

Kollaboratives Lernen mit Virtual Reality am Beispiel des Anne Frank VR House

Miriam Mulders¹

Abstract: Im November 2021 wurde ein Unterrichtskonzept zum kollaborativen Lernen mit Virtual Reality (VR) mit Schüler*innen der neunten Klasse eines Gymnasiums erprobt. Dazu bearbeiteten Kleingruppen Lernaufträge, bei denen eine Person aktiv in der VR agierte und die Anderen diese Person aktiv begleiteten. Dieser Beitrag beschreibt die Erarbeitung und Durchführung von kollaborativen Lernaktivitäten in und mit VR. Die Ergebnisse der Evaluierung deuten darauf hin, dass kollaborative Unterrichtsszenarien, in denen wenige Schüler*innen sich innerhalb der VR befinden und weitere Schüler*innen von außerhalb das Lerngeschehen beeinflussen, für das Lernen förderlich sein können. Weiterhin werden im Beitrag Stärken (z. B. simultanes Einbinden mehrerer Schüler*innen) und Schwächen (z. B. eingeschränktes Erleben der Person in VR) von VR für kollaboratives Lernen in Kleingruppen diskutiert. Der Beitrag schließt ab mit einem Fazit und Implikationen für Folgedesigns und Forschungsprojekte.

Keywords: Virtual Reality, kollaboratives Lernen, didaktisches Design, Anne Frank VR House

1 Einleitung

Dem Lehren und Lernen mit und durch Virtual Reality (VR) werden große Potenziale zugeschrieben [Ro19]. Dabei wird oftmals der Technologie eine bestimmte Wirkung zugeschrieben. Es wird angenommen, der Einsatz von VR fördere per se gelingendes Lernen. Eine Reihe von Studien (z.B. [Ha21], [WYG20]) zeigten jedoch, dass VR bestimmte Lehr- und Lernziele (z.B. räumliches Vorstellungsvermögen, Empathie) zwar angemessen adressieren kann, die Technologie zur Erreichung anderer Ziele (z.B. deklarativer Wissenserwerb) jedoch weniger geeignet scheint. Vielfach handelt es sich doch bei solchen Studien um in der Wissenschaft oftmals kritisierte Medienvergleichsstudien, welche VR traditionelleren Lehr- und Lernmethoden gegenüberstellen. Was vernachlässigt wird, sind zugrundeliegende didaktische Konzepte, Bezüge zu lerntheoretischen Annahmen und Lernstrategien sowie eine ausführliche Beschreibung der Lernaktivitäten und der eingesetzten Materialien [Ra20], [JK18], [Wa18]. [MP21] betonen in diesem Zusammenhang, dass sie im Sinne von [CI94] und [Ko94] davon ausgehen, dass ein Medium per se keinen lernförderlichen Effekt generieren kann. Reine Medienvergleichsstudien seien demnach konfundiert bzw. verzerrt, weil sie die zugrundeliegenden didaktischen Methoden nicht berücksichtigen. In ihrem theoretischem Modell zum Lernen in VR, dem Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL), untersuchen sie folglich keine direkten Effekte von VR auf das

¹ Universität Duisburg Essen, Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement, Universitätsstraße 2, 45141 Essen, miriam.mulders@uni-due.de

Lernen, sondern vielmehr die von didaktischen Methoden, die bei VR-Lernanwendungen implementiert wurden. Demnach werden im CAMIL Wechselwirkungen zwischen Medien und Methoden angenommen. Neben einer fehlenden Betrachtung didaktischer Hintergründe, werden in Studien zu Lernen in VR lernhinderliche Effekte von VR (z.B. erhöhte Arbeitsgedächtnisbelastung, Symptome des Unwohlseins) vernachlässigt [CPS20], [MBM19], [PM21].

