

Zusammenwirken von Mensch und Maschine im Zeitalter der digitalisierten Produktion

Jörg Krüger

Der informations- und kommunikationstechnische Wandel in der Fabrik führt zu einer zunehmenden Digitalisierung der Produktion. Die Ursprünge dieser Entwicklung gehen zurück auf die dritte industrielle Revolution mit der Integration von Digitalrechner-technik in Produktionsanlagen und der darauf aufbauenden digitalen Steuerung und Regelung von Maschinen und Anlagen auf unterschiedlichen Ebenen der Automatisierungspyramide.

Die aktuellen Entwicklungen der vierten industriellen Revolution sind gekennzeichnet durch eine stärkere Vernetzung „intelligenter“ rechnergestützter Systeme untereinander aber auch mit dem Menschen. Die Verbindung von Virtualität und Realität, die Nutzung mobiler Endgeräte sowie die Möglichkeiten zur realitätsnahen und echtzeitfähigen Simulation komplexer Prozesse begründen neue Formen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Gleichzeitig verändern sich die Anforderungen an die Produktion. Die kundenspezifische Individualisierung und Anpassung von Produkten mit der daraus resultierenden größeren Variantenvielfalt stellt hohe Anforderungen an die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Produktionsanlagen.

Ein breites Feld für Innovationen in der digitalisierten Produktion liegt in einem effizienten hybriden Zusammenwirken von Mensch und Maschine im Kontinuum zwischen manueller Arbeit und vollautomatisierter Fertigung. Dabei zeigen sich neue Formen der visuellen Verbindung von Mensch und Maschine bzw. Produktionsprozess, beispielsweise durch Technologien der virtuellen und augmentierten Realität. Ebenso entstehen aufgrund der Leistungssteigerung intelligenter mechatronischer Systeme neue Möglichkeiten einer engeren haptischen Kopplung und flexiblen Kollaboration von Mensch und Roboter. Hierbei werden die überlegenen sensomotorischen und kognitiven Fähigkeiten des Menschen mit der Geschwindigkeit und Wiederholgenauigkeit des Roboters im Sinne einer hybriden Automatisierung kombiniert.

Zu beachten ist jedoch, dass die immer kürzeren Entwicklungszyklen intelligenter mechatronischer und cyber-physischer Systeme eine stetige Anpassung der Qualifikationen des Werkers erfordern. Zwar befasst sich die aktuelle Forschung intensiv mit der Frage, wie die Programmierung automatisierter Maschinen und Roboter maßgeblich vereinfacht werden kann. Auch die eigenständige Adaption intelligenter Maschinen und Roboter an den Menschen ist Gegenstand intensiver Forschungsarbeiten. Die Zusammenarbeit mit Maschinen und Robotern, die aufgrund ihrer künstlichen Intelligenz neue Interaktionsmuster und Fähigkeiten aufweisen, erfordert jedoch auch eine neue Qualität zur Anpassung von Seiten des Werkers.

Die Erschließung des hohen Innovationspotenzials einer hybriden Automatisierung im Zeitalter der digitalisierten Produktion bedarf daher neuer interdisziplinärer Lösungsansätze in der Verbindung von Ingenieur-, Kognitions- und Arbeitswissenschaften.

