

OCT in Stereomikroskop

Optik / Betreuer: Prof. Christoph Meier
Experte: Dr. Ulrich Sander

Operationen an der Retina des Auges (Netzhaut) werden mit Hilfe von Stereomikroskopen durchgeführt. Um Informationen über das Innere des Auges zu erhalten, können vor der Operation mit Hilfe von OCT (Optische Kohärenztomografie) dreidimensionale Aufnahmen des Auges gemacht und während des Eingriffs in den Strahlengang eingeblendet werden. In diesem Projekt wird untersucht, ob man den OCT Laser direkt in den Strahlengang des Mikroskops einkoppeln kann, um während des laufenden Eingriffes OCT Scans durchführen zu können.

Ausgangslage

Um ein 3D Bild einer biologischen Probe zu erhalten, werden speziell dafür gebaute OCT Scanner eingesetzt. Die Linsensysteme dieser Scanner sind ideal auf die OCT Technik ausgelegt.

Im vorliegenden Projekt dient als letztes Linsensystem zwischen der Scanvorrichtung und der Probe jedoch ein bestehendes Mikroskop. Die Linsen dieses Systems sind darauf ausgelegt, ein möglichst gutes Bild für den Beobachter zu erzeugen. Zum Beispiel sind sie Antireflex für den Sichtbaren Bereich beschichtet (VIS AR). In diesem Projekt wird jedoch ein OCT Laser im nahen Infrarotbereich mit einer zentralen Wellenlänge von 835 nm verwendet. Dieser wird über einen Strahlteiler ins Mikroskop eingekoppelt.

Vorgehen

In der vorgängigen Semesterarbeit wurde ein OCT Laser ins Mikroskop eingekoppelt und verschiedene Messungen durchgeführt. Insbesondere wurden die spektralen Transmissions-eigenschaften, der Einfluss auf die Polarisation und die Fokussiereigenschaften des Mikroskops charakterisiert.

Aufgrund dieser Erkenntnisse konnten erste Scans durchgeführt werden. Dabei wird zwischen zwei Scan Arten unterschieden. Ein A-Scan enthält die Tiefeninforma-

tion einer Probe. Wird der Laser lateral über die Probe verschoben und die dabei aufgenommenen A-Scans aneinandergereiht, erhält man einen 2D Schnitt durch die Probe. Dieser Schnitt wird als B-Scan bezeichnet.

Im Verlauf der Arbeit wurde ein Referenzarm konstruiert, der auf dem Mikroskop platziert werden kann. Dabei muss die optische Weglänge des Referenzarmes dieselbe sein wie diejenige im Mikroskop.

Aufbau der Scanvorrichtung

Da sich der Brennpunkt des bestehenden Linsensystems L_m im Innern der Mikroskop Optik befindet, musste mit Hilfe der Linsen L_1 und L_2 der Drehpunkt des Scan Spiegels auf den Brennpunkt des bestehenden Systems abgebildet werden. Zur Realisierung dieses

Aufbaus wurde eine Linse L_2 im Mikroskop zwischen der Strahl-einkopplung und dem Linsensystem L_m platziert und eine Linse L_1 ausserhalb des Mikroskops.

Da sich die Linse L_2 im Strahlen-gang des Mikroskops befindet wird dieser unbrauchbar, jedoch konnte durch diese Anordnung der Linsen der optische Weg und somit der konstruierte Referenz-arm kurz gehalten werden.



Dominik Täschler

