

automation^{11.19}

Das Technologie-Magazin von B&R

Robotik

Roboter einfach in Maschinen integrieren

Digitale Fabrik Industrie 4.0 bringt Mensch und Maschine zusammen

Asset Performance Monitor Im Dialog mit der Maschine

Digitaler Zwilling Digital wird real

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP





INTEGRIERTES VISIONSYSTEM

Mehr als embedded

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

Einfach. Mehr. Sehen.



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, Carmen Klingler-Deiseroth,
Franz Joachim Rossmann, Josef Necid, Ninad
Deshpande, Stefan Hensel, Stephen Ratcliffe,
Thomas Schmertosch, Sebastian Brandstetter
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 Datenschutzmitteilung 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,

Robotik ist für viele Menschen der Inbegriff der Automatisierung. Umso erstaunlicher ist es, dass Robotik und Maschinenautomatisierung über einen so langen Zeitraum hinweg völlig unabhängig voneinander waren.

Bereits vor mehr als zehn Jahren sind Maschinenbauer auf uns zugekommen und haben gefragt, ob es nicht möglich wäre, Roboter direkt über die Maschinen-SPS zu steuern. Also haben wir zu unserem Angebot an Motion-Funktionen noch eine umfangreiche Robotiksoftware hinzugefügt. In einem zweiten Schritt haben wir dann unsere Antriebe mit bestehenden Robotermechaniken von Drittanbietern verbunden.

Technisch hat diese Herangehensweise gut funktioniert, allerdings konnten wir eine grundlegende Anforderung unserer Kunden nicht erfüllen: Eine Lieferung von Maschinenautomatisierung und Robotik aus einer Hand.

Durch die Integration von ABB-Robotern in unser Portfolio haben wir das nun geändert. Maschinenbauer werden bei B&R in Zukunft genauso selbstverständlich ihre Roboter kaufen, wie sie das bisher schon mit Steuerungen, I/Os und Antrieben tun. Damit schaffen wir ein Angebot, das einmalig auf dem Markt ist.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie mehr über die Vorteile der integrierten Robotik.

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Sebastian Brandstetter
Produktmanager für integrierte Robotik



→ titelstory

- 04 Roboter einfach in Maschinen integrieren**
B&R bietet ab sofort ABB-Roboter als integralen Bestandteil seines Automatisierungssystems an.

→ report

- 08 Integrierte Bildverarbeitung sichert Prozess- und Produktqualität**
Bildverarbeitungsfunktionen in Produktionsmaschinen zu integrieren ist jetzt problemlos möglich. **Spilker** bietet seinen Kunden eine passende Lösung basierend auf der integrierten Kameralösung von B&R.
- 12 Fräsen wie die Weltmeister**
Der Hersteller **Kunzmann** hat seine manuellen Universalfräsmaschinen neu aufgelegt. Durch den Einsatz von B&R-Technik mit integrierten Sicherheitsfunktionen konnten die Umschaltzeiten reduziert, Platz gespart und die Montage- und Servicefreundlichkeit erhöht werden.
- 22 Digitalisierung – mehr als eine Formfrage**
Die Prozess- und Maschinendaten, die während des Betriebes von Anlagen gesammelt werden, werden kaum genutzt. **Dorst** ermöglicht seinen Kunden auf Basis von B&R-Technik nun einen besonders einfachen Zugang zu diesem Datenschatz.

- 30 Der richtige Ansatz gegen gefälschte Medikamente**
EU-Richtlinien machen die Serialisierung und Verifizierung von Arzneimittelverpackungen zur Pflicht. Die Pharma-2D-Maschinen von **Intrex** können mit Automatisierungshardware und -software von B&R schnell an die Anforderungen vor Ort angepasst werden.
- 38 Fehlerreaktion in Minutenschnelle**
Durch eine VPN-basierte Fernwartung schaffte es **Maximator** mit einem Fernüberwachungs- und Wartungspaket von B&R, Kosten zu reduzieren, Zeiten zu verkürzen und die Inbetriebnahme effizienter zu gestalten.
- 48 Clevere Verbindung für weniger CO₂**
Leichtere Fahrzeugkarosserien sollen dazu beitragen, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Dazu hat die Firma **EJOT** das Verfahren EJOWELD entwickelt und gemeinsam mit B&R eine praxistaugliche Gerätetechnik auf den Markt gebracht.



→ technologie

- 16 Wissen was passiert, bevor es passiert**
Um Schäden proaktiv zu erkennen, lohnen sich Investitionen in vorausschauende Wartungssysteme von B&R.
- 26 Digital wird real**
Beim Bau neuer Maschinen kommen häufig erst bei der Inbetriebnahme Fehlplanungen zum Vorschein. Maschinenbauer setzen daher vermehrt auf digitale Zwillinge.
- 34 Im Dialog mit der Maschine**
Ist eine Maschine verkauft und der Hersteller hört nichts mehr vom Käufer, bedeutet das: Die Maschine läuft. Mehr Kontakt zum Kunden – und damit auch weiteres Umsatzpotenzial – gibt es nicht. Bis jetzt.
- 44 Industrie 4.0 bringt Mensch und Maschine zusammen**
Beim Gedanken an eine digitale Fabrik entsteht schnell das Bild von menschenleeren Fabrikhallen. Moderne Fertigungen im Sinne von Industrie 4.0 sind zwar digital und vernetzt, sie kommen nicht ohne Menschen aus.

→ news

- 20 B&R-Produkte sprechen OPC UA over TSN**
B&R ermöglicht ein herstellerübergreifendes Netzwerk vom Sensor bis in die Cloud.
- 21 Netzwerke mit OPC UA over TSN umsetzen**
B&R stellt TSN-Maschinenswitch für konvergente Echtzeit-Netzwerke vor.
- 42 Leistungsstark wie ein PC**
B&R hebt die Leistungsfähigkeit von Industriesteuerungen auf ein neues Level.
- 43 Größte Eigenverbrauchsanlage Österreichs**
B&R erweitert Photovoltaikanlage auf 1,5 Megawatt.
- 52 Am Puls der Zeit mit der neuen X20-Steuerungsgeneration**
B&R stellt neue Steuerungen mit OPC UA over TSN und Intel-Prozessoren vor.

Roboter einfach in Maschinen integrieren

Die Integration von Robotern in Maschinen gilt als sehr komplex. Daher schrecken viele Maschinenbauer vor dem Thema Robotik zurück. Dafür gibt es nun keinen Grund mehr: B&R und ABB haben gemeinsam eine Lösung entwickelt, mit der ABB-Roboter integraler Bestandteil des B&R-Automatisierungssystems werden.

Maschine und Roboter werden eins.



Der Druck auf Maschinenbauer wächst. Damit sie auf dem Markt bestehen können, müssen ihre Maschinen flexibler, produktiver und kosteneffizienter werden. Was auf den ersten Blick widersprüchlich klingt, lässt sich durch den Einsatz von Robotern verwirklichen. Der einzige Haken daran: Roboter erfordern üblicherweise bei der Programmierung viel Aufwand und sind schwierig in eine Maschinenautomatisierung zu integrieren. „Die Robotik ist ein hochentwickeltes Gebiet“, erklärt Sebastian Brandstetter, Produktmanager für integrierte Robotik bei B&R. „Allerdings war sie bisher völlig unabhängig von der restlichen Maschinenautomatisierung.“ Während Roboter in großen Produktionsstraßen in der Automobilindustrie seit Jahrzehnten zum Alltag gehören, sind sie als integraler Bestandteil von Maschinen bisher nur in Einzelfällen anzutreffen.

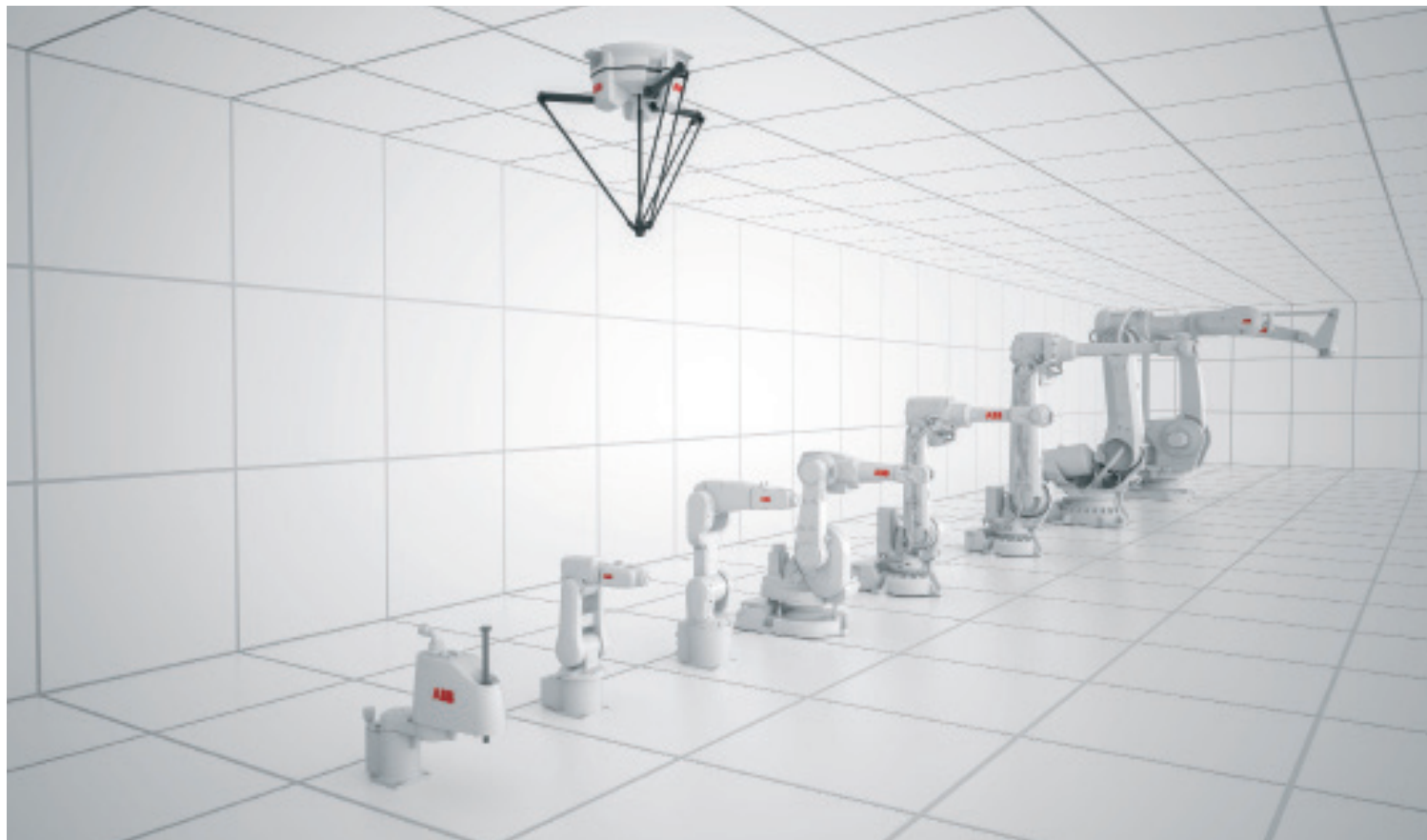
Zwei unabhängige Systeme ...

Innovative Maschinenbauer haben vor einigen Jahren begonnen, ihre Maschinen flexibler zu machen, indem sie Roboter direkt in den Maschinenprozess integrieren. Der Aufwand ist jedoch hoch und die erreichbare Synchronisierung nicht befriedigend. „Ein Ro-

boter ist ein komplett eigenständiges System“, erklärt Brandstetter das Problem. Es gibt eine eigene Steuerung und einen eigenen Schaltschrank. Engineering, Diagnose und Wartung laufen über eigenständige Systeme. Die Kommunikation mit der Maschinensteuerung erfolgt über eine Schnittstelle – häufig sogar hartverdrahtet. Die Konsequenz liegt auf der Hand: Eine sinnvolle Integration der Robotik in eine Maschine ist nur möglich, wenn diese beiden Systeme zu einem verschmelzen. „Wir müssen eine gemeinsame und einheitliche Architektur haben“, bringt es Brandstetter auf den Punkt.

... werden zu einem

„Wir bieten ABB-Roboter als integralen Bestandteil unseres Automatisierungssystems an“, erklärt Brandstetter. Die Roboter verhalten sich beim Engineering und im Betrieb genauso wie jede andere Automatisierungskomponente von B&R. „Für den Maschinenentwickler macht es keinen Unterschied, ob er eine Einzel-Achse oder einen Roboter in seine Maschine implementiert – Die Tools, die Engineeringumgebung und der Ansprechpartner bei B&R sind die gleichen.“



B&R-Kunden können aus Knickarm-, Scara-, Delta- und Palettierrobotern in unterschiedlichen Größen und mit unterschiedlichen Nutzlasten wählen.

Gewohnte Umgebung

Durch die Integration entfällt die Notwendigkeit für eine eigenständige Robotersteuerung, einen eigenen Schaltschrank und einen Spezialisten, der eine spezifische Robotiksprache beherrscht. Dem Anwender stehen sämtliche Methoden zur Verfügung, die er von der Maschinenprogrammierung kennt, zum Beispiel Kontaktplan, Strukturierter Text und C/C++. Um die Integration von ABB-Robotern in die Maschinenautomatisierung weiter zu erleichtern, stellt B&R zudem vorkonfigurierte Softwarebausteine zur Verfügung. Mit diesen lassen sich Robotikapplikationen sehr einfach erstellen: mapp Robotics umfasst neben Standardfunktionen zur Steuerung und Inbetriebnahme auch fortgeschrittene Funktionen wie Feed Forward, Kompressor und Arbeitsbereichsüberwachung. So kann der Anwender komplexe und hochdynamische Applikationen umsetzen, ohne zahllose Zeilen Code zu schreiben. Die Entwicklungszeit wird deutlich verkürzt.

Exakte Synchronisierung

„Das einfachere Handling einer Robotikapplikation ist ein entscheidender Vorteil der Verschmelzung von Roboter und Maschine“, sagt Brandstetter. „Ganz wesentlich ist jedoch auch die Möglichkeit, Roboter und restliche Maschine mit einer bisher unerreichten Präzision zu synchronisieren.“ Das wird möglich, da es weder getrennte Hardware noch ein getrenntes Netzwerk noch getrennte Applikationen gibt. Die Tatsache, dass sämtliche Achsen und Sensoren in einem gemeinsamen Netzwerk kommunizieren, erhöht die Genauigkeit auf bisher unvorstellbar kurze Zeiträume im Mikrosekundenbereich. „Dadurch eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten“, schwärmt Brandstetter.

Gleichzeitige Bearbeitung

Während es bisher üblich war, dass ein Werkstück – zum Beispiel auf einem Werkstücktisch – in Position gebracht wurde und erst



Sebastian Brandstetter
Produktmanager für
integrierte Robotik, B&R

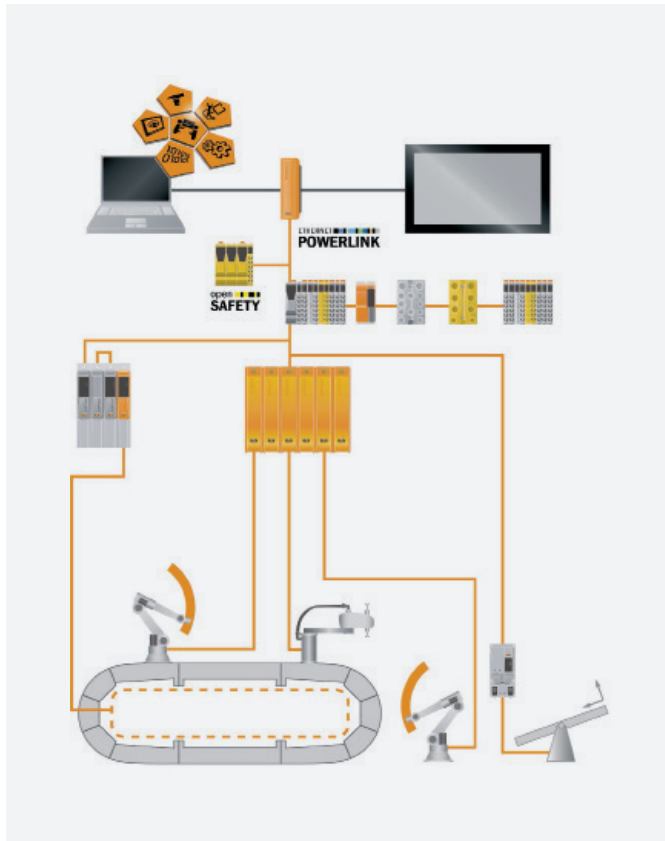
„Für den Maschinenentwickler macht es in Zukunft keinen Unterschied, ob er eine Einzel-Achse oder einen Roboter in seine Maschine implementiert.“



Fotos: ABB, B&R



Die ABB-Roboter sind vollständig in das B&R-System integriert.



Die Roboter sind wie jede andere Automatisierungskomponente vollständig in das B&R-System integriert.

nach dem Stillstand des Tisches der Roboter mit der Bearbeitung begonnen hat, sind nun ganz andere Vorgehensweisen möglich: Roboter und Werkstücktisch können sich während der Bearbeitung bewegen. Die Maschinenapplikation kann automatisch die optimalen Bewegungsprofile errechnen, wodurch die Bearbeitungszeit wesentlich verkürzt werden kann. Die Produktivität steigt.

„Das gleiche Prinzip gilt natürlich, wenn ein ABB-Roboter mit einem Track-System wie ACOPOStrak kombiniert wird“, ergänzt Brandstetter. Der Roboter bearbeitet ein Werkstück, während es sich in hohem Tempo auf dem Track bewegt. Der Track ist einfach nur eine zusätzliche Achse, die bei der Berechnung des Bewegungsprofils mit einbezogen wird.

