

Berichte aus dem Institut für Mess- und Regelungstechnik der
Leibniz Universität Hannover

Markus Kästner

**Optische Geometrieprüfung
präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile**

Shaker Verlag
Aachen 2010

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.: Hannover, Leibniz Univ., Diss., 2008

Umschlag:

Das Hintergrundbild zeigt eine Kollage vom Institutsgebäude an der Leibniz Universität Hannover aus verschiedenen Zeitepochen. Gestaltung: K. Salfeld

Copyright Shaker Verlag 2010

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-9443-4

ISSN 1615-7184

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

Zusammenfassung: Optische Geometrieprüfung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile

Im Rahmen der an der Leibniz Universität Hannover erforschten „Prozesskette zur Herstellung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile“ kommt es durch die umformende Fertigung hochbeanspruchter Komponenten aus dem Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen zu individuellen und zufällig über die Werkstückoberfläche verteilten Geometriefehlern und Aufmaßschwankungen. Zudem bewirken thermisch induzierte Eigenspannungen bei der Wärmebehandlung präzisionsgeschmiedeter Bauteile Härteverzüge, die insbesondere bei Langteilen zu systematischen Geometrieabweichungen führen.

Für eine schnelle und fertigungsnahe Geometrieprüfung der Funktionsflächen dieser Werkstücke wird die Streifenprojektion als bildgebendes Triangulationsverfahren eingesetzt. Durch die Rekombination der flächenhaft erfassten Messdaten zu einem Geometriemodell der Funktionsflächen, wird eine umfassende Abweichungsanalyse auf Grundlage eines Soll-Ist-Vergleichs ermöglicht. Die Charakterisierung der Geometrieinformationen gibt Aufschluss über die Art und Ausprägung der Abweichungen und liefert somit die Ist-Daten zur Prozessregelung. Auf diese Weise können beispielsweise der Verschleiß der Umformwerkzeuge oder Formfehler infolge der integrierten Wärmebehandlung detektiert werden.

Bei der Geometrieprüfung von Kurbelwellen wird zusätzlich zur Streifenprojektionseinheit ein Schattenprojektionssystem zur Aufnahme von Werkstückkonturen eingesetzt. Auf Basis einer Werkstückeinhüllenden, die sich aus einer Vielzahl von Werkstückkonturen zusammensetzt, wird eine Prüfung von Form-, Maß- und Lageparametern der einzelnen Kurbelwellengeometrieelemente durchgeführt. Durch eine Fusion der flächenhaft erfassten Messdaten des Streifenprojektionssensors mit der Werkstückeinhüllenden, wird eine volumetrische Analyse der untersuchten Kurbelwelle ermöglicht, mit deren Hilfe Aussagen bezüglich der Unwucht des Bauteils getroffen werden können.