

Auf gute Zusammenarbeit von Mensch und Roboter

Safety Services – auch bei virtuellen Schutzzäunen

Andreas Hunscher, Jörg Schreiber

Bislang galt in der automatisierten Produktion die Regel: Die Arbeitsbereiche von Mensch und Roboter sind streng getrennt, und der Roboter verrichtet seine Tätigkeit hinter Schutzzäunen. Diese Regel wird zunehmend außer Kraft gesetzt, und das mit gutem Grund. Wenn Mensch und Roboter zusammenarbeiten, können beide ihre Stärken einbringen – der Mensch die Intelligenz, das Urteilsvermögen und die Flexibilität, der Roboter die Kraft und das ermüdungsfreie Leistungsvermögen beim Heben und Bewegen von Lasten.

Der Wandel von der strikten Trennung der Arbeitsbereiche hin zu kooperativen Arbeitssystemen verlangt sowohl von den Roboterherstellern, aber auch von den Anlagenbauern und Integratoren sowie von den Anwendern intensive Vorarbeiten. Das ist auch darin begründet, dass derartige Systeme ebenso wie die konventionellen Arbeitssysteme allen einschlägigen Richtlinien und Normen entsprechen müssen.

Zum Dienstleistungs-Portfolio des Schmersal-Geschäftsbereichs Safety Services gehört es, Konstrukteure und Anwender

der Projektierung von normenkonformen Schutzeinrichtungen zurückgreifen.

Der virtuelle Schutzzaun

Darüber hinaus verfügt die Schmersal Gruppe aber auch über umfassendes Wissen über kooperative Arbeitssysteme, weil sie sehr rund fünfzehn Jahren Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf diesem anspruchsvollen Gebiet der Maschinensicherheit leistet.

Ein Ergebnis dieser Arbeit ist die Sicherheitssteuerung Safety Controller. Sie ge-

Die Sicherheitstechnik ermöglicht neue Formen der Mensch-Maschinen-Kooperation

von automatisierten Produktionssystemen auf dem Weg zur Kooperation von Mensch und Roboter zu begleiten. Dabei können die zertifizierten Functional Safety Engineers auf umfassende Erfahrung z. B. bei der Gefährdungsbeurteilung, beim CE-Konformitätsbewertungsverfahren und bei

währleistet, dass sich der Roboter nur in einem vorgegebenen Arbeitsraum aufhält. Zu diesem Zweck werden im Safety Controller so genannte kartesische Nocken hinterlegt, die einen virtuellen Arbeitsbereich bilden. Der Roboter überwacht dann mit Hilfe der Sicherheitssteuerung selbsttätig

Dr. Andreas Hunscher und Jörg Schreiber,
K.A. Schmersal GmbH & Co. KG, Wuppertal



Seminar zur Sicherheit von Industrierobotern

Am 26. August findet im Schulungszentrum „tec.nicum“ der Schmersal Gruppe in Wuppertal ein ganztägiges Seminar zum Thema „Industrieroboter – Sicherheitstechnisch korrekte Gestaltung von Maschinen und Anlagen“ statt. Vorgestellt werden u. a. die Rechtsgrundlagen des sicheren Roboter-Einsatzes und die Sicherheitsanforderungen an Roboter-Arbeitsplätze. Auch die neuen Arten der Kooperation von Mensch und Roboter sowie deren sicherheitstechnische Bewertung sind Gegenstand des Seminars. Weitere Informationen über: www.tecnicum.schmersal.com

Aus der Perspektive der Sicherheitstechnik geht damit eine Verlagerung von bisherigen Hardware-Funktionen (Schutzzaun!) in die Software einher. Bezogen auf die Mensch-Roboter-Kooperation bietet diese Art des softwarebasierten Sicherheitssystems den Vorteil, dass der Mensch in definierte Bereiche des Schutzfeldes hineinreichen darf. Dabei werden alle Anforderungen der Maschinensicherheit wie z. B. ein sofortiges Stillsetzen im Gefahrenfall erfüllt.

Zugleich überwacht der Safety Controller zu jedem Zeitpunkt die Geschwindigkeit in Richtung der Begrenzung. Das heißt: Die Geschwindigkeit darf immer nur so groß sein, dass der Roboter jederzeit abbremsen kann, ohne den erlaubten Bewegungsraum zu verlassen.

