

Vanessa Lang¹
Johann Seibert¹
Annika Eichinger¹
Sarah Bach¹
Mareike Kelkel¹
Markus Peschel¹
Franziska Perels¹
Christopher W. M. Kay¹

¹Universität des Saarlandes

Das Projekt SCIENCE without FICTION innerhalb des Reality-Virtuality-Continuum

Während Virtual Reality (VR) oder Mixed Reality (MR) eine Erweiterung der Realität ermöglichen, kleidet der game-based Learning-Ansatz das Lernszenario ein (Whitton, 2012). In diesem Beitrag wird das Projekt *SCIENCE without FICTION* vorgestellt, welches den Kompetenzerwerb der Schüler*innen mittels verschiedener VR- und MR-Umgebungen (in Anlehnung an das Reality-Virtuality-Continuum, Milgram & Kishino, 1994) unterstützen soll und dabei dem game-based-Learning-Ansatz folgt. Neben Fachwissen zu naturwissenschaftlichen Aspekten der aktuellen Umweltdebatte (z.B. regenerative Energieträger, Stoffkreisläufe etc.) sollen auch überfachliche Kompetenzen, wie beispielsweise Sozial- oder personale Kompetenzen, gefördert werden (Gnahs, 2010). Nach Darlegung der theoretischen Grundlagen des Projekts werden erste Umsetzungsansätze beleuchtet.

***SCIENCE without FICTION* als Projekt**

Das Projekt *SCIENCE without FICTION* verknüpft digitale und analoge Medien, um mit Hilfe des game-based-Learning-Ansatzes analog und digital das Lernen durch den Einsatz eines Games zu erleichtern (Whitton, 2012). Zu den umzusetzenden Eigenschaften eines Games zählen u.a. narrative Kontexte, Level, 3D-Umgebungen und Kommunikation (Reeves & Read, 2009). Folgend werden die Umsetzungen dieser Eigenschaften im Projekt *SCIENCE without FICTION* kurz erläutert. Der narrative Ansatz des Games wird durch einen inhaltlich orientierten, verknüpfenden Kontext geschaffen, der durch das folgende allumfassende Szenario (Storyline) beschrieben wird: Die Schüler*innen schlüpfen in die Rolle von Klima-Agenten, die die Anweisung erhalten, mit einer Zeitmaschine zu reisen, um in verschiedenen Zeiten die Auswirkungen und Ursprünge der aktuellen Umweltbelastung erforschen. Schließlich halten die Schüler*innen in der finalen Herausforderung mit ihrem erworbenen Wissen aus den Zeitreisen ein Abschlussplädoyer zur Verschärfung der aktuellen Umweltschutzgesetze. In diesem Game durchlaufen die Schüler*innen mehrere, aufeinander aufbauende Level, welche durch den Einsatz von Mixed und Virtual Reality als 3D-Umgebungen realisiert sind. Die Kommunikation in diesem game-based Learning-Szenario findet in der realen Umgebung ohne den Einsatz von Augmentierungen in Form von Diskussionen und Austausch im Klassenverband statt.

SCIENCE without FICTION zum fachlichen und überfachlichen Kompetenzerwerb

In erster Linie zielt das Projekt *SCIENCE without FICTION* auf einen allgemeinen analogen sowie digitalen Kompetenzerwerb ab. Dieser umfasst neben der naturwissenschaftlichen Fachkompetenz auch überfachliche Kompetenzen, wie z.B. Sozial-, Methoden und personale Kompetenz (Strauch et al., 2009). Fachlich beschäftigen sich die Schüler*innen im Projekt *SCIENCE without FICTION* mit chemischen Umweltaspekten, wie z.B. dem Kohlenstoffkreislauf, fossilen Brennstoffen, erneuerbaren Energien, der Stickstoffkreislauf, Phosphat-Belastung von Böden im Sinne der Nachhaltigkeit. Diese fachchemischen Aspekte dienen innerhalb dieses Projektes als fachliche Grundlegung, mit der sich die Schüler*innen thematisch auseinandersetzen müssen. Abbildung 1 zeigt, inwiefern sich die Themen im Verlauf der einzelnen Level in der Storyline anordnen. So umfasst beispielsweise Level 1 mit dem Thema Kohlenstoffkreislauf die beteiligten Verbindungen, den CO₂-Fußabdruck und den Treibhauseffekt. Das Level 0 nimmt hierbei eine Sonderrolle ein, dieses trägt nicht zur Vermittlung von Fachwissen bei, sondern dient der Identifikation mit dem Game, dem narrativen Kontext und dem Vertraut-Machen mit der technischen Umsetzung.



