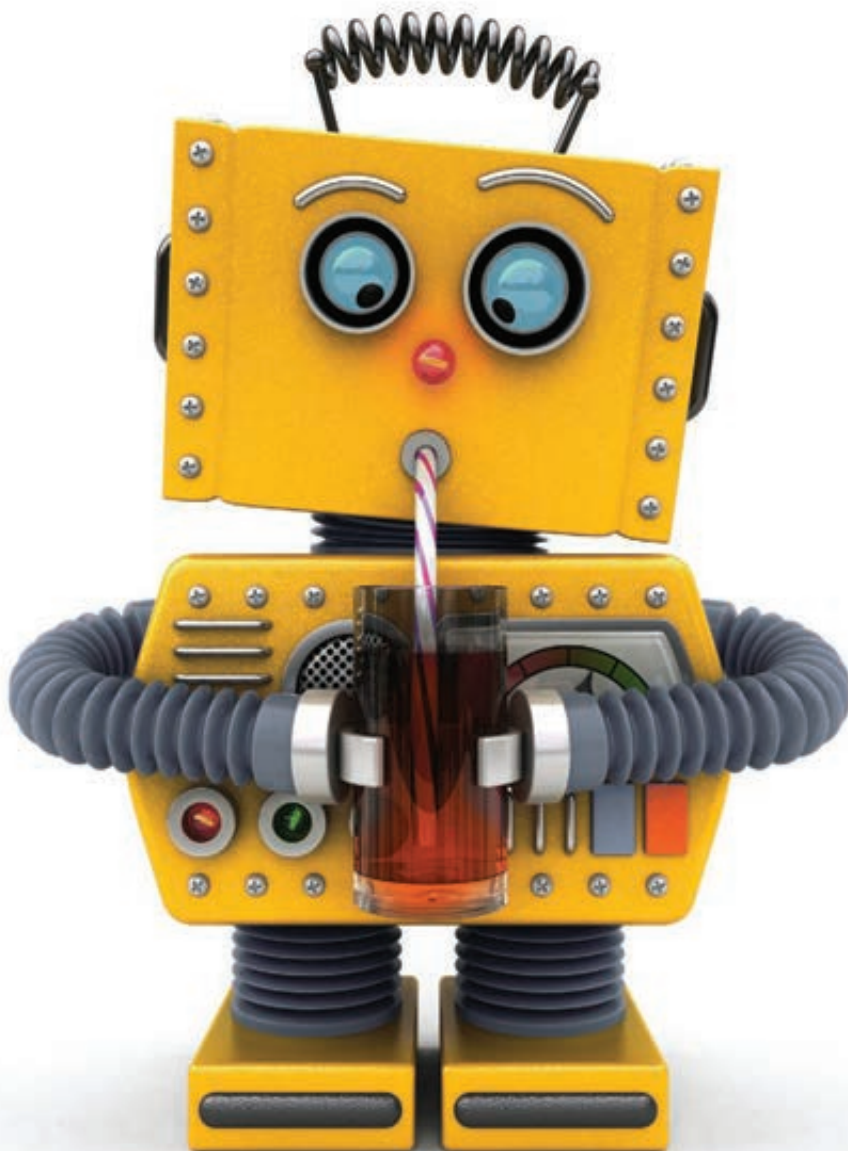


# Des Roboters »Zähmung«

Wie mit zertifizierten Sicherheits-Funktionsbausteinen für die Steuerung von Robotern Schutzzäune überflüssig werden

Immer häufiger werden Industrieroboter in der automatisierten Fertigung eingesetzt. Bislang allerdings mussten sie aus Sicherheitsgründen meist in Zellen isoliert werden. B&R hat mit TÜV-zertifizierten Funktionsbausteinen die Robotersicherheit so weit erhöht, dass Mensch und Roboter Hand in Hand zusammenarbeiten können. Möglich macht dies das roboterspezifische Sicherheits-Softwaremodul »SafeRobotics«, mit dem der oberösterreichische Automatisierungshersteller sichere Bewegungssteuerungen realisiert. Von Dr. Gernot Bachler



Die sicherheitstechnischen Anforderungen an Industrieroboter bzw. Robotersysteme in Kollaboration mit menschlicher Arbeitskraft sind in den Normen EN ISO 10218, Teil 1 und Teil 2 geregelt. Sie legen unter anderem fest, bis zu welchem Maß der menschliche Körper belastet werden darf. Diese definierten Höchstgrenzen gewährleisten, dass Menschen, die mit Robotern zusammenarbeiten, nicht ernsthaft gefährdet werden. Als Richtwert gilt: Eine sichere Kraftbegrenzung auf max. 150 N, eine sicher auf max. 250 mm/s reduzierte Geschwindigkeit und selbsttätiges Anhalten bei Annäherung halten die Folgen von Kollisionen harmlos.

