media/rep/

Repositorium für die Medienwissenschaft

Josef Buchner; Christian Freisleben-Teutscher

Die Erweiterung der Realität als Bildungschance: Fallbeispiele für immersives Lernen in Schule und Hochschule

2020

https://doi.org/10.25969/mediarep/19926

Veröffentlichungsversion / published version

Sammelbandbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Buchner, Josef; Freisleben-Teutscher, Christian: Die Erweiterung der Realität als Bildungschance: Fallbeispiele für immersives Lernen in Schule und Hochschule. In: Andreas Beinsteiner, Lisa Blasch, Theo Hug u.a. (Hg.): *Augmentierte und virtuelle Wirklichkeiten.* Innsbruck: Innsbruck University Press 2020, S. 175–188. DOI: https://doi.org/10.25969/mediarep/19926.

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:
This document is made available under a Deposit License (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual, and limited right for using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute, or otherwise use the document in public.
By using this particular document, you accept the conditions of use stated above.

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Philipps Universität Marburg

Die Erweiterung der Realität als Bildungschance: Fallbeispiele für immersives Lernen in Schule und Hochschule

Josef Buchner & Christian Freisleben-Teutscher

Zusammenfassung

Dieser Beitrag beschreibt, wie aus den technologischen Begriffen Virtual und Augmented Reality Lernbegriffe werden können und wie diese im Sinne einer gestaltungsorientierten Mediendidaktik für die Gestaltung von Lernarrangements nutzbar sind. Anhand zweier Fallbeispiele aus Schule und Hochschule zeigen wir, wie die Potentiale des immersiven Lernens für Lehr- und Lernprozesse eingelöst werden können. Mithilfe von VR-Systemen lassen sich dann handlungsorientierte Lernerfahrungen ermöglichen, die unabhängig von Orten, wie dem Schulgebäude, sind. Für die Hochschule beschreiben wir ein Szenario, das sich am Inverted Classroom Model orientiert und für die Vorbereitungsphase einen sozialen virtuellen Raum nutzt. Der Beitrag schließt mit einer Ideensammlung und einem Ausblick auf mögliche zukünftige Einsatzbereiche für augmentiertes und immersives Lernen.

Einleitung

Welchen Einfluss haben Medien und technologische Entwicklungen auf Lehr- und Lernprozesse? Schon viele Jahre beschäftigen sich PraktikerInnen und WissenschaftlerInnen mit diesbezüglichen Fragen. Besonders erwähnenswert ist hier die bereits in den 1980er-Jahren geführte Debatte zwischen Robert Kozma und Richard Clark. Letztgenannter vertritt die These, dass die eingesetzten Medien das Lernen nicht beeinflussen. Kozma entgegnet, dass sich die Forschung damit auseneindersetzen muss, unter welchen Bedingungen Medien und Technologien Lernprozesse anregen und/oder einschränken (vgl. Clark 1983, 1994; Kozma 1994, 1991).

Im Zeitalter der Digitalisierung ist diese Diskussion nun aktueller denn je, auch weil sie direkte Auswirkungen auf Bildungsprozesse haben kann, wie verschiedene politische Inititativen belegen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung und Abteilung Präs/15 – IT-Didaktik 2019; BMBF 2019). Meist befasst sich die Auseinandersetzung zum Einsatz von (digitalen) Medien für das Lehren und Lernen mit der Frage, ob dadurch Mehrwerte entstehen. Kennzeichen dafür sollen verbesserte Schülerleistungen sein oder eine Veränderung der Lehrkultur (vgl. Schulz-Zander 2005, S. 125). Getto und Kerres (2017) kommen nach Durchsicht aktueller Metaanalysen zum Einsatz von Digitaltechnologie zum Schluss, dass die Effekte auf den Lernerfolg zwar beständig, also unabhängig von technologischen Entwicklungen zu sein scheinen, aber nicht besonders groß sind. Das eigentliche Potential neuer Technologien liegt in der

Gestaltung anderer Lehr- und Lernarrangements, die z. B. die Selbststeuerung unterstützen, kooperatives Arbeiten ermöglichen und die Vielfalt der Lernenden berücksichtigen (vgl. Kerres 2018). Eine Wirkung von Bildungstechnologien auf den Lernerfolg per se wird demnach nicht angenommen, sondern vielmehr geht es im Sinne einer gestaltungsorientierten Mediendidaktik darum, Bildungsprobleme und auch Bildungsanliegen medienunterstützt zu lösen (Kerres 2005, S. 10, 2018, S. 83-86). Digitale Medien können hier zu gänzlich neuen Lösungsansätzen führen, die ohne Wissen über technologische Entwicklungen gar nicht denkbar wären (vgl. Brandhofer 2017, S. 56). Deshalb ist auch die These von Klaus Zierer „Pädagogik vor Technik" (vgl. Zierer 2018) naiv, da bei dieser Vorgehensweise von Beginn an potentielle Lösungswege ausgeschlossen werden. Auch Krommer (2015) kommt zu diesem Schluss und ergänzt, dass ebenso neue und andere Lernziele nicht erreicht werden könnten, wenn die Möglichkeiten der Kultur der Digitalität (vgl. Stalder 2016) nicht von Anfang an mitberücksichtigt werden.

