

Neue Lehr- und Lernformen in der Ausbildung 4.0

Social Augmented Learning in der Druckindustrie



CHRISTIAN DOMINIC FEHLING

Wiss. Mitarbeiter am Institut für Systemforschung der Informations-, Kommunikations- und Medientechnologie der Universität Wuppertal

Bedingt durch die digitale Transformation wandeln sich Tätigkeits- und Qualifikationsanforderungen an Fachkräfte. Digitale Medien eignen sich besonders dafür, auf diese Aspekte bereits während der beruflichen Ausbildung vorzubereiten. Mit Social Augmented Learning wird in diesem Beitrag eine Lehr- und Lernform vorgestellt, bei der mobile Endgeräte und Augmented Reality zur Erweiterung bestehender Lernorte eingesetzt werden. Vor dem Hintergrund erster Umsetzungserfahrungen werden Chancen und Grenzen dieses Ansatzes reflektiert.

Die Herausforderungen einer Ausbildung 4.0

Die digitale Transformation, wie sie sich aktuell durch technologische Entwicklungsschübe vollzieht, führt zu einem Wandel der Tätigkeits- und Qualifikationsanforderungen (vgl. HIRSCH-KREINSEN 2015, S. 9). Im Berufsfeld Medientechnologie/-technologin Druck manifestieren sich diese Änderungsprozesse unter anderem dadurch, dass an vielen Lernorten Maschinen, die auseinandergenommen, zusammengebaut und so explorativ erkundet werden können, nicht mehr vorhanden oder zugänglich sind. Dies wirkt sich besonders auf die Berufsbildung in einer »digital geprägten Welt« (KERRES 2017, S. 9) aus, in der es für Lernende immer wichtiger wird, selbstständig in praxisnahen und authentischen Situationen zu lernen. An diesem Punkt setzt die Lehr- und Lernform *Social Augmented Learning* an. Sie wurde in einem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt entwickelt (vgl. Infokasten) und wird in diesem Beitrag vorgestellt.

Social Augmented Learning

Eine eigens entwickelte Lehr- und Lernanwendung stellt das technische Fundament des Social Augmented Learning dar. Die Visualisierung von Prozessen und Wirkzusammenhängen, die sich im Inneren komplexer, hochautomatisierter Druckmaschinen abspielen, steht im Mittelpunkt der Verknüpfung von realer und virtueller Welt, die mittels Augmented Reality und mobiler Endgeräte ermöglicht wird. Besonders Inhalte, die sich konventionell nur schwer vermitteln lassen, werden durch digitale 3-D-Modelle – die interaktiv, dynamisch und passgenau der Realität überlagert werden (vgl. AZUMA 2001) – intuitiv erfahrbar.

Projekt Social Augmented Learning

Ziel: Durch die Verbindung von Social Learning, Mobile Learning und Augmented Reality werden neue Lehr- und Lernformen entwickelt.

Anwendungsgebiet: Lernanwendungen für die Ausbildung zur Medientechnologin/zum Medientechnologen Druck

Projektförderung: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert im Rahmen seines Förderprogramms »Digitale Medien in der beruflichen Bildung« und mit Mitteln aus dem Europäischen Sozialfonds (ESF) die Entwicklung, Erprobung und den Einsatz neuer Bildungsangebote mit digitalen Medien in der beruflichen Aus- und Weiterbildung.

qualifizierung digital

Projektlaufzeit: September 2013 bis August 2016

Projektpartner:

- Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien (ZFA) Kassel,
- Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD Rostock,
- Bergische Universität Wuppertal (Fachrichtung Druck- und Medientechnik),
- mmb Institut für Medien- und Kompetenzforschung Essen sowie
- Heidelberger Druckmaschinen AG.

Die mobilen Lernangebote werden über die Mediencommunity des ZFA verbreitet und betreut.

