

Thema der Bachelorarbeit:

**„Charakterisierung von Femtosekundenlaserquellen unter Verwendung eines
neuartigen Zwei-Photonen-Detektors“**

Die Femto-LASIK ist ein Verfahren zur irreversiblen Fehlsichtigkeitskorrektur in der Ophthalmologie. Sie besteht aus zwei Schritten. Als Erstes erfolgt mit dem Femtosekundenlaser der sogenannte Flapschnitt in der Cornea, dem sich als zweites die Neuformung der Cornea durch Ablation mit einem Excimerlaser anschließt. Der WaveLight® FS200 ist ein solcher Laser, der zum Flapschneiden eingesetzt wird.

Um Flapschnitte mit optimaler Qualität durchführen zu können, bedarf es der Überwachung der Laserparameter im Betrieb und bei der vorherigen Charakterisierung der Laserquellen. Einer der entscheidenden Parameter der Femtosekundenlaser ist die Pulsdauer, die sich u.a. durch Einsatz eines Zwei-Photonen-Detektors ermitteln lässt. In dieser Abschlussarbeit wurde ein neuartiger Zwei-Photonen-Detektor zur Charakterisierung von Femtosekundenlaserquellen erprobt und hinsichtlich seiner Eignung zur Pulsdauermessung durch Servicetechniker an bereits beim Kunden installierten Geräten untersucht. Zu diesem Zweck wurden an mehreren Lasergeräten die Pulsdauern in regelmäßigen Abständen über einen längeren Zeitraum mit den Zwei-Photonen-Detektoren vermessen und mit anderen Methoden verglichen. Der Einsatz dieses Detektors für den oben genannten Einsatzzweck konnte nachgewiesen werden, da von der Spezifikation abweichende Systeme immer sicher erkannt wurden.

Zusätzlich wurden faserbasierte Laser auf ihre Eignung für ophthalmologische Anwendungen untersucht, indem die Laserparameter vermessen und mit dem festkörperbasierten Femtosekundenlaser verglichen wurden, der aktuell im FS200 für den Flapschnitt bei der LASIK-Operation zum Einsatz kommt. Als Ergebnis kam dabei heraus, dass einer der Faserlaser Flapschnitte mit ausreichender Qualität erzeugen kann und für die Augenheilkunde geeignet ist. Beim zweiten untersuchten Faserlaser ist dies nicht der Fall. Der Zwei-Photonen-Detektor kann auch zur Vermessung der Pulsdauer an Faserlasern verwendet werden, jedoch nur nach vorheriger Kalibrierung an einem gleichartigen System.

Außerdem wurde ein Verfahren zur Überprüfung der Kalibrierungen von Autokorrelatoren entwickelt. Bei der Überprüfung des Autokorrelators konnte nachgewiesen werden, dass seine Kalibrierung ungenau war. Der im Rahmen der Arbeit entwickelte Aufbau kann für zukünftige Kalibrierungsüberprüfungen angewendet werden.