

**MENSCH UND
COMPUTER
2018**

Evaluation des Einflusses von Beleuchtung auf die Aufmerksamkeit innerhalb von Virtual Reality Lernszenarios



Alexander Arntz, Dustin Keßler, Sabrina C. Eimler
Institut Informatik, Hochschule Ruhr West

Motivation

Der Einsatz von Virtual Reality (VR) gewinnt auch außerhalb der Unterhaltungsindustrie immer mehr an Relevanz. Besonders zu beachten ist hierbei die Lehre, da VR-Umgebungen die Darstellung vielfältiger Simulationen und Variationen von Szenarien ermöglichen. Die dynamische Anpassung von Inhalt und Lernkontext ermöglicht es optimierte Bildungsanwendungen bereitzustellen und diese in ihren Auswirkungen differenziert zu testen. Studien von Slegers (2012) und Samani (2011) zeigen positive Effekte von dynamischen Lichtverhältnissen auf die Konzentration von SchülerInnen. Dieser Effekt wurde in einem VR-Lernszenario untersucht, um die Grundlage für spätere VR-Anwendungen zu schaffen.

Methodik und Material

- Umsetzung mittels Unity3D (Unity3D, 2018); Darstellung durch Oculus Rift CV1 (Oculus, 2018)
- Umgebung:
Virtueller Vorlesungsraum wurde der Hochschule Ruhr West nachempfunden. Veranstaltungsinhalt bietet Informationen über die Funktionsweise des menschlichen Gehirns, der Augen und Ohren. Virtueller Dozent führt durch die Präsentation, inklusive Motion-Capture Animationen und Vertonung (Abb. 1). Ausgewählte Themenkomplexe werden durch eingeblendete 3D-Modelle und diverse visuelle Effekte angereichert.
- Zwei Testkonditionen:
statische Lichtverhältnisse vs. dynamisch wechselndes Licht
- Emotiv EPOC+ EEG-Gerät (Emotiv, 2018) misste die Hirnströme, um die Aufmerksamkeit der Testpersonen zu ermitteln (Abb. 2)
- Fragebogen misst u.a. Technikakzeptanz, Bewertung der Anwendung und demographische Daten



Abbildung 1. Das virtuelle Lernszenario mitsamt der anwesenden Avatare.

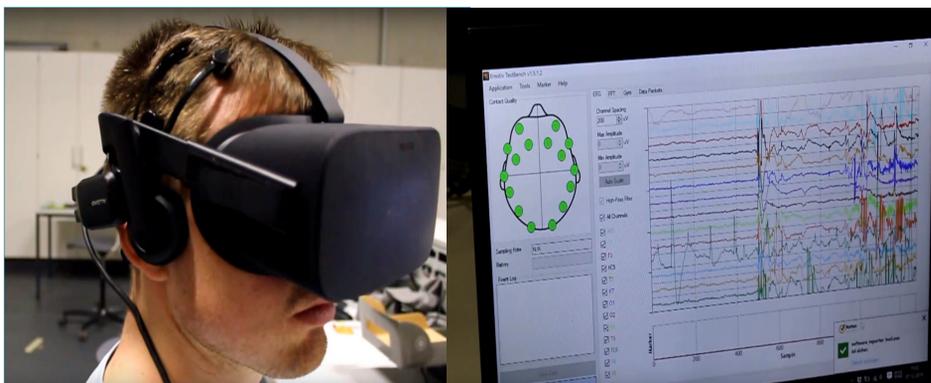


Abbildung 2. EEG-Headset in Verbindung mit der Oculus Rift CV1 sowie die Darstellung aus Nutzersicht.

