

Die ABB-Roboter werden als integraler Bestandteil der Maschinenapplikation in der B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio programmiert. Die vor-konfigurierten Softwarebausteine von **mapp Robotics vereinfachen das Erstellen von Maschinenapplikationen inklusive der Robotik** noch weiter.



# MASCHINENAUTOMATION DURCH ROBOTERINTEGRATION

**Nahtlos integrierte Robotik erhöht Flexibilität und Effizienz von Maschinen:** Bisher sorgten spezifische Roboter-Steuerungssysteme für eine hohe Einstiegshürde bei der Integration von Robotern direkt in Maschinen. B&R bietet nun ABB-Roboter als integralen Bestandteil seines Automatisierungssystems an. So können Kunden mit geringem Aufwand für Entwicklung, Diagnose und Wartung umfassende Automatisierungslösungen aus einem Guss schaffen. Durch höchste Präzision bei der Synchronisierung zwischen Robotik und Maschinensteuerung können sie diese zugleich flexibler und produktiver gestalten. **Von Ing. Peter Kempfner, x-technik**



Die Nachfrage nach immer weiter individualisierten Produkten, hergestellt zu den Kosten einer Massenproduktion, stellt Maschinenbauer vor gewaltige Herausforderungen. Die Produktherstellung soll möglichst ohne menschliche Eingriffe in einem Zug erfolgen. Um immer komplexere Produkte in immer kleineren Losgrößen mit hoher Wirtschaftlichkeit zu produzieren, sollen Maschinen zugleich produktiver und flexibler werden und sich selbsttätig auf Produktwechsel einstellen.

### **Roboter-Flexibilität in die Maschinen**

Lange Zeit galt im Maschinen- und Produktionsanlagenbau: Produktivität geht nur auf Kosten von Flexibilität und umgekehrt. Als eines der Mittel zur Lösung dieses Zielkonfliktes gelten Industrieroboter. Bereits bisher lassen sich durch deren Einsatz vor, zwischen und nach den einzelnen Maschinen auch komplexe Produktionsketten durchgängig und mit hoher Flexibilität automatisieren.

Deshalb ist der Wunsch naheliegend, die Vorteile der Robotik auch innerhalb einzelner Maschinen zu nutzen. So könnten Roboter bestimmte Bearbeitungsschritte durchführen, wie das Ein-, Aus- und Umspannen von Werkstücken zwischen einzelnen Bearbeitungsschritten übernehmen oder in Verpackungs- oder Montageanlagen Teile zuführen und positionieren. In der Kunststoffbranche ist es bereits üblich, dass Roboter beim Spritzguss Einlegeteile zuführen oder die fertig gespritzten Teile entformen.

Der Vorteil liegt auf der Hand: Roboter sind wesentlich anpassungsfähiger als die bisher oft verwendeten Vorrichtungen, die meist als mechanische Sonderkonstruktionen für einen einzigen Verwendungszweck ausgeführt werden. Die flexibleren Roboter lassen sich nicht nur einfacher den Produktionserfordernissen unterschiedlicher Produktvarianten anpassen, sie können auch für Funktionen herangezogen werden, die >>



» Vor 20 Jahren integrierte B&R Ablaufsteuerung und Antriebstechnik. Die völlige Integration der Robotik in die Maschinenautomatisierung ist eine logische Fortsetzung dieses Weges.

**Sebastian Brandstetter, Produktmanager integrierte Robotik, B&R**



mit anderen Mitteln überhaupt nur eingeschränkt realisiert werden konnten.

### **Integration mit Hürden**

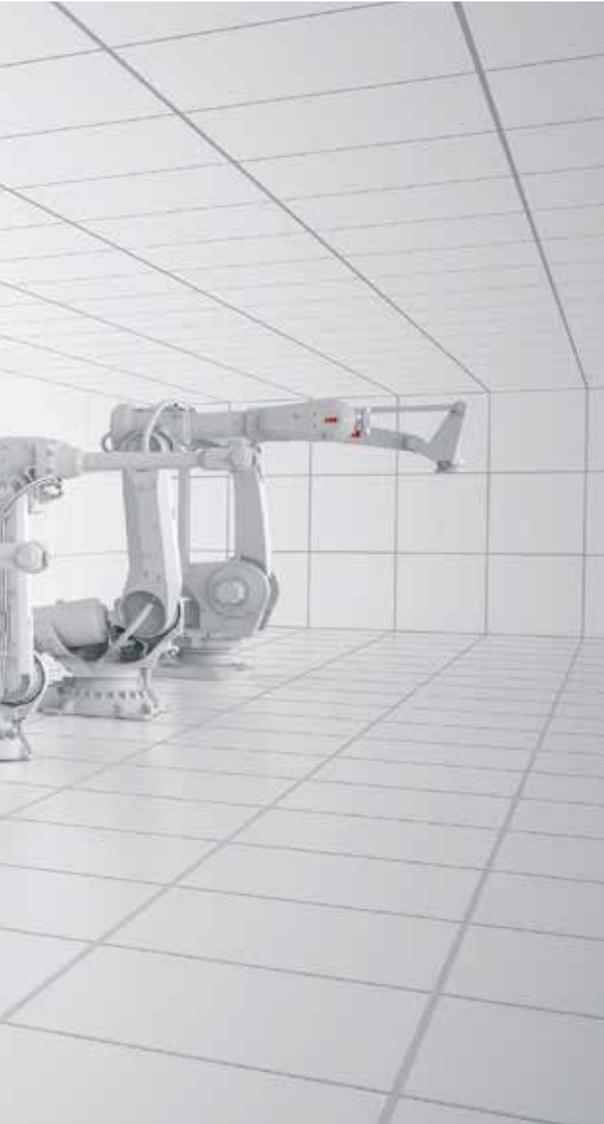
Während Roboter in großen Produktionsstraßen in der Automobilindustrie seit Jahrzehnten zum Alltag gehören, sind sie als integraler Bestandteil von Maschinen bisher nur selten anzutreffen. Das hat einen Grund: „Ein Roboter ist ein völlig eigenständiges System mit einer eigenen Steuerung, meist sogar mit einem eigenen Schaltschrank“, erklärt Sebastian Brandstetter, Produktmanager für integrierte Robotik bei B&R. „Engineering, Diagnose und Wartung laufen über eigene, meist proprietäre Systeme.“

Für die Roboterprogrammierung sind Spezialkenntnisse erforderlich. Sie erfolgt meist mittels eigener Programmiersprachen, sodass sie nur schwer in die restliche Maschinenautomatisierung zu integrieren ist. Nicht zuletzt deshalb schrecken viele Maschinenbauer vor dem Thema Robotik zurück. Auch sonst ist der Aufwand zur Integration eines Roboters in Maschinen hoch. Da die Kommunikation mit der Maschinensteuer-

ung über – häufig sogar hart verdrahtete – Schnittstellen erfolgt, ist zudem die erreichbare Synchronisierung zwischen dem Roboter und anderen Bewegungsvorgängen unbefriedigend. „Da sind wir ein Stück weit von den Zykluszeiten entfernt, die von modernen Produktionsmaschinen erwartet werden“, bestätigt Sebastian Brandstetter.

### **Integration statt Isolierung**

Vor etwa 20 Jahren integrierte B&R die Antriebstechnik so tief in die Gesamt-Automatisierungslösung wie kein anderer Anbieter. Erfolgsentscheidend war die Schaffung einer gemeinsamen Entwicklungs- und Laufzeitumgebung für die Steuerungs- und Antriebssoftware. Damals revolutionär, heute selbstverständlich, hat die gemeinsame Entwicklung der Ablauf- und Bewegungssteuerung im einheitlichen Umfeld des B&R Automation Studio Entwicklung, Test und Inbetriebnahme von Automatisierungslösungen erheblich vereinfacht. Zusätzlich hat das für ein schnelleres und besseres Zusammenspiel aller beteiligten Komponenten und Subsysteme gesorgt, einschließlich der funktionalen Sicherheit.



**Die ABB-Roboter** werden als integraler Bestandteil der Maschinenapplikation in der B&R-Entwicklungsumgebung **Automation Studio** programmiert.

„Die völlige Integration der Robotik in die Maschinenautomatisierung ist eine logische Fortsetzung dieses Weges, der auch bereits Vision-Systeme umfasst“, sagt Sebastian Brandstetter. „Wie seinerzeit die ACOPOS-Servoantriebe, machen wir die Roboter unserer Konzernmutter ABB als integrale Bestandteile unseres Automatisierungssystems zur einfachen Nutzung in Automatisierungsprojekten verfügbar.“

### **— Gesenkte Einstiegshürde**

Im ABB-Business Robotics & Automation bietet B&R seinen Kunden Knickarm-, Scara-, Delta- und Palettierroboter in unterschiedlichen Größen und mit unterschiedlichen Nutzlasten an. Diese verhalten sich beim Engineering und im Betrieb genauso wie jede andere Automatisierungskomponente von B&R. Für Maschinenentwickler besteht daher kein Unterschied zwischen der Implementierung einer Einzelachse oder eines Roboters in einer Maschine. Die Tools, die Engineering-Umgebung und der Ansprechpartner bei B&R sind dieselben. Das senkt massiv die Einstiegshürde für den Einsatz von Robotern in Maschinen.

