

50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau
von Makro bis Nano /
Mechanical Engineering
from Macro to Nano**

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel
Dipl.-Ing. Helge Drumm
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.
Werner-von-Siemens-Str. 16
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

W. Bürger / J. Bliedtner / S. Rosenkranz / W. Müller

Charakterisierung ausgewählter Eigenschaften verschiedener spritzgegossener Teilesortimente mit optischen Funktionsflächen

ABSTRAKT

In dem Beitrag werden ausgewählte Ergebnisse experimenteller Untersuchungen zur Bestimmung der Mikrotopografie/Rauheit von technischen Oberflächen beim Spritzgießen von Bauteilen mit optischen Funktionsflächen aus Kunststoffen vorgestellt, bei denen eine Rauheit von $R_q \leq 10$ nm einzuhalten war. Dabei wird die fertigungstechnische Wirkungskette Topografie der Werkzeugeinsätze (Spritzgießform) und Topografie des Spritzgießteiles (Abformung) berücksichtigt.

EINLEITUNG

Durch die technische Entwicklung beim Spritzgießen von Präzisionsbauteilen bedingt können zunehmend Teilesortimente aus Kunststoffen mit optischen Funktionsflächen entsprechend den Anforderungen der Anwender qualitätssicher gefertigt werden. Optische Funktionsflächen von Kunststoffteilen müssen funktionsbedingt sehr hohe Oberflächengüten besitzen. Dabei wird vom Anwender derartiger Bauteile im vorliegenden Fall z. B. gefordert, das der quadratische Mittenrauhwert R_q (RMS) der optisch wirksamen Flächen ≤ 10 nm ist.

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN UND ERGEBNISSE

Beim technologischen Prozeß des Spritzgießens muß eine Einhaltung der vorgenannten Anwenderforderung prozeßsicher realisiert werden. Aus fertigungstechnischer Sicht bedeutet das die reproduzierbare Beherrschung der Komplexität der fertigungstechnischen Problemstellung Optische Oberflächen/Spritzgußteile.

Ausgehend von konkreten Anwenderforderungen wurden experimentelle Untersuchungen beim Spritzgießen von Bauteilen mit ebenen optischen Funktionsflächen durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen wurden sowohl die Rauheit der **Werkzeugeinsätze** für die Spritzgießform in Zuordnung zum jeweiligen Fertigungsprozeß dieser Werkzeugeinsätze (Ultrapräzisionsdrehen, Polieren) als auch der **Abformungen** der Werkzeugeinsätze (Rauheit

beim Spritzgießen der optischen Funktionsflächen) berücksichtigt. Die technische Forderung für die Rauheit bedingt den Einsatz hochwertiger Oberflächenprüftechnik für die Qualitätssicherung dieser Bauteilsortimente (Rasterkraftmikroskop (AFM)).

Die Untersuchungen erfolgten an **metallischen Werkzeugeinsätzen** (verschiedene Materialien und Herstellungsverfahren → Materialien Stahl, Nickel) und an **spritzgegossenen Kunststoffteilen** (Abformungen der Werkzeugeinsätze → Werkstoffe PC Lexan LS 2, COC Topas, PMMA transparent und verschiedene PC Makrolon-Materialien). Aus den umfangreichen Untersuchungsergebnissen werden in dem Beitrag im Sinne einer exemplarischen Auswahl Ergebnisse zu den Teilkomplexen Topografie/Rauheit der Werkzeugeinsätze (Ultrapräzisionsbearbeitung), Topografie/Rauheit der Abformungen und Charakterisierung der Rauheit der untersuchten technischen Oberflächen mit Hilfe der spektralen Leistungsdichteverteilung (PSD – Power Spectral Density Function) vorgestellt und diskutiert [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Literatur- bzw. Quellenhinweise:

- [1] S. Rosenkranz, W. Bürger, J. Bliedtner, W. Müller, „Mikrotopografische Anforderungen beim Spritzgießen von Präzisionsbauteilen mit optischen Funktionsflächen“, Joint International IMEKO TC1+ TC7 Symposium, Tagungsband, September 21-24, 2005, Ilmenau, Germany
- [2] J. Bliedtner, W. Bürger, W. Müller, J. Roeder, „Mikrotopografische Anforderungen beim Spritzgießen: „Optische Oberflächen im Blick“ *Kunststoffe*, 54 (2005) 3, S. 48 - 55, Carl Hanser Verlag, München, März 2005
- [4] W. Bürger, J. Bliedtner, J.; S. Rosenkranz, W. Müller, „Roughness measurement at injection moulded plastic parts with optical surfaces“, *Annals of DAAAM for 2004 PROCEEDINGS & of the 15th INTERNATIONAL DAAAM SYMPOSIUM „Intelligent Manufacturing & Automation: Globalisation – Technology – Men – Nature“*, 3 – 6th November 2004, Vienna, Austria, 2004, pp. 063 - 064 (ISSN 1726-9679)
- [5] W. Bürger, J. Bliedtner, J. Roeder, W. Müller, „Rauheitsmessungen an spritzgegossenen Kunststoffteilen mit optischen Funktionsflächen“, *VDI-Berichte* Nr. 1806 „Oberflächenmesstechnik“, S. 239 - 248, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf 2003
- [6] A. Weckenmann, R. Ernst, „Anforderungen und Randbedingungen für den Einsatz von Meßsystemen in der Mikro- und Nanotechnik“, *VDI-Berichte* Nr. 1530 „Sensoren und Meßsysteme 2000“, S. 297 - 307, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, 2000
- [7] M. Fröhlich, „Charakterisierung ausgewählter Eigenschaften optischer Funktionsflächen an ultrapräzisionsgedrehten Werkzeugeinsätzen in Abhängigkeit von technologischen Parametern“, Diplomarbeit, Fachhochschule Jena, 2004
- [8] S. Rosenkranz, „Charakterisierung ausgewählter Eigenschaften verschiedener spritzgegossener Bauteilsortimente mit optischen Funktionsflächen“, Diplomarbeit, Fachhochschule Jena, 2004

Autorenangaben:

Dr.-Ing. Wolfgang Bürger, Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung gGmbH, Otto-Schott-Str. 13
D-07745 Jena
Tel.: 03641/ 20 41 15 Fax: 03641/ 20 41 10
E-mail: wbuenger@ifw-jena.de
Prof. Dr.-Ing. Jens Bliedtner, Fachhochschule Jena, Carl-Zeiss-Promenade 2
D-07745 Jena
Tel.: 03641/ 20 54 44 Fax: 03641/ 20 54 01
E-mail: Jens.Bliedtner@fh-jena.de

Dipl.-Ing. Sandy Rosenkranz, Fresnel Optics GmbH, Flurstedter Marktweg 13
D-99510 Apolda
Tel.: 03644/ 50 11-0 Fax: 03644/ 50 11 50
E-mail: sandy.rosenkranz@fresnel-optics.de
Dipl.-Ing. Wolfgang Müller, Wahl optoparts GmbH (JENOTIK-Gruppe), Strasse der Deutschen Einheit 6
D-07819 Triptis
Tel.: 036482/ 45-0 Fax: 036482/ 34 84 0
E-mail: w.mueller@wahl-optoparts.de