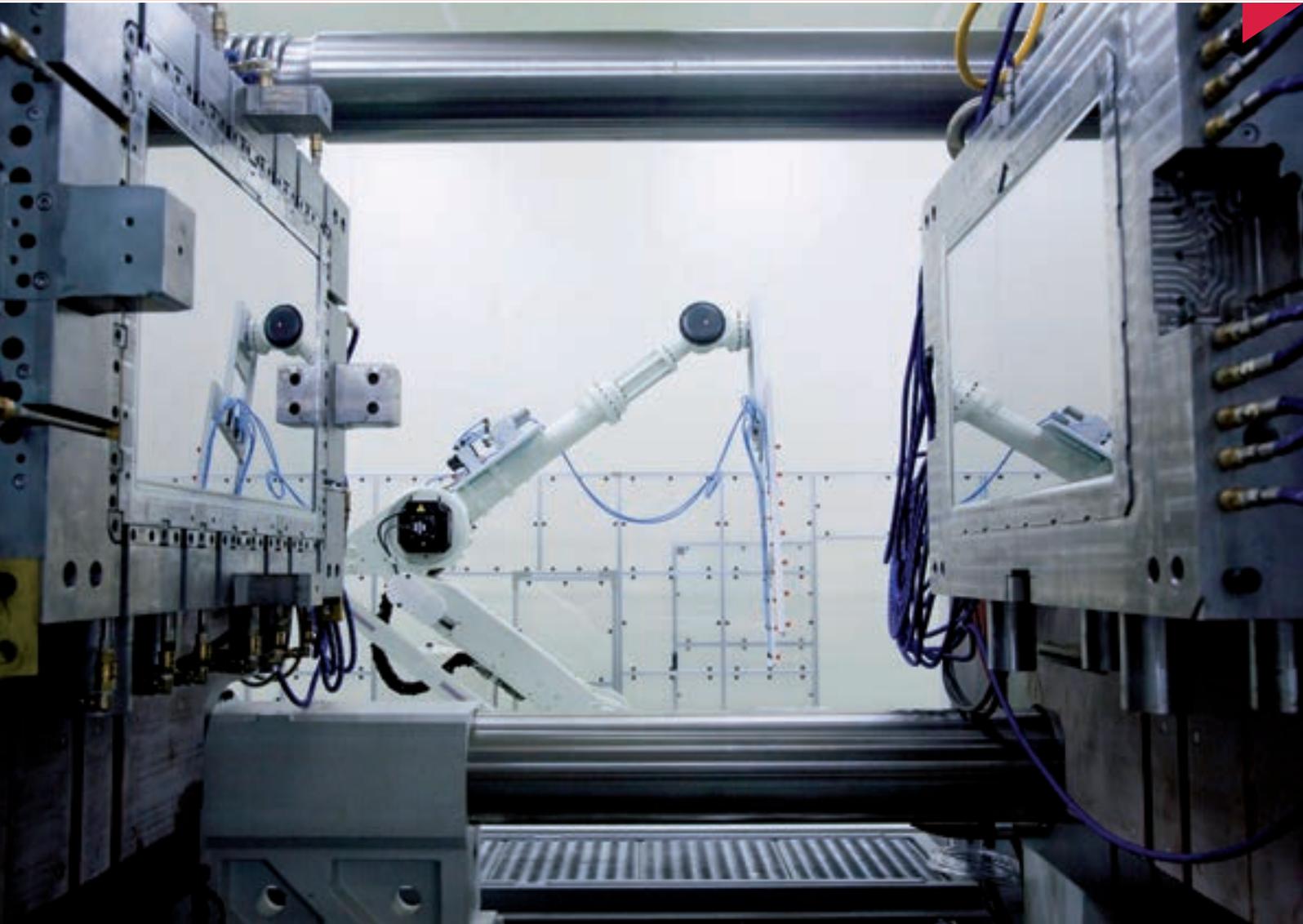


Schneller, effizienter, Roboter

Immer mehr Produktionsschritte werden in einer einzigen Kunststoffmaschine abgebildet. Für integrierte Handhabungs- und Intralogistikaufgaben eignen sich insbesondere Roboter. Angesichts der hohen Taktraten in der Kunststoffverarbeitung ist die Zusammenarbeit zwischen Maschine und Roboter zeitkritisch und verlangt nach einer nahtlosen Integration. B&R hat die Robotik vollständig in die Automatisierungswelt eingebunden. Maschinenbauer erzielen dadurch maximale Effizienz in der Entwicklung.