### **— Vollintegration steigert Produktivität**

Einen wesentlichen Beitrag dazu leistet der Entfall der separaten Robotersteuerung und des dafür oft erforderlichen eigenen Schaltschranks. Die Ansteuerung der Roboter-Achsen erfolgt über die 3-Achs-Servoverstärker ACOPOS P3 von B&R mit integrierten Safety-Funktionen. >>



**Dipl.-Ing. Sebastian Brandstetter, Produktmanager für integrierte Robotik bei B&R, gibt x-technik im Kurzinterview einen Shortcut zur Maschinenautomation durch Roboterintegration:**

### **— Herr Brandstetter, was ist das Ziel der Integration von ABB-Robotern in die B&R-Automatensysteme?**

Bisher galt die Integration von Robotern in Maschinen als sehr komplex. Wie bereits zuvor bei der Antriebs- und Sicherheitstechnik sowie den Vision-Systemen ist es uns auch bei den Robotern gelungen, sie direkt in das Herz der Maschine zu holen. Hier wie dort profitieren Anwender von einer einfacheren und schnelleren Entwicklung und von der Möglichkeit, ihre Maschinen zugleich flexibler und produktiver zu gestalten.

### **— Das ist ein hoher Anspruch. Was steht dahinter?**

Ein entscheidender Vorteil der Verschmelzung von Roboter und Maschine ist die Möglichkeit, Roboter und restliche Maschine mit einer bisher unerreichten Präzision im Mikrosekundenbereich zu synchronisieren. Das eröffnet völlig neue Möglichkeiten einer Zusammenarbeit von Roboterkinematik und anderen Achsen, etwa für die Zuführung oder Entnahme von Teilen ohne Verlangsamung des Produktionsprozesses.

### **— Können Sie dafür praktische Beispiele anführen?**

Der Roboter und der Werkstücktisch oder ein Track-System wie ACOPOStrak können sich während der Bearbeitung mit hoher Geschwindigkeit synchron bewegen. Dazu kann die Maschinenapplikation automatisch die optimalen Bewegungsprofile errechnen. So lässt sich die Bearbeitungszeit wesentlich verkürzen und die Produktivität steigern.

Sie sind über Ethernet POWERLINK mit Automation PCs oder Steuerungen verbunden, auf denen die Bahnplanung erfolgt. „Dabei ist es egal, ob es sich um Geräte der Serie X20 oder um PC-basierte Steuerungen handelt“, unterstreicht Sebastian Brandstetter.

Auch die Sicherheitstechnik muss nicht neu erfunden werden. Wie auch bisher schon, kommunizieren die integrierten Safety-Funktionen der ACOPOS P3 per openSAFETY mit den sicherheitsgerichteten Steuerungen der SafeLOGIC-Serie.

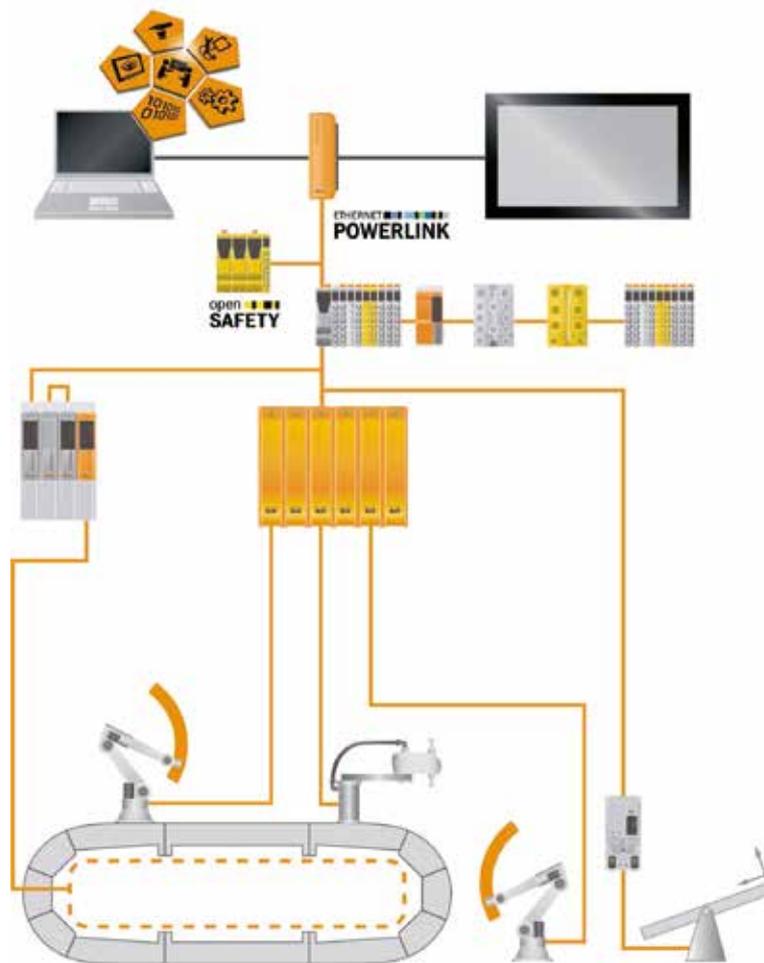
Diese hocheffizienten Antriebsgeräte ermöglichen durch den Entfall sämtlicher externer Schnittstellen zwischen Maschine und Roboter ein mikrosekunden-genaues Synchronisieren aller Bewegungsvorgänge in der Maschine. So kann der Roboter Manipulationen vornehmen, ohne einen Stillstand abzuwarten. Er kann auch eingreifen, während das Werkstück in simultan mehrachsrig bearbeitet oder auf einem schnellen Track-System transportiert wird. So können die Abläufe mit der normalen Bearbeitungsgeschwindigkeit mithalten.

