



Bild: EPSG



Halle 2
Stand 410

Bild 1: Immer häufiger werden Roboter direkt in Maschinen integriert – idealerweise als vollständiger Teil der Automatisierung.

Sicherheitsgerichtete Kommunikation

So klappt es mit dem Roboter

Industrieroboter werden immer häufiger in Produktionsmaschinen und -linien integriert und sollen nach Möglichkeit auch bald mit Menschen Hand in Hand zusammenarbeiten. Sowohl bei der Integration als auch bei der Kooperation spielt das Kommunikationsprotokoll eine entscheidende Rolle. Powerlink und openSafety bieten sich hier als Backbone für Robotik-anwendungen an.

Roboter unterstützen Menschen zunehmend bei schwierigen Arbeitsabläufen, z.B. beim Heben von schweren Lasten oder auch in gefährlichen Umgebungen, etwa beim Einlegen eines Werkstückes in eine Fräse. Der Einsatz von Robotern bedingt im Wesentlichen drei Voraussetzungen:

- präzise und reaktionsstarke Antriebstechnik,
- leistungsfähige Steuerung und
- schnelle interne Kommunikation.

Diese Voraussetzungen waren früher meist nur mit proprietären Systemen oder spezieller Hardware zu erreichen. „Heute sind offene Technikkonzepte ebenso wie Standardkomponenten auf dem Vormarsch“, sagt Stefan Schönegger, Geschäftsführer der Nutzerorganisation EPSG (Ethernet Powerlink Standardization Group). „Nur so ist die Investitionssicherheit von Maschinen und Anlagen gewährleistet.“

Übergreifende Sicherheit

Um Roboter künftig auch ohne Schutzzaun flexibel in der Produktionslinie plat-

zieren zu können, sind intelligente Sicherheitslösungen nötig. Zudem sind in Fabrikanlagen, die auf Maschinen unterschiedlicher Hersteller zurückgreifen, zwangsläufig Sicherheitsprotokolle nötig, die über die gesamte Linie hinweg kommunizieren können. „Nur so können alle Maschinen im Verbund auf ein sicherheitsrelevantes Ereignis reagieren“, sagt Schönegger. Als einziges Sicherheitsprotokoll bietet der offene Standard openSafety die Möglichkeit, sicherheitsgerichtete Daten über beliebige Bus- und Netzwerkverbindungen zu transportieren. Die Verwendung von openSafety bringt weitere Vorteile mit sich: Schnelle Reaktionszeiten führen zu kleineren Sicherheitsabständen, was den Footprint der Maschine reduziert. Anlagenbetreiber profitieren von den kurzen Inbetriebnahme- und Umrüstzeiten durch automatische Parametrier- und Konfigurationsservices. „Das steigert die Verfügbarkeit der Anlage und erhöht die Produktivität“, sagt Schönegger. Das Protokoll openSafety gewährleistet extrem kurze Reaktionszeiten und bietet weit über das reine Anhalten hinausgehende Möglich-



Bild 2: Mit Powerlink lassen sich Roboter vollständig in die Automatisierung integrieren, ebenso lassen sich mittels openSafety Sicherheitsfunktionen umsetzen.

keiten für sichere Reaktionen der Antriebstechnik. Zu diesen zählen nicht zuletzt auch sichere Funktionen für die Robotik, etwa die sichere reduzierte Geschwindigkeit am Werkzeugmittelpunkt.

Komplexe Systeme beherrschen

Gleichzeitig gilt es, einem weiteren Trend gerecht zu werden: Sind Roboter in die Automatisierung einer Maschine eingebunden, kommen in vielen Fällen weitere Achsen hinzu, mit denen die Bewegungen des Roboters synchronisiert ablaufen müssen. So wird z.B. ein Roboter, der zur weiteren Bearbeitung des Werkstücks ein anderes Werkzeug benötigt, linear auf einer Achse zum Werkzeugmagazin verfahren, führt dort den Wechsel durch und wird zur weiteren Bearbeitung in die ursprüngliche Position gefahren. Alle Achsen müssen exakt synchronisiert sein, um eine präzise Fertigung sicherzustellen. Gleichzeitig wird die Geschwindigkeit des Gesamtsystems gesteigert. Auch hier war der Einsatz proprietärer Lösungen bislang gang und gäbe, wodurch Roboter und zusätzliche Achsen auf zwei unterschiedliche Steuerungssysteme zurückgriffen. „Eine einheitliche Kommunikation über das Gesamtsystem war in der Regel nicht möglich“, sagt Schönegger. „Mit den Konsequenzen, nämlich dem Verlust an System-Performance und einem erheblichen Mehraufwand bei Inbetriebnahme und Wartung, mussten Anwender bisher leben.“ Wie kein anderes System auf dem Markt erfülle Powerlink die Anforderun-

