

Einsatz von Virtual Reality zum Aufbau von Klassenmanagement-Kompetenzen im Lehramtsstudium

Axel Wiepke¹, Eric Richter², Raphael Zender¹ und Dirk Richter²

Abstract: Virtuelle Realitäten ermöglichen Trainingsszenarien, die in der realen Welt nur mit hohem Aufwand oder mit ethischen Bedenken durchgeführt werden können. Dazu gehört das Verhaltenstraining angehender LehrerInnen vor Schulklassen. Dieser Beitrag beschreibt eine für diesen Zweck entwickelte VR-Klassenraumsimulation, in der gezielt Störungen bei simulierten SchülerInnen ausgelöst werden können. Der Einsatz dieser Lösung für das realitätsnahe Training von Klassenmanagementkompetenzen bei Lehramtsstudierenden wird beschrieben und evaluiert, wobei ein Fokus auf dem angemessenen Umgang mit Unterrichtsstörungen liegt.

Keywords: Virtual Reality, Lehrerbildung, Simulation

1 Motivation

Virtuelle Realitäten (VR) sind durch die dreidimensionale Darstellung, ihren immersiven Charakter und die Möglichkeit einer direkten Interaktion für den Einsatz in verschiedenen Szenarien geeignet. So kann VR beispielsweise effektiv in Lehr- und Lernszenarien eingesetzt werden [Ze18]. Das Medium ermöglicht die Vermittlung von Handlungskompetenzen in emotional anspruchsvollen Situationen, die in der physischen Realität nur unzureichend, mit erheblichem Aufwand oder unter ethisch bedenklichen Bedingungen zu Trainingszwecken erzeugt werden können – beispielsweise zum Verhaltenstraining für angehende LehrerInnen in authentischen Klassenzimmern. In der Vergangenheit kamen zur Vorbereitung von Lehramtsstudierenden auf Störsituationen im Unterricht vor allem textlich beschriebene Situationen und Videos von Unterrichtsmitschnitten [PSE15] zum Einsatz. Insbesondere das erforderliche hohe Maß an Abstraktionsfähigkeit (z. B. in textuellen Situationen) sowie die abschwächende Wirkung der Distanz zum Geschehen (z. B. durch Unterrichtsvideos) erschweren jedoch den Transfer des Gelernten auf späteren realen Unterricht.

Diese Probleme adressiert das in Zusammenarbeit zwischen Informatik und Bildungsforschung entstandene VR-Klassenzimmer, das künftige LehrerInnen simulativ, praxisnah und zielgerichtet auf das Verhalten in Störsituationen vorbereitet [WP18].

¹ Universität Potsdam, Institut für Informatik und Computational Science, August-Bebel-Str. 89,
14482, Potsdam, vorname.nachname@uni-potsdam.de

² Universität Potsdam, Erziehungswissenschaftliche Bildungsforschung, Karl-Liebknecht-Straße 24-25,
14476, Potsdam, vorname.nachname@uni-potsdam.de

In diesem Beitrag werden das VR-Klassenzimmer sowie dessen Einsatz und Evaluierung im Lehramtsstudium an der Universität Potsdam vorgestellt und diskutiert.

2 Verwandte Arbeiten

Durch die steigende Relevanz von VR-Lernumgebungen [Ba08] erreichen auch virtuelle Klassenzimmer die Lehrerbildung. Im Folgenden werden einige dieser Systeme vorgestellt.

TLE TeachLive [Di07] bietet die Möglichkeit in einem fach-neutralen Unterricht Routinen in einem Klassenzimmer mit 5 SchülerInnen zwischen 10 und 15 Jahren zu erproben. Die virtuellen SchülerInnen haben fest eingestellte Charakteristika und interagieren mit dem Lehrenden in einer für einen ruhigen Unterricht angemessenen Art. Als visuelles Medium wird ein Curved Display genutzt. Die sprachliche Interaktion erfolgt über ein Headset. SchülerInnen werden hier in einem Comic-Stil dargestellt.

Mit *Breaking Bad Behaviors (BBB)* [Lu16] werden das prozedurale Wissen im Klassenmanagement und die videounterstützte Reflektion der Studierenden adressiert. SchülerInnen werden fotorealistisch dargestellt und sind optisch in etwa der vierten oder fünften Klassenstufe einzuordnen. Auch das Raumdesign unterstützt vor allem den Eindruck einer Grundschulklasse. Die 24 SchülerInnen werden durch einen externen Coach mittels einer GUI bedient, während Lehramtsstudierende mit einem Head-Mounted Display (HMD) Unterrichtslektionen durchführen.