Dieser Beitrag möchte die zuvor skizzierte Problematik adressieren und ein didaktisches Unterrichtskonzept zum Einsatz einer VR-Umgebung zum kollaborativen Lernen in Kleingruppen im schulischen Kontext zur Diskussion stellen. Das Unterrichtsszenario wurde im November 2021 an einem deutschen Gymnasium mit Neuntklässler*innen praktisch erprobt.

Der Beitrag beginnt mit einer Begriffsdefinition von VR. Darauf aufbauend wird die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eingesetzte VR-Lernumgebung und der Untersuchungsablauf im Detail beschrieben. Es folgt die Berichterstattung innerhalb der Untersuchung gesammelter Daten sowie ein Fazit zur Weiterentwicklung des didaktischen Designs und zu zukünftigen Forschungsprojekten.

2 Theoretischer Hintergrund: Was ist Virtual Reality?

VR wird definiert als gänzlich computergenerierte Welt, die von Menschen als Simulation der Realität wahrgenommen wird, möglichst viele Sinnesmodalitäten anspricht und die mithilfe von Eingabegeräten gestaltet und verändert werden kann [BC03], [TN06]. VR unterscheidet sich von anderen verwandten Technologieformen (z. B. Augmented Reality) im Hinblick auf die egozentrische Perspektive, die 3D-Interaktionen per Körperbewegungen und -gesten sowie den immersiven Charakter der VR-Präsentation. Letztgenanntes Merkmal der Immersion wird in der Literatur oftmals als das zentrale technologische Merkmal von VR angesehen [Dö19]. Neben dieser technischen Anforderung ist als zweites zentrales Merkmal das psychologische Gefühl des Präsentseins in der VR zu nennen, also das Empfinden in die VR vollkommen eingetaucht zu sein [SW97], [SS16]. Es wird zwischen verschiedenen VR-Visualisierungstechnologien (z. B. desktopbasierte VR, Head Mounted Display (HMD) basierte VR) differenziert. Im vorliegenden Beitrag liegt der Fokus auf HMD basierter VR. Diese Endgeräte umschließen Augen und Ohren. Meist werden diese ergänzt um handliche Controller, die beim Eintauchen in die VR zu Händen werden und Nutzer*innen damit in gewohnter Weise computergenerierte Objekte bewegen lassen.

Die Chancen und Herausforderungen, die mit dem Einsatz von VR zu Bildungszwecken einhergehen, wurden bereits in einigen Studien thematisiert [JK28], [Ra20], [SB06]. Auch für das kollaborative Lernen bietet VR laut [Zi19] und [Ze18] vielfältige Möglichkeiten. Dabei arbeiten Gruppenmitglieder koordiniert und synchron zusammen, d. h. miteinander und nicht nebeneinander. Allerdings wurde kollaboratives Lernen in Zusammenhang mit VR oftmals so verstanden, dass die Personen sich zeitgleich in einer VR befinden.

3 Methodik

In den folgenden drei Abschnitten wird die Konzeption eines kollaborativen Lernsettings mit der Technologie VR beschrieben und eine erste Untersuchung dessen in der Schulpraxis vorgestellt.

3.1 Die Entstehungsgeschichte

Im Rahmen einer Studie erkundeten eine Reihe von Schüler*innen eines Geschichtskurses eines Gymnasiums in Nordrhein-Westfalen eine VR-Umgebung (detaillierte Beschreibung im nachfolgenden Abschnitt). Dieses Untersuchungsszenario war sehr zeitaufwendig (ca. eine Stunde pro Schüler*in) und konnte nur außerhalb der regulären Unterrichtszeiten umgesetzt werden. Eine Lehrkraft monierte dieses Bildungsproblem und formulierte den Wunsch, die VR-Umgebung effizienter in seinem Geschichtsunterricht im Themenblock „*Judenverfolgung und Stolpersteine in der heutigen Zeit*“ einsetzen zu können. Eine zeitliche Bindung an die Lehrpläne der Schule ließe nur ein Szenario zu, in dem mehrere Schüler*innen zeitgleich am VR-Erlebnis partizipieren. Unter Berücksichtigung der räumlichen Begebenheiten (ca. 40 m²) und der Anzahl vorhandener Endgeräte (hier: vier *Oculus Quest 2*) wurde ein Konzept zum kollaborativen Lernen mit VR erarbeitet und mit zwei Kleingruppen ($N = 8$) getestet.

