

# Einsatz eines VR-Szenarios im Bereich Elektronik-Lehre

Caroline Schon<sup>1</sup>, Olaf Ueberschär<sup>2</sup>, Johannes Tümler<sup>3</sup>

1 Hochschule Anhalt, Bernburger Str. 57, 06366 Köthen (Anhalt)

2 Hochschule Magdeburg-Stendal, Breitscheidstraße 2, 39114 Magdeburg, Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, Marschnerstraße 29, 04109 Leipzig

3 Hochschule Anhalt, Bernburger Str. 57, 06366 Köthen (Anhalt)

## Abstract

In der vorliegenden Arbeit wird qualitativ untersucht, ob eine sinnvolle Nutzung von xR in alltäglichen Lernsituationen möglich ist. Dabei werden Lernende vor und nach der Nutzung von Virtual Reality befragt. Für einen Vergleich wird eine Kohorte zwei Aufgaben bearbeiten: Eine in Virtual Reality, die andere mit einem Desktop-Programm. Es zeigt sich, dass technische Voraussetzungen für eine reguläre Nutzung noch nicht gegeben sind, es aber eine willkommene Abwechslung in der Lernsituation darstellt.

## 1. Motivation und Einführung

Seit August 2021 wird im Rahmen des geförderten Projektes praxwerk<sup>1</sup> interdisziplinär an allen Fachbereichen der Hochschule Anhalt zur digitalisierten Lehre geforscht. Ziel des Projektes ist es, fachspezifische Lehrkonzepte zu entwickeln und diese in eine Praxisvermittlung durch digitalisierte Werkstätten zu transferieren. Dabei stehen partizipative Arbeitsweisen im Vordergrund. Technisch wird das Projekt unter anderem durch Augmented und Virtual Reality (AR, VR) unterstützt. Damit dies erreicht wird, werden mit Praxispartner\*innen gemeinsame Projekte umgesetzt, die neben der Hochschule auch den Unterricht an Schulen einbeziehen.

Digital unterstütztes Lernen wird von verschiedenen Begriffen geprägt, beispielsweise Blended Learning. Es soll eine Lehre in Präsenz durch digitale Tools und Möglichkeiten ergänzen (Lilligreen & Wiebel, 2019). In diesem Konzept werden verfügbare Möglichkeiten der Digitalisierung mit klassischen Lernmethoden sinnvoll verknüpft (Sauter et al., 2003). Lilligreen und Wiebel setzen in ihrem Versuchsaufbau Blended Learning in regulären Präsenzveranstaltungen und spezifischen Praktika mit Hilfe von Augmented Reality um. Resultierend wird eine viel aktivere Teilnahme an der Veranstaltung verzeichnet. Dennoch ist die Aktivierung bei einigen Studierenden durch den Kontrast des vertrauten Frontalunterrichts mühsamer (Lilligreen & Wiebel, 2019). In einer Studie von Allcoat und von Mühlönen wurde untersucht, ob Effekte beim Lernen in VR vorhanden sind. So schneiden Proband\*innen, welche in VR lernen, signifikant besser ab als Proband\*innen unter klassischen Konditionen. Beurteilt wurden dabei Faktoren wie Erinnern und Verstehen. Zusätzlich zeigt sich, dass VR einen positiven Einfluss auf die Stimmung und damit auf das Lernen hat (Allcoat & von Mühlönen, 2018). Diese positiven Effekte treten jedoch nicht in jedem Fall auf (Odame & Tümler, 2022).

Das Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach hat mit Hilfe einer Expert\*innengruppe bestehend aus Hochschullehrpersonen sowie Industrieexperten die benötigten Kenntnisse zum Themenfeld xR sowie den aktuellen Zustand der xR in Forschung, Industrie

---

<sup>1</sup> <https://www.hs-anhalt.de/praxwerk>

und Lehre erfasst. Daraus kann erschlossen werden, dass die xR-Technik erlebt und ausprobiert werden muss, um sie zu verstehen und sinnvoll in Lehre und Praxis einsetzen zu können. Die Interaktion mit dieser Technologie erfordert Erfahrung und muss durch dritte Lernorte gefördert werden. Diese können sich in Technologiezentren oder Metaversen wiederfinden (Beisheim et al, 2022).

