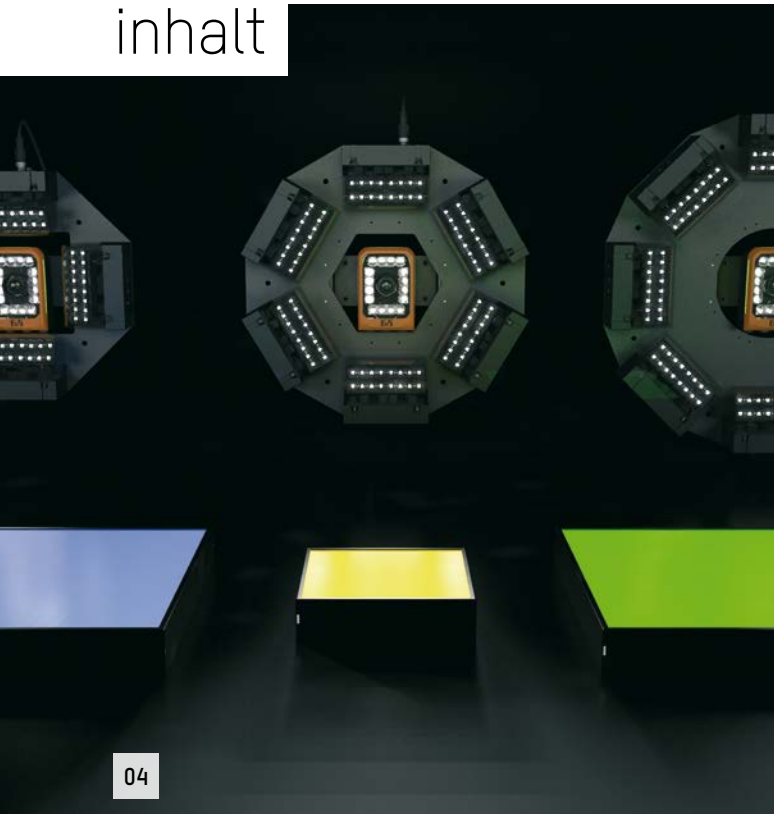
In den vergangenen zwölf Monaten haben zahlreiche Pilotkunden unser Vision-System evaluiert und wir haben begeisterte Rückmeldungen erhalten. Die Möglichkeiten, die ihnen unsere Lösung bietet, gehen weit über das hinaus, was sie sich ursprünglich erträumt hatten.

Erfahren sie auf den folgenden Seiten, wie ein vollständig integriertes Vision-System die Entwicklung hochinnovativer und leistungsstarker Maschinen erleichtert.

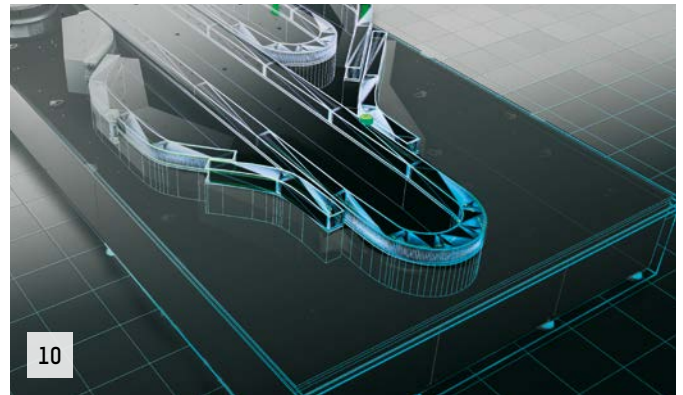
Viel Spaß beim Lesen wünscht

Andreas Waldl

Product Manager Integrated Machine Vision



04



10



14

→ titelstory

04 Ohne Licht kein Bild

Immer mehr Maschinen und Anlagen werden mit Vision-Kameras ausgestattet. Auch der Beleuchtung kommt eine Schlüsselrolle zu – besonders beim Implementieren einer zuverlässigen und präzisen Vision-Lösung.

→ interview

08 „Bisher undenkbar“

Produktmanager Andreas Waldl berichtet, wie sprachlos viele Maschinenbauer sind, wenn sie von den Vorteilen der neuen Vision-Lösung erfahren.

20 „Simulation in Echtzeit beschleunigt Maschinenentwicklung“

Chad Schmitke (Maplesoft) und Kurt Zehetleitner (B&R) erklären, wie das Softwarepaket B&R MapleSim Connector die modellbasierte Entwicklung von Maschinen deutlich vereinfacht.

→ technologie

10 Digitaler Zwilling revolutioniert Time-to-market

Die Zeitspanne von der Produktidee bis zur Markteinführung wird immer kürzer. Digitale Zwillinge helfen dabei, Software und Hardware für Maschinen schnell zu entwickeln und zu testen.

24 Daten von der Bestandsanlage in die Cloud

Bei Bestandsanlagen gibt es häufig keine Möglichkeit, Maschinendaten automatisiert zu erfassen. Für diesen Zweck hat B&R die Orange Box entwickelt.

40 Die Geburtsstunde eines neuen Standards

Die Kommunikation zwischen Maschinen, Feldgeräten, ERP-Systemen und Cloudanwendungen wird mit OPC UA over TSN Realität.

48 Intelligente Pharmaproduktion

Für die pharmazeutische Industrie bietet Smart Manufacturing vielversprechende Lösungen – wie die Orange Box von B&R.



20



30



29



40

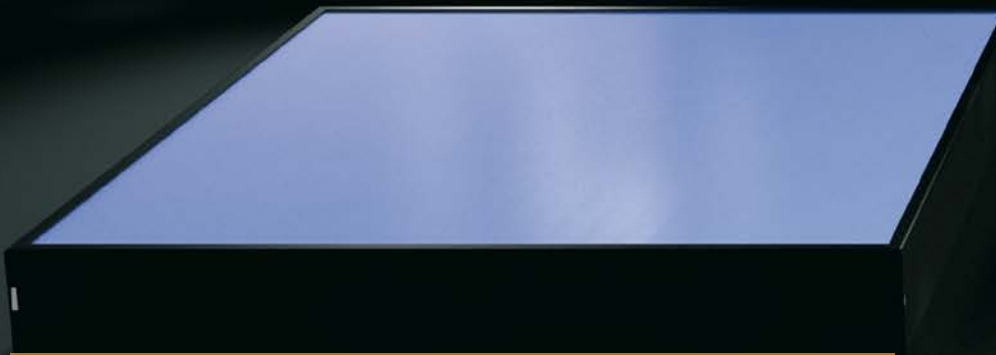
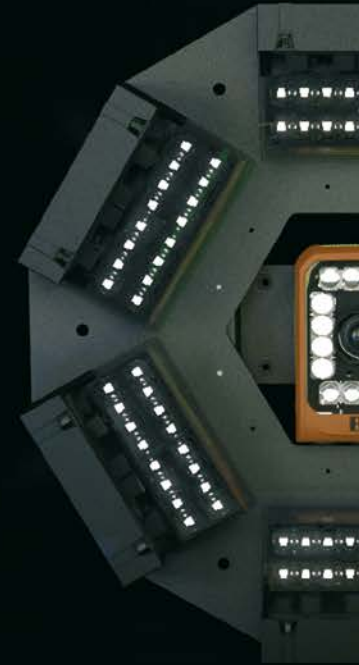
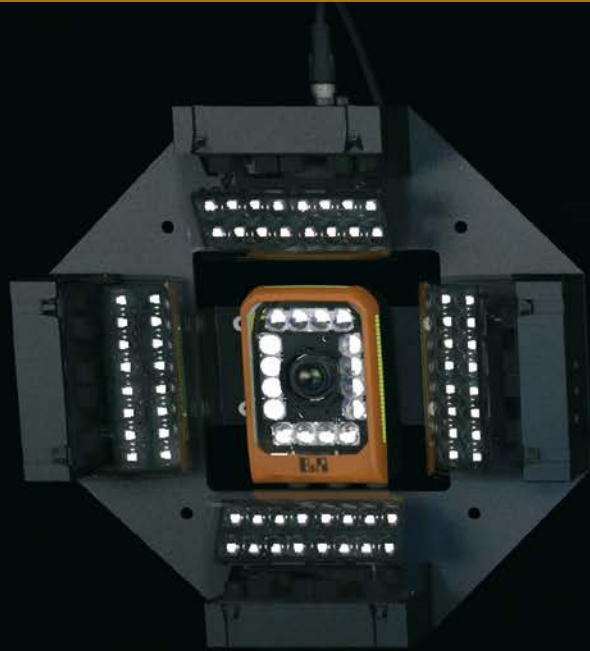
→ report

- 14 Der Stärkere gibt nach**
Mehr als 90% aller Verkehrsunfälle werden durch menschliches Versagen verursacht, oft mit fatalen Folgen. Das Unternehmen **4activeSystems** GmbH, arbeitet im Bereich der aktiven Fahrzeugsicherheit.
- 30 Sicherheitslogik steigert Anlagenproduktivität**
Damit Sicherheitstechnik nicht zum Produktivitätshemmschuh wird, setzt **Risomat** auf die Softwaremodellierungssprache UML (= Unified Modeling Language).
- 36 Flexible Zustandsüberwachung leichtgemacht**
Weg von starren Service-Intervallen ohne einen Produktionsausfall zu riskieren: **Wittmann Battenfeld** entwickelte gemeinsam mit B&R ein Condition-Monitoring-System für seine Maschinen.
- 44 Das neue Gesicht der Lagerlifte**
E-Commerce nimmt stetig zu, ebenso der Markt für die Lagerlift-Robotik von **Weland Solutions**. Mit der Visualisierungslösung mapp View gelang dem schwedischen Unternehmen ein entscheidender Technologiewechsel.

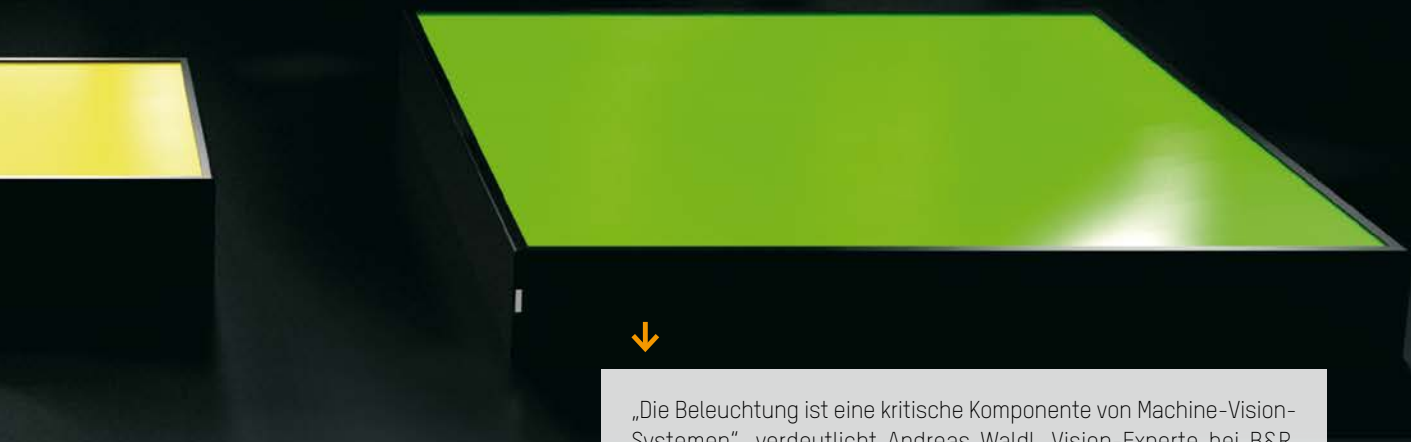
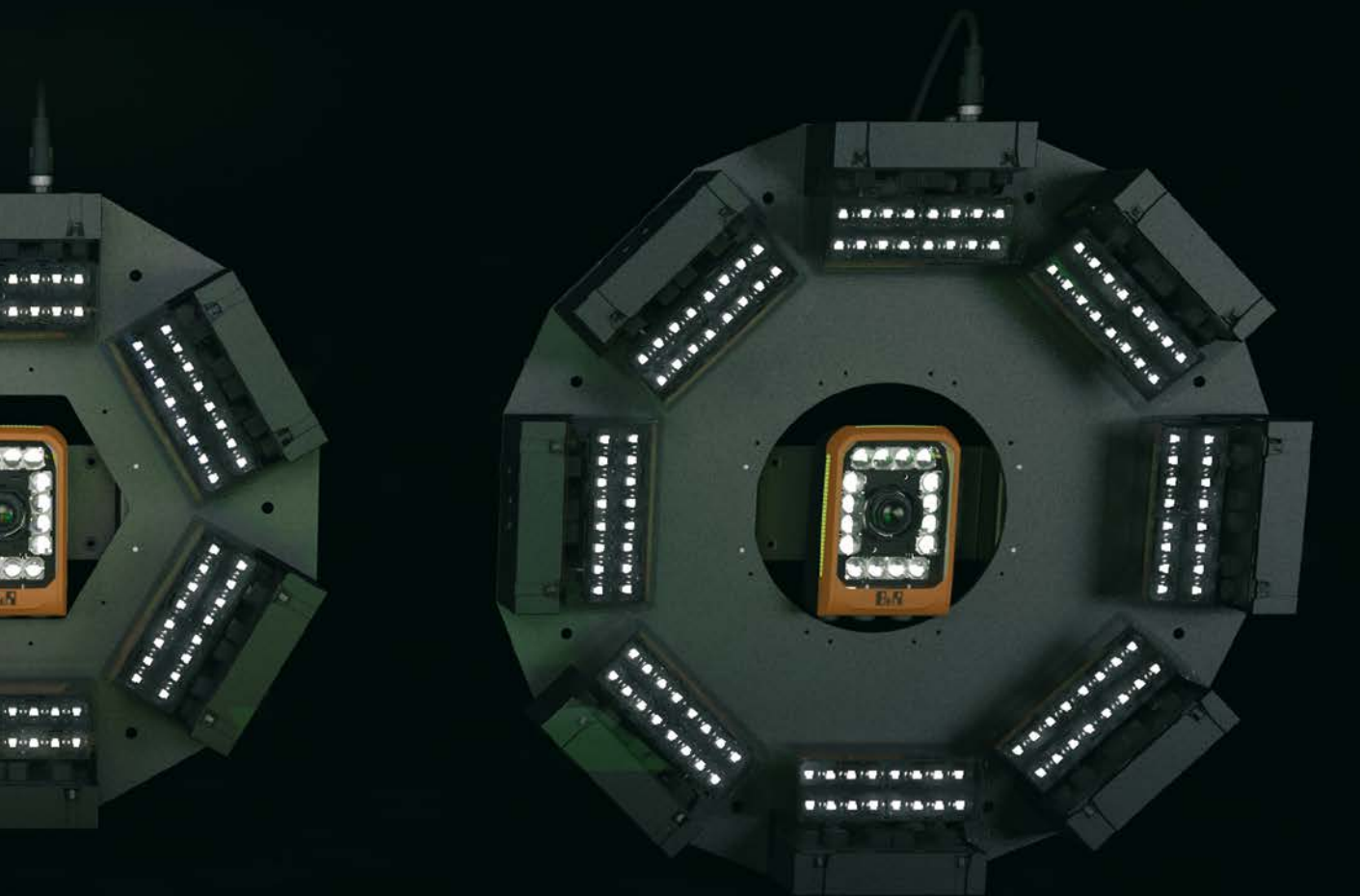
→ news

- 18 Bewegungen schnell und exakt steuern**
B&R erhöht die Leistungsfähigkeit seines Multiachs-Servoverstärkers ACOP0Smulti.
- 19 Sicherheitsmodul schafft Platz im Schaltschrank**
Neues B&R-Modul mit sechs Sicherheitsrelais auf 25 mm Breite bietet eine kostengünstige und platzsparende Lösung.
- 28 Online-Parameter übersichtlich darstellen**
Mit der neuen Version R4.2 von APR0L steht ein leistungsfähiges und komfortables Managementsystem für Online-Parameter zur Verfügung.
- 29 Bandbreite besser ausnutzen**
Der neue POWERLINK-Buscontroller überwindet Grenzen der CAN-Topologie.
- 34 Synchron mit dem Roboter**
Das Softwarepaket mapp Motion wurde um neue Funktionen erweitert.
- 35 B&R macht mobile Maschinen sicher**
Das X90-Steuerungs- und I/O-System für mobile Maschinen ist nun mit integrierter Sicherheitstechnik verfügbar.
- 52 Steuerung und Multitouchpanel in einem Gerät**
Das Power Panel C50 vereint leistungsstarke Steuerung und Bediengerät in einem Gehäuse.

Ohne Licht kein Bild



Immer mehr Maschinen und Anlagen werden mit Vision-Kameras ausgestattet, um Prozesse zu regeln, Produkte zu sortieren oder deren Qualität zu überprüfen. Eines wird dabei häufig übersehen: Neben der Kamera kommt auch der Beleuchtung eine Schlüsselrolle zu – besonders beim Implementieren einer zuverlässigen und präzisen Vision-Lösung.



„Die Beleuchtung ist eine kritische Komponente von Machine-Vision-Systemen“, verdeutlicht Andreas Waldl, Vision-Experte bei B&R. Die Beleuchtung bestimmt, wie die Kamera das abzubildende Objekt wahrnimmt. Neben Faktoren wie Lichtintensität, Abstrahlrichtung und Wellenlänge spielt eine hochpräzise und intelligente Licht-Steuerung eine entscheidende Rolle. In der Realität lässt sich eine exakte Synchronisierung jedoch nicht umsetzen. „Vision-Sensoren, Leuchten, Blitzcontroller und Maschinensteuerung stammen von unterschiedlichen Herstellern“, erklärt Waldl. Da ein gemeinsames Kommunikationsprotokoll fehlt, erfolgt der Daten-

austausch zwischen den unterschiedlichen Geräten über digitale Ein- und Ausgänge.

Exakte Synchronisierung

Dadurch entstehen jedoch zeitliche Verzögerungen und Ungenauigkeiten. So ist es zum Beispiel nicht möglich, dass Kamera und Blitz auf die Mikrosekunde genau zur gleichen Zeit blitzen und belichten. „Also bleibt dem Ersteller der Applikation nichts anderes übrig, als die Blitzdauer zu verlängern. So kann er gewährleisten, dass während der Belichtungszeit geblitzt wird“, sagt Waldl. Der gravierende Nachteil: Die Lebensdauer der LEDs sinkt beträchtlich. Um das zu verhindern, kann der Applikationsprogrammierer die Blitzintensität reduzieren, wodurch er jedoch die Belichtungszeit verlängern muss. Bei High-Speed-Applikationen werden die Bilder dann schnell unscharf. Alternativ verstärkt der Programmierer das Sensorsignal. „Das allerdings hat zwei Konsequenzen: Das Bildrauschen steigt und die Qualität des aufgenommenen Bildes sinkt“, erklärt Waldl. „Ein Teufelskreis.“ Bei der Vision-Lösung von B&R sind Maschinensteuerung, Kamera, Blitzcontroller und Licht Bestandteil des gleichen Systems. Diese Integration bietet entscheidende Vorteile: Die Lichtansteuerung wird im Sub- μ s-Bereich mit dem Automatisierungssystem synchronisiert und der Lichtimpuls kann extrem kurz gehalten werden. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der LEDs und auch bei High-Speed-Applikationen werden die Bilder gestochen scharf. Zudem ist die Ausleuchtung sehr homogen und jederzeit reproduzierbar. Die Qualität der Vision-Applikation steigt.

