

Aus der Arbeit des IFA

Ausgabe 4/2013

617.0-IFA:638.22

Wie sollen Arbeitsplätze mit kollaborierenden Robotern gestaltet werden?

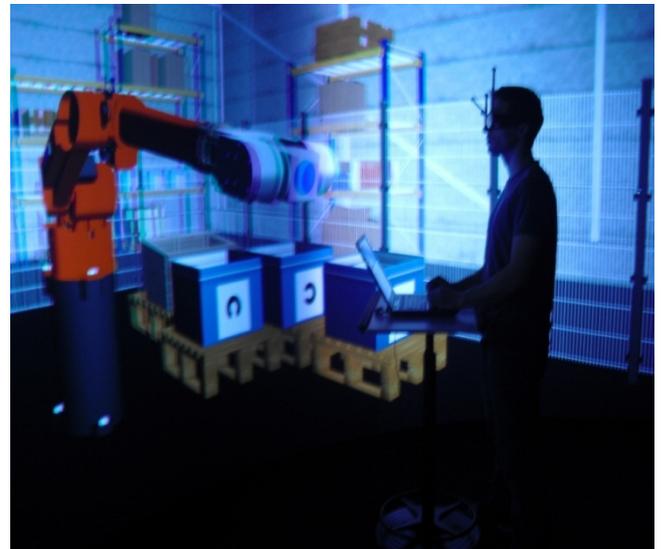
Problem

In Zukunft sollen vermehrt Arbeitsplätze entstehen, bei denen Menschen und Roboter eng zusammenarbeiten. Teilen sich Menschen und Roboter einen gemeinsamen Arbeitsraum, so spricht man von kollaborierenden Robotern. Aus dieser Kombination ergeben sich viele Vorteile: Menschen sind gut im Entscheiden und Urteilen – Roboter hingegen arbeiten schnell und präzise. Eine solche Konstellation kann allerdings nur erlaubt sein, wenn Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Dabei stellt sich die Frage, welche Eigenschaften der Roboter haben muss, damit eine reibungslose und für den Menschen sichere und angenehme Zusammenarbeit möglich ist. Wie soll er beispielsweise äußerlich gestaltet sein? Welche Geschwindigkeiten und Fahrwege sind angemessen?

Bisherige Normen und Regelungen erkennen die Relevanz dieser Fragen, geben aber aufgrund mangelnder empirischer Kenntnisse keine konkreten Gestaltungshinweise.

Aktivitäten

In zwei Studien wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Gestaltungsmerkmale von kollaborierenden Robotern auf den Menschen untersucht. Im Virtual Reality Labor SUTAVE des IFA können Arbeitsumgebungen simuliert werden. Probanden erhalten einen dreidimensionalen Eindruck des Szenarios und können mit der Umgebung interagieren.



Im SUTAVE-Labor des IFA arbeitet ein Proband mit einem virtuellen kollaborierenden Roboter.

Für die Studien zur Mensch-Roboter-Kollaboration wurde ein Roboterarbeitsplatz im Labor nachgebildet (siehe Abbildung). Untersucht wurde, wie sich die Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters, die Distanz zwischen Mensch/Roboter und die Vorhersehbarkeit der Bewegungsbahn auf den Nutzer auswirken. Hierzu bearbeiteten Probanden Aufgaben mit dem virtuellen Industrie-Roboter. Ihre Leistung in der Aufgabenbearbeitung wurde erfasst und sie beantworteten Fragebögen zur empfundenen Anstrengung, zum Angstempfinden und zu anderen Maßen der Beanspruchung. Außerdem wurde ihre Herzfrequenz während der Aufgabenbearbeitung gemessen.

Ergebnisse und Verwendung

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sehr schnelle Roboterbewegungen zu erhöhter Anstrengung und zu stärkerem Angstempfinden führen können. Dies spricht dafür, hohe Geschwindigkeiten des Roboters zu vermeiden. Andererseits verringerte sich die Leistung in der Aufgabenbearbeitung, wenn die Roboterbewegungen zu langsam waren. Auch bei geringerer Distanz zwischen Mensch und Roboter stieg das Angstempfinden an. Unvorhersehbare Roboterbewegungen verändern zudem die Leistung in der Aufgabenbearbeitung. Insbesondere schnelle **und** unvorhersehbare Roboterbewegungen werden als gefährlich wahrgenommen.

Die Ergebnisse können dazu dienen, Normen und Standards zu kollaborierenden Robotern zu konkretisieren; sie stellen einen ersten Schritt zur Formulierung von Gestaltungsempfehlungen dar. Firmen, welche die Einführung kollaborierender Roboter erwägen, können sich anhand derartiger Studien über die Risiken für ihre Mitarbeiter informieren und Vorkehrungen treffen.

Nutzerkreis

Normungsgremien, Hersteller industrieller Roboter, Akteure im betrieblichen Arbeitsschutz

Weiterführende Informationen

- Informationen über das SUTAVE-Labor des IFA unter www.dguv.de/ifa/sutave
- Koppenborg, M.; Naber, B.; Lungfiel, A.; Nickel, P.: Auswirkung von Autonomie und Geschwindigkeit in der virtuellen Mensch-Roboter-Kollaboration. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.): Chancen durch Arbeits-, Produkt- und Systemgestaltung, 59. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund 2013, S. 417-420
- Naber, B.; Lungfiel, A.; Nickel, P.; Huelke, M.: Human Factors zu Robotergeschwindigkeit und -distanz in der virtuellen Mensch-Roboter-Kollaboration. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.): Chancen durch Arbeits-, Produkt- und Systemgestaltung, 59. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund 2013, S. 421-424

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 5: Unfallverhütung – Produktsicherheit

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich