
Augmented Reality in der exzellenten Lehre (ARieL)

Bewerbung im Rahmen des Wettbewerbs „Gelungene VR/AR-Lernszenarien“

Nina Schiffeler¹, Anas Abdelrazeq², Thorsten Sommer³, Fabian Unterstell⁴, Ingrid Isenhardt⁵, Anja Richert⁶

Abstract: Das Projekt „Augmented Reality in der exzellenten Lehre“ (ARieL) bringt eine gruppenbasierte Augmented Reality (AR) Anwendung in die Lehre und ermöglicht damit abstrakte Themen wie z.B. das agile Management interaktiv und kollaborativ zu erleben. Durch das Scannen des AR-Markers aus unterschiedlichen Positionen können den Studierenden verschiedene Rollen bei der Bearbeitung eines Problems oder dem Lösen einer gemeinsamen Aufgabe zugeteilt werden. Außerdem ermöglicht das AR-Gruppenszenario, virtuelle Objekte von mehreren Personen gleichzeitig zu manipulieren, um so ein gemeinsames Produkt zu erstellen. Diese Manipulation ist simultan für alle Beteiligten des Szenarios sichtbar. So entsteht die Möglichkeit der Interaktion nicht nur face-to-face innerhalb des Veranstaltungsraumes, sondern auch im AR-Setting. Diese Funktionalität trägt dazu bei, verschiedene Wissensstände bei den Studierenden herzustellen, wodurch sie auf Wissensaustausch, Kooperation und Kollaboration angewiesen sind, um die innerhalb des AR-Gruppenszenarios gestellten Aufgaben lösen zu können. Für die Nutzung des Szenarios können die Smartphones und Tablets der Studierenden – plattformunabhängig – genutzt werden, was hohe Skalierungseffekte hinsichtlich der Größe der Teilnehmergruppe ermöglicht.

Keywords: Augmented Reality, Kollaboration, Interaktion, agiles Management

1 Einleitung

„Technology’s capacity to improve the teaching and learning experience is evident, but so far, its potential remains largely untapped.“ (Cooperstock 2001: 688)

Neben digitalen und Online-Elementen in Lehrveranstaltungen wie e-Tests oder Vorlesungsmitschnitten finden auch Technologien wie Virtual oder Augmented Reality (VR/AR) immer mehr Einzug in den Bereich der Lehre. Ihr Potenzial bezüglich der

¹ RWTH Aachen University, IMA/ZLW & IfU, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, nina.schiffeler@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

² RWTH Aachen University, IMA/ZLW & IfU, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, anas.abdelrazeq@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

³ RWTH Aachen University, IMA/ZLW & IfU, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, thorsten.sommer@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

⁴ RWTH Aachen University, IMA/ZLW & IfU, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, fabian.unterstell@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

⁵ RWTH Aachen University, IMA/ZLW & IfU, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, ingrid.isenhardt@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

⁶ RWTH Aachen University, IMA/ZLW & IfU, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, anja.richert@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

didaktischen Einbindung sowie der Evaluation der Wirksamkeit ist jedoch bei Weitem noch nicht vollständig erkannt oder ausgeschöpft [Me14; Pr15]. Beide Technologien bieten den Vorteil, dass sie die Möglichkeit bieten, Räume und Orte zu besuchen, die bspw. aufgrund ihrer klimatischen Witterungsbedingungen, moralischen Bedenken oder sonstiger Einschränkungen nur schwer bis gar nicht zugänglich sind. Auch abstrakte und somit nur schwer vorstellbare Prozesse, Gegenstände und Zusammenhänge können mit Hilfe dieser Technologien visualisiert werden und werden dadurch im wahrsten Sinne des Wortes „begreifbar“. Der Nachteil der VR ist dabei jedoch, dass ein gesamtes Szenario erstellt werden muss, wohingegen AR die Möglichkeit bietet, diese abstrakten Lehrinhalte als virtuelle Objekte in einen realen Raum zu projizieren.

Besonders im Bereich des agilen Managements stößt man häufig auf abstrakte, dynamische Prozesse, die einer Konzeptualisierung und Visualisierung bedürfen. Obwohl bereits eine große Zahl an AR-basierten Lehr- und Lernprogrammen und -Anwendungen besteht [Ca10], adressieren diese meist lediglich Schülerinnen und Schüler, insbesondere im Alter zwischen neun bis 14 Jahren, oder Erwachsene, die sich auf unterhaltsame Weise bspw. beruflich weiterbilden wollen [Ca12; Sa15]. Außerdem beschränken sich die Anwendungen in den häufigsten Fällen auf die dreidimensionale Darstellung von Objekten der realen Welt in virtueller Form. Demnach ergibt sich zum einen die Lücke, dass bislang abstrakte Prozesse und Konzepte wie solche des agilen Managements mittels AR nicht dargestellt werden. Mit Hilfe von AR können jedoch abstrakte, schwer vorstellbare Prozesse und Konzepte abgebildet, visualisiert und vermittelt werden [Wu13]. Aufgrund der zusätzlichen Möglichkeit, AR-Lehranwendungen ebenfalls als Gruppenszenario zu gestalten, da es als gutes Medium für immersive kollaborative Simulation angesehen wird [Du09], lässt sich eine Brücke hin zu einer praktischen Vermittlung der abstrakten Prozesse agilen Managements, welche Gruppen und Teams betreffen, wie etwa Teamarbeit oder auch Lernen in der Gruppe, aus der genannten Lehrveranstaltung schlagen, die bisher lediglich überwiegend theoretisch vermittelt werden konnten.