Hohe Lichtintensität

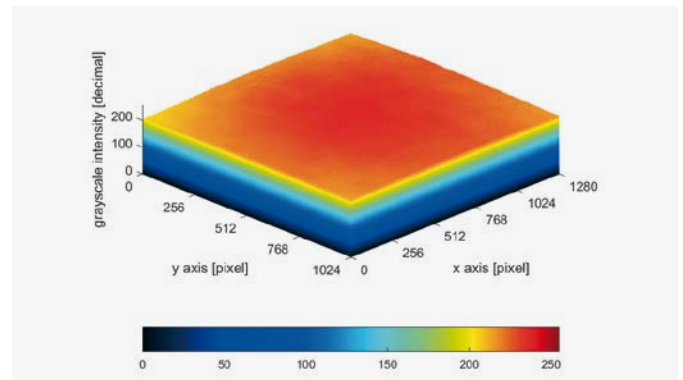
„Durch die extrem kurze Blitzdauer können wir die LEDs problemlos mit bis zu 300% des Nennstroms betreiben“, erklärt Waldl. Damit erreicht B&R eine Lichtintensität, die mit herkömmlichem Dauerlicht nicht realisierbar ist. Das ermöglicht sehr kurze Belichtungszeiten, senkt das Rauschen und eliminiert zugleich nahezu jeglichen Einfluss von Fremdlicht. „Maschinen stehen in Produktionshallen, in denen oft schwierige und tageszeitlich wechselnde Lichtverhältnisse herrschen, daher ist Fremdlicht eine häufige Quelle für Störungen“, sagt Waldl. Die Qualität von Mess- und Prüfergebnissen lässt sich wesentlich steigern, wenn der Einfluss des Fremdlichts ausgeschaltet wird. Das kann der Maschinenbauer mit aufwendigen und platzraubenden Einhausungen erreichen – oder durch Lichtblitze mit hoher Intensität.

Maximale Homogenität

Um gleichbleibende Ergebnisse bei einer Vision-Applikation zu erzielen, muss das Objekt möglichst homogen ausgeleuchtet werden. Diese Homogenität lässt sich durch intelligent konstruierte Leuchten erreichen. B&R versieht jede einzelne LED mit einer Linse, die eine gleichmäßige Abstrahlung des Lichtes garantiert. Die Leuchten werden bereits im Werk abgeglichen und benötigen



Kamera und Beleuchtung sind vollständig in das Maschinennetzwerk integriert.



Die kamerainternen LEDs der B&R-Vision-Lösung leuchten Objekte sehr homogen aus. So lassen sich gleichbleibende Ergebnisse bei einer Vision-Applikation erreichen.



Andreas Waldl
Product Manager
Integrated Machine Vision, B&R

„Die Beleuchtung ist eine kritische Komponente bei Machine-Vision-Systemen.“

somit bei einem Wechsel im Feld oder im Serienmaschinenbau keinen manuellen Abgleich mehr. Auch die LED-typische Veränderung der Lichtintensität im Laufe der Lebensdauer und bei unterschiedlichen Temperaturen wird automatisch von den Leuchten kompensiert.

Hohe Flexibilität

„Es reicht jedoch nicht, wenn eine Vision-Lösung nur einen speziellen Anwendungsfall gut abdeckt“, betont Waldl. In den Zeiten von Industrie 4.0 und Industrial IoT werden Produktwechsel im laufenden Betrieb immer häufiger – darauf muss auch die Bildverarbeitung ausgerichtet sein. Mit der vollständig integrierten Vision-Lösung von B&R ist das ganz einfach: Sämtliche Parameter können in Rezepten gespeichert und jederzeit wieder abgerufen werden.

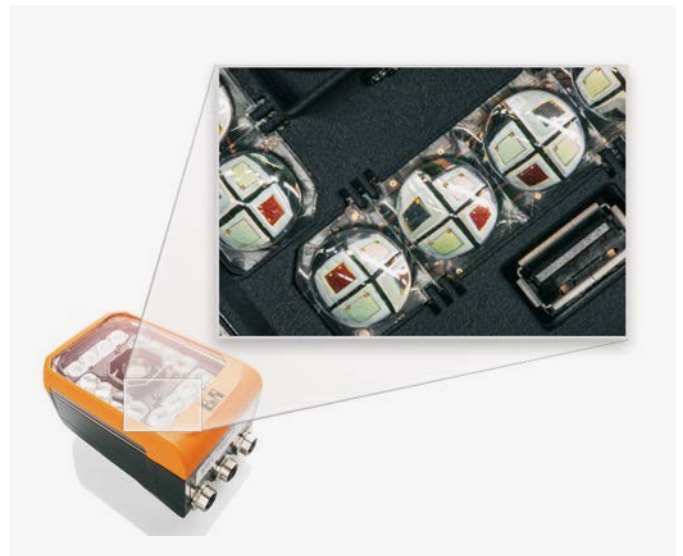
Der Anwender kann alle Einstellungen per Software jederzeit ändern. Dazu gehören die Lichtfarbe genauso wie die Blitzdauer und -länge, die Belichtungszeit und der Abstrahlwinkel der Balkenleuchten. Dadurch lässt sich sogar mit den gleichen Leuchten eine Hell- und eine Dunkelfeldbeleuchtung nur durch Anpassen der Parameter realisieren.

Die Bedeutung der Lichtfarben

„Viele Maschinenbauer unterschätzen die Möglichkeiten, die sich durch unterschiedliche Blitzfarben ergeben“, sagt Waldl. Dabei lassen sich zum Beispiel versteckte Produktmerkmale oder Druckmarken durch unterschiedliche Lichtfarben entweder hervorheben oder ausblenden. Daher bestückt B&R jeden Leuchtentyp – auch die kameraintegrierten LEDs – nach Kundenwunsch mit bis zu vier unterschiedlichen Lichtfarben – inklusive Infrarot und Ultraviolett. Mit den unterschiedlichen LED-Farben können von einem Produkt mehrere Fotos mit unterschiedlicher Beleuchtung gemacht und dadurch unterschiedliche Produktmerkmale erfasst werden. Diese Beleuchtungssequenzen lassen sich so schnell umsetzen, dass eine einzige Kamera dafür ausreicht.

Parametrieren statt Programmieren

„Klassische Programmierarbeit ist für die Einrichtung einer Vision-Lösung übrigens nicht mehr nötig“, ergänzt Waldl. B&R hat vor-konfigurierte Software-Bausteine für Vision-Anwendungen entwickelt. Diese ermöglichen die Erstellung einer Applikation nach dem Drag-and-drop-Prinzip. Der Datenaustausch mit anderen Maschinenfunktionen und -bestandteilen, wie Servoantrieben, User- und Rezeptmanagement sowie Alarmsystem erfolgt durch einfache Verknüpfung der entsprechenden Funktionen. Da die Vision-Komponenten integraler Bestandteil des Maschinennetzwerkes sind, stehen sämtliche Diagnoseinformationen in Echtzeit zur Verfügung. Der Aufwand für die Implementierung einer Vision-Applikation sinkt beträchtlich. ←



Das komplette Beleuchtungsportfolio von B&R ermöglicht bis zu vier Lichtfarben pro Leuchte. Speziell entwickelte Linsen sorgen für eine homogene Ausleuchtung.

Das Beleuchtungsportfolio von B&R

Das Beleuchtungsportfolio von B&R umfasst Backlights, Balkenleuchten und Ringleuchten in unterschiedlichen Ausführungen. Zudem sind auch Kameras mit bis zu 64 integrierten LEDs erhältlich. Jede Leuchte verfügt über einen integrierten Blitzcontroller und lässt sich gleichzeitig mit bis zu vier unterschiedlichen LED-Farben ausstatten. Die Auswahl reicht von Weiß, über mehrere sichtbare Farben, bis hin zu Infrarot und Ultraviolett. Dadurch lassen sich Kontrast, Lichtfarbe, Ausleuchtung und Belichtungsstärke optimal für jede Anwendung anpassen.

Die flexiblen Balkenleuchten verfügen über einen elektronisch verstellbaren Abstrahlwinkel von -40° bis $+90^\circ$. Die Balkenleuchten stehen auch als fertig konfigurierte vier-, sechs- und achtfache Ringleuchte zur Verfügung. Alle B&R-Beleuchtungssysteme benötigen lediglich ein Kabel. Über einen M12-Hybridanschluss werden Leuchte und Kamera in das Maschinennetzwerk eingebunden und gleichzeitig mit 24 VDC versorgt. Ein zweiter Hybridanschluss ermöglicht Daisy-Chain-Verkabelungen mit weiteren Leuchten oder Kameras.

Interview

„Bisher undenkbar“

B&R hat als erster Hersteller eine vollständige Vision-Lösung in sein Automatisierungssystem integriert. Im Interview berichtet Produktmanager Andreas Waldl, wie sprachlos viele Maschinenbauer sind, wenn er ihnen die Vorteile der neuen Lösung erläutert.



Herr Waldl, wie reagieren Ihre Kunden, wenn Sie ihnen das Vision-System von B&R präsentieren?

Andreas Waldl: Die erste Reaktion würde ich als verhaltene Neugier beschreiben. Die Kunden sehen einen Vorteil darin, dass sie ein System weniger in ihrer Applikation haben. Schließlich kommen Steuerungstechnik, Antriebstechnik, Safety und Vision dann aus einer Hand. Das erspart ihnen Arbeit und Ressourcen.

Das klingt doch nach handfesten Vorteilen, wieso sprechen Sie dann von verhaltener Neugier?

Waldl: Weil die Kunden nur in den gewohnten Bahnen denken. Häufig wollen sie gleich ganz konkret über die Hardwarekomponenten und deren technische Daten reden – dann bremsen ich immer und lasse mir erstmal Anwendungsfälle schildern. Wenn ich ihnen dann erkläre, wie sie unsere Vision-

Lösung in diesem Fall einsetzen können, blicke ich oft in ungläubige Gesichter.

Wieso das?

Waldl: Was wir tun, ist in der Welt der industriellen Bildverarbeitung völlig neu. Viele Leute können sich im ersten Moment gar nicht vorstellen, was mit einer vollständig integrierten Vision-Lösung möglich ist. Erst im Lauf des Gesprächs wird vielen klar, was für ein bedeutender Schritt das ist.

Wo sehen Sie die Vorteile der Vision-Lösung von B&R?

Waldl: Durch die vollständige Integration sind wir extrem synchron. Wir können Licht und Bildeinzug im Sub-Mikrosekundenbereich synchronisieren. Licht, Kamera, Antriebe, Steuerung – alles hängt in einem Netzwerk und wird aus derselben Applikation heraus gesteuert. Das bedeutet natürlich auch, dass synchronisierte Regel-



schleifen möglich und umfangreiche Diagnosedaten jederzeit in Echtzeit verfügbar sind. Wir sind durch die Integration sogar so schnell, dass unsere Standard-Hardware in vielen Anwendungen hochspezialisierte High-Speed-Kameras ersetzen kann.

Man könnte also sagen, dass B&R High-Speed-Kameras anbietet?

Waldl: Wir haben keine High-Speed-Kamera – und für die wenigsten Anwendungen brauchen unsere Kunden solche Spezialkameras. Das Geheimnis liegt ausschließlich in der Integration. Unser System ist hochsynchron und unsere LEDs weisen eine hohe Intensität auf. So können wir mit kurzen Blitzimpulsen auch extrem schnelle Bewegungen zu einem ganz exakten Zeitpunkt einfrieren, scharf abbilden und mit hochwertigen Algorithmen auch gleich auswerten. Es spielt keine Rolle, ob die kamera-internen LEDs oder externe Beleuchtungskomponenten eingesetzt werden.

Bitte nennen Sie uns ein Beispiel, wo eine B&R-Kamera für High-Speed-Applikationen eingesetzt wird.

Waldl: Die extrem kurzen Belichtungszeiten führen so weit, dass ein B&R-Kunde aus der Lebensmittelbranche nun seine sündhaft teuren Highspeedkameras ausmustert und auf unsere Vision-Lösung setzen wird; zu einem Bruchteil der Kosten. Dieser Anwendungsfall entstand übrigens auch aus einem der bereits erwähnten Gespräche. Der Kunde war erst etwas skeptisch. Dann wurde ihm klar, dass er die bisherigen Beschränkungen von Vision-Systemen außer Acht lassen kann. Er kann sich einfach darauf konzentrieren, einen optimalen Maschinenprozess zu entwickeln. Durch die Integration in das Automatisierungssystem sind Vision-Systeme nun kein Hemmnis mehr, sondern eröffnen Möglichkeiten bei der Entwicklung von Maschinen, die bisher undenkbar waren. ◀



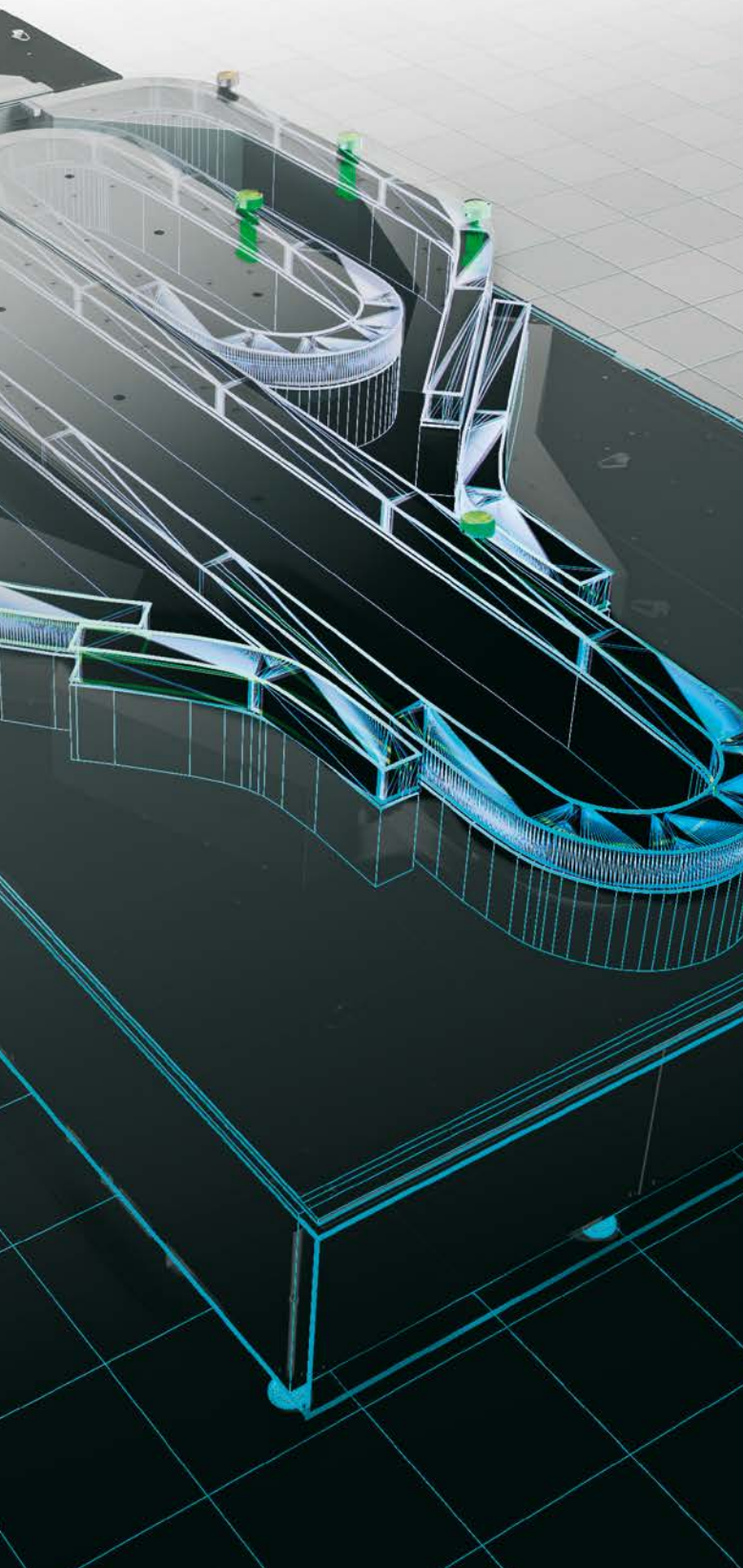
Simulation

Digitaler Zwilling revolutioniert Time-to-market

Die Zeitspanne von der Produktidee bis zur Markteinführung wird immer kürzer – dieser Trend prägt Märkte und Branchen weltweit. Wie viel Zeit zum Programmieren von Maschinensoftware und für die Entwicklung von Hardware aufgewendet wird, kann zum entscheidenden Wettbewerbskriterium werden – je kürzer, desto besser. Digitale Zwillinge helfen dabei, Software und Hardware für Maschinen schnell zu entwickeln und zu testen.

Das physikalische Verhalten des intelligenten Transportsystems ACOP0Strak kann mit einem digitalen Zwilling in Echtzeit simuliert werden, ehe auch nur ein physisches Teil existiert. Die Entwicklung von Soft- und Hardware sowie die virtuelle Inbetriebnahme des Tracks werden dadurch wesentlich einfacher und effizienter.

Foto: BSR

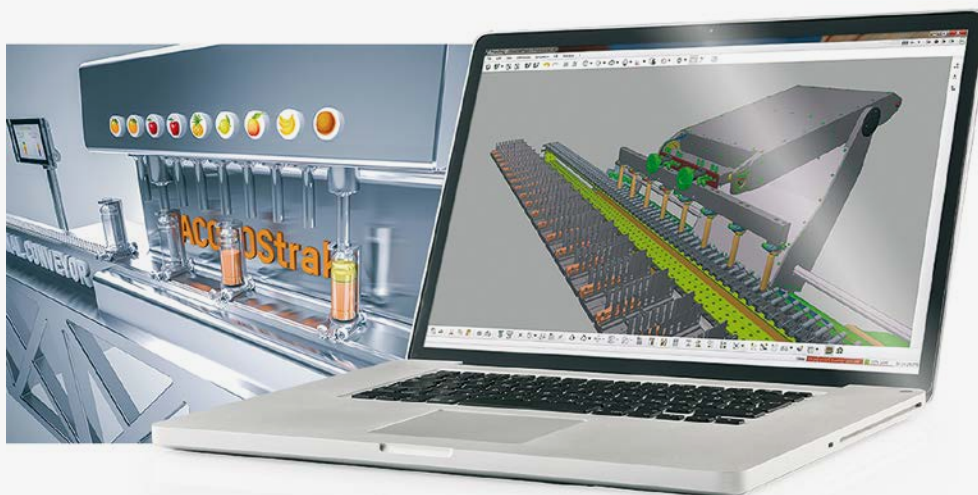


Nur mit hocheffizienten Prozessen lassen sich die immer enger gesteckten Zeitfenster für die Entwicklung von Maschinen erreichen. Fehlschläge müssen von vornherein ausgeschlossen werden. Bereits der Prototyp einer neuen Maschine muss deshalb schon einwandfrei funktionieren. „Um diese hochgesteckten Ziele zu erreichen, hat sich in vielen Disziplinen eine Methode bewährt – die Simulation“, sagt Kurt Zehetleitner, Verantwortlicher für den Bereich Simulation und modellbasierte Entwicklung bei B&R. In der virtuellen Welt werden anhand eines digitalen Zwillings Produkteigenschaften überprüft, ehe auch nur ein physisches Teil existiert. In der Automobil- und Flugzeugindustrie ist dieser Ansatz für die Entwicklung der Mechatronik bereits gängige Praxis. Maschinensysteme werden am Computer modelliert und in der Simulation getestet. Im Maschinen- und Anlagenbau hingegen muss dieses Entwicklungskonzept erst noch Fuß fassen. Das liegt nicht zuletzt an einer weit verbreiteten Meinung: Simulationsmodelle zu erstellen sei zeitaufwendig und setze voraus, dass der Entwickler höhere Mathematik beherrsche. Dennoch seien die Simulationsmodelle sehr fehleranfällig. „Früher war dies tatsächlich der Fall, aber heutzutage lassen sich Simulationsmodelle einfacher und schneller erstellen“, so Zehetleitner.

Digitaler Zwilling verkürzt Inbetriebnahme

Mit modernen Simulationswerkzeugen können heute mit wenig Aufwand digitale Zwillinge erschaffen werden. Damit wird die Entwicklung von Soft- und Hardware sowie die virtuelle Inbetriebnahme einer Maschine wesentlich einfacher und effizienter. Das physikalische Verhalten einer Maschine kann in Echtzeit simuliert werden. Engpässe und Optimierungspotenzial lassen sich so sehr früh in der Entwicklungsphase einer Maschine erkennen. „Simulation steht für eine unbegrenzte Vernetzung der Entwicklungskomponenten, bietet hohe Flexibilität und eine effiziente Ressourcenverwaltung. Diese Eigenschaften ermöglichen eine optimale Nutzung des Entwicklungspotenzials und können die Inbetriebnahmezeit der Maschine um bis zu 80% verkürzen“, erklärt Zehetleitner.