Synchronisierung mit Sensoren

Auch die Synchronisierung zwischen Sensoren und Roboterbewegung wird einfacher. So kann das Ergebnis einer Qualitätsüberprüfung mit einer Vision-Kamera von B&R in weniger als einer Millisekunde in einen Steuerungsbefehl für den ABB-Roboter umgesetzt werden. Dieser entfernt gegebenenfalls ein fehlerhaftes Werkstück aus dem Produktionsprozess – ohne manuellen Eingriff oder Verlangsamung des Prozesses. „Dieses Vorgehen kann die Produktivität einer Maschine deutlich erhöhen“, sagt Brandstetter. Selbstverständlich stehen auch die umfassenden Simulationsmöglichkeiten des B&R-Systems für die Robotik zur Verfügung. So kann der Anwender den kompletten Bewegungsablauf einer Maschine inklusive Robotik anhand eines digitalen Zwillings simulieren und optimieren, bevor die Maschine überhaupt gebaut wurde. Entwicklungsdauer und -kosten sinken. ←

Integrierte Bildverarbeitung sichert Prozess- und Produktqualität

Bildverarbeitungsfunktionen in bestehende oder neue Produktionsmaschinen zu integrieren, ist für B&R-Kunden jetzt problemlos möglich. Bisher war dies für Maschinenbauer nicht nur mit großem Aufwand, sondern auch mit erheblichen Kosten verbunden. Spilker, Hersteller von Stanzwerkzeugen und kompletten Anlagen für die Druck-, Etiketten-, Automobil-, Pharma- und Verpackungsindustrie, gehört zu den ersten Maschinenbauern, die ihren Kunden eine passende Lösung auf Basis der integrierten Kameralösung von B&R anbieten können.

„Das Smart Vision System von B&R und die darauf aufbauenden Funktionen sind ein absolutes Highlight unserer Technikums-Anlage“, sagt Mark Possekel, Vertriebsleiter Werkzeug- und Maschinenbau bei Spilker. „Üblicherweise haben Highlights den Beigeschmack, dass sie für viele Adressaten angesichts der damit verbundenen Kosten unerreichbar sind. Bei dieser Lösung ist das anders – sowohl bei der Erstausrüstung als auch in der Nachrüstung. Das ist eine tolle Sache für unsere Kunden und damit auch für uns.“ Diese Einschätzung bestätigen Kunden, die die Anlage mit integrierter Bildverarbeitung erstmals auf der Messe für die weiterverarbeitende Druckindustrie ICE im März 2019 in München zu Gesicht bekommen haben. Für Possekel eine erfreuliche, aber wenig überraschende Reaktion, weil an das Unternehmen bereits häufiger entsprechende Wünsche herangetragen wurden.

Steigende Nachfrage nach Bildverarbeitungsfunktionen

Da die Spilker GmbH mit maßgeschneiderten Converting-Maschinen und Stanzeinheiten ihre Nische gefunden hat, lag es für Possekel



und Geschäftsführer Henrik Spilker auf der Hand, zusätzlich zu dem in den letzten Jahren intern aufgebauten Automatisierungs-Know-how auch das Thema Bildverarbeitung weiter zu vertiefen und zur Messe erste Anwendungen zu präsentieren. Das Unternehmen hat im Vorfeld eine Reihe potenzieller Lieferanten untersucht und zwei Produkte für die Technikums-Anlage ausgewählt, darunter auch eine Lösung eines in der Druckbranche wohlbekannten Spezialisten für qualitätssichernde Lösungen in der bahnverarbeitenden Industrie. „Vorteilhaft an dem von uns selektierten Inspektionssystem dieses Spezialisten ist, dass Standardaufgaben, bereits vorprogrammiert sind. Dazu zählen die Druckkontrolle oder der Abgleich eines während der Produktion erfassten Produktbilds mit dem eines vorher festgelegten Bild eines Gutteils. Darüber hinaus ist die Bedienung für den Maschinenführer sehr einfach“, sagt Dirk Starke, Programmierer und Automatisierungsfachmann bei Spilker. „Nachteilig ist aber, dass dieses Inspektionssystem nur eine Gutteil-/Schlechtteilbewertung zur Verfügung stellt und nicht die zugrundeliegenden Messwerte. Letztere sind nur über Umwege und zu deutlich höheren

Kosten zugänglich. Zudem gibt es keine Schnittstelle für die direkte Kommunikation mit der Anlagensteuerung.“

Konventionelle Vision-Systeme: Meist zu aufwändig

Da immer mehr Kunden von umfassenderen Dokumentationspflichten und steigenden Qualitätsanforderungen betroffen sind, haben sich die Verantwortlichen von Spilker zusätzlich bei Anbietern klassischer Bildverarbeitungssysteme umgesehen. „Diese Anbieter haben Bildsensoren und Vision-Systeme im Programm, die sich in dem von uns avisierten Beschaffungskostenrahmen bewegen. Auch stellen sie Messwerte bereit, die wir dann als Stellgröße zum Nachregeln von Bearbeitungsstationen verwenden oder unseren Kunden für ihre Dokumentationssysteme übergeben können“, sagt Possekel. „Allerdings lassen sich auch diese Stand-Alone- und PC-basierten Lösungen nicht ohne weiteres in eine Maschinensteuerungswelt einbinden. Zudem setzt deren Beherrschung intensive Schulungen und die Einarbeitung in eine neue Engineering-Umgebung voraus. Das hätte sich schon alleine we-



Spilker hat seine Technikums-Anlage innerhalb weniger Tage mit Bildverarbeitungsfunktionen auf Basis des Smart Sensors von B&R nachgerüstet und auf der Messe ICE im März 2019 der Öffentlichkeit live in Aktion präsentiert.



Der von Spilker eingesetzte Smart Sensor von B&R liefert für jedes produzierte Etikett Positionswerte in Echtzeit, die zur Regelung der Stanzwerkzeuge der Anlage verwendet werden.

gen der knappen verbleibenden Zeit bis zum Messeauftritt zum Problem entwickeln können.“

Ein Glücksfall: Integrierte Bildverarbeitung von B&R

Entsprechend hellhörig wurden die Fachleute bei Spilker, als sie vom B&R-Einstieg in die Bildverarbeitung erfuhren. Schließlich setzt der Maschinenbauer ganz auf die durchgängige Automatisierungslösung von B&R, seitdem er die Automatisierung seiner Maschinen nicht mehr mit Hilfe von Partnern, sondern in Eigenregie durchführt. Entsprechend routiniert ist das Unternehmen im Umgang mit B&R-Produkten und der Engineering-Umgebung Automation Studio, mit der auch die Kamera eingerichtet wird. „Die Ankündigung von B&R war ein absoluter Glücksfall für uns“, sagt Spilker. „Wir haben uns daher sofort bereit erklärt, als Pilotkunde zu fungieren. Der Markt bietet zwar eine große Auswahl an Vision-Systemen, aber ein Paket wie das von B&R, das leistungsfähig und trotzdem auch für einen Einsteiger in die Bildverarbeitung geeignet und dann auch noch einfach zu integrieren und nicht zu teuer ist, das ist rar.“ Nach einigen Vorgesprächen mit den Mitarbeitern des zuständigen technischen Büros von B&R, in denen Spilker die Produktionsaufgabe für den Messeauftritt und die benötigten Messwerte vorstellte, ging es dann schnell auf die Zielgerade. „Die Experten von B&R haben auf Basis der von uns vorgelegten Informationen einen Smart Sensor mit integrierter Beleuchtung und einer Auflösung von 1,3 Megapixeln vorgeschlagen“, erläutert Spilker. „Dieser Empfehlung sind wir gefolgt.“

Eingebaute Beleuchtung und Bildverarbeitung

Die Bildverarbeitung findet bei diesem Vision-System vollständig im Sensor statt, sodass sich die Maschinensteuerung nur um die Auswertung des Inspektionsergebnisses kümmern muss. Die Auslösegenauigkeit beträgt 1 ms. Dies ermöglicht den Aufbau sehr enger Regelkreise, mit denen Spilker die Position der Stanzungen kontrolliert und bei Bedarf regelt. So wird eine noch höhere Prozesssicherheit gewährleistet. Die 16 eingebauten Hochleistungs-LEDs arbeiten mit Belichtungszeiten von deutlich unter 100 ms. Diese kurze Belichtungszeit minimiert Störungen durch externe

Lichtquellen, verkürzt die Bearbeitungszeit der Bilder und erlaubt die Erfassung schneller Objekte. Der Smart Sensor ist werkseitig mit einer Reihe von Vision-Funktionen, wie zum Beispiel Code Reading, Blob, Match, OCR und Measurement, ausgestattet. Um Spilker den Einstieg in das Kamerasystem zusätzlich zu erleichtern und die Entwicklungszeit zu minimieren, hat der B&R-Support dem Team um Starke zugearbeitet. Innerhalb weniger Stunden hat dieser anhand von Produktionsmustern Grobeinstellungen vorgenommen und mit Hilfe der integrierten Matching-Funktion des Vision-Systems einige Messfunktionen entsprechend der Aufgabenstellung eingerichtet. Diese Funktionen liefern in der Technikums-Anlage drei Positionsparameter. Wird die Abweichung zu groß, werden die Werkzeuge in den Bearbeitungsstationen entsprechend nachgeführt.

Auf der Technikums-Anlage werden im Rolle-zu-Rolle-Verfahren jeweils gleichzeitig nebeneinander zwei selbstklebende Etiketten mit den Abmessungen 50 x 70 mm rotativ gestanzt, die an zwei Stellen zusätzlich mit Durchstanzungen und einem zusätzlichen Sticker



Henrik Spilker
Geschäftsführer, Spilker GmbH

„Die Ankündigung von B&R, in die Bildverarbeitung einzusteigen, war ein absoluter Glücksfall für uns, da sich immer mehr Kunden aus der Druck-, Etiketten-, und Weiterverarbeitungsindustrie entsprechende Funktionen in ihren Produktionsanlagen wünschen. Ein Glücksfall auch, weil das B&R-Paket leistungsfähig und trotzdem für einen Einsteiger in die Bildverarbeitung geeignet ist und erschwinglich ist.“



Der Smart Sensor ist über OPC UA direkt in die Entwicklungsumgebung Automation Studio eingebunden, sodass Messwerte unmittelbar in Steuerungs- und Visualisierungsanwendungen als Variablen genutzt werden können.



Mit HTML 5 und mapp Technology kann Spilker den Anwendern neben der klassischen HMI-Bedienung seiner Anlagen auch eine Visualisierung der Kamerainformationen über Tablets oder Smart Phones anbieten.

versehen werden. Die Maschinenkomponenten, wie Wickler, Stanzaggregate oder Zugeinheiten, sind an der Rückwand der Maschine montiert. Das offene Maschinenkonzept sorgt für eine gute Erreichbarkeit der einzelnen Komponenten und eine maximale Einsicht in den Verarbeitungsprozess sowie eine einfache Montage des Smart Sensors.

Integraler Bestandteil von Automation Studio

Da der Smart Sensor direkt in die Entwicklungsumgebung der Steuerung und über OPC UA eingebunden ist, müssen keinerlei Schnittstellen programmiert werden. Die Position, Orientierung und weitere Daten sind für jeden Messpunkt direkt und in Echtzeit in der Steuerung verfügbar. Die Antriebe können somit auf jede Abweichung schnell und hochgenau reagieren.

„Die Routinen für die Weiterverarbeitung der vom Smart Sensor erzeugten Messwerte in der Steuerung sowie die Programmierung der Regelkreise und die Visualisierung der Vision-Funktionen in der Bedieneroberfläche der Maschine haben wir selbst umgesetzt“, sagt Starke. „Beim Arbeiten mit dem Smart Sensor hat sich unsere Erwartung bestätigt, dass es sich um eine hochintegrierte Lösung handelt, die sich nahtlos in die B&R-Engineering-Welt einfügt und auf den Automatisierer zugeschnitten ist.“

In weniger als vier Tagen zum Ziel

Dies schlug sich auch in der äußerst kurzen Umsetzungszeit nieder. Insgesamt benötigten die Experten bei B&R und Spilker weniger als vier Tage, bis die Vision-Funktionen für die Technikums-Anlage standen. Diese funktionierten auch gleich auf Anhieb beim ersten Einschalten der Anlage. Aufgrund der guten Erfahrungen und der positiven Resonanz der Messebesucher steht für den Geschäftsführer aber schon fest, dass die Vision-Systeme von B&R zukünftig eine wichtige Rolle im Unternehmen spielen werden. „Gerade wenn konventionelle Sensoren beim Erkennen komplexerer Fehlerbilder oder dem Erfassen von Positionen an ihre Grenzen kommen, haben wir jetzt in Form des Smart Sensors eine optimale Lösung im Portfolio.“ ←

Umfangreiche Vision-Funktionen

Die B&R-Software mapp Vision umfasst zahlreiche Bildverarbeitungs-funktionen. Diese sind in Software-Bausteine gekapselt, die der Applikationsingenieur lediglich konfigurieren muss. Die klassische Programmierarbeit entfällt.

Code-Erkennung (Identifikation)

mapp Vision beherrscht mehr als 40 unterschiedliche Code-Typen, darunter alle gängigen 1D- und 2D-Codes. Die Funktion ist selbstoptimierend und ermöglicht auch bei sehr hohen Taktraten zuverlässige Ergebnisse.

Text-Erkennung (OCR)

Die integrierte Schriftenerkennung arbeitet mit einem Deep-Learning-Algorithmus. Die OCR-Funktion ist daher sehr zuverlässig und ermöglicht hohe Leseraten auch bei schlechtem Druckbild.

Flächen-Erkennung (Blob)

Die Flächenerkennung bestimmt die Größe der ermittelten Fläche und die mikropixelgenaue Position des Schwerpunktes. Zudem liefert sie Informationen zur Ausrichtung und zum mittleren Grauwert.

Objekt-Vergleich (Matching)

Mit der Matching-Funktion werden Objekte, ihre Position und ihre Lage einfach erkannt. Neben dem kantenbasierenden Matching, steht auch eine korrelationsbasierende Variante zur Verfügung.

Messen (Metrology)

Mit Metrology stellt mapp Vision ein leistungsfähiges und hochgenaues Messinstrument zur Verfügung. Kanten entlang von Linien oder Kreissegmenten werden subpixelgenau gemessen.

Fräsen wie die Weltmeister

Der renommierte Fräsmaschinenhersteller Kunzmann hat Anfang 2019 seine manuellen Universalfräsmaschinen neu aufgelegt, die insbesondere in der Berufsausbildung und der Einzelteilerfertigung eingesetzt werden. Durch den Einsatz von B&R-Technik mit integrierten Sicherheitsfunktionen wie Safe Brake Test (SBT) konnte das Unternehmen dabei die Umschaltzeiten zwischen den Achsen reduzieren, Platz im Schaltschrank einsparen sowie die Montage- und Servicefreundlichkeit weiter erhöhen. B&R baut damit seine Position im Bereich der Werkzeugmaschinen weiter aus.



Ende August 2019 war es wieder soweit: In der russischen Stadt Kazan zeigten über 1.600 junge Talente ihr ganzes Können im Rahmen der Berufsweltmeisterschaften WorldSkills. In den Kategorien Polymechanics and Automation, Manufacturing Team Challenge, Prototype Modelling und Industrial Mechanics Millwright wurden die weltbesten Fräser gekürt. Diese Wettbewerbe wurden auf 15 Fräsmaschinen vom Typ WF 410 M ausgeführt, die der renommierte deutsche Werkzeughersteller Kunzmann zur Verfügung gestellt hatte. Bei dem Maschinentyp handelt es sich wie bei der großen Schwester WF 610 M um eine rein manuell steuerbare Fräsmaschine. Diese Typen zeichnen sich durch ihre Langlebigkeit, hohe Bearbeitungspräzision und fortschrittliche Sicherheitsstandards sowie eine einfache, ergonomische Bedienung aus. Sie eignen sich daher besonders für die Ausbildung sowie die Prototypen- und Einzelteilfertigung. Deshalb gehören sie in vielen Berufsschulen und Lehrlingswerkstätten, aber auch bei vielen Werkzeug-, Formen- und Maschinenbauern zur Standardausrüstung.

Neuaufgabe mit BSR-Antrieben

Erst Anfang 2019 hat Kunzmann seine Fräsmaschinen überarbeitet und zahlreiche Verbesserungen umgesetzt. Dazu wurde auch der Antriebslieferant gewechselt. „BSR hat sich mit innovativen Lösungen und einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis gegen andere Anbieter durchgesetzt. Zudem konnte das Unternehmen schon im Vorfeld mit der Beratungskompetenz seiner Mitarbeiter punkten“, sagt Ralf Guthmann, Leiter der Elektrokonstruktion bei der Kunzmann Maschinenbau GmbH. Die zuständigen BSR-Mitarbeiter konnten den Großteil der Kundenfragen bereits in kurzen



Spitzenplatz: Kunzmann ist als Serienmaschinenbauer sehr erfolgreich: Mehr als 10.000 Exemplare seiner manuell steuerbaren Fräsmaschinen sind weltweit im Einsatz.

Kraftpaket: Durch den Austausch einer Asynchronmaschine gegen einen lüfterlosen B&R-Servomotor hat Kunzmann den vom Spindelmotor eingenommen Raum fast halbiert.

Sondierungsgesprächen aus dem Stegreif beantworten. „Das kennen wir aus der Vergangenheit anders. Manche Anbieter sind mit bis zu vier Mitarbeitern bei uns aufgeschlagen, um das zu bewerkstelligen“, berichtet der Elektrokonstruktionsleiter. „Und was uns von B&R vorgestellt wurde, war für uns im Vergleich zur vorherigen Lösung ein Quantensprung.“

Effizienter fräsen ohne Umschaltzeiten

Zu den zentralen Verbesserungen, die Kunzmann durch den Einsatz der B&R-Technik erreicht hat, gehört die Effizienzsteigerung beim Fräsen: Die einschlägige Norm sieht für manuell gesteuerte Fräsmaschinen vor, dass ein gleichzeitiger Betrieb mehrerer Achsen sicher ausgeschlossen sein muss. Bislang wurde diese Forderung von Kunzmann erfüllt, indem für die drei Koordinatenachsen (X, Y, Z) nur ein Regler verbaut wurde. Auf diesen Einachsregler wurde die für den nächsten Bearbeitungsschritt erforderliche Achse aufgeschaltet. Damit war ein gleichzeitiges Aktivieren von zwei Koordinatenachsen ausgeschlossen. Allerdings war ein Achswechsel

für den Anwender mit merklichen Umschaltzeiten und damit Pausen im Bearbeitungsprozess verbunden. Bei der neuen Generation kommt nun ein Dreiachsmodul aus der Servoreglerfamilie ACOPOS P3 zum Einsatz, sodass ein Umschalten zwischen den Achsen entfällt und damit auch die Wartezeiten für den Anwender. Der Regler verfügt über integrierte Sicherheitsfunktionen wie den Safe Brake Test. Eine Steuerung aus dem X20-Programm von B&R sorgt in Zusammenarbeit mit sicheren X20-Safety-I/O-Modulen dafür, dass der gleichzeitige Betrieb mehrere Koordinatenachsen, wie von der Norm gefordert, ausgeschlossen ist. Die X20-SPS ist auch für die Ansteuerung und Überwachung eines ACOPOS-P3-Einachsmoduls verantwortlich, mit dem die Spindel der Werkzeugmaschine angetrieben wird. Die erforderlichen Sollwerte für die Achsen erhält die X20-Steuerung über die analoge Schnittstelle einer CNC-Steuerung von Heidenhain. Die TNC 128 fungiert als Streckensteuerung und Bedienoberfläche der Maschine.

