

## Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Ophthalmologie / Medizin  
Name: Preiss, Claudia  
Thema: **Modellierung des Strahlengangs in der Fovea Centralis der Retina**  
Jahr: 2010  
Betreuer: Dr. rer. nat. Carola Wicher  
Prof. Dr. med. habil. A. Reichenbach, Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung,  
Leipzig

**Ziel.** Die Überprüfung einer neu aufgestellten These, zur Funktion der flachen Primaten-Fovea, die eine Kombination aus zwei bereits verfassten Hypothesen darstellt, ist das Ziel dieser Arbeit. Diese These beruht zum einen auf der traditionellen Erklärung zur Funktion der Fovea, bei der die seitliche Verdrängung der Netzhautschichten im Bereich der Fovea der Beseitigung der lichtstreuenden Gewebeschichten dient. Zum anderen auf der 1937 von Walls verfassten Hypothese, dass die Geometrie der spitzen Foveae der Vögel oder Reptilien nicht auf der Verdrängung von Netzhautschichten basiert, sondern dem Zweck der Vergrößerung des Netzhautbildes im Bereich der Fovea dient

**Material und Methode.** Es werden Kunststoffmodelle der Netzhaut hergestellt, die die Form der verschiedenen Fovea-Typen nachahmen. Diese Modelle und echte Netzhautpräparate werden dann in einen speziellen Strahlengang gebracht. Zur Überprüfung eines vergrößernden Effektes wird ein Gitter auf die Netzhaut projiziert und in der Fotorezeptorschicht auf Verzerrungen und speziell Aufweitungen hin beobachtet. Anschließend werden das ursprüngliche Gitter und das durch die Fovea auf die Sinneszellen abgebildete und dokumentierte Bild auf Vergrößerungen verglichen.

**Ergebnisse.** Bei den Modellen und Netzhäuten mit flachen Foveae wurde tatsächlich eine Vergrößerung des projizierten Bildes am Rand festgestellt. Die Modelle der spitzen Foveae erwiesen sich aus herstellungstechnischen Gründen ebenso ungeeignet für die Experimente wie die eingesetzten Fischnetzhäute.

**Schlussfolgerung.** Aus den Erfahrungen die bei der Herstellung der Modelle, bei den Messungen am Mikroskop und der Auswertung der dokumentierten Bilder gewonnen wurden, lassen sich Verbesserungsmöglichkeiten des Versuchsaufbaus und der Messmethode für zukünftige Experimente ableiten. Während die Ergebnisse nicht erlauben, die Hypothese von Walls bezüglich der spitzen Foveae zu bestätigen oder abzulehnen, stützen sie jedoch die neu aufgestellte These zur optischen Funktion der flachen Foveae in der Netzhaut der Primaten einschließlich des Menschen und stimulieren so weitere Untersuchungen.

**Schlüsselwörter.** Fovea Centralis, spitze Fovea, flache Fovea, Vergrößerung, Netzhaut

## Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Ophthalmology / Medical Science  
Name: Preiss, Claudia  
Bachelor Thesis: **Modeling of the beam path in the fovea centralis of the retina**  
Year: 2010  
Supervising Tutor: Dr. rer. nat. Carola Wicher  
Prof. Dr. med. habil. A. Reichenbach, Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung,  
Leipzig

**Purpose.** The aim of this thesis is to prove or disprove a novel hypothesis about the function of the flat fovea of the primate retina. This hypothesis combines two already existing hypotheses. The traditional one explains the function of the fovea by a lateral displacement of inner retinal layers - as light-scattering screen - from the foveal center. The other hypothesis (from WALLS, 1937) about the narrow foveae of birds and reptilians explains its function by a magnification of the retinal image.

**Methods.** Plastic models of the retina were built which simulated the shape of the different types of foveae. These models, as well as native retinal pieces, were then arranged in a special light pathway. To test whether a magnification of the image occurs, a grid was projected onto the retina, and the transferred image below the retina was compared with the original grid to detect possible deviations.

**Results.** For the models and retina pieces with flat foveae, indeed a magnification of the projected image in the marginal areas was observed. Neither the models of the sharp foveae nor the fish retina pieces studied were suitable for the experiments.

**Conclusion.** The present study provided many experiences about the generation of the plastic models, about the experimental microscopic setup, and about the assessment of the images. This will allow to improve these methods in future experiments. Whereas it was not possible to prove or disprove Walls' hypothesis about the function of the narrow fovea, the results of the present study support the idea of an optical function of the flat foveae in primates including man, and thus stimulate further research.

**Keywords.** fovea centralis, sharp fovea, shallow fovea, magnification, retina