

Neue biomechanische Grenzwerte für eine verbesserte Risikoeinschätzung an kollaborativen Assistenzrobotern auf Basis von Probandenversuchen

R. Behrens, N. Elkmann¹

Kollaborierende Robotersysteme finden zunehmend Anwendung in den produzierenden Klein- und Großbetrieben verschiedener Leitmärkte. Insbesondere bei Anlagen mit der Funktion „Leistungs- und Kraftbegrenzung“ handelt es sich um eine neue Technologie, die sich aufgrund ihrer Nähe zum Mensch grundsätzlich von klassischer Automatisierungstechnik unterscheidet. Kollaborierende Robotersysteme können bei Einhaltung der normativen Anforderungen ohne klassische Schutzeinrichtungen wie Zäune und Lichtvorhänge zum Einsatz kommen. Eine wirksame Minderung von Risiken (z. B. durch unwillentlichen Kontakten bzw. Mensch-Roboter-Kollisionen) wird erreicht durch die Einhaltung von biomechanischen Grenzwerten, die die ISO/TS 15066 vorgibt.

Für eine Risikobeurteilung bzw. wirksame Risikominderung sind verschiedene Kontaktszenarien zwischen einem Assistenzroboter und seinem menschlichen Kollegen zu unterscheiden. Z. B. ist die Klemmung eines Körperteils in ihrer Wirkung sehr verschieden von einer Kollision, bei der der Körperteil mit höherer Geschwindigkeit unter Umständen gestoßen wird und ausweichen kann. Aktuell sind in der ISO/TS 15066 nur Grenzwerte für den quasi-statischen Kontakt verzeichnet, wie er z. B. bei einer Klemmung oder Quetschung vorliegt. Für den dynamischen Stoß wird bisher ein pauschaler Faktor in Höhe von 2 angenommen, mit dem die Grenzwerte für den Klemmfall auf den Stoßfall hochskaliert werden.

Das Fraunhofer IFF hat in einer Studie den genannten Faktor für unterschiedliche Körperstellen anhand von Probandenversuchen untersucht. Die Studie wurde initiiert und finanziert von der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM). In Kooperation mit Ärzten der Universitätsklinik Magdeburg und mit positivem Votum der zuständigen Ethikkommission konnte das Fraunhofer IFF weltweit erstmalig umfangreiche Probandenversuche durchführen, um für relevante Körperbereiche einen spezifischen Faktor zu erarbeiten, der eine Umrechnung der kraft- und druckbasierten Grenzwerte für den quasi-statischen Klemmfall auf den dynamischen Stoßfall erlaubt. Im Vortrag werden die Inhalte und Ziele der Studie vorgestellt. Es werden erste statistisch ausgewertete Ergebnisse gezeigt und mit den aktuell verfügbaren Angaben aus der ISO/TS 15066 verglichen. Eine Diskussion der Ergebnisse und ein Ausblick zu weiteren Aktivitäten im Bereich biomechanischer Belastungsversuche bilden den abschließenden Teil des Vortrags.

Stand: März 2017

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) | Friedrich-Henkel-Weg 1-25 | 44149 Dortmund |
Tel.: 0231 9071-2071 | info-zentrum@baua.bund.de | www.baua.de

¹ Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF), Magdeburg

Diese Veröffentlichung ist ein Beitrag zum 3. Workshop „Mensch-Roboter-Zusammenarbeit - Gestaltung sicherer, gesunder und wettbewerbsfähiger Arbeit“ am 29./30.03.2017 in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund. Die gesamte Workshop-Dokumentation finden Sie unter: www.baua.de/dok/8733424