Wir erläutern in diesem Kapitel nun im Sinne der dargestellten Ausführungen, wie der Einsatz von Virtual Reality (VR) zur Lösung von Bildungsanliegen beitragen kann. Dazu stellen wir zunächst ein Modell vor, das Pädagogik bzw. Didaktik *und* Technik gemeinsam denkt. Wir schlagen dafür vor, technologische Begriffe als Lernbegriffe zu verwenden. Im Anschluss geben wir einen Überblick über bereits vorhandene VR-Projekte und beschreiben zwei Fallbeispiele. Schließlich stellen wir Ideen zu VR-Lernarrangements vor, die die TeilnehmerInnen in unserem Workshop im Rahmen der Tagung „Augmentierte und virtuelle Wirklichkeiten" an der Universität Innsbruck entwickelt haben.

Vom Technologie- zum Lernbegriff

Wie bereits skizziert, haben technologische Entwicklungen keinen großen Einfluss auf den Lernerfolg, einzig die Beständigkeit konnte nachgewiesen werden (vgl. Getto & Kerres 2017, S. 17). Trotzdem werden mit der Etablierung neuer Technologien immer wieder neue Qualitäten erwartet und angenommen, die dann Auswirkungen auf Bildungsprozesse haben (können). Auf der Grundlage dieser vermuteten neuen Qualitäten wird etwa die „Digitale Bildungsrevolution" (vgl. Dräger & Müller-Eiselt 2015) ausgerufen, die aber vielmehr Technologiekonzerne und ihre Produkte in den Mittelpunkt dieser vermeintlich revolutionären Ära rücken (vgl. Allert & Richter 2017, S. 19-23). Bereits seit 2010 betrifft dies nun auch Technologien, die über die Erweiterung der Realität oder das Eintauchen in virtuelle Welten, Lernerfahrungen verbessern und verändern möchten (vgl. Johnson et al. 2010). Augmented Reality (AR) und VR sind absolute Trends im Bereich der Lehr- und Lernforschung. Bei der Durchsicht der Literatur-Datenbank *ERIC* finden sich über 1000 Treffer bei Eingabe der Schlagwörter „Augmented Reality", „Virtual Reality" und „Education", und die Zahl der Publikationen steigt jährlich.

Auch an deutschsprachigen Schulen und Hochschulen finden sich mittlerweile einige Projekte, bei denen augmentiertes und immersives Lernen zum Einsatz kommen. Viele Vorhaben sind dabei stärker im Forschungsbereich angesiedelt. So zum Beispiel die VR-Lackierwerkstatt der Hochschule Duisburg-Essen, bei dem die Berufsausbildung und die Frage nach der Rolle von VR-Content und Simulationsszenarien im Fokus stehen (vgl. Sander 2019). Wie VR in der beruflichen Bildung von MedientechnologInnen zum Einsatz kommen könnte, wird mit Partnern aus der Wirtschaft und der Bergischen Universität Wuppertal analysiert. Virtuelle AR und VR Lern- und Arbeitsumgebungen der ServicetechnikerInnen im Maschinen- und Anlagenbau werden in einem Projekt entwickelt, an dem das Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Stuttgart beteiligt ist.

Deutlich intensiver auf die Entwicklung von AR-, VR- und MR-Unterrichtsmaterialien ausgerichtet ist ein Projekt, an dem die Hochschulen Aschaffenburg und Würzburg sowie die Universität Würzburg beteiligt sind: Im Fokus stehen dabei die Themen Human-Computer-Interaction, die Erforschung der technischen Hintergründe von VR-Szenarien sowie die Weiterentwicklung der Diaktik in Hinblick des Einsatzes entstehender Inhalte. Dieses Vorhaben ist insofern besonders spannend, weil es Teil von MEET ist, dem Media Education Educational Technology Lab der Universität Würzburg, wo es auch ein Open Lab gibt, das Lehrenden und Studierenden offen steht, um gemeinsam Optionen digitaler Medien – besonders auch von AR, VR und MR – weiter zu entwickeln. Wie Studierende im Rahmen einer Lehrveranstaltung zu „Agiles Management in Technologie und Organisation" auch mit AR intensiv zusammenarbeiten und dabei gleichzeitig in ihrem Lernprozess voranschreiten können, das steht im Mittelpunkt eines Projektes der RWTH Aachen. An der Hochschule Luzern gibt es gleich mehrere Projekte, die sich mit AR/VR auseinandersetzen, beispielsweise ein Projekt, bei dem Studierende selbst Applikationen entwickeln sowie eines, das in Zusammenarbeit mit der PH Luzern entwickelt wird und die Einsatzmöglichkeiten von AR in der Physikdidaktik fokussiert. Die Universität Mainz entwickelt VR-Inhalte, um physikalische Versuche auf eine sichere Weise abwickeln zu können, sodass diese von Lernenden selbstständig umsetzbar sind.

Weitere Beispiele wurden kürzlich auf der „AR/VR-Conference München" vorgestellt, so z. B. die Entwicklung und Evaluation von AR unterstützten Lernmaterialien für das Fach Chemie. Zudem ein Vorhaben bei dem berufliche Aus- und Weiterbildung mit der Betriebspraxis unmittelbar verbunden wird, bei dem neben Wirtschaftsbetrieben die TU Braunschweig beteiligt ist. Noch stärker auf die Lehrpraxis ausgerichtet ist eine von der TU Darmstadt entwickelte Plattform, auf der Elemente und ganze Szenarien für VR-Anwendungen hochgeladen, geteilt und auch bearbeitet werden können.

