

Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Physik / Optik
Name: Schulz, Sophia
Thema: **Aufbau und Justage eines Adaptiven Phoropecters zur Durchführung von ex vivo Experimenten an Schweineaugen**
Jahr: 2018
Betreuer: Prof. Dr. med. habil. Kathleen S. Kunert, Ernst-Abbe-Hochschule Jena
Dr. rer. nat. Roland Ackermann, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Angewandte Physik

Ziel. Das Ziel dieser Arbeit war es, einen Adaptiven Phoropecter aufzubauen und zu optimieren. Zudem sollte eine erste Anwendung des Phoropecters realisiert werden.

Material und Methode. Zu den Hauptkomponenten des Aufbaus gehören neben einem Infrarot-Diodenlaser ein Shack-Hartmann-Wellenfrontsensor und ein adaptiver Spiegel. Mit Hilfe des Wellenfrontsensors können die Aberrationen des Auges wie mit einem konventionellen Aberrometer ermittelt werden. Die Oberfläche des adaptiven Spiegels kann gezielt verändert werden, sodass eine Korrektur und Simulation auch von Aberrationen höherer Ordnung wie beispielsweise Koma oder Trefoil erfolgen kann.

Ergebnisse. Nach der Justage des Aufbaus wurden Vermessungen von Phantomaugen durchgeführt. Durch eine Referenzvermessung konnte der durch den Aufbau verursachte Wellenfrontfehler bestimmt werden. Das Verhalten des Phoropecters bei Ametropieänderung konnte mit Hilfe einer Simulation überprüft werden. Weiterhin wurde bewiesen, dass die Kompensation von Astigmatismus bis 2 dpt möglich ist. Zudem wurde eine sphärozyklische Kombination durch gezielte Deformation der Spiegeloberfläche erzeugt. Auch Aberrationen höherer Ordnung wurden mit dem adaptiven Spiegel generiert. Außerdem wurden erste Sensorbilder von enukleierten Schweineaugen aufgenommen.

Schlussfolgerung. Diese Arbeit schafft die Grundlagen für Folgestudien zur Vermessung und Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung von porzinen (ex vivo) und humanen (in vivo) Augen, die optisch relevanten Modifikationen wie z.B. einer refraktiven Chirurgie oder einem Crosslinking unterzogen wurden.

Schlüsselwörter. Adaptiver Phoropecter, Schweineaugen, adaptiver Spiegel, Wellenfrontsensor, adaptive Optik, Aberration höherer Ordnung

Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Physics / Optics
Name: Schulz, Sophia
Bachelor Thesis: **Installation and adjustment of an adaptive optics vision simulator for investigation of ex vivo porcine eyes**
Year: 2018
Supervising Tutor: Prof. Dr. med. habil. Kathleen S. Kunert, Ernst-Abbe-Hochschule Jena
Dr. rer. nat. Roland Ackermann, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Angewandte Physik

Purpose. The aim of this thesis was the installation and adjustment of an adaptive optics vision simulator. Furthermore, a first application of the set-up should be realized.

Methods. Besides an infrared-diodelaser, the main components are a Shack-Hartmann wavefront sensor and an adaptive mirror. The aberrations of the eye can be measured by means of the wavefront sensor in the same way as with a conventional aberrometer. The surface of the adaptive mirror can be deformed in a way that a correction and simulation even of high order aberrations like coma and trefoil is possible.

Results. In addition to the adjustment of the set-up, measurements of artificial eyes were performed. The wavefront error of the set-up was investigated in a reference measurement. The response of the adaptive optics vision simulator to variations of the ametropia was confirmed with an optics software simulation. Furthermore, the compensation of astigmatism up to 2 dpt could be proved. Besides a sphereocylindrical combination, high order aberrations were generated by deforming the surface of the adaptive mirror. Moreover, first sensor images of ex vivo porcine eyes were recorded.

Conclusion. This thesis lays the foundation for subsequent studies to measure, investigate and correct high order aberrations of ex vivo porcine and in vivo human eyes having undergone optically relevant modifications such as refractive surgery or crosslinking.

Keywords. adaptive optics vision simulator, porcine eyes, adaptive mirror, wavefront sensor, adaptive, optic, high order aberration