

## Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Optometrie  
Name: Stinn, Maria  
Thema: **Adaptiver Einfluss stereoskopischer Sequenzen auf das visuelle System**  
Jahr: 2015  
Betreuer: Prof. Dr. Stephan Degle, M.Sc. Dipl.-Kfm. (Univ.) Dipl.-Ing. (FH)  
M. Sc. Markus Leicht

**Ziel.** Ziel der Arbeit war es, den adaptiven Einfluss eines 3D-darbietenden Computer Displays auf das visuelle System zu untersuchen. Dazu sollten die Höhe und Reversibilität des Einflusses auf okulomotorische Leistungsparameter nach der Betrachtung monoskopischer und stereoskopischer Sequenzen bestimmt werden. Zudem sollte ein Zusammenhang zwischen subjektiv auftretenden Beschwerden, der Höhe der Adaptation und dem Alter der Probanden geprüft werden.

**Material und Methode.** Innerhalb der prospektiven Pilotstudie wurde 19 Probanden an drei Terminen eine 60-minütige Sequenz im 2D- und 3D-Modus auf einem LCD-Display dargeboten. Über Messungen zum Phoriestatus, den Vergenzreserven und dem AC/A-Gradienten sowie einer subjektiven Evaluation zum Beschwerdestatus des Probanden vor und nach der Betrachtung wurden Betrag und Rückläufigkeit des Einflusses bestimmt. Zur Feststellung der Unterschiede zwischen den Darbietungsarten wurden die Ergebnisse vergleichend gegenüber gestellt. Durch eine wiederholte Darbietung der 3D-Sequenz konnte ein Zusammenhang zwischen der Höhe des Einflusses und Nutzungsbedingungen untersucht werden.

**Ergebnisse.** Die Darbietung stereoskopischer Sequenzen führte sowohl bei einmaliger, als auch wiederholter Darbietung zu einem signifikant wirkenden adaptiven Einfluss und 3D-induzierten Beschwerden ( $pF < 0,004$ ). Dieser Einfluss bewirkte sowohl bei der Heterophorie ( $pG < 0,003$ ) als auch der Fusionsbreite ( $pF = 0,010$ ) und den Vergenzreserven in konvergenter ( $pF < 0,009$ ) und divergenter ( $pG < 0,050$ ) Richtung eine Modifikation in Betrag und Ausrichtung. Die Adaptationen und induzierten Beschwerden verhielten sich innerhalb einer 30-min. Pause rückläufig und kehrten 60 Minuten nach der Darbietung auf das Ausgangsniveau zurück. Ein Zusammenhang zwischen dem wirkenden Einfluss und dem Alter des Probanden konnte nur tendenziell bestätigt werden ( $pK > 0,062$ ).

**Schlussfolgerung.** Die gewonnenen Ergebnisse spiegeln den belastenden Einfluss stereoskopischer Sequenzen auf das visuelle System und dem subjektiv empfundenen Betrachtungskomfort wieder. In Anbetracht der verstärkten Anwendung 3D-darbietender Technologien (sowohl privat als auch gewerblich) sollten auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse Folgestudien ausgeführt werden, welche die Ursachen und Folgen adaptiver Prozesse durch stereoskopische Sequenzen weiterhin untersuchen.

**Schlüsselwörter.** Stereoskopie, Vergenz-Akkommodations-Konflikt, Fusionsbreite, Vergenzreserve, AC/A-Gradient, visuelle Müdigkeit

## Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Optometry  
Name: Stinn, Maria  
Bachelor Thesis: **Adaptive impact of stereoscopic sequences on the visual system**  
Year: 2015  
Supervising Tutor: Prof. Dr. Stephan Degle, M.Sc. Dipl.-Kfm. (Univ.) Dipl.-Ing. (FH)  
M. Sc. Markus Leicht

**Purpose.** The aim of the study was the investigation of the adaptive impact of a stereoscopic 3D-display on oculomotor functions. The amount and reversibility of the adaptive influence on visual performance parameters should be determined after viewing monoscopic and stereoscopic sequences. A correlation between subjective symptoms, the amount of adaptation and the age of the subjects should be examined.

**Methods.** Within the prospective pilot-study a subject group of 19 persons were exposed to 2D- and 3D-sequences shown on a LCD display for a timeframe of about 60 minutes. Measurements of the horizontal phoria, the fusional amplitude and the AC/A ratio before and after the visual exposure were used to determine the height and reversibility of the influence. In addition, regarding the visual comfort a subjective evaluation about visual comfort was carried out. To determine the differences of the effects between 2D and 3D presentations, a comparative analysis of the results was performed. Based on the recurring exposure of the people to 3D sequences the context between the extent of the adaptive influence and the conditions of use could be investigated.

**Results.** The obtained results show that the single as well as repeating presentation of stereoscopic sequences leads to a significant adaptive impact on the visual system together with 3D induced symptoms ( $p < 0,004$ ). Besides the horizontal heterophoria ( $p < 0,003$ ), the fusion amplitude ( $p = 0,010$ ) as well as the vergence reserve in both directions (convergent ( $p < 0,009$ ) and divergent ( $p < 0,050$ )) were affected. The impact causes a modification of the functions in magnitude and orientation. The observed adaptations as well as the induced complaints were regressive within a break of 30 minutes and returned to the initial level after another 30 min. break after the presentation. A correlation between the adaptive influence and the age of the subjects could be confirmed tendentially ( $p > 0,062$ ).

**Conclusion.** Taken together the obtained results, the study shows the burdening impact of stereoscopic sequences on the visual system and the subjective perception of viewing comfort. With regard to the increased use of 3D-presenting technologies (both private and commercial) further studies need to be performed to examine the causes and consequences of adaptive processes by stereoscopic sequences in more detail.

**Keywords.** Stereoscopic images, vergence-accommodation-conflict, fusion amplitude, vergence reserve, AC/A-gradient, visual fatigue