

Die Potenziale von Mixed Reality für die betriebliche Aus- und Weiterbildung

Tanja JADIN

*Department für Kommunikation, Wissen, Medien, FH OÖ
Softwarepark 11, A-4232 Hagenberg*

Kurzfassung: Neben den klassischen Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten wie beispielsweise Web-Based Trainings bringen sogenannte Virtual-Reality- und Mixed-Reality-Anwendungen neue, erweiterte Möglichkeiten mit sich. Während Virtual Reality eine vollständige alternative Realität ermöglicht, werden im Sinne des Mixed Reality virtuelle Ebenen der realen Ebene hinzugefügt und erweitert. Der Fokus des vorliegenden Beitrags liegt auf Merkmalen und Einsatzmöglichkeiten von Mixed Reality im Rahmen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung. Dabei werden basierend auf einer State-of-the-Art-Recherche die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse zusammengefasst, die Dimensionen und Merkmale von Mixed-Reality-Anwendungen dargestellt sowie mögliche Einsatzszenarien für die betriebliche Aus- und Weiterbildung präsentiert.

Schlüsselwörter: Mixed Reality, Augmented Reality, Virtual Reality, Weiterbildung, E-Learning

1. Virtual Reality und Augmented Reality: Eine Begriffsbestimmung

Um die Einsatzmöglichkeiten und die Potenziale aber auch Grenzen von Augmented Reality-Anwendungen näher betrachten zu können, bedarf es zunächst einer Begriffsbestimmung. Eine der bekanntesten Taxonomien ist jene von Milgram und Kishino (1994). Dabei wird zwischen der virtuellen und der realen Umgebung auf einem Kontinuum hinsichtlich dem Grad der Virtualität unterschieden. Von Virtual Reality spricht man, wenn man komplett in eine künstliche bzw. virtuelle Welt eintauchen kann. Von Mixed Reality wird gesprochen, wenn die virtuelle und die reale Umwelt miteinander verschmelzen. Milgram und Kishino (1994) unterscheiden dabei noch zwischen Augmented Virtuality und Augmented Reality. Bei Augmented Reality wird die Umwelt um virtuelle Informationen bzw. Objekte angereichert, die den Eindruck entstehen lassen als wäre diese in Ergänzung zur realen Welt vorhanden. Unter Augmented Virtuality sind virtuelle Simulationen angereichert mit Elementen aus der realen Umgebung (z.B. Gyroskopische Steuerung bei Spielen auf mobilen Endgeräten) zu verstehen.

2. Virtual-Reality- und Augmented-Reality-Anwendungen

Bezüglich den Einsatzgebieten gilt es zu unterscheiden in den Bereichen der Virtual Reality und im Bereich des Mixed Reality, wobei hier primär der Bezug auf Augmented Reality Ansätze genommen wird.

Verschiedene Technologien stehen hinter Virtual und Augmented Reality. Zum einen gibt es die Marker-Based Anwendungen, Head Mounted Displays sowie Mischformen wobei die Übertragung von der 2D-Ebene auf die 3D-Ebene bis hin zur virtuellen bzw. Augmented Reality-Ebene erfolgen kann. Neuere Entwicklungen gehen in Richtung Datenbrillen wie die Microsoft Hololens für den Bereich Augmented Reality oder die Oculus Rift für den reinen virtuellen Einsatz. Die technischen Details und Möglichkeiten und damit verbundenen Herausforderungen sollen hier nicht näher vorgestellt werden. Jedoch erscheint es sinnvoll zumindest zwei wesentlich unterschiedliche Konzepte im Bereich Augmented und Virtual Reality vorzustellen. Damit verbunden generieren sich auch mögliche Einsatzszenarien für Augmented Reality-Anwendungen.

Die Microsoft Hololens (<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>) ist im Moment eines der am weitest entwickelten Technologien für Mixed Reality bzw. Augmented Reality und beeindruckt durch eine sehr gute Auflösung und Visualisierung. Neben der Gestensteuerung gibt es auch eine Sprachsteuerung. Folgende Gesten stehen dem Nutzer für die Steuerung zur Verfügung: „Gaze“, „Ready“, „Air Tap“ und „Bloom“. Mit „Gaze“ fixiert man ein Objekt für die Auswahl und weitere Aktionen. „Ready“ hebt das Objekt hervor und mit „Air Tap“ führt man konkrete Aktionen aus. Mit der „Bloom“ Geste kommt man wieder zurück zum Hauptmenü bzw. wählt dieses aus. Gewöhnungsbedürftig sind das begrenzte Sichtfeld, die ungewohnte Kopfführung sowie das Tragen eines zusätzlichen Devices, welches mit der Zeit auch schwer wird. Als Einsatzszenario liefert Microsoft die Zusammenarbeit mit thyssenkrupp. Hierbei wird die Hololens für die Reparatur eines Fahrstuhls eingesetzt (<https://www.youtube.com/watch?v=8OWhGiyR4Ns>).

