
Themenheft 65: Tagungsband des 1. AK Mediendidaktik der DGfE-Sektion Medienpädagogik (MEDIDA24). Herausgegeben von Maria Klar, Josef Buchner, Barbara Getto, Marco Kalz und Michael Kerres

Überzeugungen zum Einsatz von Virtual Reality im Geschichtsunterricht

Untersuchungen mit Lehrkräften und Studierenden des Faches Geschichte

Kristopher Muckel¹ 

¹ Universität Bayreuth

Zusammenfassung

Im Rahmen des Projekts ReTransferVR werden Lehr- und Fortbildungsangebote zum Einsatz von Virtual-Reality-Anwendungen mit historischem Inhalt im Geschichtsunterricht entwickelt. Aus geschichtswissenschaftlicher und -didaktischer Sicht geht mit derartigen «digitalen historischen Raumbildern» (Knoch 2021, 100) das Risiko einer simplifizierenden Darstellung von Geschichte einher, die analysiert und reflektiert werden muss (Bunnenberg 2020, 51). Um (angehende) Lehrkräfte angemessen auf einen unterrichtlichen Einsatz von VR vorzubereiten, werden in den Begleitstudien die Überzeugungen untersucht, die diese im Hinblick auf die Bedeutung von VR-Anwendungen zur Gestaltung historischer Lernprozesse vertreten.

Im Rahmen einer quantitativen Fragebogenstudie wurden daher die VR-bezogenen sowie die geschichtstheoretischen und -didaktischen Überzeugungen von 155 Studierenden und 23 Lehrkräften untersucht. Von zentraler Bedeutung ist die Erkenntnis, dass in beiden Gruppen die Überzeugung dominiert, dass mit VR-Anwendungen historische Lernprozesse gestaltet werden können. Die Überzeugung, VR stelle Vergangenheit authentisch dar, spielte insbesondere bei denjenigen Befragten eine untergeordnete Rolle, die bereits ausserhalb des schulischen Kontexts Erfahrungen mit VR gesammelt hatten. Mit Blick auf die zu entwickelnden Lehr- und Fortbildungskonzepte resultiert daraus die Notwendigkeit, mit verschiedenen Anwendungen Raum für praktische Auseinandersetzungen zu schaffen und die so gewonnenen Erfahrungen einer geschichtsdidaktischen Reflexion zugänglich zu machen.

Beliefs About the Use of Virtual Reality in History Lessons. Studies With Teachers and Students of History Classes

Abstract

As a part of the ReTransferVR project, teaching and training programmes are being developed for the use of virtual reality applications with historical content in history lessons. From a historical and didactic perspective, such «digital historical spatial images» entail the risk of a simplified representation of history, which must be analysed and reflected upon. In order to adequately prepare (prospective) teachers for the use of VR in the classroom, which makes this possible, the accompanying studies analyse the beliefs they hold with regard to the significance of VR applications for shaping historical learning processes.

As a part of a quantitative questionnaire study, these VR-related and historical-theoretical and didactic beliefs of 155 students and 23 teachers were recorded and analysed. Of central importance is the realisation that the conviction that VR applications can be used to shape historical learning processes dominates in both groups. The belief that VR authentically depicts the past played a subordinate role, particularly among those respondents who had already gained experience with VR outside the school context. With regard to the teaching and training concepts to be developed, this results in the need to create space for practical discussions with various applications and to make the experience gained accessible for historical didactic reflection.

1. Virtual Reality für historisches Lernen?

Virtual Reality (VR)-Anwendungen finden zunehmend Eingang in geschichtsdidaktische Diskussionen (z. B. Lewers 2022, 4), während sie im schulischen Unterricht noch eine nachrangige Rolle spielen (z. B. Black 2017, 15–27; Kuchler 2021, 224). Im Rahmen des Projekts ReTransferVR werden Lehr- und Fortbildungsangebote für Studierende und Lehrkräfte entwickelt und durchgeführt, die den Einsatz von VR-Anwendungen im Unterricht unterstützen sollen. Damit dies adressatengerecht gelingen kann, untersuchen die Begleitstudien des Projekts VR-bezogene Überzeugungen der Zielgruppen. Im Folgenden werden Auszüge aus den Hauptstudien vorgestellt, in denen bislang 155 Studierende und 23 Lehrkräfte befragt worden sind.

Im Anschluss an eine knappe Auseinandersetzung mit den Eigenschaften von VR aus geschichtswissenschaftlicher Sicht wird der geschichtsdidaktische Forschungsstand zum Einsatz von VR in historischen Lernprozessen sowie zur Untersuchung der Überzeugungen (angehender) Lehrkräfte vorgestellt. An einen Überblick über das Projekt und die vier zu diskutierenden Forschungsfragen schließt die Präsentation der Stichprobe sowie die Vorstellung des Studiendesigns und der

Erhebungsinstrumente an. Die Darlegung und Interpretation der Ergebnisse erfolgt entlang der Forschungsfragen, bevor abschliessend die Implikationen der Resultate für die Entwicklung und Durchführung von Lehr- und Fortbildungsangeboten umrissen werden.

2. Was ist Virtual Reality

2.1 Allgemeine Definition

Der Begriff Virtual Reality beschreibt weniger ein konkretes Medium als eine Summe von Eigenschaften, die für verschiedene Medien charakteristisch sind. Besagte Charakteristika werden oftmals in den Konzepten der Immersion und Präsenz zusammengefasst. *Immersion* bezeichnet die technischen Möglichkeiten eines Mediums, die Sinne Nutzender in einer virtuellen Umgebung ein- sowie die Sinneseindrücke der physischen Welt auszuschliessen (Slater und Wilbur 1997, 603). Das Gerät, das wohl am stärksten mit dem Prinzip der Immersion verbunden ist, ist die VR-Brille. Allerdings haben sich gerade im Bildungsbereich verstärkt nicht-immersive VR-Anwendungen etabliert, die etwa über einen Computer- oder Smartphonebildschirm verwendet werden (Buchner und Aretz 2020, 200–201). Die Bewegungssteuerung der VR-Brille wird hier durch ein «Umschauen» mit dem Smartphone oder die Steuerung mit der Maus etwa im Browserfenster ersetzt (Dörner et al. 2019, 16–17).

Die immersiven Potenziale eines Mediums sind eine wichtige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für das Präsenzerleben Nutzender. Hierunter ist der subjektive Eindruck zu verstehen, tatsächlich in der virtuellen Umgebung anwesend zu sein. Für nicht involvierte Beobachtende äussert sich dies in vielen Fällen dadurch, dass die körperlichen Reaktionen Rezipierender nicht zu jenen der physischen Umgebung passen (Slater und Wilbur, ebd.). Neben der Immersion haben die Glaubwürdigkeit der Raumdarstellung im Virtuellen sowie die Art und Weise, auf die das Subjekt in die virtuelle Umgebung eingebunden wird, Einfluss auf die Stärke des Präsenzerlebens (Han 2020, 423). So ist es dem Gefühl der Präsenz etwa zuträglich, wenn bewegte Objekte in der virtuellen Umgebung auf Nutzende reagieren, anstatt deren (virtuellen) Körper zu passieren, als würde er nicht existieren.

Alle beschriebenen Eigenschaften sind für sich betrachtet keine Spezifika von VR. In ihrem Zusammenwirken erzeugen sie jedoch für Nutzende den Eindruck einer quasi-körperlichen Anwesenheit in der virtuellen Umgebung, die aus umgebungsexternen Beobachtenden -interne Partizipierende macht. Ob die virtuelle Umgebung dabei computergeneriert wird oder auf «*digitale[n] fotografische[n] Technologien*» wie 360°-Fotos oder -Videos basiert, spielt im hier angelegten weiten Verständnis von VR eine untergeordnete Rolle (Knoch 2021, 101).