Weitere Informationen: www.social-augmented-learning.de und www.mediencommunity.de

Abbildung

Anwendungsbeispiel »Ausbilden mit Augmented Reality«



Foto: Ronny Willfahrt © VDMNO e.V. aufgenommen bei BKDMNO e.V., Oldenburg

Dabei bedient sich Social Augmented Learning bei Ansätzen des Social, Mobile und Augmented Learning. Lernen zeichnet sich hierbei durch selbstbestimmte individuelle oder gruppenbasierte Lernaktivitäten aus, die stets in den sozialen Kontext der Lernenden eingebettet sind. Durch Augmented Reality lassen sich neue Methoden des Wissens- und Kompetenzerwerbs realisieren, von denen einige wenige hier exemplarisch aufgelistet werden:

- Dynamische und interaktive Prozessvisualisierung durch animierte 3-D-Modelle,
- positionsgenaue Auszeichnung realer Objekte mit virtuellen Annotationen,
- Demonstration und Simulation riskanter oder kostenintensiver Arbeitsschritte,
- Kooperation an erweiterten Lerngegenständen durch vernetzte mobile Endgeräte.

Anwendungsdesign

Social Augmented Learning wurde für die berufliche Ausbildung im Berufsfeld Medientechnologe/-technologin Druck konzipiert und umgesetzt. Bei der angesprochenen Zielgruppe handelt es daher um Lehrende in Berufsschulen und überbetrieblichen Ausbildungsstätten, Fachexpertinnen und -experten und Inhaltsersteller/-innen sowie die Lernenden in jedem Stadium ihrer Ausbildung. Auf der einen Seite muss sich die Anwendung also für Lernaktivitäten eignen, bei denen Auszubildende entweder allein oder in Gruppen mit Augmented Reality lernen. Auf der anderen Seite müssen Werkzeuge bereitgestellt werden, die eine sinnvolle Integration von Social Augmented Learning

und damit Augmented Reality in den Unterricht und in bestehende Unterrichtskonzepte ermöglichen. Inhalte sollen darüber hinaus, dem Grundgedanken der freien Inhaltserstellung folgend, individualisiert und angepasst werden können. Um die individuellen Bedarfe der beschriebenen Nutzergruppen abzudecken, wurden gezielt Werkzeuge entwickelt und in die Anwendung integriert.

Lernende: Augmented Reality als Lernmedium erschließen

Fachinhalte aus den Lehrplänen, die mittels 3-D-Visualisierung und Augmented Reality aufbereitet wurden, können von Lernenden bearbeitet werden. Dies erfolgt entweder allein oder in Gruppen, tutoriell von der Lehrkraft begleitet oder selbstbestimmt. Der visuelle Zugang zum digitalen Lerngegenstand, im Fall der Medientechnologen Druck z. B. das Farbwerk einer Druckmaschine, wird durch Kommunikations- und Kollaborationswerkzeuge ergänzt, mit denen Lernende z. B. einzelne Maschinenelemente farbig hervorheben, Prozesse einzeichnen oder Kommentare austauschen können.

Lehrende: Mit Augmented Reality unterrichten

Der Einsatz von Augmented Reality im Unterricht stellt Lehrende vor zwei nicht zu unterschätzende Herausforderungen: einerseits die Technologie selbst, andererseits aber auch mobile Endgeräte effektiv in bestehende pädagogisch-didaktische Unterrichtskonzepte zu integrieren. Schlüsselfaktoren einer erfolgreichen Implementation lie-

gen vor allem in der Zugänglichkeit bzw. der Usability der Lehr- und Lernanwendung. Auch durch die Verbesserung von Lernerfolgen oder eine kürzere Unterrichtsvorbereitung kann ein konkreter Mehrwert geschaffen werden. Social Augmented Learning umfasst eine Reihe von Werkzeugen, die Lehrende bei der Gestaltung und Durchführung ihres Unterrichts unterstützen. So können z. B. Lernpfade strukturiert und Lernerfolgskontrollen gestellt werden.

