

Schädigungsmodellierung und Kalibrierung für die Umformprozesse Stanzpaketieren und Längs-Profilwalzen

Damage modeling and calibration for the forming processes of punch stacking and longitudinal profile rolling



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

Um optimale Bauteileigenschaften unter effizienter Ausnutzung von Energie und Werkstoff zu erreichen, werden Umformprozesse häufig möglichst nahe an den Prozessgrenzen betrieben. Um zu vermeiden, dass es zu Ausschuss oder Funktionsbeeinträchtigungen kommt, spielt die Materialschädigung während des Herstellungsprozesses eine besonders wichtige Rolle.

Bei Umformprozessen wie dem Stanzen oder dem Profilwalzen werden Werkstoffe stark plastisch deformiert, um die gewünschte Endgeometrie zu erhalten. Dabei ist die Schädigungsfreie Umformbarkeit von Stahlwerkstoffen stark begrenzt. Aus diesem Grund nehmen Schädigungsmodelle zur Vorhersage der Versagensgrenze bei der digitalen Prozessauslegung an Bedeutung zu.

In dieser Arbeit werden die Umformprozesse Stanzpaketieren und das Längs-Profilwalzen von T-Profilen betrachtet. Für die hierbei auftretenden Belastungen sollen Schädigungsmodelle mithilfe geeigneter Materialprüfversuche erstellt und kalibriert werden. Die Arbeit umfasst folgende Arbeitspakete, welche in einem persönlichen Gespräch weiter detailliert werden können:

- Erarbeiten geeigneter Probengeometrien zur Abbildung der auftretenden Belastungsfälle
- Durchführen und Auswerten von Kalibrierversuchen an einer Zug-Druck-Prüfmaschine

Description

In order to achieve optimum component properties while making efficient use of energy and material, forming processes are often operated as close as possible to the process limits. Material damage during the manufacturing process plays a particularly important role in preventing rejects or functional impairments. In forming processes such as punching or profile rolling, materials are plastically deformed in order to achieve the desired final geometry. The damage-free formability of steel materials is very limited. For this reason, damage models for predicting the failure limit are becoming increasingly important in digital process design. In this thesis, the forming processes of punch stacking and longitudinal profile rolling of T-profiles are considered. Damage models are to be created and calibrated for the loads occurring here with the aid of suitable material testing experiments. The work comprises the following work packages, which can be further detailed in a personal meeting:

- Developing suitable sample geometries to represent the load cases that occur
- Carrying out and evaluating calibration tests on a tensile-compression testing machine.



Riss einer Profilflansch beim Längs-Profilwalzen



Riss in einem Schliff des Profilquerschnitts



Rissentstehung



Rissfortschritt



vollständige Materialtrennung

Rissbildung beim Stanzen von Blechbauteilen

Bearbeitung Ab sofort

Voraussetzungen Zuverlässige und sorgfältige Arbeitsweise

Kontakt Christian Thoma
Büro L1|01 385
Kontakt Daniel Martin
Büro L1|07 204

E-Mail christian.thoma@ptu.tu-darmstadt.de
Telefon 06151-16-23185
E-Mail daniel.martin@ptu.tu-darmstadt.de
Telefon 06151-16-23359