Das in diesem Beitrag vorgestellte VR-Klassenzimmer hat viele Überschneidungspunkte mit BBB. Dies umfasst die Intention (Klassenmanagement und Reflektion), die Modellierung der Avatare, das Setting zwischen Coach und Studierenden und die durch Fragebögen in einem universitären Kurs erhobene Benutzerfreundlichkeit. Allerdings gibt es auch zentrale Unterschiede. Zunächst beruht das Verhalten der virtuellen SchülerInnen des hier vorgestellten VR-Klassenzimmers grundlegend auf Techniken der Klassenführung [Ko06], wohingegen in BBB die Störungen der Klasse in die Kategorien *leicht* (hinlegen, auf das Handy sehen), *mittel* (lachen, schlagen) und *schwer* (auf den Stuhl stellen und Handytöne abspielen) eingeteilt werden. Zudem wurde im VR-Klassenzimmer als Laufzeit- und Entwicklungsumgebung Unity³ statt Unreal⁴ verwendet, welches eine geringe Einstiegshürde (auch für Weiterentwicklungen) mit sich bringt und auch die künftige Integration weiterer Mechanismen (z. B. Eye Tracking) vereinfacht. Weiterhin ist die Schülerschaft optisch in der Sekundarstufe zwei und ethnisch divers. Die GUI für den Coach ist außerdem eine Weboberfläche und damit weniger ressourcenintensiv sowie auch remote nutzbar. Weitere Unterschiede finden sich in Details wie der Anordnung der Tische für einen praxisnahen, typischen Frontalunterricht und den Experimentalaufbau für die Evaluation (z. B. Coach-Feedback nach der Trainingsphase statt während dieser).

³ <https://unity.com>

⁴ <https://www.unrealengine.com>

Abschließend war eine Anpassung der BBB-Software aufgrund mangelnder Verfügbarkeit nicht möglich.

3 Fallstudie: VR-Klassenzimmer

Das an der Universität Potsdam in der Lehrerbildung eingesetzte VR-Klassenzimmer wird im Folgenden hinsichtlich seiner technischen Eigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten beschrieben, bevor ein konkreter Einsatz und dessen Evaluierung beschrieben werden.

3.1 Prototyp des VR-Klassenzimmers

Die prototypische Anwendung spannt wie in Abbildung 1 dargestellt einen virtuellen Klassenraum auf in dem man eine Unterrichtseinheit gestalten kann.



Abb. 1: VR-Ansicht aus Studierendenperspektive

Für die Verwendung des entwickelten Prototyps wird typisches VR-Setup aus einem leistungsfähigen Rechner sowie einem HMD mit sechs Freiheitsgraden (z. B. HTC Vive⁵) inkl. dazugehörigen VR-Controllern benötigt. Weiterhin ist ein freier physisch-realer Raum von mind. 3x3m² erforderlich (*Play Area*) und eine kabellose Erweiterung für das HMD empfehlenswert. Softwareseitig werden zudem das im VR-Bereich weit verbreitete SteamVR⁶ und ein moderner Browser vorausgesetzt.

Abbildung 2 illustriert die grundsätzlichen Nutzungsmöglichkeiten des VR-Klassenzimmers. Trainierende Studierende nutzen das HMD, die Controller und die Kopfhörer um in die virtuelle Umgebung einzutauchen. Der externe Coach nutzt eine

⁵ <https://www.vive.com>

⁶ <https://steamcommunity.com/steamvr>

Webanwendung für die Manipulation des Verhaltens der virtuellen Schüler. Grundsätzlich möglich ist zudem die Betrachtung des virtuellen Geschehens durch die Augen des trainierenden Studierenden (z. B. auf einer Leinwand für ein größeres Auditorium)

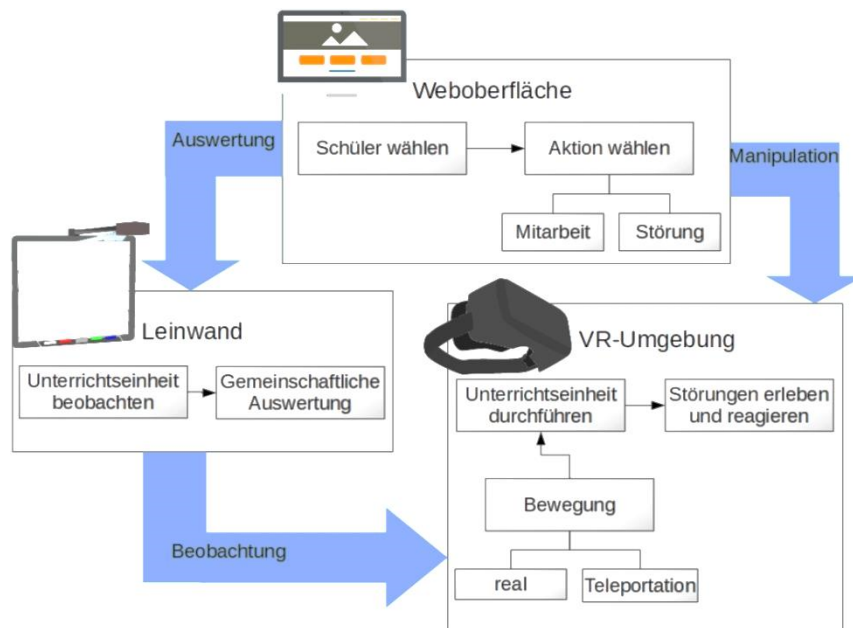


Abb. 2: Nutzungsmöglichkeiten des VR-Klassenzimmers

In der Simulation können Studierende durch reale Positionsveränderung auch ihren virtuellen Avatar durch den virtuellen Raum in gleicher Geschwindigkeit bewegen. Da die reale Begrenzung enger ist als die virtuelle Begrenzung des Klassenraums, ist die Fortbewegung per Teleportation nötig. Hierfür drücken die Studierenden das Touchpad auf den Controllern, zeigen auf einen Punkt zwischen den Bankreihen der SchülerInnen oder vor der Klasse und erscheinen dort nachdem sie das Touchpad wieder losgelassen haben. Für weitere Interaktionsmöglichkeiten, steht es den Studierenden frei ein Buch oder Papierbälle zu greifen mittels des Trigger-Knopfs des Controllers oder den Lichtschalter im Raum zu bedienen durch dessen Berührung mit den Händen des virtuellen Avatars.

Mit Hilfe der in Abbildung 3 dargestellten Webanwendung kann der Coach virtuelle SchülerInnen (einen oder alle) auswählen und bei diesen über ein Dropdown-Menü verschiedene Verhaltensweisen auslösen. Möglich sind dabei unterschiedlich intensive Störungen (z. B. aus dem Fenster schauen, Essen, mit Papierbällen werfen, Nachbarn schlagen) und zwei Formen der Mitarbeit (dem Lehrer mit dem Blick folgen oder Schreiben). Weiterhin kann der Lautstärkepegel über ein weiteres Dropdown-Menü auf drei verschiedene Levels gesetzt werden. Durch diese Bedienung ist es dem Coach möglich, die virtuellen SchülerInnen auf Basis des Verhaltens der StudentInnen zu

steuern. Wenn beispielsweise ein virtueller Schüler mit Papierbällen wirft und der/die Studierende den Schüler ermahnt, nimmt der Coach diese Reaktion wahr, kann den Schüler anklicken und statt des Fehlverhaltens eine Form der Mitarbeit auswählen. Neben dem Frontalunterricht ist derzeit auch Partnerarbeit möglich, bei der die virtuellen Schüler einander zugewandt reden. Andere Arbeitsformen sind derzeit noch nicht implementiert, in der weiteren Entwicklung jedoch angedacht.



Abb. 3: Webanwendung zur Steuerung des VR-Klassenzimmers durch den Coach

3.2 Einsatzszenario: Seminar zum Klassenmanagement

Der Prototyp des VR-Klassenzimmers wurde erstmals im Wintersemester 2018/2019 an der Universität Potsdam im Rahmen eines bildungswissenschaftlichen Seminars zum Thema Klassenmanagement eingesetzt.

Zusammen mit der Instruktion und Motivierung gehört das Klassenmanagement zu den drei übergeordneten Qualitätsdimensionen schulischen Unterrichts und stellt eine zentrale Voraussetzung für den Lernerfolg von SchülerInnen dar [Ku11]. Klassenmanagement meint in diesem Zusammenhang die effiziente Nutzung der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit für Lernprozesse sowie die Vermeidung bzw. Minimierung von Zeitverlusten (z. B. durch Unterrichtsstörungen) [ES01]. Das Klassenmanagement stellt besonders für Novizen eine große Herausforderung dar, da im Studium selten

Gelegenheiten zum Aufbau dieser Kompetenzen bestehen [Lu16]. Aus diesem Grund führt ein Defizit in diesem Bereich nicht selten zu einem erhöhten Belastungsempfinden im Vorbereitungsdienst oder in den ersten Jahren der Berufsausübung. [Fr06].

