

Umformtechnische Schriften

Band 177

Ralf Volles

**Thermische Randwerte
für die numerische Simulation
von Umformprozessen**

Shaker Verlag
Aachen 2016

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2015)

Herausgeber:

Univ. Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hirt

Institut für Bildsamen Formgebung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Professor Dr.-Ing. Dierk Raabe

Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf

Professor em. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Dr.-Ing. E.h. Reiner Kopp

Institut für Bildsamen Formgebung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Copyright Shaker Verlag 2016

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-4310-5

ISSN 1433-1551

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Inhaltsübersicht

In der vorliegenden Arbeit wurden sowohl die Versuchstechniken als auch die Ermittlungsmethodik zur Ermittlung der zwei wichtigsten thermischen Randgrößen der FEM-Simulation von Umformprozessen, Strahlungszahl und Wärmeübergangskoeffizient verbessert. Dabei konnten Prozesssicherheit und die Reproduzierbarkeit einerseits und die Genauigkeit der ermittelten Werte andererseits erhöht werden.

In den exemplarisch durchgeführten Reihenuntersuchungen konnten einige Abhängigkeiten der Strahlungszahl und des Wärmeübergangskoeffizienten von wichtigen Einflussparametern deutlich gezeigt werden. Für die Strahlungszahl waren dies der Einfluss der Starttemperatur, der Rauheit und Verzunderung der Oberfläche sowie der Einfluss des Atmosphärendrucks. Auch für das Vorliegen von ausgewählten Schmierstoffen auf der Probenoberfläche konnten Strahlungszahlen ermittelt werden. Beim Wärmeübergangskoeffizienten wurden die folgenden Einflussgrößen näher untersucht: Starttemperatur, Rauheit und Verzunderung der Oberfläche, Kontaktdruck zwischen Werkstück und Werkzeug sowie der Einfluss ausgewählter Schmierstoffe in der Kontaktzone.

Zwei Schmiedeprozesse im halb-industriellen Maßstab und ein industrieller Reckschmiedeprozess dienten der Validierung der ermittelten Werte an realen Umformprozessen. Die insgesamt gute Übereinstimmung der an den Schmiedestücken ermittelten Werte für Temperatur und Endgeometrie mit den Ergebnissen der FEM-Simulationen der Prozesse belegen die Verlässlichkeit der im Rahmen der Arbeit entwickelten Versuchsmethoden. Die verbleibenden Unterschiede zeigen aber auch die Genauigkeitsgrenzen der Ermittlungsmethoden.