In der B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio bietet sich dem Anwendungsprogrammierer mit einem digitalen Zwilling ein entscheidender Vorteil: Er kann das virtuelle Modell sofort am PC starten und sich mit der Maschinensteuerung in einer Software- und Hardware-in-the-Loop-Konfiguration verbinden. So können Entwicklung, Verifikation sowie Test der Applikationssoftware genauso im Vorfeld durchgeführt werden, wie der Test der Performanceanforderungen auf der Steuerung. Für die Erstellung eines digitalen



Der digitale Zwilling bietet dem Anwendungsprogrammierer in Automation Studio einen entscheidenden Vorteil – er kann das virtuelle Modell sofort am PC starten und sich mit der Maschinensteuerung in einer Software- und Hardware-in-the-loop-Konfiguration verbinden.

Zwillings, importiert der Entwickler die CAD-Daten einer Maschine in ein Modellierungswerkzeug, zum Beispiel in MapleSim. Er kann die wesentlichen Eigenschaften der CAD-Konstruktion wie Masse und Dichte weiterverwenden und die einzelnen Teile der Konstruktion mit zusätzlichen Eigenschaften versehen, wie die Freiheitsgrade der Bauteile oder die Schnittstelle zur Steuerung.

Modellieren ohne Formeln

Selbst die Umsetzung komplexer Modelle ist mit Werkzeugen wie MapleSim oder industrialPhysics einfach möglich. MapleSim stellt zum Beispiel verschiedene Bibliotheksbausteine wie Massen, Gelenke, Federn und Dämpferelemente zur Verfügung. Damit können die Modelle einfach und intuitiv erweitert und verfeinert werden. Die Modellgleichungen erstellt das System im Hintergrund. Eine B&R-App in MapleSim ermöglicht den automatisierten Export des Modells inklusive CAD-Daten in Automation Studio. Dort kann der Anwender die Maschinensoftware hinsichtlich Motorauslastung und Reglereinstellung am digitalen Zwilling testen. Die Bewegung wird über die mitgelieferten CAD-Daten im 3D-Format im Visualisie-

rungstool B&R Scene Viewer dargestellt. „Test und Fehlerdiagnose gestalten sich damit für den Softwareentwickler sehr einfach“, sagt Zehetleitner. Einen ähnlichen Zugang bietet das Simulationstool industrialPhysics. Das Werkzeug integriert eine Physik-Engine und kann damit die Physik näherungsweise simulieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Echtzeittauglichkeit der Simulation. „Gerade mit solchen Systemen ist es heute möglich, Komplettsimulationen von Maschinen und Anlagen zu erstellen. Auch die Verifikation des Echtzeitverhaltens sowie die Systemauslastung auf der Zielhardware im Hardware-in-the-Loop-Umfeld lassen sich problemlos simulieren“, sagt Zehetleitner.

Automatische Codegenerierung

Neben dem Erstellen eines digitalen Zwillings, spielt die automatische Codegenerierung zum Entwickeln und Implementieren von Maschinenfunktionen am Zielsystem eine wichtige Rolle. Sie sorgt nicht zuletzt dafür, dass sich der Programmieraufwand wesentlich reduziert. Das Werkzeug MATLAB/Simulink eignet sich besonders für die automatische Codegenerierung. B&R hat eine bidirektionale Schnittstelle zwischen MATLAB/Simulink und Automation Studio entwickelt. Mit Automation Studio Target for Simulink muss der Anwendungsprogrammierer nur wenige Mausklicks tätigen: „Er gelangt innerhalb kürzester Zeit von der Entwicklung eines Modells in Simulink zu einem qualitativ hochwertigen Programmcode auf der B&R-Steuerung – und das inklusive ausgereifter Diagnosemöglichkeiten“, sagt Zehetleitner. Mit Automation Studio Target for Simulink lässt sich die Produktqualität steigern und gleichzeitig die Entwicklungszeit für die Maschinensoftware erheblich reduzieren.

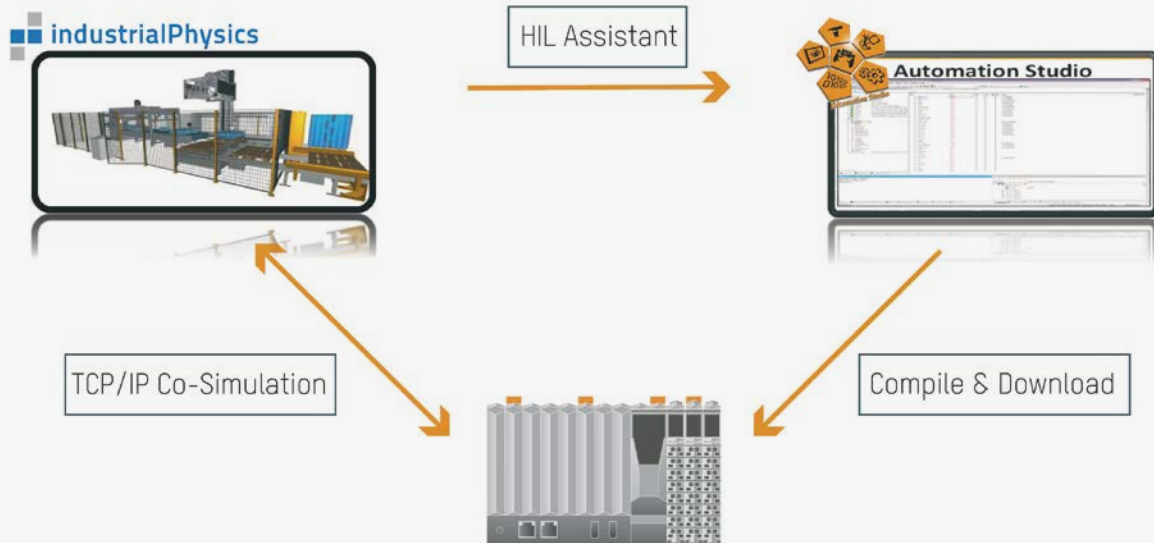
Offene Schnittstellen

Um mit Simulationstools arbeiten zu können, sind offene Standards und Schnittstellen nötig. Nur so können Anlagen ohne Aufwand mit Fremdsystemen kommunizieren. Durch die Verwen-



Kurt Zehetleitner
Entwicklungsleiter für Simulation
und Digital Twin bei B&R

„Simulation steht für eine unbegrenzte Vernetzung der Entwicklungskomponenten, bietet hohe Flexibilität und eine effiziente Ressourcenverwaltung“



Das Simulationswerkzeug industrialPhysics integriert eine Physik-Engine in das Simulationswerkzeug. Dabei wird die Physik näherungsweise simuliert, wobei der Schwerpunkt der Simulation auf ihrer Echtzeittauglichkeit liegt.



Im Visualisierungstool B&R Scene Viewer können Bewegungen über CAD-Daten im 3D-Format dargestellt werden.

dung existierender Software wird zudem wertvolle Zeit eingespart. B&R bietet dazu Offenheit auf allen Ebenen und in allen Produkten. Mit dem unabhängigen Industriestandard Functional Mock-up Interface (FMI) ist ein Modellaustausch und die Co-Simulation von Modellen in verschiedenen Entwicklungswerkzeugen möglich. B&R bietet einen Mechanismus zum Importieren von Functional Mock-up Units (FMU) nach dem Standard FMI 2.0 an. „Die FMUs werden nahtlos als Funktionsbausteine in Automation Studio integriert“, so Zehetleitner. Mithilfe der Simulationswerkzeuge können Modelle auf sämtlichen definierten Szenarien getestet und virtuell vollständig in Betrieb genommen werden. Die komplette Bandbreite von einfachen Logikabläufen bis hin zu kritischen Situationen lassen sich austesten und sichern so die Effizienz und Qualität der Software und damit der ganzen Maschine. Die Zeit für die Inbetriebnahme an der realen Anlage verkürzt sich mit einem digitalen Zwilling deutlich und die Risiken für Fehler werden minimiert. ←

Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist ein hochgenaues und dynamisches Abbild einer realen Maschine. Anhand von CAD-Daten im 3D-Format wird ein digitales Modell geschaffen, dem alle Eigenschaften und Funktionen der zu entwickelnden Maschine zugewiesen sind – vom Material über die Sensorik bis hin zur Bewegung und Dynamik der realen Maschine. So kann das Verhalten der Maschine in Echtzeit simuliert sowie Fehlfunktionen und Optimierungspotenzial erkannt werden, ohne einen kostspieligen Prototyp anfertigen zu müssen.

Der Stärkere gibt nach



Das erste Projekt ist Martin Fritz, Geschäftsführer von 4activeSystems, noch gut im Gedächtnis: „Die erste Anlage entwickelten wir für den Automobilhersteller Audi. Ziel war es, eine komplexe, aus Faserverbundwerkstoff bestehende Testanlage zu entwickeln und zu bauen.“ Bei diesem Projekt wurde ein Dummy über die Straße geschickt und 50 ms vor der Kollision mit dem Fahrzeug mit sehr hoher Beschleunigung nach oben gezogen. Um dies zu bewerkstelligen, wurden Bungeeseile eingesetzt. „B&R hatte damals das einzige Antriebs- und Steuerungssystem auf dem Markt, das sich dafür eignete“, sagt Fritz. „Mit diesem Projekt haben wir das Vertrauen zu B&R gewonnen. Wir wussten, dass das sicher und gut funktioniert.“

Perfekte Simulation von Anfang an

Dieses Projekt bot einige Herausforderungen. So musste nicht nur der Dummy so menschenähnlich wie möglich gestaltet werden,

sondern auch das technische Umfeld durfte keines der Sensorsysteme der Autos aktivieren. Der Vorteil dabei lag auf der Hand: Wenn auf diese Weise weder das Auto noch der Dummy beschädigt werden, können diese öfters eingesetzt werden – ein nicht unerhebliches Kriterium, nachdem ein Dummy bis zu 15.000 Euro kostet. „Wir brauchten eine Lösung, die weder von Radar-Systemen, noch über Infrarot oder Wärmescan wahrnehmbar war“, sagt Fritz. „Diese Anlage, die eigentlich nur als Prototyp für ein bis zwei Jahre gedacht war, ist nach elf Jahren nach wie vor bei Audi im Einsatz.“ Neben Dummies, die aussehen wie Fußgänger, werden bei 4activeSystems auch zweirädrige und vierrädrige Dummies, wie Fahrräder, Motorräder und Autos, gefertigt und zu Testzwecken eingesetzt. Das Unternehmen ist der weltweit einzige zertifizierte Dummy-Hersteller – was die selbstfahrenden Plattformen betrifft, befindet sich der überschaubare Wettbewerb in den USA, UK und Österreich.

Bei einer Kollision mit einem motorisierten Fahrzeug sind es meist Fußgänger und Radfahrer die sprichwörtlich „unter die Räder“ kommen. Mehr als 90% dieser Verkehrsunfälle werden durch menschliches Versagen verursacht, oft mit fatalen Folgen. Das Unternehmen 4activeSystems GmbH, das sich 2014 aus der 4A-Gruppe heraus entwickelte, arbeitet im Bereich der aktiven Fahrzeugsicherheit. Seitdem werden am Standort in Traboch (Steiermark) sowohl mobile als auch stationäre AEB-Prüfgeräte (= Autonomous Emergency Breaking) für den Außenbereich sowie Dummies entwickelt und gefertigt, mit denen vorausschauende Fahrzeugsicherheitssysteme getestet werden. Von Anfang an kommen dafür Komponenten des Automatisierungsspezialisten B&R zum Einsatz.



3D-Auto-Dummies für den aktiven Schutz von Verkehrsteilnehmern

Die Sicherheitsrichtlinien bei Automobilherstellern sind äußerst streng. Bereits seit Jahren ist es nicht mehr ausreichend, nur die Fahrzeuginsassen bei einem Unfall zu schützen. Vielmehr sollen beim Zusammenprall mit einem Fahrzeug ebenso die anderen Verkehrsteilnehmer, wie Fußgänger, bestmöglich vor Verletzungen geschützt werden. Dazu braucht es autonome Bremssysteme, die Menschen selbstständig erkennen, rechtzeitig bremsen und so eine Kollision bestenfalls verhindern. Hierzu gibt es verschiedene Testszenarien, die sich aus Unfallstatistiken ableiten. Dazu zählen etwa Kinder und Erwachsene, die zum Beispiel hinter einem geparkten Fahrzeug auf die Straße treten. Das autonome Notfall-Bremssystem eines Autos muss deshalb mit Hilfe von Kameras die Situation sofort richtig erkennen und einstufen können. Um dies zu testen, entwickelte 4activeSystems den 3D-Auto-Dummy



Die vorhandenen passiven Maßnahmen zum Fußgängerschutz, werden durch aktive erweitert.

4activeC2, ein realistisches 3D-Automodell, das bis zu 85 km/h beschleunigt werden kann und einen Aufprall bis zu 65 km/h völlig unbeschadet übersteht. Ein wichtiger Aspekt bei der Entwicklung der 3D-Auto-Dummies war die Benutzerfreundlichkeit und eine kurze Reassemblierungszeit nach dem Aufprall. Während der Dummy 4activeC2 auf der beweglichen Plattform fährt, bleibt er stabil in Form. Im Falle eines Unfalls verliert das 3D-Dummy-Auto zwar seine stabile Form, kann aber mittels Reißverschlüssen in nur zwei Minuten von zwei Personen wieder zusammengebaut werden.

Die nächste Generation: Die GNSS-kontrollierte selbstfahrende Plattform 4active FB

Während das Dummy-Objekt – etwa ein 3D-Auto-Dummy oder ein Radfahrer – realistisch reagieren soll, muss das Gerät, das dieses Dummy-Objekt bewegt, für alle Sensoren unsichtbar sein. Dafür entwickelte 4activeSystems sogenannte Freeboards, also selbstfahrende Plattformen, die den Dummy fortbewegen. Eine der größten Herausforderungen dabei ist, dass die selbstfahrenden Plattformen von einem Fahrzeug auch bei 100 km/h überfahrbar sein müssen und nicht versehentlich zur „Schanze“ werden. 4activeSystems hat es sich deshalb zum Ziel gemacht, die maximale Höhe der Boards bei nur 5 cm anzusetzen. Das bedeutet aber auch, dass alle eingesetzten Komponenten, ob nun Antriebs-, Steuerungstechnik oder Batterietechnologie, nicht nur auf 30-40 mm Bauraum Platz haben müssen, sondern auch mit einer sehr guten thermischen



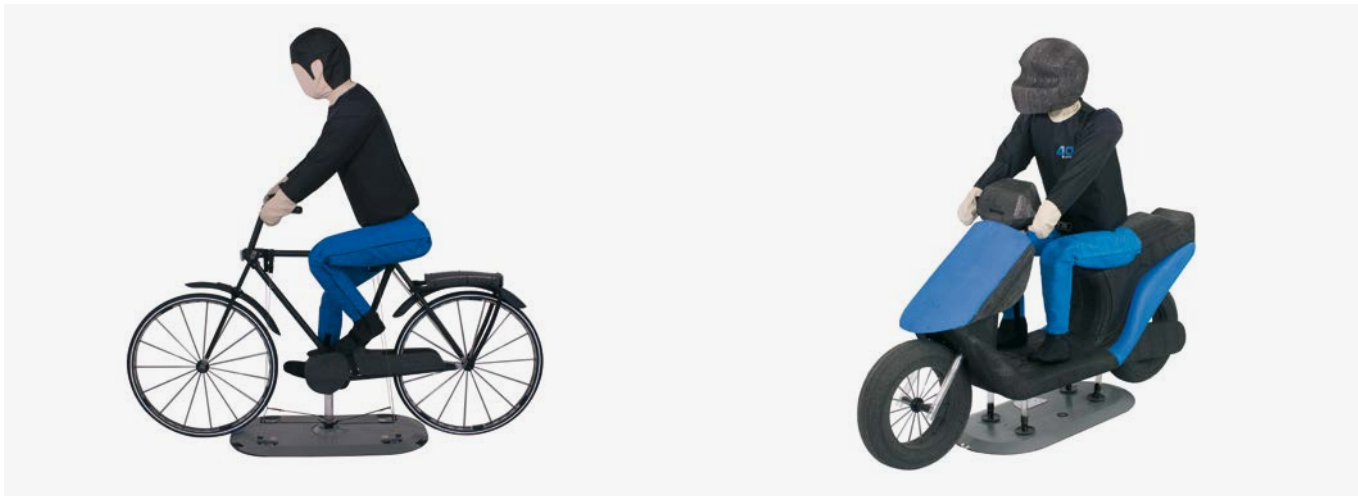
„In physics we trust“ – der Name ist Programm beim steirischen Hersteller für Fahrzeugsicherheitssysteme 4activeSystems. (v.l.n.r. Marijo Bungic, B&R und Martin Fritz, 4activeSystems).

Kontraktion aufwarten müssen. Da es in den Testphasen zu einer großen Wärmeentwicklung kommt – die vom Antrieb und den Motoren abgeleitet werden muss – wird ein enormer Aufwand betrieben, um für einen absolut sicheren Betrieb der selbstfahrenden Plattformen zu sorgen. Das neueste Highlight ist die Plattform 4active FB, ein extrem flaches Freeboard, das mittels GNSS/INS (= globales Navigationssatellitensystem) gesteuert und von drei leistungsstarken Einheiten mit 3x14 kW angetrieben wird. Was die Messtechnik bei den Freeboards betrifft, ist das eingesetzte GNSS wesentlich genauer als ein herkömmliches GPS-System, wie es etwa in einem Handy oder einem Navi eingesetzt wird. Während GPS über eine Genauigkeit zwischen einem und acht Metern verfügt, liegt die Genauigkeit beim Freeboard von 4activeSystems in einem Bereich von nur ein bis zwei Zentimetern. Es bietet eine sehr hohe Taktrate und ist mit einem Beschleunigungssystem kombiniert. So können der Winkel der Plattform und die Position sehr exakt berechnet werden. Diese beiden Informationen werden für die Regelung zwingend benötigt. Beim Fahrzeug müssen bei den Tests die Kollisionspunkte in einem



Martin Fritz
Geschäftsführer, 4activeSystems GmbH

„Bei uns im Unternehmen hat B&R einen hohen Stellenwert und wir betrachten uns als Partner. Wir sind sehr zufrieden, ob es nun die Produkt- und Lieferqualität oder den Support betrifft.“



Die vorhandenen passiven Maßnahmen werden durch aktiven Fußgängerschutz erweitert. Mit realistischen Dummies werden bei 4activeSystems Fahrzeugsicherheitssysteme getestet.

Bereich von ± 5 cm eingehalten und sehr schnell nachgeregelt werden, weshalb eine schnelle Kommunikation zwischen Fahrzeug und Kontrollstation von größter Wichtigkeit ist. Bei der Plattform 4activeFB stammen sowohl das Power Panel C70, die X20-Steuerung mit I/Os sowie die Safety-Lösungen vom Automatisierungsspezialisten B&R. Die sicheren I/O-Module der X20-Serie bieten hier ein breites Spektrum fehlersicherer digitaler und analoger Eingänge, zum Beispiel in Form eines Temperatur-Eingangsmoduls für Thermoelemente. Damit sind die Safety-Produkte insbesondere für die Einsatzgebiete von 4activeSystems, wo es zu einer hohen Wärmeentwicklung kommt, optimal geeignet. „Die Entwicklung der Sicherheitsfunktionen haben wir bei diesem Projekt in die Hände von B&R gegeben“, sagt Fritz. „Die Anforderungen an die Safetyfunktion wurden vorher festgelegt und von B&R entwickelt und umgesetzt. Das hat sehr gut funktioniert und die B&R-Komponenten erweisen sich als äußerst zuverlässig – unsere Vorgaben wurden immer zu unserer Zufriedenheit erfüllt“, sagt Fritz.