Vor diesem Hintergrund richtete sich das im Folgenden vorgestellte Seminar an Studierende eines lehramtsbezogenen Bachelors und Masters. Es verfolgte ausgehend von einem kompetenzorientierten Ansatz zwei übergeordnete Ziele: Zum einen sollten Studierende Wissen über theoretische Aspekte und empirische Befunde zur Steuerung von Interaktionsprozessen im sozialen System Schulklasse erwerben. Zum anderen sollte außerdem die Handlungskompetenz der Studierenden erweitert werden, indem sie dieses Wissen in verschiedenen geführten und reflektierten Anwendungssituationen zum Einsatz bringen. Das Seminar untergliederte sich hierfür in vier inhaltliche Teilbereiche:

- Teilbereich 1: Annäherung an die Thematik (Basisdimensionen guten Unterrichts, Konzept des Klassenmanagements, Zusammenhang zwischen Unterrichtsqualität und Klassenmanagement)
- Teilbereich 2: Regeln, Routinen und Verhalten im schulischen Lernen
- Teilbereich 3: Aspekte der Steuerung des Unterrichts (Steuerung des Unterrichtsflusses, Verhaltens- und Aufmerksamkeitssteuerung von SchülerInnen)
- Teilbereich 4: Ursachen von und angemessener Umgang mit Störungen.

Neben der inhaltlichen Erarbeitung der vier Themenbereiche lag der Fokus des Seminars auch auf der Erweiterung der Handlungskompetenz der Studierenden. Zur Förderung dieser situationsspezifischen Fähigkeiten wurden durch den Einsatz von Unterrichtskripten und -entwürfen sowie die Verwendung von authentischen und simulierten Unterrichtsvideos praxisnahe Erprobungssituation konstruiert, die den Studierenden die Möglichkeit boten, das erlernte Wissen anzuwenden und darüber gemeinsam zu reflektieren. Als eine weitere Möglichkeit des authentischen Übens wurde zudem das oben vorgestellte VR-Klassenzimmer eingesetzt.

Das VR-Klassenzimmer wurde im Rahmen des Seminars in zweifacher Weise eingesetzt. Zu Beginn und zum Ende des Seminars gab es zum einen individualisierte Übungsgelegenheiten im virtuellen Klassenzimmer. Dabei befand sich jeweils ein/e Teilnehmer/in des Seminars gemeinsam mit den beiden Dozierenden der Lehrveranstaltung in einem vorbereiteten VR-Labor. Die Studierenden erhielten die Aufgabe, einen vorbereiteten Lehrvortrag zu halten und die aktive Lernzeit durch den Einsatz von Strategien des Klassenmanagements möglichst hoch zu halten. Während die Studierenden ihren Lehrervortrag hielten, lief innerhalb des virtuellen Klassenzimmers ein standardisiertes Skript ab, durch das verschiedene Handlungen der Avatare ausgelöst wurden. Hierbei traten auch Unterrichtsstörungen auf (z. B. "Quatschen"), die in Abhängigkeit des Verhaltens der angehenden Lehrkraft beendet oder fortgesetzt wurden. Nachdem die Studierenden ihren Lehrervortrag im virtuellen Klassenzimmer beendet hatten, wurde die Performanz in einem gemeinsamen Beratungsgespräch mit den Dozierenden evaluiert. Hierbei erhielten die Studierenden zunächst die Möglichkeit, Stärken und Entwicklungspotenziale ihrer Leistung selbst zu identifizieren. Zu dieser

Einschätzung gab es anschließend eine Rückmeldung durch die Dozierenden. Abschließend wurden gemeinsam mögliche Entwicklungsschritte festgehalten.

Neben den individualisierten Übungen wurde zum anderen auch eine Seminargruppensitzung im VR-Labor durchgeführt, um die im Seminar erworbenen Kompetenzen anzuwenden und gemeinsam zu reflektieren. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung erhielten insgesamt zwei Studierende nacheinander die Möglichkeit, ihre im Seminar erworbenen Kenntnisse im VR-Klassenzimmer zu erproben. Ihre Aufgabe bestand darin, eine Partnerarbeitsphase im VR-Klassenzimmer zu überwachen und Strategien des Klassenmanagements anzuwenden, um die aktive Lernzeit hoch zu halten. Der Blick ins VR-Klassenzimmer wurde den anderen SeminarteilnehmerInnen per Leinwand angezeigt und ermöglichte somit allen TeilnehmerInnen an der Erfahrung des Probanden/der Probandin teilzuhaben. Die BeobachterInnen erhielten außerdem verschiedene Beobachtungsaufträge. Hierzu zählen das Identifizieren kritischer Momente in der Lehrer-Schüler-Interaktion sowie die Bewertung des Verhaltens der Lehrkraft in verschiedenen Dimensionen des Klassenmanagements. Im Anschluss an die Übung fand ein gemeinsamer Austausch mit Elementen des Peer-Feedbacks zwischen der Probandin/dem Probanden und den BeobachterInnen statt. Wiederum erhielten zunächst die Probanden die Möglichkeit, ihre Leistung im VR-Klassenzimmer einzuschätzen. Anschließend erhielten die BeobachterInnen die Gelegenheit, Rückmeldung zum gezeigten Verhalten zu geben. Mithilfe einer Screen-Aufnahme war es ferner möglich, einzelne kritische Momente in der Lehrer-Schüler-Interaktion wiederholt zu betrachten und in einen gemeinsamen Austausch darüber zu kommen. Wie die Studierenden ihre Erfahrungen sowohl mit den verschiedenen Lerngelegenheiten des Seminars als auch mit dem virtuellen Klassenzimmer eingeschätzt haben, soll im Folgenden betrachtet werden.

3.3 Evaluierung

Studiendesign und Stichprobe

Im Wintersemester 2018/19 wurden zwei einheitlich konzipierte Seminare an der Universität Potsdam unterrichtet, die im bildungswissenschaftlichen Bachelormodul „Schultheorie und Bildungsforschung“ sowie im bildungswissenschaftlichen Mastermodul „Schule und Unterricht: Analyse, Entwicklung, Evaluation“ mit dem Titel „Klassenmanagement in Theorie und Praxis“ verortet waren. Die Evaluation des Seminars sollte der Ergründung von drei Forschungsfragen dienen:

1. Wie bewerten die Studierenden die Nutzbarkeit der VR-Umgebung?
2. Wie verändern sich die selbstberichteten Kompetenzen im Klassenmanagement im Seminar?
3. Worauf führen die TeilnehmerInnen die selbstberichteten Veränderungen ihrer Kompetenzen zurück?

Die Evaluation erfolgte mithilfe des in Abbildung 4 illustrierten Prä-Post-Test-Designs, wobei sowohl zu Beginn des Semesters als auch am Ende jeweils schriftliche Befragungen

durchgeführt wurden (vgl. Abb. 1). Die Daten wurden deskriptiv analysiert. Insgesamt nahmen 47 Studierende am Seminar und der ersten Befragung teil. Die Studierenden waren zu diesem Zeitpunkt $M = 23,5$ Jahre ($SD = 3,8$) alt und befanden sich im Durchschnitt im 6. Hochschulsesemester ($M = 6,1$ Hochschulsesemester; $SD = 2,5$). 43% der Studierenden waren weiblich. Die Mehrheit der Studierenden (83%) besaß zum ersten Messzeitpunkt keinerlei Vorerfahrung mit VR. 91,5% der Studierenden ($n = 43$) nahmen zu beiden Messzeitpunkten an den schriftlichen Befragungen teil.

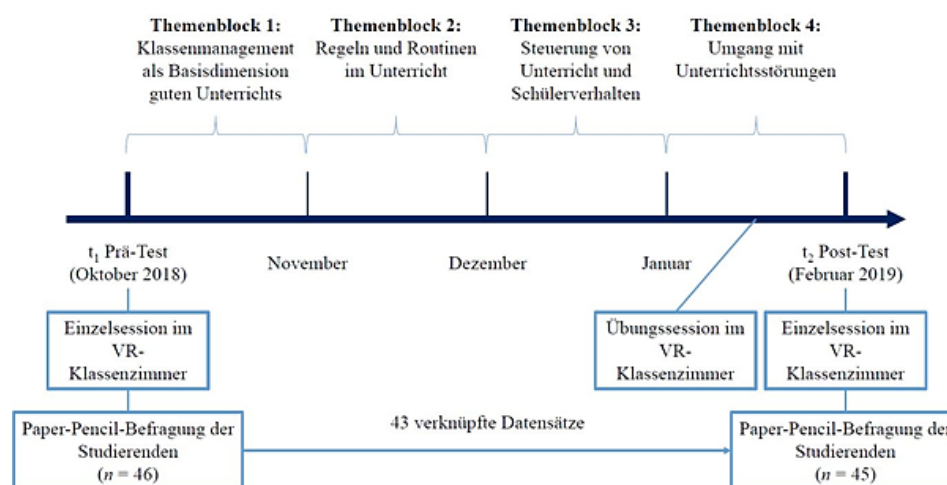


Abb. 4: Studiendesign für die Evaluation des Seminars *Klassenmanagement in Theorie und Praxis*

Instrumente

Um die Bewertung der VR-Umgebung zu adressieren, wurde die Bedienbarkeit und Nützlichkeit mithilfe des User Experience Questionnaires (UEQ) [LSH08] bewertet. Im UEQ wird ein persönliches Meinungsbild erhoben zur *Attraktivität, Durchschaubarkeit, Effizienz, Steuerbarkeit, Stimulation* und *Originalität* einer Software.

Um die Lernwirksamkeit der Trainingsseminare aus Sicht der TeilnehmerInnen zu erfassen, wurden die Studierenden sowohl zum ersten als auch zum zweiten Messzeitpunkt gebeten, ihre Handlungskompetenz im Klassenmanagement auf einer Skala von 0 (keine Handlungskompetenz) bis 10 (sehr hohe Handlungskompetenz) einzuschätzen. Zusätzlich wurden die Studierenden zum zweiten Messzeitpunkt gebeten, ihre Handlungskompetenz im Klassenmanagement retrospektiv zum ersten Messzeitpunkt einzuschätzen.

Zusätzlich zu der Einschätzung ihrer Handlungskompetenz wurden die Teilnehmenden zum zweiten Messzeitpunkt danach gefragt, worauf sie ihre selbstberichteten Veränderungen zurückführen. Diesbezüglich wurden die Studierenden gebeten für insgesamt zehn verschiedene Lerngelegenheiten (z.B. reale Unterrichtsvideos, theoretischer Input der Dozierenden, Einzelsitzung im virtuellen Klassenzimmer) auf

einer 4er-Likert-Skala anzugeben, wie bedeutsam die jeweilige Lerngelegenheit für den selbstwahrgenommenen Kompetenzzuwachs eingeschätzt wurde (1 = gar nicht bedeutsam bis 4 = sehr bedeutsam).

Befunde

Abbildung 5 zeigt die UEQ-Befunde. Die Farbgebung stellt einen Vergleich zu 401 anderen UEQ-Befunden her – überwiegend ohne VR-Bezug. Zu diesem Zweck wurde ein konkretes, bekanntes VR-Lernsystem (*HardDriveExchange* [LZL16]) zum Vergleich hinzugefügt.

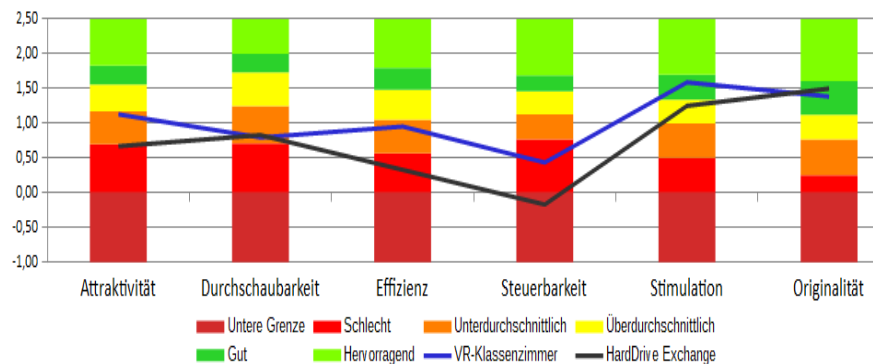


Abb. 5: UEQ-Ergebnisse im Vergleich mit einer anderen VR-Anwendung (HardDriveExchange)

Es zeigt sich die in VR-Anwendungen häufige Stärke in den Dimensionen Stimulation und Originalität. Auch die mangelhafte Steuerbarkeit ist für VR-Anwendungen zunächst nicht ungewöhnlich, da die Nutzer sich an die ungewohnten Bedienkonzepte gewöhnen müssen. Doch auch in den weiteren Dimensionen zeigen sich klar Verbesserungspotentiale für die künftige Weiterentwicklung des VR-Klassenzimmers. So sind bisher beispielsweise nur sehr einfache Interaktionen mit der VR-Welt möglich. Klassenraumtypische Interaktionen wie z. B. das Anfertigen eines Tafelbildes fehlen noch und könnten die Klassenraumsituation authentischer und somit durchschaubarer und effizienter wirken lassen.

Die deskriptiven Ergebnisse zur Frage der selbst berichteten Kompetenzen im Klassenmanagement (Abbildung 6) zeigen einen Anstieg der wahrgenommenen Handlungskompetenz vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt. Hierbei handelt es sich um einen substantiellen Lernzuwachs, welcher mit $p < .01$ statistisch signifikant und nach [Co13] praktisch bedeutsam ist. Weiterhin zeigt sich, dass die Studierenden ihr Ausgangsniveau rückblickend geringer einschätzen als zu Beginn des Seminars.