2 Beschreibung des AR-Lernszenarios

2.1 Gewähltes didaktisches Design sowie notwendige Soft- & Hardware

Die Entwicklung eines prototypischen AR-Gruppenszenarios für den Einsatz in der Hochschullehre im Rahmen der exemplarischen Lehrveranstaltung „Agiles Management in Technologie und Organisation“ (AMITO) erfolgt mittels eines mehrstufigen Verfahrens, das sich empirischer und IT-technischer Methoden bedient. Zuerst ist ein Lernszenario identifiziert worden, das in interdisziplinären Gruppen von Studierenden Anwendung findet. Auf Basis einer literaturgestützten Analyse werden neben dem Lernszenario auch Anforderungen identifiziert, die für den Einsatz der AR-Technologie in didaktischen Kontexten als grundlegend erachtet werden. Ergebnis dieser Analyse ist

zum einen ein Kriterienkatalog, der als Grundlage für die (technische) Entwicklung des prototypischen AR-Szenarios diene. Dieser Kriterienkatalog umfasst die Dimensionen „Didaktik“, „sozial-kommunikative Aspekte“, „Technik“ und „Kognition“. Zum anderen ergibt sich aus der Analyse die Identifikation eines geeigneten Lehrszenarios für die Lehrveranstaltung AMITO. Aufgrund der basalen Anforderung, ein kollaboratives Szenario aus der Erfahrungswelt der Studierenden umzusetzen, ist die Wahl der Methode auf ein Rollenspiel gefallen, welches im Kontext der Nutzung der AR-Technologie den Vorteil der Simulation mittels virtueller Objekte in einer realen Umgebung beinhaltet. Im Rahmen des Rollenspiels ist der anforderungsbasierte Wohnungsbau für eine zukünftige WG als Szenario des Rollenspiels gewählt worden, welches einen hohen Identifikationsfaktor für die Zielgruppe der Lehrveranstaltung darstellt. Mittels des AR-basierten Rollenspiels sollen die Studierenden demnach praxisnah erfahren, wie ein Scrum-Team in einem anforderungsbasierten, agilen Problemlöseprozess zusammenarbeitet. Neben der AR-Testgruppe wird das Rollenspiel jedoch ebenfalls mit einer analogen Kontrollgruppe durchgeführt, indem dieser Gruppe analoge Materialien sowie Lego- und Playmobil-Bausätze (siehe Abb. 1) zur Verfügung gestellt werden, um die zu konzeptionierende Wohnung physisch zu errichten. Die Durchführung des Rollenspiels wird in beiden Gruppen evaluiert, um die Wirksamkeit des AR-Szenarios gegenüber der klassischen Lehr- und Lernmethode zu untersuchen. Außerdem können Lernergebnisse wie bspw. Lernstandskontrollen in diese Evaluation der Wirksamkeit einfließen und einen weiteren Faktor des Lernerfolgs durch den Vergleich von AR-Setting und der klassischen Lehrmethode in den vorhergehenden Semestern darstellen.

Zur Entwicklung des AR-Prototyps werden die Software-Tools Unity und Vuforia verwendet. Unity stellt dabei die Spiel-Engine und Entwicklungsumgebung dar, während Vuforia das verwendete Augmented Reality Software Development Kit ist. Auf Basis des Aufbaus einer internetbasierten Netzwerkverbindung zwischen unterschiedlichen Geräten ist es durch Scannen eines eigens entwickelten AR-Markers möglich, mit diesen Geräten gemeinsam im AR-Szenario zu agieren und die dargestellten virtuellen Objekte (d.h. Möbelstücke) interaktiv zu manipulieren. Diese Manipulation ist unmittelbar auf allen beteiligten Geräten sichtbar. Um aus technischer Sicht eine möglichst große Zielgruppe an Studierenden in das Rollenspiel einbinden zu können, wird das AR-Szenario sowohl für Android- als auch iOS-basierte Smartphones und Tablets entwickelt.