Die Zukunft des autonomen Fahrens

Langfristig sollen autonome Level-4- und Level-5-Fahrzeuge zum normalen Straßenbild gehören. Die Industrie hat sich hier auf insgesamt fünf verschiedene Levels geeinigt. Unter Level 4 wird das voll-automatisierte Fahren verstanden, das es bis zum Jahr 2022 geben soll. Das Auto bewegt sich hier schon die meiste Zeit alleine. Es parkt etwa selbstständig ein und bewegt sich alleine auf der Landstraße oder in der Stadt. Der Fahrer kann sich anderen Dingen widmen und muss nicht die gesamte Zeit das Verkehrsgeschehen im Auge haben. Das Auto ist dazu mit seiner Umwelt verbunden. Ampeln melden zum Beispiel Rot- oder Grünphasen und andere Fahrzeuge einen Spurwechsel an. Um dies zu erreichen, müssen sich Autos untereinander verständigen und warnen können. Zudem müssen Fahrzeuge mit ihrer Umwelt kommunizieren: Ampeln müssen ihre Phasen melden, Bahnübergänge, dass sie schließen und auch der öffentliche Verkehr muss zur Gänze eingebunden werden. Ebenso müssen Polizei- und Rettungsfahrzeuge Vorrang erhalten. Die gesamte Umgebung muss also digitalisiert werden. Außerdem werden hochauflösende Karten benötigt, denn das Auto muss immer wissen, wo es gerade

ist. Das klingt kompliziert und ist es auch, denn es bedeutet, dass jede Straße auf der ganzen Welt auf den Zentimeter genau vermessen werden muss. Bei Level 5 sind Autos komplett alleine unterwegs und auch nicht mehr mit einem Lenkrad ausgestattet. Bis derartige Autos auf den Straßen auftauchen, wird es jedoch noch dauern – realistisch ist vermutlich ein Zeitraum um 2025. Autonomes Fahren wird dementsprechend für gravierende Veränderungen im Straßenverkehr sorgen. Um diese autonomen Levels zu erreichen, müssen unzählige verschiedene Verkehrssituationen getestet werden. „Im Bereich des autonomen Fahrens finden sich viele unserer Kunden, die hier forschen und entwickeln, wie Automobilhersteller und –zulieferer oder Dienstleister, die sehr renommiert sind“, sagt Fritz.

Der weitere Ausblick

B&R ist bei 4activeSystems in jedes Projekt involviert, ob nun als Partner in einem gemeinsamen Projekt oder als Komponentenlieferant. „Bei uns im Unternehmen hat B&R einen hohen Stellenwert und wir betrachten uns als Partner. Wir sind sehr zufrieden, ob es nun die Produkt- und Lieferqualität oder den Support betrifft. Außerdem versuchen wir, möglichst alles was in unseren Produkten verbaut wird, von Partnern aus Österreich zu beziehen“, sagt Fritz. ←



4activeFB ist eine navigationssystemgesteuerte Plattform zum Testen von automatischen Notbrems-Szenarien. Die Plattform ist extrem niedrig, sehr robust und kann von Personen- und Nutzfahrzeugen befahren werden.

Bewegungen schnell und exakt steuern



Mit dem B&R-Multiachs-Servoverstärker ACOPOSmulti sind nun noch kürzere Zykluszeiten von minimal 50 µs möglich.

B&R-Servoverstärker regelt hochdynamische Prozesse noch präziser



B&R erhöht die Leistungsfähigkeit seines Multiachs-Servoverstärkers ACOPOSmulti. Damit sind nun noch kürzere Zykluszeiten von minimal 50 µs möglich. Hochdynamische Prozesse lassen sich so präziser regeln. Für anspruchsvolle Antriebsapplikationen, wie sie

zum Beispiel in der Druck- und Verpackungsindustrie vorkommen, müssen Bewegungen sehr schnell und exakt gesteuert werden. Durch die niedrige Zykluszeit des ACOPOSmulti von 50 µs für Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung ist das problemlos möglich.

Schleppfehler kompensieren

Ein virtueller Motorpositionsgeber macht Geber, Geberkabel und Auswerteeinheit im Servoverstärker überflüssig und erhöht gleichzeitig die Verfügbarkeit. Auch weitere spezielle Funktionen für präziseres Regeln und schnellere Reaktionen lassen sich mit virtueller Sensorik verwirklichen. Dazu zählen zum Beispiel eine modellbasierte Regelung mit Autotuning-Funktion und die Funktion Repetitive Control, zur prädiktiven Kompensierung von Schleppfehlern. ←

Sicherheitsmodul schafft Platz im Schaltschrank



Das neue digitale Ausgangsmodul X20S06530 verfügt über sechs Sicherheitsrelais auf nur 25 mm Breite.

Neues BSR-Modul mit sechs Sicherheitsrelais auf 25 mm Breite



Das neue digitale Ausgangsmodul X20S06530 verfügt über sechs Sicherheitsrelais im bekannten X20-Formfaktor von nur 25 mm Brei-

te. Damit bietet BSR eine kostengünstige und platzsparende Lösung für Anwendungen, in denen eine Vielzahl von potenzialfrei ge-

schalteten Signalen benötigt wird. Um den Anforderungen für Sicherheitstechnik zu entsprechen, müssen zwangsgeführte Rückführkontakte sicher ausgewertet werden. Das neue X20-Modul führt diese Auswertung modulintern durch. Dadurch können die sechs sicheren Relais-Ausgänge genauso unkompliziert genutzt werden wie halbleiterbasierende Ausgänge. Das digitale Ausgangsmodul hat einzelkanalgetrennte Ausgänge mit einem maximalen Schaltvermögen von 230 VAC / 6 A beziehungsweise 24 VDC / 6 A. ←



Digitaler Zwilling

„Simulation in Echtzeit beschleunigt Maschinenentwicklung“

Kurt Zehetleitner, Entwicklungsleiter für Simulation und Digital Twin bei B&R (links) und Chad Schmitke, Senior Director of Product Development bei Maplesoft (Mitte), diskutieren, wie die Partnerschaft ihrer Unternehmen die Zukunft der Maschinenentwicklung mitgestalten wird.

Foto: B&R



B&R hat das Modellierungs- und Simulationswerkzeug MapleSim in seine Entwicklungsumgebung Automation Studio integriert. Maschinen- und Anlagenbauer können damit auf einfache Weise einen digitalen Zwilling generieren und das Maschinenverhalten in Echtzeit simulieren. Chad Schmitke (Maplesoft) und Kurt Zehetleitner (B&R) erklären, wie das Softwarepaket B&R MapleSim Connector die modellbasierte Entwicklung von Maschinen deutlich vereinfacht.



Welche Rolle spielen Simulationen und digitale Zwillinge bei der Entwicklung neuer Maschinen und Anlagen?

Chad Schmitke: Die Simulation mit einem digitalen Zwilling gestaltet die Maschinenentwicklung wesentlich effizienter. Moderne Maschinen werden nicht mehr wie früher mechanisch gesteuert. Das erledigt nun eine intelligente Steuerungssoftware, die natürlich die Maschinenleistung erheblich steigert. Daraus ergibt sich die Tatsache, dass Maschinen immer komplexer und leistungsfähiger werden. Sie benötigen daher auch anspruchsvollere Test- und Entwicklungsmethoden.

Und dabei kommt der digitale Zwilling ins Spiel?

Schmitke: Genau. Es war bisher so, dass die Herstellung eines Prototypen ein gewisses Risiko mit sich brachte. Durch die Echtzeitsimulation auf dem digitalen Zwilling ist es jedoch möglich, die Hardware entsprechend zu dimensionieren und die Software gründlich zu testen. So kann die Leistung der Maschine schneller optimiert werden.

Der Fokus liegt also auf einer effizienteren Entwicklung?

Schmitke: Ja, das ist die zentrale Aufgabe unseres Produkts. Des Weiteren sehen wir ein großes Potenzial in der Erweiterung unseres Softwarepakets. Maschinenbauer werden ihre Erkenntnisse aus den Simulationen verwenden, um weitere Funktionen mit Mehrwert in ihre Produkte zu integrieren, zum Beispiel in den Bereichen Diagnostik, vorausschauende Wartung und erweiterte Steuerung.

Das ist bereits ein Blick in die Zukunft. Wie sehen momentan die Reaktionen in der Branche aus?

Schmitke: Die rasche Entwicklung von Technologien verbreitet

manchmal Unsicherheit bei Maschinenbauern. Besonders kleinere und mittlere Unternehmen brauchen Unterstützung bei den ersten Schritten. Da sie so früh wie möglich Erfolge verbuchen wollen, ist eine praktikable Lösung gefragt. Mit B&R MapleSim Connector geben wir ihnen genau das an die Hand.

Wodurch zeichnet sich B&R MapleSim Connector aus?

Kurt Zehetleitner: Wenn es darum geht, die Software für ihre Maschinen zu erstellen, sind es viele unserer Kunden gewohnt, direkt in die Programmierung einzusteigen. Als ersten Schritt das System zu modellieren ist jedoch neu. B&R MapleSim Connector ist ein Softwarepaket, das sich durch einen reibungslosen Workflow zwischen den Tools auszeichnet. Das macht es für unsere Kunden einfacher und liefert zudem schnelle Ergebnisse.

Schmitke: Wir haben uns bei Maplesoft bisher darauf konzentriert, die Maschinenphysik in Gleichungen abzubilden. Durch die Zusammenarbeit mit B&R werden unsere Berechnungs- und Modellierungswerkzeuge in Hardware-in-the-Loop- und Software-in-the-Loop-Simulationen eingesetzt. Unsere Expertise bei der Modellierung und das Know-how von B&R über Hardware und deren Einsatz bei Kunden fließen in MapleSim Connector zusammen.

Was sind die Bestandteile des B&R MapleSim Connector?

Zehetleitner: B&R MapleSim Connector enthält die Software MapleSim und zusätzliche Tools für den Import von CAD-Daten und den Export von Programmcodes in Automation Studio. Zusätzlich verfügt es auch über eine Exportfunktion für unser Dimensionierungswerkzeug SERV0soft. Da die Modellinformationen für unterschiedliche Aufgaben im Entwicklungsprozess wiederverwendet werden, wird deren Verwendung wesentlich effizienter. Es ist nicht

notwendig, die Informationen manuell zu übertragen. So wird zum Beispiel sichergestellt, dass aktuelle CAD-Daten sowohl für die Maschinenauslegung als auch für die Softwareentwicklung verwendet werden. MapleSim Connector ist heute schon auf Anfrage bei B&R verfügbar. In Zukunft wird dieses Paket auch als Download auf der B&R-Webseite zur Verfügung stehen.

...und bietet eine sichere Testumgebung.

Schmitke: Genau. In der Vergangenheit ging es in erster Linie darum, ein Modell zu erstellen und eventuell den Motor zu dimensionieren. Dann war aber auch schon Schluss. Mit B&R Maplesim Connector können Sie zum Beispiel die Steuerung ganz ohne Risiko in Echtzeit testen. Alle dabei gesammelten Daten tragen zur Weiterentwicklung der tatsächlichen Maschine bei, solange, bis sie die gewünschte Leistung erzielt und in Betrieb genommen werden kann. Maschinenentwicklung in dieser Form gab es bisher nicht.

Beschreiben Sie bitte den Workflow in B&R MapleSim Connector.

Zehetleitner: Zuerst importiert der Entwickler die CAD-Daten. Daraus erstellt MapleSim Connector automatisch ein Modell. Der Entwickler muss sich nicht mit kinematischen Gleichungen befassen. Stehen keine CAD-Daten zur Verfügung, kann das Modell mit Komponenten generiert werden, die in MapleSim zur Verfügung stehen. Das Modell wird anschließend in der 3D-Ansicht in B&R Scene Viewer getestet und angepasst. Von dort sind es nur noch ein paar Klicks, um einen C-Code zu erstellen und in Automation Studio zu importieren. Dort kommt der Code entweder in der Simulation oder direkt auf der Hardware zum Einsatz. Ist die Entwicklung abgeschlossen, wird die Software auf die Maschinensteuerung übertragen und kann ohne Änderung sofort verwendet werden.

Welchen Nutzen ziehen Maschinenbauer aus B&R MapleSim Connector?

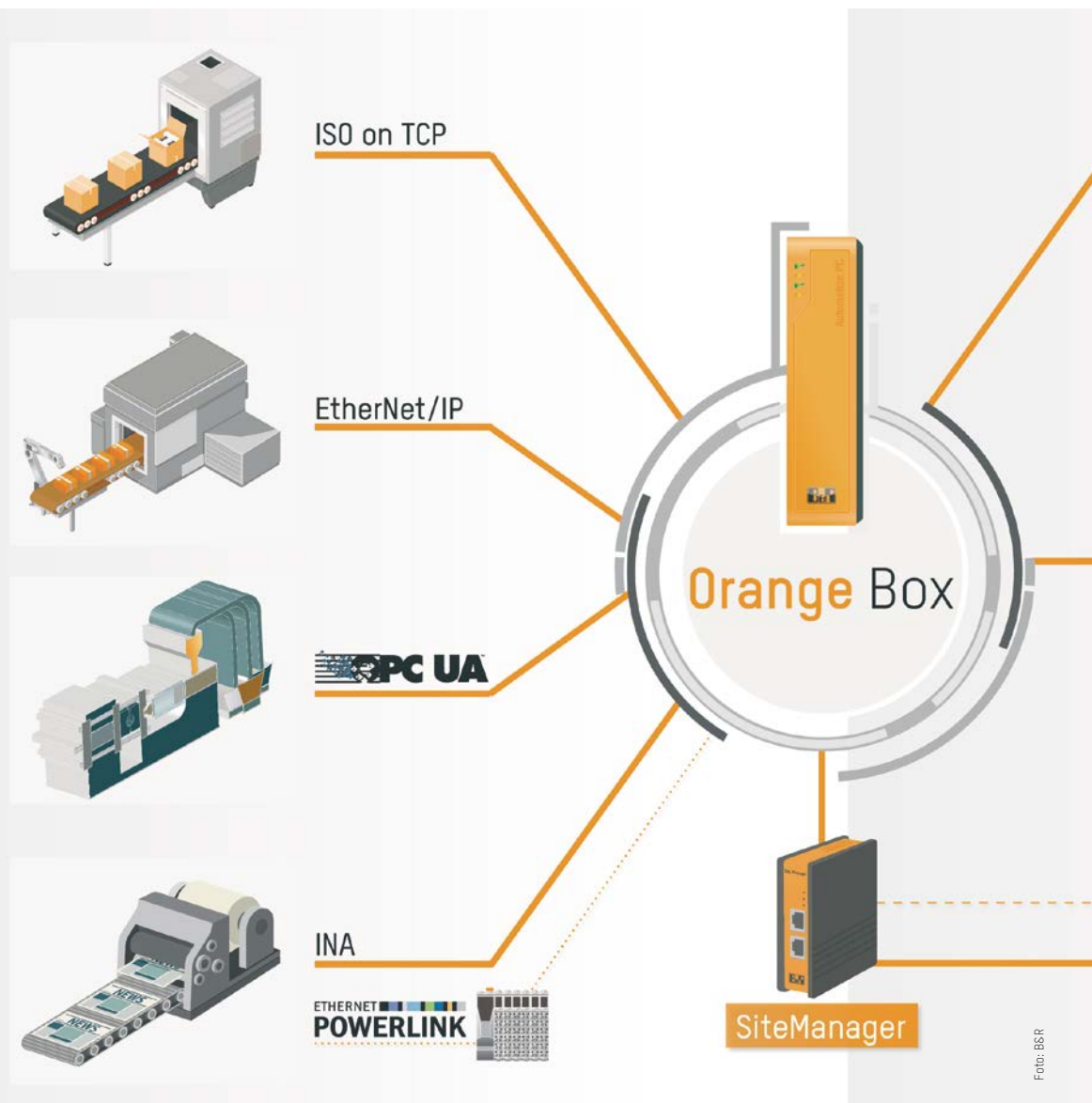
Zehetleitner: Die hohe Komplexität und Variabilität der Maschinen erlauben im Hinblick auf die Maschinenleistung kein Bauchgefühl mehr. Entwickler müssen frühzeitig wissen, wie sich welche Komponenten verhalten werden. Die Dimensionierung der Maschinenkomponenten anhand von Simulationen und die virtuelle Inbetriebnahme bieten hier einen entscheidenden Vorteil. Bei unserem Transportsystem ACOPOStrak erfolgt dies anhand eines digitalen Zwillings. Mit diesem lässt sich zum Beispiel einfach ermitteln, mit welcher Shuttleanzahl die Produktivität am höchsten ist.

Schmitke: Neben Dimensionierung und virtueller Inbetriebnahme sind vorausschauende Instandhaltung, fortschrittliche Steuerungsalgorithmen und Optimierung zentrale Vorteile. Zudem können Was-wäre-wenn-Szenarien durchgespielt werden. Wie kann ich zum Beispiel mit einem Bewegungsprofil den schnellsten Zyklus erreichen und trotzdem innerhalb der Drehmomentgrenzen der Motoren bleiben? Davon abgesehen kann die Simulation auch im Verkaufsprozess eingesetzt werden. Dem Verwendungspotenzial unserer Software sind also keine Grenzen gesetzt.

Apropos Potenzial: Was wird die Zusammenarbeit von B&R und Maplesoft in Zukunft bringen?

Schmitke: Wir möchten Kunden für das Thema Digitaler Zwilling begeistern. Dabei bieten wir ein exzellentes Produkt und unsere Expertise, auf die sich unsere Kunden verlassen können. Abgesehen davon ist es uns ein großes Anliegen, unser Produkt durch Kundenfeedback zu optimieren. Die Basis unserer Zusammenarbeit wird weiterhin die Frage sein, wie wir es unseren Kunden erleichtern können, ihre Maschinendaten in Mehrwert zu verwandeln. ←

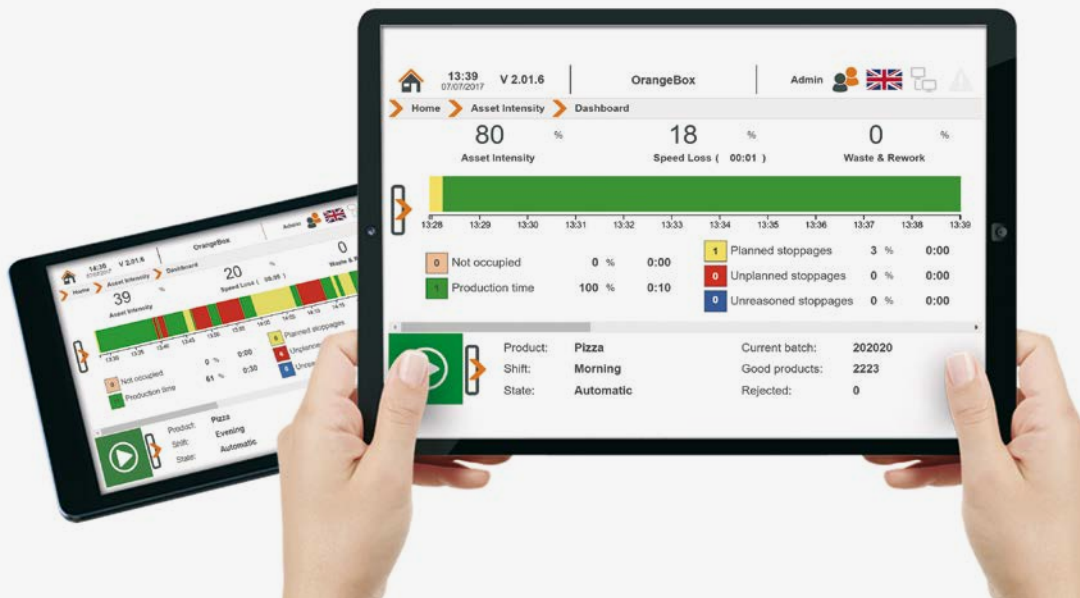
Daten von der Bestandsanlage in die Cloud



Das Datenerfassungs- und Analysewerkzeug Orange Box von B&R ist zukünftig in der Lage, Daten von Bestandsmaschinen in die Cloud zu übertragen.

Bei Bestandsanlagen gibt es häufig keine Möglichkeit, Maschinendaten automatisiert zu erfassen. Für diesen Zweck hat B&R die Orange Box entwickelt. Damit der Anwender die gesammelten Daten auch über Linien, Standorte und Kontinente hinweg vergleichen kann, ergänzt B&R die Orange Box um eine Cloud-Schnittstelle.