Der Grund für diese Zunahme an Publikationen und Projekten hat zunächst mit der rasanten technologischen Entwicklung und der leichteren Zugänglichkeit von AR/VR-Tools für Bildungsinstitutionen zu tun. Brauchte man vor der massenhaften Verbreitung des Smartphones für die Darstellung von AR noch sperrige Vorrichtungen, reichen heute

Smartphones, Apps und Internetverbindung aus (vgl. Yuen, Yaoyuneyong, & Johnson 2011, S. 120). Selbiges gilt für VR-Inhalte, z. B. 360°-Videos, die per Google-Cardboard, einer Karton-Brille, über jedes Smartphone-Display angesehen werden können (vgl. Cochrane 2016, S. 45-46). Um zu verstehen, was AR und VR sind, wird von den meisten AutorInnen auf das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum von Milgram und Kishino (1994) verwiesen (Abbildung 1).

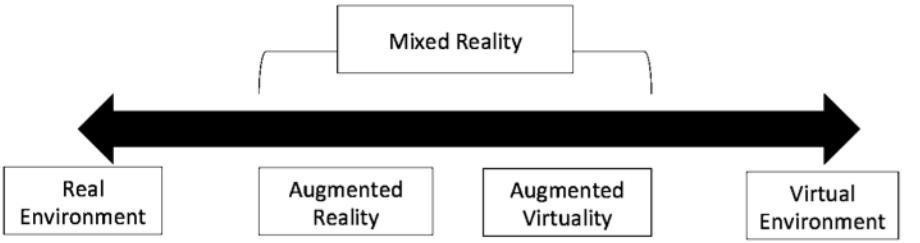

Abbildung 1: Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum (eigene Darstellung, angelehnt an Milgram & Kishino 1994, S. 1323)

Wie in Abbildung 1 ersichtlich wird AR als Mixed Reality eingestuft, weil die reale Umwelt im Hintergrund bestehen bleibt und mit virtuellen Artefakten überlagert wird. AR ist demnach die computergestützte Überlagerung und Erweiterung unserer Realität um digitale Elemente (z. B. Bilder, Videos, 3D-Modelle, Simulationen, etc.). Die virtuelle Umwelt steht am anderen Ende des Kontinuums und wird definiert als gänzlich computergenerierte Welt (vgl. Azuma 1997, S. 356). Bei der Nutzung von AR und VR kann das Gefühl der Immersion auftreten. Immersion wird definiert als das Eintauchen in eine virtuelle Welt, die aufgrund der technischen Umsetzung als Illusion der Wirklichkeit wahrgenommen wird (vgl. Slater & Wilbur 1997, S. 604-605). Dieses Illusionserleben kann bereits bei virtuellen Simulationen in Spielen oder auch sozialen Netzwerken wie *Second Life* auftreten (vgl. de Freitas et al. 2010, S. 70-71). Verhalten sich Personen in einer virtuellen Umgebung so, wie sie sich auch im echten Leben verhalten würden, sprechen Slater und Wilbur (1997) von *presence*. Presence meint das psychologische Gefühl, tatsächlich in einer computer-generierten Welt präsent zu sein und auch dementsprechend zu handeln. Mit modernen VR-Brillen (auch Head-Mounted-Displays) kann dieses Gefühl erzeugt bzw. verstärkt werden, wie z. B. Slater et al. (2006) bei einer virtuellen Wiederholung des Milgram-Experiments nachweisen konnten. Dede (2009) beschreibt die Potentiale von VR für das Lehren und Lernen und kommt zum Schluss, dass damit vor allem die Übernahme verschiedener Perspektiven und situiertes Lernen realisiert werden können. Dunleavy und Dede (2014) ergänzen, dass AR und VR vor allem für konstruktivistische Lernumgebungen geeignet sind, die die Lernenden aktiv in den Lernprozess miteinbinden, soziale Interaktionen erlauben sowie die Selbststeuerung

des Lernens zulassen (vgl. auch Hellriegel & Čubela 2018, S. 65-68). Diese Potentiale wurden bereits in zahlreichen Studien empirisch untersucht und positive Wirkungen auf das Motivations- und Immersionserleben, den Lernerfolg im Vergleich zu traditionellen Lernmedien, Emotionen und den Kompetenzerwerb konnten nachgewiesen werden (zusammengefasst bei Radu 2014; Wu et al. 2013; Akçayır & Akçayır 2017; Merchant et al. 2014).

Auch wenn sich die in den genannten Metaanalysen beschriebenen Studien stets auf das Lernen fokussieren, verwenden doch alle AutorInnen die Begriffe AR und VR. Wir plädieren dafür, die vorhandenen Potentiale dieser neuen Technologien als Lernbegriffe auszuweisen. Abbildung 2 zeigt eine adaptierte Version des Realitäts-Virtualitäts-Kontinuums mit unseren Begriffsvorschlägen.

