

# Mensch-Maschine-Systeme – Stärken von Mensch und Maschine klug kombiniert

**L**iebe Leser\*innen, ist Ihnen auch schon einmal der Gedanke gekommen, dass Industrie 4.0 und die damit verbundene fortschreitende Digitalisierung den Menschen als Arbeitskraft überflüssig machen und intelligente Software gepaart mit technischen Systemen ihn bald flächendeckend ersetzen könnte?

Auch wenn diese Überlegung zunächst realistisch erscheint, so zeigt sich bereits seit den 1980er Jahren, dass der Mensch, entgegen früherer Annahmen, ein wichtiger Bestandteil der Arbeitswelt bleiben wird. Spezifische menschliche Fähigkeiten wie Kreativität und Intuition sind nicht gänzlich durch softwareseitige oder technische Lösungen ersetzbar und werden es auch in absehbarer Zukunft nicht sein.

Die Entwicklung hin zu einer menschenorientierten Industrie 5.0 ist der nächste logische Schritt im Sinne einer nutzerzentrierten Produktentwicklung. Das Leitbild der europäischen Kommission zur Industrie 5.0 fokussiert das Wohlergehen des Menschen im Produktionsprozess sowie eine Individualisierung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Ziel ist es dabei, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine in eine Kollaboration zu überführen.

Exoskelette sind ein prominentes Beispiel für eine derartige Kollaboration und bereits heute Stand der Technik. Als technisches Unterstützungssystem reduzieren Exoskelette die körperliche Belastung des Menschen durch den gezielten Einsatz von Aktoren und steigern so die Produktivität des Anwenders. Damit Mensch und

Maschine gemeinsam eine höhere Gesamtleistung erzielen, ist es notwendig, die Handlungsschritte beider Akteure vorherzusagen und ein beidseitiges Wahrnehmungsfeedback zu implementieren. Digitale Lösungen wie Machine Learning bieten vielfältige Möglichkeiten, anhand von Biosignalen menschliches Verhalten zu prognostizieren und Handlungen ge-

„Die Herausforderung zukunftsorientierter Produktentwicklung liegt darin, die Stärken von Mensch und Technik in Mensch-Maschine-Systemen zusammenzuführen.“

zielt zu unterstützen. Doch wie kann ein technisches System den optimalen Unterstützungsgrad erkennen und was sind die entscheidenden Indikatoren für eine zuverlässige Prognose menschlichen Handelns?

Diese Fragen sind die zentralen Herausforderungen der Industrie 5.0, denn erst eine optimale Abstimmung zwischen menschlichem Unterstützungsbedarf und

bereitgestellter maschineller Unterstützung führt zu einer erfolgreichen Kollaboration beider Akteure. Die Analyse physischer Arbeitsprozesse ist dabei die Grundlage für die Ableitung von Zielgrößen zur Entwicklung kollaborativer Mensch-Maschine-Systeme.

Neben der messtechnischen Erfassung und softwareseitigen Interpretation menschlicher Messgrößen ergeben sich für den Maschinenbau neue Herausforderungen und Potentiale. Die technische Umsetzung komplexer Bewegungsabläufe erfordert zum Beispiel Kinematiken und Aktor-Systeme, die den Anwender unterstützen, ohne seine Bewegungsfreiheit einzuschränken. Industrie 4.0 und die Digitalisierung haben Voraussetzungen geschaffen, den Menschen in das technische Ökosystem eines modernen Arbeitsumfelds zu integrieren. Die Entwicklung solcher Systeme eröffnet ein breites Feld an Innovationsmöglichkeiten für die Produktentwicklung. Wir können uns gemeinsam auf eine spannende Zukunft des Maschinenbaus in Wissenschaft und Unternehmen freuen – die Zeitschrift *Konstruktion* wird darüber berichten. ■



Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Sven Matthiesen**  
Lehrstuhl für Geräterekonstruktion und Maschinenelemente, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IPEK – Institut für Produktentwicklung  
76131 Karlsruhe  
sven.matthiesen@kit.edu  
www.ipek.kit.edu  
Bild: KIT