Platzwunder: Komplette Montageplatte eingespart

Ein weiterer Pluspunkt der B&R-Lösung ist der geringere Platzbedarf, wie der Leiter der Elektronikonstruktion erklärt: „Die durchgängig integrierten Sicherheitsfunktionen von B&R haben es uns ermöglicht, erstmals komplett auf externe Sicherheitskomponenten zu verzichten. Dadurch und durch die kompakte Bauweise der B&R-Komponenten hat sich deren Zahl und damit der Platzbedarf im Schaltschrank deutlich reduziert.“ So ist das Dreiachsmodul von B&R kleiner als der zuvor verwendete Einachsregler. Da durch die gleichzeitige Umstellung der Maschine auf 24-V-Technik auch noch ein Transformator eingespart wurde, konnten die Elektrokonstrukteure eine bisher erforderliche Montageplatte in der Tür des Schaltschranks ersatzlos streichen. Auch die Mechanikkonstruk-



Ralf Guthmann
Leiter der Elektrokonstruktion,
Kunzmann Maschinenbau GmbH

„Die Lösungen und Dienstleistungen von B&R sind durchdacht und vereinfachen uns die Montage, Inbetriebnahme und Wartung unserer Fräsmaschinen.“



Highrunner: Die Fräsmaschine vom Typ WF 410 M/MA gehört zusammen mit dem Typ WF 610 M/MA zu den Maschinen, die Kunzmann in großen Stückzahlen produziert – seit Anfang 2019 mit B&R-Technik an Bord.

tion hat von der platzsparenden Bauweise der B&R-Lösungen profitiert. Guthmann nennt ein Beispiel: „Die von uns an den Achsen und an der Spindel eingesetzten Servomotoren von B&R bieten eine hohe Leistungsdichte. Besonders deutlich zeigt sich das am Spindelmotor. Hier setzen wir erstmals einen Servomotor ein, der schon prinzipbedingt kleiner ist als eine Asynchronmaschine. Bei dem B&R-Motor ist zudem laut Spezifikation kein Lüfter erforderlich, sodass sich der erforderliche Bauraum in unseren Fräsmaschinen insgesamt fast halbiert hat.“ Aus seiner Sicht nicht der einzige Pluspunkt für Konstrukteure: „Was mir im Vorfeld die Arbeit sehr erleichtert und mich begeistert hat: Das Angebotsschreiben hat zu jedem Produkt einen Link zu den jeweiligen Produkteigenschaften inklusive Dokumentation und CAD-Daten enthalten. Das hilft dem Konstrukteur ungemein.“

B&R liefert montagefertige Baugruppe

Die Auswahl der Komponenten sowie die Auslegung der Antriebe und die Programmierung der Steuerung haben Applikationsingenieure von B&R übernommen und zur vollsten Zufriedenheit der Fachleute bei Kunzmann erledigt. Doch damit nicht genug: B&R assembliert die Station aus zwölf X20-Modulen für die Kunzmann-Fräsmaschinen komplett in der unternehmenseigenen automatisierten Assembly-Line, installiert die Software, beschriftet die Station und testet sie abschließend. „Wir beziehen dann ein Paket, das alle benötigten B&R-Komponenten für jeweils sechs Maschinen umfasst. Das entlastet unsere internen Bestell-, Montage- und Testabläufe spürbar“, sagt Guthmann. Nicht zuletzt hat sich durch den Anbieterwechsel und die Antriebs- und Automatisierungstechnik von B&R auch noch die Wartungs- und Servicefreundlichkeit der manuellen Fräsmaschine verbessert, wie Guthmann hervorhebt: „Die X20-



Raumwunder: Der ACOPOS P3 spart Platz im Schaltschrank.

Module lassen sich durch ihren dreiteiligen Aufbau – Feldklemme, Elektronikmodul und Busmodul – teilweise oder komplett austauschen, ohne dass dafür die restliche Station demontiert werden muss. Das ist gut durchdacht.“ Zudem kann Kunzmann direkt über den integrierten Webbrowser der Heidenhain-Steuerung auf den Webserver der X20-Steuerung zugreifen und so die Diagnosedaten des SDM (System Diagnostics Manager) abrufen. Deshalb ist es über den Teleservice der TNC128 möglich, zugleich eine Fernwartung der Steuerung wie auch des B&R-Systems durchzuführen. „Wir brauchen dafür vor Ort keinen weiteren PC und müssen keine spezielle Software installieren oder etwas programmieren“, freut sich Guthmann. Der SDM liefert Daten zum aktuellen Zustand der Antriebe wie zur aktuellen Geschwindigkeit, Position und Reglerfreigabe. Darüber hinaus ist es möglich, über den SDM das in jedem Regler integrierte Oszilloskop aufzurufen und zu bedienen. Zusätzlich erlaubt der I/O-Viewer des SDM die Anzeige der aktuellen Zustände der I/O-Kanäle über die gesamte B&R-Hardware hinweg. Damit können aufwändige Tests der I/O-Verdrahtung entfallen, was die Inbetriebnahmezeiten verkürzt.

Alles richtig gemacht

Unter dem Strich hat Kunzmann durch die Einführung der B&R-Technik das von den Anwendern der Fräsmaschinen gewohnt hohe Sicherheitsniveau einfacher erreicht, mehr Freiheitsgrade bei der Konstruktion gewonnen und die Servicefreundlichkeit erhöht sowie den Aufwand für die Montage reduziert. Die Umstellung ist dabei für die Anwender lautlos über die Bühne gegangen, wie Guthmann zusammenfasst: „Wir haben seit der Auslieferung der ersten Vorserienmaschine im Herbst 2018 keinerlei negative Rückmeldung erhalten. Das spricht dafür, dass wir alles richtig gemacht haben.“ ←

Wissen was passiert, bevor es passiert

ISSUE
IDENTIFIED

Fällt eine Maschine aufgrund eines Defekts aus oder muss für eine Wartung stillgelegt werden, kostet das Geld. Dabei ist nicht die Rede von Ausgaben für Reparaturen oder Ersatzteile, sondern von den Umsatzeinbußen, die der Stillstand einer Anlage mit sich bringt. Um Schäden proaktiv zu erkennen, lohnen sich Investitionen in Instandhaltungsmaßnahmen wie vorausschauende Wartungssysteme. Mit vorausschauender Wartung erhöht sich die Lebensdauer einer Maschine und es eröffnen sich sogar neue Geschäftsmodelle für Maschinenbauer.

Maschinen mit durchlaufenden Bahnen wie Druck- oder Verpackungsmaschinen können komplexe Bahnführungen mit unzähligen Walzen aufweisen. Tritt an einer Walze ein Schaden zum Beispiel in Form einer mechanischen Unwucht oder einer erhöhten Lagerreibung auf, induziert dies unkontrollierte Schwingungen und beeinträchtigt die Bahnzugkraft der Maschine. Die Produktqualität wird negativ beeinflusst und im schlechtesten Fall kommt es sogar zum Maschinenstillstand. Um dies zu vermeiden, können Systeme zur vorausschauenden Wartung herangezogen werden. Diese Systeme erkennen mögliche Defekte, bevor sie tatsächlich eintreten. Unwuchten oder abgenutzte Lager werden rechtzeitig bemerkt und die notwendigen Reparaturen können vorgenommen werden. So wird verhindert, dass die Walze ausfällt und somit die ganze Maschine stillsteht. Denn: Nur, wenn Maschinen und Anlagen einwandfrei funktionieren, können wirtschaftliche Ziele erreicht werden.

Die vorausschauende Wartung liefert ein Gesamtbild über den Zustand einer Maschine und gibt Prognosen über Ausfallwahrscheinlichkeiten von Bauteilen ab. Schäden lassen sich so proaktiv erkennen.



mapp
CONTROL

Alarms

Alarm History

Alarms

17 118



Motor Overload

12 324



Lubrication Oil Level Low

15 000



IO Module Communication Error

20 000



Emergency Stop Present

Help

Code

Conveyor #1 reports low oil level

Repeat

Refill oil to maximum level



Um eine verlässliche Aussage über den Zustand einer Maschine treffen zu können, müssen möglichst viele Maschinendaten gesammelt und mit intelligenten Analysealgorithmen ausgewertet werden.

Stillstände vermeiden

Grundlage für die vorausschauende Wartung ist die Auswertung unterschiedlicher Maschinendaten. Die permanente Zustandsüberwachung, das sogenannte Condition Monitoring, erfasst diese Daten, analysiert und bewertet sie. Anhand dieser Auswertung können vorausschauende Wartungssysteme die Eintrittswahrscheinlichkeit für bestimmte Ereignisse präzise berechnen. „Mit der vorausschauenden Wartung lässt sich eine anstehende Reparatur nicht nur maximal kosten-, sondern auch leistungseffizient durchführen – also genau rechtzeitig, bevor der Maschine ein Leistungsverlust droht“, erklärt Martin Staudecker, Experte für Softwareentwicklung im Bereich Regelungstechnik bei B&R. Die vorausschauende War-

tung kann aber weit mehr, als lediglich das Verhalten einer einzelnen Walze zu überwachen. Vielmehr liefert sie ein Gesamtbild über den Zustand der ganzen Maschine und gibt eine Prognose über Ausfallwahrscheinlichkeiten von Bauteilen ab. So werden Drehzahlen, Geräusche oder Temperaturen von Motoren erfasst und ungewöhnliche Vibrationen oder Unwuchten frühzeitig erkannt. Ebenso sind exakte Schwingungsanalysen von verschleißgefährdeten Komponenten möglich.

Intelligente Analysealgorithmen

Um eine verlässliche Aussage über den Zustand einer Maschine treffen zu können, müssen möglichst viele Maschinendaten gesammelt und mit intelligenten Analysealgo-

rithmen ausgewertet werden. Je mehr Daten das System heranziehen kann, desto besser kann es Schäden erkennen, bevor sie entstehen. „Allerdings bedeutet dies, Systeme zu finden, die zum einen diese große Datenmenge speichern können und zum anderen mit deren Analyse fertig werden“, sagt Staudecker. Neben den Zustandsdaten der Maschine selbst, spielen für die vorausschauende Wartung zudem Parameter aus dem Umfeld der Maschine wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit eine Rolle. Auch diese Daten müssen in den Analyseprozess eingebunden werden, um eine verlässliche Prognose zu erhalten. B&R nutzt für die vorausschauende Wartung zum einen I/O-Module für Condition Monitoring und zum anderen ausgefeilte Analysealgorithmen der B&R-Software mapp Technology. Die Condition-Monitoring-Module erkennen mögliche Wartungsfälle präzise und sind sehr einfach zu konfigurieren. Die Besonderheit der B&R-Module ist die Schwingungsanalyse, die lokal in den Modulen durchgeführt wird. Die Daten der Condition-Monitoring-Module lassen sich leicht aufbereiten und ermöglichen so eine effiziente Optimierung bestehender Prozesse. Zudem sind alle Module Teil der X20-Steuerungsfamilie von B&R und damit uneingeschränkt in Steuerungstopologien verwendbar.

Daten ergebnisorientiert verarbeiten

Mit den ausgefeilten Analysealgorithmen aus dem Softwarepaket mapp Control lassen sich die gesammelten Daten auswerten. „Für die Datenanalyse ist es wichtig, die Daten mit hoher Performance ergebnisorientiert zu verarbeiten. Genau das macht mapp Control möglich“, sagt Staudecker. Der Großteil der Analysen kann bereits direkt auf der Steuerung durchgeführt werden. Dadurch wird die Datenmenge erheblich optimiert, da nur die ausgewerteten Ergebnisse übertragen werden müssen.

Fehlervorhersage durch Autotuning

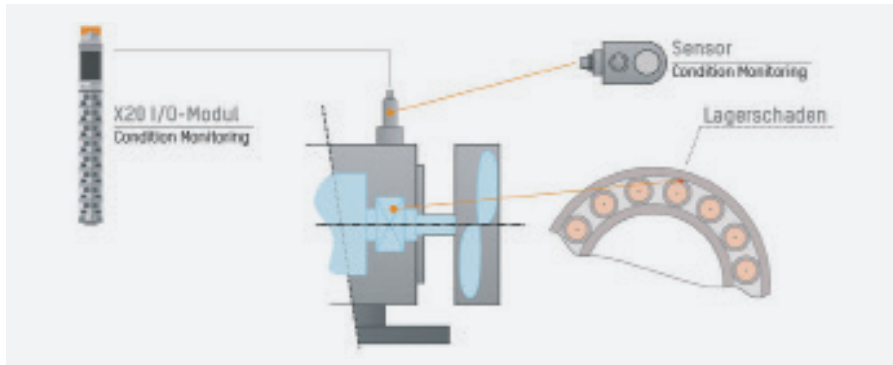
Um Fehler frühzeitig zu erkennen, können auch Tuning-Prozeduren herangezogen werden. „Mit mapp Control stehen modellbasierte Methoden zur Verfügung, die das Systemverhalten identifizieren und darauf aufbauend einen geeigneten Regler entwerfen“, sagt Staudecker. Besonders bei wiederhol-



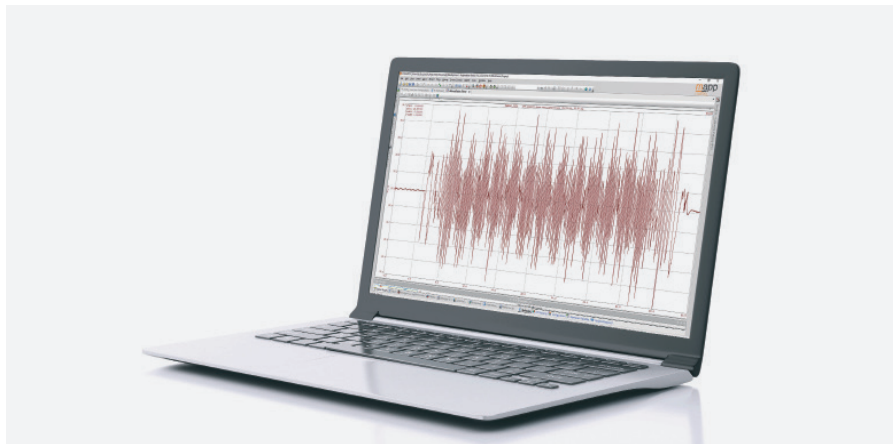
Martin Staudecker

**Experte für Softwareentwicklung
im Bereich Regelungstechnik, B&R**

„Mit der vorausschauenden Wartung lässt sich eine anstehende Reparatur nicht nur maximal kosten-, sondern auch leistungseffizient durchführen – also genau rechtzeitig, bevor der Maschine ein Leistungsverlust droht.“



Die B&R I/O-Module für Condition Monitoring erkennen mögliche Wartungsfälle präzise und sind sehr einfach zu konfigurieren.



Vorausschauende Wartung lässt sich unter anderem durch exakte Schwingungsanalysen von verschleißgefährdeten Komponenten realisieren.

mapp Technology von B&R revolutioniert die Erstellung von Maschinen- und Anlagensoftware. Die mapps sind so einfach zu bedienen wie Smartphone-Apps. Anstatt User-/Rollen-Systeme, Alarmsysteme oder die Ansteuerung von Achsen Zeile für Zeile zu programmieren, parametrieren die Entwickler der Maschinensoftware lediglich die fertigen mapps. Komplexe Algorithmen lassen sich einfach beherrschen. Der Programmierer kann sich voll auf den Maschinenprozess konzentrieren.

Regelungstechnik einfach beherrschen

Mit mapp Control stehen sämtliche Regelungsfunktionen – vom einfachen PID-Regler bis hin zu hochkomplexen Kran- und Hydraulikregelungen – über ein einheitliches und einfach zu bedienendes Interface zur Verfügung. Adaptive Regler, Autotuning und virtuelle Sensorik helfen dabei, Regelkreise optimal zu parametrieren und während des Betriebes anzupassen.

tem Tuning in regelmäßigen Abständen werden zum einen die Reglerparameter aktualisiert und zum anderen fallen Veränderungen im Systemverhalten einer Maschine auf. Dies kann zum Beispiel das stationäre Verhalten,

die Systemdynamik oder die Resonanzfrequenz betreffen. Anhand dieser Vergleichswerte lassen sich Rückschlüsse auf Vorgänge im Maschinenprozess ziehen und Verschleiß oder Leckagen erkennen.

Verschleiß erkennen

Mit der vorausschauenden Wartung lässt sich der optimale Zeitpunkt für den Tausch von Maschinenkomponenten finden und in die laufende Produktion einplanen. Hydraulikventile können zum Beispiel mechanische Verschleißerscheinungen aufweisen und müssen dann getauscht werden. Der Verschleiß tritt zwar langsam auf, wirkt sich aber unter anderem negativ auf die Regelung hydraulischer Achsen aus. B&R bietet im Softwarepaket mapp Hydraulics einen geeigneten Baustein für die frühzeitige Erkennung derartiger Verschleißerscheinungen an: „Der Baustein vermisst automatisch und präzise die Ventilkennlinie, welche den Zusammenhang zwischen Ventilöffnung und Öldurchfluss beschreibt. Dadurch wird die tatsächlich vorhandene Kennlinie ermittelt, was nicht nur den Verschleiß sichtbar macht, sondern auch die bestmögliche Regelgüte zur Folge hat“, erklärt Staudecker.