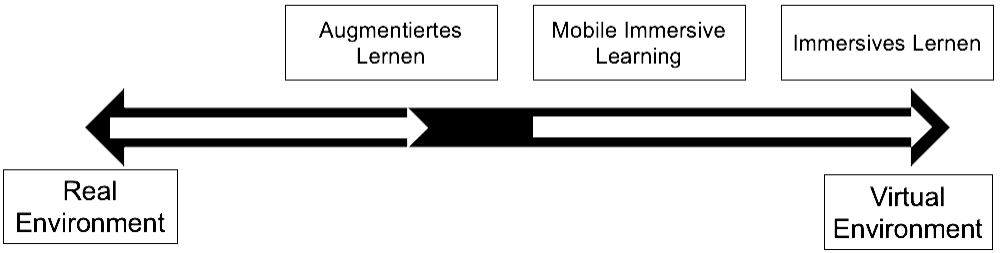

Abbildung 2: Adaptierte Darstellung des Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum (eigene Darstellung)

Augmentiertes Lernen findet statt, wenn Bildungsmedien oder -orte mithilfe von Tablets oder Smartphones digital erweitert werden. Squire und Jan (2007) beschreiben z. B. ein Spiel, bei dem aus dem klassischen Seminarraum der Tatort eines Kriminalfalls wird und Blaschitz und Buchner (2019) berichten, wie aus klassischen analogen Büchern explorative Lernbehelfe mit 3D-Modellen werden. Mobiles immersives Lernen meint das Eintauchen in virtuelle Welten mittels Smartphone und entsprechenden Apps, die einen möglichst authentischen Zugang zu sonst unerreichbaren Orten vor allem im Schulkontext eröffnen können (vgl. Buchner & Andujar 2019, S. 91-92). Die Immersion ist hier nicht so stark wie bei der Verwendung professioneller VR-Brillen (vgl. Rupp et al. 2016, S. 2110). Immersives Lernen schließlich beinhaltet sowohl den Wissens- und Kompetenzerwerb über virtuelle Welten wie Spiele oder Simulationen. Am Ende des Kontinuums findet sich jene Form von immersivem Lernen, die auch das Präsenzerleben ermöglicht und dann Wirkungen auf Einstellungen von Menschen haben kann, z. B. im Bereich des Empathieempfindens (vgl. Shin 2018) oder rassistischer Vorurteile (Peck et al. 2013).

Im nächsten Abschnitt möchten wir zwei Fallbeispiele vorstellen, die im Sinne einer gestaltungsorientierten Mediendidaktik Lernen *und* Technik zusammen denken. Wir

konzentrieren uns dabei auf den Einsatz von VR als Tool dafür, wie mithilfe des immersiven Lernens Bildungsanliegen begegnet werden können.

Fallbeispiel 1: Schule

Schulischer Unterricht zeichnet sich dadurch aus, dass er ortsgebunden stattfindet und die Inhalte weitestgehend über Lehrpläne und Schwerpunktsetzungen der Schulen vorgegeben sind. Ortsgebunden bedeutet, dass SchülerInnen täglich an einen bestimmten Ort, das Schulgebäude, kommen und dort in Klassen von Lehrpersonen unterrichtet werden. Es ist etwa nicht möglich, an einem Tag Unterricht an einer anderen Schule zu besuchen, z. B. um dort ein Fach zu belegen, dass am anderen Standort nicht angeboten wird. Was auf den ersten Blick vielleicht ungewöhnlich klingen mag, hat auf den zweiten Blick durchaus Berechtigung, einer genaueren Analyse unterzogen zu werden. So gibt es in Österreich etwa Schulen, die unterschiedliche Schwerpunkte anbieten. Besucht nun ein Kind eine Schule in der Nähe des Wohnortes der Eltern ohne Schwerpunktsetzung, werden keine vertieften Unterrichtseinheiten für einen bestimmten Bereich angeboten. Was für viele Lernende vielleicht kein Problem darstellt, kann für besonders Interessierte, an z. B. Chemie oder Physik, zu einem Problem werden. Ein Schulwechsel wird aufgrund sozialer Eingebundenheit, Erreichbarkeit mittels öffentlicher Verkehrsmittel oder der beruflichen Situation der Eltern schwierig bis unmöglich. Genau hier setzen nun unsere Überlegungen an. Handelt es sich bei dem Fach, das von dem Schüler oder der Schülerin am anderen Schulstandort besucht werden möchte, um eines, das das Arbeiten in einem Labor oder einer Werkstatt mit sich bringt, kann immersives Lernen als Lösungsansatz angedacht werden. Zwei konkrete Beispiele dazu:

1. Physik: Das Verstehen von physikalischen Phänomenen ist eine große Herausforderung und bedarf der Unterstützung einer Lehrperson sowie handlungsorientierter Zugänge. Solche können in Form von Simulationen realisiert werden (vgl. Pirker, Lesjak, & Guetl 2017a, S. 482). Pirker, Lesjak, und Gütl (2017b) beschreiben ein virtuelles Physiklabor, Maroon VR, das solche Simulationen anbietet und den Lernenden Interaktionsmöglichkeiten bietet. Die Evaluation hat gezeigt, dass das Interagieren als äußerst lernwirksam wahrgenommen und der Lernprozess, realisiert mit einer professionellen VR-Brille, der HTC Vive, als sehr immersiv erlebt wird (vgl. Pirker, Lesjak, & Gütl 2017b, S. 115). Der Einsatz eines solchen Systems kann dem Schüler oder der Schülerin am Standort ohne Physikschwerpunkt einen entsprechenden Abschluss ermöglichen. Während ihre MitschülerInnen z. B. Unterrichtseinheiten eines anderen Schwerpunktes besuchen, begibt sie/er sich mittels einer VR-Brille in ein solches Labor und lernt gemeinsam mit den Lernenden der anderen Schule physikalische Zusammenhänge und Abläufe.

2. Informatische Bildung: Der Zugang zur Vermittlung von informatischen Kenntnissen und Fertigkeiten hat sich in den letzten Jahren stark gewandelt. DidaktikerInnen fordern vermehrt handlungsorientierte und explorative Zugänge, die vor allem im Sinne des

Konstruktivismus und Konstruktionismus zum Selbermachen anregen sollen (vgl. Papert & Harel 1991; Blikstein 2013; Martinez und Steger 2013). Als Lernräume werden dafür Makerspaces empfohlen, deren Ausstattung jedoch für Schulen meist zu kostenintensiv ist (vgl. Assaf, Buchner, & Jud 2019, S. 5). Auch hier könnte ein immersiver Makerspace helfen und SchülerInnen, die an ihrem Schulstandort keinen Zugang zu einer solchen Werkstatt haben, Möglichkeiten anbieten, informatische Kenntnisse und Fähigkeiten trotzdem handlungsorientiert und im Sinne des Selbermachens zu erwerben.

Fallbeispiel 2: Hochschule

Für den Hochschulbereich orientiert sich unser Beispiel an der Grundidee des Inverted/Flipped Classroom. Dabei wird die klassische Lehrveranstaltung auf den Kopf gestellt, indem digitale Unterrichtsmaterialien vor der eigentlichen Präsenzphase zur Verfügung gestellt werden. Die Studierenden bereiten sich mit diesen Materialien vor, lösen vorbereitete Übungsaufgaben oder Quizze und kommen dann vorbereitet in das Seminar oder die Übung. Vor Ort stehen kooperative und an Problemen orientierte Aufgabenstellungen im Mittelpunkt des Lernprozesses (vgl. Schäfer 2012; Handke 2015; Bergmann & Sams 2012). Zumeist wird dieses Szenario mit Lenrvideos durchgeführt (vgl. de los Arcos 2014), wobei natürlich jedes Medium für die Vorbereitungsphase genutzt werden kann (vgl. Buchner 2019, S. 31). Ganz im Sinne der Medienvielfalt schlagen wir nun vor, auch immersive Medien dafür zu nutzen. Erste Erfahrungen mit AR beschreiben Ferrer-Torregrosa et al. (2016). Die Autoren haben für die Vorbereitungsphase eines Medizinkurses Videos und AR-Elemente verwendet. Jene Studierende, die sich mit den AR-Inhalten auseinandersetzten, berichteten höhere Motivation und waren im Vergleich zur Video-Gruppe öfter auf die Präsenzphase vorbereitet.

In unserem Beispiel schlagen wir vor, immersives Lernen mit sozialem Austausch in der Vorbereitungsphase eines Inverted Classroom zu nutzen. Mit der Anwendung AltspaceVR können sich die Studierenden gemeinsam auf die Präsenzveranstaltung vorbereiten, indem z. B. virtuelle Räume aufgesucht werden, in denen sich internationale ExpertInnen zu ihren Themengebieten austauschen. Die Kommunikation funktioniert über ein Mikrofon und einen Avatar. Als Aufgabenstellung stellen wir uns vor, dass die Studierenden z. B. zum Thema Virtual Reality Themenräume aufsuchen und die dort anwesenden Personen um ein Gespräch bitten. Da AltspaceVR vor allem von Personen aus dem englischsprachigen Raum verwendet wird, können die Studierenden ihre Englischkenntnisse anwenden, üben und vertiefen.

Das Führen dieser Gespräche wird zum immersiven Lernen, wenn die Studierenden mittels VR-Brillen die Räume in AltspaceVR betreten (alternativ zu Headsets kann AltspaceVR auch über die Desktopversion aufgerufen werden).

In der Präsenzphase werden die Ergebnisse der Interviews zunächst von den Studierenden berichtet und weiter vertieft. Wir empfehlen auch eine Reflexion über die gemachten Erfahrungen während des immersiven Lernens.

Ausblick: Ideensammlung

Im Folgenden stellen wir weitere denkbare Einsatzfelder für augmentiertes und immersives Lernen in Form einer Ideensammlung vor. Diese stammt aus unserem Workshop, den wir im Rahmen der Tagung „Augmentierte und virtuelle Wirklichkeiten" an der Universität Innsbruck durchgeführt haben:

1. **Tätigkeiten:**

- „Hineinschauen können": Abläufe im Körper (Mensch und Tier), in Pflanzen und Bäumen, in Maschinen etc.; Simulation von Veränderungen (z. B. des Körpers), Simulation von z. B. medizinischen bzw. pflegerischen Handlungen, des Ablaufs in einer Maschine etc.;
- „Sich vorstellen können": Ausstattung von Räumen (also z. B. auch ein Operationsraum, ein Raum für einen Produktionsprozess), neue Bestandteile von Maschinen und Geräten, Simulation von Aktivitäten in Sozialräumen (Bewegungen, FußgängerInnen, Verkehr, Bebauungs- und Landschaftsplanung, Veranstaltungsmanagement etc.), Simulation von Arbeitssituationen (z. B. Arbeit mit PatientInnen, KundInnen, Lernenden; Präsentationen), wie sich mathematische Körper bewegen bzw. interagieren;
- „Hineintauchen": intensive Auseinandersetzung mit historischen Settings und Abläufen, Produkt- und Ideenentwicklung (inkl. Mock-Up); Erforschung von Sozialräumen, ihrer Geschichte und möglichen Entwicklungen; Perspektivenwechsel (verschiedene Sichtweisen auf Orte und Ereignisse);
- „Ergänzen": Bilder und Töne für textbasierte Informationen, Zusatzinformationen;
- „Interagieren": gemeinsam an Aufgabenstellungen arbeiten und basteln;