Ergebnisse

Beide Konditionen verweisen im Durchschnitt auf fast identische Ausschläge der Hirnaktivität der ProbandInnen. Die Ergebnisse zeigen keine Effekte der virtuellen Beleuchtung auf die Aufmerksamkeit der ProbandInnen. Messbare Aufmerksamkeitssteigerungen konnten jedoch von den erscheinenden 3D-Objekten erzeugt werden. Die bereinigten EEG-Daten wiesen signifikante Ausschläge der Hirnaktivität auf, immer dann wenn ein 3D-Objekt erschien (Diagramm 1 (B)), ein akustisches Signal erfolgte (Diagramm 1 (A)) oder aber ein optischer Effekt, z.B. eine simulierte Fehlsichtigkeit, eingesetzt wurde (Diagramm 1 (C)). Wissensabfragen, welche im Kontext mit den Objekten und audiovisuellen Effekten standen, wurden von den ProbandInnen durchschnittlich mit einer 30 % niedrigeren Fehlerrate beantwortet als Fragen zu Inhalten, die nicht mit Objekten angereichert wurden.

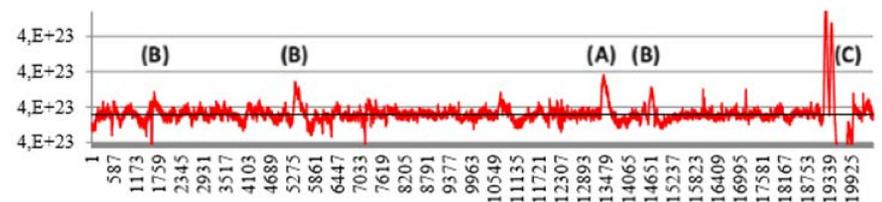


Diagramm 1. Die Ausschläge des AF3-Kanals des EEG-Headsets welche die Aufmerksamkeit während des VR-Szenarios darstellt.

Diskussion

Auch wenn der Einsatz von dynamischem verglichen mit statischem Licht keinen Unterschied aufwies, konnten im Laufe der Untersuchung relevante Ergebnisse bezüglich der Aufmerksamkeitssteuerung von ProbandInnen in virtuellen Umgebungen gesammelt werden. Die Einblendung von 3D-Modellen, das Abspielen von Sounds und das Einsetzen von visuellen Effekten hatte alle Einfluss auf die Aufmerksamkeit. Diese wurden mittels EEG-Daten gemessen und durch die Selbsteinschätzung der ProbandInnen bestätigt. Die Frage, ob sich virtuelle Lichtbedingungen auf die Wahrnehmung von NutzerInnen auswirkt, bleibt bestehen, da die geringe Anzahl von Testpersonen die Verallgemeinerbarkeit in Frage stellt. Zukünftige Forschungen in diesem Gebiet setzen voraus, dass zusätzliche Parameter und Variablen hinsichtlich des Einflusses von Licht auf den Aktivitätszustand des menschlichen Gehirns identifiziert werden.

Fazit und Ausblick

Das dynamisch wechselnde Licht erzeugte keine messbaren Auswirkungen auf die Aufmerksamkeit der Testpersonen. Audiovisuelle Hinweise, wie erscheinende 3D-Objekte und Fokusverschiebung, zeigten hingegen deutliche Ausschläge auf dem EEG. Weitere Studien mit anderen Lehrszenarios, wie das Lösen von interaktiven Aufgaben sowie weiteren Umgebungen mit besser gestalteter Licht und Grafikqualität, sind nötig, um den Einfluss von Licht in VR-Szenarios zu bestimmen. Basierend auf den gesammelten Ergebnissen wird gegenwärtig an der Hochschule Ruhr West das VR-Coop-Lab etabliert. Dabei handelt es sich um ein Projekt zur Entwicklung und Untersuchung von VR- und AR-Applikationen im Lehrkontext (Abb. 3). Die Resultate dieser Studie helfen dabei, interaktive VR/AR-Anwendungen zu optimieren und so einen Mehrwert für Lehrveranstaltungen und Gestaltung von innovativen Lehr-/Lernumgebungen zu schaffen.



Abbildung 3. Eine AR-Applikation, welche die einzelnen Stadien eines Verbrennungsmotors visualisiert.

Kontakt

Hochschule Ruhr West, Campus Bottrop
Institut Informatik
Prof.'in Dr. Sabrina Eimler
Lehrgebiet Human Factors & Gender Studies

[alexander.arntz; dustin.kessler; sabrina.eimler]@hs-ruhrwest.de
www.hochschule-ruhr-west.de