Die Orange Box verfügt über ein modernes und einfach zu bedienendes Dashboard auf der Basis der HTML5-Visualisierungssoftware mapp View.



Maschinen laufen 20 bis 30 und noch mehr Jahre. In diesem Zeitraum ist es üblich, dass ihre Betreiber sie an den Stand der Technik anpassen. Wenn es allerdings darum geht, Probleme sichtbar zu machen, bevor sie eintreten, oder darum, Produktivität und Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen, kommen bei Bestandsanlagen oftmals noch Stift und Papier zum Einsatz. „Bisher war es nicht möglich Betriebsdaten von nicht vernetzten Maschinen automatisiert zu erfassen“, sagt René Blaschke, Product Manager Industrial IoT bei B&R. Noch schwieriger sei es, wenn Daten von Maschinen verschiedener Hersteller in einer Linie ausgewertet werden sollen. „Die Kunst in diesem Fall ist, die fantasievollen Datenbezeichnungen der unterschiedlichen Automatisierungshersteller auf einen Nenner zu bringen“, erläutert Blaschke die Herausforderung, der er sich mit seinem Team gestellt hat.

Der Schritt in die Cloud

Die Lösung, die B&R entwickelt hat, heißt: Orange Box. Sie bietet die Möglichkeit, Daten aus beliebigen Maschinensteuerungen auszulesen, zu systematisieren und zu analysieren. „Wir haben die Orange Box vor zwei Jahren auf den Markt gebracht und hervorragende Rückmeldungen bekommen“, erzählt Blaschke begeistert. Auf Basis der gewonnenen Informationen hätten zahlreiche Betreiber von Bestandsanlagen die Produktivität ihrer Maschinen und damit ihren Gewinn deutlich erhöhen können. „Bis dato war das jedoch nur für einzelne Maschinen oder Linien möglich“, sagt Blaschke und ergänzt: „nun sind wir einen Schritt weitergegangen.“ Das Datenerfassungs- und Analysewerkzeug ist zukünftig in der Lage, Daten von Bestandsmaschinen in die Cloud zu übertragen. So lassen sich Maschinen und Anlagen auch über Linien, Standorte und sogar Kontinente hinweg überwachen, vergleichen und optimieren.

Sichere Anbindung an die Cloud

„Wenn wir Daten über das Internet zu einem Cloud-Anbieter schicken, werden die Themen Datenschutz und Cyber-Security sehr



Die Orange Box bietet die Möglichkeit, Daten aus beliebigen Maschinensteuerungen auszulesen, zu systematisieren und zu analysieren.

wichtig“, betont Blaschke. Daher empfehle sich die Verwendung eines Cloud-Services, der speziell für die Anforderungen der Industrie optimiert wurde, wie zum Beispiel ABB Ability. ABB als Betreiber dieser Cloud-Plattform verwendet modernste Sicherheitsstandards sowie Übertragungsprotokolle und garantiert damit Sicherheit und Integrität der gespeicherten Daten. Durch das Standardprotokoll MQTT kann die Orange Box Daten jedoch auch an beliebige andere Cloud-Plattformen übertragen. Die Inbetriebnahme der Orange Box ist denkbar einfach: „Auspacken, den Industrie-PC mit der Software per Netzkabel mit der Maschinen-Steuerung und dem IT-Netzwerk verbinden und schon läuft die Orange Box“, sagt Blaschke. Die Produktion müsse während der Installation nicht unterbrochen und auch in die Anlagensoftware müsse nicht eingegriffen werden. Ist eine Verbindung über eine Feldbus-Schnittstelle nicht möglich,



Mit dem SiteManager kann die Orange Box nach außen kommunizieren, zum Beispiel mit Cloud-Plattformen oder E-Mail- und SMS-Servern.

können Daten aus einer Anlage auch über vorhandene I/O-Schnittstellen oder über eine Parallelverdrahtung und zusätzliche Sensoren aggregiert werden.

Einfache Bedienung

Der Anwender verknüpft in einem grafischen Editor lediglich die gewünschten Datenpunkte miteinander und kann sich dann die Gesamtanlageneffektivität (OEE, Overall Equipment Effectiveness) und andere Kennzahlen berechnen lassen. Die Ergebnisse sendet die Orange Box in die Cloud oder gibt sie per OPC UA an Ausgabegeräte mit Browser weiter. Da die Box über einen OPC-UA-Server verfügt können auch Manufacturing-Execution-Systeme (MES) und Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP-Systeme) auf die Daten zugreifen. In der Orange Box ist ein modernes und einfach zu bedienendes Dashboard auf der Basis der HTML5-Visualisierungssoftware mapp View integriert. Dadurch lassen sich Auswertungen auf beliebigen webfähigen Geräten anzeigen – von Maschinenbediengeräten über Office-PCs, bis hin zu Smartphones und virtuellen Cloud-Applikationen. Anlagenverantwortliche erhalten auf diese Weise einen

schnellen Überblick über die wichtigsten Effizienzkennwerte ihrer Anlage, sodass sie etwa bei einer sinkenden Anlagenverfügbarkeit entsprechend früh reagieren können.

Automatische Benachrichtigungen

BSR stellt diverse Software-Bausteine zur Verfügung, mit denen sich zusätzliche Funktionen ergänzen lassen: zum Beispiel eine automatische E-Mail oder SMS bei bestimmten Alarmen oder das automatische Speichern von Daten in eine SQL-Datenbank. Diese Software-Bausteine sind vorkonfiguriert und tauschen automatisch Informationen untereinander aus. Der Anwender muss lediglich die gewünschten Funktionen freischalten. Grundbestandteil der Orange Box ist ein kleiner Industrie-PC mit vorinstallierter Software. Je nach Bedarf kann der Kunde dazu ein Bediengerät und/oder einen SiteManager bestellen. Der SiteManager ermöglicht der Orange Box die Kommunikation nach außen, zum Beispiel mit Cloud-Plattformen oder E-Mail- und SMS-Servern. „Der SiteManager trägt entscheidend dazu bei, dass die Orange Box sichere Verbindungen zu Cloud-Plattformen ermöglicht“, sagt Blaschke. So erlaubt das kleine Gerät wichtige Funktionen wie automatisches Zertifikatshandling und Sicherheitsupdates. „Damit stellen wir sicher, dass die Sicherheitsrichtlinien der Cloudanbieter stets eingehalten werden.“



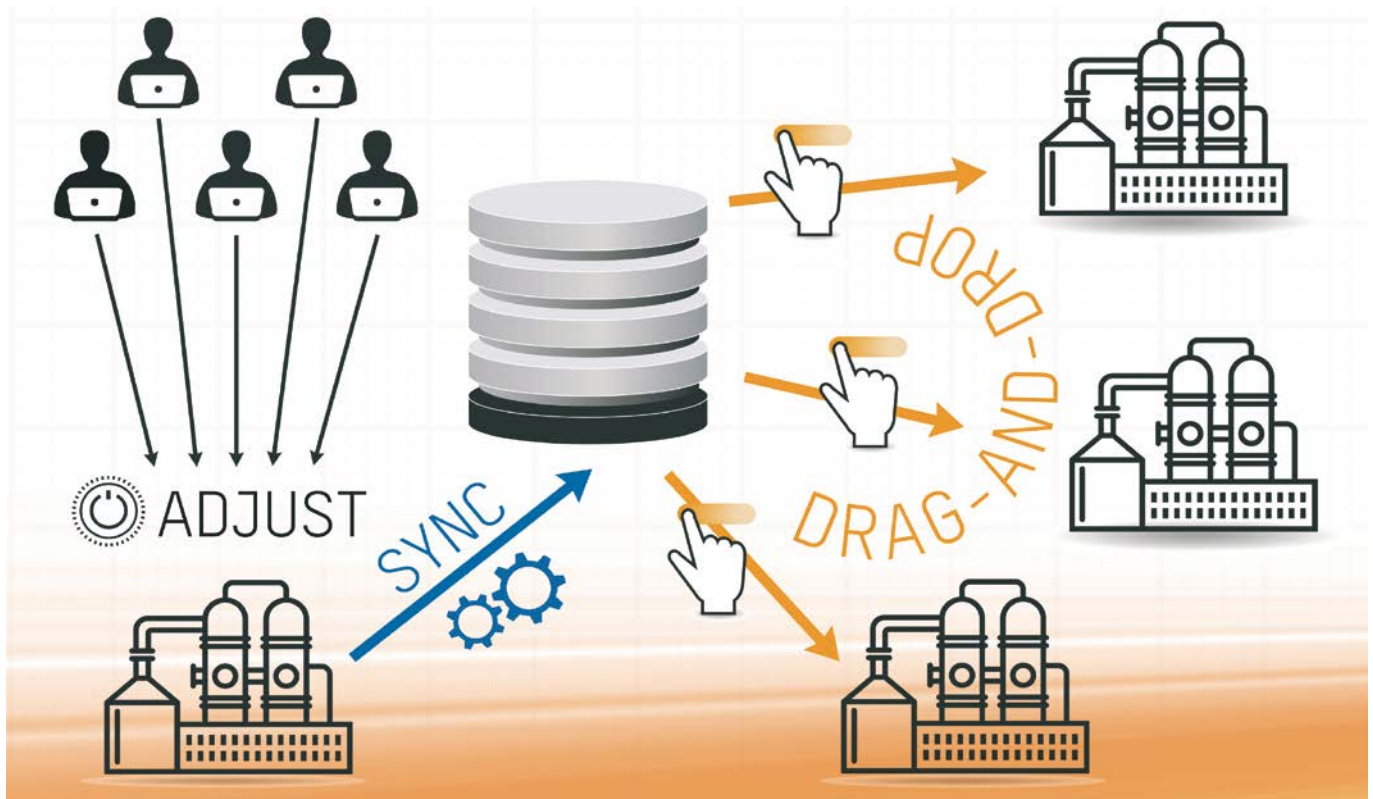
René Blaschke
Product Manager Industrial IoT bei B&R

„Durch die Übertragung der von der Orange Box gesammelten Daten in die Cloud, werden Maschinenstillstände gesenkt, die Maschinenlaufzeit verlängert und der Output erhöht.“

Ineffizienzen beheben

Durch die Anbindung der Orange Box an Cloud-Plattformen hat B&R die Einsatzmöglichkeiten des Datenerfassungswerkzeugs deutlich ausgeweitet. Anwender können aufgrund der Analysemöglichkeiten von Cloud-Applikationen, Probleme und Ineffizienzen von Maschinen und Linien im Feld leicht identifizieren und beheben. So können sie Stillstände ihrer Bestandsmaschinen senken, deren Laufzeit verlängern und den Output erhöhen. „Und zwar alles auf Basis der Daten, die die Orange Box von Maschinen sammelt, die bisher in keinerlei Netzwerk eingebunden waren“, sagt Blaschke. ←

Online-Parameter übersichtlich darstellen



Online-Parameter übersichtlich darstellen und per Drag-and-Drop auf andere Anlagen übertragen.

Komfortables Online-Parameter-Management für Prozessleittechnik



In der neuen Version R4.2 der Automatisierungsplattform APROL steht ein leistungsfähiges und komfortables Management-System für Online-Parameter zur Verfügung. Im APROL DisplayCenter werden Online-Parameter übersichtlich dargestellt und erleichtern die Inbetriebnahme von Mess- und Regelkreisen. Online-Parameter können per Drag-and-drop auf andere Anlagen über-

nommen werden. Verschiedene Ansichten ermöglichen eine übersichtliche Darstellung und unkomplizierte Änderung der Online-Parameter. Die Faceplate-Ansicht bietet eine gut strukturierte Bedienoberfläche. In der Control-Module-Ansicht wird die Systemlogik dargestellt. Mittels Listendarstellung können Parameter eingegeben und gleichzeitig Control-Module aktiviert wer-

den. Je nach Anforderung kann die passende Ansicht gewählt oder zwischen den Ansichten gewechselt werden.

Parameter übertragen

Mit den neuen Bediendialogen lassen sich die Parameter nicht nur besser darstellen, auch bereits vorhandene Online-Parameter können auf andere Messstellen übertragen werden. Für eine lückenlose Nachverfolgbarkeit wird bei der Rückführung von Online-Parametern in das APROL-Projekt-Engineering-Tool CaeManager, automatisch eine neue Version erstellt und diese mit einem Kommentar versehen. ←

Bandbreite besser ausnutzen



Der neue POWERLINK-Buscontroller von B&R ermöglicht durch eine Sterntopologie des CAN-Netzwerks eine bessere Ausnutzung der Bandbreite.

Buscontroller von B&R überwindet Grenzen der CAN-Topologie



Der POWERLINK-Buscontroller X67BC8780.L12 von B&R verfügt über einen integrierten Hub für acht CAN-Stränge. Durch die Sterntopologie des CAN-Netzwerks wird eine höhere maximale Gesamtkabellänge und eine bessere Ausnutzung der Bandbreite möglich. Zudem vereinfacht sich die Verkabelung wesentlich. An den acht getrennten CAN-Strängen lassen sich jeweils externe CAN-Teilnehmer in der bekannten CAN-Bustopologie anschließen. Jeder Strang kann dabei eine Ausdehnung bis zur vollen baudratenabhängigen Maximallänge erreichen. Alle acht CAN-Anschlüsse des Buscontrollers sind über integrierte Abschlusswiderstände

terminiert. Durch eine vollständige FPGA-Implementierung erzielt der Hub minimale Durchlaufzeiten. Das Gerät entspricht der Schutzart IP67 und ist für eine Montage außerhalb des Schaltschranks geeignet.

Hub optimiert CAN-Netzwerk

Ein CAN-Netzwerk kann gemäß der Spezifikation nur als Linienstruktur mit sehr eingeschränkten Stichleitungen aufgebaut werden. Der neue X67-Hub verbindet verschiedene CAN-Liniensegmente zu einer Kollisionsdomäne. Die Funktion ist vergleichbar mit einem aktiven Sternkoppler in einem Glasfasernetzwerk. Durch die aktive

Kopplung unterliegen die einzelnen Sternsegmente nicht mehr den Einschränkungen von Stichleitungen, was die Verkabelung deutlich vereinfacht.

Integrierte Sensorversorgung

An jedem CAN-Anschluss stehen 200 mA für die Sensorversorgung zur Verfügung. Die Anschlüsse sind kurzschlussfest ausgeführt. Der Buscontroller hat einen großen Spannungsbereich von 9 bis 32 VDC. Sämtliche Sensoren aus dem Industrie- und Automotive-Segment lassen sich direkt mit einer Ein-Kabel-Lösung anbinden. Über einen zusätzlichen Stecker wird die I/O-Versorgung im Daisy-Chain-Prinzip zu weiteren Modulen umgesetzt. Durch eine M12-Anschlusstechnik und vorkonfektionierte Standardkabel beginnt die Inbetriebnahme sofort mit dem Aufbau der Maschine. Langwieriges Überprüfen der Verkabelung ist nicht nötig. ←



Unified Modeling Language

Sicherheitslogik steigert Anlagenproduktivität

Der Markt für Elektromotoren boomt nicht nur durch den Trend zur Elektromobilität, auch industrielle Anwendungen generieren einen stetig wachsenden Bedarf. Bei der Entwicklung einer teilautomatisierten Fertigungslinie für die flexible Produktion von Elektromotoren des Unternehmens Risomat zeigte sich, dass die Sicherheitstechnik durch die Komplexität der Sicherheitslogik zum Produktivitätshemmschuh wird. Die Lösung: die Visualisierung der Systemzustände in der Softwaremodellierungssprache UML (= Unified Modeling Language).

In der neuen Fertigungslinie werden Statoren hergestellt. Durch die Handarbeitsplätze im Bewegungsbereich des Portalkrans ist die Safety-Logik sehr komplex.

Foto: Risomat



„Unser neues Fertigungskonzept für die Herstellung von Statorn für Elektromotoren basiert auf einem patentierten Portalkran, der mehrfach von Arbeitsstationen benötigte Funktionen wie drehen, schwenken, spannen oder positionieren bereitstellt und – selber mit Werkzeugen ausgestattet – auch Prozessaufgaben übernimmt. Das vereinfacht den Aufbau der Arbeitsstationen und macht die Anlagen wesentlich flexibler“, beschreibt Hubert Halder, Geschäftsführer der Risomat GmbH in Baienfurt, ein wesentliches Erfolgsmerkmal des neuen Anlagentyps. Das Unternehmen baut Spezialmaschinen für die Herstellung von Elektromotoren, Generatoren, Pumpen, Automobilkomponenten und Linearmotoren und ist in Europa einer der Technologieführer auf diesem Spezialgebiet. Der Anlagentyp mit Portalkran ist für eine effiziente Herstellung variabler Statorn mit verschiedenen Außendurchmessern und Statorlängen ausgelegt und erlaubt die flexible Fertigung geringer Stückzahlen.

Mit der Entwicklung des Portalkrans hatte risomat nun viele Vorteile beim Bau der Anlagen. Um die Vorteile der neuen Anlage voll auszuschöpfen, war ein intelligentes Sicherheitssystem erforderlich. „Das Konzept dieser Anlagen basiert darauf, dass Bearbeitungsmodulen, die gerade nicht vom Portalkran bedient werden, teilweise als Handarbeitsplätze vom Bediener genutzt werden können. Dies erfordert, dass die Anlage in verschiedene Sicherheitszonen in Abhängigkeit von der Position des Portalkrans eingeteilt wird, denn andernfalls führt ein Not-Aus in einem Anlagenteil zum Stillstand der ganzen Maschine. Das ist für unsere Kunden in dieser Form natürlich nicht tragbar“, sagt Halder. Da risomat seit vielen Jahren Automatisierungslösungen von B&R einsetzt, war das Steuerungssystem für diesen neuen Anlagentyp mit B&R bereits zum Projektstart definiert. Für die Umsetzung der Gesamtmaschinensteuerung und der Sicherheitssteuerung setzte risomat einen B&R-Qualified-Partner ein. Die Wahl fiel auf Pantec Automation, einem Systemhersteller für Steuerungslösungen im Maschinen- und Anlagenbau, mit Sitz in Liechtenstein.

Herausforderungen an die Sicherheitstechnik

„Neben dem Handling der dynamischen Sicherheitszonen ergab sich im Projekt auch noch eine zweite Herausforderung hinsichtlich der Sicherheitstechnik“, so Halder. „Aus technischen Gründen war es notwendig, dass sowohl Portalkran als auch die Bearbeitungsmodulen mit autonomen SPS- und Sicherheitssteuerungen ausgestattet werden mussten. Dies erforderte den Aufbau einer übergeordneten Sicherheitskommunikation.“



Hubert Halder
Geschäftsführer, Risomat GmbH

„Mit dem UML-Safety-Prozess kann ich meinen Kunden sowohl eine höhere Maschinenverfügbarkeit, als auch eine hohe Transparenz bezüglich der Safety-SPS bieten.“

B&R-Sicherheitstechnik besticht mit Durchgängigkeit

Das Thema der Sicherheitskommunikation war für Projektleiter Florian Hartmann von Pantec Automation allerdings pragmatisch lösbar. „B&R bietet die gesamte Palette an Steuerungs- und Sicherheitstechnik, welche einen modularen Systemaufbau sehr gut unterstützt“, sagt Hartmann. „Damit kommt es auch bei hierarchischem Aufbau zu keinem Zeitpunkt zu einem Systembruch und alle Komponenten können mit der B&R-Software Automation Studio programmiert werden.“ Für den Anlagentyp wird als Sicherheitssteuerung eine SafeLogic der Baureihe X20SL8100 zusammen mit sicheren I/O-Modulen in IP20- und IP67-Ausführung eingesetzt. Damit wird PL e beziehungsweise SIL 3 erfüllt. Im Portalkran werden auch zwei sichere Achsen eingesetzt, da die vertikale und die horizontale Position des Portals sicherheitstechnische Auswirkungen auf die Bearbeitung an den einzelnen Stationen hat. Des Weiteren kommen zur Absicherung neben Lichtgittern auch 2D-Laserscanner und Sicherheitstritmatten zum Einsatz.“

Dynamische Sicherheitszonen als Herausforderung

Bei der Problematik der verschiedenen Sicherheitszonen war Hartmann und seinem Team aber schnell klar, dass eine klassische textuelle Beschreibung der Sicherheitslogik nicht ausreicht, um die Systemzustände vollständig und transparent zu beschreiben. Mit der Idee UML, die Pantec in der Softwareentwicklung unter anderem für dynamische Zustandsbeschreibungen einsetzt, auch für die Herleitung und Beschreibung der Safety-Zustände zu verwenden, wurde der Weg zu einer Lösung geebnet. Auf der Grundidee UML wurde ein dreistufiger Safety-Prozess entwickelt, der den Weg vom freigegebenen Sicherheitskonzept zur getesteten Sicherheitssteuerung beschreibt. Dieser Prozess ermöglicht es, die Logik einer sicheren Applikation transparent zu entwerfen und zu dokumentieren. Damit lässt sich bei der Abnahme die Funktion der Safety-SPS nachvollziehbar und lückenlos prüfen und dokumentieren.

