

Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Optometrie
Name: Bakker, Anneke
Thema: **Konsequenzen durch das Tragen eines Head-mounted Displays**
Jahr: 2015
Betreuer: Prof. Dr. Stephan Degle, M.Sc. Dipl.-Kfm. (Univ.) Dipl.-Ing. (FH)
M.Sc. Markus Leicht

Ziel. Das Ziel dieser Arbeit war es, Konsequenzen durch das Tragen eines Head-mounted Displays (HMD) mit stereoskopischen Darstellungen zu analysieren. Dabei lagen subjektive Beschwerden und das Körpergleichgewicht im Fokus. Insbesondere sollte beurteilt werden, ob das Head-Tracking, durch das die visuelle Perspektive den Kopfbewegungen angepasst wird, eine Relevanz für diese Konsequenzen aufweist.

Material und Methode. 51 Probanden haben jeweils 15 min mit und ohne Head-Tracking eine dreidimensionale Testanwendung am HMD OCULUS RIFT DK2 ausgeführt. Zur Evaluierung von Konsequenzen wurden mehrmals Symptomabfragen sowie Gleichgewichtsmessungen mittels Einbeinstandtest durchgeführt.

Ergebnisse. Der HMD-Gebrauch hat sowohl mit als auch ohne Head-Tracking zu einer signifikanten Erhöhung subjektiver Symptome geführt ($p \leq 0,005$). Bereits 3 min im Anschluss sind die durchschnittlichen Symptome wieder signifikant zurückgegangen ($p < 0,001$). Des Weiteren wurde das körperliche Gleichgewicht während des HMD-Gebrauchs signifikant beeinflusst ($p < 0,001$). Im Nachhinein wurden jedoch keine Auswirkungen auf das Gleichgewicht festgestellt. Ohne Head-Tracking sind sowohl die subjektiven Beschwerden ($p = 0,010$) als auch der Einfluss auf das Gleichgewicht ($p < 0,001$) signifikant stärker ausgefallen als mit Head-Tracking.

Schlussfolgerung. Im Rahmen dieser Arbeit wurde nachgewiesen, dass auch HMDs mit moderner Technik Auswirkungen auf das Befinden und das Gleichgewicht des Anwenders haben können. Das Head-Tracking sorgt für eine Minderung der Konsequenzen. Für zukünftige Studien wäre es interessant zu prüfen, welche Konsequenzen eine längere und wiederholte Konfrontation nach sich ziehen würde.

Schlüsselwörter. Head-mounted Display, Head-Tracking, Simulatorkrankheit, visuelle Beschwerden, Körpergleichgewicht

Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Optometry
Name: Bakker, Anneke
Bachelor Thesis: **The consequences of wearing a head-mounted display**
Year: 2015
Supervising Tutor: Prof. Dr. Stephan Degle, M.Sc. Dipl.-Kfm. (Univ.) Dipl.-Ing. (FH)
M.Sc. Markus Leicht

Purpose. The aim of this thesis was to analyse potential implications of wearing a headmounted display (HMD) that projects stereoscopic presentations. Focussing on participants' subjective complaints and balance, the study examines to what extend head tracking influences any of these consequences since head tracking triggers movements in the virtual 3D presentation according to the head movements of the user.

Methods. 51 participants each completed two 15-minute tests in a virtual three-dimensional environment projected by the HMD OCULUS RIFT. During one of the tests, head tracking was switched on; the other test was done without head tracking. In order to evaluate potential consequences, participants were asked to assess several symptoms they might be experiencing and then had to stand on one leg for one minute to test their balance. Both the questionnaire and the balance test were completed before, in between and after the two 15-minute tests on the HMD.

Results. The use of a head-mounted display significantly increased the subjective symptoms as assessed by the participants ($p \leq 0,005$), regardless of whether head tracking was switched on or off. However, after 3 min symptoms as a whole significantly decreased ($p < 0,001$). The participants' balance was also significantly affected while they were using the HMD ($p < 0,001$), though there were no long-term effects on postural stability. Both the subjective symptoms ($p = 0,010$) and the consequences on the participants' balance ($p < 0,001$) were significantly more pronounced during the sessions without head tracking than during the sessions with head tracking.

Conclusion. The results of this study verify that even modern HMDs using advanced technology can trigger bodily symptoms and may affect a user's balance. The head-tracking function evidentially helps to reduce these consequences. For future research, it would be interesting to investigate the implications of repeated usage of a HMD over a longer period of time.

Keywords. head-mounted display, head tracking, simulator sickness, visual discomfort, balance