gen der Roboterintegration, u.a. wegen seiner Fähigkeit, auch in sehr großen Netzwerken harte Echtzeit zu gewährleisten. Die Verwendung von openSafety als sicheres Protokoll ermöglicht die Umsetzung von sicheren Anwendungen gemäß KAT.4/SIL3/PLe. So ist es beispielsweise möglich, den Roboter in Gefährdungssituationen mit sicherer Geschwindigkeit am Werkzeugmittelpunkt zu fahren.

Schnelle Datenübertragung

Powerlink behält seine kurzen Reaktionszeiten auch in großen Netzwerken mit hoher Belastung. So verwendet der Echtzeit-Kommunikationsstandard individuelle Telegramme zur Datenübertragung, die ohne Verzögerungen direkt beim Empfänger ankommen. Durch die Fähigkeit zum Querverkehr gibt es zusätzlich die Möglichkeit, Feldgeräte miteinander kommunizieren zu lassen. Somit können intelligente Knoten ihre Informationen ohne Umweg über den Netzwerk-Master direkt miteinander austauschen. Dies ermöglicht z.B. den direkten Datenaustausch zwischen Roboter und weiteren Achsen der Maschine. Hierin liegt ein klarer Vorteil der Powerlink-Technik. Im Multiplexing werden Daten dann übertragen, wenn sie benötigt werden. Dadurch ist es möglich, zeitkritische Knoten zyklisch in jedem Takt zu bedienen und zeitunkritische Daten in jedem n-ten Netzwerktakt zu übertragen. Die Folienrekanlage der Firma Brückner z.B. erfordert höchste Synchronität der 728 Achsen, die präzise alle 400µs ihrer

Positionswerte erhalten. Gleichzeitig trägt die zeitunkritische Temperaturregelung maßgeblich zur Qualität des Produktes bei. Zudem bietet Powerlink dem Anwender völlige Topologie-Unabhängigkeit: Stern-, Bus- und Ringverkabelung sowie alle Kombinationen daraus lassen sich betreiben. Ohne Verwendung von Spezial-Hardware werden mit dem offenen Protokoll ausfallsichere Netzwerke mit Leitungs- und Master-Redundanz aufgebaut. Dadurch bleibt bei Verbindungsunterbrechungen der Betrieb aufrechterhalten. Nur durch diese Eigenschaften können Maschinenbauer bei der Konzeptionierung frei wählen und ermöglichen eine ortsunabhängige Integration von Robotersystemen bei maximaler Verfügbarkeit.

Freie Wahl des Herstellers

Gefordert ist ein Echtzeit-Ethernet, das eine hohe Datenübertragungsleistung sowie Offenheit bietet. Immer mehr Robotikanwender entscheiden sich deshalb für Powerlink. Das softwarebasierte Protokoll ist als Open-Source-Software im Internet zugänglich und sichert so die Unabhängigkeit von Hardware-Herstellern. Darüber hinaus ist Powerlink konform zum anerkannten Ethernet-Standard IEEE 802.3 und bietet harte Echtzeitfähigkeit. Eine weitere zentrale Anforderung an das Kommunikationsprotokoll ist die zuverlässige Synchronität aller Achsen. „Zwar weisen einige Industrial-Ethernet-Systeme ausreichende Bandbreite auf, allerdings bricht die Übertragungsgeschwindigkeit mancher Protokolle mit steigender Achsenzahl dramatisch ein“, sagt Schönegger. ■

www.ethernet-powerlink.org



Autor: Ing. Peter W. Kempfner, freier Journalist aus Salzburg