2.2 *Virtual Reality aus geschichtswissenschaftlicher Sicht*

Für VR-Anwendungen mit historischem Inhalt – also solche, die etwa historische Ereignisse, Orte oder Personen zum Gegenstand haben – hat der Historiker Habbo Knoch die Bezeichnung «digitale historische Raumbilder» geprägt (Knoch 2021, 105). Gerade im unreflektierten Umgang mit ebendiesen sieht er das Risiko einer *Auflösung der Differenz* zwischen Vergangenheit und Gegenwart, da durch die Übernahme der technischen Möglichkeiten zur Erzeugung virtueller Umgebungen zunehmend Vergangenheitszugänge geschaffen würden, die auf individuelles Erleben ausgelegt seien. Prozesse des Hinterfragens und Deutens träten dabei in den Hintergrund. Daneben werde mit der «lernzielorientierte[n] Pädagogisierung» – insbesondere von Anwendungen, die den Holocaust thematisieren – deren historischer Gehalt zugunsten einer Überformung mit geschichtspolitischen Botschaften zurückgedrängt (Knoch 2024, 57). Indem dafür historische Zusammenhänge vereinfacht und auf das Handeln einiger weniger Personen reduziert würden, gingen entsprechende Anwendungen allzu oft mit dem Risiko einher, Geschichte und geschichtswissenschaftliche Erkenntnis zu vereindeutigen und zur Verfügungsmasse gegenwärtiger Interessen zu machen (Knoch 2024, 56–59). Ähnliche Bedenken hinsichtlich der Veränderung der Wahrnehmung von Vergangenheit und Gegenwart durch VR-Anwendungen formuliert auch Steffi de Jong. Sie sieht in VR-Anwendungen, in denen gegenwärtige Nutzende die Position von Zeitzeug:innen insbesondere des Holocausts übernehmen, die Etablierung einer neuen Form der *simulierten Zeug:innenschaft*, durch die «jeder Mensch zur Zeitzeug:in von Auschwitz werden» könne (de Jong 2023, 44; zur Beschreibung der Anwendungen Kansteiner 2018, 122).

3. Forschungsstand

3.1 *VR-Anwendungen im Geschichtsunterricht*

Der Frage, wie VR-Anwendungen mit historischem Inhalt vor diesem Hintergrund im Geschichtsunterricht zur Gestaltung historischer Lernprozesse eingesetzt werden können, hat sich die Geschichtsdidaktik bislang vorrangig in theoretischen Überlegungen und explorativen Untersuchungen mit kleinen Stichproben zugewandt. So betont Christian Bunnenberg, dass sowohl die dargestellten Inhalte als auch die Darstellungsform selbst zu reflektieren seien (Bunnenberg 2021, 47). Er kommt zu dem Schluss, dass das Eintauchen in die virtuelle Umgebung immer mit einem «Diving Out» verbunden werden müsse (Bunnenberg 2020, 52), durch das die Differenz zwischen der gegenwärtigen Lebenswelt Lernender und der virtuell inszenierten Vergangenheitsdarstellung wiederhergestellt werde. Damit werde Letztere einem reflektierenden Zugriff zugänglich gemacht, sodass Fragen nach der historischen

Glaubwürdigkeit der Anwendung, ihrer emotionalisierenden Wirkung usw. diskutiert werden könnten (Bunnenberg 2020, 53). Dass für Lernende im Umgang mit VR-Anwendungen jedoch der technische Neuigkeitswert derartige Überlegungen überdeckt, hat Christian Kuchler in seiner Untersuchung zum Einsatz von *Inside Auschwitz* im Unterricht herausgearbeitet (Kuchler 2021, 226; zur Beschreibung der Anwendung Nägel und Stegmaier 2019). Dazu befragte er eine Lerngruppe, die die Gedenkstätte Auschwitz bereits physisch besucht hatte, sowie eine Gruppe, für die dies nicht der Fall war, zu ihrem räumlichen Eindruck vom Lagerkomplex sowie zu den Auswirkungen des Immersionseffekts (Kuchler 2021, 223–24). Dabei habe sich die Gruppe, die die Gedenkstätte noch nicht besucht hatte, durch die Dichte der Informationen und Eindrücke der Anwendung in Teilen überfordert gezeigt (Kuchler 2021, 225).

Dass VR-Anwendungen auch direkt Einfluss auf Lernprozesse nehmen können, haben unter anderem die Arbeiten von Katrin Biebighäuser gezeigt, die in verschiedenen explorativen Settings mit kleinen Lerngruppen vor allem positive motivationale Effekte des Umgangs mit VR-Anwendungen identifizierte (Biebighäuser 2015, 68). Positive Einflüsse auf das Temporal-, Wirklichkeits- und moralische Bewusstsein erwachsener Lernender konnten Elena Lewers und Lea Frentzel-Beyme für den Fall nachweisen, dass der Einsatz von VR-Anwendungen von didaktischen Angeboten zu deren Dekonstruktion begleitet wird (Lewers und Frentzel-Beyme 2023, 422–23). In einer Studie mit einer grösseren Stichprobe, die die Auswirkungen der medialen Präsentationsform der VR-Anwendung zum Anne-Frank-Haus sowie die Effekte begleitender Instruktionen untersuchte, arbeitete Miriam Mulders heraus, dass eine Rezeption der Anwendung mittels VR-Brille die Übernahme der Perspektive der Protagonistin durch die Nutzenden unterstützte. Die Auseinandersetzung mit einer nicht-immersiven virtuellen Darstellung des Hauses begünstige hingegen den Erwerb von Sachwissen (Mulders 2023, 11–13).

3.2 Überzeugungen von Geschichtslehrkräften

Bislang sind VR-Anwendungen im Geschichtsunterricht noch eine Seltenheit (Kuchler 2021, 224). Damit sie dort eingesetzt werden, braucht es unter anderem vonseiten der Lehrkräfte die Bereitschaft, sie als Medien zu verwenden, mit denen Lernprozesse gestaltet werden können. Die Überzeugungen, die Lehrende im Hinblick auf VR-Anwendungen vertreten, können darauf Einfluss nehmen.

Geschichtsdidaktische Modellierungen professioneller Kompetenz sehen Überzeugungen als wesentliche Einflussgrösse für professionelles Handeln (Resch 2022, 268–71). Überzeugungen werden dabei funktional verstanden als «mentale Filter der Weltwahrnehmung, mit dessen [sic!] Hilfe Personen externe oder innere Impulse auswählen und ordnen» (Nitsche 2022, 346). In der geschichtsdidaktischen

Forschung sind bisher insbesondere die geschichtstheoretischen und -didaktischen Überzeugungen von Lehrkräften untersucht worden. Martin Nitsche hat Skalen zu deren Erhebung entwickelt und erprobt. Geschichtstheoretische Überzeugungen gliedert er in die drei Dimensionen *Positivismus*, *Skeptizismus* und *narrativer Konstruktivismus* (Nitsche 2019, 125–28). Positivismus meint die Überzeugung, Geschichte und Vergangenheit seien deckungsgleich. Skeptiker:innen bezweifeln dies und darüber hinaus grundsätzlich die Möglichkeit, mit den Methoden der Geschichtswissenschaft gesichertes Wissen über Vergangenheit zu generieren. Vertreter:innen eines narrativen Konstruktivismus teilen die Skepsis gegenüber einer Gleichsetzung von Vergangenheit und Geschichte. Darüber hinaus sind sie aber davon überzeugt, historisches Wissen z.B. durch die historische Methode absichern zu können. Die geschichtsdidaktischen Überzeugungen davon, wie Geschichte gelernt werden kann, differenziert Nitsche in eine *transmissive*, eine *individuell-konstruktivistische* sowie eine *sozialkonstruktivistische* Perspektive. Aus ersterer bedeutet historisches Lernen die Rezeption von Informationen über Vergangenheit. Eine individuell-konstruktivistische Sicht wird von der Annahme geleitet, bei historischem Lernen handele es sich um einen individuellen Konstruktionsprozess, der von aussen kaum zu beeinflussen sei. Die sozialkonstruktivistische Perspektive vereint beide vorgenannten Positionen, indem historisches Lernen hier als «individueller und kokonstruktiver Konstruktionsprozess» beschrieben wird (Nitsche 2019, 128–31, Zitat 130). Die hier beschriebenen Dimensionen sind nicht als Stufenmodell zu verstehen, sondern können situationsabhängig nebeneinander auftreten.