Heizstromüberwachung

Besonders bei komplexen Maschinen, wie sie zum Beispiel in der Kunststoffproduktion zum Einsatz kommen, ist es von großer Bedeutung, dass alle einzelnen Verarbeitungsschritte optimal ausgeführt werden. Nur so entsteht ein qualitativ hochwertiges Endprodukt. Ein typischer Teilprozess bei der Herstellung von Kunststoff ist die Extrusion. Kommt es bei einem Extruder zu einem defekten Heizelement, kann dies den Stillstand der gesamten Produktionsanlage bedeuten. Der damit einhergehende Produktionsstopp ist mit hohem Ausschuss und immensen Mehrkosten verbunden. „Mit vorausschauender Wartung und den entsprechenden Softwarebausteinen von B&R werden die einzelnen Komponenten der Maschine immer in einem optimalen Zustand gehalten. Das erhöht langfristig die Produktivität der gesamten Anlage“, sagt Staudecker. Zum Überwachen von Heizelementen nutzt B&R das Softwarepaket mapp Temperature. Defekte Heizelemente werden damit frühzeitig erkannt. In frei konfigurierbaren Zyklen werden die Heizströme mit den Referenzströmen verglichen. Veränderungen im Heizkreis sind dadurch wahrnehmbar und angehende Schäden im Heizelement oder in Relais fallen auf. ←

B&R-Produkte sprechen OPC UA over TSN



Als einer der ersten Hersteller bringt B&R ein umfangreiches Produktportfolio für die Kommunikation mit dem offenen und echtzeitfähigen Protokoll OPC UA over TSN auf den Markt.

B&R ermöglicht ein herstellerübergreifendes Netzwerk vom Sensor bis in die Cloud



Als einer der ersten Hersteller bringt B&R ein umfangreiches Produktportfolio für die Kommunikation mit dem offenen und echtzeitfähigen Protokoll OPC UA over TSN auf den Markt. Die Produktpalette umfasst hochperformante X20-Steuerungen, Buscontroller, Industrie- und Panel-PCs und einen TSN-Maschinenswitch. Damit ermöglicht B&R ein standardisiertes Netzwerk für modulare und flexible Maschinenkonzepte. Die wirtschaftliche Fertigung von Losgröße 1 wird

möglich. Durch das standardisierte Netzwerk mit OPC UA over TSN sind die Zeiten, in denen Maschinenbauer eine Maschine in Varianten mit unterschiedlichen Steuerungs- und Bussystemen anbieten mussten, vorbei. Aus der Vielzahl an Schnittstellen wird nun eine Einzige. Diese Schnittstelle tauscht standardisierte Daten mit den Netzwerkteilnehmern aus. Entwicklung und Betrieb von Maschinen und Anlagen werden maßgeblich vereinfacht.

Mehr Innovationskraft

Die Konfiguration der OPC-UA-over-TSN-Geräte und des Netzwerks sowie die Vergabe von Zugriffsrechten sind in die B&R-Automatisierungssoftware Automation Studio integriert. Dadurch läuft zum einen die Konfiguration automatisch ab und zum anderen wird der Applikationsaufwand für modulare Maschinen durch vorgefertigte Softwarebausteine niedrig gehalten. Geräte unterschiedlicher Hersteller, zum Beispiel Antrieb und Steuerung, lassen sich so ohne zusätzlichen Aufwand miteinander verbinden. Der Entwickler muss keinen Code programmieren, sondern lediglich Parameter setzen.

18x schneller

Ein Netzwerk mit OPC UA over TSN ist plug-and-produce-fähig und lässt sich einfach administrieren und konfigurieren. Zugleich können Netzwerkteilnehmer bis zu 18-mal schneller kommunizieren als mit allen bisher am Markt verfügbaren Protokollen. Das eröffnet zusammen mit den neuen B&R-Produkten völlig neue Möglichkeiten im Bereich hochsynchroner Antriebsapplikationen und Steuerungsaufgaben.

IT und OT verschmelzen

OPC UA ermöglicht eine vollständig durchgängige und transparente Kommunikation vom Sensor bis in die Cloud. Durch die Erweiterung mit TSN ermöglicht das Protokoll das Verschmelzen von IT und OT zu einem gemeinsamen Netzwerk und bildet so die Grundlage für sämtliche Anwendungen im Industrial IoT. Die Technologie erlaubt mehrere 10.000 Knoten in einem Netzwerk und profitiert von Bandbreitenerweiterungen des Ethernet-Standards, sodass auch große Datenmengen problemlos handhabbar bleiben – zum Beispiel für Anwendungen zur intelligenten Zustandsüberwachung oder zur vorausschauenden Wartung. ➔

Netzwerke mit OPC UA over TSN umsetzen



B&R erweitert sein Portfolio um einen Ethernet-Switch mit Echtzeitfähigkeit zur Kommunikation mit der herstellerunabhängigen Kommunikationslösung OPC UA over TSN.

B&R stellt TSN-Maschinenswitch für konvergente Echtzeit-Netzwerke vor



B&R erweitert sein Portfolio um einen Ethernet-Switch mit Echtzeitfähigkeit. Mit dem neuen Maschinenswitch lassen sich Netzwerke mit der herstellerunabhängigen Kommunikationslösung OPC UA over TSN umsetzen. Hinsichtlich Design und Formfaktor fügt sich der Switch in das B&R-Portfolio ein und kann dadurch platzsparend im Schaltschrank platziert werden. Mit dem TSN-Maschinenswitch sind Zykluszeiten von weniger als 50 µs möglich. Der Switch bietet vier TSN-Ports mit Echtzeitfähigkeit sowie einen Standard-Ethernet-Port, um zum Beispiel ein Anzeigergerät anzuschließen. Zudem er-

weitert der Switch Daisy-Chain-Topologien um Stern-, Baum- und Ring-Strukturen. Um abgesetzte Schaltschränke zu erreichen oder größere verzweigte Echtzeit-Netzwerke zu realisieren, können die Switches auch kaskadiert werden. Nicht TSN-Teilnehmer können mit dem Switch problemlos in das Netzwerk eingebunden werden. Modulare Maschinenkonzepte lassen sich so schneller und einfacher umsetzen.

Automatische Konfiguration

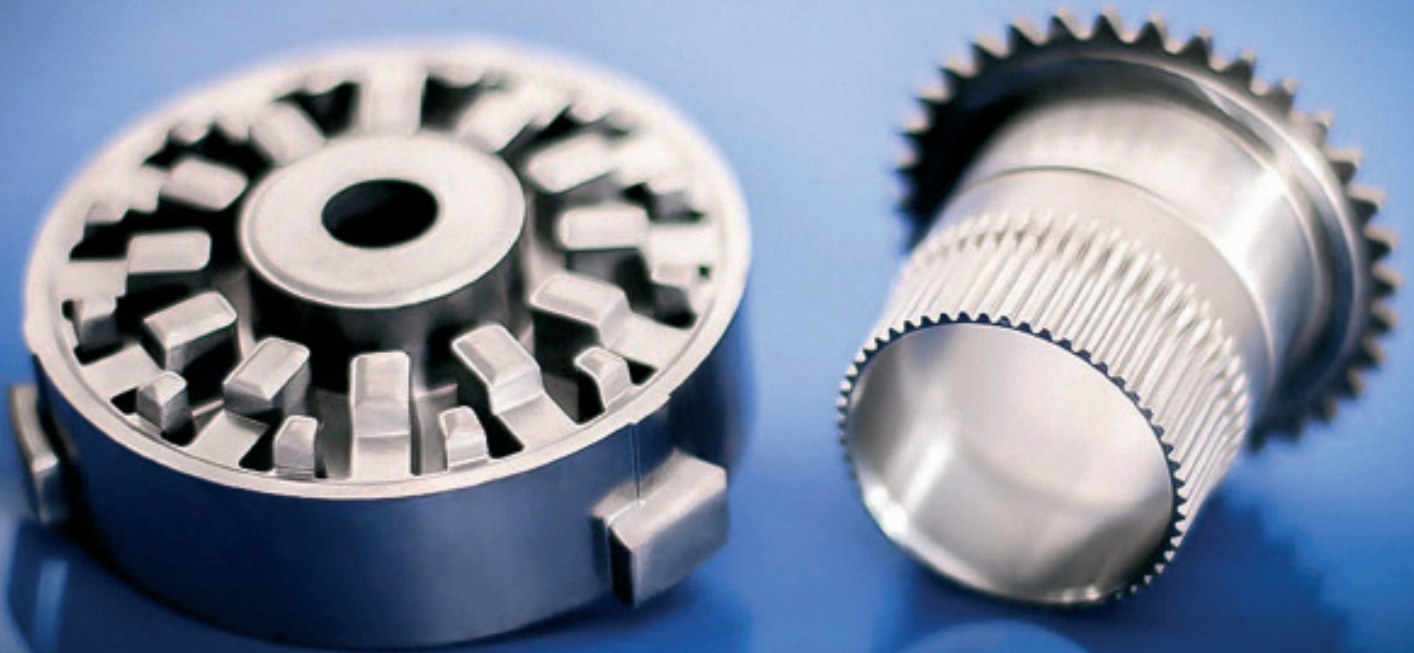
Der Switch ist vollständig in die B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio in-

tegriert. Die Konfiguration läuft automatisch ab. Das Gerät unterstützt das zentrale Software- und Hardware-Management vollumfänglich. Zudem können Anwendungsprojekte und maschinenspezifische Konfigurationen off- und online durchgeführt werden. Darüber hinaus lässt sich der TSN-Switch auch für Netzwerke ohne Echtzeitfähigkeit, als herkömmlicher unmanaged IT-Switch, verwenden. Eine gesonderte Konfiguration ist dafür nicht notwendig.

Kompakte Bauform

Da der TSN-Maschinenswitch im X20-Formfaktor ausgeführt ist, kann er platzsparend im Schaltschrank neben dem X20-Steuers- und I/O-System platziert werden. Es besteht die Möglichkeit den Switch, je nach Kabelabgang, in zwei unterschiedlichen Lagen zu verbauen. Dadurch kann er auch auf engstem Raum verbaut werden. ←

Digitalisierung – mehr als eine Formfrage



Pressen von Dorst werden von zahlreichen Automobilzulieferern für die Anfertigung hochpräziser Getriebe- und Motorteile sowie anderer sicherheitsrelevanter Komponenten verwendet.

Foto: DORST

Big Data ist in aller Munde, aber dennoch liegen die Prozess- und Maschinendaten, die während des Betriebes von Anlagen gesammelt werden, weitgehend ungenutzt brach. Dorst, Hersteller von elektrischen und hydraulischen Pressen für das präzise Formen von Keramik und Metallpulver, ermöglicht seinen Kunden auf Basis von B&R-Technik einen besonders einfachen Zugang zu diesem Datenschatz. Auf Wunsch gibt es auch intelligente Wartung mit echtem Mehrwert: Der Anwender bestimmt, wie und welche Daten erhoben und von wem sie genutzt werden können.



Die ganze Lieferung geht zurück an den Hersteller – immer wieder kommt es vor, dass einzelne Artikel einer Produktionscharge die Qualitätsvorgaben des Auftraggebers nicht erfüllen. Für den Produzenten ist dies meist ein kostspieliges und vor allem image-schädigendes Unterfangen. Das Unternehmen Dorst Technologies, Hersteller von Pressen und Anlagen für das Formen metallischer oder keramischer Pulver und Granulate mit Sitz im oberbayerischen Kochel, unterstützt seine Kunden dabei, dass es dazu gar nicht erst kommt.

Mehrwert für den Pressenanwender

Das Schlüsselwort lautet: Digitalisierung. Bereits 2016 hat das Unternehmen mit seiner über 150-jährigen Firmengeschichte eine entsprechende Stabsstelle geschaffen. Damit gehört es im deutschen Maschinenbau zu den Pionieren was Industrie 4.0 betrifft. Mit diesem Schritt verfolgte die Unternehmensführung zwei Zielsetzungen: Zum einen fiel der neu geschaffenen Abteilung die Aufgabe zu, die über Jahrzehnte gewachsenen internen Prozesse einschließlich der Materialflüsse sowie die Fertigungsprozesse zu durchleuchten und auf den Prüfstand zu stellen. Zum anderen sollten Digitalisierungsmaßnahmen und neue Dienstleistungen identifiziert und definiert werden, die für Kunden attraktiv sind und einen Mehrwert erzeugen. Da die Digitalisierung sowohl für Maschinenbauer als auch deren Kunden Neuland darstellt und sich der konkrete Nutzen in der frühen Phase

nicht ohne weiteres mit harten Fakten belegen lässt, ist oft noch einiges an Überzeugungsarbeit erforderlich. „Es hat sich schnell herauskristallisiert, dass wir ein Angebot machen müssen, das dem Kunden bereits mit der Einführung oder nur kurze Zeit später einen spürbaren Mehrwert bietet“, sagt Herbert Gröbl, der als Leiter der Informationstechnologie die Geschicke der Stabsstelle leitet und Dorst mit fast 30 Jahren Unternehmenszugehörigkeit wie kaum ein Zweiter kennt. „Hier bietet es sich an, dem Kunden Mittel an die Hand zu geben, mit denen er den bislang weitgehend ungenutzten Schatz an Maschinen- und Prozessdaten schrittweise und mit einer klaren Zielsetzung heben kann.“

Effizienter Zugang zu Big Data

Gröbl und sein Team suchten nach einer Softwarelösung, die dies möglichst kostengünstig und mit niedrigem Aufwand bei maximaler Sicherheit und Flexibilität ermöglicht. Zu den von Dorst evaluierten Unternehmen gehörten vor allem große Softwarehäuser. „Diese Firmen hatten bereits sehr fortschrittliche IoT-Plattformen, die einen guten Teil der Funktionen abdeckten, die wir im Auge hatten. Doch die Preise für solche Systeme sind sehr hoch und es handelt sich in der Regel um geschlossene Systeme. Zudem fehlten meist die Erfahrungswerte, wie die Lücke zwischen Maschine und Software am besten zu überbrücken ist“, sagt Gröbl. Eine individuelle Lösung von einer Softwarefirma legte Dorst nach ersten

Gesprächen ad acta, wie Gröbl verrät: „Diese Softwareschmieden beherrschen ohne Zweifel ihr Metier. Nachteilig ist aber, dass wir jeden Schritt und jedes Detail hätten vorgeben müssen und zudem einen Partner an der Seite gehabt hätten, der zumindest international weitgehend unbekannt gewesen wäre.“ Für viele Anwender stellt das ein K.o.-Kriterium dar, sodass die Suche nach einer weitgehend fertigen Lösung weiterging. Dorst setzt seit vielen Jahren Produkte von B&R ein, deshalb lag es nahe, auch die bereits in vielen Leit- und Steuerungsanwendungen in der Prozess- und Fabrikautomation eingesetzte Software APROL des Automatisierungsspezialisten auf seine Eignung als Digitalisierungsplattform hin zu testen. „Nach ersten Gesprächen war für uns recht schnell klar, dass wir uns für APROL entscheiden würden, da diese Plattform schon fast alles mitbringt, was wir benötigten“, blickt Gröbl zurück. „Schon nach dem Start der Implementierung Anfang 2017 hielten wir daher erste konkrete Ergebnisse in Händen.“ Unterstützung erhielt sein Team von APROL-Experten aus der B&R-Deutschland-Zentrale und Megasystems, einem langjährigen Qualified Partner von B&R. Die gemeinsam erarbeitete Lösung ist hochgradig modular, offen und skalierbar und erfüllt modernste Sicherheitsstandards.

Keine Beeinflussung der Bestandsanlagen

B&R bietet diverse Schnittstellen für den Kommunikationsaufbau zu gängigen Steuerungen, die das „Sammeln“ der in der Ma-



Dorst stellt hydraulische und elektrische Pressen für das Formen von Granulaten und Pulvern her, die bei Premiumherstellern in der ganzen Welt gefragt sind. Im Bild eine Servopresse vom Typ EP12, die Oberstempel und Matrize mit $\pm 0,001$ mm genau positionieren kann.

schinen- beziehungsweise Anlagensteuerung anfallenden Daten ermöglichen. Dorst entschied sich jedoch für einen anderen Weg. Damit von vornherein jegliche Beeinflussung der Bestandsanlage ausgeschlossen ist, die eine Neuvalidierung nach sich ziehen könnte, wird bei den Dorst-Pressen der Maschinensteuerung eine Steuerung vom gleichen Typ zur Seite gestellt, die die Prozess- und Maschinendaten auskoppelt. Falls erforderlich lässt sich so auch zusätzliche Sensorik einbauen, ohne die eigentliche Maschinensteuerung zu verändern. „Die so erfassten Daten gehören ohne Ausnahme dem Anwender“, sagt Gröbl. Dieser kann um diese Daten herum eine eigene IoT-Lösung oder eine Verbindung zu einem bestehenden MES-System erstellen, wenn er dies wünscht. Dies setzt allerdings umfangrei-

che Datenbank- und IT-Kenntnisse auf Kundenseite voraus. Dorst hat daher zwei weitere Ausbaustufen kreiert, die für viele Anwender wesentlich einfacher zu handhaben sind. In der mittleren Ausbaustufe werden die anfallenden Daten an einen „Datensammler“ (= Edge Controller) gesendet, der beim Anwender steht. Dieser Datensammler besteht aus einem Industrie-PC von B&R, auf dem eine APROL-Run-time-Version installiert ist, für die lediglich eine einmalige Lizenzgebühr anfällt. Dieser PC kann die Daten mehrerer Dorst-Pressen einsammeln. Bei steigenden Rechen- und Connectivity-Anforderungen kann problemlos zu einem leistungsfähigeren Industrie-PC von B&R gewechselt werden. APROL bietet verschiedene Container für das Speichern der Daten an. Über eine Konfiguration wird festgelegt,

welche Daten in welchen Container abgelegt werden. Damit ist es möglich, Prozess- und Maschinendaten zu trennen und diese einer unterschiedlichen Verarbeitung zuzuführen. Über die APROL-Konfiguration, die keine speziellen Datenbankkenntnisse erfordert, kann Dorst transparent nachweisen, wohin welche Daten fließen.

