

5. VDI-Fachtagung

# Optische Messung von Funktionsflächen

VDI-Fachtagung

## Form- und Kontur- messtechnik



# VDI-Berichte 2285



# VDI-BERICHTE

Herausgeber: VDI Wissensforum GmbH



VDI

**VDE**

Mess- und  
Automatisierungstechnik

5. VDI-Fachtagung

# Optische Messung von Funktionsflächen 2016

VDI-Fachtagung

# Form- und Kontur- messtechnik 2016

Nürtingen bei Stuttgart, 28. und 29. Juni 2016



# VDI-Berichte 2285

**Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek**

(German National Library)

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie

(German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at <http://dnb.ddb.de>.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2016

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig.

Der VDI-Bericht, der die Vorträge der Tagung enthält, erscheint als nichtredigierter Manuskriptdruck. Die einzelnen Beiträge geben die auf persönlichen Erkenntnissen beruhenden Ansichten und Erfahrungen der jeweiligen Vortragenden bzw. Autoren wieder.

Printed in Germany.

ISSN 0083-5560

ISBN 978-3-18-092285-0

# Inhalt

Seite

## 5. VDI-Fachtagung

### Optische Messung von Funktionsflächen 2016

Vorwort 1

#### Prüfung optischer Komponenten – Im Fokus asphärische Oberflächen

*G. Blobel,* Vergleichsmessungen an Asphären 3  
*M. Schulz*

*F. Reischer,* Messung optischer Oberflächen – von Asphären bis 17  
*A. Beutler* Freiformen

*M. Wendel,* Prüfung asphärischer Oberflächen durch scannende 21  
*J. Petter* Interferometrie

#### Photogrammetrische Verfahren

*T. Luhmann,* Optische Messung der Verformung von Rotorblättern 33  
*M. Göring,* unter Windlast  
*C. Jepping*

*H. Friebe,* Optische Bewegungs- und Verformungsanalyse auf Basis 47  
*M. Klein* applizierter Muster und Marken

#### Optische Messsysteme in der Werkstoff- und Bauteilprüfung

*A. Ettemeyer* Optische Messtechniken in der Werkstoff- und Bauteil- 63  
prüfung

## Messung von Bauteilspannungen

<i>D. Buchta, W. Osten, C. Krekel</i>	Detektion von verborgenen Schäden an Kunstwerken mit Hilfe von Shearographie	65
<i>G. Pedrini, W. Osten, V. Martínez-García, M. Wenzelburger, A. Killinger, R. Gadow, P. Weidmann , S. Schmauder</i>	Analyse von Eigenspannungen in beschichteten Oberflächen durch Laser-Ablation und digitale Holographie	77

## Sicherer Einsatz optischer Messsysteme

<i>D. Imkamp, E. Schuster, M. Basel, H. Daxauer, A. Fuchs, T. Mayer</i>	Systeme zur Messung komplexer Oberflächen und ihre Leistungsbewertung	87
<i>L. Koenders, A. Felgner, R. Krüger-Sehm</i>	Normung: Taktile und optische Oberflächenmesstechnik – Spezifikationen und Kalibrierung	99
<i>R. Tutsch, M. Fischer</i>	Beiträge zur Messunsicherheit bei deflektometrischen Messverfahren	111

## Messungen auf Werkzeugmaschinen

<i>W. Schott, I. Rahneberg, D. Dontsov</i>	Neuartige Kalibrierinterferometer mit 5 Freiheitsgraden	121
<i>P. Lehmann, S. Tereschenko</i>	Maschinenintegration von interferometrischen Präzisionssensoren	135
<i>R. Kuschnier, A. Fischer, J. Czarske</i>	Absolute Formmessung in CNC-Drehmaschinen mit einem optischen Sensor	147

---

## VDI-Fachtagung

### Form- und Konturmesstechnik

#### Normung / GPS

<i>S. Gröger</i>	Das System der Geometrischen Produktspezifikation und -prüfung	161
<i>J. Hägele-Görlitz</i>	Fachausschuss VDI/VDE-GMA 3.21 Formmesstechnik	171

## Formmessung auf Koordinatenmessgeräten

<i>U. Lunze, R. Roithmeier</i>	Messen von Form- und Lageabweichungen mit Form- und Koordinatenmessgeräten	183
<i>O. Jusko, H. Reimann, R. Bernhardt</i>	Möglichkeiten und Grenzen des Formscanning auf Koordinatenmessgeräten im Drei- und Vierachsbetrieb	189
<i>M. Weißgerber, S. Gröger</i>	Bezugsbildung – Assoziation und Funktion	205
<i>J. Illemann</i>	Strukturauflösung in der Koordinatenmesstechnik	217

## Welligkeit und Form

<i>R. Volk, L. Meigel</i>	Spektralanalyse auf unterbrochenen Profilen	233
<i>M. Hutzler</i>	Anwendung der harmonischen Analyse in der Wälzlagerfertigung	245

## Filter nach ISO 16610

<i>D. Hüser</i>	Software-Normale und Referenzsoftware für Filterung nach ISO 16610	255
-----------------	--	-----

## Anwenderlösungen aus der Form- und Konturmesstechnik

<i>B. Schönberg</i>	Strategien zur messtechnischen Validierung von Form- und Lagetoleranzen nach ISO GPS in der Praxis	267
<i>B. Brodmann, R. Brodmann, K. Konovalenko</i>	Optische Form- und Welligkeitsmessung im Nanometerbereich	281
<i>D. Beiler</i>	Konturmessung an Nockenwellen	291