

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

**Till Scholz**

**Computer-generierte Hologramme, ihre Erstellung  
und Impulsabformung**

Shaker Verlag  
Aachen 2011

### **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., 2011

#### Umschlag:

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

Copyright Shaker Verlag 2011

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0011-5

ISSN 1615-7184

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

Vor dem Hintergrund von Globalisierung und Digitalisierung bekommen Gefahren der Produktfälschung und dadurch bedingte Aspekte der Produktsicherheit wachsende Bedeutung. Unter anderem bei Personalausweisen, Banknoten, Medikamenten und besonders bei kostenintensiven und spezialisierten Produkten wird Produktsicherheit bereits seit geraumer Zeit mittels Hologrammen realisiert. Da die zur Herstellung dieser Hologramme verwendeten Prägeplatten aus dem weichen Metall Nickel bestehen und maximal 300 µm dick sind, sind sie nur für einen geringen Durchsatz nutzbar, was durchaus unbefriedigend ist.

Die vorliegende Forschungsarbeit „Computer-generierte Hologramme, ihre Erstellung und Impulsabformung“ zeigt eine einfach anwendbare und kostenoptimierende Lösung des soeben beschriebenen Umstands auf.

Im hier von Till Scholz im Rahmen seiner Dissertation entwickelten und gleichzeitig analysierten Verfahren werden zunächst computer-generierte Hologramme (CGHs) mit einer Auflösung von 2500 dpi und mehr auf Flächen von bis zu 25 cm<sup>2</sup> durch eine speziell entwickelte Software erstellt. Im Anschluss daran werden diese CGHs mithilfe einer Kombination aus einem auf diese Anwendung zugeschnittenen optischen Aufbau und einer ebenso eigens designten Ansteuersoftware auf einen mit Fotomaterial beschichteten Siliziumwafer belichtet.

Im Kontext des Gesamtprojekts „Strukturierung von Metalloberflächen mittels holografischer Prägevorlagen“, in dem diese Forschungsarbeit einen erheblichen Anteil darstellt, ist von einem Projektpartner das neue Verfahren der Sprengprägung ballistisch implementiert worden. Nach der chemischen Entwicklung der CGHs werden selbige via dieses Sprengprägeprozesses als Topografie auf ein hartes aber duktileres Material wie beispielsweise einen Stahlblock übertragen.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die messtechnische Erfassung solcher holografischer Oberflächen gelegt worden. Zur Gewährleistung der notwendigen Genauigkeit der Messung bei gleichzeitiger Messbarkeit von Flächen größer 0,3 x 0,3 mm<sup>2</sup> ist ein stereoskopisches Rasterelektronenmikroskop verwendet worden.

Die Anschaffung der notwendigen Geräte und Materialien stellt zunächst einen erheblichen Kostenfaktor dar, der sich jedoch aufgrund des neuen, vorhaltenderen Hologrammprägewerkzeuges aus Stahl amortisiert. Zusätzlich wird es ermöglicht, über die direkte Prägung in beispielsweise Stahl eine Fälschungssicherung für Produkte aus selbigem Material zu realisieren.

Die Verfahren des Gesamtprojekts sind ausführlich in der vorliegenden Arbeit dokumentiert, was diese Arbeit zum Verständnis der Verfahren unerlässlich macht. Gleichzeitig sind die entsprechenden Personen und Institutionen genannt, die die Urheber dieser Verfahren darstellen, um weitergehende Fragen an selbige, inklusive des Autors, richten zu können.