Inbetriebnahme und Validierung eines multisensorischen Messsystems für das Rundkneten

Commissioning and validation of a multi-sensor measurement system for rotary swaging

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

PtU FORMING EXCELLENCE

☑ Masterthesis
☑ Bachelorthesis
☐ ADP
☐ ARP

☐ Theoretisch
☑ Experimentell
☑ Konstruktiv
☐ Numerisch

☑ HiWi-Stelle
☐ WiMi-Stelle

☑ Für die Anrechnung im Bereich Aerospace Engineering geeignet

Beschreibung

Moderne Rundknetprozesse sind hochdynamisch und komplex, weshalb viele relevante Prozessgrößen von außen nicht direkt zugänglich sind. Für ein gezieltes Prozessverständnis und eine belastbare Modellbildung ist die direkte Messung von Kräften, Momenten und Werkzeug–Werkstück-Interaktionen jedoch entscheidend.

Am Institut wurde hierzu bereits im Rahmen einer Masterarbeit ein multisensorisches Messsystem entwickelt, bestehend aus Drehsensoren, einem instrumentierten Messdorn mit integriertem Antrieb sowie Kraftsensoren am Dorn, in der Umformzone und an der Spannzange. Aufbauend darauf ist es Ziel dieser Arbeit, dieses Sensorsystem in die Rundknetanlage zu integrieren, in Betrieb zu nehmen und experimentell zu validieren. Darauf aufbauend soll aus dem vollinstrumentierten Messsystem ein reduziertes, industrietaugliches Sensorsystem abgeleitet werden, dessen verbleibende Sensorsignale anhand der umfassenden Messdaten kalibriert und genutzt werden, um auch bei eingeschränkter Sensorik die relevanten Prozessgrößen und -zustände zuverlässig abzuleiten. Die gewonnenen Messdaten sollen als Grundlage für ein vertieftes Prozessverständnis, die Validierung von Simulationsmodellen und perspektivisch für eine prozessnahe Regelung dienen.

Eine wissenschaftliche Veröffentlichung der Ergebnisse ist fest vorgesehen; eine aktive Beteiligung an der Publikation und die Möglichkeit zur weiteren Mitarbeit sind ausdrücklich erwünscht.

Description

Modern rotary swaging processes are highly dynamic and complex, meaning that many relevant process variables are not directly accessible from outside the process. For a comprehensive understanding of the process and reliable model development, however, the direct measurement of forces, torques, and tool–workpiece interactions is essential.

To this end, a multisensor measurement system was previously developed at the institute as part of a master's thesis, comprising rotary sensors, an instrumented measuring mandrel with an integrated drive, and force sensors located at the mandrel, within the forming zone, and at the collet. Building on this development, the aim of this work is to integrate the sensor system into the rotary swaging machine, commission it, and experimentally validate its functionality. Based on the fully instrumented measurement system, a reduced and industry-suitable sensor system is to be derived, with the remaining sensor signals calibrated against the comprehensive measurement data and used to reliably infer relevant process variables and process states despite the reduced sensor configuration. The acquired measurement data will provide the basis for an enhanced understanding of the process, the validation of numerical simulation models, and, in the long term, process-near control.

Scientific publication of the results is firmly planned; active involvement in the publication process and the opportunity for continued collaboration are explicitly encouraged.

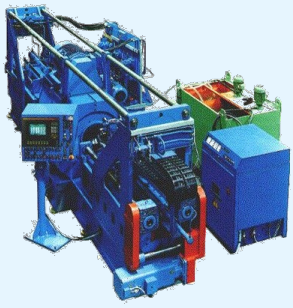

Abb. 1: Rundknetanlage

Abb. 2: Typische Fehlerbilder beim Rundkneten

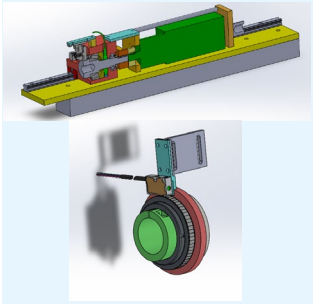

Abb. 3: Sensorkoncept im CAD

Bearbeitung Ab sofort

Voraussetzungen

Kontakt Nick Philippi

E-Mail Nick.philippi@ptu.tu-darmstadt.de

Büro L1|01 145

Telefon 06151 16 23314

4. September 2026