

OCT characterization with phantoms

Optik / Betreuer: Prof. Christoph Meier, Michael Peyer
Experte: Stefan Gloor

In den letzten Jahren hat sich die Optische Kohärenztomographie (OCT) immer mehr in der Industrie und in der Forschung etabliert. Das relativ neue Bildgebungsverfahren basiert auf dem Prinzip der Weisslichtinterferometrie. Aufgrund der lebhaften Forschungsaktivitäten im Gebiet der OCT wird es immer wichtiger eine einheitliche und vergleichbare Charakterisierung zu realisieren. Ziel dieser Bachelorarbeit war es, Phantome herzustellen, welche eine solche Charakterisierung ermöglichen.

Ausgangslage

Die Arbeit basiert auf einer Publikation der University of Western Australia, in welcher ein dreidimensionales Phantom zur OCT Charakterisierung präsentiert wurde. Das Phantom besteht aus einer Silikonmatrix, in welche TiO₂ Partikel eingebettet werden, welche als Streukörper dienen, da das Silikon transparent ist. Dieses Phantom weist zusätzlich ein ähnliches Streuverhalten wie menschliches Gewebe auf. Deswegen versuchte man ebenfalls solche Proben als Grundlage zu verwenden.

Vorgehen

Zur Strukturierung des Silikons wurden verschiedenen Möglichkeiten in Betracht gezogen. Die Herstellung von Keilproben mithilfe einer mechanischen Form erbrachte reproduzierbare Ergebnisse. Andere Strukturierungverfahren wurden wegen ihrer Auf-

wändigkeit oder aufgrund chemischer Reaktionen verworfen. Strukturen welche mit Kurzpuls-laser in das Silikon markiert wurden, konnten mit dem OCT nicht sichtbar gemacht werden.

Daneben wurden ebenfalls Proben aus Polymethylmethacrylat (PMMA, Plexiglas) hergestellt. Markierte Strukturen per Kurzpuls-laser konnten wie schon bei den Silikonproben mit dem OCT nicht sichtbar gemacht werden. Infolgedessen wurden Proben aus PMMA mittels spanabhebender Bearbeitung hergestellt.

Ergebnisse

Mit den hergestellten Keilproben ist es möglich, eine reproduzierbare Eindringtiefe zu bestimmen. Eine Verbindung zu menschlichem Gewebe konnte mangels Informationen zu dessen Streuverhalten nicht hergestellt werden

Die Strukturen im PMMA, welche mittels anderen Messmitteln definiert wurden, können mit dem OCT ausgemessen werden. Starkes Rauschen erschwerte jedoch eine genaue Auswertung. Das Auffüllen der Hohlstruktur mit Wasser führt zu einer Verringerung des Rauschens, weil ein teilweises Indexmatching stattfindet.

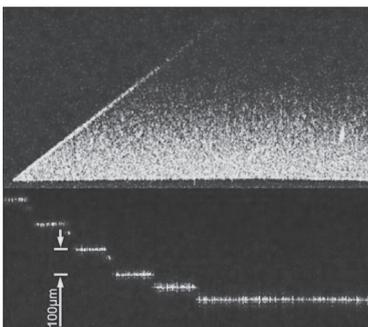
Ausblickend ist zu sagen, dass ein erster Schritt in Richtung der Charakterisierung gemacht werden konnte. Keilproben ermöglichen eine Charakterisierung der Eindringtiefe.

Die Strukturierungen von PMMA/Silikon stellen eine gute Grundlage zur Kalibrierung von OCT Systemen dar. Dieser Weg sollten weiterverfolgt und weitere Strukturierungsmethoden in Betracht gezogen werden.

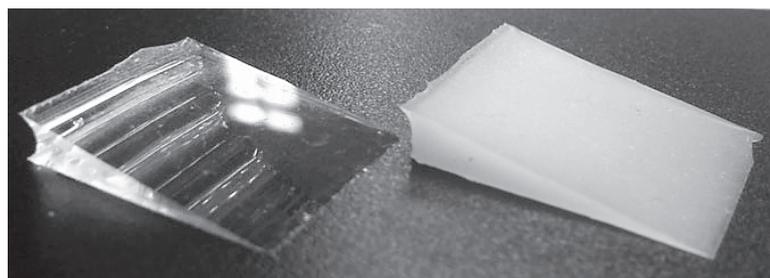


Thomas Lüthi

awesomelut@gmail.com



Streuende Keilstruktur (oben) zur Charakterisierung der Eindringtiefe und geometrische Struktur (unten) zur Kalibrierung



Keilproben: Reines Silikon (links), Silikon mit eingebetteten TiO₂ Partikel