2. **Fremdsprachenlernen:**

- Virtuelle Räume für immersives Sprachtraining nutzen (z. B. Marktbesuch, Wohnungssuche, Stadtführung etc.);
- Treffen in AltspaceVR mit Besuchen von Native Speakern (für einen höheren Realitätsgrad, gleichzeitig sind verstärkte affektive Faktoren erwartbar);

3. **LehrerInnenaus-, -fort- und -weiterbildung:**

- Umsetzung eines VR-Parlaments (national oder EU-Ebene) verbunden mit Planspielen und der Teilnahme an Plenarsitzungen;

- VR-Zeitreisen im Geschichtsunterricht, z. B. städtebauliche Veränderungen von Sozialräumen über mehrere Jahrhunderte hinweg (vgl. Bunnenberg 2018);
- Fachspezifischer VR-Austausch in und zwischen Schulen bzw. mit zuständigen PolitikerInnen, Bildungsverantwortlichen etc.;
- Virtuelle Teaching-Community: Lehrende in einen intensiven Austausch miteinander bringen und aufgrund von Immersionserleben die Teilnahmeverantwortlichkeit erhöhen;

4. Trainieren von Softskills:

- Live-Coaching in verschiedenen Settings, Videoanalyse;
- Redesimulation in virtuellen Räumen mit virtuellem Publikum, das auf den Auftritt reagiert bzw. Feedback gibt;

5. Berufsorientierung:

- SchülerInnen der 7. Schulstufe auf „virtuelle Schnuppertouren“ schicken;
- Praktikumsorte zugänglich machen, die vielleicht nicht auf klassischen Berufswunschlisten zu finden sind (z. B. Höhlentaucher, Astronaut etc.)

Zusammenfassung und Fazit

AR und VR sind gegenwärtig technologische Trends, die zunehmend ins Bildungswesen vordringen. Viele Forschungsprojekte konzentrieren sich auf mögliche neue Qualitäten dieser Technologien, etwa das Immersionserleben oder Wirkungen auf die Motivation. Im Sinne einer gestaltungsorientierten Mediendidaktik sollten AR/VR-Bildungsmedien so eingesetzt werden, dass Bildungsprobleme und -anliegen gelöst werden können. Weiters schlagen wir vor, Lernbegriffe zu verwenden und somit stets Pädagogik bzw. Didaktik und Technik als verbindende Elemente zu betrachten. Wir haben versucht, dies in unseren Fallbeispielen zu vertiefen. Die beiden Szenarien für die Schule versuchen das Problem der Ortsabhängigkeit für bestimmte Schwerpunktfächer zu lösen. Dabei konzentrieren wir uns auf handlungsorientierte Fächer, die eben auch das Agieren mit den Händen bei den Lernenden voraussetzen. Das freie Benutzen der Hände ist auch ein großer Vorteil von VR, wie der VR-Pionier Lanier (2018, S. 179-183) immer wieder betont. Die Idee, dass SchülerInnen ortsunabhängig Inhalte erlernen und Fähigkeiten erwerben können, ist mit Sicherheit nicht neu, wird aber in der Praxis nicht gelebt. Vielleicht kann mithilfe des immersiven Lernens hier tatsächlich neues Terrain beschritten werden, auch, weil die Aufsichtspflicht durch den virtuellen Besuch einer anderen Schule nicht verletzt werden würde. Das käme aus unserer Sicht dann schon eher an eine Bildungs-revolution heran, im Gegensatz zu Algorithmen, die individuelle Übungsaufgaben zur Verfügung stellen (vgl. Allert & Richter 2017, S. 23).

Für die Hochschule haben wir ein Beispiel skizziert, das entsprechend des Inverted-Classroom-Model eine Vorbereitungsphase in einem virtuellen Raum vorsieht. Die Besonderheit ist hier neben dem Immersionserleben, sofern eine VR-Brille vorhanden ist, sicherlich die Tatsache, dass Studierende sich mit ExpertInnen austauschen können, ohne vorher terminliche Absprachen durchführen zu müssen. Hierin sehen wir den Vorteil gegenüber klassischen Webinaren, die natürlich auch den Austausch mit Personen mit Expertenstatus ermöglichen.

Die von unseren Teilnehmenden vorgestellten Ideen, wie denn Lehr- und Lernszenarien der Zukunft aussehen könnten, sind sicherlich nur ein kleines Abbild davon, was bereits möglich ist. Zugleich haben wir feststellen müssen, dass noch wenige AR/VR-Anwendungen auf dem Markt sind, die tatsächlich ohne weiteres Zutun für Bildungsprozesse genutzt werden können. Die Didaktisierung obliegt also weiterhin Lehrpersonen und Lehrenden. Wir sehen dies als Chance, denn so können DidaktikerInnen mitbestimmen, wie augmentiertes und immversives Lernen in Zukunft sinnvoll für Lehr- und Lernprozesse zum Einsatz kommen kann.

Literatur

Akçayır, Murat & Gökçe Akçayır (2017): Advantages and Challenges Associated with Augmented Reality for Education: A Systematic Review of the Literature. *Educational Research Review* 20 (Februar), S. 1-11.

Allert, Heidrun & Christoph Richter (2017): „Kultur der Digitalität statt digitaler Bildungsrevolution“. *Pädagogische Rundschau* 71, S. 19-32.