VR-bezogene Überzeugungen sind bislang nur wenig erforscht worden (Chimbunde und Moreeng 2023, 120). In einer Befragung von acht Geschichtslehrkräften, die VR-Anwendungen in ihrem Unterricht einsetzten, hat Elisa Serrano-Ausejo herausgearbeitet, dass VR hier vorrangig zur Individualisierung der Lernprozesse sowie zur Förderung der Digitalkompetenzen Lernender verwendet werde. Mit Bezug auf historische Lernprozesse würden VR-Anwendungen bei diesen Lehrkräften nur zur Illustration räumlicher Wandlungsprozesse eine Rolle spielen (Serrano-Ausejo 2023, 4549–51). Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch die überfachlich angelegte Interviewstudie von Göran Fransson und Kollegen mit 30 Lehrkräften, von denen acht das Fach Geschichte unterrichteten (Fransson et al. 2020, 3393–94).

4. Das Projekt ReTransferVR

Im Projekt ReTransferVR werden Lehr- und Fortbildungsangebote zum Einsatz von VR-Anwendungen im Geschichtsunterricht entwickelt, durchgeführt und evaluiert. Um diese adressatengerecht zu gestalten, sind zunächst die Strukturen VR-bezogener Überzeugungen von Studierenden und Lehrkräften (Forschungsfrage 1) sowie ihre Wechselwirkungen mit geschichtstheoretischen und -didaktischen

Überzeugungen zu untersuchen (Forschungsfrage 2). Zudem liegt nahe, dass Vorerfahrungen im Umgang mit VR-Anwendungen sowie Studienfortschritt und Unterrichtserfahrung Auswirkungen auf VR-bezogene Überzeugungen haben. Allerdings hat die (quantitative) Erforschung bislang keine eindeutigen Ergebnisse für das Verhältnis von epistemologischen und lehr-lern-theoretischen Überzeugungen zu individueller Berufserfahrung ergeben (Nitsche 2019, 87–88). Daraus resultiert als dritte Forschungsfrage: *Inwiefern können Zusammenhänge zwischen Studienfortschritt, Unterrichts- und Berufserfahrung sowie Erfahrungen im Umgang mit VR-Anwendungen und VR-bezogenen Überzeugungen identifiziert werden?*

Zur Beantwortung der genannten Fragen wurde bzw. wird das in Abbildung 1 dargestellte Forschungsdesign durchgeführt.

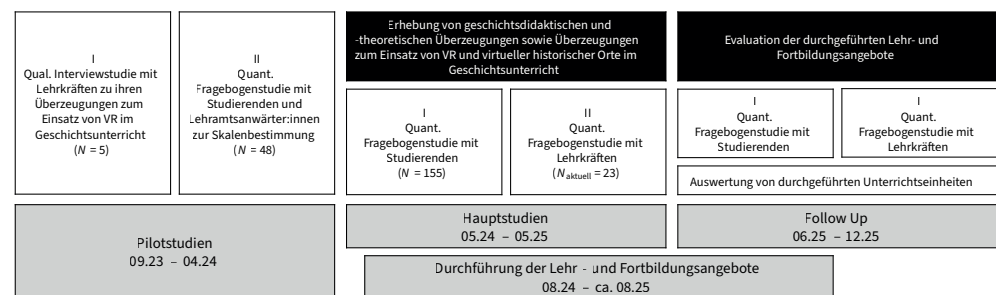


Abb. 1: Forschungsdesign (eigene Darstellung).

Im Folgenden werden erste Ergebnisse der Hauptstudien I und II präsentiert, in denen die Überzeugungen von Studierenden und Lehrkräften querschnittartig erhoben worden sind. Dazu sind zunächst Stichprobe, Design, Erhebungsinstrument und Auswertungsmethoden vorzustellen. An die Diskussion der Ergebnisse schließt deren Interpretation vor dem Hintergrund des dargelegten Forschungsstands und Erkenntnisinteresses an.

5. Methode

5.1 Stichproben und Design

Im Rahmen der Hauptstudie I sollten im Sommersemester 2024 173 Studierende des Lehramts Geschichte an bayerischen und nordrhein-westfälischen Universitäten in geschichtsdidaktischen Lehrveranstaltungen befragt werden. Keine der Veranstaltungen bezog sich auf den Einsatz von VR im Geschichtsunterricht. Die Befragung wurde mit gedruckten Fragebögen durchgeführt, in denen die geschichtstheoretischen, -didaktischen und VR-bezogenen Überzeugungen mit vierstufigen Likert-Skalen (*stimmt nicht* (1) – *stimmt eher nicht* (2) – *stimmt eher* (3) – *stimmt genau* (4))

erhoben wurden. Daneben sind Unterrichtserfahrungen sowie die Erfahrungen im Umgang mit VR-Anwendungen anhand von Ja/Nein-Fragen erfasst worden. Für letztere wurde im Falle einer positiven Antwort zudem als Freitextitem die Art der individuellen Erfahrung abgefragt. 155 Fragebögen wurden zurückgegeben. Die an der Studie beteiligten Studierenden (96 weiblich, 58 männlich, 1 keine Angabe) befanden sich zum Zeitpunkt der Erhebung im 4.23. Fachsemester ($SD=3.14$).

Für die bis Januar 2025 laufende Hauptstudie II wurden Lehrkräfte befragt, die sich für das Fortbildungsangebot von ReTransferVR in Bayern und Nordrhein-Westfalen angemeldet haben. Mit Blick auf die Resultate der Untersuchung muss dementsprechend berücksichtigt werden, dass Personen mit Interesse an VR bzw. deren Einsatz im Geschichtsunterricht in der Stichprobe vermutlich überrepräsentiert sind. Vor Beginn des Online-Selbstlernangebots erhalten die Teilnehmenden einen digitalen Fragebogen, in dem zur Abfrage der geschichtstheoretischen, -didaktischen und VR-bezogenen Überzeugungen sowie zu Vorerfahrungen im Umgang mit VR-Anwendungen die gleichen Items benutzt werden wie in Hauptstudie I. Anstelle der Unterrichtserfahrung wurde die Berufserfahrung in Jahren abgefragt. An der ersten Durchführung des Fortbildungsangebots haben 41 Lehrkräfte teilgenommen. Davon haben 23 den Fragebogen bearbeitet (11 weiblich, 10 männlich, 2 keine Angabe), die im Durchschnitt über 9.72 Jahre Berufserfahrung verfügen ($SD=8.44$).

5.2 Erstellung des Erhebungsinstruments für Überzeugungen

Da VR-bezogene Überzeugungen im Kontext des Geschichtsunterrichts bislang noch wenig erforscht worden sind, wurde das Erhebungsinstrument für die Pilotstudien des Projekts neu entwickelt. Dazu wurden fünf Lehrkräfte mit unterschiedlicher Berufserfahrung und Erfahrung im Umgang mit VR-Anwendungen in Leitfadeninterviews hinsichtlich ihrer Überzeugungen zu deren Einsatz im Geschichtsunterricht befragt. Auf Grundlage der qualitativen Inhaltsanalyse der Interviews sind Items erstellt worden, die in einer Fragebogenstudie mit Studierenden und Lehramtsanwärter:innen ($N_{\text{gesamt}}=48$) erprobt wurden. Mittels Hauptkomponentenanalyse konnten drei Skalen herausgearbeitet werden (Field 2018, 777–819). Die Skala *Digitalität und Virtualität* (sechs Items, z.B. «Durch den Einsatz von VR-Anwendungen im Unterricht können die digitalen Kompetenzen der Schüler:innen gefördert werden») erfasst Überzeugungen, wonach VR-Anwendungen im Unterricht zur Förderung der Digitalkompetenzen Lernender eingesetzt werden können. In der Skala *historisches Lernen* (fünf Items, z.B. «Um zu historischem Lernen beizutragen, müssen VR-Anwendungen von Lernenden einer kritischen Analyse unterzogen werden») sind Items zusammengefasst, die sich auf die Einbindung von VR-Anwendungen in historische Lernprozesse im engeren Sinne (z.B. Rüsen 2008, 61–65) beziehen. Die Items der *Authentizität*-Skala (vier Items, z.B. «Durch VR-Anwendungen können

Lernende virtuell in die Vergangenheit reisen») adressieren Vorstellungen von VR-Anwendungen als Abbildungen der Vergangenheit. Personen, die diese Überzeugungen vertreten, gehen dementsprechend davon aus, dass VR eine Quasi-Zeitreise ermöglicht, durch die Vergangenheit für Menschen der Gegenwart nacherlebbar wird. Die Skalen sind nicht als Stufenmodelle zu betrachten. Vielmehr liegt dem Projekt die Annahme zugrunde, dass Personen alle drei Überzeugungen in kontextbedingt unterschiedlicher Ausprägung vertreten können.