3.2 Die VR-Umgebung: Das Anne Frank VR House

Bei der VR handelt es sich um das frei verfügbare und kostenlose *Anne Frank VR House*², das gemeinsam von der Anne Frank Stiftung³ und Force Field VR⁴ entwickelt wurde. Die Anwendung erlaubt Einblicke in das Versteck der 13 Jahre alten Anne Frank, ihrer Schwester, ihrer Eltern und vier weiteren Untergetauchten. Das Versteck befand sich in einem Hinterhaus eines Firmengebäudes auf der Prinsengracht 263 in Amsterdam. Die VR-Umgebung zeigt die Lebenswirklichkeit der acht Personen jüdischer Herkunft im Zeitraum von 1942 bis 1944. Es sind alle acht Räume des Verstecks mitsamt Inventar detailgetreu nachgebildet. Dabei werden keine Personen dargestellt. Ansonsten erscheint die Lebenswirklichkeit der Untergetauchten zu Zeiten des Nationalsozialismus für den Moment konserviert. Ein Brettspiel wartet darauf, weitergespielt zu werden, das Geschirr steht noch zum Abtropfen auf der Spüle, ein Fahrrad hängt an der Wand, Annes Tagebuch und ihre Stifte liegen auf dem Schreibtisch. Einen Impression über die Räumlichkeiten bietet die Abbildung 1.

² <https://www.oculus.com/experiences/quest/1958100334295482/> (abgerufen am 31.05.2022)

³ <https://www.annefrank.org/nl/> (abgerufen am 31.05.2022)

⁴ [vertigo-studios.nl](https://www.vertigo-studios.nl) (abgerufen am 31.05.2022)



Abb. 1: Impression aus dem *Anne Frank VR House*⁵

Innerhalb des Verstecks sind zusätzliche Informationen zur Lebenswirklichkeit im Hinterhaus und zur Geschichte der Untergetauchten eingebunden. Dazu befinden sich auf bestimmten Gegenständen (z. B. Radio, Brettspiel) bzw. an bestimmten Orten Symbole mit Aufforderungscharakter, die ergänzende Auskünfte ermöglichen.

Die Erkundung des *Anne Frank VR House* kann über HMDs gepaart mit zwei Controllern erfolgen. Durch Teleportation sowie Körper- und Kopfbewegungen kann das Versteck Raum für Raum exploriert werden.

3.3 Das Untersuchungsablauf

Zur Vorbereitung der Räumlichkeiten wurde ein 40 m² großer Klassenraum in vier gleichgroße Segmente unterteilt (siehe Abb. 2). In jedem Segment wurde je ein HMD genutzt. Vorab wurde in jedem Segment der Spielbereich getrackt und ein Stream zwischen dem HMD und einem Laptop hergestellt. Vorhänge (siehe Abb. 3) ermöglichten es, vier voneinander abgetrennte Bereiche zu schaffen. Pro Segment fand eine Gruppe Platz. Die Gruppen setzten sich zusammen aus drei bis vier Personen. Insgesamt hätten also maximal 16 Schüler*innen pro Durchlauf teilnehmen können. Pro Gruppe erkundete ein zufällig ausgewähltes Gruppenmitglied das *Anne Frank VR House* unter dem HMD. Dieses Gruppenmitglied wurde vorab hinsichtlich der Besonderheiten der Technologie (z.B. Teleportation) kurz von der Versuchsleitung instruiert. Die anderen drei Gruppenmitglieder konnten das Sichtfeld der ersten Person über den vorher hergestellten

⁵ <https://mixed.de/virtual-reality-wenn-raeume-sprechen-koennten-anne-frank-vr-ausprobiert/> (abgerufen am 31.05.2022)

