

Teilprojekt B2: Umformen - Produktionsfamilien bei gleichbleibender Qualität (SFB 805)

Umformtechnische Prozesse sind inhärenten Unsicherheiten unterlegen, die eine hochgradig reliable Fertigung von Bauteilen verhindern. In der ersten Förderphase des Sonderforschungsbereichs 805 wurde die 3D-Servo-Pressen entwickelt, deren drei Freiheitsgrade eine bisher nicht bekannte Bewegungsfreiheit des Werkzeugs mit sich bringen. Das Teilprojekt erforschte regelungstechnische Ansätze zur Ausschöpfung der sich daraus ergebenden Potentiale und entwarf eine mehrstufige Prozesskette, anhand welcher Ansätze zur Regelung von Bauteileigenschaften demonstriert wurden.

Projektbeschreibung

Zentraler Gegenstand des Teilprojektes ist die Beherrschung von Unsicherheit in umformtechnischen Prozessen mit besonderem Hinblick auf Schwankungen der Nachfrage und in Halbzeugeigenschaften. Das Kernziel des Teilprojektes liegt dabei in der Beherrschung jener Unsicherheiten durch die Erhöhung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Umformprozessen und Prozessketten. Mit der Entwicklung der 3D-Servo-Pressen und deren drei Freiheitsgraden ergeben sich einerseits Potentiale hinsichtlich einer (echtzeitlichen) Regelung von Bauteileigenschaften, andererseits Herausforderungen bei der Prozessmodellierung und Werkzeugkonstruktion, die im Teilprojekt systematisch erforscht wurden.

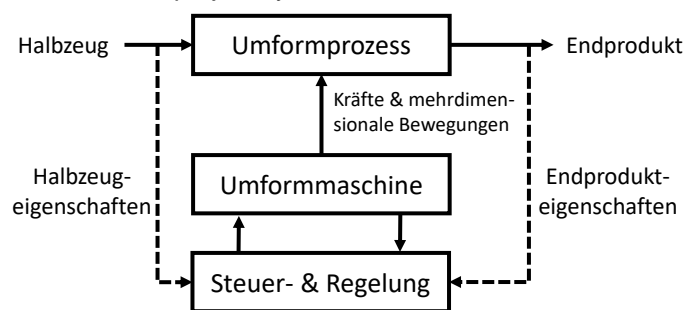


Abbildung 1: Ansätze zur Regelung von Bauteileigenschaften in der Umformtechnik

Ergebnisse

Das Teilprojekt entwickelte Methoden und Prozesse zur Steuer- und Regelung von Bauteileigenschaften auf der 3D-Servo-Pressen. So wurde beim freien Biegen eine lernende Steuerung entwickelt, die die halbzeugabhängige Rückfederung kompensiert. Durch bauteilnahe Messungen von Prozessgrößen konnten zudem Unsicherheiten in den Bauteilfließgrenzen beherrscht und Rückfederungen präzise prädiziert werden. Darüber hinaus wurde ein flexibler mehrstufiger Stanz-Biege-Prozess entwickelt und für diesen eine Methode zur Werkzeugkonstruktion erarbeitet. So gelang es, in der Stanzstufe bauteilseitige Informationen über Messungen von Blechdicke und Stanzkraft zu erlangen und mit Hilfe dieser Parameter des Biegeprozesses so einzustellen, dass qualitätsgerechte Endprodukte gefertigt wurden.

Danksagung

Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes wurden im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Sonderforschungsbereichs 805 "Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus" erzielt.

Projektdaten

Laufzeit Jan. 2013 – Dez. 2016
Bearbeiter/-in Dr.-Ing. Stefan Calmano
Dipl.-Ing. Daniel Hesse
Abteilung Prozessketten und Anlagen

Förderer

DFG