Folgende Leitfragen (LF) sollen im vorliegenden Beitrag bearbeitet werden:

LF1: Wie ist der aktuelle Stand der Digitalisierung in Bildungseinrichtungen?

LF2: Warum ist xR bisher kein Bestandteil im Klassenraum?

LF3: Wie beeinflusst xR die Teilnahme der Lernenden in Lernsituationen?

## 2. Methodik

Es wurden zwei verschiedene Bildungseinrichtungen einbezogen:

- 12.-Klässler\*innen eines gymnasialen Physikkurses einer Köthener Schule und
- ein Grundlagenkurs der Studiengänge Medientechnik und Biomedizintechnik des dritten Bachelorsemesters der Hochschule Anhalt

Die Aufgabe der Lernenden sollte es sein, eine elektronische Schaltung in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden zu realisieren. Von den Proband\*innen des Gymnasiums sind drei männlich und sieben weiblich, von der Hochschule sind vier weiblich und 13 männlich. Es wurde ein Between-Subject-Forschungsdesign gewählt mit einer Gruppendiskussion vor und einer nach der Testphase der Anwendung. Zusätzlich wurde das Verhalten der Proband\*innen während des Versuchs beobachtet und dokumentiert. Die unabhängige Variable stellt dabei die Art der Anwendung dar.

In der VR-Bedingung sollten Vorteile von VR genutzt werden, Lerninhalte aus anderen Perspektiven und unrealistischen Verhältnissen erleben zu können. Dafür wurde keine geeignete existierende VR-Software gefunden und diese daher vom Projektteam eigenständig erstellt. Die Lerninhalte wurden nach Absprache der jeweiligen Lehrkraft angepasst. In Abbildung 1 (links) zeigt eine Beispiel-Schaltung in VR. An der Schule wurde die HTC VIVE Focus 3, an der Hochschule wurde die HP Reverb G2 und HP Reverb eingesetzt (Abbildung 1 rechts). Als Vergleichssoftware wurde am Desktop PC die Website <https://www.falstad.com/circuit/> verwendet.

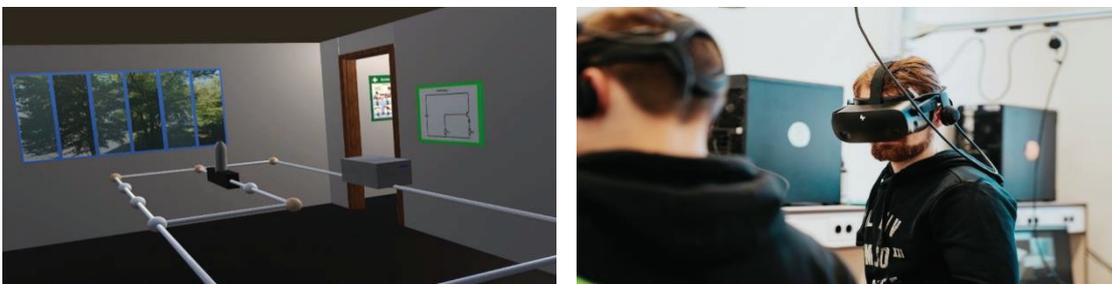


Abbildung 1: Beispielschaltung in der VR Anwendung (links) und Proband in der Hochschule (rechts)

Vor der Versuchsdurchführung fand eine Gruppendiskussion statt. Für die anschließende Einordnung der Versuchsgruppen wurde eine stratifizierte Randomisierung, zunächst nach Geschlecht, gewählt. Nach dem Ausführen der Aufgabe gab es eine Abschlussdiskussion. Für die Desktopanwendungen wurden in beiden Versuchen die Computer der Bildungseinrichtungen genutzt und. Die Nutzung der VR-Anwendung fand in einem Klassenraum beziehungsweise in einem xR-Labor statt.