Stream auf dem Laptop beobachten (siehe Abb. 3). Sie erhielten die Instruktion, das erste Gruppenmitglied bei seiner Erkundung durch das *Anne Frank VR House* aktiv zu begleiten, zu kommentieren, Fragen zu stellen und anhand einer dreidimensionalen Abbildung des Hinterhauses durch das Versteck zu navigieren. Dazu erhielten sie ausgedruckt ein Arbeitsblatt (siehe Abb. 4). Das Begleitmaterial wurde gemeinsam mit der Lehrkraft entwickelt und das Schwierigkeitsniveau an die Zielgruppe angepasst. Durch das Begleitmaterial sollte sichergestellt werden, dass die gesamte Gruppe aktiv ins Geschehen eingebunden wird. Zusätzlich erhielt jedes Mitglied noch eine spezifische Aufgabe (z. B. Zeitbeauftragter, Sicherheitsbeauftragter). Die Fragen und Arbeitsanweisungen auf dem Arbeitsblatt zielten darauf ab, den Erwerb deklarativen Wissens (z.B. Beschaffenheit von Anne Franks Tagebuch) und ein räumliches Verständnis für die Verhältnisse im Hinterhaus (z.B. durch das Einzeichnen von Pfeilen) zu fördern. Für das Lernszenario wurde eine Dauer von 30 Minuten veranschlagt.

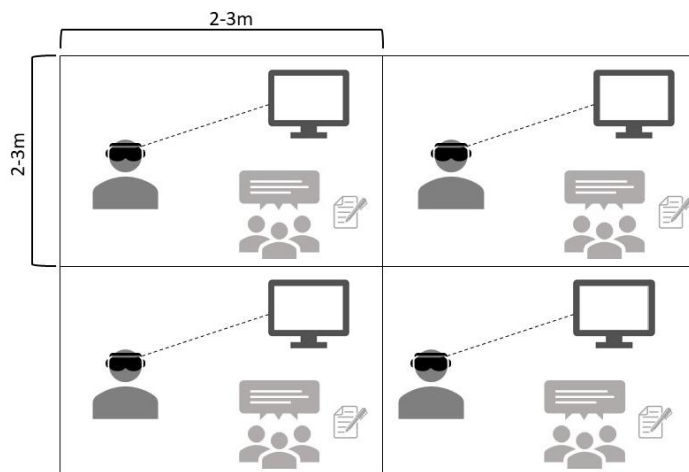


Abb. 2: Aufteilung des Klassenraums



Abb. 3: Kleingruppenarbeit



Arbeitsauftrag: Findet gemeinsam die Lösungen für die vier Fragen heraus und zeichnet Pfeile zu den Räumen im Hinterhaus, in denen sich die jeweiligen Gegenstände befinden.

1. Im Wohnzimmer der Familie Frank lag eines von Otto Franks Lieblingsbüchern auf dem Tisch. Von welchem Autor ist das Buch?
2. Was hing an der Wand von Peters Zimmer?
3. Die Bewohnerinnen und Bewohner des Hinterhauses vertrieben sich ihre Zeit gerne mit Gesellschaftsspielen. Welches Spiel spielten sie besonders gerne?
4. Wie sah Annes Tagebuch aus?

Abb. 4: Begleitmaterial für Kleingruppenarbeit⁶

Nach der Kleingruppenarbeit waren die Schüler*innen dazu aufgefordert, einen kurzen Fragebogen auszufüllen. Auf einer sechsstufigen Skala von 1 („stimmt gar nicht“) bis 6 („stimmt völlig“) sollten sie angeben, 1.) inwiefern sie Wissen über das Leben von Anne Frank in Amsterdam dazugewinnen konnten, und 2.) inwiefern sie sich nach der Aufgabe besser in die Lebenswirklichkeit von Anne Frank im Hinterhaus hineinversetzen können. Des Weiteren sollten die Schüler*innen in Freitextaufgaben Chancen und Herausforderungen von VR für den Schulunterricht benennen.

