

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

Aus dem Institut für Medizinisch-Technische Physik und Lasermedizin
Direktor: Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller
Prof. h.c. Dr. h.c. mult.

Optical Deconvolution – Methode und Anwendung in der Biomedizin

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades Doctor rerum medicarum
an der Charité-Universitätsmedizin Berlin

vorgelegt von: Olaf Minet
aus Schkeuditz/Leipzig

Gedruckt mit Genehmigung der Charité –Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

Referent: Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller, Prof. h.c. Dr. h.c. mult.
Korreferent: Prof. Dr. Dr.-Ing. Jürgen Lademann

Promoviert am 27. Mai 2005

Olaf Minet

**Optical Deconvolution – Methode und Anwendung
in der Biomedizin**

Institut für Medizinische Physik und Lasermedizin
Charité – Universitätsmedizin Berlin - Campus Benjamin Franklin

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Charité - Universitätsmedizin Berlin, Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2005

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-3957-X

ISSN 0948-0781

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	1
2. GEWEBEOPTIK UND BILDBEARBEITUNG	5
2.1. Allgemeines	5
2.1. Absorption.....	7
2.2. Streuung	8
2.3. Strahlungstransport	9
2.4. Messung der optischen Parameter.....	11
2.5. Fluoreszenz	11
2.6. Reskalierung und Dekonvolution	18
3. UNTERSUCHUNGEN AN PHANTOMEN	27
3.1. Experiment.....	27
3.1.1. Farbstoff und Phantome	28
3.1.2. Bildaufnahme.....	30
3.2. Ergebnisse	32
3.2.1. Experimenteller Aufbau und Phantome	32
3.2.2. Dekonvolution.....	36
3.2.3. Auflösungsvermögen – Vergleich der Ergebnisse.....	41
3.2.4. Auflösungsvermögen – Potential und Grenzen der Dekonvolution	42
4. EINE EXPERIMENTELLE ANWENDUNG IN DER MEDIZIN	44
4.1. Rheumadiagnose mit Streulicht.....	44
4.2. Experimentelle Untersuchungen.....	48
4.3. Ergebnisse	50
4.4. Simulationsrechnungen	53
5. DISKUSSION	57
5.1. Phantome.....	57
5.2. Rheumatische Arthritis.....	59
5.3. Fluoreszenzbilder von oberflächlichen Tumoren.....	61
5.4. Abschließende Bemerkungen	63
6. ZUSAMMENFASSUNG	67
7. LITERATUR	68
A. ANHANG	78
A1. Gewebeoptik	78
A1.1 Absorption	78
A1.2 Streuung	80

A1.3	Strahlungstransport	86
A1.4	Methoden zur Messung der optischen Parameter	995
A1.5	Fluoreszenz	99
A1.6	Dekonvolution.....	102
A1.7	Literatur zum Anhang	106
A2.	Ergebnisse der Messungen an Streuphantomen	109
A3.	Ergebnisse der Messungen an kleinen Gelenken	116