Flexible Datenaufbereitung und individuelles Reporting

Die von den Maschinensteuerungen angelieferten Daten können im Edge Controller geprüft und vorverarbeitet werden. Damit lässt sich die anfallende Datenmenge reduzieren und sicherstellen, dass nur validierte beziehungsweise relevante Daten in den nächsten Schritten berücksichtigt werden müssen. Zudem besteht die Möglichkeit, festgelegte Daten nur dann aufzunehmen, wenn ein bestimmtes Event wie ein Alarm, Fehler oder Anlagenstillstand eintritt. Darüber hinaus lassen sich Daten zeitlich versetzter Bearbeitungsschritte einer individuellen Teilenummer zuordnen. Damit kann zum Beispiel eine auf einen Pressling ausgeübte Presskraft zusammen mit den Werten einer anschließend ausgeführten Vermessung gespeichert werden. Die B&R-Softwareplattform bringt eine große Bandbreite an vorgefertigten Verarbeitungsfunktionen mit, sodass mit überschaubarem Programmieraufwand eine lückenlose, hundertprozentige Dokumentation von Maschinen- und Prozessdaten möglich ist. Dorst hat zum Beispiel mittels einer Counter-Funktion eine Art Kilometerzähler realisiert, der das Lastkollektiv der Hydraulikzylinder mitprotokolliert, mit denen die Werkzeuge angetrieben werden. Diese Informationen lassen Rückschlüsse auf die Lebensdauer der wichtigen und sehr teuren Komponente zu. Die Counter-Funktion wird maschinenübergreifend auch dazu genutzt, Ausschuss über verschiedene Maschinen hinweg aufzuaddieren. Die erfassten und berechneten Daten werden in einer integrierten Datenbank abgelegt und können über OPC UA von übergeordneten Systemen, wie dem MES-System des Kunden abgerufen werden. „Ein wichtiger Aspekt für uns ist die

Offenheit von APROL, die sich an dieser Stelle in Form einer MariaDB-Datenbank niederschlägt, in die die Daten der APROL-internen Datenbank bei Bedarf übertragen werden“, sagt Gröbl. „Damit ist gewährleistet, dass Anwender problemlos auf die Daten über JDBC oder ODBC zugreifen können und sogar eigene Reporting-Tools aufsetzen können.“

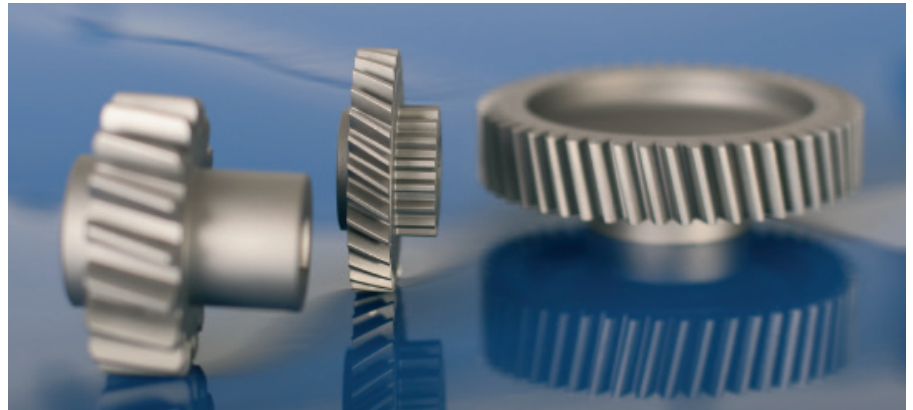
Smart Maintenance

In der dritten Ausbaustufe bietet Dorst seinen Kunden auf Basis der bei den Anwendern anfallenden Daten noch weitergehende Services. Dafür können vom Anwender autorisierte Daten über den für die Fernwartung der Maschinen genutzten Router an einen zentralen Protokoll-Server geschickt werden. „Was wir sehen dürfen, ist genau in entsprechenden NDAs und Datennutzungsvereinbarungen festgehalten“, sagt Gröbl. Für die nötige technische Sicherheit sorgt eine VPN-Verbindung über das Internet, die zusätzlich durch Zertifikate abgesichert ist und damit selbst die hohen Security-Anforderungen der Prozessindustrie erfüllt. Der Protokoll-Server benötigt keine stehende Verbindung zu den Routern, sondern ruft die zwischengepufferten Daten auf dem Edge Controller in regelmäßigen Abständen ab, sodass die Dienste robust gegenüber vorübergehenden Kommunikationsunterbrechungen sind. „Wir bereiten die Daten auf und lassen sie durch unsere Maschinenexperten interpretieren. Diese können beispielsweise aus der Größe des Leckölstroms auf den Verschleiß der Hydraulikpumpe zurückschließen und Hinweise zur deren voraussichtlicher Lebensdauer geben. Das bezeichnen wir als Smart Maintenance“, sagt Gröbl. „Wir arbeiten parallel auch an automatisierten Analysesystemen für Predictive-Maintenance-Funktionen, die Deep-Learning-Algorithmen nutzen.“ Für die ansprechende Visualisierung von Live-Daten und weiterverarbeiteten Daten mithilfe fortschrittlicher Dashboard-Technik steht das DisplayCenter von APROL zur Verfügung. Reports können darin direkt über einen HTML-Aufruf eingebettet beziehungsweise auf dem Edge Controller zur

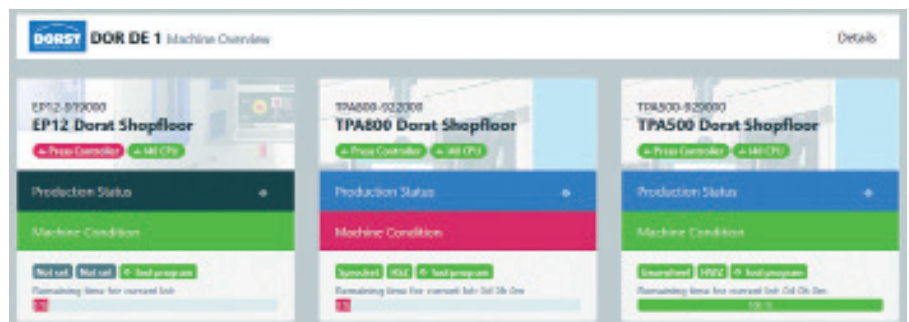


Herbert Gröbl
Leiter der Informationstechnologie,
Dorst Technologies GmbH & Co. KG

„Wir haben auf Basis einer bewährten Software des weltweit anerkannten Unternehmens B&R eine zukunftsfähige, flexible IoT-Plattform aufgebaut, mit deren Hilfe wir Kunden schon heute einen deutlichen Mehrwert liefern können. Damit unterstützen wir die Kunden bei ihren aktuellen Bemühungen, Herstellungsprozesse lückenlos zu dokumentieren und zu optimieren.“



Zur Qualitätssicherung müssen bei der Herstellung von Automotive-Komponenten vermehrt für jedes produzierte Teil Daten erhoben, dokumentiert und weiterverarbeitet werden. Dorst hat dafür eine IoT-Plattform auf Basis von APROL entwickelt.



Mit der IoT-Lösung von Dorst können Kunden Prozess- und Maschinendaten erfassen, speichern sowie Reports erstellen, die einen schnellen Überblick über den Zustand und die Effizienz ihrer Produktionspressen erlauben.

Abholung für den Kunden bereitgestellt werden. Für die Erstellung der Reports bietet sich die Software JasperReports an, die im Lieferumfang von APROL enthalten ist. Damit kann Dorst Reports für den Kunden ganz nach dessen Wünschen gestalten. Daneben hat der Maschinenbauer ein weiteres Standard-Reporting-Tool auf die MariaDB-Datenbank aufgesetzt und kann so den Anwendern ein noch größeres Spektrum an Report-Varianten anbieten. „Diese Merkmale belegen: Wir haben auf Basis einer bewährten Software von B&R eine

zukunftsfähige, flexible IoT-Plattform aufgebaut, mit deren Hilfe wir Kunden schon heute einen deutlichen Mehrwert liefern können. Damit unterstützen wir Kunden bei ihren aktuellen Bemühungen, Herstellungsprozesse lückenlos zu dokumentieren und zu optimieren“, fasst Gröbl zusammen. „Das Potenzial der Plattform ist damit aber noch lange nicht ausgeschöpft. Wir arbeiten parallel mit Kunden an weitergehenden Funktionen und Services, mit denen sich die Effizienz und Verfügbarkeit von Produktionen weiter steigern lassen.“

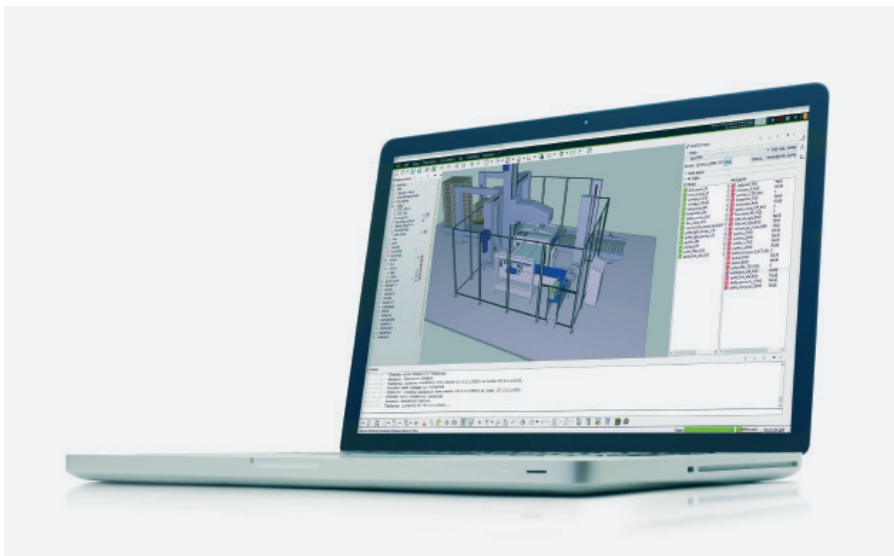
Digital wird real

Wird eine neue Maschine gebaut, ohne vorab das Konzept und die Funktionen ausführlich zu testen, kommen häufig erst bei der realen Inbetriebnahme Fehlplanungen zum Vorschein. Die nötigen Änderungen müssen an der komplett fertiggestellten Maschine vorgenommen werden – das ist nicht nur extrem zeitaufwendig, sondern auch mit sehr hohen Kosten verbunden. Maschinenbauer setzen daher immer mehr auf Simulationsmodelle – digitale Zwillinge – um neue Maschinenkonzepte schnell und kosteneffizient umzusetzen.

Mit VR- und AR-Brillen kann sich der Entwickler mit dem simulierten Maschinenmodell explizit befassen, ohne durch die Umgebung abgelenkt zu werden.



Entwickeln Maschinenbauer neue Maschinen, müssen diese vor allem schnell fertiggestellt und auf den Markt gebracht werden. Lange und komplizierte Entwicklungsphasen und eine Vielzahl an Prototypen sind wirtschaftlich nicht mehr tragbar. Herkömmliche Methoden, um Maschinen zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen, können diese Anforderungen nicht mehr abdecken. An dieser Stelle kommt der digitale Zwilling ins Spiel. Der digitale Zwilling begleitet Maschinen über den gesamten Lebenszyklus hinweg – von der Planung bis zum Servicefall. Er wird parallel zur realen Maschine entwickelt, variiert, verbessert und getestet. So kommen Fehlplanungen oder notwendige Änderungen zum Vorschein, bevor ein realer Prototyp der Maschine gebaut wird.



Die 3D-Simulationssoftware industrialPhysics nutzt für die Erstellung des digitalen Zwillings CAD-Daten. Diese importiert der Entwickler im STEP-Format und gelangt so schnell und einfach zum digitalen Zwillings.

Produktionsvorgänge simulieren

Neben der Simulation von Maschinenhardware und -software ist es wichtig, dass der digitale Zwillings auch Produktionsvorgänge realistisch und in Echtzeit abbilden kann. Zum Beispiel lässt sich so der Materialfluss auf einem Förderband simulieren und mögliche Kollisionen von Produkten werden frühzeitig erkannt. „Ein Simulationswerkzeug soll schnelle Produktionsvorgänge in

Verbindung mit der realen Steuerung darstellen. Deshalb muss es zum einen hochperformant sein und zum anderen Vorgänge in Echtzeit abbilden können“, sagt Kurt Zehetleitner, Entwicklungsleiter für Simulation und Digital Twin bei B&R. Diese Anforderungen deckt die Simulationssoftware industrialPhysics optimal ab. Mit einer integrierten und echtzeitfähigen Physik-Engine simuliert die Software das dynamische Verhalten

einer Maschine in 3D. Sämtliche dynamische Faktoren, die auf den Materialfluss einwirken, können so mit dem digitalen Zwillings getestet werden. Der Maschinenentwickler sieht sofort, wie sich der Materialfluss verhält, wenn er Komponenten der Maschine austauscht. Auch Stillstandzeiten der Maschine lassen sich sofort erkennen und eliminieren.

CAD-Daten importieren

industrialPhysics nutzt für die Erstellung des digitalen Zwillings CAD-Daten. Diese importiert der Maschinenentwickler im STEP-Format und gelangt so schnell und einfach zum digitalen Zwillings. Welchen Einfluss unterschiedliche Kinematiken und Komponenten sowie Code-Änderungen auf der Steuerung auf die Maschinen haben, lässt sich direkt am digitalen Zwillings beobachten und analysieren. B&R hat industrialPhysics in das B&R-Engineering-Tool Automation Studio integriert. „Durch die direkte Anbindung des Simulationswerkzeuges an Automation Studio kann der Entwickler das virtuelle Modell der Maschine sofort am PC mit einer Hardware- oder Software-in-the-Loop-Konfiguration starten und sich mit der Steuerung verbinden“, so Zehetleitner.

Virtuelle Realität

Damit sich der Entwickler ohne Ablenkung durch die Umgebung explizit mit dem simulierten Maschinenmodell befassen kann, muss ihm das Modell mehrdimensional zur Verfügung stehen. IndustrialPhysics bietet dafür die Möglichkeit, den digitalen Zwillings mit Virtual-Reality-Brillen und Augmented-Reality-Brillen zu betrachten. Der Entwickler erlebt so die geplante Maschine in der natürlichen dritten oder durch die Simulation von Bewegungen sogar in der vierten Dimension. „Mit der VR-Brille kann der Entwickler zum Beispiel Abläufe untersuchen, während die Simulation läuft. Zudem sind die Anbindung an reale Steuerungen sowie



Kurt Zehetleitner

Entwicklungsleiter für Simulation und Digital Twin bei B&R

„industrialPhysics basiert auf einer hochpräzisen und echtzeitfähigen Physik-Engine, die es ermöglicht, Produktionsvorgänge realistisch und in Echtzeit zu simulieren.“

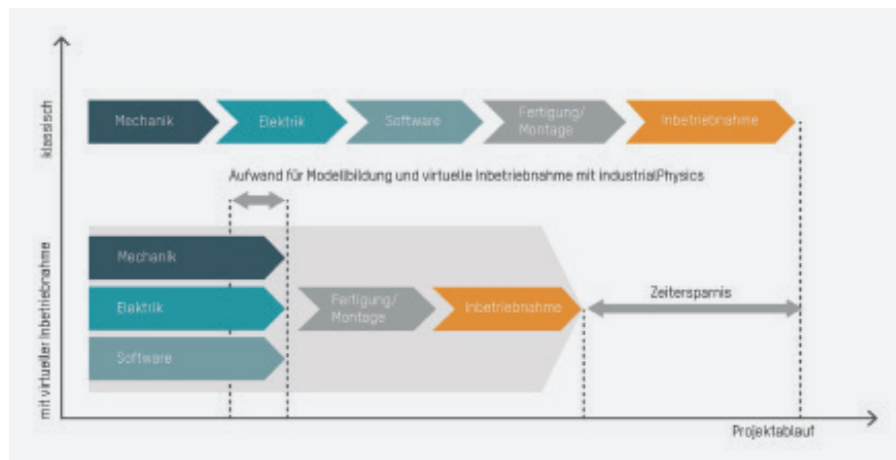
Handhabungsuntersuchungen möglich“, sagt Zehetleitner. Im Gegensatz zur VR-Brille wird mit der AR-Brille der digitale Zwilling der Maschine in seine reale Umgebung eingeblendet. So sind zusätzlich sogenannte Was-wäre-wenn-Untersuchungen für die Planung und Entwicklung mit bewegten Objekten und Maschinen möglich. Informationen aus der Steuerung können in Echtzeit übertragen und eingeblendet werden. Sowohl das VR- als auch das AR-System lässt sich unkompliziert und innerhalb weniger Minuten in die Software integrieren. Die mit industrialPhysics simulierten Modelle werden dann statt auf dem PC-Bildschirm direkt in der VR- oder AR-Brille angezeigt.

Virtuelle Inbetriebnahme

Sind die Entwicklung der Hard- und Software einer Maschine und der Test der Produktionsabläufe abgeschlossen, folgt die virtuelle Inbetriebnahme. Auch diese kann mit dem digitalen Zwilling vorgenommen und so oft wiederholt werden, bis alles optimal funktioniert. Erst wenn die virtuelle Inbetriebnahme reibungslos verlaufen ist, wird ein realer Prototyp gebaut. „Die Kosten für eine virtuelle Inbetriebnahme sind im Vergleich zur realen Inbetriebnahme sehr gering. Es gilt, möglichst viele Fehler zu eliminieren und Prototypenanpassungen am digitalen Zwilling vorzunehmen, bevor die reale Maschine gebaut und in Betrieb genommen wird“, so Zehetleitner. Dies wirkt sich positiv auf den Return-on-Investment aus.

Virtuelles Pendant im Schaltschrank

Auch nach der Inbetriebnahme der Maschine kann der digitale Zwilling weiterverwendet werden. In einer vernetzten Fabrik im Sinne des Industrial IoT werden sehr viele Maschinendaten aus dem laufenden Betrieb gesammelt und ausgewertet. Diese Daten können für den digitalen Zwilling verwendet werden. „Basierend auf den Echtzeitdaten der Maschine läuft der digitale Zwilling als



Der digitale Zwilling wird parallel zur realen Maschine entwickelt, variiert, verbessert und getestet. So kommen Fehlplanungen, Ungereimtheiten oder notwendige Änderungen zum Vorschein.

