

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>

P. Brückner

Einsatz von Lichtleitkabeln für miniaturisierte Abbildungs- und Beleuchtungssysteme durch Faserbündelkorrektur

Zur Aufnahme von Bildern in räumlich begrenzten Bereichen (Endoskopie, Hohlraumkontrolle) gibt es zwei prinzipielle Ansätze: Die Verwendung stark miniaturisierter Kameras mit anschließender Weiterleitung des elektrischen Bildsignals oder die Verwendung von Bildleitkabeln zur Übertragung des optischen Bildes an eine Kamera. Für beide Prinzipien wird vor Ort Licht benötigt, das von einer externen Lichtquelle über ein Lichtleitkabel als Kaltlicht in den Bereich der Bildaufnahme gelangt. Lichtleitkabel bestehen aus einem Bündel von ca. 30.000...70.000 einzelnen Lichtleitfasern.

Charakteristisch für Lichtleitkabel ist eine ungeordnete Bündelstruktur, da diese für die Lichtübertragung völlig ausreicht. Im Gegensatz dazu haben Bildleitkabel eine geordnete Bündelstruktur. Am Faserbündelanfang und Faserbündelende haben alle Fasern die gleiche Lage. Um Lichtleitkabel auch zur Bildübertragung nutzen zu können, ist eine Korrektur der Positionen der Faserausgänge auf die Position der Fasereingänge erforderlich. Diese Faserbündelkorrektur geschieht auf elektronischem Wege in Verbindung

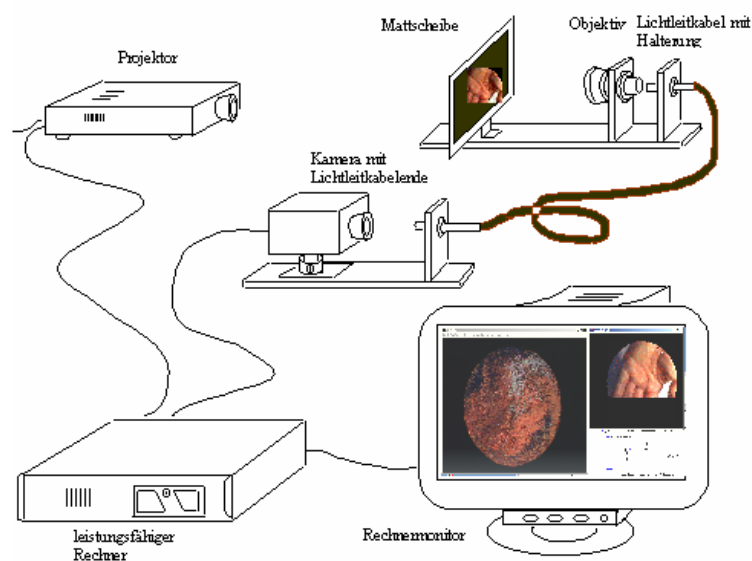


Abbildung 1: Anordnung zur Faserkalibrierung

mit einer s/w- oder Farbmatrix. Mit einem pixelweise angesteuerten elektronischen Projektor erfolgt die Bestimmung der Lage der einzelnen Fasern. Die Positionsveränderungen werden in einer Korrekturmatrix erfasst. Nach Aufnahme der Korrekturmatrix darf sich die Position des Bildsensors gegenüber dem Faserbündelausgang nicht mehr verändern. Zum Betrieb ist ein

Prozessor notwendig, der jedes Bild elektronisch korrigiert und darstellt.

Um eine ausreichende Bildgüte zu erreichen, muss neben der Positionskorrektur auch eine Bildverbesserung durchgeführt werden. Die zur Kalibrierung und Pixelsortierung erarbeitete Software ist in der Lage, unterschiedliche Übertragungswerte der einzelnen Fasern auszugleichen. Außerdem können fehlende Pixel, die durch den Bruch einzelner Fasern verursacht sein können, durch Interpolation aus benachbarten Pixeln in bestimmten Grenzen ersetzt werden.

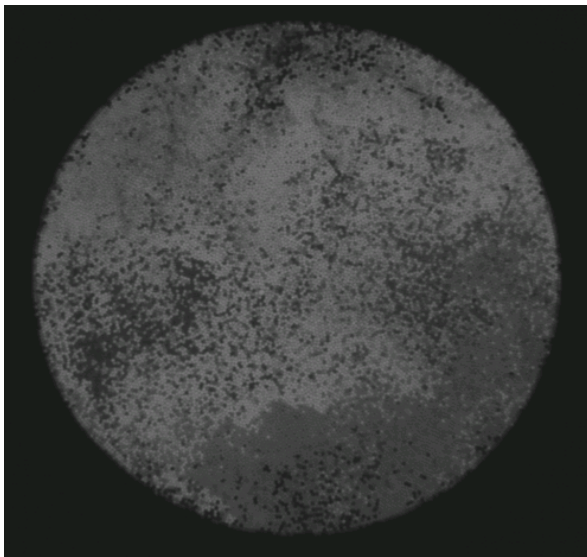


Abbildung 1: Übertragenes Bild am Faserbündelausgang

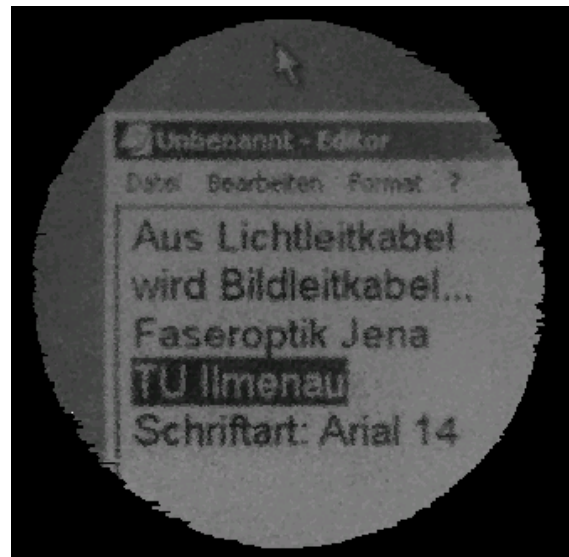


Abbildung 2: Korrigiertes Bild

Das gleiche Korrekturprinzip lässt sich auch zur Erzeugung von strukturiertem Licht unter Verwendung von Lichtleitkabeln nutzen. Der Bildsensor wird hier jedoch vom Faserbündelausgang getrennt. Im Gegenzug erfordert das Prinzip der Lichterzeugung eine starre Verbindung des lichterzeugenden Projektors mit dem Faserbündeleingang. Der Faserbündelausgang stellt einen extrem miniaturisierbaren Kaltlichtprojektor für beliebig strukturierbares Licht dar.

Literatur- bzw. Quellenhinweise:

- [1] Brückner, Peter; Beck, H.-D.; Müller, S.; Proske, B.: Bildleitkabel durch Faserbündelkorrektur; Abschlussbericht Verbundprojekt B 509-01006; Ilmenau 2004
- [2] Hamke, Thomas: Untersuchung zum Einsatz von Lichtleitfaserbündeln zum Aufbau von miniaturisierten strukturierten Beleuchtungen; Projektarbeit TU Ilmenau, Fakultät für Maschinenbau; Ilmenau 2004

Autorenangaben: Dr. -Ing. Peter Brückner, TU Ilmenau, Fakultät MB, peter.brueckner@tu-ilmenau.de