Mit der Entwicklung des Safety Controllers hat Schmersal die Grundlagen für einige der Sicherheitskonzepte gelegt, die heute

seine Position und die Geschwindigkeit der Achsen. Sind Kräfte und Geschwindigkeiten gering genug und bleiben alle Roboterachsen in ihrem virtuellen Käfig, dann kann er in direkte Interaktion mit dem Menschen treten. Z. B. hält er ein Teil fest, während eine Person dieses Teil bearbeitet oder inspiziert.



01 Im Trend: Die direkte Mensch-Roboter-Kooperation mit „virtuellem“ Schutzzaun



02 Ein Panikgriff erlaubt das Verlassen des Gefahrenbereichs, wenn Personal versehentlich dort eingeschlossen sein sollte

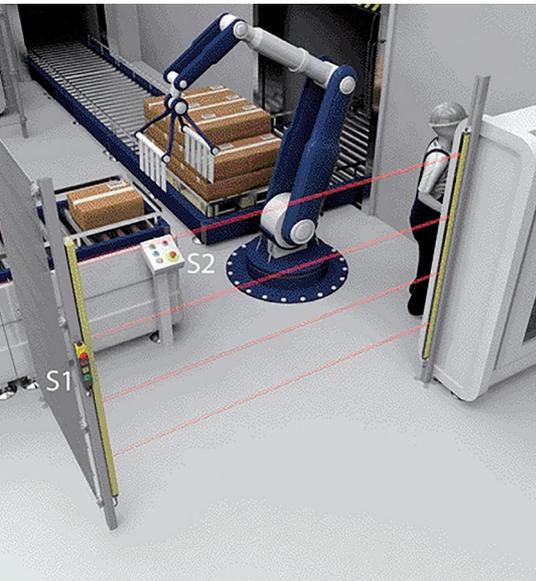
von namhaften Roboterherstellern genutzt werden und sich überwiegend (aber nicht nur) in der Automobilindustrie durchzusetzen beginnen. Die jeweils kundenspezifisch angepasste Sicherheitssteuerung ermöglicht das Realisieren von Funktionen wie Sicherer Achsbereich, und Sichere Geschwindigkeit.

Das hat zunächst zur Folge dass man auf elektromechanische Sicherheitskomponenten verzichten und den Gefahrenbereich kleiner sowie den Schutzzaun schlanker dimensionieren kann. Denn der Schutzzaun erfüllt ja nur noch die Funktionen, den Menschen am Betreten des Gefahrenbereichs zu hindern oder ihn z. B. vor herausfliegenden Teilen zu schützen. Die Gefahr, dass der Roboter in den Schutzzaun einschlägt, muss nicht mehr abgesichert werden.

Außerdem – und das eröffnet die eingangs beschriebenen neuen Möglichkeiten – erlaubt die Funktion Sichere Geschwindigkeit die unmittelbare Kooperation von Mensch und Roboter bei reduzierter Arbeitsgeschwindigkeit des Roboters.

Trend zu integrierten Lösungen

Der Arbeitsbereich der meisten Industrieroboter wird aber auch künftig durch einen Schutzzaun abgesichert sein. Bei dieser klassischen Lösung gibt es aber ebenfalls neue Lösungen. Im Trend sind integrierte Lösungen mit Sicherheitszuhaltung, Türgriff, Türanschlag sowie weiteren Zusatz-



03 Auch optoelektronische Schutzeinrichtungen können zur Absicherung von Roboter-Arbeitsplätzen eingesetzt werden. Die Funktion der doppelten Quittierung schafft dann zusätzliche Sicherheit

funktionen wie z. B. einer Hilfsentriegelung, die ein Öffnen der Schutztür bei fehlender Stromversorgung ermöglicht. Eine weitere sinnvolle Zusatzfunktion ist die Fluchentriegelung. Sie dient als Panikgriff zum Öffnen der Schutztür von innen, wenn versehentlich Personal im Gefahrenbereich eingeschlossen sein sollte.