Der dreistufige UML-Safety-Prozess im Detail

In der ersten Phase des Prozesses werden die im Elektroschema eingearbeiteten Safety-Komponenten in sogenannten Use Cases in UML dargestellt. Anschließend erfolgt die Abbildung der Sicherheitslogik. Dabei wird festgelegt, welcher Use Case zu welchem Sicherheitsstatus führt. Bei diesem Schritt ist eine enge Zusammenarbeit von Software-Entwickler, Sicherheitsbeauftragtem und Konstrukteur notwendig. Eine Prämisse dabei ist, den Sicherheitsstatus so zu definieren, dass lokale Not-Aus-Funktionen die Maschinenfunktion weitestgehend nicht einschränken. In der zweiten Phase des UML-Safety-Prozesses wird die modellierte Sicherheitsapplikation codiert und der Abnahmetest direkt aus den Use Cases



Bei der Stator-Fertigungsanlage von Risomat wird das Werkstück mitsamt dem Werkstückträger vom Portalkran zwischen den verschiedenen Bearbeitungsplätzen transportiert.



Der Nothalt-Taster ist über ein Nothalt-Bedienpult auf die Sicherheitssteuerung verlinkt.



Florian Hartmann
Projektleiter, Pantec Engineering AG

„Die perfekt abgestimmte B&R-Produktpalette ermöglicht die modulare Einbindung der Sicherheits- in die Steuerungstechnik - ganz ohne Systembrüche.“

abgeleitet. Neben der logischen Prüfung umfasst der Abnahmetest auch die gesamte Safety Hardware und ihre Verdrahtung. In der dritten Phase wird der Abnahmetest durchgeführt und das Safety System anschließend durch den Sicherheitsbeauftragten freigegeben. Für Halder überzeugt das Modell aus mehreren Perspektiven: „Mit dem UML-Safety-Prozess kann ich meinen Kunden eine höhere Maschinenverfügbarkeit bieten.“

Weitere B&R-Innovationen für Risomat

Bei der Entwicklung der Stator-Fertigungslinie vollzog Pantec Automation außer der SSPS-Modellierung mit UML noch weitere Innovationsschritte für Risomat. Ein wesentlicher Schritt war die Entwicklung eines durchgängig modularen Softwareframeworks. Durch die automatische Generierung von B&R-Steuerungscode konnte der Aufwand für die Software-Entwicklung der Maschine deutlich reduziert werden. Des Weiteren wurden erstmals vorkonfigurierte mapp-Komponenten von B&R eingesetzt. Die generelle Anlagenperformance konnte durch den Umstieg auf eine Steuerung mit dem Automation PC 2100 von B&R erhöht werden. Auch das Mensch-Maschine-Interface wurde überarbeitet: Es wird nun ein 15,6"-Panel mit SDL3-Technologie von B&R eingesetzt. Darüber hinaus wurde mit einer Usability-Analyse das bestehende Bedienkonzept geprüft und optimiert. Die Ergebnisse flossen in einen Styleguide für künftige Bedienpanels von risomat ein. ←

Die Vorteile von UML (= Unified Modeling Language) auf einen Blick:

Highlights

- Bei der Konzeption: Die Kommunikation zwischen Software-Entwicklung und Maschinenbau wird durch das UML-Modell stark vereinfacht. Es schafft einen guten Überblick und erleichtert Ergänzungen oder Änderungen.
- Bei der Abnahme: Mit der UML-Visualisierung lassen sich Testfälle umfassend und einfach planen. Der Abnahmetest wird transparent und umfassend dokumentiert. Durch den strukturierten Ablauf verkürzt sich die Testzeit.
- Im Betrieb: Die einfache Visualisierung in UML verschafft dem Bediener und dem Servicetechniker einen schnellen Überblick über die Zusammenhänge und Funktionen der speicherprogrammierbaren Steuerung.

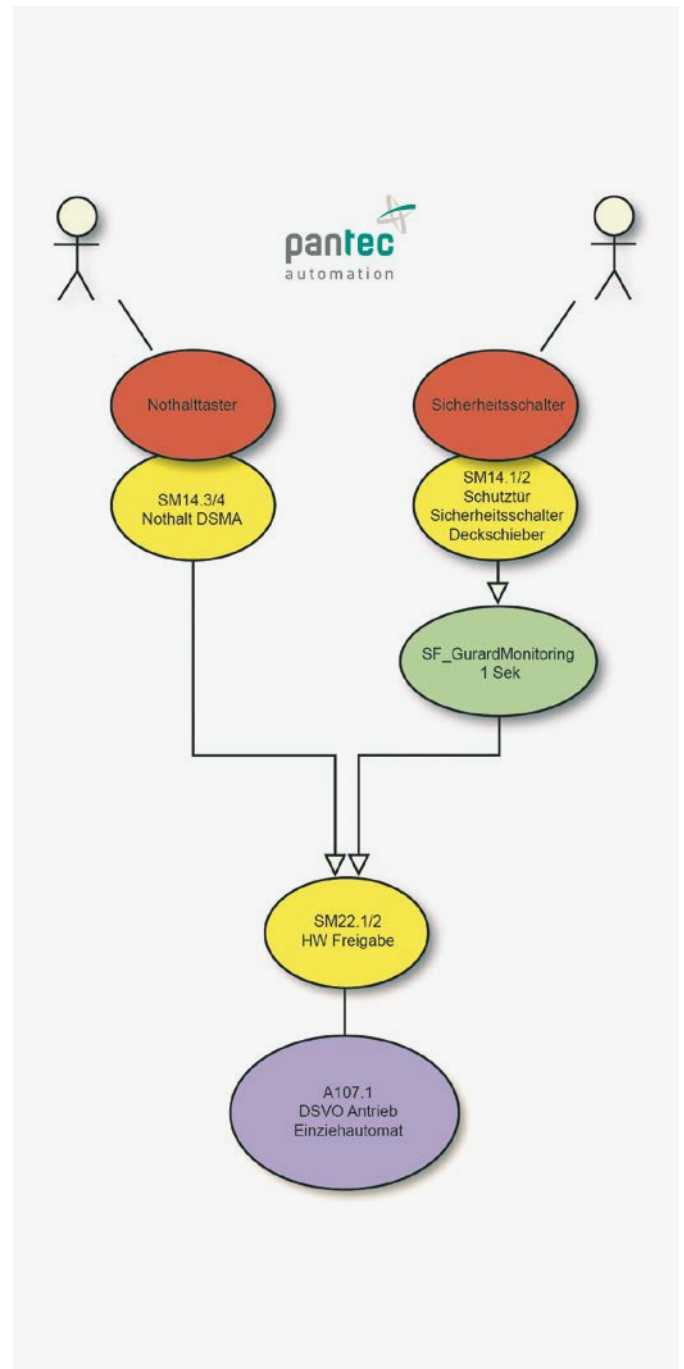


Abbildung der Sicherheitslogik in UML: Die Sicherheitselemente werden als Use Cases erfasst und anschliessend logisch verknüpft.

Synchron mit dem Roboter



Mit mapp Motion lassen sich die Bewegungen von Robotern mit Portalsystemen oder Werkstücktischen ohne zusätzlichen Aufwand einfach synchronisieren.

B&R-Software schöpft Potenzial von Robotern besser aus



B&R hat das Softwarepaket mapp Motion um neue Funktionen erweitert. Die tatsächliche Struktur einer komplexen Maschine lässt sich nun intuitiv in der Konfiguration abbilden. Somit können einzelne Subsysteme einer Maschine komfortabel miteinander verknüpft werden. Die Bewegungen von Robotern mit Portalsystemen oder Werkstücktischen lassen sich ohne zusätzlichen Aufwand einfach synchronisieren. Mit der Funktion Frame-Hierarchie kann der tatsächliche Aufbau

einer Maschine nachgebildet werden. An wichtigen Punkten wie dem Werkzeugaufnahmepunkt oder dem Werkstücktisch, besteht die Möglichkeit Koordinatensysteme zu platzieren. Jedem Koordinatensystem kann ein Name zugewiesen werden, welcher zur Identifizierung in der Applikation dient. Dadurch wird besonders bei komplexeren Applikationen die Übersichtlichkeit und die Lesbarkeit des Codes erhöht.

Optimierte Roboterbewegungen

Mit der Funktion Programmed Moving Frame wird ein Koordinatensystem an eine Achse gekoppelt und ein zusätzlicher Freiheitsgrad definiert. Dies ermöglicht optimierte Bewegungen und eine bessere Nutzung der Roboterdynamik. Die Funktion bezieht die Bewegung von Portalsystemen in die

Bahn-Berechnungen des Roboters ein. Der Programmierer muss die Bewegungen von Portalsystem und Roboter nicht manuell koordinieren. Das gleiche gilt, wenn Roboter oder CNC-Maschinen mit beweglichen Werkstücktischen kombiniert werden.

Gemeinsame Bahnplanung

Für Maschine, Roboter und weitere bewegliche Komponenten ist nur eine Steuerung notwendig. Der Roboter und die Zusatzkomponenten agieren als Einheit. Durch die gemeinsame Bahnplanung können die dynamischen Grenzen der einzelnen Komponenten optimal genutzt werden. Zudem wird garantiert, dass alle vorgegebenen Prozessparameter eingehalten werden, zum Beispiel die relative Bearbeitungsgeschwindigkeit zwischen Werkzeug und Werkstück. ←

B&R macht mobile Maschinen sicher



Intelligente Sicherheitsfunktionen und kürzeste Reaktionszeiten ermöglichen völlig neue Sicherheitskonzepte für mobile Maschinen und Outdoor-Anlagen.

Neue Safety-Steuerung bietet intelligente Sicherheitsfunktionen für den Outdoor-Bereich



Das X90-Steuerungs- und I/O-System für mobile Maschinen ist nun auch mit integrierter Sicherheitstechnik verfügbar. Mit intelligenten Sicherheitsfunktionen und kürzesten Reaktionszeiten werden völlig neue Sicherheitskonzepte für mobile Maschinen und Outdoor-Anlagen möglich.

Die Steuerung erfüllt die Anforderungen für mobile Arbeitsmaschinen gemäß ISO 13849 bis zu PLd und ISO 25119 bis zu AgPLd. Alle

48 integrierten I/O-Kanäle der X90-Steuerung können wahlweise für Sicherheitsfunktionen, für nicht-sichere Funktionen oder für beide Aufgabenbereiche genutzt werden. Das Gehäuse der Steuerung ist äußerst robust und in IP69K ausgeführt.

Sichere Kommunikation

Das X90-Safety-System bietet mit dem busunabhängigen Sicherheitsprotokoll openSAFETY die Möglichkeit, dezentrale,

sichere I/Os oder Sensoren anzubinden. B&R empfiehlt dafür das echtzeitfähige Industrial Ethernet POWERLINK. Die Kommunikation entspricht SIL3 und wird auch drahtlos über nicht sichere Modems gewährleistet.

Zentrale Sicherheitssoftware

B&R stellt für unterschiedliche 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 Maschinenbauer muss dem TÜV gegenüber nur noch nachweisen, dass diese Arbeiten nach den Vorgaben für die sichere Entwicklung durchgeführt wurden. Das reduziert die Komplexität, den Arbeitsaufwand und die Zertifizierungszeit. ➔

Condition Monitoring

Flexible Zustandsüberwachung leicht gemacht

Weg von starren Service-Intervallen ohne dabei einen Produktionsausfall zu riskieren – das ist das Ziel von Condition-Monitoring-Systemen (CMS). Der Spritzgießmaschinenhersteller Wittmann Battenfeld entwickelte gemeinsam mit dem Automatisierungsspezialisten B&R ein solches System für seine Maschinen. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Es ist nicht mehr allein der Anschaffungspreis einer Maschine ausschlaggebend, sondern die Kosten über den gesamten Lebenszyklus sind entscheidend.

Jährlich werden bei Wittmann Battenfeld rund 1.000 Spritzgießmaschinen erzeugt, die in die ganze Welt mit einer Exportquote von 95 Prozent geliefert werden.

Foto: Wittmann Battenfeld



Die Wittmann Gruppe, die aus den beiden Unternehmen Wittmann und Wittmann Battenfeld besteht, ist ein weltweit führender Hersteller von Spritzgießmaschinen, Robotern und Peripheriegeräten für die kunststoffverarbeitende Industrie. Gemeinsam betreiben sie acht Produktionswerke in fünf Ländern und sind mit zusätzlich 34 Standorten weltweit auf allen wichtigen Kunststoffmärkten vertreten. Im niederösterreichischen Ort Kottlingbrunn baut Wittmann Battenfeld Spritzgießmaschinen in einem Schließkraftbereich von fünf bis 2.000 Tonnen. Jährlich werden dort rund 1.000 Spritzgießmaschinen produziert. Die Exportquote liegt bei 95%. Schwerpunkt ist dabei die EU. Die Kunden sind in nahezu allen Branchen zu finden, der Löwenanteil kommt mit 50 Prozent aus der Automobilindustrie, zu 15 Prozent aus der medizinischen Produktion, aber auch aus der Spielwarenindustrie.

Der Automatisierungsspezialist B&R ist einer der Hauptlieferanten von Wittmann Battenfeld. Seit rund 15 Jahren verbaut der Hersteller in allen produzierten Spritzgießmaschinen B&R-Maschinensteuerungen. Seit knapp drei Jahren wird auch die Software APROL von B&R für das Condition Monitoring eingesetzt.

Intelligentes Condition Monitoring für Spritzgießmaschinen

Während vor dem Einsatz der APROL-Lösungen vor allem die wichtigsten Sensoren der Maschinen intervallmäßig geprüft wurden, wollte Wittmann Battenfeld nicht nur standardmäßig mehr Sensoren einsetzen, sondern – verbunden mit zusätzlicher Sensorik – auch vorausschauend warten können. Der Wunsch war es, mögliche Maschinen- und Anlagenstillstände frühzeitig – bestenfalls noch vor deren Auftreten – zu identifizieren. Damit sollten Instandhaltungskosten we-

sentlich gesenkt und die Verfügbarkeit erhöht werden. Die richtige Lösung fand man bei B&R. Die I/O-Module erkennen mögliche Wartungsfälle nicht nur präzise, sondern sind zudem einfach zu konfigurieren und uneingeschränkt in allen Steuerungstopologien verwendbar. Die Zustandsüberwachung basiert auf einer Schwingungsanalyse, die lokal in den Modulen durchgeführt wird. Die Analyse gibt detaillierte Einblicke in die Mechanik und ermöglicht so eine effiziente Optimierung bestehender Prozesse. Für den Spritzgießmaschinenhersteller ist dies zum Beispiel für das Erkennen von möglichen Ölverschmutzungen, etwa wenn Wasser in das Öl gelangt, äußerst wichtig. Denn obwohl mit bloßem Auge nicht ersichtlich, führen Verunreinigungen dieser Art innerhalb von wenigen Wochen zu einer defekten Pumpe. Mit einer Ölsensorik, die über APROL ausgewertet wird, gehört das nun der Vergangenheit an.

Neue Wege beschreiten mit dem Condition-Monitoring-System von B&R

„Was bei Windkraftanlagen oder Raffinerien schon lange üblich ist, war bei Spritzgießmaschinen eine absolute Neuheit, und wir waren die Ersten, die Condition Monitoring

auf der K Messe 2016 vorgestellt haben“, sagt Dietmar Schabauer, Leiter des Technischen Kundendienst bei Wittmann Battenfeld. „Die größten Vorteile genießen sicher Kunden, die Großmaschinen einsetzen. Hier spielt der Kostenfaktor eines CMS eine

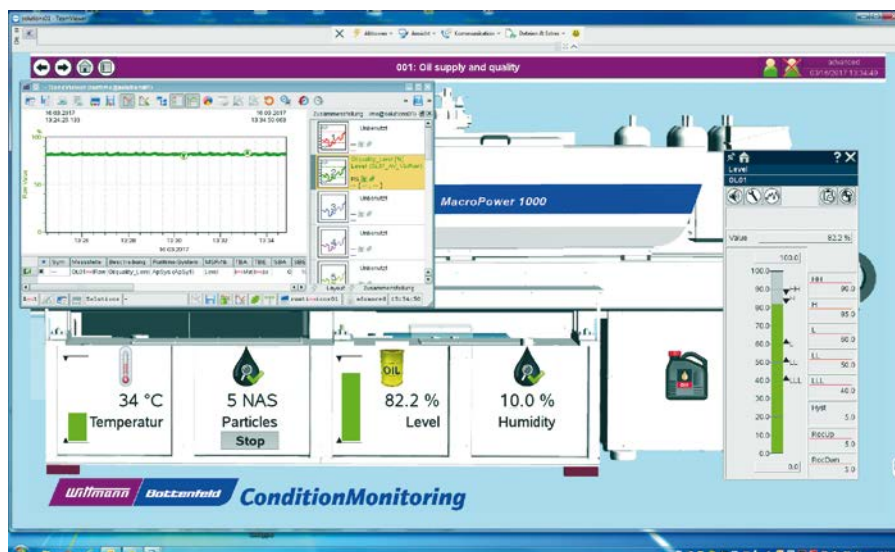
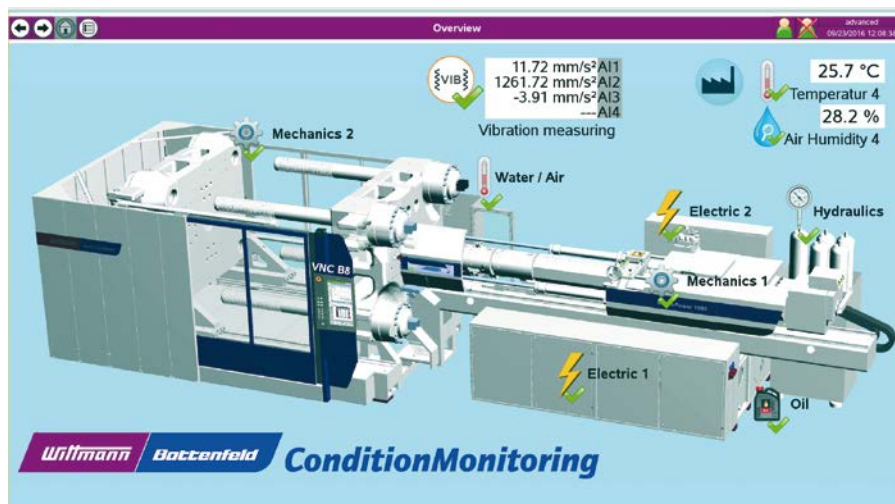
weniger gewichtige Rolle, wenn dadurch ein Maschinenstillstand verhindert werden kann“, sagt Schabauer.