In den Ländern der Europäischen Union werden aktuell jährlich etwa 45 Millionen Tonnen Kunststoff verarbeitet, das entspricht etwa 30 Prozent des Stahlverbrauchs. Aus Schmelzen oder Pulver entstehen feste Körper meist in sogenannten Urformverfahren. Dazu gehört neben zahlreichen weiteren Verfahren zum Beispiel das Spritzgießen, bei dem der Kunststoff geschmolzen, in ein Formwerkzeug gespritzt und verdichtet wird. Auch komplexe Formteile werden voll automatisiert in hohen Stückzahlen produziert. In den vergangenen Jahren hat der Kunststoff-Maschinenbau gewaltige Anstrengungen unternommen, um die Produktivität seiner Anlagen zu erhöhen. Um Kunststoffverarbeitern die unterbrechungsfreie Abwicklung mehrerer Produktionsschritte in einem einzigen vollautomatischen Produktionsvorgang zu ermöglichen, wird immer mehr Funktionalität in eine einzelne Maschine gepackt.

Roboter erhöhen Effizienz in der Produktion

Immer zahlreicher werden daher die Anwendungsbereiche von Handhabungsgeräten und Robotern:

- Einlegen zu umspritzender Metallteile in die Form
- Anspritzen einer Elastomer-Dichtlippe an ein Hartplastikteil
- aktive Entformung von Teilen, die für eine Behandlung als Schüttgut zu wertvoll oder zu empfindlich sind,
- Weiterreichung an anschließende Verpackungs- oder Montagestationen

Angesichts der hohen Taktgeschwindigkeiten in der Kunststoffverarbeitung brauchen Roboter eine enge Anbindung an die Hauptmaschine, um exakt synchronisierte Bewegungen zu gewährleisten. Sowohl beim Einlegen zu umspritzender Metallteile als auch bei der Entnahme fertiger Teile bleibt nur ein sehr schmales Zeitfenster, innerhalb dessen die Form weit genug geöffnet ist. So muss der Roboter bereits die Öffnungsbewegung der Form nutzen, um mit seinem Greifer in das Innere zu fassen. Um möglichst kurze Öffnungszeiten zu realisieren, müssen die Bewegungen von Roboter und Spritzgusswerkzeug koordiniert werden. Auch ist eine Zusammenarbeit im Handshake-Verfahren zwischen Roboter und Auswerfer von Vorteil: Sie ermöglicht eine Teile-Entnahme ohne Verlängerung der Zykluszeit.

Integrierte Lösung spart Zeit und Kosten

Um auf diesem hohen Geschwindigkeitsniveau die Bewegungen koordinieren zu können, müssen die unterschiedlichen Achsen takt-

synchron zusammenspielen. Die Integration zahlreicher schneller Achsen mit Sensorik/Aktorik und Robotik ist mit der traditionellen Trennung von SPS- und CNC-gesteuerten Bewegungen sowie der Robotersteuerung kaum zu bewerkstelligen. Darüber hinaus wären solche Lösungen wegen der unterschiedlichen, getrennten Hardware mit einem hohen Kostenaufwand verbunden.

Einfacher umzusetzen sind solche Anforderungen mit den integrierten Automatisierungslösungen von B&R. Sie bilden die gesamte Prozesskette ab und vereinen alle Aspekte der Ablauf- und Bewegungssteuerung sowie Visualisierung und Sicherheitstechnik in einem Gesamtprojekt. Synchroner Vorgänge erfordern einen schnellen Datentransport. Um diesen zu gewährleisten, setzt B&R auf das Echtzeit-Ethernet POWERLINK, über das alle Arten von Peripheriegeräten ebenso angeschlossen werden wie die Antriebstechnik mit Eigenintelligenz.

Die B&R-Antriebstechnik eignet sich zur Ansteuerung der verschiedenen Achsen und gewährleistet auch in den Roboterkinematiken Synchronisationszeiten im Bereich einer Mikrosekunde. Eine separate Robotersteuerung entfällt dadurch, was die Systemkosten und den Schulungsaufwand reduziert.

Komplexe Aufgaben beherrschen

Auf der Software-Ebene bildet die Entwicklungsumgebung Automation Studio alle Bereiche homogen ab: von der Visualisierung über SPS-Funktionalität bis hin zu Motion Control, CNC und Robotik.