Eine Missinganalyse für die Items der VR-bezogenen Skalen ergab Ausfallquoten zwischen 7.00% und 23.3%. Die Analyse mittels Little-Test und logistischer Regression deutet auf eine vollständig zufällige Verteilung der fehlenden Werte hin, so dass Fälle mit fehlenden Werten listenweise ausgeschlossen wurden (Stoetzer 2020, 305–6). Die Anwendbarkeit der ermittelten Skalen für die vorliegende Gesamtstichprobe wurde mittels Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation überprüft (KMO = .65, Bartlett < .001), die zu annehmbaren Faktorladungen führte. So luden alle Items der Skala *Digitalität und Virtualität* mit einer mittleren Faktorladung von .65 (Ladungen von .57 bis .72, $\alpha = .68$) auf den ersten Faktor (Döring und Bortz 2016, 475–76). Auf den zweiten Faktor luden alle Items der Skala *historisches Lernen* mit einer mittleren Ladung von .62 (Ladungen von .41 bis .73, $\alpha = .64$). Die Items der *Authentizität*-Skala luden alle auf den dritten Faktor mit einer mittleren Ladung von .52 (Ladungen von .45 bis .59, $\alpha = .59$). Insgesamt sind die Werte zur internen Konsistenz der Skalen gering. Allerdings gelten in empirischen Studien zur Untersuchung von komplexen subjektiven Konstrukten wie Überzeugungen oftmals α -Werte $\geq .50$ als akzeptabel (Schraw 2013, 4–5; Mierwald, Lehmann, und Brauch 2018, 286–87). Zur Interpretation der Ergebnisse der *Authentizität*-Skala ist trotzdem Vorsicht geboten.

Zur Erhebung der geschichtstheoretischen und -didaktischen Überzeugungen wird auf die von Nitsche vorgelegten Skalen zurückgegriffen. Auch diese wurden mittels Hauptkomponentenanalysen mit Varimax-Rotation überprüft. Die Ergebnisse unterstützen die angenommenen Strukturen. Bei der Untersuchung der geschichtstheoretischen Items (Missingquote der Einzelitems zwischen 1.20% und 2.40%, listenweiser Fallausschluss, KMO = .66, Bartlett < .001) luden alle Items der *Positivismus*-Skala (vier Items, z. B. «Geschichte ist grundsätzlich neutral und objektiv») auf den ersten Faktor mit einer mittleren Ladung von .76 (Ladungen zwischen .65 und .83, $\alpha = .72$). Auf den zweiten Faktor luden mit mittlerer Ladung von .73 (Ladungen von .67 bis .78, $\alpha = .72$) alle Items der *Skeptizismus*-Skala (vier Items, z. B. «Jeder begründet seine Sicht auf die Vergangenheit individuell»), auf den dritten Faktor mit mittlerer Ladung von .62 (Ladungen von .33 bis .79, $\alpha = .59$) die Items der Skala *narrativer Konstruktivismus* (vier Items, z. B. «Es ist möglich, Geschichte trotz widersprüchlicher Quellen und Ansichten zu schreiben») (Nitsche 2019, 125–28). Die Analyse der geschichtsdidaktischen Items (Missingquote der Einzelitems zwischen 1.80% und 2.40%, listenweiser Fallausschluss, KMO = .74, Bartlett < .001) zeigte, dass

alle Items der *Transmission*-Skala (vier Items, z. B. «Schüler:innen lernen am besten Geschichte, wenn ihnen das historische Geschehen vermittelt wird») mit einer mittleren Ladung von .66 auf den ersten Faktor luden (Ladungen von .54 bis .77, $\alpha = .64$). Auf den zweiten Faktor luden mit mittlerer Ladung von .61 (Ladungen von .38 bis .75, $\alpha = .70$) alle Items der Skala *individueller Konstruktivismus* (fünf Items, z. B. «Schüler:innen lernen am besten Geschichte, wenn sie zu eigenen Fragen und Untersuchungen angeregt werden»), auf den dritten Faktor mit mittlerer Ladung von .68 (Ladungen von .60 bis .78, $\alpha = .66$) alle Items der Skala *Sozialkonstruktivismus* (vier Items, z. B. «Schüler:innen lernen am besten Geschichte, wenn sie Erkenntnisse aus Quellen und Darstellungen gemeinsam aushandeln») (Nitsche 2019, 128–31).

5.3 Vorgehen bei der Auswertung

Die Untersuchung der VR-bezogenen Überzeugungen innerhalb der Teilstichproben erfolgt mittels der zweifaktoriellen Varianzanalyse für Ränge nach Friedman über die Skalenmittelwerte (Hollander 2014, 292–304). Das nicht-parametrische Verfahren wurde aufgrund einiger extremer Werte in beiden Teilstichproben gewählt. Als Post-hoc-Tests wurden Bonferroni-korrigierte Dunn-Tests verwendet (Dunn 1964).

Zur Untersuchung von Unterschieden zwischen den Überzeugungen der befragten Studierenden und Lehrkräfte (Forschungsfrage 2) wurde der Mann-Whitney-U-Test berechnet, der darüber Auskunft gibt, ob die mittleren Ränge beider Gruppen gleich sind (Bortz und Lienert 2008, 200–12).

Zusammenhänge zwischen den VR-bezogenen und den geschichtstheoretischen bzw. -didaktischen Überzeugungen der Befragten (Forschungsfrage 3) wurden mittels Korrelationsprüfung untersucht. Dazu wurden gruppenweise Rangkorrelationen nach Spearman (ρ) berechnet, da die Voraussetzungen zur Berechnung von Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson nicht erfüllt waren (Blanz 2015, 183).

Zur Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Unterrichtserfahrung bzw. Berufserfahrung, Erfahrung im Umgang mit VR-Anwendungen und den VR-bezogenen Überzeugungen (Forschungsfrage 4) wurden ebenfalls Korrelationsmasse bestimmt. Der Zusammenhang zwischen der Berufserfahrung der befragten Lehrkräfte und ihren VR-bezogenen Überzeugungen konnte mittels Rangkorrelationen nach Spearman berechnet werden. Für die anderen Zusammenhänge wurden Eta-Koeffizienten als Zusammenhangsmass bestimmt, da die Unterrichtserfahrung der Studierenden sowie die VR-Erfahrungen in beiden Teilstichproben mit Ja/Nein-Fragen erhoben wurden und somit nominalskaliert sind (Völkl und Korb 2018, 234–43).

