

# OCT characterization of femtosecond laser surgery

Optik / Betreuer: Prof. Christoph Meier, Stefan Remund

Projektpartner: Ziemer Ophthalmic Systems AG, Port / Experte: Dr. Joachim Hertzberg

Fehlsichtigkeit kann heutzutage mit Laserchirurgie behandelt werden. Die optische Kohärenztomographie ist ein nicht-invasives und hochauflösendes Bildgebungsverfahren, das in der Augenheilkunde eingesetzt wird. Dieses ermöglicht ein Schnittprofil des Auges zu erstellen. Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine grafische Benutzeroberfläche im Programm Labview zu erstellen. Mit diesem Programm kann ein Schnittprofil bearbeitet und die Tiefe des Laserschnitts in der Kornea gemessen werden.

## Einführung

Die Fehlsichtigkeit ist eine weitverbreitete Augenbeschwerde. Eine Möglichkeit die Fehlsichtigkeit zu korrigieren ist das Laserverfahren LASIK (Laser assistierte in-situ-Keratomektomie), nach welchem man meistens weder Kontaktlinsen noch eine Brille braucht. Das Prinzip dieses Verfahrens ist, die Form und somit die Brechkraft der Hornhaut zu ändern.

Die Firma Ziemer Ophthalmic Systems AG in Port stellt verschiedene ophthalmologische Geräte her. Mit diesen Geräten werden LASIK-Operationen durchgeführt. Im Rahmen einer grösseren Zusammenarbeit mit der Firma Ziemer wird im OptoLab an der Berner Fachhochschule ein OCT-System

(Optical Coherence Tomography) entwickelt.

In einem Schnittprofil (B-Scan) sind die Kornea und der sich darin befindende Laserschnitt ersichtlich. Um das Rauschen in einem B-Scan zu reduzieren, können verschiedene Bildbearbeitungsmethoden angewendet werden. Ein B-Scan oder ein Bild besteht aus einer Matrix von Grauwerten. Die Anwendung von Bildbearbeitungsmethoden ändern diese Grauwerte. Durch eine optimale Bearbeitung des Bildes wird der Laserschnitt besser sichtbar.

## Vorgehen

In dieser Arbeit wird ein SD-OCT (Spectral Domain-OCT) System mit einer zentralen Wellenlänge

von 1060 nm im OptoLab der Berner Fachhochschule in Biel verwendet, um den B-Scan der Schweineaugen aufzunehmen. Der Laserschnitt in der Kornea des Schweineauges wurde bei der Firma Ziemer Ophthalmic Systems AG in Port durchgeführt.

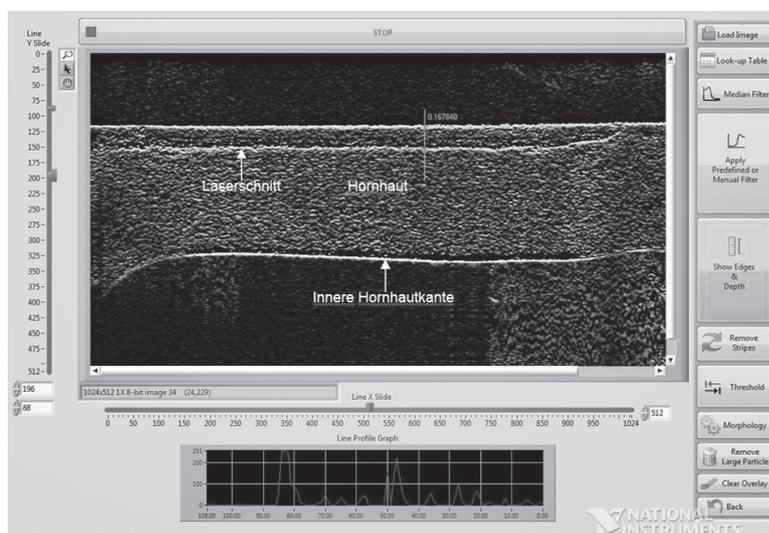
## Resultat

Mit der grafischen Benutzeroberfläche lassen sich viele Bildbearbeitungsmethoden ausführen. Sie ermöglicht verschiedene Methoden zur Reduktion von Rauschen und zur Kontrast- und Helligkeitsänderung auf einen B-Scan anzuwenden. Zudem können gewisse Artefakte, wie unerwünschte sichtbare helle Linien, mit einem selbst entwickelten Algorithmus entfernt werden. Der B-Scan kann auch in ein binäres Bild umgewandelt werden. Auf diesem binären Bild lassen sich die verschiedenen morphologischen Operationen anwenden. Mit der Kantendetektionsfunktion und den gegebenen Angaben, wie Brechindex, Einstrahlwinkel und Pixel zu Pixel-Abstand, kann die geometrische Tiefe des Laserschnittes berechnet werden.



Preethy Elizabeth  
Vadakkath

vadakk.p@hotmail.com



Die grafische Benutzeroberfläche, mit der man ein Schnittbild des Auges bearbeitet und die Tiefe (in Mikrometern) des Laserschnittes in der Hornhaut misst.