„Anwender von »SafeRobotics« benötigen kein Wissen über die Berechnung von Bahnkurven oder -geschwindigkeiten. Die Berechnung übernehmen eingebaute Transformationsfunktionen.“

*Dr. Gernot Bachler, Technical Manager Motion bei B&R, und Autor dieses Beitrages.*



## TÜV-zertifizierte Sicherheit am Werkzeugarbeitspunkt

Hinter den Verfahrenswegen von Werkzeugen oder Greifern, mit denen Industrieroboter ihre Arbeit verrichten, stehen komplexe Achs-Bewegungsmuster der vielgelenkigen Maschinen. Wichtig ist, dass sich die sichere Überwachung der Geschwindigkeit nicht nur auf einzelne Achsen bezieht, sondern auf den gesamten Roboter und damit auch auf den Werkzeugarbeitspunkt (TCP – Tool Center Point). Als ersten Baustein einer »



erweiterten Roboter-Sicherheit realisierte B&R im Jahr 2011 die Funktion »SLS« (»Safely Limited Speed«) am TCP als »SafeRobotics«-Bibliothek mit TÜV-zertifizierten Parameter- und Funktionsbausteinen für die sichere Programmierumgebung »SafeDesigner«. Mit diesen Funktionsbausteinen werden sicherheitsgerichtete Steuerungsprogramme in der Sicherheitssteuerung »SafeLogic« von B&R entwickelt. Diese ermitteln durch Transformation der sicheren Informationen über Status, Position und Geschwindigkeit der einzelnen Achsen die tatsächliche Geschwindigkeit am Werkzeugarbeitspunkt und vergleichen sie mit den sicheren Vorgabewerten.

### Sichere Bewegungssteuerung

Direkt in den Antrieben, die mit der sicheren Bewegungssteuerung »SafeMC« ausgestattet sind, erfolgt sowohl die Aufnahme der sicheren Daten als auch die Ausführung der Sicherheitsfunktionen. Sicher übertragen werden die Informationen über das felibusunabhängige, sicherheitsgerichtete Übertragungsprotokoll open SAFETY. »SafeMC« ist integraler Bestandteil der »Acosomulti«-Servoantriebe von B&R. Die Antriebe weisen eine typische Fehleraufdeckungs-

*Bei »SafeRobotics« von B&R ermöglicht ein TÜV-zertifizierter Funktionsbaustein die Überwachung des Werkzeugarbeitspunktes. Die Parameter dazu sind normiert und werden aus einer hinterlegten Tabelle mit den tatsächlichen Werten nachgeladen. So ist die Verwendung unterschiedlicher Kinematiken ohne Neuzertifizierung einfach möglich.*

und Reaktionszeit von 7 ms auf. Das entspricht etwa einem Zehntel dessen, was mit Relais-Sicherheitschaltungen erzielbar ist und verkürzt den Anhalteweg um den Faktor 100. In der ersten Version der »SafeRobotics«-Funktionen bediente sich das Überwachungs-Softwaremodul eines Kinematik-Beschreibungsbausteins. Dieser ist für alle gängigen Robotertypen frei konfigurierbar. Allerdings birgt dies einen Nachteil: Die resultierende Sicherheitsapplikation müsste für jeden Robotertyp separat zertifiziert werden. Um Kunden diesen Aufwand abzunehmen, hat B&R eine effizientere Lösung entwickelt und

verwendet nun einen Satz homogener Parameter zur Kinematikbeschreibung. Der Vorteil liegt auf der Hand: Dieser ist unabhängig von den tatsächlich hinterlegten Werten allgemein für jede erdenkliche Kinematik mit bis zu elf Dreh- oder Schubachsen gültig.

### Mehr Freiheit mit zusätzlichem Komfort

Dass die Programmierung für die Sicherheitssteuerung nicht erneut zertifiziert werden muss, ist jedoch nur ein Vorteil der B&R-Lösung. Darüber hinaus können mittels der Parameter für die Transformation auch Mischkonfigurationen beschrieben werden. Dabei bewegt sich der Roboter zusätzlich auf einer linearen Portalachse oder auf einem Rundtisch. Mittels der Parameter werden auch Mechaniken beherrschbar, bei denen unterschiedliche Achsen mechanisch miteinander verkoppelt sind. Dreht sich zum Beispiel Achse 4, so ändert Achse 5 gleichzeitig ihren Winkel. Teil der erweiterten Möglichkeiten von »SafeRobotics« ist ein weiterer Funktionsblock, der die zusätzlichen Freiheitsgrade leichter handhabbar macht. Er prüft die hinterlegten Parameter auf Plausibilität. So wird die »Safely Limited Speed« am TCP zum einfach anwendbaren Sicherheitsbaukasten – speziell wenn Anwender auf vorinstallierte Parametersätze handelsüblicher Robotertypen zurückgreifen, die von den Roboterherstellern bereitgestellt werden.