Digitaler Zwilling als Service

Zur Unterstützung beim Erstellen eines digitalen Zwillings bietet B&R ein spezielles Servicepaket an. B&R-Entwickler bauen innerhalb kürzester Zeit ein komplexes Maschinenmodell aus bestehenden CAD-Daten auf und sorgen so für eine effiziente und kostengünstige Startphase von Entwicklungsprojekten. Der digitale Zwilling wird im B&R-Engineering-Tool Automation Studio für Basis- und Integrationstests verwendet. Damit erhöht sich sofort die Planbarkeit und die Effizienz einer Maschinenneuentwicklung. Zusätzlich steht der digitale Zwilling umgehend für die Kommunikation innerhalb der einzelnen Entwicklungsgruppen zur Verfügung.

virtuelles Pendant im Schaltschrank mit“, erklärt Zehetleitner. Verändert sich das Verhalten der realen Maschine im Vergleich zum digitalen Zwilling, weil zum Beispiel ein Lager bereits sehr abgenutzt ist, fällt dies unmittelbar auf. So können die gesammelten Daten unter anderem für vorausschauende Wartung, Fehlerdokumentationen oder Fernwartungssysteme herangezogen wer-

den. Zudem unterstützt der digitale Zwilling die Erweiterung der Maschine. Die gewonnenen Erkenntnisse aus dem laufenden Betrieb fließen in die Weiterentwicklung mit ein. Das Simulationsmodell steht dabei dem Maschinenbauer zur Verfügung, um alle geplanten Erweiterungen vorab sicher durchzuspielen. So werden Stillstandzeiten bei Aufrüstung auf ein Minimum reduziert. ←

Der richtige Ansatz gegen gefälschte Medikamente

Gefälschte Medikamente werden zu einer wachsenden Herausforderung für die Pharmaindustrie. Die EU-Richtlinie 2011/62/EU bietet den nötigen Schutz für Patienten in der Europäischen Union. Sie macht die Serialisierung und Verifizierung von Arzneimittelverpackungen zur Pflicht. Um die darin enthaltenen Anforderungen zu erfüllen, benötigen Verpackungslinien spezielle Maschinen zum Drucken und Verifizieren von 2D-Produktcodes. Ein Beispiel dafür sind die Pharma-2D-Maschinen von Intrex. Ausgestattet mit modularer Automatisierungshardware und -software von B&R können sie schnell an die Anforderungen vor Ort angepasst werden.



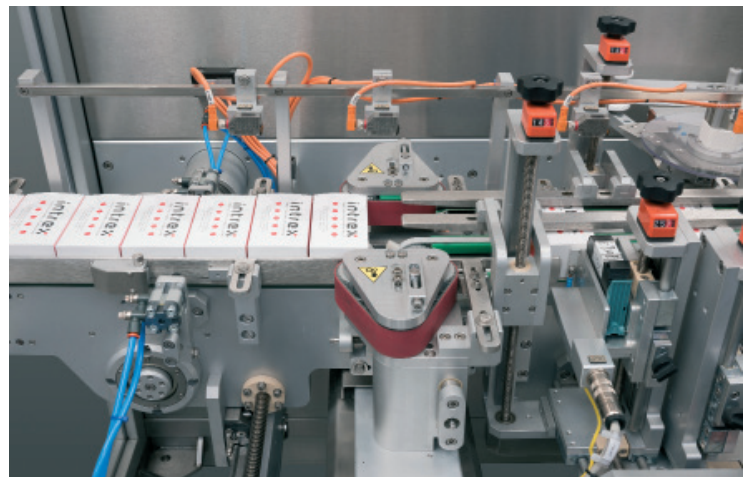
Seit über 25 Jahren entwickelt das Unternehmen Intrex eigene Lösungen in den Bereichen Kennzeichnung, Etikettierung, Druck und Bildverarbeitung für verschiedene Branchen. Die steigende Nachfrage nach einer neuen Serialisierungs- und Etikettiermaschine hat Intrex dazu veranlasst, die Verpackungslinien Pharma 2D Light und Pharma 2D Pro zu entwickeln.

Individuelle Anforderungen vs. restriktive Standards

Neben den individuellen Anforderungen der Kunden musste Intrex auch sicherstellen, dass die neuen Maschinen den strengen Normen und Richtlinien der Branche entsprechen. Ein Beispiel dafür ist die Verordnung FDA 21 CFR Part 11. In dieser ist festgelegt, wie elektronisch gespeicherte Daten dokumentiert und gegen Manipulation geschützt werden müssen. Für die Benutzerschnittstelle bedeutet das zum Beispiel, dass bestimmte Funktionen wie Alarmmanagement, Audit Trail und ein Benutzermanagement integriert sein müssen. Von der Bewegungssteuerung bis zur Serialisierung – der Einsatz verschiedener Technologien in einer Maschine bedeutet gleichzeitig, dass die Maschinensteuerung in hohem Maße flexibel, offen und integrierbar sein muss. „Wir hatten in der Vergangenheit sehr positive Erfahrungen mit B&R-Automatisierungslösungen in unseren Maschinen“, sagt Mariusz Wojciechowski, Automation Manager bei Intrex. „Im Hinblick auf die Anforderungen unseres neuen Projekts waren wir uns deshalb sicher, dass B&R der richtige Partner dafür ist.“ Intrex schätzt insbesondere die Skalierbarkeit der B&R-Lösungen. Sie ermöglichen es, einen we-



Die Antriebstechnik von B&R sorgt für synchronisierte Bewegungen für eine präzise Etikettenapplikation.



sentlichen Teil der Software, die in den bereits verwendeten Etikettiersystemen integriert ist, weiterzuverwenden.

Skalierbare Hardware

Die Automatisierungshardware stützt sich auf ein modulares X20-Steuerungssystem mit einer leistungsfähigen SPS. I/O-Module können bei Bedarf beliebig zum System hinzugefügt werden. Der dreiteilige Aufbau erleichtert den Tausch von I/O-Modulen im laufenden Betrieb. Die Pharma-2D-Maschine befördert das Produkt und bringt selbstklebende Etiketten an. Insofern sind die elektrischen Antriebe ein wichtiger Bestandteil des Systems. Zum Einsatz kommen Frequenzumrichter, Servoantriebe und Servomotoren von B&R. So wird ermöglicht, dass die Etikettierköpfe präzise mit der Bewegung der Produkte synchronisiert werden. Für Standardanwendungen werden Schrittmotoren verwendet, während für dynamischere Anwendungen mit Etikettiergeschwindigkeiten bis zu 100 m/min kompakte Servoantriebe zum Einsatz kommen. Beide Varianten der Kopfantriebe basieren auf der ACOPOSmicro-Serie von B&R. Bei beiden Varianten ist die Software identisch, lediglich der Geschwindigkeitsparameter wird angepasst. Zur Kommunikation in der Maschine setzt Intrex auf POWERLINK. Das Kommunikationsprotokoll erleichtert die Verkabelung und ermöglicht eine effiziente Kommunikation bei minimalen Zykluszeiten. Die Steuerung kommuniziert offen über eine Vielzahl an Schnittstellen mit anderen Geräten, wie dem Drucker oder dem Vision-basierten Verifizierungs- oder Serialisierungssystem.

Moderne Funktionen sofort einsatzbereit

Mit mapp Technology von B&R hat Intrex ein gebrauchsfertiges Set an modularen Softwarekomponenten zur Verfügung, die speziell für die Umsetzung der Verordnung FDA 21 CFR Part 11 entwickelt wurden. Die mapp-User-Komponente ermöglicht zum Beispiel die rasche Einrichtung eines Systems zur Verwaltung von Benutzerkonten, Zugriffsrechten und Passwörtern. Alle in der Maschine auftretenden Ereignisse werden mit mapp Audit aufgezeichnet. Versuche, sich unbefugten Zugriff zu verschaffen oder Systemparameter zu ändern, werden protokolliert, archiviert und können in verschiedenen Formen dargestellt werden. PDF-Berichte können direkt auf



Moderne Serialisierung für die Pharmaindustrie: Intrex Pharma 2D Pro.



Mariusz Wojciechowski
Automation Manager, Intrex

„mapp Technology von B&R ermöglicht eine schnelle und einfache Implementierung der Softwarefunktionen, die wir zur Erfüllung der FDA 21 CFR Part 11 benötigen.“



Das an einem Tragarm befestigte Touchscreen-Panel macht die Bedienung intuitiv und komfortabel.

dem Gerät oder auf einem Server gespeichert werden. Es ist auch möglich, sie an eine bestimmte E-Mail-Adresse zu senden. „Die Verwendung der vorgefertigten Komponenten gemäß FDA 21 CFR Part 11 hat die Zeit bis zum Abschluss des Projekts deutlich verkürzt“, sagt Wojciechowski. „Vergleichbare Lösungen auf dem Markt sind in der Regel sehr teuer. Die Entwicklung einer eigenen Lösung von Grund auf ist hingegen mit einem hohen Arbeitsaufwand und einem erheblichen Fehlerrisiko verbunden.“ Die Möglichkeit Standard-Automatisierungshardware zu verwenden, die mit Lösungen für einfachere Intrex-Maschinen kompatibel ist, trug ebenfalls zu einer schnelleren Implementierung bei.

Eine Bandbreite an Vorteilen

Aufgrund ihrer vielseitigen Kommunikationsmöglichkeiten können die Pharma-2D-Maschinen entweder als eigenständige Einheiten oder als integraler Bestandteil einer Verpackungslinie betrieben werden. Zudem können die im PackML-Standard enthaltenen Betriebsartenbeschreibungen und Maschinenbetriebszustände verwendet werden. Dies erleichtert den Datenaustausch mit Geräten anderer Hersteller in der Verpackungslinie. Mit der eingesetzten Maschinensoftware kann der Weg des Produktes exakt verfolgt werden. Die Antriebslösung ermöglicht eine hochpräzise Produktbeförderung, was die Makulatur verringert und die Druck-, Lese- und Verifizierungsergebnisse optimiert. Der Austausch von einzelnen Komponenten funktioniert genauso einfach wie die Inbetriebnahme: Beim nächsten Systemstart wird die neue Komponente erkannt und das entsprechende Programm und die erforderlichen Parameter bereitgestellt. Pharma 2D ist eine Gesamtlösung für die Serialisierung von pharmazeutischen Produkten, das Drucken von hochwertigen 2D-Codes, für alphanumerische Kennzeichnungen, Bildverarbeitung und Sicherheitsetiketten. Die Maschinen werden nach den Qualitätssicherungsrichtlinien der Good Manufacturing Practice (GMP) hergestellt. Mit dem skalierbaren Steuerungssystem und der modularen Software von B&R kann eine Maschine an die Bedürfnisse des jeweiligen Standorts einfach und schnell angepasst werden. Damit bietet Intrex seinen Kunden höchste Qualität in kürzester Zeit. ←



Mit mapp Technology von B&R hat Intrex ein gebrauchsfertiges Set an modularen Softwarekomponenten zur Verfügung.

Hier können Sie sich die Videos ansehen:



Pharma 2D Light



Pharma 2D Pro

Weitere Infos:
www.intrex.pl

Im Dialog mit der Maschine



Foto: B&R

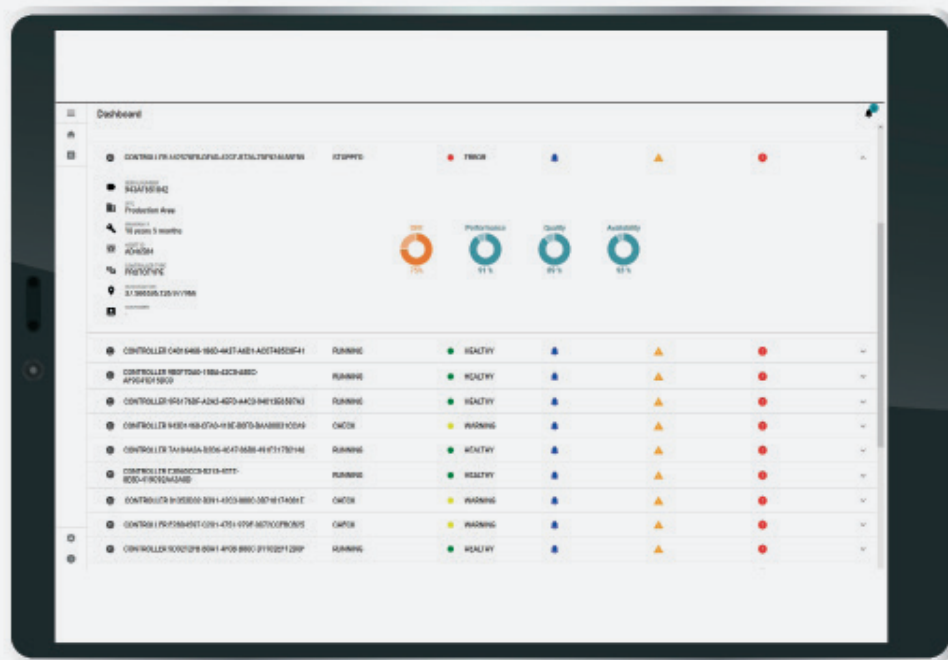
So war es bisher: Ist eine Maschine verkauft und der Hersteller hört nichts mehr vom Käufer, dann ist er glücklich – die Maschine läuft. Wie gut oder schlecht, erfährt er in den seltensten Fällen. Hier und da ist ein Ersatzteil einzubauen oder es steht eine Wartung nach festgelegten Intervallen an. Mehr Kontakt zum Kunden – und damit auch weiteres Umsatzpotenzial – gibt es nicht. Doch genau das ändert sich gerade.



Mit der Digitalisierung, dem Industriellen Internet der Dinge (IIoT) und letztendlich mit Cloud-Applikationen lassen sich heute Maschinen im Feld beobachten und deren Verhalten auswerten. Daraus ergeben sich für Maschinenbauer ganz neue Möglichkeiten – und somit beschäftigen sie sich mit der zentralen Frage: „Was wäre, wenn ich nach dem Verkauf einer Maschine Produktionsraten, Energieverbrauch oder gar Maschinenkennzahlen analysieren könnte, wäre es mit diesem Wissen möglich, neue Services oder gar Geschäftsmodelle aufzubauen?“ IoT-Experten sind sich indes einig und beantworten diese Frage mit einem klaren „Ja“. Denn, mit Hilfe von unterschiedlichen Daten über den Maschinenzustand soll genau das möglich sein.

Maschinenverhalten analysieren

Damit sie künftig besser auf Bedürfnisse und Anforderungen ihrer Kunden eingehen können, sollten Maschinenbauer eine Verbindung zu ihren Maschinen im Feld haben: „Nur so können sie deren Verhalten analysieren und erfahren, wie gut oder schlecht eine Maschine läuft“, sagt René Blaschke, Experte für Industrial IoT bei B&R. Trotz schlagkräftiger Argumente begegnen Maschinenbauer einer Cloud-Lösung noch immer mit Skepsis: „Was bietet eine



Die Cloud-Anwendung erfasst rund um die Uhr Maschinendaten, bereitet sie auf und stellt sie übersichtlich in Dashboards dar.

Cloud-Lösung, was ich nicht schon durch einen Fernzugang bekomme?“, sei oft zu hören. Die Antwort fällt Blaschke leicht: „Ein Fernzugang spiegelt lediglich die Anzeige des Maschinendisplays wider. Eine Cloud-Lösung kann weitaus mehr mit weit größerer Bedeutung – nämlich Daten über den Zustand der Maschine liefern.“ Die sich daraus ergebenden zahlreichen Möglichkeiten für Maschinenbauer macht B&R mit seiner ersten Cloud-Applikation, dem Asset Performance Monitor, zugänglich. Es bedarf nur weniger Worte, um auszudrücken, was der Asset Performance Monitor leistet: Die Cloud-Anwendung erfasst rund um die Uhr Maschinendaten, bereitet sie auf und stellt sie übersichtlich in Dashboards dar. Maschinenbauer haben so ihre Maschinen überall im Blick. „Sie erhalten mit der Cloud-Applikation eine globale Sicht auf ihre ge-

samte Maschinenflotte“, sagt Blaschke. Anhand von Auswertungen erfahren sie erstmals detailliert, wie sich ihre Maschinen im Einsatz bewähren. „Sind dem Maschinenbauer Produktionsraten, Energieverbrauch und Maschinenkennzahlen bekannt, kann er diese unabhängig vom Kunden nach Maschinentypen selektieren, vergleichen, Schwachstellen erkennen und die Maschine gezielt verbessern“, sagt Blaschke. Das Wissen aus den Datenanalysen lasse sich zudem für die Entwicklung von effizienteren Maschinen nutzen.

Neue Geschäftsmodelle

Maschinenoptimierungen sind jedoch nur eine Möglichkeit, die gewonnenen Daten zu nutzen. Der Asset Performance Monitor bietet dem Maschinenbauer auch die Chance, neue Geschäftsmodelle umzusetzen. Blaschke zufolge sind dies zum Beispiel Service-Level-Vereinbarungen und ein maßgeschneiderter Wartungsservice. „Mit den Daten seiner gesamten Flotte kann der Maschinenbauer auf die Bedürfnisse seiner Kunden ganz individuell eingehen und so zum Beispiel die Serviceintervalle je nach Auslastung einer Maschine anpassen“, sagt Blaschke. Darüber hinaus kann der Maschinenbauer seinem Kunden gegen eine Gebühr neue Maschinenversionen oder -funktionen als Upgrade-as-a-Service anbieten. Abzurufen lässt sich das Serviceangebot zum Beispiel mit einem neuen oder verbesserten Energie- oder Condition-Monitoring, mit der Aufbereitung von Energiedaten und der Anzeige von Alarmen. Diese Funktionen muss der Maschinenbauer nicht selbst entwickeln und ständig verbessern, das macht B&R im Rahmen seiner



René Blaschke
Produktmanager für Industrial IoT, B&R

„Mit dem Asset Performance Monitor erhalten Maschinenbauer eine globale Sicht auf ihre gesamte Maschinenflotte.“



Die Cloud-Applikation von B&R basiert auf der Plattform ABB Ability, dem einheitlichen, branchenübergreifenden Angebot an digitalen Lösungen der B&R-Konzernmutter ABB.

mapp Technology für ihn. Die vorgefertigten mapp-Softwarebausteine müssen lediglich implementiert und konfiguriert werden.

Ein starkes Team im Hintergrund

Die Cloud-Lösung basiert auf der Plattform ABB Ability, dem einheitlichen, branchenübergreifenden Angebot an digitalen Lösungen der B&R-Konzernmutter ABB. Als Infrastruktur für die ABB-Ability-Plattform fungiert Microsoft Azure. Sie sorgt dafür, dass alle ABB-Ability-Services rund um den Globus zuverlässig verfügbar sind. Der Maschinenbauer profitiert von diesen starken Partnern im Hintergrund insofern, als dass er sich um nichts kümmern braucht, wie Blaschke sagt: „Das System ist voll skalierbar, so kann es dem Maschinenbauer egal sein, ob er fünf, tausend oder noch mehr Maschinen im Feld hat.“ Lokale Datenregulierungen wie die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) in Europa lassen sich in die Lösung von B&R integrieren, weil die Plattform des B&R-Mutterkonzerns diese gesetzlichen Vorgaben berücksichtigt.

