

## Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Physik / Optik  
Name: Fräßdorf, Franziska  
Thema: **Untersuchungen zur Modulationsübertragung und Zentrierempfindlichkeit von Intraokularlinsen unter Berücksichtigung der Cornea-Asphärität**  
Jahr: 2005  
Betreuer: Herr Prof. Dr.-Ing. M. Gebhardt  
Herr Dr. R. Schuhmann

### **Ziel**

Zur Untersuchung der Abbildungsqualität von Intraokularlinsen (IOL) an einer Modulationsübertragungsfunktionsanlage (MTF-Anlage) wird ein Modellauge verwendet, das nach DIN EN ISO 11979-2: 1999 nicht die Gestalt der menschlichen Hornhaut berücksichtigt. Gegenstand der vorliegenden Untersuchung war es, ein neues Modellauge mit einer asphärischen Eingangsoptik zu entwickeln, welches die mittlere Cornea-Asphärität des menschlichen Auges berücksichtigt, und dieses mit dem ISO-Modellauge mit Hilfe von theoretischen und praktischen Ergebnissen anhand von vier IOL zu vergleichen und die Zentrierempfindlichkeit der Linsen zu untersuchen.

### **Material und Methode**

Es wurden bei vielen Modellaugen ohne IOL, mit zwei sphärischen IOL (+20dpt, +26dpt) und zwei asphärischen aberrationskorrigierenden IOL (+20dpt, +26dpt) an einer MTF-Anlage im zentrierten und um 0,5mm dezentrierten Zustand bei 3mm, 4mm, 5mm, 5,5mm und 6mm Blendendurchmesser über einen Ortsfrequenzbereich von 25-300 lp/mm praktisch vermessen und deren MTF-Werte und Strehlwerte aufgenommen. Des Weiteren wurde für den zentrierten Fall für beide Modellaugen, über alle Blendzahlen und Ortsfrequenzen mit und ohne IOL die theoretischen MTF-Werte an einem Optikdesignprogramm ermittelt.

### **Ergebnisse**

Für das Modellauge mit asphärischer Eingangsoptik erzielten die Asphären theoretisch, in höheren Maße, und praktisch, in geringerem Maße, insbesondere bei größeren Aperturdurchmessern in beiden Positionsmessungen bessere Bildqualitäten als die Sphären. Für das ISO-Modellauge erzielte die asphärische IOL +26dpt in beiden Positionen bessere Ergebnisse und die asphärische IOL +20dpt überwiegt im zentrierten Zustand. Die Strehlwerte spiegeln diese Ergebnisse weitestgehend wieder.

### **Schlussfolgerung**

Bei den asphärischen IOL wurde mit dem neuen Modellauge für die zentrierten und dezentrierten Positionsmessungen eine bessere Abbildungsqualität ermittelt, wobei sich bei diesen künstlichen Linsen eine höhere Zentrierempfindlichkeit zeigte.

### **Schlüsselwörter**

Intraokularlinsen, Modellauge, Modulationsübertragungsfunktion, Strehlsche Definitionshelligkeit, Zentrierung, Dezentrierung

## Abstract zur Diplomarbeit

Specific Field: Physics / Optics  
Name: Fräßdorf, Franziska  
Diploma Thesis: **Investigations of modulation transfer and centring sensitivity of intraocular lenses in consideration of the cornea-aspericity**  
Year: 2005  
Supervising Tutor: Herr Prof. Dr.-Ing. M. Gebhardt  
Herr Dr. R. Schuhmann

### **Purpose**

To investigate the image quality of intraocular lenses (IOL) in an MTF installation an model eye is being used which, as per DIN EN ISO 11979-2: 1999, does not take into consideration the shape of the human cornea. The objective of the present investigation was to develop a new model eye with an aspheric input optic which takes into account the average corneal asphericity of the human eye. The new model eye was then to be compared to the ISO-model eye with the help of theoretical and practical results on the basis of four IOL. In addition, the centring sensitivity of the lenses was to be examined.

### **Material und Methods**

Both model eyes were measured in an MTF installation without IOL, with two spherical IOL (+20dpt, +26dpt) and two aspheric aberration-correcting IOL (+20dpt, +26dpt). the measurements were taken manually in a centred and in a 0.5mm decentered state of the MTF installation, at pupil diameters of 3mm, 4mm, 5mm, 5.5mm, and 6mm across a spatial frequency of 25-300 lp/mm. The results were recorded as MTF-values and Strehl ratios. Additionally, using an optical design computer program the theoretical MTF-values were determined for the centred cases of both model eyes across all pupil diameters an spatial frequencies, both with and without IOL.

### **Results**

For the model eye with aspheric input optic the aspheres achieved better image quality in measurements at both positions, particularly at bigger pupil diameters. Better image quality could be observed to a higher extent in theoretical and to a lesser extent in practical measurements. For the ISO-model eye the aspheric IOL +26dpt achieved better results in both positions while the aspheric IOL +20dpt performed better only in the centred position. These observations were reflected by the Strehl ratios in most cases.

### **Conclusion**

For the aspheric IOL a better image quality was observed with the new model eye for measurements in centred and decentered positions. Furthermore, the artificial lenses showed a higher centring sensitivity.

### **Keywords**

Intraocular Lens, Model Eye, Modulation Transfer, Strehl ratio, Centring, Decentring