Auslegung eines Stanzprofils zur mehrstufigen Umformung von Napfgeometrien

Design of a stamping die for the multi-stage forming of cup geometries

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

Mehrstufige Blechumformprozesse ermöglichen die wirtschaftliche Großserienfertigung komplexer Bauteile, etwa in der Verpackungs- und Automobilindustrie. Für kosteneffiziente Produktion ist die frühzeitige Erkennung von Qualitätsabweichungen und Werkzeugverschleiß essenziell. Am PtU werden hierzu Untersuchungen an einem rotationssymmetrischen Napf durchgeführt. Um die Übertragbarkeit der entwickelten Methoden zu überprüfen, soll das Bauteilspektrum auf nicht-rotationssymmetrische Geometrien erweitert werden. Die erste Prozessstufe umfasst das Ausschneiden der Grundgeometrie einschließlich der Anbindungsstege an den Trägerstreifen, die den Werkstoffffluss in den nachfolgenden Stufen maßgeblich beeinflusst. Ziel der Arbeit ist die simulationsgestützte Auslegung und experimentelle Validierung einer Zuschnittsgeometrie für die mehrstufige Fertigung eines nicht-rotationssymmetrischen Bauteils.

Im Einzelnen sind folgende Tätigkeiten durchzuführen:
- Literaturrecherche zum Stand der Technik mehrstufiger Blechumformprozesse und zu Methoden der Zuschnittsauslegung
- Einarbeitung in die numerische Simulation von Umformprozessen
- Entwicklung und simulative Bewertung von Zuschnitts- und Stegvarianten anhand geeigneter Kriterien (z. B. Blechdickenverteilung, Versagensneigung, Maßhaltigkeit)
- Experimentelle Validierung der ausgewählten Geometrie an der Versuchsanlage des PtU
- Dokumentation und kritische Diskussion der Ergebnisse

Description

Multi-stage sheet metal forming processes enable the cost-effective mass production of complex components, for example in the packaging and automotive industries. Early detection of quality deviations and tool wear is essential for cost-efficient production. At the PtU, investigations are being conducted on a round cup for this purpose. To verify the transferability of the developed methods, the range of components is to be expanded to include non-circular geometries. The first process stage involves cutting out the basic geometry, including the connecting webs to the carrier strip, which significantly influence material flow in the subsequent stages. The goal of this work is the simulation-based design and experimental validation of a blank geometry for the multi-stage manufacturing of a non-rotationally symmetric component.

Specifically, the following tasks are to be performed:
- Literature review on the state of the art in multi-stage sheet metal forming processes and on methods for blank design
- Familiarization with the numerical simulation of forming processes
- Development and simulation-based evaluation of blank and web variants based on suitable criteria (e.g., sheet thickness distribution, susceptibility to failure, dimensional accuracy)
- Experimental validation of the selected geometry on the PtU test facility
- Documentation and critical discussion of the results

Mehrstufen-Umformprozess mit rotationssymmetrischem Napf

Real gefertigter Napf

Bearbeitung Ab sofort

Voraussetzungen Interesse an simulativem Arbeiten, idealerweise Vorerfahrung mit Simufact oder ähnlicher Software

Kontakt Luca Pekari
Büro L1|01 145
E-Mail luca.pekari@ptu.tu-darmstadt.de
Telefon 06151 23136

Kontakt Jonas Moske
Büro L1|01 152
E-Mail jonas.moske@ptu.tu-darmstadt.de
Telefon 06151 23355

1. Oktober 2026