B&R nutzt das feldbusunabhängige Sicherheitsprotokoll openSAFETY unter anderem bei der erweiterten Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ (SLS) am Werkzeugarbeitspunkt (TCP). Durch die Verwendung von openSAFETY ist der Anwender flexibel in der Wahl der Ansteuerung und kann diese anhand der Applikationsanforderungen frei bestimmen.



Dr. Gernot Bachler
Technical Manager Motion bei B&R

„Um es Maschinenbauern leicht zu machen, Roboter in ihre Konstruktionen zu integrieren, ist ein Sprach-Interpreter Teil der Software-Entwicklungswerkzeuge von B&R. Damit können bereits existierende Programme übernommen werden. Entwickler von Maschinenbau-Software können die Roboterprogrammierung in Structured Text vornehmen.“

So können Maschinenhersteller Ablauf, Positionierung und Visualisierung freizügig mischen und ohne Aufwand synchron halten. Selbst komplexe Aufgaben können in optimaler Geschwindigkeit auf nur einer SPS betrieben werden. Automation Studio wird damit zur Automatisierungssoftware für alle Anforderungen.

Gleichzeitig erleichtert die B&R-Entwicklungsumgebung auch das Engineering von Maschinen. Die Entwicklung der Maschinensoftware lässt sich auf verschiedene Teams aufteilen, die parallel entwickeln. So lässt sich ein komplexes Gesamtprogramm zum Beispiel für Hauptmaschine und Entnahme-Roboter in einzelne Module aufteilen. Die parallele Entwicklung reduziert den Zeitbedarf dramatisch. So können Entwickler im Kunststoffmaschinenbau dem Trend zu steigendem Varianten- und Optionsreichtum effizient Folge leisten. Durch Simulation und Emulation mit Hardware-in-the-Loop können Entwickler ihre Programmierung anhand des Verhaltens der Maschine überprüfen, ehe überhaupt ein Prototyp gefertigt wurde. Auch optionale Maschinenteile, die von Fremdfirmen hergestellt werden, können samt eigenem Software-Programm einfach an eine Gesamtanlage angeschlossen werden – wie ein Drucker an einen Bürocomputer.

ETHERNET POWERLINK

Synchrone Produktionsvorgänge in Kunststoffmaschinen erfordern einen schnellen Datentransport. Um diesen zu gewährleisten, setzt B&R auf das Echtzeit-Ethernet POWERLINK, über das alle Peripheriegeräte angeschlossen werden.

TÜV-zertifizierte Sicherheit am Werkzeugarbeitspunkt

Zur Entwicklung sicherheitsgerichteter Steuerungsprogramme stehen in Automation Studio Parameter- und Funktionsbausteine zur Verfügung. Das schließt auch TÜV-zertifizierte SafeROBOTICS-Module für die Überwachung einer sicher begrenzten Geschwindigkeit am Werkzeugarbeitspunkt von Roboterkinematiken ein.

Die Aufnahme der sicheren Daten erfolgt ebenso wie die Ausführung der Sicherheitsfunktionen direkt in B&R-Servoantrieben, die mit der sicheren Bewegungssteuerung SafeMC ausgestattet sind. Die ACOPOSmulti-Servoantriebe weisen eine typische Fehleraufdeckungs- und Reaktionszeit von 7 ms auf. Das entspricht etwa einem Zehntel dessen, was mit Relais-Sicherheitsschaltungen erzielbar ist und verkürzt den Anhalteweg um den Faktor 100 – schon allein durch Verringerung der benötigten Aufstellfläche ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Sprachunterstützung fördert Integration

Um es Maschinenbauern leicht zu machen, Roboter in ihre Konstruktionen zu integrieren, ist ein Sprach-Interpreter Teil der Software-Entwicklungswerkzeuge von B&R. Damit können existierende Programme – etwa von einer früheren Verwendung ganzer Robotersysteme mit dedizierter Steuerung – übernommen werden. Entwickler von Maschinenbau-Software können die Roboterprogrammierung in Structured Text vornehmen.

Mit weitreichenden Möglichkeiten, das Verhalten der Roboter und damit der Gesamtmaschine mittels Parametrierung zu steuern, können Kunststoffmaschinenbauer ihren Kunden neue Instrumente des direkten Eingriffs zur Verfügung stellen. Damit können Anwender zum Beispiel die Beschleunigungs- und Verfahrprofile der Roboter ändern. Das erlaubt die Einstellung energie- oder zeitoptimierter Betriebsarten oder die Berücksichtigung unterschiedlicher Greiferarten, ohne dass Programmierkenntnisse nötig sind. ←