Abb. 1 –Vergleich zwischen analogem und AR-Szenario-Produkt

2.2 Beabsichtigte Lernziele und zu erreichende Kompetenzen

Das Projekt ARieL fokussiert vorrangig Lernziele im Bereich des agilen Managements und Scrum aufgrund der Verortung in der Lehrveranstaltung Agiles Management in Technologie und Organisation (AMITO). Ein zentrales Lernziel besteht in der Kenntnis der Studierenden der Prozesse und des Ablaufs agilen Managements. Dies beinhaltet zudem die Kenntnis über die Rollen eines Scrum-Teams sowie der Zuständigkeiten in der gemeinsamen Arbeit. Durch die Natur des Rollenspiels und die Interdisziplinarität der Zielgruppe in der Lehrveranstaltung wird die Wichtigkeit unterschiedlicher Rollen in einem Scrum-Team erfahrbar. Zudem verdeutlicht das AR-Szenario die Notwendigkeit der Aufgabenteilung in der Kollaboration zur Errichtung eines gemeinsamen Produkts (d.h. einer gemeinsamen Wohnung im Falle des vorliegenden Projekts). Somit werden nicht nur fachliche Kompetenzen gefördert, sondern aufgrund des hohen Interaktionsgrades des AR-Szenarios ebenso soziale und kommunikative Kompetenzen, die für die Anwendung und Umsetzung von Scrum in der Realität eine wesentliche Rolle spielen.

Durch die Entwicklung von praxis- und anwendungsorientierten Lernszenarien, die mit einer Gruppe von Studierenden kollaborativ durchgeführt werden können, wird eine breitere Anwendung von AR in der (Hochschul-)Lehre ermöglicht sowie die Übertragung auf weitere Bereiche adressiert. Durch die kollaborative Ausrichtung des AR-Szenarios kann zudem eine breitere Zielgruppe angesprochen werden, da der Großteil von Lehrveranstaltungen an deutschen Hochschulen auch heutzutage immer noch als Präsenzveranstaltung wie Seminare, Vorlesungen oder Kolloquien abgehalten wird.

2.3 Erste Evaluationsergebnisse

Die Evaluation des Rollenspiels und des darin enthaltenen AR-Szenarios basiert auf dem Modell von Kirkpatrick [Ki59a, Ki59b, Ki60a, Ki60b], das sich über die Ebenen „Reaktion“, „Lernen“, „Verhalten“ und „Effekt und Wirksamkeit“ erstreckt. Zudem werden diesen Ebenen die Untersuchungsfaktoren „Akzeptanz (der Lernmethode und der Technologie)“, „Emotion“, „Motivation“ und „Kognition“ ergänzt, um den Einsatz von AR als kollaborative Lernmethode umfassend zu untersuchen. Diese Dimensionen und Faktoren dienen dazu, nicht nur die objektiv, durch Noten beobachtbaren Lernerfolge der Studierenden zu erheben, sondern ebenfalls die Sicht der Studierenden auf den Einsatz und die Nutzung des AR-Gruppenszenarios zu erheben und so mögliche Schwachstellen in der Anwendung zu identifizieren. Da sich der Prototyp aktuell noch in der finalen Entwicklung befindet und erst im April in der AMITO eingesetzt wird, ist bislang lediglich ein Pre-Test des Wohnungsbau-Rollenspiels mit einer exemplarischen Stichprobe aus Master-Studierenden der Automatisierungs- und Produktionstechnik durchgeführt und evaluiert worden [Sc18]. Dieser Pre-Test diente der Untersuchung, inwieweit sich das entwickelte Rollenspiel für die praxisnahe Vermittlung agilen Managements und der Scrum-Methode eignet. Zudem sind die Methode des Rollenspiels sowie der Einsatz der

dazu notwendigen Lernmaterialien evaluiert worden. Sowohl vor als auch nach der Durchführung des Rollenspiels ist ein Fragebogen mit entsprechenden Items ausgefüllt worden, um einen Abgleich zwischen vorher erwarteter und nachher empfundener Einschätzung des Rollenspiels anstellen zu können.