Als Alternative zur Schutztür können auch optoelektronische Schutzeinrichtungen verwendet werden. Hier ist als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme die dop-

pelte Quittierung erwähnenswert, die bei den Sicherheits-Lichtvorhängen und -Lichtgittern der Serie SLC/ SLG 440 realisiert wurde. Damit der Roboter nach einem Auslösen der Schutzeinrichtung wieder gestartet werden kann, muss erst ein Befehlsgerät innerhalb des Gefahrenbereichs und dann - innerhalb einer definierten Zeitspanne - ein zweites Befehlsgerät außerhalb des Gefahrenbereichs betätigt werden.

Beratung und Schulung durch Experten

Somit gibt es unterschiedliche Arten der Absicherung von Roboter-Arbeitsplätzen. Welche Lösung die jeweils beste ist, entscheidet der Anwendungsfall, und in Zukunft werden nach Einschätzung von Schmersal alle Systeme - einschließlich des Schutzzauns - ihre Marktberechtigung behalten. Von zentraler Bedeutung ist dabei die optimale Einbindung der Schutzeinrichtung und der Sicherheitsfunktionen in den Workflow der Produktionsprozesse. Diesen Aspekt berücksichtigen die Functional Safety Engineers bei ihrer Beratungsarbeit

Abschließend lässt sich feststellen, dass die softwarebasierten Lösungen zur Absicherung von Roboter-Arbeitsplätzen großes Wachstumspotenzial bieten. Sie sind flexibel, lassen sich an die kunden- bzw. anwendungsspezifischen Anforderungen anpassen und erlauben auch neue Arten der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter. Aus diesem Grund hat die Schmersal Gruppe innerhalb des Geschäftsbereichs Safety



STATEMENT

Dr. Michael Döppert, Chefredakteur

In der industriellen Automation und in den Workflows zukünftiger Produktionsprozesse wird die Kooperation von Mensch und Roboter zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Technologien für eine gefahrlose Zusammenarbeit ohne trennenden Schutzzaun und sogar für die Arbeit Hand in Hand sind vorhanden. Durchsetzen werden sich dabei sicherheitsgerichtete Systeme, die bisherige Hardware-Funktionen in die Software verlagern. Dabei gilt sicherlich, dass die Mensch-Roboter-Kooperation sich am besten in die Praxis umsetzen lässt, wenn die Beratung durch Sicherheitsexperten in Anspruch genommen wird.

Services ein Team für das Application Engineering ins Leben gerufen, in dem Software-Spezialisten kundenspezifische Lösungen für die Maschinen- und Roboter-sicherheit entwickeln.

Bilder: 01 - 03 K.A.Schmersal GmbH & Co. KG

www.schmersal.com

Leitungen für die Robotik

Roboter sind schon heute aus der industriellen Produktion nicht mehr wegzudenken. Durch sie steigt auch mehr und mehr die Nachfrage nach Ethernetleitungen, die den Datenaustausch von Maschine zu Maschine sichern, auch bei mehrdimensionalen Bewegungen. Aus dem Roboterleitungs-Programm von Igus hat nun die Leitung Chainflex CFROBOT8.045 im Igus-Normtest über 22 Millionen Torsionsbewegungen standgehalten. Igus hat eigene Test-Standards für die Torsion entwickelt und betreibt neben Tests auf Robotern verschiedenster Hersteller im eigenen Test-labor auch eine eigene Versuchsanlage für die normierten Versuchsreihen.

Damit die Leitungen stabil bleiben und die Datensicherheit sichergestellt ist, setzt Igus auf die Kombination von besonders gleitfähigen und gleichzeitig hoch stabilen Folien und besonderen Füllelementen, die wie Stoßdämpfer an Autos funktionieren und

so die auftretenden Kräfte systematisch abfangen. Je nach elektrischer Anforderung werden dabei unterschiedliche Schirmkonzepte verfolgt, wobei sich bei der Chainflex CFROBOT-Ethernetleitung das Konzept mit Paargeflechtschirmen und besonderen Gleitfolien als das Beste in den Testreihen erwiesen hat. Somit bietet Igus ein komplettes Roboterleitungsprogramm ab Lager mit einer Lebensdauer an, die online berechnet werden kann.

www.igus.de