4 Evaluierung

Im November 2021 wurde das erarbeitete Unterrichtskonzept mit zwei Kleingruppen ($N = 8$) erprobt. Tabelle 1 zeigt die Einschätzungen der Schüler*innen hinsichtlich der Zunahme an Wissen und Perspektivenübernahme. Gemittelt bewerteten die Schüler*innen ihren Wissenszuwachs als sehr hoch ($M = 5.38$, $SD = .92$), noch höher ihre Fähigkeiten, sich in die Lebensumstände von Anne Frank und den anderen Untergetauchten hineinzuversetzen ($M = 5.63$, $SD = .52$).

⁶ Das Arbeitsmaterial wurde in Zusammenarbeit mit der Lehrkraft erstellt. Die Grafik stammt von <http://edu.annefrank.org/dashinterhaus/erkundung/huis> (abgerufen am 01.06.2022)

Schüler*in	Wissen	Perspektivenübernahme
1	6	6
2	4	5
3	4	6
4	6	6
5	6	6
6	6	5
7	5	6
8	6	5

Tab. 1: Wissen und Perspektivenübernahme

In Tabelle 2 sind die Antworten der Schüler*innen zu den Chancen und Herausforderungen von VR im Schulunterricht zusammengefasst dargestellt. Dazu wurden induktiv aus den Antworten der Schüler*innen Kategorien abgeleitet. Dabei wurde die Häufigkeit der jeweiligen Kategoriennennung gezählt. Ein Potenzial wird vor allem darin gesehen, sich in andere Personen (hier: Anne Frank) hineinversetzen und ihre Situation mitfühlen zu können. Herausforderungen werden eher hinsichtlich der Umsetzung im Schulkontext (d.h. begrenzte Gelder, Zeiten) verortet.

Chance	Häufigkeit der Nennung
Veranschaulichung der Räumlichkeiten	3
Mehr Motivation für Unterricht	2
Hineinversetzen in Anne Frank leichter	4
Abwechslungsreich	1
Herausforderung	
Zeitaufwand	3
Kostenaufwand	4
Begrenzter Platz	1
Begrenzter Zugang (z.B. Personen mit Handicap)	1
Übelkeit	1

Tab. 2: Chancen und Herausforderungen von VR im Schulunterricht

5 Lessons Learned und Fazit

In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Praxisbeispiel für den Einsatz von VR zu kollaborativen Lernzwecken vorgestellt und forschend begleitet. Dabei wurde das entwickelte Konzept mit zwei statt vier möglichen Kleingruppen getestet. Folgestudien sollten überprüfen, ob auch vier Kleingruppen simultan die VR-Umgebung explorieren

können. Denkbar wäre, dass mit steigender Gruppenanzahl die Lautstärke zu verminderter Konzentration und Ablenkung seitens der Schüler*innen führt. Ebenso wahrscheinlich ist, dass eine Versuchsleitung bei vier statt zwei Gruppen nicht mehr ausreicht, um mögliche technische Hürden aufzufangen.

Auch wenn das didaktische Konzept im Rahmen der vorliegenden Studie nur anhand einer sehr kleinen Stichprobe evaluiert wurde, deuten die Aussagen der Schüler*innen daraufhin, dass ein solches Szenario sich ins Unterrichtsgeschehen einbinden lässt. Anders als VR im Einzelszenario ließen sich viele Schüler*innen zeitgleich einbinden. Innerhalb einer Doppelstunde (meist ca. 90 Minuten) könnten zwei Durchgänge realisiert werden und so eine gesamte Klasse ($N = \text{ca. } 30$ Schüler*innen) der Zugang zu VR, ob direkt oder indirekt, ermöglicht werden. So ließe sich das von der Lehrkraft in Abschnitt 3.1 monierte Bildungsproblem adressieren. Streitigkeiten aufgrund der ungleichen Rollenverteilung der Schüler*innen können jedoch erwartet werden.