6. Ergebnisse

6.1 Strukturen VR-bezogener Überzeugungen (Forschungsfrage 1)

Mit Blick auf die VR-bezogenen Überzeugungen lagen für beide Teilstichproben einzig die mittleren Resultate für die Skala *historisches Lernen* im Zustimmungsbereich der Ratings (*stimmt eher* (3) – *stimmt genau* (4)). Bei den Studierenden hat die *Authentizität*-Skala im Mittel geringfügig höhere Werte erreicht als die Skala *Digitalität und Virtualität*, während in der Bewertung durch die Lehrkräfte das Gegenteil der Fall war. Für beide Teilstichproben ergaben die Friedman-Tests signifikante Unterschiede zwischen den Skalenmittelwerten der einzelnen VR-bezogenen Überzeugungen (Studierende: $\chi^2(2) = 111.68, p < .001, N = 126$; Lehrkräfte: $\chi^2(2) = 23.01, p < .001, N = 20$). Post-hoc-Tests zeigten bei den Studierenden signifikante Differenzen zwischen allen Ausprägungen VR-bezogener Überzeugungen, wobei die Effekte schwach ausfielen (VR1DigVirt-VR2histLern: $z = 1.13, p < .001, r = .12$; VR1DigVirt-VR3Auth: $z = 0.56, p < .001, r = .05$; VR3Auth-VR2histLern: $z = 0.75, p < .001, r = .07$) (Cohen 2013, 79–81). Bei den Lehrkräften zeigte sich ein signifikanter Unterschied mit mittlerem Effekt zwischen der *Authentizität*-Skala und der Skala *historisches Lernen*. Eine Differenz mit schwachem Effekt ergab sich zwischen ebendieser und der Skala *Digitalität und Virtualität* (VR1DigVirt-VR2histLern: $z = 1.03, p = .004, r = .23$; VR3Auth-VR2histLern: $z = 1.38, p < .001, r = .31$). Der Unterschied zwischen den Ergebnissen der Skalen *Digitalität und Virtualität* sowie *Authentizität* blieb insignifikant ($z = 0.35, p = .805$).

Kennwerte	Studierende			Lehrkräfte		
Variablen	N	M	SD	N	M	SD
VR-bezogene Überzeugungen						
Digitalität und Virtualität (VR1DigVirt)	132	2.59	0.28	20	2.75	0.21
historisches Lernen (VR2histLern)	135	3.16	0.42	21	3.41	0.43
Authentizität (VR3Auth)	135	2.81	0.50	22	2.62	0.44

Tab. 1: Deskriptive Statistiken zu den erhobenen VR-bezogenen Überzeugungen.

Die gruppeninternen Verhältnisse der VR-bezogenen Überzeugungen erscheinen vergleichbar. Der Vergleich der Ausprägungen der einzelnen Überzeugungen zwischen den beiden Teilstichproben mittels Mann-Whitney-U-Test zeigt signifikante Unterschiede mit schwachem Effekt für die Bereiche *Digitalität und Virtualität* sowie *historisches Lernen* (VR1DigVirt: $z = 2.60, p = .009, r = .21$, VR2histLern: $z = 2.42, p = .015, r = .19$). In beiden Fällen liegen die mittleren Werte der Lehrkräfte höher als die der Studierenden. Der Test für die Ergebnisse der *Authentizität*-Skala bleibt insignifikant (VR3Auth: $z = -1.58, p = .114$).

6.2 Zusammenhänge zwischen geschichtstheoretischen, -didaktischen und VR-bezogenen Überzeugungen (Forschungsfrage 2)

Im Bereich der geschichtstheoretischen Überzeugungen erreichte nur die Skala zur Vorstellung von Geschichte als *narrativem Konstruktivismus* in beiden Teilstichproben Mittelwerte, die in den Zustimmungsbereich der Ratings fielen. Die mittleren Ergebnisse für die *Skeptizismus*-Skala waren für beide Gruppen vergleichbar. Die in der *Positivismus*-Skala zusammengefassten Überzeugungen erreichten bei den befragten Lehrkräften jedoch deutlich geringere Zustimmungswerte als bei den Studierenden. Die Unterschiede in den mittleren Ergebnissen der geschichtsdidaktischen Überzeugungen waren insgesamt weniger ausgeprägt. Die befragten Studierenden und Lehrkräfte stimmten im Mittel den Überzeugungen zum *individuellen* und *Sozialkonstruktivismus* zu, während die Resultate für die *Transmission*-Skala unterhalb des Zustimmungsbereichs blieben.

Kennwerte	Studierende			Lehrkräfte		
Variablen	N	M	SD	N	M	SD
Geschichtstheoretische Überzeugungen						
Positivismus (GT1Pos)	140	2.26	0.61	23	1.65	0.70
Skeptizismus (GT2Skep)	138	2.43	0.52	23	2.18	0.76
narrativer Konstruktivismus (GT3narratKonstr)	138	3.29	0.41	23	3.36	0.48
Geschichtsdidaktische Überzeugungen						
Transmission (GD1Trans)	138	2.88	0.50	22	2.55	0.33
indiv. Konstruktivismus (GD2indivKonstr)	136	3.39	0.43	23	3.65	0.26
soz. Konstruktivismus (GD3sozKonstr)	137	3.24	0.47	23	3.17	0.36

Tab. 2: Deskriptive Statistiken zu den erhobenen geschichtstheoretischen und -didaktischen Überzeugungen.

Für die befragten Studierenden zeigte sich eine signifikante moderate Korrelation zwischen den auf Lernprozesse ausgerichteten VR-bezogenen Überzeugungen (Tab. 3): Die Überzeugung, VR-Anwendungen seien besonders für auf Digitalkompetenzen ausgerichtete Lernprozesse geeignet, stand teilweise im Zusammenhang mit der Vorstellung, dass VR (auch) für historische Lernprozesse sinnvoll eingesetzt werden kann. Mit Blick auf die geschichtstheoretischen Überzeugungen korrelierte die Vorstellung von Geschichte als *narrativem Konstrukt* signifikant mit mittlerem Effekt mit der VR-bezogenen Überzeugung *historisches Lernen*. Eine schwach signifikante Wechselwirkung ergab sich zwischen der Überzeugung, VR-Anwendungen

würden die Vergangenheit authentisch wiedergeben, und einer positivistischen Vorstellung von Geschichte. Die mittleren Ergebnisse der VR-bezogenen Skala *Digitalität und Virtualität* korrelierten schwach signifikant mit beiden konstruktivistisch ausgerichteten geschichtsdidaktischen Überzeugungen. Mit mittlerem Effekt galt gleiches für die Überzeugungen zum Einsatz von VR für historische Lernprozesse. Zudem korrelierte die geschichtsdidaktische Überzeugung, Geschichte müsse Lernenden vor allem als Faktenwissen vermittelt werden, für die befragten Studierenden schwach signifikant mit den Ergebnissen der *Authentizität*-Skala VR-bezogener Überzeugungen.

Mit mittlerer Stärke ergab sich der letztgenannte Zusammenhang auch zwischen den entsprechenden Überzeugungen der befragten Lehrkräfte. Darüber hinaus korrelierten moderat negativ positivistische Geschichtsvorstellungen mit Überzeugungen zum Einsatz von VR-Anwendungen zum historischen Lernen.

		Studierende			Lehrkräfte		
		VR1 DigVirt	VR2 histLern	VR3 Auth	VR1 DigVirt	VR2 histLern	VR3 Auth
VR-bezogene Überzeugungen							
VR2 histLern	p	.306			.378		
	p	< .001			.100		
	N	129			20		
VR3 Auth	p	.107	.081		.385	-.114	
	p	.228	.357		.094	.621	
	N	128	131		20	21	
Geschichtstheoretische Überzeugungen							
GT1 Pos	p	.078	-.02	.232	.331	-.488	.319
	p	.379	.821	.007	.154	.025	.148
	N	129	132	132	20	21	22
GT2 Skep	p	.135	-.093	.023	.351	-.148	.161
	p	.131	.293	.798	.129	.523	.475
	N	127	131	130	20	21	22
GT3 Narrat Konstr	p	.059	.307	-.066	.021	.037	.012
	p	.505	< .001	.451	.929	.873	.956
	N	128	131	131	20	21	22

		Studierende			Lehrkräfte		
		VR1 DigVirt	VR2 histLern	VR3 Auth	VR1 DigVirt	VR2 histLern	VR3 Auth
Geschichtsdidaktische Überzeugungen							
GD1 Trans	ρ	.002	.064	.254	.191	0.391	.448
	p	.981	.465	.003	.435	.088	.042
	N	130	133	133	19	20	21
GD2 Indiv Konstr	ρ	.190	.479	-.047	-.276	.33	-.369
	p	.031	< .001	.593	.240	.144	.091
	N	129	132	132	20	21	22
GD3 Soz konstr	ρ	.192	.399	.008	-.07	.317	-.169
	p	.028	< .001	.927	.768		.452
	N	131	133	133	20	21	22

Tab. 3: Korrelationen zwischen den untersuchten Überzeugungen, signifikante Korrelationen sind hervorgehoben.

6.3 Einfluss von Erfahrungen auf VR-bezogene Überzeugungen (Forschungsfrage 3)

Die Analyse der Korrelationen zwischen dem Studienfortschritt und den VR-bezogenen Überzeugungen der befragten Studierenden zeigte keine signifikanten Zusammenhänge (VR1DigVirt: $\rho = -.03$, $p = .723$; VR2histLern: $\rho = .05$, $p = .579$; VR3Auth: $\rho = -.01$, $p = .905$).

Von den befragten Studierenden gaben 47 an, bereits über Unterrichtserfahrung zu verfügen (32.90%). Erfahrungen mit VR-Anwendungen hatten zum Zeitpunkt der Befragung 24 Studierende (16.80%). Signifikante Zusammenhänge zwischen der Unterrichtserfahrung und den VR-bezogenen Überzeugungen konnten nicht identifiziert werden (VR1DigVirt: $\eta = .03$, $p = .723$; VR2histLern: $\eta = .15$, $p = .092$; VR3Auth: $\eta = .03$, $p = .705$). Eine signifikante schwache Korrelation zeigte sich hingegen zwischen der Erfahrung Studierender im Umgang mit VR und den mittleren Ergebnissen der *Authentizität*-Skala (Studierende mit VR-Erfahrung: $M_{Auth} = 2.60$ ($SD = .45$); Studierende ohne VR-Erfahrung: $M_{Auth} = 2.84$ ($SD = .49$); $\eta = .18$, $p = .034$). Studierende ohne VR-Erfahrung tendierten hier stärker zu der Überzeugung, VR-Anwendungen könnten eine authentische Darstellung der Vergangenheit bieten.

Nur zwei der befragten Lehrkräfte gaben an, bereits Erfahrungen mit VR-Anwendungen zu haben, was eine statistische Auswertung verhinderte. Für die Berufserfahrung der Lehrkräfte konnte eine signifikante Korrelation mit mittlerem Effekt mit der Überzeugung festgestellt werden, wonach sich VR-Anwendungen insbesondere

zur Förderung der Digitalkompetenz Lernender eignen ($p = .45$, $p = .047$). Die Korrelationen mit den übrigen VR-bezogenen Überzeugungen blieben insignifikant (VR-2histLern: $\rho = -.31$, $p = .173$; VR3Auth: $\rho = .23$, $p = .299$).

7. Interpretation der Ergebnisse

7.1 Strukturen VR-bezogener Überzeugungen (Forschungsfrage 1)

Die Untersuchung der Struktur VR-bezogener Überzeugungen der befragten Studierenden und Lehrkräfte hat gezeigt, dass in dieser Stichprobe die lernprozess-bezogenen Überzeugungen im Mittel signifikant stärker ausgeprägt waren als die geschichtstheoretisch ausgerichtete Überzeugung, VR bilde Vergangenheit authentisch ab. Die Überzeugung, VR-Anwendungen seien für Lernprozesse im Bereich der Digitalkompetenzen geeignet, deckt sich mit den Studienergebnissen zu ihrem tatsächlichen Unterrichtseinsatz von Serrano-Ausejo (2023, 4550) sowie Fransson und Kollegen (Fransson et al. 2020, 3393–94). Die signifikant stärkere Überzeugung, VR sei (auch) relevant zur Gestaltung historischer Lernprozesse, findet in den dortigen Ergebnissen jedoch keine Entsprechung. In seiner Gesamtheit zeigt das Ergebnis, dass sich Studierende wie Lehrkräfte in dieser Befragung VR-Anwendungen aus einer didaktischen Perspektive zuwenden und sie als Medien des historischen Lernens (an-)erkennen, was in der oftmals technikgeprägten Diskussion um VR ein erfreuliches Resultat ist. Zu bedenken mit Blick auf die Belastbarkeit der Ergebnisse sind allerdings einerseits die sehr kleinen identifizierten Effektstärken, die die Notwendigkeit weiterer Forschung zur Absicherung herausstellen. Andererseits muss gerade mit Blick auf die befragten Lehrkräfte das beschriebene Zustandekommen der Stichprobe berücksichtigt werden, das eine Überrepräsentation von Personen mit positiver Haltung gegenüber VR wahrscheinlich macht.

7.2 Zusammenhänge zwischen geschichtstheoretischen, -didaktischen und VR-bezogenen Überzeugungen (Forschungsfrage 2)

Der signifikante Zusammenhang zwischen der VR-bezogenen *Authentizität*-Skala und den Überzeugungen der Studierenden, Geschichte sei mit der Vergangenheit identisch und müsse durch das Vermitteln von Fakteninformationen gelernt werden, ist schlüssig vor dem Hintergrund der von Knoch kritisierten Eigenschaften von VR-Anwendungen, Geschichte simplifizierend mit dem Anspruch darzustellen, Vergangenheit erlebbar zu machen (Knoch 2021, 114–15). Dass konstruktivistisch ausgerichtete geschichtstheoretische und -didaktische Überzeugungen mit der Überzeugung korrelieren, VR könne für historische Lernprozesse nutzbar gemacht

werden, entspricht den theoretischen Beschreibungen der jeweiligen Konzepte. Fragen wirft hingegen der für die Gruppe der Studierenden identifizierte Zusammenhang zwischen der *Digitalität und Virtualität*-Skala VR-bezogener Aspirationen und den konstruktivistisch ausgerichteten geschichtsdidaktischen Überzeugungen auf. Die Hypothese zu dessen Erklärung basiert auf der beschriebenen Wechselwirkung zwischen den digitalitäts- und den auf historische Lernprozesse bezogenen Überzeugungen der befragten Studierenden. Möglicherweise vertreten diese auf der Grundlage ihrer geschichtsdidaktischen Ausbildung eine Vorstellung von historischem als medienbezogenem Lernen (z. B. Bernsen et al. 2012, 2), sodass sich die beiden genannten Überzeugungen hier nicht trennscharf ausdifferenzieren lassen. Die signifikante positive Korrelation zwischen ihnen stützt diese Annahme.

Dass sich eine solche Konstellation bei den befragten Lehrkräften nicht nachweisen liess, könnte damit zusammenhängen, dass die beschriebene Vorstellung von historischem Lernen in der Konfrontation mit den Zwängen der schulischen Praxis etwa durch Lehrplanvorgaben nur schwerlich beizubehalten ist (z. B. Baumgärtner 2023, 186–87). Insgesamt ergab die Auswertung deutlich weniger signifikante Zusammenhänge zwischen den Dimensionen der VR-bezogenen, geschichtstheoretischen und -didaktischen Überzeugungen der befragten Lehrkräfte als erwartet. Die für die Stichprobe der Studierenden getroffene Erklärung für den Zusammenhang zwischen der VR-bezogenen *Authentizität*-Skala und einer transmissiven Vorstellung historischen Lernens dürfte auf das Ergebnis für Forschungsfrage 2 übertragbar sein. Als schlüssiges Pendant zu diesem Resultat erscheint die signifikante negative Korrelation zwischen der Skala *historisches Lernen* und einer positivistischen Geschichtsvorstellung mit Blick auf die konstruktivistische Konzeption historischen Lernens in der erstgenannten Skala. Die geringere Anzahl signifikanter Korrelationen kann zum einen potenziell auf die recht kleine Teilstichprobe zurückgeführt werden. Andererseits ist sie möglicherweise auch als Indiz für die Annahme Holger Thünemanns zu sehen, fachlichen Überzeugungen komme unter praktizierenden Lehrkräften nur noch eine untergeordnete Bedeutung für die Unterrichtsgestaltung zu (Thünemann 2016, 44).

7.3 Einfluss von Erfahrungen auf VR-bezogene Überzeugungen (Forschungsfrage 3)

Von besonderem Interesse ist vor diesem Hintergrund die Frage nach Zusammenhängen zwischen der Berufserfahrung der befragten Lehrkräfte und ihren VR-bezogenen Überzeugungen. Die einzige signifikante positive Korrelation betraf die Überzeugung, dass VR zur Förderung der Digitalkompetenzen Lernender eingesetzt werden kann. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Lehrkräfte mit längerer

Berufserfahrung VR vor allem als digitales Medium sehen, dessen Nutzen sie pragmatisch einschätzen, ohne die geschichtsdidaktische Diskussion um dessen Potenziale intensiv verfolgt zu haben.

Dass sich für die befragten Studierenden keine signifikante Wechselwirkung zwischen dem Studienfortschritt und VR-bezogenen Überzeugungen ergeben hat, ist nicht überraschend, weil die Annahme, dass ein Fortschritt in der geschichtsdi-daktischen und -wissenschaftlichen Ausbildung mit ausdifferenzierteren fachlichen Überzeugungen einhergehe, von Monika Fenn bereits widerlegt wurde (Fenn 2015, 533–35). Von Bedeutung mit Blick auf zu konzipierende Lehrangebote ist jedoch die Erkenntnis, dass Vorerfahrungen im Umgang mit VR hier in Zusammenhang mit schwächeren Überzeugungen zur *Authentizität* stehen. Gerade die (angeleitete) Auseinandersetzung mit VR-Anwendungen könnte dementsprechend ein wichtiger Faktor dafür sein, deren geschichtstheoretischen Stellenwert zu erkennen und damit den Grundstein für eine fundierte didaktische Auseinandersetzung zu legen.

8. Implikationen für Lehr- und Fortbildungsangebote

In den beiden vorgestellten Studien wurden die VR-bezogenen Überzeugungen von Studierenden und Lehrkräften erhoben sowie mit den geschichtstheoretischen und -didaktischen Überzeugungen der Befragten in Verbindung gesetzt. Im Rahmen des Projekts ReTransferVR dient diese Untersuchung zur Planung, Evaluation und Verbesserung von Lehr- und Fortbildungskonzepten des Einsatzes von VR im Geschichtsunterricht. Die Ergebnisse der Studien lassen drei Rückschlüsse für die Gestaltung des entsprechenden Angebots zu, die abschliessend umrissen werden.

Erstens deuten die Resultate der beiden untersuchten Stichproben darauf hin, dass der Neuigkeitseffekt der Technik, dessen Bedeutung für die Wahrnehmung der Anwendungen durch Lernende beschrieben worden ist (z. B. Kuchler 2021, 226; Mulders 2023, 13), für (angehende) Lehrende im Umgang mit VR weniger relevant ist als die Frage nach deren sinnvollem Lerneinsatz. Die Vorstellung, es gehöre (weiterhin) zu den Kernpraktiken Lehrender, digitale Medien als Selbstzweck einzusetzen, dürfte damit nicht mehr haltbar sein (Lipowsky und Rzejak 2021, 37).

In diesem Zusammenhang ergibt sich *zweitens* die Notwendigkeit, VR im Allgemeinen sowie einschlägige Anwendungen geschichtstheoretisch und -didaktisch zu diskutieren, sodass Teilnehmende sich aktiv mit ihren VR-bezogenen und – darauf aufbauend – ihren fachlichen Überzeugungen auseinandersetzen können.

Drittens weisen die Studienergebnisse in Übereinstimmung mit allgemeinen Qualitätskriterien für Lehr- und Fortbildungskonzepte auf die Bedeutung einer praktischen Auseinandersetzung mit VR-Anwendungen hin, die geschichtsdi-daktisch reflektiert und unterrichtlich aufbereitet werden sollte (Lipowsky und Rzejak 2021, 59–61).

Auf der Grundlage dieser Schlussfolgerungen wurde im Projekt ein offenes Bildungsangebot für Studierende und Lehrkräfte erstellt. In den einleitenden Selbstlernmodulen werden didaktische Grundprinzipien des Einsatzes von Virtual Reality im Geschichtsunterricht aufbereitet und durch praxisbezogene Lernaufgaben erschlossen. Im Rahmen der anschließenden synchronen Elemente können eigene Ansätze erprobt und diskutiert werden. Ein abschliessendes Reflexionsmodul bietet Raum, um praktische Erfahrung und didaktische Theorie miteinander zu verbinden.

Die hier vorgestellten Studienergebnisse stimmen zuversichtlich, dass mit der Entsprechenden Unterstützung VR sinnvoll zur Förderung historischer Denkprozesse im Geschichtsunterricht eingesetzt werden kann, scheinen doch sowohl die angehenden als auch die praktizierenden Lehrkräfte, die wir befragt haben, sich der Technik aus einer didaktisch interessierten Perspektive zu nähern.

Literatur

- Baumgärtner, Ulrich. 2023. «Inhalte und Themen im Geschichtsunterricht». In *Geschichts-Didaktik: Praxishandbuch für den Geschichtsunterricht*, herausgegeben von Monika Fenn, und Meik Zülsdorf-Kersting, 181–96. Berlin: Cornelsen.
- Bernsen, Daniel, Alexander König, und Thomas Spahn. 2012. «Medien und historisches Lernen: Eine Verhältnisbestimmung und ein Plädoyer für eine digitale Geschichtsdidaktik». *Zeitschrift für digitale Geschichtswissenschaften* (1): 1–27. <http://universaar.uni-saarland.de/journals/index.php/zdg/article/view/294/>.
- Biebighäuser, Katrin. 2015. «Virtuelle Erinnerungsorte für interkulturelles Lernen? Ergebnisse der Erforschung eines Kooperationsprojektes in der virtuellen Welt Second Life». *ÖDaF-Mitteilungen* 31 (2): 67–74. <https://doi.org/10.14220/odaf.2015.31.2.67>.
- Black, Ethan R. 2017. «Learning then and there: An Exploration of Virtual Reality in K-12 History Education». Plan II Honors Program, University of Texas at Austin. <https://doi.org/10.15781/T2XK8568Z>.
- Blanz, Mathias. 2015. *Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit: Grundlagen und Anwendungen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bortz, Jürgen, und Gustav A. Lienert. 2008. *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung: Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben*. 3., aktualisierte und bearbeitete Auflage. Springer-Lehrbuch Bachelor, Master. Heidelberg: Springer.
- Buchner, Josef, und Diane Aretz. 2020. «Lernen mit immersiver Virtual Reality: Didaktisches Design und Lessons Learned». *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 17: 195–216. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.01.X>.
- Bunnenberg, Christian. 2020. «Mittendrin im historischen Geschehen? Immersive digitale Medien (Augmented Reality, Virtual Reality, 360°-Film) in der Geschichtskultur und Perspektiven für den Geschichtsunterricht». *geschichte für heute* 13 (4): 45–58.

