

Verzugsanalyse kaltmassivumgeformter und wärmebehandelter Bauteile

Stephan Hänisch

Reihe Dortmunder Umformtechnik - Band 84

Shaker Verlag

ISBN: 978-3-8440-3761-6

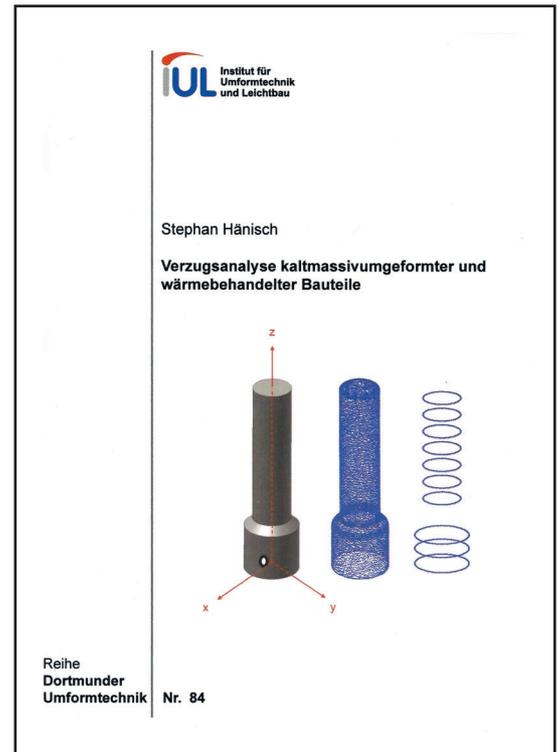
Sprache: Deutsch

Zusammenfassung

Bei dem verbreiteten Fertigungsverfahren der Kaltmassivumformung können im Zuge einer häufig nachgeschalteten Wärmebehandlung unerwünschte Maß- und Formänderungen der Werkstücke auftreten. Die Ursachen dieses Bauteilverzuges und die Auswirkungen verschiedener Einflussfaktoren sind bis heute nicht eindeutig geklärt. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit werden die Wirkzusammenhänge zwischen Kaltmassivumformung, Wärmebehandlung und Verzug anhand des Voll-Vorwärts-Fließpressens analysiert.

In umfangreichen Versuchsreihen wurden einzelne Parameter entlang der Prozesskette von der Werkstoffauswahl über das Fließpressen bis zur abschließenden Wärmebehandlung variiert und parallel die Bauteileigenschaften untersucht. Anhand der ermittelten Geometrieänderungen zwischen den einzelnen Prozessschritten konnten die Auswirkungen der verschiedenen Einflussfaktoren abgeleitet und ihre Signifikanz auf den Verzug bestimmt werden. Neben den experimentellen Arbeiten wurden durch numerische Untersuchungen mit zwei- und dreidimensionalen FEM-Modellen die Eigenspannungen nach der Kaltmassivumformung als Verzugspotenzialträger analysiert und die Auswirkungen asymmetrischer Störeinflüsse sowohl auf die Eigenspannungsverteilung als auch auf die Formabweichung ermittelt.

Es konnte gezeigt werden, dass neben Werkstoff, Schmierstoff und Umformgrad insbesondere die Abkühlgeschwindigkeiten beim Einsatzhärten einen Einfluss auf den Verzug besitzen und die Einflussgrößen teilweise in Wechselwirkung stehen. Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen wurden Ansätze zur Minderung des Verzugs vorgeschlagen.



Distortion analysis of cold forged and heat treated components

Stephan Hänisch

Series: Dortmunder Umformtechnik - Volume 84

Shaker Verlag

ISBN: 978-3-8440-3761-6

Original language: German

Abstract

During the widespread production process of cold forging and subsequent heat treatment, undesirable dimensional and shape changes of the components can occur. The sources of distortion and the effects of various parameters are still not entirely clear. Within the scope of this work, the relations between cold forging, heat treatment, and distortion have been investigated on the basis of forward rod extrusion.

In extensive series of experiments, different parameters along the process chain such as material, plastic strain or heat treatment were varied and the component properties were investigated. Based on the measured geometrical changes between the individual process steps, the effects of various factors were analyzed and their significances were determined. In addition to the experimental work, the residual stresses as distortion potential carrier were analyzed by means of numerical methods with two-dimensional and three-dimensional FEA models as well as the impact of asymmetric interference on the residual stress distribution and the shape deviation.

It is shown that in addition to material, lubricant, and plastic strain, in particular the cooling rates during case hardening have an influence on distortion and the factors are partly in interaction. Based on the results, some approaches to reduce the distortion are suggested.