### 3. Ergebnisse

Für die Auswertung wurde das Transkriptionstool f4transkript verwendet.

LF1: Die aktuelle Gestaltung der Lehre wird von den Befragten als „schon okay“ empfunden. Dabei wird mit Medien, bevorzugt Videos, gearbeitet und Computern, um beispielsweise Simulationen nachzuvollziehen. Die Nutzung von Overhead-Projektoren wird als weniger gut eingeschätzt. Der Einsatz von Digitalisierung und deren didaktischer Umsetzung ist abhängig vom Alter der Lehrkräfte. Laut Aussage der Schüler\*innen werden sie lieber mit Methoden unterrichtet, in denen sich die Lehrkräfte wohlfühlen, da diese dann besser Wissen vermitteln. Beispielsweise setzen Informatiklehrkräfte vermehrt Smartboards und andere digitale Hilfsmittel ein. Besonders wird von den Lernenden ein Methodenmix im Unterricht geschätzt. Zu der Frage, wie die Lehre der Zukunft aussehen kann, berichtet eine Lernende, es sei „Schwer zu beantworten, weil man halt nur begrenzte Möglichkeiten kennt.“ In der Diskussion über die Lehre der Zukunft wird von den Lernenden AR / VR nicht genannt.

LF2: Auf die spezifische Nachfrage, warum AR / VR noch nicht in der Lehre genutzt wird, ist Finanzierung, insbesondere Kosten der Anschaffung, Verwaltung und Software, das meistgenannte Argument der Lehrenden. Schüler\*innen nannten fehlende Modernisierung als weiteren entscheidenden Grund. Für die Nutzung im Unterricht würden die technischen Voraussetzungen fehlen, unter anderem zuverlässiges Internet. Eine Probandin berichtete, „dass die Mentalität bei den meisten Lehrern noch nicht so weit ist, beziehungsweise auch von den Schülern“. Abschließend fassen die Proband\*innen zusammen, was gegen die Nutzung im täglichen Unterricht spricht. Genannt werden der Zeitaufwand und die Anzahl der Geräte, die man braucht, damit jeder Lernende es nutzen kann. Ebenfalls relevant sind die Sicherstellung und Überwachung der Lernenden in VR sowie der Schutz der Brillen vor fahrlässigem Verhalten. Allerdings finden sich Ideen für Anwendung beispielsweise für Messen und Infostände, um für die Thematik und den Studiengang zu werben. Schüler\*innen würden VR gerne in Geografie, Geschichte und Chemie anwenden.

LF3: Zuletzt zeigte sich, dass die Nutzung der VR-Brille als aufregender und spaßiger eingeschätzt wird. Den Proband\*innen fällt positiv auf, dass sie „direkt loslegen“ können. Die Testzeit von 25 Minuten empfindet die VR-Gruppe als ausreichend, während die Gruppe in der Desktopanwendung gerne mehr Zeit hätte. Die Proband\*innen mögen, dass sie in VR nichts beschädigen können. „Ich persönlich habe mich freier gefühlt“, sagt eine Probandin. Durch die vergrößerten Proportionen in VR (vgl. Abb. 1 links) fand ein Perspektivwechsel statt. Die Desktopanwendung wird am Gymnasium als sehr unintuitiv und schwierig eingeschätzt, während die Proband\*innen an der Hochschule den Detailgrad schätzen. Die Lehrkräfte kannten das Simulationsprogramm vorher nicht, möchten es aber zukünftig nutzen. Während der Nutzung der Desktopanwendung

konnte beobachtet werden, dass die Proband\*innen miteinander tuscheln und sich gegenseitig helfen. Im Raum mit den VR-Anwender\*innen wird lauter gesprochen, aber es ist nicht unruhig. Nach der Techniknutzung wird sich darüber unterhalten, was in der Anwendung gemacht wurde.

