

## Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Ophthalmologie / Medizin  
Name: Werner, Beatrice  
Thema: **Modellierung des Strahlengangs durch das Netzhautgewebe**  
Jahr: 2010  
Betreuer: Dr. rer. nat. Carola Wicher  
Prof. Dr. med. habil. A. Reichenbach, Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung,  
Leipzig

**Ziel.** Durch den inversen Aufbau der Retina muss das Licht erst die vorangehenden Schichten passieren, bevor es die lichtsensitiven Photorezeptoren erreicht. In diesem Zusammenhang spielt die Müllerzelle eine zentrale Rolle, da sie das Licht wie ein Lichtwellenleiter zu den Photorezeptoren leitet. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Retina vergleichend mit Netzhautmodellen bezüglich ihrer transmittierten Intensität zu charakterisieren. Im Speziellen ergab sich die Frage, ob die Retina ähnlich einer faseroptischen Platte funktioniert.

**Material und Methode.** Zur Durchführung der Experimente werden Modelle (transparente, Milchglas- sowie Netzhautschichtmodelle) angefertigt und optimiert. Dabei werden die zellulären Komponenten durch Mikrosphären simuliert. Zur Untersuchung der Lichtleitung bei senkrechtem Lichteinfall wurde ein Objekt auf die Oberfläche der Modelle abgebildet und fokussiert. Zur Untersuchung der Lichtleitung bei schrägem Einfallswinkel werden die Modelle durch parallele Laserstrahlung verschiedener Einfallswinkel illuminiert. Die Modifikation der transmittierten Intensität wird mit der Kamera eines inversen Mikroskops detektiert.

**Ergebnisse.** Die Ergebnisse zeigen einen Intensitätsabfall mit zunehmender Anzahl an streuenden Elementen. Hingegen fällt die Intensität des durch die Netzhautschichtmodelle transportierten Lichtes mit steigendem Durchmesser der Mikrosphären weniger ab. Gegenüber den Netzhautschichtmodellen weist die Retina bei schrägem Einfallswinkel eine höhere Richtungsabhängigkeit auf. Dabei konnte eine Analogie zur faseroptischen Platte nicht nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung.** Die Retina ähnelt trotz mehrerer Schichten mit streuenden Komponenten eher einer faseroptischen Platte als den Netzhautschichtmodellen. Dadurch wird die zentrale Rolle der Müllerzelle bei der Lichtleitung im retinalen Gewebe deutlich und ihre lichtleitende Eigenschaft in der Wirbeltierretina wird bekräftigt.

**Schlüsselwörter.** Retina, Müllerzelle, Lichtleitung, transmittierte Intensität

## Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Ophthalmology / Medical Science  
Name: Werner, Beatrice  
Bachelor Thesis: **Modeling of the light path through retinal tissue**  
Year: 2010  
Supervising Tutor: Dr. rer. nat. Carola Wicher  
Prof. Dr. med. habil. A. Reichenbach, Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung,  
Leipzig

**Purpose.** The retina of vertebrates is inverted. Thus light has to pass through all layers to reach the light-sensitive photoreceptors. In this context, the Müller cell plays an important role because it guides light through the retina like an optical fiber. The purpose of this thesis is to characterize the retina as compared with retina-simulating models in respect to their transmitted light intensity. A particular question is whether the optical properties of the retina resemble those of a fiber optic plate.

**Methods.** For the experiments a variety of models (transparent, frosted glass and retina-simulating models) were manufactured and optimized. Microspheres were embedded to simulate the cellular structures. An item was used to investigate the light transmission of the incoming light beam which hit the model surface perpendicular. To analyze the light guidance of inclined angles the models were illuminated by parallel laser radiation of different incident angles. The modification of the transmitted intensity was detected by a camera of an inverse microscope.

**Results.** The results reveal an increasing intensity decrease with an increasing number of scattering particles. However, the intensity of light transmitted through the retina-simulating layer models decreased less when the diameter of the microspheres increased. The retina but not the layer models displayed a direction-dependence of transmitted light. Thus, an analogy to the fiber optic plate could not be verified.

**Conclusion.** Despite of the presence of several layers with scattering particles the retina resembles a fiber optic plate rather than the retina-simulating layer models. Thus the role of the Müller cell-provided light guidance becomes apparent for vertebrate retina.

**Keywords.** retina, Müller cell, light guidance, transmitted intensity