

Bearbeitungsroboter reduziert Schwingungen für bessere Bearbeitungsqualität

Im BMBF-Vorhaben „Boss“ entwickelten Wissenschaftler des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der Technischen Universität Dresden gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie ein neuartiges energieeffizientes Bearbeitungssystem mit selbstadaptierendem Systemverhalten.

Kernstück der Neuentwicklung ist ein Industrieroboter als kosten- und energieeffiziente Alternative gegenüber klassischen Zerspanungssystemen. Allerdings reicht, aufgrund der systembedingt geringen Steifigkeit handelsüblicher Industrieroboter in Verbindung mit den nicht konstanten Schnittkräften bei der spanenden Bearbeitung von Werkstücken, die Bearbeitungsqualität nur für Schrubb- und Grobbearbeitungsvorgänge mit geringen Oberflächen und Genauigkeitsanforderungen aus. Im BMBF-Vorhaben „Boss“ fanden die Forscher neue praxismgerechte Lösungen zur aktiven Einstellung des Systemverhaltens, um die Bearbeitungsqualität zu erhöhen und die Produktivität zu steigern.

Im Rahmen des Projektes konstruierten die ILK-Wissenschaftler ein autarkes Kompensatormodul, das als serielles Glied zwischen Werkzeugspindel und Roboterhand die prozessbedingten Schwingungen gezielt beeinflussen kann. Der Schwingungskompensator wird durch ein integriertes Piezo-Stapelaktor-Netzwerk angetrieben, dessen Sollsignal in einem geschlossenen Regelkreis basierend auf den real gemessenen Schwingungssignalen berechnet wird. Durch gezielte Ansteuerung der Aktoren kann der dynamische Kraftfluss zwischen dem Zerspanwerkzeug und dem Roboter unterbrochen werden, was wiederum die Schwingungen des gesamten Bearbeitungssystems „Werkzeug-Roboter“ mindert.



Links: Industrieroboter mit prototypischem Schwingungskompensator ohne Antriebsspindel
Rechts: Prototypischer Schwingungskompensator und dessen Montage am Industrieroboter

Das „mitdenkende“ Bearbeitungssystem ist mit unterschiedlichen Spindeltypen kombinierbar und verfügt über modulare Steuerungs- und Regelungstechnik zur aktiven Schwingungsdämpfung und Lastkompensation für den Einsatz in unterschiedlichen Bearbeitungsprozessketten.

Innerhalb des Vorhabens konnte die Leistungsfähigkeit des neuartigen Schwingungskompensators in umfangreichen experimentellen Versuchen bereits erfolgreich demonstriert werden. Nun gilt es, das Potenzial des Kompensatormoduls für weitere Anwendungsgebiete zu nutzen, die von dem positiven Schwingungsverhalten pro-

fitieren können. Vision des Projektkonsortiums ist deshalb die künftige Vermarktung dieser neuen Klasse von hochproduktiven und hochgenauen Bearbeitungssystemen.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Michael Krahl,

Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden,
Telefon +49 (0) 3 51/ 4 63-4 24 99,
E-Mail: michael.krahl@tu-dresden.de,
www.tu-dresden.de/mw/ilk