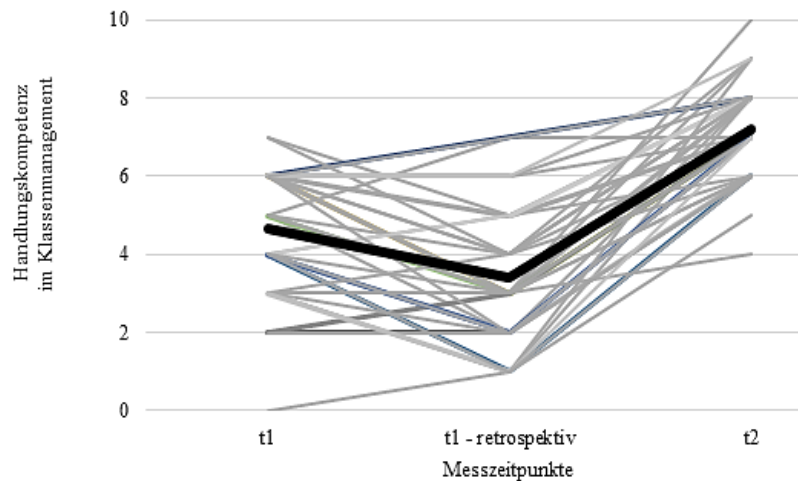


Abb. 6: Selbstberichtete Kompetenzen im Klassenmanagement

Hinsichtlich der Frage, wie bedeutsam die verschiedenen Lerngelegenheiten im Rahmen des Seminars aus Sicht der Studierenden wahrgenommen wurden (Abbildung 7), zeigt sich, dass die Studierenden sowohl die Seminarsitzungen im Allgemeinen, aber auch die Einzel- und Gruppenübungen im virtuellen Klassenzimmer als bedeutsam für ihre Kompetenzentwicklung erlebt haben. Ferner zeigt sich für die verschiedenen Lerngelegenheiten in den Seminarsitzungen, dass sie insbesondere den Einsatz realer Unterrichtsvideos sowie die Arbeit mit Fallbeispielen als bedeutsame Lernerfahrung einschätzen.

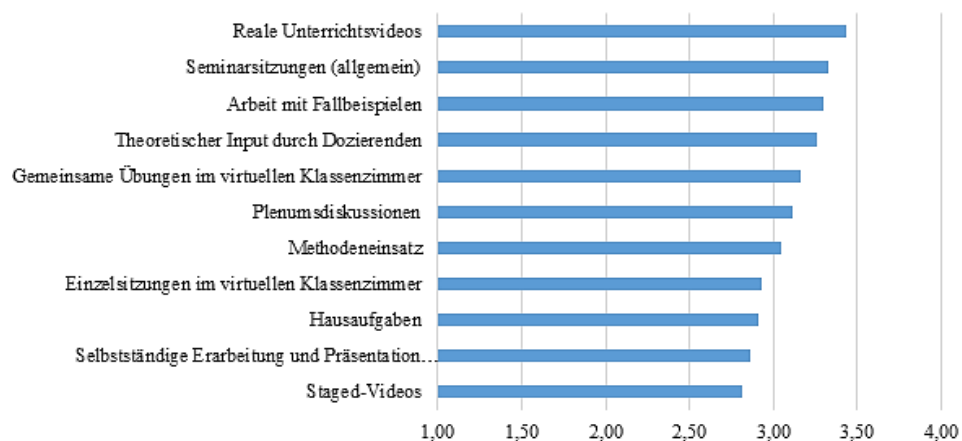


Abb. 7: Bedeutsamkeit der Lerngelegenheiten für den selbstberichteten Kompetenzzuwachs auf einer vierstufigen Likert Skala (1=gar nicht bedeutsam, 4=sehr bedeutsam)

Auch für die kommenden Semester ist eine Durchführung sowie Weiterentwicklung des Seminars geplant. Angedacht ist insbesondere eine intensivere Nutzung des VR-Klassenzimmers. Während dieses bisher für globale Übungen genutzt wurde (z. B. Lehrervortrag halten), könnten zukünftig mehrere kleinere und voneinander isolierte Anwendungssituationen (z. B. Einsatz von Lob) erprobt werden. Die durch den UEQ angedeuteten Schwächen bei der Nutzbarkeit des Systems werden in künftigen technischen Weiterentwicklungen gezielt adressiert und optimiert. Darauf aufbauend wird eine Zunahme der Bedeutsamkeit dieser Lerngelegenheit erwartet.

