

Kollaborative Montagesysteme: Verrichtungsbasierte, digitale Planung und Integration in variable Produktionsszenarien

K. Lemmerz, P. Glogowski, A. Hypki, B. Kuhlenkötter¹

Aufgrund zunehmend volatiler Märkte, individueller und komplexer Produkte sowie neuer Prozessanforderungen – z. B. durch Industrie 4.0 – ist die Montage besonderen Wandlungsanforderungen ausgesetzt. Da sowohl rein manuelle als auch vollautomatisierte Montagesysteme den heterogenen Anforderungen nicht vollständig gerecht werden, geraten die Entwicklung, Gestaltung und Einführung flexibler Systemlösungen zur Montage komplexer Stückgüter zunehmend in den Fokus. Dabei stehen die sichere Arbeitsplatzgestaltung und die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) in der Montage im Mittelpunkt.

Infolge zahlreicher Zielkriterien, wie Automatisierbarkeit, technisch-wirtschaftlicher Eignung, Ergonomie und Sicherheit, ist die Komplexität der Planung eines MRK-Systems ein wesentliches Hemmnis für deren Realisierung. Für den breiten Einsatz von MRK fehlt es bislang an einer digitalen Planungsunterstützung, welche eine leicht zugängliche Planung und Absicherung von MRK-Szenarien ermöglicht. Bisherige Simulationswerkzeuge ermöglichen entweder leistungsfähige Mensch- oder Robotersimulationen, bilden jedoch keine vollständigen MRK-Szenarien ab. In der Folge ist der Modellierungsaufwand, um das Potential für kollaborative Montagesysteme zu ermitteln, die technisch-wirtschaftliche Machbarkeit zu bewerten und die Systeme zu planen bzw. auszugestalten, sehr groß.

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundvorhaben „KoMPI“ wird daher eine Methodik zur digitalen Planung für kollaborative Montagesysteme entwickelt, die durch eine enge Verzahnung von Arbeitswissenschaft und Automatisierungstechnik einen neuartigen Ansatz zur integrierten Planung und Realisierung von MRK-Systemen schafft, welche insbesondere KMU befähigt, MRK-Systeme sicher und effektiv zu planen und erfolgreich zum Einsatz zu bringen. Hierfür wird zunächst der vorherrschende Bedarf nach flexiblen Montagesystemen und die daraus resultierende Problematik bei der Umsetzung von MRK-Applikationen aus der Sicht verschiedener branchenübergreifender Anwendungspartner mit unterschiedlichen Produktvarianten und variablen Produktionsszenarien analysiert. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse werden die Anforderungen an eine verrichtungsbasierte, digitale Planungsunterstützung definiert, um hierbei eine möglichst anwendungsnahe Entwicklung sicherzustellen.

.....
¹ Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Produktionssysteme, Bochum

Ausgehend von der Planung eines manuellen Montageprozesses steht für die Entwicklung der Planungsunterstützung die fähigkeitsorientierte Verteilung von Verrichtungen auf Mensch und Roboter zur Optimierung der genannten Zielkriterien im Vordergrund. Geringe Investitionskosten sowie die Anwenderfreundlichkeit des Planungswerkzeugs sind zusätzliche Voraussetzungen, um die Barriere für die Planung und den Einsatz von MRK-Systemen zu senken.

Neben den Aspekten der Planung müssen des Weiteren auch technische und soziale Hindernisse, wie die Erfüllung der Arbeitsschutzanforderungen oder die Akzeptanzförderung unter den Mitarbeitern bzgl. der direkten Interaktion mit Robotern, überwunden werden. Eine detaillierte Beschreibung der hier genannten Planungsmethodik sowie die Gesamtarchitektur eines neuen Simulationswerkzeugs für kollaborative Montageapplikationen sind in [1] skizziert.

Zusammenfassend soll der neue Planungsansatz im Rahmen des Verbundprojektes „KoMPI“ und dem nachgelagerten Transfer in die industrielle Praxis zwei zentrale Aspekte lösen: die Planung und Umsetzung von MRK-Systemen soll vereinfacht und parallel ein integriertes Beteiligungs- und Qualifizierungskonzept erarbeitet werden, das sowohl den Planungsingenieur als auch den operativen Mitarbeiter im Umgang mit MRK-Systemen unterstützt. Des Weiteren werden mithilfe der entwickelten Planungsunterstützung Anwendungsszenarien für kollaborative Arbeitsplatzsysteme generiert und branchenübergreifend bei den Anwendungspartnern des Verbundprojektes anhand von MRK-Demonstratoren integriert. Die Planungsunterstützung selbst schafft damit ein Werkzeug, mit dem das Potential von MRK-Lösungen in Montageszenarien insbesondere bei KMUs gehoben wird und aktuell bestehende technische und soziale Hemmnisse abbaut.

Literatur

[1] Glogowski, P., Lemmerz, K., Schulte, L., Barthelmey, A., Hypki, A., Kuhlenkötter, B. & Deuse, J. (2017). *Task-based Simulation Tool for Human-Robot Collaboration within Assembly Systems*. 2. MHI-Fachkolloquium.

Förderhinweis

Das Verbundforschungsprojekt „KoMPI“ (<http://kOMPI.org>) wird im Rahmen des Förderprogramms „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von Morgen zum Themenfeld“ Kompetenz Montage „kollaborativ und wandlungsfähig (KoMo)“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 02P15A060) und vom Projektträger Karlsruhe Produktion und Fertigungstechnologien (PTKA-PFT) betreut.

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