- Bunnenberg, Christian. 2021. «Endlich zeigen können, wie es gewesen ist? Virtual-Reality-Anwendungen und geschichtskulturelles Lernen im Geschichtsunterricht». In *Digitalisierte Geschichte in der Schule*, herausgegeben von Tobias Arand, und Peter Scholz, 23–53. Band 20. Baltmannsweiler: Schneider.
- Chimbunde, Pfuurai, und Boitumelo Benjamin Moreeng. 2023. «The Promise of the Fourth Industrial Revolution: Unleashing the Potential of Virtual Reality in the Teaching of History Curriculum». *International Journal of Social Science Research and Review* 6 (12): 119–27. <https://doi.org/10.47814/ijssrr.v6i12.1682>.
- Cohen, Jacob. 2013. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2. Aufl. Hoboken: Taylor and Francis.
- de Jong, Steffi. 2023. «Zeitreisen Nach Auschwitz: Die Veränderung Des Holocaustgedenkens Durch Virtual Reality». In *Digital Memory: Neue Perspektiven für die Erinnerungsarbeit*, herausgegeben von Iris Groschek, und Habbo Knoch, 42–60. Beiträge zur Geschichte der nationalsozialistischen Verfolgung Heft 4. Göttingen: Wallstein.
- Döring, Nicola, und Jürgen Bortz. 2016. «Datenerhebung». In *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, herausgegeben von Nicola Döring, und Jürgen Bortz. 5., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage, 321–577. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Dörner, Ralf, Wolfgang Broll, Bernhard Jung, Paul Grimm, und Martin Göbel. 2019. «Einführung in Virtual und Augmented Reality». In *Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität*, herausgegeben von Ralf Dörner, Wolfgang Broll, Paul Grimm, und Bernhard Jung. 2., erweiterte und aktualisierte Auflage, 1–42. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58861-11>.
- Dunn, Olive Jean. 1964. «Multiple Comparisons Using Rank Sums». *Technometrics* 6 (3): 241–52. <https://doi.org/10.2307/1266041>.
- Fenn, Monika. 2015. «Beeinflusst geschichtsdidaktische Lehre die subjektiven Theorien von Studierenden zu Lehren und Lernen im Geschichtsunterricht? Ergebnisse einer empirischen Interventionsstudie». *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* 66 (9/10): 515–38.
- Field, Andy. 2018. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th edition. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC, Melbourne: Sage.
- Fransson, Göran, Jörgen Holmberg, und Claes Westelius. 2020. «The challenges of using head mounted virtual reality in K-12 schools from a teacher perspective». *Education and Information Technologies* 25 (4): 3383–3404. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10119-1>.
- Han, Insook. 2020. «Immersive virtual field trips in education: A mixed-methods study on elementary students' presence and perceived learning». *British Journal of Educational Technology* 51 (2): 420–35. <https://doi.org/10.1111/bjet.12842>.
- Hollander, Myles. 2014. *Nonparametric Statistical Methods*. Hoboken: Wiley. <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/Doc?id=10799793>.

- Kansteiner, Wulf. 2018. «The Holocaust in the 21st Century: Digital Anxiety, Transnational Cosmopolitanism, and Never Again Genocide Without Memory». In *Digital Memory Studies: Media Pasts in Transition*, herausgegeben von Andrew Hoskins, 110–40. New York, London: Routledge.
- Knoch, Habbo. 2021. «Das KZ als virtuelle Wirklichkeit: Digitale Raumbilder des Holocaust und die Grenzen ihrer Wahrheit». *Geschichte und Gesellschaft* 47: 90–121.
- Knoch, Habbo. 2024. «Jenseits des Bilderverbots: Die Erinnerung an den Holocaust und das Ende der Unsichtbarkeit». In *Nationalsozialistische Konzentrationslager: Geschichte und Erinnerung*, herausgegeben von Axel Drecol, und Michael Wildt, 41–61. Forschungsbeiträge und Materialien der Stiftung Brandenburgische Gedenkstätten Band 36. Berlin: Metropol.
- Kuchler, Christian. 2021. *Lernort Auschwitz: Geschichte und Rezeption schulischer Gedenkstättenfahrten 1980–2019*. Göttingen: Wallstein. <https://doi.org/10.5771/9783835346208>.
- Lewers, Elena. 2022. «Durch Raum und Zeit? Medienkritische Auseinandersetzung mit Virtual Reality im Geschichtsunterricht». *medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik* 60 (2): 1–41. <https://doi.org/10.21243/MI-02-22-20>.
- Lewers, Elena, und Lea Frentzel-Beyme. 2023. «Und was kommt nach der Zeitreise?» *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 51:402–29. <https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.26.X>.
- Lipowsky, Frank, und Daniela Rzejak. 2021. «Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten». <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/fortbildungen-fuer-lehrpersonen-wirksam-gestalten>.
- Mierwald, Marcel, Thomas Lehmann, und Nicola Brauch. 2018. «Zur Veränderung epistemologischer Überzeugungen im Schülerlabor: Authentizität von Lernmaterial als Chance der Entwicklung einer wissenschaftlich angemessenen Überzeugungshaltung im Fach Geschichte?» *Unterrichtswissenschaft* 46 (3): 279–97. <https://doi.org/10.1007/s42010-018-0019-7>.
- Mulders, Miriam. 2023. «Learning about Victims of Holocaust in Virtual Reality: The Main, Mediating and Moderating Effects of Technology, Instructional Method, Flow, Presence, and Prior Knowledge». *Multimodal Technologies and Interaction* 7 (3): 1–22. <https://doi.org/10.3390/mti7030028>.
- Nägel, Verena Lucia, und Sanna Stegmaier. 2019. «AR und VR in der historisch-politischen Bildung zum Nationalsozialismus und Holocaust – (Interaktives) Lernen oder emotionale Überwältigung?» <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/298168/ar-und-vr-in-der-historisch-politischen-bildung-zum-nationalsozialismus-und-holocaust-interaktives-lernen-oder-emotionale-ueberwaeltigung/>.
- Nitsche, Martin. 2019. *Beliefs von Geschichtslehrpersonen – eine Triangulationsstudie*. Bern: hep. <https://doi.org/10.36933/9783035516005>.
- Nitsche, Martin. 2022. «Beliefs im Geschichtsunterricht». In *Handbuch Geschichts- und Politikdidaktik*, herausgegeben von Georg Weißeno, und Béatrice Ziegler, 345–58. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29668-1_24#DOI.

- Resch, Mario. 2022. «Professionelle Kompetenz von Geschichtslehrkräften». In *Handbuch Geschichts- und Politikdidaktik*, herausgegeben von Georg Weißenö, und Béatrice Ziegler, 267–82. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29668-1_18.
- Rüsen, Jörn. 2008. *Historisches Lernen: Grundlagen und Paradigmen*. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Schwalbach i.Ts.: Wochenschau. Mit einem Beitrag von Ingetraud Rüsen.
- Schraw, Gregory. 2013. «Conceptual Integration and Measurement of Epistemological and Ontological Beliefs in Educational Research». *ISR Education*, Nr. 1: 1–19. <https://doi.org/10.1155/2013/327680>.
- Serrano-Ausejo, Elisa. 2023. «Exploring History Educators' Motives for Using Immersive Virtual Reality in History Teaching – a Technology Acceptance Model Analysis». In *Advances in Web-Based Learning – ICWL 2023*, herausgegeben von Haoran Xie, Chiu-Lin Lai, Wei Chen, Guandong Xu, und Elvira Popescu, 4546–54. Lecture Notes in Computer Science 14409. Singapur: Springer. <https://doi.org/10.21125/iceri.2023.1136>.
- Slater, Mel, und Sylvia Wilbur. 1997. «A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments». *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* 6 (6): 603–16.
- Stoetzer, Matthias-W. 2020. *Regressionsanalyse in der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung*: Band 2. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61438-9>.
- Thünemann, Holger. 2016. «Ganz, ganz historisch gedacht: Merkmale guten Geschichtsunterrichts aus Lehrerperspektive». In *Was heißt guter Geschichtsunterricht? Perspektiven im Vergleich*, herausgegeben von Johannes Meyer-Hamme, Holger Thünemann, und Meik Zülsdorf-Kersting. 2., korr. u. erw. Aufl., 41–56. Geschichtsunterricht erforschen, Band 2. Schwalbach/Ts. Wochenschau.
- Vökl, Kerstin, und Christoph Korb. 2018. *Deskriptive Statistik: Eine Einführung für Politikwissenschaftlerinnen und Politikwissenschaftler*. Wiesbaden, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/9783658106751>.