Autorinnen und Autoren: Augmented-Reality-Lerninhalte erstellen und bearbeiten

Im Rahmen des Projekts wurden exemplarisch vier Lerninhalte ausgewählt und in Augmented-Reality-Lernmodule überführt. Um diese Inhalte möglichst passgenau abbilden und bei Bedarf wiederverwerten zu können, wurde eine folienbasierte Struktur gewählt, sodass ein Lernmodul in der Regel aus einem auf CAD-Daten basierenden 3-D-Modell und beliebig vielen Lernfolien besteht. Folien können zur Abbildung kleinteiliger Lerninhalte aufbereitet werden, wobei Texte, Videos und Grafiken eingebettet sowie Änderungen am 3-D-Modell vorgenommen werden können. So können nicht nur bestehende Fachinhalte übernommen werden: Auf jeder Folie kann festgelegt werden, welche Bauteile sichtbar, farblich hervorgehoben oder animiert sind. Die Einrichtung erfolgt dabei über sogenannte Aktionen, die Aspekte der Programmierung und des 3-D-Designs in intuitiv zu bedienende Schaltflächen überführen.

Erprobung in der Bildungspraxis

Im Projektverlauf wurden begleitend zur schrittweisen Entwicklung der Lehr- und Lernanwendung und der damit verbundenen Lernmodule Erprobungen durchgeführt. Erprobt wurde die Anwendung an 19 Terminen in Ausbildungsbetrieben (1), Berufsschulen (17) und überbetrieblichen Ausbildungsstätten (1) mit insgesamt 179 Auszubildenden und 39 Lehrenden (vgl. Beispiel im Infokasten). An der quantitativen schriftlichen Befragung, die während der ersten Erprobungsphase in der zweiten Jahreshälfte 2015 durchgeführt wurde, beteiligten sich insgesamt 72 Auszubildende und 13 Lehrende. Der Fragebogen umfasste 37 Indikatorfragen zu folgenden Bereichen:

- Lernform: Allgemeine Fragen zu technologiegestützten Lernformen (z. B.: »Das Lernen am Tablet hat mir Spaß gemacht«)
- Lernmodul: Fragen zur inhaltlichen und fachlichen Struktur des Lernmoduls (z. B.: »Die Inhalte waren gut strukturiert«)
- Anwendung: Fragen zu Usability, spezifischen Funktionen des erprobten Prototyps sowie der visuellen Qualität der aufbereiteten Lerninhalte (z. B.: »Bedienung der Anwendung«)

- Lernprozess: Fragen zur Unterrichtsgestaltung, Motivation und persönlicher Einschätzung zur Nutzung sozialer Netzwerke zum Lernen (z. B.: »Ich hatte genug Zeit, um dem Inhalt zu folgen«)
- Lehren und Lernen: Fragen zum Gesamteindruck der Erprobung (z. B.: »Das Lernen am Tablet finde ich vorteilhaft«)

Die Antworten erfolgten anhand einer sechsstufigen Skala von 1 (»stimme voll und ganz zu« bzw. »sehr gut«) bis 6 (»stimme gar nicht zu« bzw. »ungenügend«). Die quantitative Erhebung zeigt tendenziell eine hohe Akzeptanz der Auszubildenden hinsichtlich des Einsatzes mobiler Endgeräte und Augmented Reality im Unterricht. Besonders positiv bewertet werden die »Lernform«, das »Lernmodul« sowie das »Lehren und Lernen« (vgl. Tab.).

Weitere Erprobungsphasen wurden qualitativ mithilfe leitfadengestützter Interviews evaluiert. So konnten Verbesserungsvorschläge zu Anwendungsqualität, Usability und Fachinhalten gewonnen werden. Zudem ergaben sich aus den Rückmeldungen der Bildungspraktiker/-innen Hinweise zur Überarbeitung vorhandener Funktionen (Navigation des 3-D-Modells, Social Tags) sowie zur Entwicklung neuer Funktionen (Steuerung der Animationsgeschwindigkeit, dynamische Freigabe von Features für Auszubildende durch Lehrende).