Arcos, Bea de los (2014): Flipped Learning and OER: Survey Results. *open education et cetera* (blog). 2014. Abgerufen unter: https://oscailte.wordpress.com/2014/03/13/research-findings-on-flipped-learning-and-oer/ [Stand vom 19.10.2019].

Assaf, Dorit; Josef Buchner; & Andreas Jud (2019): Evaluating a Makerspace Visiting Program for Schools at a University of Teacher Education. In: *FabLearn Europe 19: Proceedings of the Conference on Creativity and Making in Education*. Oulu, Finland: ACM.

Azuma, Ronald (1997): A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* 6, S. 355-85.

Bergmann, Jonathan & Aaron Sams. (2012): *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

Blaschitz, Edith & Josef Buchner (2019): Augmented Reality in der zeitgeschichtlichen Erinnerungs- und Vermittlungsarbei“. In: *historisch-politische bildung. Themendossiers zur Didaktik von Geschichte, Sozialkunde und Politischer Bildung: Erinnerungskulturen*. Wien: Fachdidaktikzentrum für Geschichte, und Sozialkunde und Politische Bildung der Universität Wien, S. 37–41.

Blikstein, Paulo (2013): Digital Fabrication and 'Making' in Education The Democratization of Invention. In: Walter-Herrmann, Julia & Corinne Büching (Hrsg.): *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: transcript, S. 1-21.

BMBF (Hrsg.) (2019): Der DigitalPakt Schule kommt - BMBF Digitale Zukunft. Abgerufen unter: https://www.bildung-forschung.digital/de/der-digitalpakt-schule-kommt-2330.html [Stand vom 19.10.2019].

Brandhofer, Gerhard (2017): Das Digitale in der Schule. Mehrwert oder ein Wert an sich?. In: Nina Grünberger, Klaus Himpsl-Gutermann, Petra Szucsich, Gerhard Brandhofer, Edmund Huditz & Michael Steiner (Hrsg.): *Schule neu denken und medial gestalten*. Gllückstadt: vwh-Verlag, S. 47-62.

Buchner, Josef (2019): Vom Video zum Lernvideo. Die Vorbereitungsphase im Flipped Classroom lernwirksam gestalten. In: ders. & Stefan Schmid (Hrsg.): *Flipped Classroom Austria...und der Unterricht steht kopf!*. Wien: ikon, S. 31-46.

Buchner, Josef, und Alberto Andujar (2019): The expansion of the classroom through mobile immersive learning. In: Arnedillo Sanchez, Inmaculada, Pedro Isaias, Pascal Ravesteijn, & Guido Ongena (Hrsg.): *Proceedings of the 15th International Conference Mobile Learning 2019.*Utrecht, The Netherlands: iadis, S. 89–95.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, und Abteilung Präs/15 – IT-Didaktik (2019): eEducation Austria. Abgerufen unter: https://eeducation.at/ [Stand vom 19.10.2019].

Bunnenberg, Christian (2018): Virtual Time Travels? Public History and Virtual Reality. *Public History Weekly*. Abgerufen unter: https://public-history-weekly.degruyter.com/6-2018-3/public-history-and-virtual-reality/ [Stand vom 19.10.2019].

Clark, Richard E (1983): „Reconsidering Research on Learning from Media". *Review of Educational Research* 53 (4), S. 445–59.

——— (1994): „Media Will Never Influence Learning". *Educational Technology Research and Development* 42 (2), S. 21–29.

Cochrane, Thomas (2016): Mobile VR in Education: From the Fringe to the Mainstream". *International Journal of Mobile and Blended Learning* 8 (4), S. 44–60.

Dede, Chris (2009): Immersive Interfaces for Engagement and Learning. *Science* 323 (5910), S. 66–69.

Dräger, Jörg & Ralph Müller-Eiselt (2015): *Die digitale Bildungsrevolution: Der radikale Wandel des Lernens und wie wir ihn gestalten können*. DVA.

Dunleavy, Matt & Chris Dede (2014): Augmented Reality Teaching and Learning". In: Spector, J. Michael, M. David Merrill, Jan Elen & M. J. Bishop (Hrsg.): *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, New York: Springer, S. 735–45.

Ferrer-Torregrosa, Javier, Miguel Angel Jimenez-Rodriguez, Javier Torralba-Estelles, Fernanda Garzon-Farinos, Marcelo Perez-Bermejo & Nadia Fernandez-Ehrling (2016): Distance learning ects and flipped classroom in the anatomy learning: comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Medical Education*.

Freitas, Sara de, Genaro Rebolledo-Mendez, Fotis Liarokapis, George Magoulas & Alexandra Poulovassilis (2010): Learning as Immersive Experiences: Using the Four-Dimensional

Framework for Designing and Evaluating Immersive Learning Experiences in a Virtual World. *British Journal of Educational Technology* 41 (1), S. 69–85.

Getto, Barbara, und Michael Kerres (2017): Digitalisierung von Studium & Lehre: Wer, warum und wie? In: van Ackeren, Isabell, Michael Kerres, & S. Heinrich (Hrsg.): *Flexibles Lernen mit digitalen Medien ermöglichen – Strategische Verankerung und Erprobungsfelder guter Praxis an der Universität Duisburg-Essen*. Münster: Waxmann, S. 17–34.

Handke, Jürgen (2015): *Handbuch Hochschullehre Digital*. Marburg: Tectum Verlag.

Hellriegel, Jan & Dino Čubela (2018): Das Potenzial von Virtual Reality für den schulischen Unterricht - Eine konstruktivistische Sicht. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, Dezember, S. 58–80.