### Anwender werden optimal unterstützt

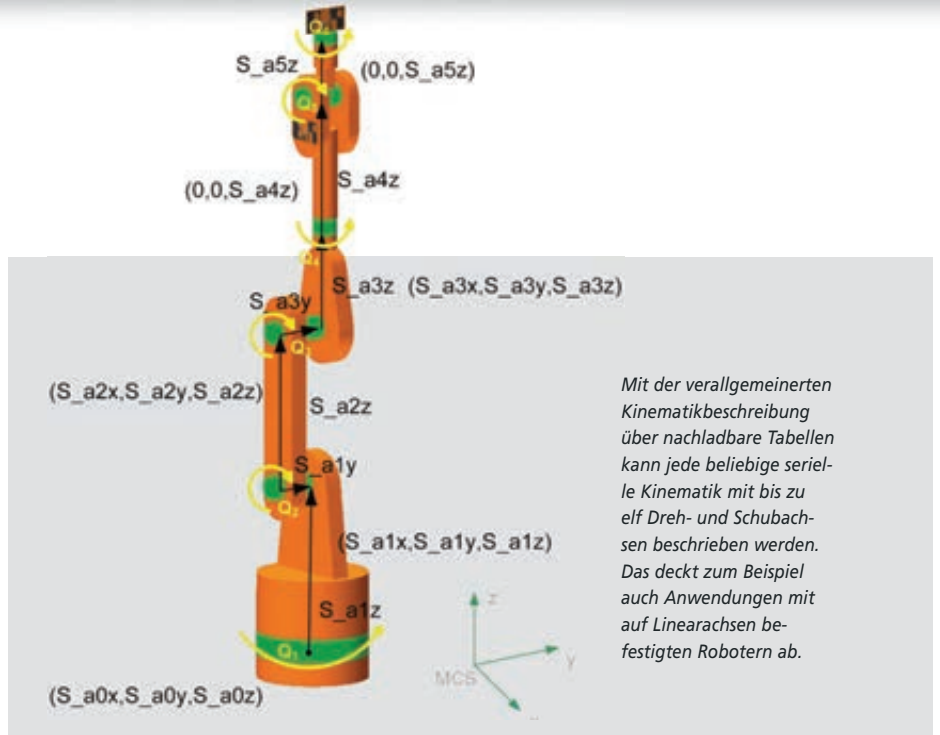
Bei der Art der Ansteuerung hat der Anwender freie Wahl, unabhängig davon ob die Robotersteuerung des Kinematikherstellers verwendet wird oder eine Einbindung in allgemeine Steuerungssysteme besteht. Möglich macht dies das offene und busunabhängige Sicherheitsprotokoll openSAFETY. Einzige Voraussetzung ist lediglich die Bereitstellung sicherheitsgerichteter Positionsdaten und die Möglichkeit der Antriebe, sichere Reaktionen zu verarbeiten. Bestens geeignet dafür sind Antriebskomponenten wie »Acosomulti« mit »SafeMC« aufgrund der integrierten Sicherheitsfunktionen und der erhöhten Reaktionsfähigkeit. Anwender von »SafeRobotics« benötigen kein Wissen über die Be-

rechnung von Bahnkurven oder -geschwindigkeiten. Die Berechnung übernehmen eingebaute Transformationsmechanismen. Sie werden dadurch optimal unterstützt und können sich auf ihre Kernaufgaben konzentrieren. Seit der Erfindung des elektromechanisch angetriebenen Sechssachs-Knickarmroboters vor gut 40 Jahren war es noch nie so leicht, Mensch und Maschine sicher zusammenarbeiten zu lassen. <sup>(TR)</sup>

**Zum Autor:** Dr. Gernot Bachler ist Technical Manager Motion bei B&R in Eggelsberg.

»Automatica«: Halle B5, Stand 502

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



Mit der verallgemeinerten Kinematikbeschreibung über nachladbare Tabellen kann jede beliebige serielle Kinematik mit bis zu elf Dreh- und Schubachsen beschrieben werden. Das deckt zum Beispiel auch Anwendungen mit auf Linearachsen befestigten Robotern ab.

Sicherheitstechnik für den Maschinenbau
[www.euchner.at](http://www.euchner.at)

NEU

## ESL

Transpondercodiertes Sicherheitssystem

- ▶ Türgriff zur Absicherung von Schutzeinrichtungen
- ▶ Sicher gegen Manipulation
- ▶ Höchstes Sicherheitsniveau, PL e / Kategorie 4
- ▶ Reihenschaltung von bis zu 20 Geräten
- ▶ Robustes Metallgehäuse
- ▶ Abschließbar zum Schutz vor ungewolltem Stillstand

# EUCHNER

More than safety.

EUCHNER GMBH
| SÜDDRUCKGASSE 4
| A-2512 TRIBUSWINKEL
| 02252 42191
| [INFO@EUCHNER.AT](mailto:INFO@EUCHNER.AT)