

Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Ophthalmologie / Medizin
Name: Witt, Thomas
Thema: **Untersuchung und Korrektur von Aberrationen der intraokularen Femtosekundenlaser – Chirurgie mittels adaptiver Optik**
Jahr: 2013
Betreuer: PD Dr. med. habil. K. Kunert
Dipl.-Phys. R. Kammel

Ziel. Das Ziel dieser Arbeit war es, eine geeignete Methode zur Untersuchung der Einflüsse von Abbildungsfehlern auf den intraokularen laserinduzierten optischen Durchbruch zu erstellen. Dabei sollte eine kameragestützte Analyse des induzierten Plasmas sowie eine Möglichkeit zur gezielten Induktion von Wellenfrontfehlern realisiert werden. Zudem war die Auswertung der Stärke des optischen Durchbruchs anhand der Plasmaintensität durchzuführen.

Material und Methode. Zur Verwirklichung und Analyse der Induktion von Wellenfrontfehlern diente eine Kombination aus adaptiven Spiegel und Shack-Hartmann-Sensor. Weiterhin wurde eine Simulation annähernd okularer Abbildungsfehler durch ein in Wasser positioniertes künstliches Auge gewährleistet. Die Beobachtung des Fokusbereichs wurde durch einen Pump-Probe-Aufbau realisiert. Im Anschluss wurden Zernikeaberrationen gezielt durch den adaptiven Spiegel induziert, um folglich die Änderung der Plasmaintensität über die Mikroskopkamera aufnehmen und auswerten zu können.

Ergebnisse. Neben der Realisierung eines geeigneten experimentellen Aufbaus, wurden erste Messungen unter Verwendung eines künstlichen Auges durchgeführt. Diese dienen als Nachweis, dass sowohl der angewandte Messaufbau als auch die Auswertungsmethode als geeignet betrachtet werden können, um die Plasma-entstehung über das gezielte Einbringen von Aberrationen zu beeinflussen. Aufgrund der guten optischen Qualität des künstlichen Auges waren, im Gegensatz zum humanen Auge, nur geringe Wellenfrontfehler zu kompensieren.

Schlussfolgerung. Im Rahmen dieser Arbeit konnte eine Messmethode untersucht werden, die zum besseren Verständnis des Einflusses von Abbildungsfehlern auf den intraokularen laserinduzierten optischen Durchbruch beitragen soll.

Schlüsselwörter. Femtosekunden – Laser, adaptive Optik, laserinduzierter optischer Durchbruch, Vitreoretinale Chirurgie

Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Ophthalmology / Medical Science
Name: Witt, Thomas
Bachelor Thesis: **Investigation and correction of aberrations of intraocular femtosecond surgery using adaptive optics**
Year: 2013
Supervising Tutor: PD Dr. med. habil. K. Kunert
Dipl.-Phys. R. Kammel

Purpose. The aim of this study was to investigate a suitable method for studying the effects of aberrations on the laser-induced optical breakdown within the vitreous chamber of the eye. Therefore, a setup had to be realized that was able to precisely induce aberrations and to analyze their influence onto the plasma formation.

Methods. To achieve and analyze the induction of wavefront aberrations, a combination of adaptive mirror and Shack Hartmann sensor was used. Furthermore, a simulation of nearly ocular aberrations was given by an in-water positioned artificial eye. The observation of the lob has been realized by a pump-probe setup. The change of the plasma intensity was recorded in side-view and analyzed, by means of a microscope camera.

Results. In addition to the realization of a suitable experimental setup first test measurements using an artificial eye were carried out. These are used to demonstrate that both the applied measurement setup and the evaluation method of the brightness distribution of the plasma can be probed suitably. Furthermore it could be observed, that the weak aberrations of the artificial eye could be compensated, what led to an increased plasma intensity.

Conclusion. During this study, a method of measurement was examined which will help to get a better understanding of the influence of aberrations on the intraocular laser-induced optical breakdown. It represents a basis for further investigations in this regard.

Keywords. femtosecond laser, adaptive optics, laser-induced optical breakdown, vitreo-retinal surger