Die Pre-Test-Evaluation zeigt eine Skepsis gegenüber Rollenspielen vor der Durchführung, die sich in der Auswertung des Post-Fragebogens nach dem Rollenspiel jedoch nicht bestätigt. Es ist erstaunlich, dass sich – entgegen weitläufiger Klischees – alle Studierenden aktiv an der Teamarbeit beteiligt haben. Zudem zeigen die Ergebnisse der Evaluation, dass das Wohnungsbau-Szenario das Verständnis darüber, wie ein Scrum-Team arbeitet und funktioniert, durch das Rollenspiel unterstützt/gefördert wurde, obwohl das Vorwissen über agiles Management zuerst als nicht ausreichend für die gestellte Aufgabe eingeschätzt wurde. Hinsichtlich des Faktors „Motivation“ zeigt sich, dass das gewählte Szenario eine angemessene Simulation des agilen Arbeitens darstellt. Dennoch sind die bereitgestellten Materialien als nicht hilfreich angesehen worden, da sie eine zu statische Komponente darstellen. Dieses Problem wird durch die Einbindung von AR behoben. Die umfassende Evaluation findet Anfang April im Rahmen der abschließenden Implementierung des AR-Szenarios in die Lehrveranstaltung Agiles Management in Technologie und Organisation an der RWTH Aachen statt. Darüber hinaus wird das System voraussichtlich bereits im Sommersemester 2018 auch in weitere Lehrveranstaltungen und an weiteren Hochschulen zum Einsatz kommen. Die Transforgespräche hierzu finden aktuell statt.

2.4 Einsatzempfehlungen mit kritischer Würdigung notwendiger Voraussetzungen

Durch den suggerierten hohen Motivationsfaktor der AR-Technologie in bislang theorielastiger Lehr- und Lerninhalte wird ein Einsatz eines kollaborativen AR-Szenarios in die (Hochschul-) Lehre befürwortet. Zudem ist der Einsatz nicht exklusiv auf die Vermittlung agilen Managements beschränkt, sondern lässt sich auf beliebige Zielgruppen an Studierenden und Disziplinen transferieren. Überall, wo kollaborativ ein Produkt im weitesten Sinne (z.B. Konzepte, Modelle, Produkte, Maschinen etc.) entwickelt und realisiert werden soll, eignet sich der Einsatz kollaborativer AR. Zudem ist durch die internetbasierte Nutzung des AR-Szenarios eine remote-Zusammenarbeit möglich. Bei Vorhandensein des gleichen AR-Markers können Teammitglieder nicht nur im selben (physischen) Raum kollaborieren, sondern sich ebenfalls an unterschiedlichen Orten befinden und dennoch gemeinsam das virtuelle Objekt in der AR-Umgebung manipulieren. So kann auch über räumliche Entfernung hinweg die Kollaboration mittels AR realisiert werden.

Literaturverzeichnis

- [Ca12] Caspari, M. 2012: „Zoo-AR – Augmented Reality App für Zoobesuche“. Online: <https://augmentedrealitybiz.com/tag/augmented-reality-weiterbildung/> [zuletzt abgerufen: 04.03.2018]
- [Ca10] Cavanaugh, C. 2010: „Augmented Reality Gaming in Education for Engaged Learning“. Handbook of Re-search on Effective Electronic Gaming in Education. Hershey: IGI Global, S. 83-95.
- [Du09] Dunleavy, M., Dede, C., Mitchell, R. 2009: „Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning“. J. Sci. Educ. Technol. 18, S. 7-22.
- [Ki59a] Kirkpatrick, D. 1959a: „Techniques for Evaluating Trainings Programs“. Journal of ASTD 13 (11), S. 3-9.
- [Ki59b] Kirkpatrick, D. 1959b: „Techniques for Evaluating Training Programs: Part 2 – Learning“. Journal of ASTD 13 (12), S. 21-26.
- [Ki60a] Kirkpatrick, D. 1960a: „Techniques for Evaluating Training Programs: Part 3 – Behavior“. Journal of ASTD 14 (1), S. 13-18.
- [Ki60b] Kirkpatrick, D. 1960b: „Techniques for Evaluating Training Programs: Part 4 – Results“. Journal of ASTD 14 (2), S. 28-32.
- [Me14] Mehler-Bicher, A., Steiger, L. 2014: Augmented Reality – Theorie und Praxis. Berlin: De Gruyter.
- [Pr15] Pressebox 2015: „Augmented und Virtual Reality und ihre Anwendungsmöglichkeiten“. Online: <http://www.pressebox.de/pressemitteilung/exozet-berlin-gmbh/Augmented-und-Virtual-Reality-und-ihre-Anwendungsmoeglichkeiten/boxid/749631> [zuletzt abgerufen: 11.12.2017]
- [Sa15] Sattler, A. 2015: „Lernen mit Augmented Reality: „Das ideale Mittel um Jugendliche zu erreichen““. Online: https://www.haufe.de/personal/hr-management/berufsausbildung-mit-augmented-reality-jugendliche-erreichen_80_322806.html [zuletzt abgerufen: 11.12.2017]
- [Sc18] Schiffeler, N., Abdelrazeq, A., Stehling V., Isenhardt, I., Richert, A. (2018): „How ARE your Seminars?! Collaborative Learning with Augmented Reality in Engineering Education“. Proceedings of the 12th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED2018).
- [Wu13] Wu, H., Lee S., Chang, H., Liang, J. 2013: „Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education“. Computers & Education 62, S. 41-49.