

Aus der Arbeit des IFA

Ausgabe 9/2013

617.0-IFA:638.22

Kraft-Druck-Messgerät zur Bewertung von kollaborierenden Robotern

Problem

In der Industrie werden zunehmend Arbeitsplätze eingerichtet, bei denen Personen sehr eng mit Robotern zusammenarbeiten. Menschliche Fähigkeiten und Fertigkeiten werden mit den präzisen Funktionen und der Kraft des Roboters kombiniert. Das ergibt eine effiziente Fertigung und entlastet die beteiligten Personen von der Arbeitsschwere. Bei solchen Arbeitsabläufen können jedoch Kollisionen zwischen Mensch und Roboter nicht gänzlich ausgeschlossen werden, denn es sind keine trennenden Schutzeinrichtungen mehr vorhanden. Ein Schutz vor Kollisionen muss durch geeignete Gestaltung des Arbeitsplatzes und des Roboters erreicht werden. Die Risikobeurteilung muss insbesondere vorhersehbare (Fehl-)Anwendungen betrachten.

Aktivitäten

Das Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) entwickelte zusammen mit der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) Empfehlungen insbesondere für die biomechanisch/medizinische Beanspruchbarkeit des Menschen bei Kollisionen. Sie enthalten Grenzwerte für belastende Kräfte und Drücke. Bei deren Einhaltung werden unakzeptable Körperbeanspruchungen vermieden. Das Robotersystem ist mit sicherer Technik auszustatten und kann somit die akzeptablen Kräfte und Drücke im Betrieb zuverlässig einhalten. Diese Empfehlungen wurden bereits in die ISO-Norm für Industrieroboter eingearbeitet.



Roboter führt einen Stoß auf das Messgerät aus
(Quelle: MRK-Systeme GmbH)

Die erforderliche Risikobeurteilung stellt bei einer Arbeitsaufgabe mit einem kollaborierenden Roboter fest, ob es zu Kollisionen kommen kann. Kritische Kollisionsvorgänge müssen dann gemessen und anhand der Grenzwerte bewertet werden. Hierzu ist ein biofideles, also mechanisch menschenähnliches Messgerät zu verwenden. Für die betriebliche Praxis entwickelte das IFA das Kraft-Druck-Messgerät „KDMG-KOLROBOT“. Es berücksichtigt die wesentlichen biomechanischen Körpereigenschaften: Verformbarkeit, Trägheitsverhalten und Bewegungsverhalten kollidierender Körperbereiche. Die in der Kollisionsfläche auftretenden Gesamtkräfte und lokale Druckmaxima werden gemessen, visualisiert und dokumentiert.

Ergebnisse und Verwendung

Zwei Messgerätetypen stehen zur Körpersimulation und Aufzeichnung von Klemm-/Quetsch- oder Stoßimpulsen für die flexible Anwendung in unterschiedlichen Kollisionsumgebungen zur Verfügung. Die Abmessungen dieser Messgeräte sind relativ gering, daher sind die Geräte leicht handhabbar. Sie erlauben eine vielseitige Montage und ermöglichen umfangreiche praxisgerechte Anwendungen. Laufende Prüfungen und Zertifizierungen von kollaborierenden Robotern bestätigen dies. Mithilfe des Messgerätes kann durch geeignete Gestaltung des Arbeitsplatzes oder Parametrisierung des Robotersystems, z. B. der Achsgeschwindigkeiten, die Körperbelastung bei den selten eintretenden Kollisionen akzeptabel begrenzt werden. Es ist geplant, das Messsystem in Lizenz fertigen und vertreiben zu lassen.

Nutzerkreis

Prüfstellen der Unfallversicherungsträger,
Hersteller und Betreiber von Roboteranlagen,
Forschungseinrichtungen.

Weiterführende Informationen

- IFA-Fachinformationen: Kollaborierende Roboter, www.dguv.de/ifa, Webcode [d130086](#)
- BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach Maschinenrichtlinie – Gestaltung von Arbeitsplätzen mit kollaborierenden Robotern U 001/2009 (Stand: Oktober 2009, Fassung Februar 2011). Hrsg.: BGIA – Institut für Arbeitsschutz, Sankt Augustin 2009 www.dguv.de/publikationen, Bestellnummer 10732 (kostenfreier Download)

- Ottersbach, H.-J.; Huelke, M.: Kollaborierende Roboter. Konzept und Realisierung eines biofidelen Messgeräts zur Begrenzung der Kollisionsbelastung auf Personen bei Arbeitsplätzen mit kollaborierenden Robotern. Technische Sicherheit 2 (2012) Nr. 10, S. 14-19, www.dguv.de/ifa, Webcode [m209505](#)

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 5: Unfallverhütung –
Produktsicherheit

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich