

Details der Produktentwicklung im gesamtsystemischen Kontext verstehen und optimieren

Industrie 5.0 hat den Mensch in den Fokus der industriellen Produktion gerückt. Aspekte wie Gesundheit, Komfort, Wohlbefinden und Selbstbestimmung werden für die Auswahl aus dem Produktangebot in Zukunft eine entscheidende Rolle spielen. Für uns Ingenieure bedeutet das, dass diese Aspekte immer wichtigere Zielgrößen für die Entwicklung der Produkte werden. Dabei sind sowohl die physische Interaktion zwischen Mensch und Maschine, wie die Übertragung von Vibrationen, Kräften und Momenten als auch die psychischen Aspekte, wie Flow- und Komfortempfinden wichtig. Bei der Entwicklung der technischen Systeme wird also noch stärker als bisher das Gesamtsystem aus Mensch, Maschine und Umgebung zu berücksichtigen sein. Ich bin überzeugt: Die gesamtsystemische Sicht auf Mensch, Maschine und Umgebung wird für die Produktentwicklung in der Zukunft noch entscheidender.

Im Kontext des Sonderteils zu Verbindungselementen in dieser Ausgabe möchte ich diese gesamtsystemische Sicht von Industrie 5.0 beispielhaft anhand des Anziehens von Schrauben verdeutlichen. Tangential-Schlagschrauber ziehen Schrauben durch sehr kurze hohe Drehmomentimpulse an. Das reduziert das Abstützmoment und die damit verbundene Belastung auf den Anwender. In Bezug auf eine Industrie 5.0 optimierte Arbeitsumgebung stellt sich folglich die Frage, warum Schrauben nicht generell schlagend ange-

zogen werden? Das Problem bei diesem Anzugsverfahren ist die große Streuung der erzeugten Klemmkraft in der Schraubverbindung. Das führt in der Dimensionierung der Schraubverbindung zur Annahme eines hohen Anziehungsfaktors und letztendlich zu einer Überdimensionierung der Verbindung, das schränkt die Anwendbarkeit des Anziehverfahrens ein und steht einer generellen Verwendung

Ich bin überzeugt:
Die gesamtsystemische Sicht auf Mensch, Maschine und Umgebung wird für die Produktentwicklung in der Zukunft noch entscheidender.

entgegen. Der hohe Anziehungsfaktor resultiert dabei aus Unsicherheiten und fehlendem Wissen über die tribologischen Effekte, die sich in den Wirkflächenpaaren im Gewinde und in der Kopfaufgabe während des Anziehvorgangs abspielen. Ein Ansatz zur gesamtsystemischen Untersuchung dieser Effekte wurde zuletzt im Rahmen eines Impulsvortrags auf der VDI-Fachtagung Impulsschraubtechnik

präsentiert. Durch eine entkoppelte in-Situ Messung von Kopf- und Gewindemoment ist es möglich, die tribologischen Eigenschaften der Schraubverbindung gezielt zu untersuchen und anhand der gewonnenen Erkenntnisse Rückschlüsse auf das Gesamtsystem zu ziehen.

Das Beispiel der tangential-schlagend erzeugten Schraubverbindung veranschaulicht sehr gut, wie die Erforschung von Verbindungselementen im Gesamtsystem Potentiale zur Unterstützung von Industrie 5.0 Bestrebungen hat. Die gesamtsystemische Betrachtung von Technik, Mensch und Umgebung ermöglicht eine Industrie 5.0 geprägte Produktentwicklung. ■



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