

Optik streuender Medien

Für Anwendungen von der industriellen Messtechnik bis zur Medizin

Ansprechpartner: Prof. Dr. Alwin Kienle, alwin.kienle@ilm-ulm.de

Bestimmung der optischen Eigenschaften streuender Medien

Die Bestimmung von absoluten Absorptionsspektren in streuenden, z.B. biologischen, Medien ist für viele Anwendungen ein wichtiges, aber bis jetzt nur selten erreichtes Ziel. Am Institut für Lasertechnologien in der Medizin und Meßtechnik an der Universität Ulm (ILM) wurden mehrere Verfahren für die robuste und nicht-invasive Bestimmung der Absorptions- und Streukoeffizienten im sichtbaren und nahinfraroten Wellenlängenbereich entwickelt, die für Ihre Messaufgaben zur Verfügung stehen. Anwendungen sind z.B.

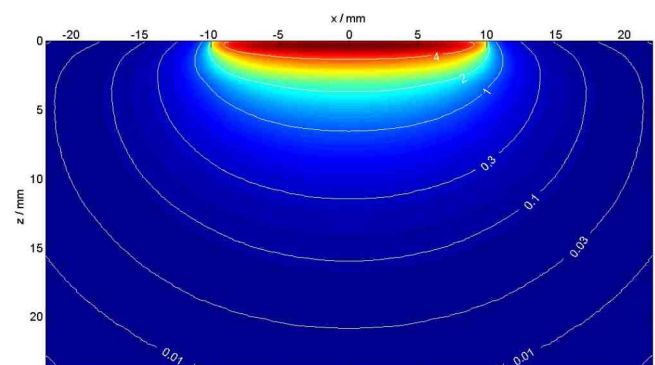
- Gewebeoptik für die medizinische Diagnose und Therapie
- Wirkstoffkonzentrationsbestimmung von pharmazeutischen Produkten
- Prozesskontrolle in Bioreaktoren
- Qualitätsüberwachung von z.B. Früchten oder Milchprodukten in der Lebensmittelindustrie
- Optik von faserverstärkten Verbundwerkstoffen z.B. für die Automobilindustrie

Lichtausbreitung in streuenden Medien

Das ILM bietet als Dienstleistung die Berechnung der Lichtausbreitung in streuenden Medien für verschiedenste Anwendungen an. Es wurden numerische und analytische Lösungen der

- Maxwellgleichungen
- Strahlungstransportgleichung
- Diffusionsgleichung

für eine Vielzahl von Geometrien hergeleitet bzw. implementiert.

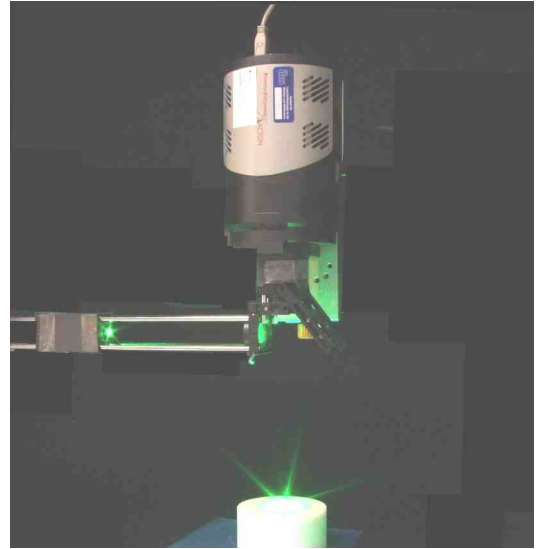


Intensitätsverteilung im Unterarm bei senkrechter Einstrahlung (Strahldurchmesser 2 cm).

Messmethoden

Am ILM vorhandene Verfahren zur Bestimmung der optischen Eigenschaften im sichtbaren und nahinfraroten Wellenlängenbereich:

- 4π -Goniometer
- Ortsaufgelöste Remission
- Kollimierte Transmission
- Zeitaufgelöste Remission
- Photothermische Messungen
- Gesamte Remission und Transmissionsmessungen mit Ulbrichtkugeln

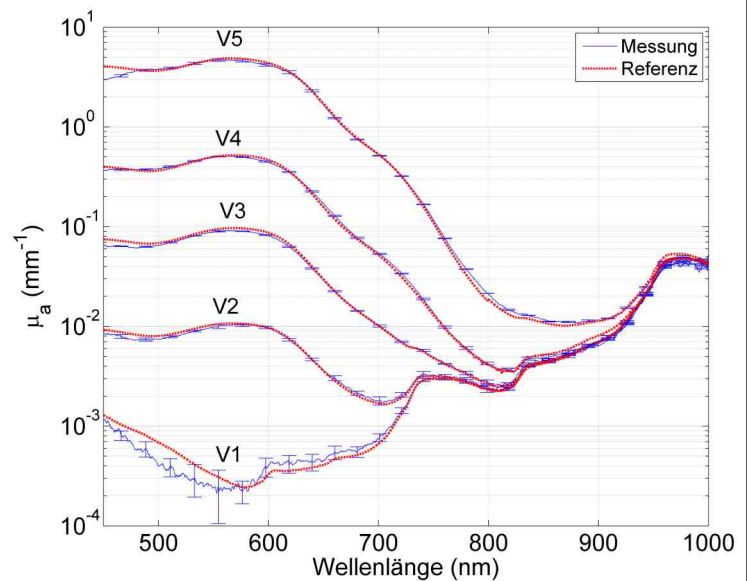


Aufbau für die Messung der ortsaufgelösten Remission.

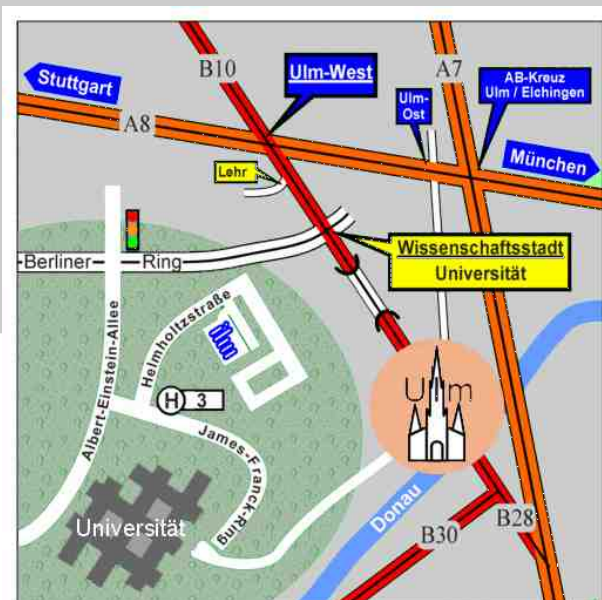
Optische Eigenschaften

Mit obigen und weiteren Verfahren werden die folgenden im Rahmen der Transporttheorie notwendigen optischen Koeffizienten bestimmt:

- Streukoeffizient
- Absorptionskoeffizient
- Winkelabhängige Streufunktion
- Brechungsindex



Absorptionskoeffizient von stark streuenden Phantommedien, gemessen mit der ortsaufgelösten Remission, im Vergleich zu Referenzmessungen in nicht-streuenden Medien.



Institut für Lasertechnologien
in der Medizin und Meßtechnik
an der Universität Ulm
Helmholtzstraße 12
89081 Ulm

info@ilm-ulm.de
www.ilm-ulm.de