Um zu ermitteln, welchen Einfluss Social Augmented Learning auf den Lernerfolg der Auszubildenden hat, wurden die quantitativen und qualitativen Erhebungen durch eine vergleichende Untersuchung im Mai 2016 ergänzt.

Praxisbeispiel einer SAL-Erprobung

Die Erprobung wurde an einer Offsetdruckmaschine für den Bogendruck durchgeführt, an der Bildmarker zur Realisierung des Augmented Reality Tracking angebracht wurden.

Der Berufsschullehrer begrüßte die Teilnehmenden im Drucksaal und informierte über das Modul-Thema. Ein SAL-Projektmitarbeiter stellte kurz das Projekt und den vorher abgestimmten Ablauf der Erprobung vor. Anschließend demonstrierte er die Funktionsweise des Lernmoduls an der Maschine.

Daraufhin erkundeten die Azubis eigenständig das Lernmodul (ca. 35 Minuten) und erarbeiteten sich intuitiv die unterschiedlichen Funktionen des SAL-Systems, wobei sie frei zwischen 3-D-Visualisierung und Augmented Reality wechselten. Bereits in dieser Phase diskutierten die Azubis über die Modul Inhalte und über Verbesserungsvorschläge.

Nach der Selbstlernphase wurden gemeinsam mit dem Berufsschullehrer die wichtigsten Lerninhalte mittels Augmented Reality direkt an der Maschine wiederholt und durch das Aufzeigen einzelner Elemente an der realen Maschine vertieft. Zum Abschluss dieser Phase (ca. 40 Minuten) wurden Multiple-Choice-Aufgaben, die ebenfalls mittels der Lernanwendung entwickelt und gestellt wurden, bearbeitet. Die Evaluation fand im Anschluss an den praktischen Unterricht sowohl durch leitfadengestützte Interviews als auch mittels einer offenen Diskussionsrunde statt.

Tabelle

Akzeptanz des Konzepts bei den Auszubildenden

Bereiche	Median
Lernform	1.8
Lernmodul	1.9
Anwendung	2.2
Lernprozess	2.1
Lehren und Lernen	1.7
Gesamtbewertung	1.9

(1. Erprobungsphase, Evaluation n = 72)

Während ein konkreter Lerninhalt in der Kontrollgruppe (n = 9) konventionell gelehrt und gelernt wurde, nutzte die Experimentalgruppe (n = 9) ein mittels der Lehr- und Lernanwendung für die 3-D-Visualisierung und die Augmented Reality aufbereitetes Lernmodul. Evaluiert wurde sowohl vor Beginn der Erprobung das individuelle Vorwissen der Auszubildenden als auch der Lernerfolg mittels einer schriftlichen Lernerfolgskontrolle. Bei dieser erreichte die Experimentalgruppe im Mittel 19,1 von 24 möglichen Punkten, während die Kontrollgruppe trotz durchschnittlich höherem Vorwissen nur 16,6 von 24 Punkten erreichte. Auch wenn diese Ergebnisse nicht repräsentativ sind, zeigen sie doch in Verbindung mit der qualitativen und quantitativen Erhebung eine generell positive Tendenz hinsichtlich der Praktikabilität des Social Augmented Learning.

Berufsbildung in einer digitalen Welt

Mit seinem großen Technologiepotenzial stellt Social Augmented Learning ein Instrument zur Flexibilisierung der beruflichen Bildung dar. Interaktionen mit authentischen, virtuellen Lerngegenständen führen zu neuen Formen des Lernens, bei dem Auszubildende sich individuell oder in Gruppen selbstbestimmt Lerninhalte erschließen. Die Integration in den Unterricht und die Eingliederung in bestehende Unterrichtskonzepte wird durch das Portfolio an Präsentations- und Autorenwerkzeugen erleichtert, sodass Augmented Reality in Zukunft auch ohne explizites Programmierwissen eingesetzt werden kann.