„Für die Datensicherheit kommen nur die modernsten Verschlüsselungsalgorithmen, Protokolle und Technologien zum Einsatz“, versichert Blaschke. Verantwortlich zeichnen sich dafür die IoT-Ingenieure der ABB-Ability-Plattform, die so immer State-of-the-Art ist. „Um dies in gleichem Maße umzusetzen, müsste der Maschinenbauer erhebliche Investitionen tätigen. Mit dem Asset Performance Monitor bekommt er eine fertige Lösung, die die Sicherheit und Integrität seiner Daten garantiert“, ist sich Blaschke sicher.

Offene Architektur

Damit die Cloud-Applikation Maschinendaten sammeln kann, wird die betreffende Maschine oder Produktionslinie an ein Edge-Gateway, zum Beispiel an einen Automation PC, angeschlossen. Der PC erhält die Daten mittels OPC UA von der Maschinensteuerung und gibt sie mit dem MQTT-Protokoll an die Cloud weiter. Das Edge-Gateway stellt automatisch eine Verbindung mit der ABB-Ability-Cloud her und installiert die nötige Software. „Mit dem Asset Performance Monitor haben wir eine Out-of-the-Box-Lösung gebaut“, hebt der B&R-IoT-Experte hervor. Übersetzt heißt das, der Maschinenbauer erhält einen Zugang zur Cloud-Applikation und braucht sich nur mit Benutzername und Passwort einzuloggen. Schon stehen ihm sämtliche Möglichkeiten des Asset Performance Monitors zur Verfügung.

Vorteile für beide Seiten

Werden Cloud-Lösungen mit den entsprechenden Daten gefüttert, profitieren Maschinenbauer und Maschinenbetreiber gleichermaßen davon. „Der Maschinenbauer erhält über die Cloud-Lösung endlich die Möglichkeit, nach dem Verkauf der Maschine proaktiv an den Endkunden heranzutreten“, sagt Blaschke. Der Asset Performance Monitor ist zudem mandantenfähig. Somit lässt sich einschränken, welcher User welche Daten sehen darf. Der Maschinenbauer kann das System an seine Kunden weiterverkaufen und so erfahren auch sie mehr über die Maschinen, die sie nutzen: Der Dialog nach dem Verkauf kann starten. ←

Sichere Fernwartung

Fehlerreaktion in Minutenschnelle

Die Zeit, die Maschinenbauer benötigen, um auf Störungen zu reagieren, kann nun von Tagen auf Minuten reduziert werden. Durch eine VPN-basierte Fernwartung ist der physische Zugriff auf die Maschine nicht mehr nötig. Das Unternehmen Maximator schaffte es mit einem Fernüberwachungs- und Wartungspaket von B&R, die Anfahrtkosten zu reduzieren, die Inbetriebnahme effizienter zu gestalten und die Fehlerreaktionszeiten für Hochdruck-Hydraulik- und Pneumatiksysteme zu verkürzen.





Der SiteManager ist ein kleines, sicheres und internetfähiges Modem, das die Maschine über die installierte Steuerung mit dem Internet und dem GateManager-Server verbindet.



Maximator ist einer der weltweit führenden Hersteller und Anbieter von Pumpen, Verstärkern, Ventilen, Armaturen und Schläuchen für Hochdruckgas und -flüssigkeiten. Die britische Tochtergesellschaft Maximator UK montiert diese Komponenten auch in speziellen Prüf-, Druck- und Steuerungssystemen. Maximator setzt bereits seit vielen Jahren auf Automatisierungstechnik von BSR und hat sich deshalb auch bei der Auswahl eines sicheren Fernwartungssystems für ein Produkt aus dem Hause BSR entschieden. Mit Secure Remote Maintenance ist Maximator UK nun in der Lage, auf Maschinen aus der Ferne zuzugreifen. Zudem besteht die Möglichkeit, sich mit den

Visualisierungssystemen von Kunden zu verbinden und sie bei Produktionsaufgaben zu unterstützen oder die Programmierung und Problembearbeitung der Software durchzuführen. In der Vergangenheit mussten die Techniker von Maximator UK zum Kunden fahren, um zu sehen, wie die Maschine bedient wurde. Nur so konnten sie bei der Inbetriebnahme unterstützen oder Fehlkonfigurationen beheben. Darüber hinaus wünschten sich viele Kunden Unterstützung auch nach der Inbetriebnahme. Zum Beispiel, um im Falle eines Produktionsengpasses weitere Funktionen hinzuzufügen oder wiederkehrende Aufgaben automatisieren zu können. Dafür ist oft

Programmierarbeit notwendig, die die Techniker von Maximator UK nun aus der Distanz erledigen können. Das spart Zeit und Geld. „Wenn ein Kunde ein Problem hat, ruft er uns einfach an. Wir verbinden uns daraufhin mit ihm und können die Störung innerhalb von Minuten beheben“, sagt Jon Butler, Geschäftsführer von Maximator UK. „Das ist ein entscheidender Vorteil für unsere Kunden, da sie nicht erst einen Termin mit einem Techniker planen müssen. Zudem können unsere Techniker die Endanwender auf einen anstehenden Wartungs- und Instandhaltungsbedarf hinweisen, der sonst unbemerkt bleiben würde.“

Fernwartung im sicheren Paket

Das Secure-Remote-Maintenance-Paket besteht aus drei Komponenten: Der SiteManager ist ein kleines, sicheres und internetfähiges Modem, das die Maschine über die installierte Steuerung mit dem Internet und dem GateManager-Server verbindet. Der SiteManager muss nur einmal installiert werden. Bei einem Austausch des Gerätes werden alle Parameter von der Maschinensteuerung einfach auf den neuen SiteManager übertragen. Das Modem gibt es für die Internetanschlüsse LAN, WLAN oder Mobilfunkmodem (LTE/4G/3G/GPRS). Der GateManager ist der Dienst, der alle verschiedenen SiteManager miteinander verbindet. Er prüft die Zugriffsrechte, bevor die Verbindung zwischen Techniker und Maschine über den BSR-Server hergestellt wird. Die Verwaltung von Benutzerkonten, Berechtigungseinstellungen und Maschinen erfolgt über ein intuitives Webportal, das an die spezifischen Anforderungen des Kunden angepasst werden kann. Der GateManager kann von BSR als Software as a Service geleast oder auf einem eigenen, lokalen Server installiert werden.

Der Techniker verbindet sich mit LinkManager, einem Software-Client, über den SiteManager mit der Maschine. Live-Informationen der Steuerung können anhand von Dashboards oder Visualisierungen eingesehen und Applikationsänderungen vorgenommen werden, ohne zum Kundenstandort reisen zu müssen. Der LinkManager läuft über Windows wodurch eine maximale Kompatibilität gewährleistet wird. Mit der Applikation LinkManager Mobile erhalten Techniker für Diagnose und Reporting Zugriff auf Maschinen und Systeme über ein Smartphone oder Tablet.

Mehrwert durch einfache Handhabung

„Die einfache Einrichtung und Aktivierung des Secure-Remote-Maintenance-Systems auf der Maschine hat uns beeindruckt“, sagt Butler. „Es ist gebrauchsfertig und sofort einsatzbereit.“ Einige Maximator-UK-Maschinen verfügen über ein System, das Kunden einmal im Monat via E-Mail auffordert, die Produktionszyklen oder Betriebsstunden abzulesen. Für einige Kunden ist dies jedoch ein lästiger Mehraufwand. Mit dem GateManager ist Maximator UK in der Lage, die Pro-

duktionszyklen aus der Ferne abzulesen und problematische Trends sofort zu erkennen. „Kunden schätzen diese Art von Service“, sagt Butler. „Wir betrachten es als einen großen Mehrwert für unsere Produkte. Störungen müssen nun nicht mehr vor Ort behoben werden. Dadurch sparen wir nicht nur Geld, sondern können unseren Kunden auch ein besseres Produkt bieten. Das ist für uns Grund genug, diesen Service nicht in Rechnung zu stellen.“

Hoher Sicherheitsstandard

Maximator UK beschäftigte sich über zwei Jahre lang mit den Möglichkeiten im Bereich Remote Assistance. Angesichts der wachsenden installierten Basis und der zunehmenden Akzeptanz von Industrie 4.0 auf Kundenseite erkannte das Unternehmen, dass die Zeit reif war. „Es wird immer schwieriger, unsere wachsende Maschinenflotte vor Ort zu unterstützen“, sagt Butler. Maximator kann nun die relevanten Daten aus der Ferne einsehen und sogleich die notwendigen Updates, Änderungen oder Korrekturen vornehmen. „Ausschlaggebend war die Erkenntnis unserer Kunden

über die enorme Leistungsfähigkeit von Industrie 4.0 und die einfache Weise, mit der wir uns sicher und kosteneffizient verbinden können.“ Durch VPN-Netzwerke, Firewalls und zertifikatbasierte Strategien zum Verbindungsaufbau ist die Fernwartungsverbindung maximal geschützt. Das gilt auch für Man-in-the-Middle- und Denial-of-Service-Angriffe (DoS/DDoS). Um Konflikte mit werksseitigen Firewalls zu vermeiden, läuft die Kommunikation zwischen dem SiteManager und dem Internet über firewallverträgliche, verschlüsselte Web-Protokolle.

„Für Kunden, die trotzdem Bedenken im Hinblick auf die Sicherheit haben, bieten wir auch 3G- oder 4G-Alternativen an. Eine Verbindung über das Netzwerk des Kunden kann so umgangen werden“, sagt Butler. „Zusätzlich verfügt die Maschine über einen Schalter, mit dem der SiteManager jederzeit ausgeschaltet werden kann. Eine Verbindung ohne die Zustimmung des Kunden ist somit nicht möglich. Wir verbinden uns also immer nur auf Wunsch des Kunden zu Service- und Wartungszwecken.“ ←



Jon Butler

Geschäftsführer von Maximator UK

„Ausschlaggebend war die Erkenntnis unserer Kunden über die enorme Leistungsfähigkeit von Industrie 4.0 und die einfache Weise, mit der wir uns sicher und kosteneffizient verbinden können.“



Der Techniker erhält mit der Applikation LinkManager Mobile Zugriff auf Maschinen und Systeme über ein Smartphone oder Tablet.

Leistungsstark wie ein PC



Die B&R-Steuerung X20CP3687X vereint die Leistung eines Industrie-PCs mit der kompakten Bauform der X20-Steuerungsserie.

B&R hebt die Leistungsfähigkeit von Industriesteuerungen auf ein neues Level



Die neue B&R-Steuerung X20CP3687X vereint die Leistung eines Industrie-PCs mit der kompakten Bauform der X20-Steuerungsserie. Durch die hohe Rechenleistung, mehr RAM-Speicher und einen integrierten Flash-Speicher eignet sich die Hochleistungssteuerung zum Beispiel für die Abarbeitung komplexer Regelungsalgorithmen oder für Roboteranwendungen, die

bislang nur mit einem Industrie-PC zu bewältigen waren.

Die X20CP3687X verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle mit TSN-Unterstützung und ist damit äußerst zukunftssicher. Sie lässt sich uneingeschränkt für die Kommunikation mit dem herstellerübergreifenden Kommunikationsstandard OPC UA over TSN

verwenden. Zudem ist die Steuerung standardmäßig mit Anschlüssen für USB und POWERLINK ausgestattet. Weitere Schnittstellen lassen sich über Interfacemodule ergänzen. Trotz der hohen Leistungsfähigkeit entspricht die Bauform der neuen Hochleistungssteuerung exakt derjenigen der übrigen Steuerungen der X20-Serie von B&R. ←

Größte Eigenverbrauchs- anlage Österreichs



Die Photovoltaikanlage von BSR ist mit 1,5 Megawatt Leistung aktuell die größte Eigenverbrauchsanlage in Österreich.

BSR erweitert Photovoltaikanlage auf 1,5 Megawatt



Der Automatisierungsspezialist BSR hat seine Photovoltaikanlage erweitert und die Leistung von einem Megawatt auf 1,5 Megawatt erhöht. Die Anlage des Eggelsberger Unternehmens ist damit die größte Eigenverbrauchsanlage in Österreich. BSR nutzt den umweltfreundlichen Solarstrom für die hauseigenen Fertigungsanlagen. Den ersten Teil der Photovoltaikanlage hatte BSR im Mai 2018 in Betrieb genommen. Mit dem Ausbau liefert die Anlage pro Jahr 1.500 MWh klimaneutralen Sonnenstrom. Das ent-

spricht in etwa dem jährlichen Verbrauch von 430 Einfamilienhäusern. Der vom Automatisierungsspezialisten erzeugte Solarstrom wird direkt in die Fertigung eingespeist und für den Betrieb zahlreicher Produktionsanlagen genutzt. Installiert ist die Photovoltaikanlage auf den Dächern der BSR-Produktionsgebäude und nimmt eine Fläche von rund 12.000 m² ein.

Beitrag zur Nachhaltigkeit

„Wir sind stolz mit der Erweiterung aktuell die

größte Eigenverbrauchsanlage in Österreich zu haben und damit unseren Beitrag zu Nachhaltigkeit und Umweltschutz zu leisten“, sagt BSR-Geschäftsführer Hans Wimmer. Das Land Oberösterreich unterstützte die Erweiterung der Anlage: „Genau solche Zuschüsse erleichtern es Unternehmen, aktiv zum Umweltschutz beizutragen. Wir sind sehr dankbar für die Förderung“, so Wimmer.

Industrie nachhaltiger gestalten

Die BSR-Konzernmutter ABB engagiert sich mit der Initiative Mission to Zero für den Ausstieg aus fossilen Energiequellen. Mit ihren Produkten und Dienstleistungen trägt ABB zu mehr Nachhaltigkeit in der Industrie bei. Mehr als die Hälfte des Umsatzes von ABB stammt aus Technologien, die die Ursachen des Klimawandels bekämpfen. ←

Industrie 4.0 bringt Mensch und Maschine zusammen

Beim Gedanken an eine digitale Fabrik entsteht schnell das Bild von menschenleeren Fabrikhallen. Einzig vollautomatisierte Maschinen mit künstlicher Intelligenz bewerkstelligen die Produktion. Fantasie und Realität driften hier allerdings stark auseinander. Moderne Fertigungen im Sinne von Industrie 4.0 sind zwar digital und vernetzt, sie kommen aber keinesfalls ohne Menschen aus.

BSR unterstützt seine Mitarbeiter bereits mit zahlreiche Assistenzsystemen wie digitale Arbeitsanweisungen, Trainingsvideos und Pick-by-Light.

Foto: BSR



Industrie 4.0 steht für die Vernetzung der gesamten Wertschöpfungskette in einem Unternehmen. Das heißt: Sie vernetzt Maschinen, Produkte, Systeme und Menschen, sodass weitgehend automatisierte Prozesse möglich sind. Mensch und Maschine arbeiten Hand in Hand. Damit diese Zusammenarbeit funktioniert und zugleich effizient und wirtschaftlich ist, müssen beide Seiten ideal aufeinander abgestimmt sein. Zum einen soll die vernetzte Wertschöpfungskette die Produktivität steigern, zum anderen aber auch den Mitarbeiter in seinen Tätigkeiten unterstützen und ihn entlasten. Automatisierte Prozesse und Maschinen können zum Beispiel monotone Arbeiten übernehmen. Der Mitarbeiter kann sich neuen und anspruchsvolleren Tätigkeiten widmen und so sein Potenzial voll ausschöpfen.

Komplett vernetzt

Beim Automatisierungsspezialist BSR im österreichischen Eggelsberg wird Industrie 4.0 bereits seit mehr als zehn Jahren gelebt und die Mitarbeiterzahl steigt stetig an. Die smarte Fabrik mit rund 40.000m² Produktionsfläche ist horizontal und ver-



Die PC-Fertigung bei B&R zeigt die Vorteile der digitalen Fabrik auf. Durch das moderne Arbeitsplatzsystem können die Mitarbeiter nach kurzer Einschulung, jeden PC zusammenbauen und das bei bis zu 250 Milliarden unterschiedlicher Konfigurationsmöglichkeiten.

tikal komplett vernetzt. Möglich macht dies ein ERP-System, das die Abarbeitung der Produktionsaufträge plant und eine reibungslose Logistik sicherstellt.

Arbeitsplatz der Zukunft

Um die Mitarbeiter in der B&R-Fertigung in Zukunft noch besser zu unterstützen und ihre Zusammenarbeit mit Maschinen zu verbessern, arbeitet B&R gemeinsam mit der Fachhochschule Oberösterreich am Projekt Human Centered Workplace for Industry, dem Arbeitsplatz der Zukunft. Die FH analysiert dafür aktuelle Arbeitsumgebungen und baut dann im Labor einen Prototyp des Arbeitsplatzes der Zukunft auf. So kann zum Beispiel getestet werden, wie sich Arbeitsplätze durch neue Geräte wie Augmented-Reality-Brillen aufwerten lassen.

Digitalisierung ermöglicht Abwechslung

Aktuell hat B&R bereits zahlreiche Assistenzsysteme im Einsatz. Besonders in der Fertigung von Industrie-PCs sind diese notwendig, um zum einen die Mitarbeiter flexibel einzuteilen und ihnen eine abwechslungsreiche Tätigkeit zu bieten und zum anderen, um eine einwandfreie Produktqualität zu gewährleisten. „Unsere PC-Fertigung zeigt die Vorteile der digitalen Fabrik sehr gut auf. Die B&R-Mitarbeiter können nach kurzer Einschulung auf den spezifischen Arbeitsplatz, jeden PC zusammenbauen und das bei bis zu 250 Milliarden unterschiedlicher Konfigurationsmöglichkeiten“, sagt Robert Perperschlager, Produktionsleiter und Mitglied der Geschäftsführung bei B&R. Am Arbeitsplatz der Zukunft der FH testet

B&R nun weitere Möglichkeiten für assistierende Systeme auf ihre Praxistauglichkeit. „Insbesondere beim Handling von komplexen Teilen spielen auch zunehmend kollaborative Roboter eine Rolle, welche den Mitarbeiter sozusagen als dritte Hand direkt unterstützen“, erklärt Perperschlager.