Auch die Synchronisierung zwischen Sensoren und der Roboterbewegung wird einfacher. So kann der Roboter auf das Ergebnis einer Qualitätsüberprüfung mit einer Vision-Kamera von B&R reagieren, indem er ein fehlerhaftes Werkstück aus dem Produktionsprozess entfernt. „Dafür muss der Prozess nicht verlangsamt oder gar angehalten werden“, nennt Sebastian Brandstetter den Hauptvorteil der sehr schnellen und damit exakten Synchronisierung. „Dieses Vorgehen kann die Produktivität einer Maschine deutlich erhöhen.“

### Einfache Programmierung per mapp

Wie jede andere Automatisierungskomponente werden die ABB-Roboter als integraler Bestandteil der Maschinenapplikation in der B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio programmiert. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, eine spezifische Robotiksprache zu beherrschen. Die Maschinenprogrammierung erfolgt einschließlich der Roboterprogrammierung mit den bekannten Methoden, von Kontaktplan über strukturierten Text bis zu Hochsprachen wie C oder C++. Das ermöglicht auch eine automatisierte Codeerstellung für die Gesamtmaschine aus Simulationswerkzeugen wie Matlab Simulink oder Maplesoft.

Mit den vorkonfigurierten Softwarebausteinen von mapp Robotics vereinfacht B&R das Erstellen von Maschinenapplikationen inklusive der Robotik noch weiter. Für jeden Robotertyp steht ein Template mit voreingestellten physikalischen Parametern zur Verfügung. Neben Standardfunktionen zur Steuerung und Inbe-



triebnahme von Robotern umfasst mapp Robotics auch fortgeschrittene Robotik-Funktionen wie Feed Forward, Kompressor und Arbeitsbereichsüberwachung. Auf dieser Basis können Anwender ohne Programmierung, nur durch das Setzen von Parametern, komplexe und hochdynamische Anwendungen schaffen.

**Durch den Entfall der separaten Robotersteuerung** können Kunden mit reduziertem Aufwand für Entwicklung, Diagnose und Wartung umfassende Automatisierungslösungen aus einem Guss schaffen.

Die erzeugten Parametersätze können abgespeichert und für andere ABB-Robotertypen übernommen werden. Das gestattet die Entwicklung skalierbarer Maschinenkonzepte. Mit den vorgefertigten Software-Bausteinen der SafeROBOTICS-Bibliothek können die Roboterbewegungen sicher überwacht werden. So lassen sich auch sichere Roboter-Applikationen einfach und unkompliziert umsetzen.

Selbstverständlich stehen für die Robotik auch die bekannten Simulationsmöglichkeiten des B&R-Systems zur Verfügung. Damit können Anwender sämtliche Bewegungsabläufe einer Maschine inklusive Robotik anhand eines digitalen Zwillings simulieren und optimieren, bevor die Maschine überhaupt gebaut wurde. „All dies verkürzt signifikant die Entwicklungszeit und erleichtert erheblich die Entwicklung zugleich flexiblerer und produktiverer Maschinen“, schließt Sebastian Brandstetter.

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