#### 4. Diskussion

LF1: Die Frage soll als erster Schritt verstanden werden, um einen IST-Stand an ausgewählten Bildungseinrichtungen zu erfragen. Da sich gezeigt hat, dass ein Methodenmix von den Lernenden als wünschenswert gesehen wird, muss eine Methodik erarbeitet werden, analoge oder digitale Hilfsmittel für die jeweils richtigen Anwendungen zu identifizieren. Die bisher geringe Nutzung digitaler Medien kann am Mangel von Zeit und der Erarbeitung neuer Konzepte liegen, sowie daran, dass einige Lehrende sich mit neueren Medien nicht wohlfühlen. Workshops, um Lehrenden technisch-didaktische Möglichkeiten vorzustellen, ist potenzieller ein Lösungsansatz.

LF2: Für die Nutzung in der Lehre müssen fertig ausgearbeitete Methoden und Anwendungen bereitgestellt werden. Diese müssen vorher didaktisch ausgearbeitet und dann methodisch sinnvoll in Lehrsituationen eingesetzt werden. Es bedarf nicht nur Forschung zum Einsatz im Unterricht, sondern auch zur Didaktik in der Anwendung.

LF3: Die Lernenden fühlen sich in VR wohl, empfinden es als eine Auflockerung des Lernalltages und werden durch den Einsatz der Technik an die Aufarbeitung und Vertiefung des Themas erinnert. Ein Problem für VR im Lernszenario stellt die Umgebung dar, da der Platz im Klassenzimmer mit den Proband\*innen ausgereizt war. Allerdings haben die Proband\*innen neben der thematischen Vertiefung eine neue Technologie kennen gelernt, was einen zusätzlichen Nutzen darstellt.

Virtual Reality wird von diesen beiden Kohorten derzeit noch nicht als alltägliches Lernmedium eingeschätzt, welches die Desktopanwendung ablöst. Allerdings fokussierten sich die Lernenden auf andere Details des Lernthemas, sodass VR mindestens als ergänzende Methode gedacht werden sollte. Hierbei ist jedoch eine didaktisch saubere Eingliederung in den Lernprozess nötig.

#### Quellen

Allcoat, D. & von Mühlengen, A. (2018). Learning in virtual reality: Effects on performance, emotion and engagement. *Research in learning technology*, 26. 1-13.  
<https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2140>

Lilligreen, G. & Wiebel, A. (2019). Augmented Reality in Vorlesungen und Übungen: Lehre und Interaktion neu gedacht. In T. Barton, C. Seel & C. A. Müller (Hrsg.), *Hochschulen in Zeiten der Digitalisierung. Lehre, Forschung und Organisation* (S. 221–238). Springer.

Odame, A. & Tümler, J. (2022). Is Off-the-Shelf VR Software Ready for Medical Teaching? *Virtual, Augmented and Mixed Reality: Design and Development*, 224–237.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-05939-1\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05939-1_15)

Sauter, A., Sauter, W. & Bender, H. (2003). *Blended Learning: Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining* (2., überarb. u. erw. Aufl.). Hermann Luchterhand Verlag.

Beisheim, N., Bellalouna, F., Benölken, P., Eltrich, W., Fussan, C., Gebhard, U., Hess-Mohr, N., Kauz, L., Klein-Wiele, J., Kloos, U., Lindner, T., Lückemeyer, G., Magg, R., Meixner, G., Rädle, M., Reichwald, J., Reina, G., Runde, C., Schäfer, P., Tümler, J., Weber, D., Wenzel, G., Wössner, U., Zimmermann, M. (2022). Imsimity GmbH: XR-Bildung hinkt Bedarfen hinterher. *Positionspapier*. VDC Fellbach