Digitale Anleitung für jeden Arbeitsschritt

Auch ein Ersatz für gängige Anzeigergeräte in Form von Projektionen direkt am Arbeitsplatz werden erprobt. Die Anzeigergeräte werden benötigt, um dem Mitarbeiter die Arbeitsanweisungen für die einzelnen Arbeitsschritte der Produktfertigung aufzuzeigen. „Die große Vielfalt unseres PC-Portfolios macht es zum Beispiel not-



Robert Perperschlager
Produktionsleiter und Mitglied der
Geschäftsführung bei B&R

„Bei B&R wird Industrie 4.0 bereits seit mehr als zehn Jahren gelebt und die Mitarbeiterzahl steigt stetig an. Die smarte Fabrik von B&R umfasst rund 40.000m² Produktionsfläche und ist horizontal und vertikal komplett vernetzt.“



Derzeit evaluiert B&R ein neues System, das Mitarbeiter der Instandhaltung sowie Störungstechniker bei einem drohenden Maschinenstillstand über eine smarte Armbanduhr informiert.



Die Smartwatch erhöht die Arbeitssicherheit für Mitarbeiter der Instandhaltung. Die bisherige Kommunikation per Telefon entfällt, eine leichte Drehbewegung des Handgelenks genügt bereits um einen Blick auf das Display der Uhr zu erhaschen.

wendig, unsere Mitarbeiter mit Arbeitsanweisungen zu unterstützen. Dabei handelt es sich um kurze Bildsequenzen, in denen präzise erklärt wird, wie der Arbeitsschritt auszuführen ist“, so Perperschlager. Ist ein Arbeitsschritt abgeschlossen, muss dieser im System bestätigt werden. Um diesen Vorgang zukünftig intuitiver zu gestalten und ihn an die natürlichen Bewegungsabläufe des Mitarbeiters anzupassen, testet B&R den Einsatz von sogenannten Touchpoints. Die Touchpoints können an der Kleidung zum Beispiel am Ärmel oder auf dem Handschuh angebracht werden. Mit einer simplen Berührung des Touchpoints bestätigt der Mitarbeiter den Arbeitsschritt. So werden Rückmeldungen an das System wesentlich vereinfacht und der Arbeitsprozess wird nicht mehr künstlich unterbrochen.

Arbeitserleichterung mit Smartwatch

Derzeit evaluiert B&R ein neues System, das Mitarbeiter der Instandhaltung sowie Störungstechniker in ihrer täglichen Arbeit unterstützt. „Droht zum Beispiel bei einer Produktionsmaschine in der Fertigung von B&R ein Ausfall, wird ein zuständiger Mitarbeiter sofort über seine smarte Armbanduhr informiert. Er kann schnell vor Ort sein und die Maschine überprüfen, egal wo er sich gerade am B&R-Firmengelände befindet“, erklärt Perperschlager. Das System erkennt drohende Maschinenausfälle, sendet diese Information weiter ans ERP-System, sucht in einer Datenbank einen für die Reparatur qualifizierten Mitarbeiter und zeigt ihm die Meldung auf dem Display der Smartwatch an. Der Griff zum Telefon wird überflüssig. Das smarte Instandhaltungssystem priorisiert die ein-

gehenden Meldungen nach Dringlichkeit. Bei einem drohenden Maschinenstillstand bekommt die Meldung zum Beispiel die höchste Priorität, bei einer Reparatur, die den laufenden Betrieb derzeit nicht beeinträchtigt, die niedrigste. Damit der Mitarbeiter sofort merkt, wie dringend die eingehende Meldung ist, vibriert die Smartwatch unterschiedlich stark. So erkennt er sofort, wenn ein Arbeitsauftrag mit höchster Priorität eingeht. Er kann seine aktuelle Aufgabe pausieren und sofort zum akuten Störfall eilen.

Arbeitssicherheit erhöhen

Darüber hinaus erhöht die Smartwatch die Arbeitssicherheit für Mitarbeiter der Instandhaltung. Durch die bisherige Kommunikation per Telefon, musste der Techniker seine Arbeit abrupt unterbrechen und Anrufe annehmen. Das heißt, klingelte das Telefon, brauchte er mindestens eine Hand dafür. „Durch den Einsatz der smarten Armbanduhr, behält der Mitarbeiter immer die Hand frei. Eine leichte Drehbewegung des Handgelenks genügt bereits um einen Blick auf das Display zu erhaschen“, sagt Perperschlager.

Zudem wird die Nachricht so lange angezeigt, bis der Mitarbeiter bestätigt diese gesehen zu haben. Wichtige Arbeitsschritte bei einer Maschinenreparatur kann er somit abschließen, bevor er die Nachricht liest. Mit dem Ausbau der Assistenzsysteme entwickelt B&R die digitale und vernetzte Fabrik stetig weiter und zeigt damit, dass der Mensch auch weiterhin Dreh- und Angelpunkt einer modernen Produktion bleibt. Intelligente Maschinen und Systeme unterstützen und entlasten den Mitarbeitern – ersetzen ihn aber keinesfalls. ←

Cleverer Verbindung für weniger CO₂

Leichtere Fahrzeugkarosserien sollen dazu beitragen, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Um das zu erreichen, verwenden Automobilhersteller zunehmend Leichtbaumaterialien wie Aluminium und kohlefaserverstärkte Verbundwerkstoffe in Verbindung mit hoch- und höchstfesten Stählen. Doch wie werden diese unterschiedlichen Materialien verbunden? Dazu hat die Firma EJOT das patentierte Verfahren EJOWELD entwickelt und gemeinsam mit B&R eine praxistaugliche Gerätetechnik auf den Markt gebracht.



Punktschweißen im Karosseriebau ist sehr anspruchsvoll. Die Festigkeit der Verbindungsstelle sowie die minimale Taktzeit unterliegen den gleichen Anforderungen wie bei Schweißverbindungen. Außerdem müssen für die unterschiedlichen Materialkombinationen eine ganze Reihe technologischer Randbedingungen exakt eingehalten und dokumentiert werden. Dazu kommt, dass das von einem Roboter geführte Werkzeug dazu geeignet sein muss, alle erforderlichen Positionen in einer Rohkarosse kollisionsfrei zu erreichen.

Reibelementschweißen mit höchster Präzision

Auf den ersten Blick ist die dafür entwickelte EJOWELD-Technologie, das Verfahren des Reibelementschweißens, relativ simpel. Dazu wird ein Verbindungselement in einem vierstufigen Prozess mit einem Setzgerät durch Druck und Rotation durch das weichere Obermaterial gedrückt, bis es sich durch die dabei entstehende Reibung auf rund 1.100°C erhitzt und mit dem härteren Untermaterial unlösbar verbindet. Doch der Teufel steckt hier im Detail, wie sich allein anhand der Prozessdauer von nur 0,7 bis maximal 1,8 Sekunden vermuten lässt. „Wir müssen für eine qualitativ hochwertige Verbindung alle Prozessparameter exakt einhalten. Ansonsten würde eine Verbindung entstehen, die nach kurzer Zeit wieder aufbricht“, erläutert Schrodtt die Prozessanforderungen. Um



Am Produktionsstandort der Firma EJOT im thüringischen Tambach-Dietharz sind 545 Mitarbeiter beschäftigt.

dies zu überwachen und für die Qualitätssicherung zu speichern, werden pro Schweißprozess bis zu 30.000 Datenpunkte protokolliert. „Das ist eine enorme Herausforderung für die Steuerungstechnik. Der eingesetzte Automation PC sowie der ACOPOSmulti von B&R und POWERLINK bewältigen diese Aufgaben hervorragend“, sagt Robert Heiland, der für die Entwicklung der EJOWELD-Anlagentechnik zuständig ist.

Für weltweiten Einsatz gerüstet

„Für den weltweiten Einsatz brauchen wir eine von der Netzeinspeisung unabhängige Leistungsverorgung der Antriebstechnik. Das ist wichtig für die Gewährleistung konstanter Prozessbedingungen, damit nicht für jedes Netz eine andere Ausrüstung installiert werden muss.“ Genau dafür wurden die Leistungsverorgungsmodule des B&R-Antriebssystems ACOPOSmulti entwickelt, die in einem breiten Netzspannungs- und -frequenzbereich den Zwischenkreis mit konstanten 750VDC versorgen. Zusätzlich wird die Blindleistung auf $\cos \varphi = 1$ geregelt, was für eine optimierte Auslegung der Netzeinspeisung wichtig ist.

Präzise Antriebsregelung sichert Qualität

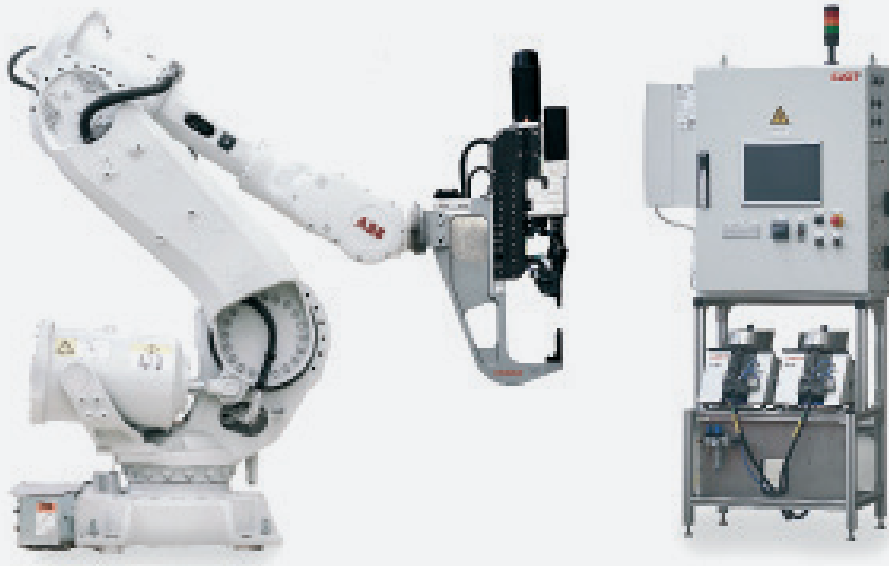
Während des Reibschweißprozesses muss zwischen verschiedenen Regelungsverfahren in Echtzeit umgeschaltet werden. „Wir müssen den Moment, in dem das Reibelement das härtere Material erreicht, auf wenige Mikrosekunden genau erkennen, um auf das jeweils geeignete Regelungsverfahren umschalten zu können“, sagt Heiland. Hier werden die Werte eines separaten Axialkraftsensors direkt vom Servoverstärker erfasst und hochdynamisch als zusätzlicher Eingangsparameter im Stromregelkreis berücksichtigt. Dazu kommen

noch weitere Steuersignale der Peripherie, die ebenfalls im Bereich weniger Mikrosekunden zu verarbeiten sind. Diese Signale werden durch I/O-Module der Baureihe X67, die in unmittelbarer Prozessnähe auf dem Setzgerät montiert sind, erfasst und via POWERLINK direkt zum Antriebsregler sowie zur Steuerung transportiert.

Modulare und kompatible Hardware sichert Flexibilität

So unterschiedlich wie die zu verbindenden Materialien, so flexibel muss auch das Automatisierungssystem an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. „Wir haben mit B&R einen Partner, mit dessen Produkten wir diese Anpassungen perfekt und ohne Kompatibilitätsprobleme umsetzen können“, sagt Heiland. So müssen verschiedene Schnittstellen zum Roboter und in das Produktionsumfeld bedient werden, die im B&R-System in Hard- und Software zum Standard gehören.

Auch die Sicherheitsfunktionen müssen entsprechend angepasst werden, was mit der integrierten Sicherheitstechnik von B&R ermöglicht wird. Nicht zuletzt gestattet der wahlweise Einsatz einer X20-Steuerung oder eines Automation PC als Steuerung eine passgenaue Auslegung, ohne auf die Softwareapplikation Rücksicht nehmen zu müssen. „Wir können somit in der nächsten Ausbaustufe ganz einfach auf einen leistungsfähigeren Industrie-PC wechseln, um in der Prozessführung und -kontrolle noch besser zu werden“, beschreibt der Vertriebsleiter die nächsten Entwicklungsschritte. Ziel ist es, das Setzgerät mit kompakteren Motoren noch kleiner zu bauen. Damit wird EJOT einen wichtigen Beitrag dazu leisten, dass speziell in der Automobilfertigung Leichtbaumaterialien weiter Einzug halten und so die Umwelt ein kleines Stück mehr geschützt werden kann. ←



Eine Komplettanlage für das Reibelementschweißen besteht aus Roboter mit Setzgerät als Werkzeug und dazugehörigem Schaltschrank.



Die Reibelementschweißanlage wird über ein Mobile Panel von BSR bedient.



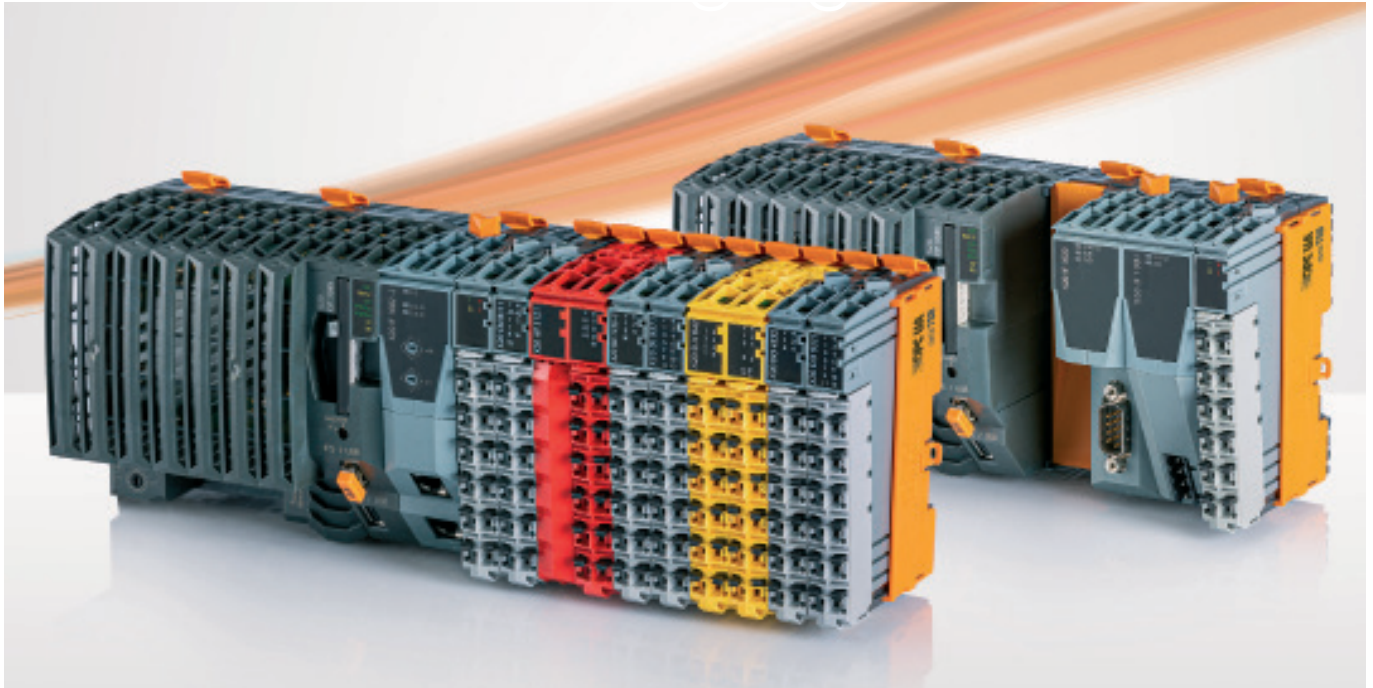
Das Setzgerät verfügt über Vorschub- und Reibantrieb und ist störkonturminiert auf einem Trägersystem montiert.

Robert Heiland

Entwickler EJOWELD-Anlagentechnik, EJOT

„Eine neue Anlagengeneration zu entwickeln, ist eine Entscheidung mit großer Tragweite. Durch die richtige Wahl des Partners, gepaart mit dessen umfassenden Konzept und Service, konnten wir eine Systemgeneration realisieren, die unseren Vorstellungen entspricht und schon heute für kommende Anforderungen des Marktes bereit ist.“

Am Puls der Zeit mit der neuen X20-Steuerungsgeneration



B&R bringt als einer der ersten Hersteller Steuerungen mit der Kommunikationstechnologie OPC UA over TSN und Intel-Apollo-Lake-I-Prozessoren auf den Markt.

B&R stellt neue Steuerungen mit OPC UA over TSN und Intel-Prozessoren vor



B&R bringt als einer der ersten Hersteller Steuerungen mit der Kommunikationstechnologie OPC UA over TSN und Intel-Apollo-Lake-I-Prozessoren auf den Markt. Die neuen X20-Steuerungen zeichnen sich durch eine deutlich bessere Performance, mehr RAM-Speicher und einen integrierten Flash-Speicher aus. Die neue Steuerungsgeneration ist OPC-UA-over-TSN-fähig und kann in entsprechenden Netzwerken als Master für die Feldebene eingesetzt werden. Zudem bietet sie erheblich mehr Rechenleistung als

bisherige X20-Generationen bei gleicher kompakter Bauform. Die Steuerungen verfügen über schnelle Intel-Apollo-Lake-I-Prozessoren und ermöglichen Zykluszeiten bis zu 100 µs. Zudem bieten sie einen großen L2 Cache sowie eine schnellere Floating Point Unit (FPU) und einen schnelleren RAM-Zugriff für eine optimale Befehlsabarbeitung.

Integrierter Flash-Speicher

Die neue X20-Steuerungsgeneration hat einen Flash-Speicher integriert. Daher kön-

nen die Steuerungen wahlweise auch ohne Compact Flash betrieben werden. Der integrierte Flash-Speicher ersetzt dabei die Funktionen der Compact Flash.

Extrem platzsparend

Wie bei allen X20-Steuerungen können bis zu 250 I/O-Module direkt an die Steuerungen gesteckt werden und fügen sich nahtlos an. Das gesamte System lässt sich somit extrem platzsparend im Schaltschrank unterbringen. Trotz der kompakten Bauform ist die Stromversorgung der Steuerungen und der I/O-Module Bestandteil der Zentraleinheit. Als integrierte Schnittstellen stehen POWERLINK, Standard-Ethernet mit TSN-Unterstützung, CAN, RS232 und USB zur freien Verfügung. Weitere Schnittstellen lassen sich über Interfacemodule ergänzen. ←

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

Retouren an: B&R Industrial Automation GmbH, B&R Straße 1, A-5142 Eggelsberg