4 Zusammenfassung und Ausblick

VR kann immersive Lernsituationen ermöglichen, die in der physischen Realität nicht ohne weiteres zur Verfügung stehen. Dazu gehört das Training künftiger LehrerInnen zur realitätsnahen Vorbereitung auf mögliche Stresssituationen im Klassenmanagement. In diesem Beitrag wurde ein VR-Klassenzimmer beschrieben das in der Hochschullehre eingesetzt und evaluiert wurde. Die Ergebnisse zeigen einen Mehrwert der neuartigen Lerngelegenheit, wenn auch deren Verbesserungsbedarf zur Steigerung ihrer Bedeutsamkeit im Lehramtsstudium.

Insbesondere wird die Nutzbarkeit des Systems in kommenden Arbeiten verbessert werden – z. B. durch das Hinzufügen neuer Interaktionen in der VR-Simulation. Auch weitere didaktische Settings (neben dem klassischen Frontalunterricht) könnten die Nutzbarkeit des VR-Klassenzimmers erhöhen. Weiterhin wird derzeit an in-situ-Messmethoden zur (teil-)automatisierten Erfassung von Lernleistungen gearbeitet. So erlaubt ein Erfassen der Blickrichtung durch Eye-Tracking beispielsweise den aktuellen Fokus der Studierenden innerhalb der simulierten Klasse zu bestimmen und ggf. zu diskutieren. Darauf aufbauend sind sogar KI-gestützte Reaktionen der simulierten Klasse auf LehrerInnen-Handlungen möglich. Diese Weiterentwicklungen werden begleitend zum fortgesetzten Einsatz des VR-Klassenzimmers in den kommenden Semestern an der Universität Potsdam stattfinden.

Literaturverzeichnis

- [Ba08] Bailenson, J. et.al.: The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *Journal of the Learning Sciences*, S.102-141, 2008.
- [Co13] Cohen, J: *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Taylor and Francis, Hoboken, 2013
- [Di07] Dieker, L. et al.: Virtual classrooms: STAR simulator building virtual environments for teacher training in effective classroom management. *New Learning Technology SALT*, 4, S. 1-22, 2007.

- [ES01] Emmer, E.T.; Stough, L. M.: Classroom Management. A Critical Part of Educational Psychology, With Implications for Teacher Education. *Educational Psychologist* 2/36, S. 103-112, 2001.
- [Fr06] Friedman, I.A.: Classroom Management and Teacher Stress and burnout. In (Evertson, C.M. & Weinstein, C.S., Hrsg.): *Handbook of classroom management. Research, practice, and contemporary issues*. NY: Routledge. New York, S. 925-944, 2006.
- [Ko06] Kounin, J.S.: *Techniken der Klassenführung. Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik*. Reprints. Waxmann, Münster, 2006.
- [Ku11] Kunter, M. et al.: Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In (Kunter, M., Baumert, J., Blum, W. & Neubrand, M. Hrsg.): *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann. Münster, S.55-68, 2011.
- [LSH08] Laugwitz, B.; Schrepp, M.; Held, T.: Construction and evaluation of a user experience questionnaire, 2008.
- [LZL16] Lutze, F.; Zender, R.; Lucke, U.: HardDrive Exchange - Eine VR-Lernanwendung zur Durchführung von Festplattenwechseln in Speichersystemen. In (Lucke, U.; Schwill, A.; Zender, R. Hrsg.): *DeLFI 2016 – Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik*, Bonn. Gesellschaft für Informatik e.V., S. 179-190, 2016.
- [Lu16] Lugrin, J.-L. et al.: Breaking Bad Behaviors. A New Tool for Learning Classroom Management Using Virtual Reality. *Frontiers in ICT* 3/26, 2016.
- [PSE15] Paulicke, P.; Schmidt, T.; Ehmke, T.: Hier werden Parallelwelten im Unterricht sichtbar – Multiperspektivische Unterrichtsvideos in der universitären LehrerInnenausbildung. *Seminar – A Journal of Germanic Studies* 3/15, S. 15-27, 2015
- [WP18] Wiepke, A.; Paulicke, P.: Aufbau von Handlungswissen zum Umgang mit Unterrichtsstörungen im VR-Klassenraum. Ausgezeichneter Beitrag im Rahmen des Wettbewerbs „Gelungene VR/AR-Lernszenarien“, VR/AR-Learning, 2018. Online: https://www.uni-potsdam.de/vrarl/downloads/VRARL_Wettbewerb2018-Klassenraum-20180522-final.pdf
- [Ze18] Zender, R. et al.: Lehren und Lernen mit VR und AR – Was wird erwartet? Was funktioniert?. In: *Proceedings der Pre-Conference-Workshops der 16. E-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2018)*, CEUR-WS.org, 2018.