Augmented Reality wird vor allem im medizinischen Kontext eingesetzt. Hierbei zeigt die Metastudie von Barson, Graafland und Schijven (2016) drei primäre Einsatzgebiete, nämlich in der Echokardiographie, in der laparoskopischen Chirurgie und in der Neurochirurgie. Aber auch in der Psychotherapie zur Behandlung von Angststörungen und Phobien werden virtuelle Anwendungen eingesetzt (Carson 2015).

Die Oculus Rift ist bekannt als Datenbrille für die rein virtuelle Welt. Diese gibt es in unterschiedlichen Varianten. Beispielsweise lässt sich mit der Gear VR und dem eigenen Samsung Smartphone ebenso die virtuelle Welt erkunden. Eine günstigere Einstiegsvariante bietet Google Cardboard. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig wie aus dem Bereich der Simulationen bereits bekannt: Flugsimulation, Katastrophentraining und vor allem Anwendungen für den Schul- und Hochschulbereich. Als einer der Vorteile gilt das Gefühl der Immersivität das vollständige Eintauchen in eine andere Welt. Obwohl es viele Anwendungen für den Spielbereich gibt, sind dennoch auch Einsatzszenarien in der Industrie und Wirtschaft bekannt (Carson 2015). Toyota hat beispielsweise eine Anwendung namens TeenDrive356 entwickelt um Jugendliche bzgl. sicheres, ablenkungsfreies Autofahren zu trainieren. Dabei sitzt man mit der Oculus Rift in einem Auto, welches mit speziellen Sensoren ausgestattet ist und erlebt bestimmte Gefahrensituationen auf die man adäquat reagieren sollte.

3. Mixed Reality für die Aus- und Weiterbildung

Betrachtet man die bisherigen Einsatzgebiete so wird auch der Vorteil von den Einsatzmöglichkeiten von Mixed Reality ersichtlich. Zum einen spielen die

Immersivität eine wichtige Rolle, d.h. das Eintauchen in eine andere, erweiterbare Welt. Weitere Faktoren sind die direkte Interaktion, die damit verbundene Erfahrung mit einem 3D Objekt sowie das unmittelbare Feedback durch die Interaktion. Eine erweiterte Perspektive durch einerseits die Visualisierung von unsichtbaren Prozessen sowie andererseits durch die Erweiterung der Dimensionen Zeit und Raum ist ein weiterer Vorteil. Durch die Integration in die natürliche Umwelt erhöht sich auch die Authentizität des Lernobjekts.

Letztendlich stellt sich jedoch die Frage nach dem Mehrwert dieser neuen Möglichkeiten. Auch mittels Simulationen im 2D Bereich ergeben sich sehr viele der oben genannten Vorteile. Neu für Mixed Reality Anwendungen ist jedoch die Integration von Anwendungen in die natürliche Umgebung und somit die Ergänzung und Erweiterung des Lernfeldes.

Aus der psychologischen Perspektive ergibt sich ein Mehrwert laut Bujak et al. (2013) vor allem durch die physische Manipulation und der natürlichen Interaktion sowie der zeitlich-räumlichen Dimension, welche das Lernverständnis erhöht. Außerdem lässt sich als Potenzial noch das kollaborative Lernen und die Förderung des Wissenserwerbs durch die persönliche Erfahrung identifizieren.

Für die Aus- und Weiterbildung ergeben sich neben dem medizinischen Sektor noch weitere mögliche Einsatzszenarien. Auszugsweise sollen drei kurz vorgestellt werden.

Szenario 1: Training im Bereich kritische Ereignisse

Insbesondere für Wirtschafts- und Industriebetriebe könnte mittels Augmented Reality Anwendungen das richtige Brandschutzverhalten trainiert werden. Dabei könnten z.B. mittels Microsoft HoloLens verschiedene mögliche Szenarien präsentiert werden und der Lernende muss im Rahmen des Szenarios das Gebäude sicher verlassen und weitere Maßnahmen im Brandfall veranlassen.

Szenario 2: Bedienung und Reparatur von Maschinen

In diesem Szenario werden mittels Augmented Reality Anwendungen nicht sichtbare Elemente visualisiert. Durch die Interaktionsmöglichkeiten „zoomen“ und „vergrößern“ kann man Schritt für Schritt die möglichen Fehler und Probleme durchgehen noch bevor man die Maschine zerlegen muss. Auch Aufbau und Funktion einer Maschine können somit erlernt werden um einen adäquateren und sorgfältigen Einsatz zu ermöglichen. Dieses Szenario wird bereits erfolgreich eingesetzt.

Szenario 3: Wissensgenerierung im Rahmen von kollaborativen Lernsettings

Ein weiteres Einsatzszenario ist die kollaborative Entwicklung neuer Produkte und Ideen. Hierbei steht das konstruktivistische Lernen und das learning by doing im Vordergrund. Gemeinsam erarbeiten Lernende mittels Augmented Reality, basierend auf bestehenden Produkten neue Alternativen aus bzw. ergänzen und erweitern diverse Produktmerkmale und somit die Produktpalette. Dieses Szenario kann nicht nur in die Produktion aufgenommen werden, sondern auch in der Ausbildung um wesentliche Schritte in der Produktentwicklung zu schulen. Entsprechende Szenarien gibt es auch schon, sei es in der Schule (siehe Bower et al. 2014) oder auch in der Automobilbranche (z.B. Volvo und Audi).