Rasche Projektabwicklung innerhalb weniger Monate

Wittmann Battenfeld setzte gemeinsam mit B&R das Condition-Monitoring-Projekt vom Erstgespräch bis zur Präsentation innerhalb von nur sechs Monaten um. „Wir hatten bei B&R feste Ansprechpartner und wurden über die ganze Projektlaufzeit, auch was Schulungen betrifft, immer tatkräftig unterstützt. Wir betraten mit diesem Projekt Neuland, deshalb empfanden wir die gute Zusammenarbeit mit B&R als besonders positiv“, erzählt Schabauer. Ermöglicht wurde die rasche Umsetzung auch durch die starke Einbindung der internen Software-Entwicklungsabteilung von Wittmann Battenfeld. Dort wurde unter anderem vorab definiert, welche Parameter überprüft, gemessen und ausgewertet werden sollen. Das so entwickelte System wird, auch anhand weiterer Kundenanforderungen, konstant weiterentwickelt und ausgebaut. „Wir wollten zum Beispiel das Öl und die Temperaturen im Getriebe überwachen, sowie eine adaptierte visuelle Darstellung haben. Es sollte ermöglicht werden, dass auch zwei Maschinen nebeneinander angezeigt und die Sensordaten direkt miteinander verglichen werden können“, sagt Schabauer. „Trotzdem achten wir darauf, einheitliche Standards zu etablieren, da sonst auf Dauer der damit verbundene Entwicklungsaufwand zu groß wird.“

Mit APROL gezielt Messwerte analysieren

Das Condition Monitoring erfolgt in einem dreistufigen Prozess. Auf der ersten Ebene erfolgt die Messdatenerfassung. Je nach Art der Daten kommen entsprechende Sensoren an den Messstellen zum Einsatz, die die Ist-Werte an die Analysesysteme weiterleiten. Ausgewertet werden etwa Vibrationen, Drehmomente, Temperaturen, Luftfeuchtigkeit,



Mit Condition Monitoring von B&R werden etwa Vibrationen, Drehmomente, Temperaturen, Luftfeuchtigkeit, Ölqualität, Durchflussmengen, Schneckenfunktion sowie alle Schaltschrankdaten überprüft und ausgewertet.



Dietmar Schabauer
Head of Technical Service, Wittmann Battenfeld

„Wir hatten bei B&R feste Ansprechpartner und wurden über die ganze Projektlaufzeit, auch was Schulungen betrifft, immer tatkräftig unterstützt. Wir betraten mit diesem Projekt Neuland, deshalb empfanden wir die gute Zusammenarbeit mit B&R als besonders positiv.“

keit, Ölqualität, Durchflussmengen, Schneckenfunktion sowie alle Schaltschrankdaten. Auf der zweiten Ebene erfolgt die Datenanalyse und -aufbereitung. Das Herz des CMS-Systems, die Auswerteeinheit mit CPU- und Messmodul, setzt die aktuellen Messwerte in Analysegrößen um. Auf der dritten Ebene erfolgt die Datenbewertung sowie die Zustandsanalyse. Aktuell können rund 80 verschiedene Parameter der Maschine überwacht und gespeichert werden. Diese Werte werden bis zu einem Jahr auf dem APROL-Server gespeichert und können auch rückwirkend abgerufen und verglichen werden – ein großes Plus gerade bei Serviceanalysen. Bisher wird dieses System von Kunden als Standalone-Lösung verwendet, um die Messwerte eigenhändig zu überwachen. Langfristig ist es jedoch das Ziel von Wittmann Battenfeld, die Maschinen mit dem Internet zu verbinden und die erfassten Daten über die Cloud an den Kunden zu schicken. Diese werden so aktiv über verschiedene Maschinenzustände, wie einem bevorstehenden Ölwechsel oder notwendigen Service, informiert.

CMS-Systeme wurden ein fester Bestandteil der Wertschöpfungskette

Condition Monitoring ist zu einem Teil der Wertschöpfungskette geworden. Nur mit Systemen, die genaue Daten hinsichtlich der Abnutzung übermitteln und auch analysieren können, sind Prognosen in Bezug auf die Restnutzungsdauer von Anlagen, Maschinen und Komponenten möglich. „Ich habe selbst zehn Jahre im Service gearbeitet“, erzählt Schabauer. „Früher war man vor allem auf seine eigene Wahrnehmung und persönliche Erfahrungswerte angewiesen. Jetzt werden alle Arbeitsschritte zusätzlich digital überprüft und sind damit viel präziser als damals.“ Zudem haben Kunden den Vorteil, dass die Werte einer Maschine automatisch überwacht und ausgewertet werden. Ergeben sich Veränderungen bei den Messwerten, kann man darüber per Mail oder SMS verständigt werden. So können Kunden gezielte Wartungen vornehmen und müssen dafür die laufende Produktion nicht unterbrechen.



V.L.n.r.: Robin Saschofer, Technical Service Software IoT (Wittmann Battenfeld), Lucas Conditt (B&R) und Dietmar Schabauer, Leiter des Technischen Kundendienst (Wittmann Battenfeld) vor der MacroPower 1100, einer kompakten und energiesparenden Hochleistungsmaschine der PowerSerie von Wittmann Battenfeld.

Life-Cycle-Costs sind das Um und Auf

„Der Prototyp kam damals auf der K Messe 2016 bei den Besuchern außerordentlich gut an und wir konnten gleich von Beginn an Systeme verkaufen – da hatten wir noch gar keinen Verkaufspreis festgelegt“, freut sich Schabauer. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Auf Betreiberseite prägt zunehmend

die Betrachtung von Life-Cycle-Costs das vorherrschende Denken. Es zählt nicht mehr allein der Anschaffungspreis einer Maschine, sondern es werden alle anfallenden Kosten über den gesamten Lebenszyklus betrachtet. Die Verfügbarkeit und Effizienz von Maschinen sollen deshalb auf einem optimalen Niveau gehalten werden. Wird der Kunde darüber informiert, dass etwa in einigen Tagen gewartet werden muss, kann der Service zum Beispiel nahtlos in den Produktionswechsel integriert werden. ←

Die Geburtsstunde eines neuen Standards

Es war ein ungewöhnlicher Anblick: Auf der SPS IPC Drives 2018 standen Vertreter aller großer Automatisierungsunternehmen dicht gedrängt auf der Bühne im Veranstaltungscenter der Nürnberger Messe. Gemeinsam verkündeten sie eine Botschaft, die große Auswirkungen für Maschinenbauer und -betreiber haben wird: OPC UA over TSN wird der einheitliche Standard für die Kommunikation im Industrial IoT.

OPC UA



Foto: BSR



Das Bekenntnis zu einem gemeinsamen Standard läutet eine neue Ära ein. Eine Ära in der Maschinenbauer und -betreiber nicht mehr mit der Parallelexistenz zahlreicher unterschiedlicher Kommunikationsprotokolle kämpfen müssen. Die Zeiten, in denen Maschinenbauer eine Maschine in Varianten mit unterschiedlichen Steuerungs- und Bussystemen anbieten müssen, sind vorbei.

Ein Standard für das IoT

„Vor einigen Jahren hat sich abgezeichnet, dass die Industrial-Ethernet-Protokolle an ihre Grenzen geraten“, erklärt Stefan Schöneegger, Vice President Strategy and Innovation bei B&R. Neben der Bandbreite und den Zykluszeiten waren es besonders die Anforderungen des Industrial IoT, die eine neue Technologie erforderten. „Wir machten uns also Gedanken, wie die nächste Evolutionsstufe der industriellen Kommunikation aussehen könnte“, sagt Schöneegger. „Wir sammelten die Anforderungen unserer Kunden und uns wurde sehr schnell klar, dass es neben den technischen Themen auch einen weiteren großen Schmerzpunkt gibt: die Heterogenität der Protokolle und das Fehlen eines weltweit gültigen, einheitlichen Standards.“

„Also haben wir – B&R und der Netzwerkspezialist TTTech – im September 2016 interessierte Automatisierungshersteller und IT-Unternehmen eingeladen, um über die Etablierung eines solchen

JA

goes real time



Auf der SPS IPC Drives 2018 gaben Vertreter aller großer Automatisierungsunternehmen bekannt, dass sie auf OPC UA over TSN als einheitlichen Standard für die Kommunikation im Industrial IoT setzen.

Standards auf der Basis von OPC UA und der Ethernet-Erweiterung TSN zu sprechen“, sagt Schönegger. Bei diesem Treffen wurde die OPC-UA-TSN-Initiative gegründet, die später unter dem Namen „Shapers“ bekannt wurde.

Schnittstellenfreie Kommunikation

Die Vision der Gruppe war eine offene, schnittstellenfreie Kommunikation vom Sensor zur Cloud – inklusive der notwendigen Echtzeiteigenschaften für hochsynchrone Antriebstechnik. Ziel war eine Performancesteigerung bis zu einem Faktor 18 im Vergleich zu allen bestehenden Technologien. Von diesem Zeitpunkt an wurden parallel die technischen Details erarbeitet und die Gruppe der Shapers regelmäßig erweitert. „Bis 2018 traten viele große Her-

steller von Automatisierungstechnik unserer Initiative bei“, sagt Schönegger. „Die Branche glaubt an OPC UA over TSN als gemeinsamen Standard und möchte die Technologie aktiv mitgestalten.“

Die Rolle der OPC Foundation

„Die Shapers waren nur ein loser Zusammenschluss“, sagt Schönegger. „Um für die Zukunft gerüstet zu sein, suchten wir eine Heimat für OPC UA over TSN und fanden sie schließlich in der OPC Foundation.“ Dazu wurde innerhalb der Organisation ein dediziertes Steering Committee bestehend aus 22 Branchenschwerge- wichten für die neue Technologie eingerichtet. Zudem wurden drei weitere Global Player der Automatisierung in das Board der OPC Foundation aufgenommen: Schneider Electric, Rockwell und die B&R-Konzernmutter ABB.

Die ersten Produkte

Mittlerweile sind die grundlegenden Spezifikationen für den Publish-Subscribe-Mechanismus von OPC UA und die wesentlichen Sub-Standards für TSN sind abgeschlossen. Dazu gehören die Standards IEEE802.1AS für die Zeitsynchronisation und IEEE802.1Qbv für die garantierte Laufzeit der Daten im Netzwerk. „Nun arbeiten wir bereits mit Hochdruck daran, OPC UA over TSN in unser komplettes Portfolio zu bringen“, erklärt Schönegger. Ein B&R-Buscontroller mit OPC UA over TSN steht kurz vor der Serienreife, Steuerungen und Antriebe werden folgen. „In ein paar Jahren werden neue Maschinen nur noch mit OPC UA over TSN ausgeliefert“, zeigt sich Schönegger überzeugt. Die Vernetzung von Maschinen und Anlagen und die Umsetzung des Industrial IoT wird für Maschinenbauer und -betreiber



Stefan Schönegger
Product Strategy & Innovation bei B&R

„Die Branche glaubt an OPC UA over TSN als gemeinsamen Standard und möchte die Technologie aktiv mitgestalten.“



Auf der SPS IPC Drives 2016 stellten die Shapers erstmals ihre Pläne eines einheitlichen Kommunikationsstandards auf der Basis von OPC UA und TSN vor.



Auf der SPS IPC Drives 2018 zeigte B&R einen seriennahen Buscontroller mit OPC UA over TSN.

wesentlich einfacher, wenn die heterogene Protokolllandschaft verschwindet. Die Übergangsphase soll völlig problemlos verlaufen, wie Schönegger betont: „Companion Specifications, zum Beispiel zwischen POWERLINK und OPC UA, ermöglichen, dass bestehende Maschinen und Anlagen einfach in neue Netzwerke integriert werden können.“ ←

OPC UA over TSN – Die Entstehungsgeschichte

September 2016: Gründung der OPC-UA-TSN-Initiative auf Einladung des Netzwerkspezialisten TTTech und des Automatisierungsherstellers B&R. Die beteiligten Firmen werden später unter dem Namen „Shapers“ bekannt.

April 2017: Belden/Hirschmann und Phoenix Contact treten den Shapers bei.

November 2017: Pilz, Hilscher und Wago treten den Shapers bei.

April 2018: Rockwell Automation gibt seinen Beitritt zu den Shapers bekannt.

November 2018: Die OPC Foundation erklärt ihren Einstieg in den Bereich der Feldebene mit OPC UA over TSN.

November 2018: ABB, Schneider und Rockwell werden Mitglied des Boards der OPC Foundation.

November 2018: Vorstellung des Steering Committees zu OPC UA over TSN für die Feldebene bestehend aus: ABB, Beckhoff, Bosch-Rexroth, B&R, Cisco, Hilscher, Hirschmann, Huawei, Intel, Kalycito, KUKA, Mitsubishi Electric, Moxel, Omron, Phoenix Contact, Pilz, Rockwell Automation, Schneider Electric, Siemens, TTTech, Wago, Yokogawa.

November 2018: Auf der SPS IPC Drives werden die ersten funktionsfähigen Geräte mit OPC UA over TSN vorgestellt.

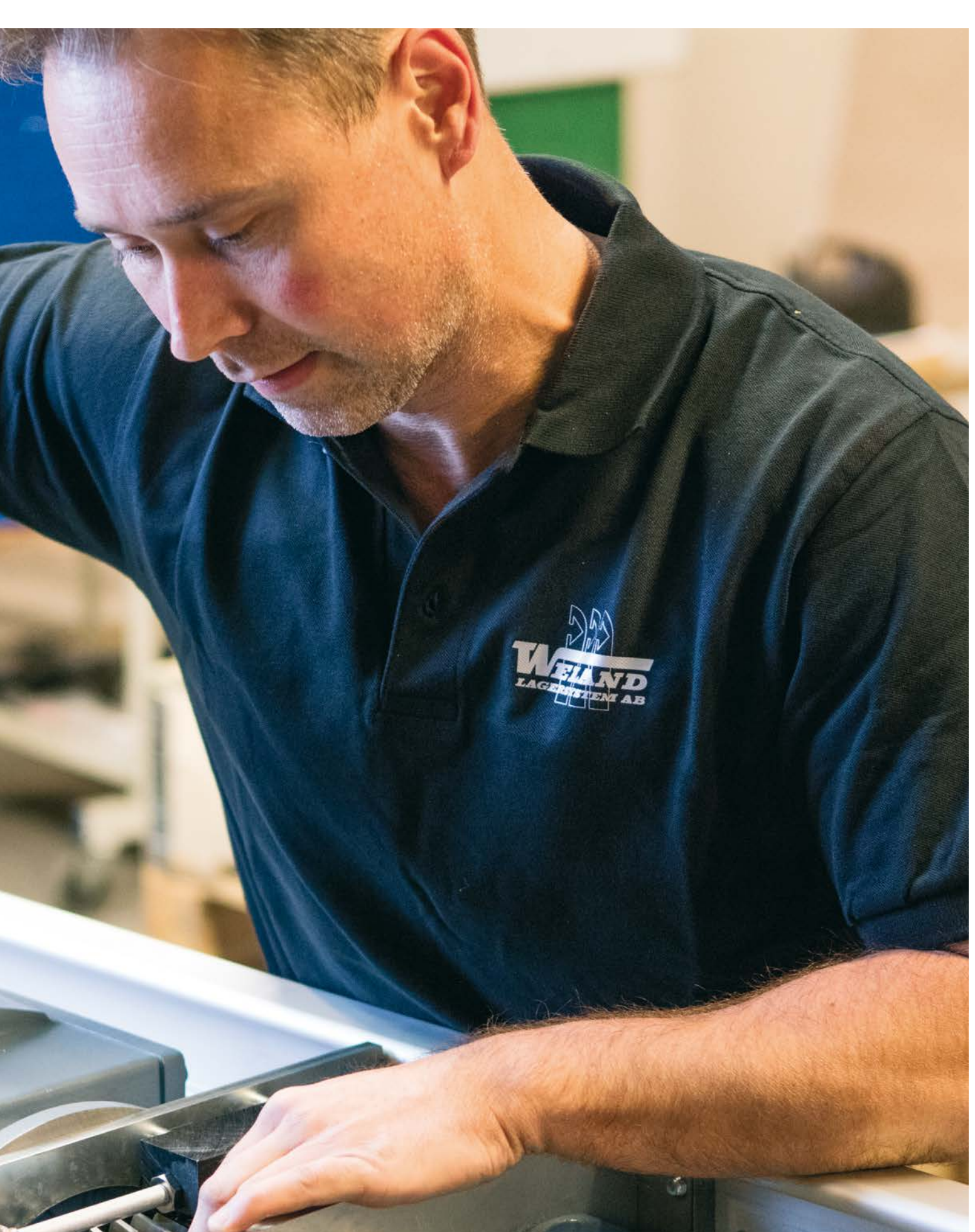
A close-up photograph of a person's hand operating a vertical lift mechanism. The hand is holding a long, thin metal rod that is part of a larger mechanical system. The background is a blurred warehouse or industrial setting with various equipment and structures. The lighting is bright, highlighting the hand and the metal rod.

Vertikale Lagerlifte

Die Zukunft der Lagerlogistik

Vertikale Lagerlifte von Weland Solutions ermöglichen Lagerlogistik auf kleinstem Raum, und das mit hoher Geschwindigkeit, Präzision, Sicherheit und Zuverlässigkeit. Weland hat auf die Anforderungen des E-Commerce reagiert und bietet dazu seinen Kunden ein flexibles und skalierbares Kommissioniersystem. Die neue Generation dieser Lagerlifte ist mit einer durchgängigen Steuerungslösung von B&R einschließlich einer auf mapp View basierenden Visualisierung ausgestattet. Sie besteht durch webbasierte Bedienung und einer intuitiven Benutzeroberfläche, ähnlich der eines Smartphones.

Foto: Weland





Die neue Generation der Lagerlifte von Weland Solutions ist mit einer durchgängigen Steuerungslösung von B&R einschließlich einer auf mapp View basierenden Visualisierung ausgestattet.



Im südschwedischen Gislaved baut Weland vertikale Lagerlifte, mit denen Kunden auf der ganzen Welt ihre Lagerbestände effizienter verwalten können. Das neue Compact-Twin-Modell erhöht mit dualen Lasttablets die Pickleistung auf mehr als das Doppelte und bewältigt somit bis zu 1.200 Kommissionierlisten pro Stunde.

E-Commerce erfordert Flexibilität

Produktmanager Per Larsson erklärt, wie Weland jeden Lift an die Bedürfnisse des Kunden anpasst. Berücksichtigt werden dabei sowohl Anlagengröße und Deckenhöhe als auch die Anzahl, Größe und das Gewicht der zu lagernden Güter. In der Vergangenheit mussten Kunden von Weland eine bestimmte Anzahl eines bestimmten Artikels kommissionieren, um ihn anschließend in ein Geschäft zu liefern. Aufgrund des wachsenden E-Commerce-Marktes gehen jedoch immer mehr Bestellungen ein, die direkt an den Endkunden gesendet werden. Das bedeutet, dass für eine Bestellung nun mehrere verschiedene Artikel erfasst werden müssen.

Neuer Ansatz, bewährter Partner

Der elektronische Handel fordert einen verbraucherorientierten Ansatz bei der Lagerlogistik. Weland erkannte, dass dazu ein Liftsystem nötig ist, dessen Steuerungshardware auf das restliche System je nach Bedarf abgestimmt und erweitert werden kann. Diese Beobachtungen führten schließlich zur Weiterentwicklung des Firmenportfolios. Im Fokus stand ab sofort die Maximierung von Leistung, Flexibilität und Skalierbarkeit. Eine modulare Gesamtlösung war dabei unumgänglich. Hardware sollte auf diese Weise beliebig ausgewählt, verbunden und ausgetauscht werden können. Bei der Umsetzung dieses Vorhabens vertraute Weland auf seinen langjährigen Partner B&R. Seit über einem Jahrzehnt arbeiten Weland und B&R erfolgreich zusammen. So konnten zum Beispiel das jährliche Wachstum von 15% aufrechterhalten und Planung, Produktion und Lieferung eines Lagerlifts in nur vier Wochen abgewickelt werden. Es verwundert daher nicht, dass sich Weland im Hinblick auf das neue Lagerliftsystem für B&R entschieden hat. Die gesamte Steuerungshardware einschließlich SPS, I/Os und Antriebstechnik kommt somit aus einer Hand. Die Kommunikation erfolgt über POWERLINK.

Erweiterbare Web-Visualisierung

Weland wollte für die neue Generation vertikaler Lagerlifte mit einer vollständig überarbeiteten Visualisierung ausstatten. Die Anforderungen beliefen sich auf eine offene Architektur, eine webbasierte Bedienung und die Möglichkeit, die Visualisierung auf einer Vielzahl von Geräten anzeigen zu können. Zudem sollte die Benutzeroberfläche ein klares, modernes Design aufweisen und die Bedienung intuitiv sein. mapp View, die webbasierte Visualisie-



Per Larsson
Produktmanager, Weland AB

„Der einfache und schnelle Zugriff auf die entsprechenden Support-Kanäle ist sehr wertvoll. Die Präsenz von B&R in Schweden ist ideal für eine langjährige Zusammenarbeit.“



Weland hat seine neue Generation vertikaler Lagerlifte mit einer vollständig überarbeiteten Visualisierung ausgestattet.

