

Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Physiologische Optik
Name: Holzapfel, Stephanie
Thema: **Verbesserung visueller, subjektiver Wahrnehmung durch Blinkfrequenzen der geschützten Bildinhalte bei Hell- und Dämmerungsadaptation**
Jahr: 2015
Betreuer: Dr. rer. nat. Carola Wicher, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Studiengang Augenoptik
Dipl.-Physiker Dr. rer. nat. Jürgen Schwarz, Firma siOPTICA GmbH Jena, Diplomphysiker & Senior Hardware Entwickler

Ziel. Das Ziel dieser Arbeit war, die visuelle, subjektive Wahrnehmung geschützt dargestellter Bildinformationen durch Blinkfunktionen zu verbessern. Zusätzlich war zu prüfen, ob es einen Zusammenhang zwischen der zeitlichen Abfolge der Blinkreize, der Farbkombination der Bildinhalte und der Umgebungsbeleuchtung gibt. Aus diesen Ergebnissen war abzuleiten, welche der Informationen für die praktische Anwendung und für die Planung von PRIVACY-Filtern einbezogen werden können.

Material und Methode. Im Rahmen dieser Studie wurden die Untersuchungen an 45 Probanden im Alter zwischen 21 und 62 Jahren vorgenommen. Anhand eines leitfadengestützten Fragebogens beurteilten die Probanden ihre subjektive Wahrnehmung und Empfindung der geschützt dargestellten Bildinformationen sowohl im hell- als auch bei dämmerungsadaptierten Zustand der Augen. Die blinkenden, geschützt dargestellten Bildinhalte wurden an drei verschiedenen Displaygrößen für insgesamt sechs verschiedene Kontrastkombinationen (Schwarz-Weiß, Grün-Schwarz, Gelb-Rot, Cyan-Schwarz, Blau-Weiß, Grün-Blau) untersucht.

Ergebnisse. Die statistische Auswertung ergab, dass die Wahrnehmbarkeit blinkender, geschützt dargestellter Bildinformationen durch die Farbkontraste Schwarz-Weiß, Grün-Schwarz, Grün-Blau und Blau-Weiß deutlich verbessert werden konnte. Werden die geschützten Bildinhalte mit angenehmen Blinkfrequenzen zwischen 2,3 und 3,3 Hz dargeboten, dann wird eine gute bis sehr gute Erkennbarkeit gewährleistet. Insgesamt zeigten die Untersuchungen unter Dämmerungslichtbedingungen keine signifikanten abweichenden Resultate zum helladaptierten Zustand der Augen. Die Ergebnisse bestätigten, dass die Flimmerverschmelzungsfrequenz im helladaptierten Zustand der Augen höher ist als im dämmerungsadaptierten Zustand. Weiterhin wurden signifikante Unterschiede zwischen FVF bei den drei Displays nachgewiesen ($p > 0,05$). Keine signifikanten unterschiedlichen Flimmerverschmelzungsfrequenzen wurden bei den Farbkontrasten festgestellt. Es bestätigte sich nicht, dass blaue Farbkontraste geringere Flimmerverschmelzungsfrequenzen haben als andere Farbkontraste ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung. Die Anwendung von Blinkfrequenzen führt an den Displays zu einer gesteigerten Wahrnehmbarkeit im Blickschutzmodus. Die visuelle Wahrnehmbarkeit wird verbessert, wenn die geschützt dargestellten Bildinformationen im geeigneten Farbkontrast und mit einer angenehmen Blinkfrequenz dargestellt werden.

Schlüsselwörter. Visuelle Wahrnehmung, Blickschutzfilter, Blinkfrequenzen, Farbkontraste, Flimmerverschmelzungsfrequenz, Adaptationszustände IV

Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Physiological Optics
Name: Holzapfel, Stephanie
Bachelor Thesis: **Improvement of visual, subjective perception by flashing frequencies of the protected image content in light and twilight adaptation**
Year: 2015
Supervising Tutor: Dr. rer. nat. Carola Wicher, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Studiengang Augenoptik
Dipl.-Physiker Dr. rer. nat. Jürgen Schwarz, Firma siOPTICA GmbH Jena, Diplomphysiker & Senior Hardware Entwickler

Purpose. The aim of this thesis was to improve the visual and subjective perception of secured depicted information of pictures by means of flashing screens. Furthermore it should be proved if there is an effect between the time based order of the flashing stimulus, the combination of color of the pictorial content and the brightness of surroundings. The results should be taken into account by practical use and by the planning of PRIVACY-filters.

Methods. Throughout this study 45 subjects between the ages of 21 and 65 were tested. The contestants judged their subjective perception and sentiment in bright as in dusk induced state of their eyes through the use of a protected guideline questionnaire. The blinking protected visual contents were shown at three different display sizes in six different contrast combinations (black-white, green-black, yellow-red, cyan-black, blue-white, green-blue).

Results. The statistical evaluations showed a better perception of protected depicted visual information by the color contrasts black-white, green-black, green-blue and blue-white. If the protected depicted visual contents are shown in a pleasant blinking frequency between 2.3 and 3.3 Hz then a really good distinguishability is guaranteed. There are no significant deviations between the bright and the dusk induced state of the eyes. The results prove a higher fused flickering frequency with bright induced eyes and lower flicker frequencies with dusk induced state. Furthermore there are significantly different FFF's between the three displays ($p > 0,05$) but no significantly different FFF's regarding the contrasts of color ($p < 0,05$). A confirmation for blue color contrasts have got lower FFF's comparing to other color contrasts wasn't found.

Conclusion. The obtained results expound that the use of blinking frequencies shown on the displays leads to a higher distinguishability in the protected sight mode. The visual distinguishability is being improved if the protected depicted visual information is shown in a useful color contrasts and a comfortable blinking frequency.

Keywords. visual perception, Privacy- filters, flash rates, color contrast, flicker fusions frequency V