

Integration eines M-Scan OCT in eine Spaltlampe

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Optik und Photonik

Betreuer: Prof. Christoph Meier, Dr. Patrik Arnold

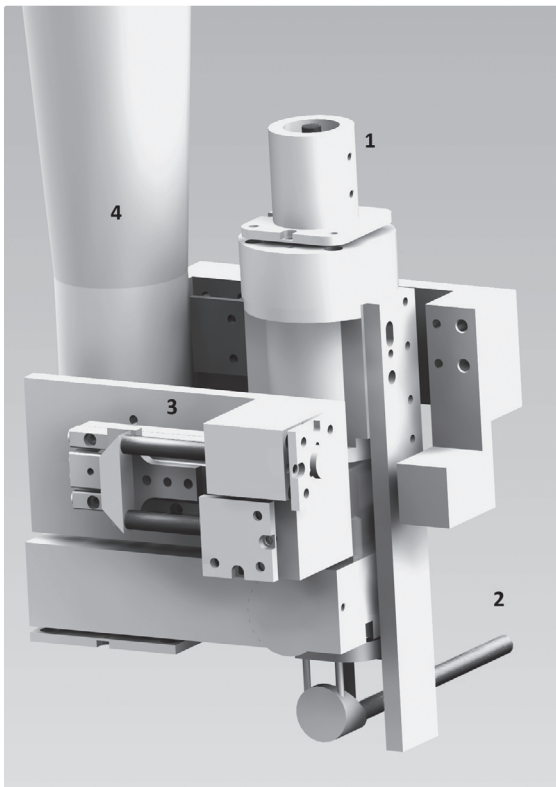
Experte: Andreas Hugl

Industriepartner: Meridian AG, Thun

Ein bekanntes Problem bei einer Laserbehandlung der Augen ist die Energiedosierung. Die Überwachung und Steuerung mittels optischer Kohärenztomografie (OCT) könnte dazu eine Lösung bieten. Um diese Möglichkeit besser erforschen zu können, wird ein System benötigt, das ein OCT mit einem Behandlungslaser kombiniert. Um nicht ein völlig neues System zu entwickeln, wird das OCT als Modul für bereits existierende Spaltlampen entworfen.

Ausgangslage

In unserer Gesellschaft sind viele von Augenkrankheiten betroffen. Sie werden mit verschiedensten Methoden, wie zum Beispiel Brillen, Medikamenten oder Lasern behandelt. Ein Beispiel für eine Krankheit, die man mit Lasern behandelt, ist die altersbedingte Makuladegeneration (AMD). Sie ist die häufigste Ursache einer Sehbehinderung im Alter. Die Laserbehandlung kann die Krankheit nicht heilen, aber durch Veröden der Versorgungsgefäße der Makula zumindest verhindern, dass sie weiter voranschreitet. Ein Problem bei Laserbehandlungen ist, dass bei jedem Patienten und je nach Position im Auge, eine unterschiedliche Energiedosis für eine erfolgreiche Behandlung benötigt wird.



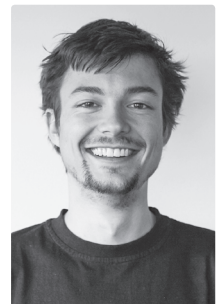
Prototyp. 1.) OCT-Laser 2.) Auge des Patienten 3.) Referenzarm des Interferometers 4.) Behandlungslaser

Ziel

Die gängige Praxis zum Bestimmen der Behandlungsergiedosis sind Probelaserschüsse ausserhalb der Makula, an den Randregionen der Netzhaut. Daraus wird auf die benötigte Energiemenge an den zu behandelnden Stellen geschlossen und behandelt. Nachuntersuchungen zeigen, ob zu viel oder zu wenig Energie verwendet wurde. Bei einer zu hohen Energiedosis ist das Gewebe stärker beschädigt als vorher, bei zu niedriger Dosis ist kein Effekt sichtbar. Wünschenswert wäre, ohne zusätzliche Schüsse, live während der Behandlung bestimmen zu können, ob die Behandlung erfolgreich ist. Die Doktorarbeit von Patrick Steiner zeigte, dass auf mit OCT aufgenommen zeitaufgelösten Tiefenscans (M-Scan) eine Veränderung zum Zeitpunkt des Behandlungslaserschusses zu sehen ist. Dieses Verfahren ist Gegenstand laufender Forschung, die mit einem Prototyp, der einen Behandlungslaser mit einem OCT kombiniert, vorangetrieben werden soll.

Vorgehen

Die Idee ist, das OCT als Modul zu bauen, um es an verschiedene bereits existierende Spaltlampen montieren zu können. Dazu muss das System sehr kompakt sein, damit es nicht mit anderen Aufbauten der Spaltlampe kollidiert. Zudem müssen der Behandlungs-, OCT- und Ziellaser perfekt in einer optischen Achse liegen. Der Behandlungslaser mit Ziellaser wurde vom Industriepartner Meridian AG an einer Halterung für die Spaltlampe geliefert. Das OCT-Modul soll zwischen der Halterung und dem Behandlungslaser angebracht werden. Als erstes wurde das System im Free-Space aufgebaut, um zu erfahren, worauf bei der Konstruktion im CAD geachtet werden muss. Um die CAD-Konstruktion zu optimieren, wurde sie als 3D-Modell gedruckt und getestet. Dadurch konnte das System um rund einen Viertel verkleinert werden, und infolgedessen ist es stabiler.



Tim Oliver Büsch