Die Zusammenarbeit mit B&R erwies sich dabei als perfekte Lösung. B&R hat auf der Basis der leistungsfähigen Webstandards HTML5, CSS3 und JavaScript einfach zu verwendende Drag-and-Drop-Widgets entwickelt, mit denen Weland seine moderne Web-Visualisierung einfach erstellen konnte. Wie die intuitive Benutzeroberfläche eines Smartphones kann auch die Weland-Visualisierung auf Displays jeder Größe angezeigt werden. Es ist möglich, mehrere Clients zu verbinden und die Arbeitslast zwischen ihnen zu verschieben. Zudem stehen hilfreiche Funktionen wie der Zugriff auf PDF-Dokumentationen und Anleitungsvideos zur Verfügung. „Wir haben jetzt eine Visualisierung, das sich wie eine moderne Website oder Smartphone-App verhält. Die neuen Widgets erlauben eine reibungslose Steuerung und das einheitliche Design der Visualisierung unterstreicht unsere Corporate Identity“, sagt Larsson.

Support vor Ort

Aus der Zusammenarbeit von B&R und Weland geht eine neue Generation von Lagerliften mit zahlreichen neuen Funktionen hervor.

Larsson sieht den größten Vorteil in der zusätzlichen Flexibilität. Der Ansatz von B&R erlaubt es, alles vom Motor bis zum Panel auszutauschen. Weland schätzt den technischen Support von B&R. „Der einfache und schnelle Zugriff auf die entsprechenden Support-Kanäle ist sehr wertvoll. Die Präsenz von B&R in Schweden ist ideal für eine langjährige Zusammenarbeit“, sagt Larsson.

Smartphone als Wegweiser

„Die Welt der industriellen Fertigung muss sich an der Flexibilität und Einfachheit von Smartphones orientieren. Standardisierte Technologien könnten vermehrt in industrielle Anwendungen integriert werden. In diesem Bereich leistet B&R hervorragende Arbeit“, sagt Larsson. Im Hinblick auf die Zukunft freut er sich bereits auf weitere Funktionen: „Ich stelle mir vor, wie ich den Produktionsstatus auf meinem Smartphone überprüfe, wenn ich morgens in die Arbeit komme oder, dass Anlagenbediener automatisch eingeloggt werden, sobald sie sich in der Nähe des Lifts aufhalten.“ ←



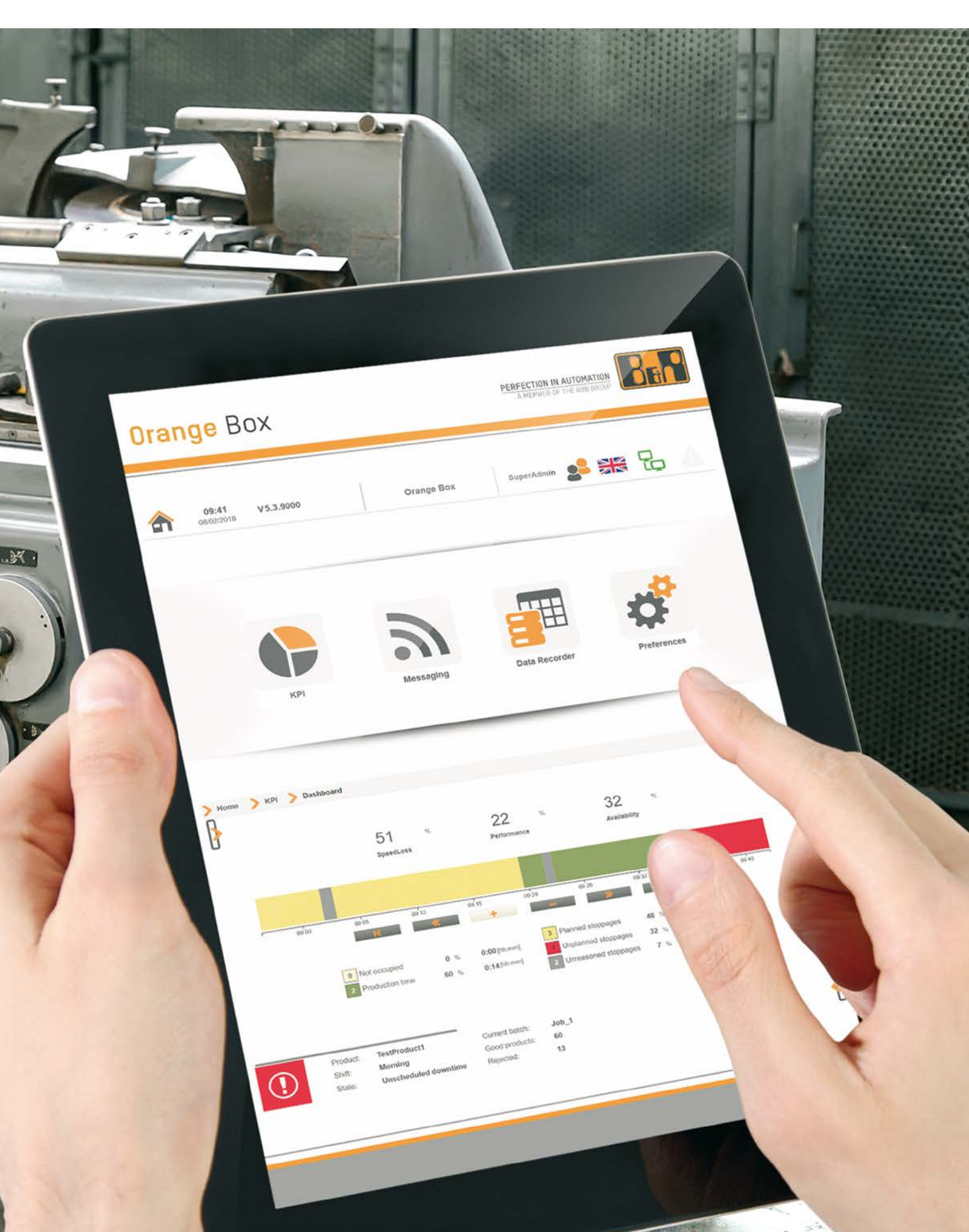
Digitalisierung von Bestandsanlagen

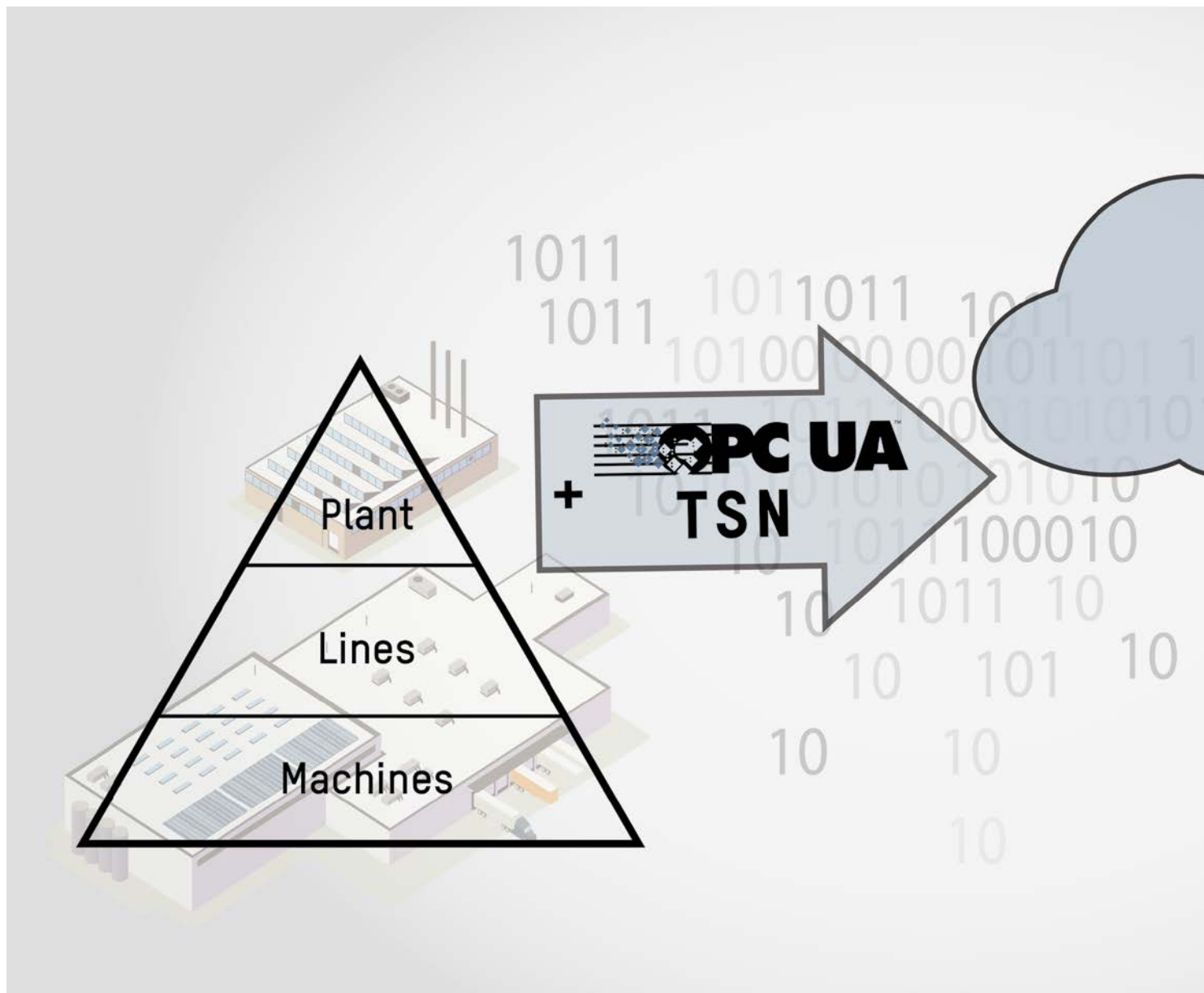
Intelligente Pharmaproduktion

Die Digitalisierung hat Auswirkungen auf jede Branche – auch die Pharmaindustrie ist keine Ausnahme. Sie ist neben strengen Qualitätsvorschriften mit veralteten und unvernetzten Bestandsanlagen konfrontiert. Daher stellt sich die Frage, wie die Anforderungen der Digitalisierung trotzdem erfüllt werden können. Mit der Orange Box bietet B&R ein Lösungspaket, das Bestandsanlagen vernetzt und für das Zeitalter der intelligenten Fabrik optimiert.

Mit der Orange Box von B&R können Maschinenbediener Daten von zuvor isolierten Maschinen und Anlagen sammeln, analysieren und für die Smart Factory aufbereiten.

Foto: B&R





OPC UA over TSN ermöglicht eine nahtlose Kommunikation – angefangen von einzelnen Sensoren und Aktoren bis hin zu ERP/MES-Systemen oder der Cloud.



Mit dem Einzug von Industrie 4.0 in die Pharmaindustrie wurden Prozesse, die bisher von Menschen ausgeführt wurden, zunehmend digitalisiert und automatisiert. Die so erzeugten Daten ermöglichen schnellere und fundiertere Entscheidungen. Mögliche Probleme werden bereits frühzeitig erkannt und korrigiert. Dadurch werden kostspielige Maschinenstillstände oder fehlerhafte Produkte vermieden. Zudem sind digitalisierte und vollständig integrierte Vorgänge anpassungsfähiger und reaktionsschneller. Sie ermöglichen eine bessere Nutzung der Rohstoffe und erhöhen sowohl die Produktivität als auch die Qualität. Trotz der vielen Vorteile, die diese Weiterentwicklungen den Pharmaherstellern bieten, bergen sie neue Herausforderungen. Zu den häufigsten Bedenken zählt der unbekannte Kostenaufwand für die Modernisierung von Bestandsanlagen. Für Fabriken mit isolierten Automatisierungseinseln besteht eine Herausforderung darin, eine nahtlose Kommunikation zwischen den einzelnen Maschinen und den Maschinen und der

Cloud herzustellen. Es reicht jedoch nicht, die Produktion horizontal und vertikal zu vernetzen: Es gilt auch die neu erzeugten Datenströme zu verarbeiten und zu sichern. Pharmaunternehmen benötigen daher innovative Wege, um diese Aufgaben zu lösen.

Modernisieren von Bestandsanlagen

Die Implementierung intelligenter Fertigungsverfahren kann für Bestandsanlagen mit alter Infrastruktur zu einer unüberwindbaren Herausforderung werden. Der Zeit- und Kostenaufwand für das Upgrade von älteren Systemen, Maschinen, Geräten und Sensoren stellt ein wesentliches Hemmnis für die Einführung neuer Technologien dar. Eine besondere Herausforderung besteht darin, Fertigungsdaten zu erfassen und diese an übergeordnete Steuerungs- und IT-Systeme zu senden. Die von B&R entwickelte Orange Box bietet den Betreibern von Bestandsanlagen die Vorteile der intelligenten Fertigung bei nur geringen Investitionen. Anwender können problemlos auf



Energieverbrauchs- und Maschinendaten von vormals isolierten Maschinen und Fertigungslinien zugreifen. Mit geringem Aufwand sind sie damit bestens für das Industrial IoT gerüstet. Mit der Orange Box können Stillstandszeiten erheblich reduziert und die Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen erhöht werden. Dadurch wird die Fertigung produktiver und rentabler. Die Orange Box besteht aus einer Steuerung und vorkonfigurierten Softwarekomponenten. Die Steuerung erfasst die Betriebsdaten jeder Maschine über die I/O-Kanäle oder eine Feldbusanbindung. Aus diesen Daten berechnen die Softwarebausteine die Gesamtanlageneffektivität (OEE) und andere KPIs. Über die Protokolle OPC UA und MQTT lassen sich diese Daten einfach an übergeordnete Systeme übermitteln. Die Orange Box ist so einfach und intuitiv zu bedienen wie ein Smartphone. Sie kann ohne Änderungen an der vorhandenen Hard- oder Software installiert werden. Somit können Anlagenbesitzer mit geringem Zeit- und Kostenaufwand ihre Produktivität erheblich steigern. Mit

der erweiterten Energiemanagement-Funktion kann der Energieverbrauch direkt an der Maschine gemessen und auf dem Bediengerät angezeigt werden. Auf einen Blick können Bediener den Energieverbrauch einzelner Geräte oder Maschinen sehen oder Manager sich einen Überblick über die gesamte Fabrik verschaffen.

Sichere Datenverbindung mit OPC UA

Durch die zunehmende Vernetzung ihrer Produktionsbereiche stehen Unternehmen vor neuen Sicherheits Herausforderungen. Pharmazeutische Unternehmen besitzen hochsensibles geistiges Eigentum in Form von Arzneimittelrezepten und Prozess-Know-how. Das OPC-UA-Protokoll bietet eine plattform- und herstellerunabhängige Kommunikation mit integrierten Sicherheitsmechanismen, die es zur idealen Lösung in puncto Cybersicherheit machen. Mit dem kürzlich hinzugefügten Time-Sensitive-Networking (TSN) bietet es eine sichere, nahtlose und standardisierte Kommunikation von einzelnen Sensoren und Echtzeitsteuerungssystemen bis hin zu ERP-Systemen und der Cloud.

Eine smarte Zukunft

Trotz ihrer natürlichen Scheu vor Risiken, hat die Pharmaindustrie die ersten Schritte in Richtung Digitalisierung gesetzt. Mit der Orange Box und OPC UA over TSN unterstützt B&R dabei, die verbleibenden Hürden zu beseitigen. Bestandsanlagen erlangen so die erforderliche Konnektivität und Daten können einfach analysiert werden. ←

Höchste Effizienz mit kollaborativen Robotern

In der Produktion sorgen Roboter dafür, dass menschliche Fehler und mögliche Kontaminationen vermieden sowie die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit erhöht werden. In Laboren, wo neue Medikamente entwickelt und getestet werden, übernehmen Roboter wiederkehrende Aufgaben, wie Mischen, Rühren und Titrieren. Damit können sich Wissenschaftler auf ihre wesentlichen Aufgaben konzentrieren. openROBOTICS von B&R integriert Roboter nahtlos in das Maschinensteuerungssystem. Neue Softwarefunktionen machen es Maschinenbauern so einfach wie noch nie zuvor, Roboter mit intelligenten Tracksystemen und anderen dynamischen Maschinenkomponenten zu synchronisieren. Eine durchgängige und einheitliche Programmierung für jede Komponente der Produktionslinie bietet sowohl bei der Entwicklung und im laufenden Betrieb als auch bei der Diagnose und Wartung große Vorteile. Mit dem SafeROBOTICS-Softwarepaket von B&R können Menschen und Roboter ohne Sicherheitskäfige zusammenarbeiten.

Steuerung und Multitouchpanel in einem Gerät



Um die Leistungsfähigkeit optimal nutzen zu können, hat das Power Panel C50 eine Vielzahl an Schnittstellen bereits integriert, zum Beispiel POWERLINK, Ethernet und USB.

Neues Power Panel von B&R bietet eigenen Prozessor für Visualisierung



Mit dem Power Panel C50 vereint B&R die Vorteile einer leistungsstarken Steuerung und eines modernen projiziert-kapazitiven Touchscreens in einem Gerät. Das Power Panel verfügt über einen eigenständigen Prozessor für die Visualisierung und eignet sich daher optimal für mapp-View-Visualisierungen. Es kann bei Temperaturen von -20°C bis +60°C eingesetzt werden und

kommt dabei ohne Lüfter aus. Das moderne Multitouchpanel wird mit klarer oder entspiegelter Glasoberfläche angeboten und eignet sich ideal für hochwertiges Maschinendesign. Der Touchscreen reagiert selbst bei der Bedienung mit dicken Lederhandschuhen präzise und zuverlässig. Gesten wie Zoomen oder Wischen ermöglichen ein intuitives Bedienerlebnis. Das Power Panel C50

ist in vier unterschiedlichen Größen von 7,0" bis 15,6" im Widescreen-Format erhältlich.

Kompakt und wartungsfrei

Das Power Panel zeichnet sich durch eine kompakte Konstruktion, geringe Einbautiefe und eine intelligente Anordnung der Kabelabgänge aus. Dadurch lässt es sich besonders platzsparend und einfach montieren. Es ist harddisk-, läufer- und batterie-los und damit wartungsfrei. Die Front des Panels ist in Schutzart IP65 ausgeführt, wodurch sich das Gerät auch für raue Industrieumgebungen eignet.

Vielzahl an Schnittstellen

Um die Leistungsfähigkeit optimal nutzen zu können, hat das Power Panel C50 eine Vielzahl an Schnittstellen bereits integriert, zum Beispiel POWERLINK, Ethernet und USB. Zudem können I/Os, Achsen und Safetykomponenten direkt an das Panel angeschlossen werden. Zusätzliche Steuerungen sind nicht notwendig.

Vorteile von mapp View nutzen

Das leistungsstarke Power Panel C50 eignet sich optimal für mapp-View-Visualisierungen. Das Softwarepaket mapp View von B&R stellt die Möglichkeiten der Web-Technologie direkt in der Automatisierungssoftware zur Verfügung. Damit kann jeder Automatisierungstechniker einfach zu bedienende Visualisierungslösungen selbst erstellen. Kenntnisse von HTML5, CSS und Javascript sind nicht notwendig. mapp View setzt zu 100% auf Web-Standards, dadurch wird eine optimale Anzeige auf allen Ausgabegegeräten erreicht. Auch unterschiedliche Anzeigen für verschiedene Benutzer oder Benutzergruppen sind einfach umzusetzen. ←

INTEGRIERTES VISIONSYSTEM

Mehr als embedded

Komplettes Portfolio: www.br-automation.com/vision

Einfach. Mehr. Sehen.



UV  IR

mapp
VISION

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Integrierte Automatisierung Globale Präsenz Solide Partnerschaft



ETHERNET
POWERLINK

open
SAFETY