

## Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Ophthalmologie / Medizin  
Name: Hanke, Yvonne  
Thema: **Untersuchung von Messverfahren zur intraoperativen Refraktionsmessung bei einer Kataraktoperation**  
Jahr: 2005  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Michael Gebhardt, Fachhochschule Jena  
Dipl.-Ing. Peter Reimer, Carl Zeiss Surgical GmbH

### **Zusammenfassung**

Aufgabe dieser Arbeit ist die Untersuchung von Messverfahren zur intraoperativen Refraktionsbestimmung eines Patientenauges während einer Katarakt-Operation.

Schwerpunkt dieser Untersuchung ist die Exzentrische Photorefraktion.

Untersucht werden verschiedene Parameter, wie Dezentration der Beleuchtung zur Beobachtung, Durchmesser der Beleuchtungsapertur, Größe der Blende vor dem Kameraobjektiv, Lage der Lichtleiter-Endfläche, sowie Trübungen im Auge hinsichtlich ihres Einflusses auf die Helligkeitsverteilung in der Pupille des Modellauges.

Im Besonderen wird hierbei der Einfluss der Parameter auf die Steigung der Regressionsgeraden, sowie der Einfluss auf den Messbereich und auf die Steigung Null der aus der Steigung der Regressionsgeraden in Abhängigkeit vom Refraktionsdefizit resultierenden Kurve beobachtet.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung erfolgt die theoretische Berechnung der Helligkeitsverteilung in der Pupille durch das Optik-Programm LUX.

Nach der Durchführung von Versuchen in vitro werden Versuche in vivo durchgeführt.

Die in vivo ermittelten Werte werden mit den Werten für das Modellauge verglichen.

Der Messbereich ist von der Dezentration der Beleuchtung zur Beobachtung und der Blende vor dem Kameraobjektiv abhängig. Je größer die Dezentration der Beleuchtung bzw. je größer die Blende vor dem Kameraobjektiv ist, desto kleiner ist der Messbereich.

Die Steigung der Regressionsgerade reagiert besonders stark auf die Veränderung der Größe der Blende, die Veränderung des Durchmessers der Beleuchtungsapertur, sowie auf Veränderung der Lage der Lichtleiter-Endfläche zur Tubuslinse.

Je größer die Blende vor dem Kameraobjektiv und je größer der Durchmesser der Beleuchtungsapertur ist, desto größer sind auch die Werte für die Steigung der Regressionsgeraden. Bei Defokussierung des Lichtleiters nehmen die Werte für die Steigung der Regressionsgerade deutlich ab.

Auch die von der Lichtquelle abgegebene Lichtleistung beeinflusst die Steigung der Regressionsgeraden.

Die Steigung Null der aus der Steigung der Regressionsgerade in Abhängigkeit vom Refraktionsdefizit resultierenden Kurve wird durch den Abstand Kamera-Auge, bzw. Blende-Kameraobjektiv bestimmt.

Die Verwendung einer stabilen Lichtquelle garantiert die Reproduzierbarkeit der ermittelten Werte.

Trübungen im Auge beeinflussen die Steigung der Regressionsgeraden. Der Messbereich bleibt unverändert.

Die mittels Optik-Programm simulierten Werten liegen im Bereich von  $\pm 2,0$ dpt dicht bei den im Labor berechneten Werten.

Die für das menschliche Auge ermittelten Werte für die Steigung der Regressionsgeraden in Abhängigkeit vom Refraktionsdefizit liegen deutlich unter den für das Modellauge ermittelten Werten.

Auch hier wird mit steigender Dezentration der Messbereich kleiner.

## Abstract zur Diplomarbeit

Specific Field: Ophthalmology / Medicine  
Name: Hanke, Yvonne  
Diploma Thesis: **Untersuchung von Messverfahren zur intraoperativen Refraktionsmessung bei einer Kataraktoperation**  
Year: 2005  
Supervising Tutor: Prof. Dr.-Ing. Michael Gebhardt, Fachhochschule Jena  
Dipl.-Ing. Peter Reimer, Carl Zeiss Surgical GmbH

### **Abstract**

The assignment of the diploma thesis is the analysis of measuring methods to quantify the refractive state of the eye while a cataract-operation.

The emphasis of the analysis is the eccentric photorefraction.

Therefore the different parameters (the decentration of illumination, the diameter of the illumination aperture, the size of the aperture in front of the camera objective, the position of the light conductor-endings as well as the opacity of lenses) are tested regarding their influence on the brightness gradient in the pupil of the model eye.

The influence of the parameters on the inclination of the regression line, on the measuring range and on the inclination zero of the curve, which results from the inclination of regression line subject to the refraction deficit, is especially observed.

Furthermore the theoretical calculation of the brightness gradient in the pupil is occurred with the help of the optical program LUX.

After the accomplishment of the test to eccentric photorefraction in vitro the accomplishment in vivo is affected.

The results of the tests in vivo are compared with the results, which are determined for the model eye.

The measuring range depends on the decentration of illumination and the aperture in front of the camera objective. The bigger the decentration of illumination and the bigger the aperture in front of the camera objective, the bigger the values for the inclination of the regression line.

The inclination of the regression line especially react to the changing of the aperture size, the diameter of the illumination aperture as well as the position of the light conductor-endings.

The bigger the aperture in front of the camera objective and the bigger the diameter of the illumination aperture, the bigger are the values for the inclination of the regression line.

If the light conductor-endings are not in focus, the values for the inclination of the regression line decrease.

Also the capacity of the light source affects the inclination of the regression line.

The inclination zero of the curve, which results from the inclination of the regression line subject to the refraction deficit, is affected from the distance camera-eye or aperture-camera objective.

The application of a steady light source ensure the repeatability of the values.

Opacity of lense affects the inclination of the regression line. The measuring range is unaltered.

The values, which are simulated with the optic program, are close to the values calculated in the lab for an array of +/-2,0 diopters.

For the human eye the values for the inclination of the regression line subject to refraction deficit are importantly smaller than the values, which are calculated for the model eye.

With increasing decentration the measuring range gets smaller.