

Schlosser, Anne; Paetsch, Jennifer

3D- und VR-Erkundungen in der Lehrkräftebildung. Nutzungserleben und Selbstwirksamkeit

Journal für LehrerInnenbildung 26 (2026) 1, S. 44-59



Quellenangabe/ Reference:

Schlosser, Anne; Paetsch, Jennifer: 3D- und VR-Erkundungen in der Lehrkräftebildung. Nutzungserleben und Selbstwirksamkeit - In: Journal für LehrerInnenbildung 26 (2026) 1, S. 44-59 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-356416 - DOI: 10.25656/01:35641; 10.35468/jlb-01-2026-03

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-356416>

<https://doi.org/10.25656/01:35641>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. der Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden. Die neu entstandenen Werke bzw. Inhalte dürfen nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergegeben werden, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public and alter, transform or change this work as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work. If you alter, transform, or change this work in any way, you may distribute the resulting work only under this or a comparable license.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Virtual Reality

Bibliografie:

Anne Schlosser und Jennifer Paetsch (2026).
3D- und VR-Erkundungen
in der Lehrkräftebildung.
Nutzungserleben und Selbstwirksamkeit.
journal für lehrerInnenbildung, 26 (1), 44–59.
<https://doi.org/10.35468/jlb-01-2026-03>

Gesamtausgabe online unter:

<http://www.jlb-journallehrerinnenbildung.net>
<https://doi.org/10.35468/jlb-01-2026>

ISSN 2629-4982

3D- und VR-Erkundungen in der Lehrkräftebildung. Nutzungserleben und Selbstwirksamkeit

Die Begutachtung dieses Beitrags erfolgte im double-blind Peer-Review-Verfahren.

Abstract • Die Studie untersucht, ob sich das subjektive Nutzungserleben von Lehramtsstudierenden zwischen 3D- und VR-Umgebungen unterscheidet und ob die Lernumgebungen zu einer Veränderung der Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration beitragen. Theologiestudierende nutzten entweder VR oder 3D, Studierende der Wirtschaftspädagogik beide Anwendungen. Nur letztere berichteten höhere Werte zu Immersion, Authentizität und positivere Emotionen in VR im Vergleich zu 3D. Die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration veränderte sich nicht.

Schlagworte/Keywords • VR, Lehrkräftebildung, Selbstwirksamkeit, Authentizität, Immersion

Einleitung

Virtual Reality (VR) wird aufgrund ihrer realitätsnahen und interaktiven Darstellungsweise zunehmend im Bildungsbereich eingesetzt (z. B. Radianti et al., 2020). VR bietet dabei vielfältige Möglichkeiten zur Gestaltung von Lernumgebungen im Unterricht (Makransky & Mayer, 2022). Jedoch zeigt die Forschung zur Technologieintegration, dass Lerneffekte von Schüler*innen maßgeblich von der Qualität des technologischen Einsatzes abhängen (Scheiter, 2021; Dhimolea et al., 2022). Um immersive Lernumgebungen sinnvoll zu gestalten und VR wirksam in den Unterricht zu integrieren, benötigen angehende Lehrkräfte daher die Kompetenz, VR didaktisch reflektiert, zielgerichtet und lernförderlich einzusetzen. Dazu müssen sie in die Lage versetzt werden, VR-Anwendungen sicher zu nutzen und diese fachdidaktisch angemessen in den Unterricht einzubinden (z. B. Han et al., 2025).

In der Lehrkräftebildung lässt sich der Einsatz von VR grundsätzlich in zwei Bereiche unterscheiden (Ballis et al., in diesem Heft): zum einen VR-Trainings, etwa durch immersive Simulationen, in denen Lehramtsstudierende in einem virtuellen Klassenzimmer agieren; zum anderen die Ausbildung zum Lernen über VR, die darauf abzielt, angehende Lehrkräfte auf die spätere Integration von VR als Unterrichtsmedium vorzubereiten. Wie aktuelle Literaturübersichten zu VR in der Lehrkräftebildung zeigen, liegt der Schwerpunkt bisheriger Forschung vor allem auf der ersten Perspektive (Huang et al., 2023). Zur Frage, wie (angehende) Lehrkräfte auf die Integration von VR in ihren eignen Unterricht vorbereitet werden können, liegen bislang nur wenige Erkenntnisse vor.

Der vorliegende Beitrag greift dieses Desiderat auf und untersucht anhand von zwei verschiedenen Anwendungssettings, inwieweit unterschiedliche VR-Erkundungen zur Veränderung der Selbstwirksamkeit der Studierenden hinsichtlich der Technologieintegration im Unterricht beitragen. Dabei variieren wir in diesem Beitrag zwischen fully-immersiver VR, die über eine VR-Brille eine vollständige sensorische Einbettung ermöglicht, und non-immersiven 3D-Darstellungen, die als Desktopansicht am Bildschirm erlebt werden (vgl. Huang et al., 2023). Basierend auf der Selbstwirksamkeitstheorie nach Bandura (1986) wird angenommen, dass Lernende von authentischen Erfahrungen in VR-Umgebungen profitieren. Untersucht werden Unterschiede im subjektiv empfundenen Immersions-, Authentizitäts- und emotiona-

len Erleben sowie in der Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration bei angehenden Lehrkräften, abhängig davon, ob sie eine VR-basierte Erkundung (über die VR-Brille) oder eine 3D-basierte Lernumgebung (über die Bildschirmansicht, z. B. am PC) nutzen. Es handelt sich um eine Feldstudie, in der bestehende immersive Lernszenarien in regulären Lehrveranstaltungen der Theologie und Wirtschaftspädagogik im Rahmen einer begleitenden explorativen Forschung untersucht wurden.

Theoretischer Hintergrund

Subjektives Nutzungserleben von Virtual Reality

Zu den konstitutiven Eigenschaften von VR zählen Interaktion und Immersion (z. B. Huang et al., 2023). Zum einen bieten VR Umgebungen Möglichkeiten zur Interaktion und auch zur Manipulation (z. B. von Objekten, Avataren, etc.) in Echtzeit (z. B. Mikropoulos, 2006; Hamilton et al., 2021). Zum anderen beschreibt Immersion das subjektive Gefühl, sich in einer spezifischen Umgebung zu befinden, trotz des Bewusstseins, dass man physisch nicht dort ist (Slater, 2009). Unterschieden werden dabei mentale und technische Immersion. Die technische Immersion nimmt Bezug auf die Eigenschaften der Ausgabegeräte (z. B. Isolation von der Außenwelt, Ansprache verschiedener Sinne, Qualität der Darstellung), während sich die mentale Immersion auf Ortsillusion, Plausibilitätsillusion und Involviertheit bezieht (vgl. zusammenfassend Gerwens, 2018). VR-Umgebungen können sowohl realitätsbasiert sein, etwa unter Verwendung authentischer Videoaufnahmen (real-world), als auch vollständig digital generiert werden (virtual-world). VR lässt sich in drei Kategorien einteilen: non-immersive, semi-immersive und fully-immersive. Während sich Nutzer*innen in non-immersiven VR-Umgebungen über Desktop, Tatstatur, etc. bewegen, werden in semi-immersiven Umgebungen große Bildschirme genutzt. Schließlich umfasst fully-immersive VR die Nutzung von VR-Brillen und Kopfhörern, sodass möglichst sämtliche Störreize ausgeblendet werden (Huang et al., 2023).

Inwiefern Lernen in immersiven Umgebungen Lernprozesse und -ergebnisse beeinflussen kann, wird im Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL; Makransky & Petersen, 2021) beschrieben.

Dem Modell zufolge wirken technologische Merkmale (z. B. Immersion) auf das subjektive Nutzungserleben (z. B. Präsenz, Agency), wodurch kognitive und affektive Prozesse (z. B. Selbstwirksamkeit) moduliert werden, die wiederum mit dem Lernerfolg in Zusammenhang stehen können. Zu den affektiven Prozessen zählen emotionale Reaktionen (z. B. Makransky & Petersen, 2021), welche auf den Dimensionen emotionale Valenz (negativ, positiv) und emotionales Arousal (niedrig, hoch) beschrieben werden können (z. B. Russell & Barrett, 1999) und in engem Bezug zu Leistungsaktivitäten oder -ergebnissen stehen (Pekrun, 2006). Empirische Ergebnisse zeigen, dass in fully-immersiven VR-Lernumgebungen mehr Freude (Makransky & Lilleholt, 2018), höheres emotionales Arousal (Lei et al., 2022) bzw. mehr positive Emotionen und ein höheres Präsenzgefühl (Lønne et al., 2023) erlebt werden im Vergleich zu non-immersiven 3D-Bedingungen.

Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration

Selbstwirksamkeit beschreibt die Überzeugung, anhand eigener Fähigkeiten eine spezifische Aufgabe, bspw. die unterrichtliche Integration von VR-Technologien (z. B. Doll & Meyer, 2021), erfolgreich ausführen zu können (vgl. Bandura, 1986; Tschannen-Moran et al., 1998). Im internationalen Vergleich weisen Lehrkräfte in Deutschland eine geringere Selbstwirksamkeit hinsichtlich des Einsatzes digitaler Technologien im Unterricht auf (z. B. Fraillon et al., 2019) – ein Befund, der auf strukturelle Herausforderungen wie begrenzte Fortbildungsangebote zurückgeführt wird (z. B. Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020). Nach Bandura (1986) profitiert die Selbstwirksamkeit am stärksten von authentischen Erfahrungen. Authentizität beschreibt dabei die subjektive Einschätzung der wahrgenommenen Echtheit (vgl. Betz, 2018). Ausgehend von den Eigenschaften von VR könnte die Art der Umgebung (real-world vs. digital-world; vgl. Huang et al., 2023) bedeutsam für das subjektive Erleben von Authentizität sein. Vorliegende empirische Studien konnten Zusammenhänge zwischen VR-basierten Erfahrungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen nachweisen (Huang et al., 2023; Remacle et al., 2023; Richter et al., 2022). Beispielsweise untersuchten Remacle et al. (2023) den Effekt eines VR-Trainings (Interventionsgruppe) im Vergleich zu einer Informationsveranstaltung (Kontrollgruppe) auf die Kommunikationskompetenzen und die diesbezügliche Selbstwirksamkeit von Lehramtsstu-

dierenden. Das VR-Training zeigte positive Auswirkungen hinsichtlich der Kommunikationskompetenzen und Selbstwirksamkeit in beiden Gruppen, wobei die Selbstwirksamkeit in der Interventionsgruppe deutlicher angestiegen ist (ebd.). Richter et al. (2022) konnten zeigen, dass Lehramtsstudierende durch die Analyse eines Unterrichtsvideos in VR eine höhere reflexionsbezogene Selbstwirksamkeit entwickelten als die Studierenden in der 3D-Kontrollgruppe. Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass Interventionen in VR-Lernumgebungen positive Effekte auf die Selbstwirksamkeit haben und auch einen Vorteil gegenüber Interventionen in 3D-Lernumgebungen bieten können (Richter et al., 2022). Inwiefern sich die Ergebnisse auf die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration in den Unterricht übertragen lassen, ist jedoch unklar.

Fragestellungen

Die vorliegende Studie untersucht VR- und 3D-Lernumgebungen, die darauf abzielen, Lehrkräfte durch technologische Erfahrungen und Anwendungsszenarien zur Integration von VR in ihren späteren Unterricht zu motivieren und zu befähigen. Es werden folgende Fragestellungen untersucht:

Fragestellung 1: Gibt es Unterschiede in der subjektiven Wahrnehmung von Immersionserleben, Authentizitätserleben und dem emotionalen Erleben zwischen einer VR-Erkundung und einer 3D-Erkundung?

Aufgrund vorliegender Studien (z. B. Lei et al., 2022; Makransky & Lilieholt, 2018) wird eine höhere Ausprägung von Immersionserleben, Authentizitätserleben und emotionaler Reaktion auf die VR-Erkundung im Vergleich zur 3D-Erkundung erwartet.

Fragestellung 2: Gibt es Unterschiede hinsichtlich der Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration zwischen einer VR-Erkundung und einer 3D-Erkundung?

Aufgrund vorliegender Studien (z. B. Huang et al., 2023; Remacle et al., 2023; Richter et al., 2022) wird eine höhere Ausprägung der Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration in der VR-Erkundung im Vergleich zur 3D-Erkundung erwartet.

Methode

Erhebungsdesign und Intervention

In der vorliegenden Feldstudie wurden in zwei Teilstudien bestehende Lernszenarien aus regulären Lehrveranstaltungen der Theologie (Teilstudie 1) und der Wirtschaftspädagogik (Teilstudie 2) im Rahmen einer begleitenden Forschung untersucht. Lehramtsstudierende der Theologie und der Wirtschaftspädagogik erkundeten in Seminarsitzungen VR- bzw. 3D-Anwendungen. Ziel der Interventionen war es, die Studierenden zur Technologieintegration in den eigenen Unterricht zu motivieren und zu befähigen. Die Durchführung erfolgte im Sommersemester 2023. Die Studierenden nahmen vor und nach der Intervention an einer Befragung teil. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Alle Teilnehmenden wurden über Zielsetzung und Ablauf informiert und gaben ihr schriftliches Einverständnis.

Die Theologiestudierenden der VR-Gruppe erkundeten im Rahmen eines religionspädagogischen Seminars Kirchenräume¹. Die virtuelle Erkundung umfasste kurze Erklärungen und Beschreibungen an markanten Positionen, bspw. Beschreibungen (z. B. „Wasserspender“, „Chorgestühl aus der Mitte des 18. Jahrhunderts“) und kurze Erklärungen (z. B. „St. Gangolf gilt als die älteste Kirche. Sie wurde [...]“). Studierende der 3D-Gruppe erkundeten denselben Kirchenraum als 3D-Anwendung in einem anderen religionspädagogischen Seminar (Between-Subject-Design in Teilstudie 1). Studierende der Wirtschaftspädagogik erkundeten Anwendungen im Pollinatorpark². Im Pollinatorpark soll der zukünftige Einfluss der Verringerung bestäubender Insekten auf verschiedene Lebensbereiche sichtbar werden. Beispielsweise können Nutzer*innen hier anhand von Visualisierungen und Beschreibungen sehen, wie sich die Lebensmittelvielfalt verringern könnte. Die Erhebung erfolgte im Rahmen einer zweitägigen Blockveranstaltung. Während Studierende an Tag 1 den Pollinatorpark in 3D erkundeten, erfolgte eine VR-Erkundung an Tag 2 (Within-Subject-Design in Teilstudie 2). Während die Erkundung des Kirchenraumes rein visuell angelegt ist und auf real gefilmtem Videomaterial basiert (re-

¹ <https://doi.org/10.14361/9783839400432-271>

² https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinator-park_en

al-world), ist die Erkundung des Pollinatorparks digital generiert und enthält Audiospuren (z. B. Begleitmusik, Erklärungen; virtual-world).

Instrumente

Die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration von 3D- und VR-Anwendungen (Adaption Doll & Meyer, 2021) wurde zum Prä- und Posttest mittels 9 Items (6-stufige Skala; z. B. „Wie überzeugt sind Sie davon, dass Sie Ihren Einsatz von 3D-/VR-Anwendungen an die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Schüler*innen anpassen können?“) erfasst ($\alpha_{\text{prä}} = .85$; $\alpha_{\text{post}} = .86$). Im Posttest wurde Immersion anhand der Subskalen technische (4 Items, z. B. „Ein großes Spektrum meiner Sinne wurde durch die VR-Technik angesprochen.“) und mentale Immersion (3 Items, z. B. „Ich hatte das Gefühl, dass die virtuelle Umgebung hinter mir weitergeht.“) über eine 7-stufige Skala erfasst ($\alpha_{\text{tech}} = .82$; $\alpha_{\text{ment}} = .63$; selbstentwickelte Items in Anlehnung an Gerwens, 2018). Das Authentizitätserleben konnten die Teilnehmenden im Posttest anhand von 4 Items (z. B. „Die Kantine im Pollinatorpark, die ich erkundete, sah aus wie eine echte Kantine.“) auf einer 7-stufigen Skala einschätzen ($\alpha_{\text{post}} = .82$; adaptiert nach Gulikers et al., 2006). Die Einschätzung des emotionalen Erlebens während der Erkundung erfolgte im Posttest auf einem Emotionsgitter, auf dem die Teilnehmenden sowohl Arousal als auch Valenz einschätzen konnten (1-Item-Skalen, Russell et al., 1989).

Stichprobe

An der Begleitforschung nahmen 13 Theologie- und 10 Wirtschaftspädagogikstudierende teil ($N = 23$). Davon erkundeten 8 Theologiestudierende die VR-Anwendung und 5 die 3D-Anwendung (38 % weiblich, 31 % männlich, 31 % ohne Angabe). Die Theologiestudierenden befanden sich im Mittel im 5. Semester ($M = 5.00$, $SD = 2.92$) und waren durchschnittlich 27.89 Jahre alt ($SD = 12.73$). Die 10 Studierenden der Wirtschaftspädagogik erkundeten die Anwendung zunächst in 3D und anschließend mit VR-Brillen (40 % weiblich, 50 % männlich, 10 % ohne Angabe). Die Wirtschaftspädagogikstudierenden befanden sich im Mittel im 4. Semester ($M = 4.22$, $SD = .94$) und waren durchschnittlich 23.88 Jahre alt ($SD = 1.31$). Alle Teilnehmenden gaben an, über keine Vorerfahrungen mit VR zu verfügen.

Statistische Analyse

Aufgrund der geringen Fallzahlen wurden nichtparametrische Testverfahren zur Prüfung von Gruppenunterschieden eingesetzt. In der Stichprobe der Theologiestudierenden fand der Mann-Whitney-U-Test Anwendung (unabhängige Stichprobe), während in der Stichprobe der Wirtschaftspädagogikstudierenden der Wilcoxon-Test verwendet wurde (abhängige Stichprobe). Zudem wurde der Friedman-Test zur Untersuchung der Prä-Post-Testunterschiede hinsichtlich der Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration verwendet.

Ergebnisse

Deskriptive Statistik

Tab. 1 Deskriptive Statistik

	Theologie (Teilstudie 1)						Wirtschaftspädagogik (Teilstudie 2)					
	VR			3D			VR			3D		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Selbstwirksamkeit (Prä) ^a	5	3.80	0.73	4	3.33	0.64	9	3.73	1.06	9	3.51	0.84
Selbstwirksamkeit (Post) ^a	6	3.83	1.00	3	3.70	0.39	9	3.41	0.81	9	3.34	0.95
Mentale Immersion ^b	6	3.00	1.00	4	3.00	0.91	9	3.50	0.94	9	3.00	0.74
Technische Immersion ^b	6	5.29	0.37	4	4.81	1.07	9	6.42	0.38	9	3.56	0.58
Authentizität ^b	6	5.00	0.96	4	4.56	2.02	9	4.25	0.47	9	2.75	0.50
Emotionale Valenz ^c	6	8.50	1.52	4	6.25	2.22	9	8.89	1.36	9	6.38	1.41
Emotionales Arousal ^c	6	6.50	1.38	4	5.50	1.73	9	5.78	1.64	9	4.25	1.16

Anmerkungen: a = 6-stufige Skala; b = 7-stufige Skala; c = 10-stufige Skala

Tabelle 1 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der Selbstwirksamkeit und des subjektiven Nutzungserlebens für beide Teilstudien.

Unterschiede zwischen VR- und 3D-Anwendung

Tabelle 2 zeigt die Auswertung der Gruppenunterschiede mittels nicht-parametrischer Testverfahren für beide Teilstudien. In der Theologie zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede im subjektiven Nutzungserleben und der Selbstwirksamkeit (Post) zwischen VR- und 3D-Bedingung. Es zeigten sich ebenfalls keine signifikanten Prä-Post-Unterschiede hinsichtlich der Selbstwirksamkeit in der VR-Bedingung der Theologie ($\chi^2(1) = .33, p = .56$) bzw. den 3D-Bedinungen in Theologie ($\chi^2(1) = 3.00, p = .08$) und Wirtschaftspädagogik ($\chi^2(1) = 1.29, p = .26$). In der Wirtschaftspädagogik zeigten sich signifikante Unterschiede hinsichtlich mentaler und technischer Immersion, Authentizität, emotionaler Valenz und emotionalem Arousal, wobei die höheren Einschätzungen in der VR-Bedingung erfolgten. Hinsichtlich der Selbstwirksamkeit zeigte die Untersuchung der Prä-Post-Test-Unterschiede einen signifikanten Unterschied in der VR-Bedingung der Wirtschaftspädagogik ($\chi^2(1) = 4.50, p = .03$), wobei sich die Selbstwirksamkeit durch die Intervention verringerte.

Tab. 2 Unterschiede zwischen VR- und 3D-Anwendung

	Theologie (Teilstudie 1)				Wirtschaftspädagogik (Teilstudie 2)			
	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>N</i>	<i>W</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>N</i>
Selbstwirksamkeit (Post)	6.50	-.86	.39	9	77.00	-.76	.45	9
Mentale Immersion	12.00	.00	1	10	39.00	-3.27	.00	9
Technische Immersion	9.50	-.55	.58	10	36.00	-3.50	<.001	9
Authentizität	11.00	-.22	.91	10	37.50	-3.34	<.001	9
Emotionale Valenz	4.00	-1.74	.08	10	43.00	-2.84	.00	9
Emotionales Arousal	8.50	-.76	.45	10	52.50	-1.92	.06	9

Anmerkungen: *U* = Mann-Whitney-U; *W* = Wilcoxon-W; *Z* = Standardisierter Testwert; *p* = zweiseitige Signifikanz

Diskussion

In der vorliegenden Feldstudie wurde anhand von verschiedenen Anwendungsszenarien in zwei Teilstudien untersucht, inwiefern sich das

subjektive Nutzungserleben sowie die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration von Lehramtsstudierenden zwischen VR- und 3D-Anwendungen unterscheidet.

Subjektives Nutzungserleben in VR- und 3D-Erkundungen

Hinsichtlich des subjektiven Nutzungserlebens (Immersion, Authentizität) zeigten sich in der Wirtschaftspädagogik höhere Einschätzungen in der VR-Bedingung im Vergleich zur 3D-Bedingung. Studierende schätzten nach der Teilnahme an der VR- im Vergleich zur 3D-Bedingung die technische und mentale Immersion sowie auch die Authentizität höher ein. Insbesondere zeigen sich Unterschiede in der technischen Immersion. Studierende fühlten sich in der 3D-Bedingung weniger isoliert von der Außenwelt und gaben an, dass weniger Sinne angesprochen wurden (vgl. Gerwens, 2018). Für den Anwendungsfall in der Theologie konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen nachgewiesen werden. Während die Studierenden der Theologie jeweils eine VR- oder 3D-Anwendung erkundeten (Between-Subject-Design), erfolgte in der Wirtschaftspädagogik zuerst die 3D- und danach die VR-Erkundung (Within-Subject-Design). Studierende der Wirtschaftspädagogik konnten demzufolge beide Erkundungen vergleichen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Unterschiede zwischen einer fully-immersiven Umgebung und einer non-immersiven 3D-Bedingung (vgl. Huang et al., 2023) insbesondere dann wahrgenommen werden können, wenn auf vergleichbare Erfahrungen als Referenz zurückgegriffen werden kann. Außerdem zeigte sich im deskriptiven Vergleich der VR-Anwendungen eine höhere Einschätzung der technischen und mentalen Immersion bei den Studierenden der Wirtschaftspädagogik, während die Authentizität von den Studierenden der Theologie höher eingeschätzt wird. Diese Ergebnisse sollten vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Untersuchungskontexte und Anwendungsdesigns in den beiden Teilstudien und damit verbundener konfundierender Variablen vorsichtig interpretiert werden (Mulders, 2023; Lawson et al., 2024). Beispielsweise könnten die Unterschiede hinsichtlich der Erstellung der Anwendungen (real-world vs. virtual-world) das Authentizitätserleben beeinflusst haben oder die Einbindung von Audiospuren in der Wirtschaftspädagogik zu einem immersiveren Erleben geführt haben.

Wirtschaftspädagogikstudierende berichteten in der VR-Bedingung ausgeprägtere positive Emotionen als in der 3D-Bedingung, was bis-

herigen empirischen Befunden entspricht (vgl. Makransky & Lilleholt, 2018). Eine mögliche Erklärung ist, dass das Präsenzgefühl in VR-Umgebungen stärker ausgeprägt ist als in 3D-Umgebungen und mit mehr Freude beim Lernen assoziiert ist (vgl. ebd.). Der Befund könnte in Zusammenhang mit dem veränderten Immersions-Gefühl bei den Wirtschaftspädagogikstudierenden erklärt werden (vgl. Lei et al., 2022). Für den Theologie-Anwendungsfall zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der emotionalen Valenz zwischen den Bedingungen. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass Studierende der Wirtschaftspädagogik durch die VR-Anwendungen im Vergleich zu 3D-Anwendungen ein intensiveres Nutzungserleben hinsichtlich Authentizität, Immersion und Emotion berichtet haben.

Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration

Die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration von VR- bzw. 3D-Anwendungen wurde in allen Bedingungen im mittleren Bereich der Skala eingeschätzt. Es zeigten sich entgegen der Erwartung keine Posttest-Unterschiede zwischen den Bedingungen. Unter Berücksichtigung des Prätests zeigte sich eine signifikante Verringerung der Selbstwirksamkeit in der VR-Bedingung im Wirtschaftspädagogik-Anwendungsfall. Diese Befunde stehen in Widerspruch zu bisherigen Studien, die positive Effekte von VR-Trainings auf die Selbstwirksamkeit nachgewiesen haben (vgl. Huang et al., 2023; Remacle et al., 2023; Richter et al., 2022). Eine mögliche Erklärung ist der Fokus auf die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration in der vorliegenden Studie. Beispielsweise untersuchten Richter et al. (2022) die Wirksamkeit auf reflexionsbezogene Selbstwirksamkeit, wobei Reflektion in der Intervention von den Studierenden geübt wurde. Im Gegensatz dazu wurde in der vorliegenden Studie angenommen, dass sich die Erkundung und Erfahrung mit der Technologie positiv auf die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration auswirkt, ohne diese jedoch explizit zu trainieren. Eine mögliche Erklärung für die Verringerung der Selbstwirksamkeit durch die Anwendung von VR könnte die Einsicht in eigene Kompetenzdefizite sein, welche im Posttest zu einer realistischeren Einschätzung geführt haben könnte. Ähnliche Befunde zeigen sich in Untersuchungen zum Verlauf der Selbstwirksamkeit im Lehramtstudium (z. B. Pfitzner-Eden, 2015). Des Weiteren könnten die Limitationen der vorliegenden Studie (z. B. kleine Stichprobe, unterschiedliche Erhebungsdesigns) erklärend für die Ergebnisse sein.

Limitationen und Implikationen

Die Aussagekraft der vorliegenden Ergebnisse wird durch die geringe Stichprobengröße, die unterschiedlichen Studiendesigns in den beiden Teilstudien sowie konfundierende Faktoren in den Anwendungsfällen limitiert und die Ergebnisse können daher nicht im Sinne eines systematischen Medienvergleichs interpretiert werden. Es liegt eine Konfundierung des Anwendungsfaches und des Studiendesigns vor, da Studierende unterschiedlichen Faches, mit unterschiedlichen Anwendungen untersucht wurden. Die Ergebnisse lassen sich daher nicht vergleichen. Das Within-Subject-Design in der Wirtschaftspädagogik ist zudem eingeschränkt, weil die Reihenfolge der Erkundung nicht variiert werden konnte. In Folgestudien sollten experimentelle Designs mit möglichst aussagekräftigeren Stichprobengrößen durchgeführt werden. Anhand der eingesetzten Instrumente können in weiterführenden Untersuchungen theoriebasierte Hypothesen über den Zusammenhang von Immersion und Emotion in VR-Umgebungen untersucht werden (z. B. Makransky & Petersen, 2021; Huang et al., 2023).

Für die Lehrkräftebildung lässt sich ableiten, dass bei der Auswahl und Gestaltung der VR-Anwendung die damit verbundenen möglichen Auswirkungen auf das Nutzungserleben berücksichtigt werden sollten. Zum einen weisen die Unterschiede zwischen VR- und 3D-Anwendung darauf hin, dass qualitativ hochwertige VR-Anwendungen, die die Teilnehmenden sowohl visuell als auch auditiv ansprechen, zu intensiverem Nutzungserleben und mehr positiven Emotionen führen können (vgl. auch Lønne et al., 2023; Makransky & Lilleholt, 2018). Zu beachten sind verschiedene Merkmale, unter anderem könnte die Art des Videomaterials (real-world vs. digital-world) einen Effekt auf das Authentizitätserleben haben. Die in dieser Studie beobachteten Null- bzw. negativen Effekte auf die Selbstwirksamkeit deuten darauf hin, dass eine reine technologische Erkundung nicht ausreicht, um die Selbstwirksamkeit zur Technologieintegration nachhaltig zu fördern. Künftige Interventionsstudien sollten daher erweiterte methodische Ansätze einbeziehen, die die konkrete Umsetzung im Unterricht explizit thematisieren und praktisch erproben – etwa durch Formate wie Mikroteaching oder angeleitete Anwendungseinheiten.

Literatur

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2020). *Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt*. WBV Publikation.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action. A social cognitive theory*. Prentice-Hall, Inc.
- Betz, A. (2018). Der Einfluss der Lernumgebung auf die (wahrgenommene) Authentizität der linguistischen Wissenschaftsvermittlung und das Situationale Interesse von Lernenden. *Unterrichtswissenschaft*, 46, 261–278. <https://doi.org/10.1007/s42010-018-0021-0>
- Dhimolea, T. K., Kaplan-Rakowski, R. & Lin, L. (2022). A systematic review of research on high-immersion virtual reality for language learning. *TechTrends*, 66(5), 810–824. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00717-w>
- Doll, J. & Meyer, D. (2021). SWIT. Selbstwirksamkeit von Lehrerinnen und Lehrern im Hinblick auf die unterrichtliche Integration digitaler Technologie [Verfahrensdocumentation und Fragebogen]. In Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID) (Hrsg.), *Open Test Archive*. ZPID. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.4872>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Gerwens, N. (2018). *Interaktionsdesign in Virtual Reality Lernumgebungen*. HAW Hamburg. Abgerufen am 05.09.2025, unter <https://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2018-gsem/Gerwens/bericht.pdf>
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J. & Kirschner, P. A. (2006). Authentic assessment, student and teacher perceptions: the practical value of the five-dimensional framework. *Journal of Vocational Education and Training*, 58, 337–357. <https://doi.org/10.1080/13636820600955443>
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E. & Wilson, C. (2021). 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, 1–32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Han, X., Luo, H., Wang, Z. & Zhang, D. (2025). Using virtual reality for teacher education: a systematic review and meta-analysis of literature from 2014 to 2024. *Frontiers in Virtual Reality*, 6, Article 1620905. <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1620905>
- Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T. & Richter, D. (2023). Virtual Reality in Teacher Education From 2010 to 2020: A Review of Program Implementation, Intended Outcomes, and Effectiveness Measures. In K. Scheiter & I. Gogolin (Eds.), *Bildung für eine digitale Zukunft* (pp. 399–441). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_16
- Lawson, A. P., Martella, A. M., LaBonte, K., Delgado, C. Y., Zhao, F., Gluck, J. A., Munns, M. E., Wells LeRoy, A. & Mayer, R. E. (2024). Confounded or Controlled? A Systematic Review of Media Comparison Studies Involving Immersive Virtual Reality for STEM Education. *Educational Psychology Review*, 36(3), Article 69. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09908-8>
- Lei, X., Chen, H.-H., Rau, P.-L. P., Dong, L. & Liu, X. (2022). Learning in virtual reality. Effects of instruction type and emotional arousal on learning performance. *Learning and Motivation*, 80, Article 101846. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2022.101846>

- Lønne, T. F., Karlsen, H. R., Langvik, E. & Saksvik-Lehouillier, I. (2023). The effect of immersion on sense of presence and affect when experiencing an educational scenario in virtual reality: A randomized controlled study. *Heliyon*, 9(6), Article e17196. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17196>
- Makransky, G. & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66, 1141–1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>
- Makransky, G. & Mayer, R. E. (2022). Benefits of Taking a Virtual Field Trip in Immersive Virtual Reality: Evidence for the Immersion Principle in Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1771–1798. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09675-4>
- Makransky, G. & Petersen, G. B. (2021). The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. *Educational Psychology Review*, 33(3), 937–958. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>
- Mikropoulos, T. A. (2006). Presence: a unique characteristic in educational virtual environments. *Virtual Reality*, 10(3), 197–206. <https://doi.org/10.1007/s10055-006-0039-1>
- Mulders, M. (2023). Confounding in Educational Research: An Overview of Research Approaches Investigating Virtual and Augmented Reality. *Digital Psychology*, 4(1S), 9–12. <https://doi.org/10.24989/dp.v4i1S.2227>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pfitzer-Eden, F. (2015). *Evaluation of a Teacher Preparation Program Using the Development of Teacher Self-efficacy as an Outcome*. [Dissertation]. FU Berlin. <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-6420>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, Article 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Remacle, A., Bouchard, S. & Morsomme, D. (2023). Can teaching simulations in a virtual classroom help trainee teachers to develop oral communication skills and self-efficacy? A randomized controlled trial. *Computer & Education*, 200, Article 104808. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104808>
- Richter, E., Hußner, I., Huang, Y., Richter, D. & Lazarides, R. (2022). Video-based reflection in teacher education: Comparing virtual reality and real classroom videos. *Computers & Education*, 190, Article 104601. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104601>
- Russell, J. A. & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality & Social Psychology*, 76(5), 805–819. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.805>
- Russell, J. A., Weiss, A. & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect Grid: A single-item scale of pleasure and arousal. *Journal of Personality & Social Psychology*, 57(3), 493–502. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.3.493>
- Scheiter, K. (2021). Lernen und Lehren mit digitalen Medien: eine Standortbestimmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5), 1039–1060.

- Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 364(1535), 3549–3557. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138>
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W. & Hoy, W. K. (1998). Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202–248. <https://doi.org/10.3102/00346543068002202>

Schlosser, Anne,
<https://orcid.org/0000-0002-7762-1142>
 wiss. Mitarbeiterin,
 Otto-Friedrich-Universität Bamberg.
 Arbeitsschwerpunkte:
 Lehrkräfteselbstwirksamkeit,
 Effekte von Unterrichtsvideos,
 Digitale Hochschullehre.
anne.schlosser@uni-bamberg.de

Paetsch, Jennifer, Prof. Dr.,
<https://orcid.org/0000-0001-8599-147X>
 Juniorprofessorin für Evaluation im Kontext von Lehrerbildung,
 Otto-Friedrich-Universität Bamberg.
 Arbeitsschwerpunkte:
 Kompetenzen und Einstellungen von (angehenden) Lehrkräften,
 insb. im Umgang mit sprachlicher und migrationsbezogener Heterogenität,
 Digitalisierung in der Lehrkräftebildung,
 Professionalisierung von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Technologien,
 didaktische Ansätze zur Sprachbildung im Fachunterricht.
jennifer.paetsch@uni-bamberg.de