Gleichwohl deuten die praktischen Erfahrungen, die durch die Erprobungen gesammelt werden konnten, auf einige Hindernisse, die einer breitenwirksamen Anwendung im Bildungsalltag zum jetzigen Zeitpunkt noch entgegenstehen. Neben der technischen Infrastruktur, die an vielen Lernorten noch nicht ausreichend vorhanden bzw. ausgebaut ist, fehlt es häufig noch an bewährten Methoden, mobile Endgeräte und Augmented Reality sinnvoll im Unterricht einzusetzen. Die intuitive Zugänglichkeit der im Projekt entwickelten Anwendung kann fehlende Medienkompetenzen von Lehrenden und Lernenden dabei nur zum Teil kompensieren. Eine Ausbildung der Ausbil-

der/-innen sowie die allgemeine Medienbildung von Auszubildenden wird daher immer wichtiger werden, da nur so eine effektive und nachhaltige Einbettung digitaler Bildungsmedien in die Breite der beruflichen Bildung ermöglicht werden kann.

Visionen des Lernens der Zukunft

Das Lernen mit Augmented Reality stellt nur einen kleinen Ausblick auf das Potenzial moderner Technologien für Bildungsprozesse dar. Über die Erweiterung bestehender, realer Lernorte hinaus gibt es Anknüpfungspunkte, mit denen eine *Ausbildungsqualität 4.0* realisiert werden könnte: Neue Technologien, wie z. B. Virtual Reality, ergänzen den mit Social Augmented Learning verfolgten Ansatz, Zugänge zu Lerngegenständen zu ermöglichen, die in der Realität in dieser Art und Weise nicht möglich wären. In virtuellen Lernwelten lassen sich zudem direkte und unmittelbare Interaktionsschemata realisieren.

Social Augmented Learning wird zurzeit in einem einjährigen Anschlussvorhaben genau um diese Aspekte erweitert: Im *Social Virtual Learning* werden die 3-D-Modelle, die bisher über mobile Endgeräte visualisiert werden, in einer Virtual-Reality-Lernumgebung erfahrbar gemacht. Zu diesem Zweck betreten die Auszubildenden gemeinsam eine virtuelle Werkhalle, in der sie die Maschine frei erkunden, auseinandernehmen und sich mit anderen über spezifische Lerninhalte austauschen können. Sprachsteuerung, Voice-Chat und Vernetzung via Internet ermöglichen es zudem, dass der virtuelle Raum unabhängig vom realen Aufenthaltsort betreten werden kann. Im Projekt wird nicht nur untersucht, wie ein solcher virtueller Lernort zu neuen sozialen Lernaktivitäten beitragen kann, sondern vor allem auch, welche Formen der Interaktion zwischen Lernenden und Lerngegenständen sich als besonders förderlich erweisen. Um die lerntheoretischen und didaktischen Vorzüge des Lernens in Virtual Reality zu ergründen, werden derzeit – analog zu den im Social Augmented Learning durchgeführten Erprobungen – praktische Nutzerstudien durchgeführt. Über aktuelle Entwicklungen, Erfahrungen und Erkenntnisse wird wie gewohnt auf www.social-augmented-learning.de berichtet. ◀

Literatur

AZUMA, R. u. a.: Recent advances in augmented reality. In: IEEE computer graphics and applications 21 (2001) 6, S. 34–47

HIRSCH-KREINSEN, H.: Digitalisierung von Arbeit: Folgen, Grenzen und Perspektiven (Soziologisches Arbeitspapier 43/2015). Dortmund 2015

KERRES, M.: Digitalisierung als Herausforderung für die Medienpädagogik: Bildung in einer digital geprägten Welt. In: FISCHER, C. (Hrsg.): Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien in Schule und Unterricht. Münster 2017 – Preprint – URL: <http://mediendidaktik.uni-due.de/sites/default/files/kerres4münster.pdf> (Stand: 09.02.2017)