Für die Aus- und Weiterbildung muss man zusätzlich noch hinsichtlich der Merkmale und Interaktionsmöglichkeiten unterscheiden und sich darauf basierend

Einsatzszenarien überlegen. Bisherige Interaktionsmöglichkeiten sind klicken, zoomen, vergrößern und verschieben. Zudem sollten bei der Gestaltung von Augmented Reality Szenarien auch Designprinzipien verfolgt werden. Cuendet, Bonnard, Do-Lenh & Dillenbourg (2013) schlagen basierend auf ihre Forschungsarbeiten für die Gestaltung von Augmented Reality Szenarien folgende Designprinzipien vor: Integration, Empowerment, Awareness, Flexibility und Minimalism. Mit Integration ist gemeint inwieweit hier Lernende zwischen verschiedenen Lernumgebungen wechseln müssen oder inwieweit Augmented Reality in ein Lernszenario eingebettet ist. Empowerment bezieht sich laut den Autoren primär auf die Bedeutung des Lehrenden, welcher im technologiegestützten Unterricht sehr wohl auch eine direktive und leitende, aber auch eine begleitende Rolle einnehmen sollte. Awareness spielt speziell in klassenraumähnlichen Szenarien eine Rolle. Dabei soll Augenmerk daraufgelegt werden, wie die Darstellung des individuellen Lernfortschritts bei mehreren Lernenden, die gleichzeitig zu betreuen sind, erfolgen kann. Innerhalb eines Lehrszenario sollte auch eine gewisse Flexibilität gewährleistet sein und die Anforderungen bzw. Aufgaben sollten nach dem Prinzip des Minimalismus gestaltet sein und nicht zu komplex oder mit zu viel Informationen angereichert sein. Die Designprinzipien sind primär für den Klassenraum ausgelegt, lassen sich aber auch in andere Lehrszenarien im Aus- und Weiterbildungsbereich z.B. im Schulungsbereich durchaus transferieren. Außerdem gilt es die Informationsverarbeitung von komplexen Inhalten zu unterstützen und um dadurch einer kognitiven Belastung zuvor zu kommen.

4. Fazit

Es lassen sich diverse Mixed-Reality-Lernanwendungen im Sinne eines Augmented Reality identifizieren. Das volle Lernpotenzial erlangen diese Anwendungen jedoch erst innerhalb eines sinnvoll gestalteten didaktischen Lernszenarios. Dabei entfalten womöglich diese neue Lernmöglichkeiten ihr Potenzial vor allem in Kombination mit anderen Lernmöglichkeiten wie beispielsweise im Sinne eines Blended-Learning-Szenarios (Reiss & Steffens 2010) oder auch unter Verwendung des Konzepts Pervasive Learning (Jadin & Rami 2016). Als Hilfestellung zur Gestaltung von entsprechenden Lernangeboten können die dargestellten Designprinzipien herangezogen werden.

5. Literatur

- Barson EZ, Graafland M, Schijven MP (2016) Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. *Surg Endosc* 30:4174-4183.
- Bower M, Howe C, McCredie N, Robinson A, Grover D (2014) Augmented Reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International* 51:1-15.
- Carson E (2015) 9 industries using virtual reality. *TechRepublic* Accessed December 4, 2016 <http://www.techrepublic.com/article/9-industries-using-virtual-reality/>
- Cuendet S, Bonnard Q, Do-Lenh S, Dillenbourg P (2013) Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education* 68:557-569.
- Lee K (2012) Augmented Reality in Education and Training. *Tech Trends* 56:13 - 21
- Milgram P, Kishino F (1994) A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays *IEICE Transactions on Information Systems*, Vol E77-D, No.12 December 1994.

- Jadin T, Rami U (2016) Pervasive Learning als Treiber für veränderte Lernkulturen in Organisationen am Beispiel von Fehlermanagement. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg) Gestaltung der Arbeitswelt der Zukunft. Dortmund: GfA-Press, C.8.9
- Reiss M, Steffens D (2010) Augmented und Blended Learning: Potenzial hybrider Lernumgebungen. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 47:102-113.
- Shelton BE, Hedley NR (2004) Exploring a Cognitive Basis for Learning Spatial Relationships with Augmented Reality. Technology Instruction, Cognition and Learning 1:323-357.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft

63. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FHNW Brugg-Windisch, Schweiz

15. – 17. Februar 2017

GfA Press

Bericht zum 63. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 15. – 17. Februar 2017

FHNW Brugg-Windisch, Schweiz

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2017

ISBN 978-3-936804-22-5

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

USB-Print: Dr. Philipp Baumann, Olten

Screen design und Umsetzung

© 2017 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de