Kollaborative Lernszenarien, d.h. wenn eine Person in der VR ist und andere Personen in der Realität sind, erscheinen anhand der Ergebnisse dieser ersten Untersuchung möglich und wertvoll. Allerdings braucht es größer angelegte Studiendesigns und validere Messmethoden, um zu überprüfen, inwiefern solche kollaborativen Lernsettings verschiedene Lehr- und Lernziele (z.B. Wissenserwerb, soziale Einstellungen) adressieren können. Auch negative Implikationen auf die Erlebensqualität der Person innerhalb der VR, wie beispielsweise ein eingeschränktes Erleben von Präsenz durch Kommentare etc. aus dem Off, sollten Gegenstand künftiger Untersuchungen werden.

6 Literaturverzeichnis

- [BC03] Burdea, G. C., & Coiffet, P.: Virtual Reality Technology. Wiley-IEEE Press, 2003.
- [CI94] Clark, R. E.: Media will never influence learning. Educational Technology Research and Development, 42(2), S. 21–29, 1994.
- [CPS20] Curry, C., Li, R., Peterson, N., & Stoffregen, T. A.: Cybersickness in virtual reality head-mounted displays: examining the influence of sex differences and vehicle control. International Journal of Human-Computer Interaction, 36(12), S. 1161-1167, 2020.
- [Dö19] Dörner, R., Broll, W., Jung, B., Grimm, P., & Göbel, M.: Einführung in Virtual und Augmented Reality. In: Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, S. 1–42. Wiesbaden u.a.: Springer Vieweg, 2019.
- [Ha21] Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C.: Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. Journal of Computers in Education, 8(1), S. 1-32, 2021.

- [JK18] Jensen, L., & Konradsen, F.: A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), S. 1515-1529, 2018.
- [Ko94] Kozma, R. B.: Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), S. 7–19, 1994.
- [MBM19] Makransky, G., Borre-Gude, S., & Mayer, R. E.: Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(6), S. 691-707, 2019.
- [MP21] Makransky, G., & Petersen, G. B.: The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): a theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. *Educational Psychology Review*, 33(3), S. 937-958, 2021.
- [PM21] Parong, J., & Mayer, R. E.: Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), S. 226-241, 2021.
- [Ra20] Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I.: A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778, 2020.
- [Ro19] Rogers, S., Virtual Reality: THE Learning Aid Of The 21st Century, <https://www.forbes.com/sites/solrogers/2019/03/15/virtual-reality-the-learning-aid-of-the-21st-century/#7bf34e5f139b>, Stand: 31.05.2022.
- [SB06] Schwan, S., & Buder, J.: Virtuelle Realität und E-Learning, <https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/vr/vr.pdf>, Stand: 31.05.2022.
- [SS16] Slater, M., & Sanchez-Vives, M.V.: Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 2016.
- [SW97] Slater, M., & Wilbur, S.: A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, S. 603-616.
- [TN06] Tao Ni, G.S. Schmidt, O.G. Staadt, M.A. Livingston, R. Ball, & May, R.: A Survey of Large High-Resolution Display Technologies, Techniques, and Applications. In: *IEEE Virtual Reality Conference (VR 2006)*, S. 223–36. 2006.
- [Wa18] Wang, P., Peng, W., Wang, J., Chi, H.L., & Wang, X.: 2018. A Critical Review of the Use of Virtual Reality in Construction Engineering Education and Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15 (6), 1204, 2018.
- [WYG20] Wu, B., Yu, X., & Gu, X.: Effectiveness of immersive virtual reality using headmounted displays on learning performance: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), S. 1991–2005, 2020.
- [Zi19] Zinn, B.: Editorial: Lehren und Lernen zwischen Virtualität und Realität. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 7(1), S. 16–31, 2019.
- [Ze18] Zender, R., Weise, M., von der Heyde, M., & Söbke, H.: Lehren und Lernen mit VR und AR–Was wird erwartet? Was funktioniert. In: *Proceedings of DeLFI Workshops 2018*, 2018.