Johnson, L., A. Levine, R. Smith & S. Stone (2010): *The 2010 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Abgerufen unter: https://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report.pdf [Stand vom 19.10.2019].

Kerres, Michael (2005): Gestaltungsorientierte Mediendidaktik und ihr Verhältnis zur Allgemeinen Didaktik. In: Dieckmann, B. & P. Stadtfeld (Hrsg.): *Allgemeine Didaktik im Wandel*. Bad Heilbrunn: Klinhardt Verlag, S. 214–34.

——— (2018): *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote*. 5. Auflage. Berlin: de Gruyter Oldenbourg.

Kozma, Robert B. (1991): Learning With Media. *Review of Educational Research* 61 (2), S. 179–211.

——— (1994): Will Media Influence Learning? Reframing the Debate. *Educational Technology Research and Development* 42 (2), S. 7–19.

Krommer, Axel (2015): "Bring your own device!“ und die Demokratisierung des Beamers. Didaktische Dimensionen digitaler Technik. In: Knopf, Julia (Hrsg.): *Medienvielfalt in der Deutschdidaktik. Erkenntnisse und Perspektiven für Theorie, Empirie und Praxis*. Baltmannsweiler: Schneider, S. 36-47.

Lanier, Jaron (2018): *Anbruch einer neuen Zeit. Wie Virtual Reality unser Leben und unsere Gesellschaft verändert*. Übersetzt von Heike Schlatterer und Sigrid Schmid. 1. Auflage. Hamburg: Hoffmann und Campe.

Martinez, S. L. & G. S. Steger (2013): *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom.* Constructing modern knowledge press.

Merchant, Zahira, Ernest T. Goetz, Lauren Cifuentes, Wendy Keeney-Kennicutt, und Trina J. Davis (2014): Effectiveness of Virtual Reality-Based Instruction on Students' Learning Outcomes in K-12 and Higher Education: A Meta-Analysis. *Computers & Education* 70, S. 29–40.

Milgram, Paul & Fumio Kishino (1994): A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays“. *IEICE Transactions on Information System* 77 (12), S. 1321–29.

Papert, Seymour & Idit Harel (1991): Situating constructionism. Abgerufen unter: http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Reading-En/situating_constructionism. pdf [Stand vom 19.10.2019].

Peck, Tabitha C., Sofia Seinfeld, Salvatore M. Aglioti & Mel Slater (2013): Putting Yourself in the Skin of a Black Avatar Reduces Implicit Racial Bias. *Consciousness and Cognition* 22 (3), S. 779–87.

Pirker, Johanna, Isabel Lesjak & Christian Guetl (2017): Maroon VR: A Room-Scale Physics Laboratory Experience. *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, S. 482–84.

Pirker, Johanna, Isabel Lesjak & Christian Gütl (2017): An Educational Physics Laboratory in Mobile Versus Room Scale Virtual Reality – A Comparative Study. *International Journal of Online Engineering (IJOE)* 13 (08), S. 106–20.

Radu, Iulian (2014): Augmented Reality in Education: A Meta-Review and Cross-Media Analysis. *Personal and Ubiquitous Computing* 18 (6), S. 1533–43.

Rupp, Michael A., James Kozachuk, Jessica R. Michaelis, Katy L. Odette, Janan A. Smither & Daniel S. McConnell (2016): The Effects of Immersiveness and Future VR Expectations on Subjec-Tive-Experiences during an Educational 360° Video. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 60 (1), S. 2108–12.

Sander, Pia (2019): Das 4C/ID-Modell zum Training komplexer kognitiver Fertigkeiten. Webinar gehalten auf der VR/AR-Learning. Gemeinsamer Arbeitskreis der GI-Fachgruppen Bildungstechnologien & VR/AR, online. Abgerufen unter: https://webconf.vc.dfn.de/p75q4hy3b554?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal [Stand vom 19.10.2019].

Schäfer, A. M. (2012): Das Inverted Classroom Model. In: Handke, Jürgen & A. Sperl (Hrsg.): *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg, S. 3-11.

Schulz-Zander, Renate (2005): Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht. In: Kleber, Hubert (Hrsg.): *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis*, S. 125–140.

Shin, Donghee (2018): „Empathy and Embodied Experience in Virtual Environment: To What Extent Can Virtual Reality Stimulate Empathy and Embodied Experience?“ *Computers in Human Behavior* 78 (Januar), S. 64–73.

Slater, Mel, Angus Antley, Adam Davison, David Swapp, Christoph Guger, Chris Barker, Nancy Pistrang & Maria V. Sanchez-Vives (2006): A Virtual Reprise of the Stanley Milgram Obedience Experiments. Herausgegeben von Aldo Rustichini. *PLoS ONE* 1 (1), S. 1–10.

Slater, Mel & Sylvia Wilbur (1997): A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6 (6), S. 603–16.

Squire, Kurt D. & Mingfong Jan (2007): Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-Based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Science Education and Technology* 16 (1), S. 5–29.

Stalder, Felix (2016): *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp.

Wu, Hsin-Kai, Silvia Wen-Yu Lee, Hsin-Yi Chang & Jyh-Chong Liang (2013): Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education* 62, S. 41–49.

Yuen, Steve Chi-Yin, Gallayanee Yaoyuneyong & Erik Johnson (2011): Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange* 4 (1).

Zierer, Klaus (2018): *Lernen 4.0. Pädagogik vor Technik: Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich*. Baltmannsweiler: Schneider.