Abb. 1: inhaltliche Zusammenstellung des Projekts *SCIENCE without FICTION*

Die Sozialkompetenz, zu welcher u.a. Anpassungsfähigkeit oder Konfliktfähigkeit zählen, soll durch den Einsatz kooperativer Lernphasen zur Bildung eines gemeinsamen Lernprodukts innerhalb des Projekts gefördert werden, dabei findet ein Wechsel zwischen Partner- und Gruppenarbeiten statt. Die Methodenkompetenz wird durch naturwissenschaftliche Arbeitsweisen beim Experimentieren in der realen, analogen Umgebung erweitert, die personalen Kompetenzen (bspw. Zeitmanagement, Entscheidungsfindung etc.) werden durch eine größtenteils eigenständige Bearbeitung der Herausforderungen ausgebaut. Darüber hinaus kann der Einsatz digitaler Medien, z.B. durch die Handhabung digitaler Endgeräte zur Nutzung von VR oder MR, auch die Stärkung digitaler Kompetenzen bezwecken.

SCIENCE without FICTION zur Erweiterung der Realität

Das Reality-Virtuality-Continuum (Milgram & Kishino, 1994) stellt eine Möglichkeit dar, virtuelle und reale Objekte in Beziehung zu setzen und zu klassifizieren. Eine Umgebung, welche ohne virtuelle Anteile existiert, wird als Real Environment (RE) bezeichnet (Milgram et al., 1995) und bildet eine Randposition des Kontinuums. Die konträre Randposition stellt eine ausschließlich virtuelle Umgebung (Virtual Environment, VE) dar. Alle Umgebungen, welche sowohl reale als auch virtuelle Anteile aufweisen, werden mit Mixed Reality (MR) bezeichnet. Darunter fallen u.a. Augmented Reality (AR)-Umgebungen, welche vermehrt reale Anteile aufweisen, und Augmented Virtuality (AV)-Umgebungen, welche sich durch einen größeren virtuellen Anteil auszeichnen.



Abb. 2 Das Reality-Virtuality-Continuum im Projekt *SCIENCE without FICTION*

Im Projekt *SCINECE without FICTION* werden nun mehrere Kombinationen innerhalb des Reality-Virtuality-Continuums integriert. Die ausschließlich reale Umgebung wird durch ein analoges Arbeitsheft (vgl. Abb. 2 links) und face-to-face Interaktion zwischen den Schüler*innen realisiert. Das Arbeitsheft dient zum einen als Sicherungsmedium, um Definitionen und Fachbegriffe aus den digital dargestellten Umgebungen langfristig festzuhalten. Zum anderen erfüllt dieses Arbeitsheft auch einen Zweck im narrativen Kontext: Es dient den Schüler*innen in ihren Rollen als Klima-Agenten als Geheimprotokoll ihrer äußeren vertraulichen Missionen. An einigen Stellen im Arbeitsheft erhalten die Schüler*innen Hilfestellungen, weiterführende Übungen oder Verlinkungen zur Storyline, welche als digitale Overlays auf den digitalen Endgeräten in Form von AR angezeigt werden. Eine Augmented Virtuality wird im Projekt beispielsweise durch eine Zeitmaschine integriert, welche den Schüler*innen auf ihrem digitalen Endgerät angezeigt wird. Diese platzieren die Lernenden durch Antippen des Bildschirms in ihrer Umgebung und können anschließend „hindurchgehen“ (virtuell), um in der Storyline voranzuschreiten. Diese Sequenz wird zum Wechseln zwischen den einzelnen Levels als Zeitreise in den narrativen Spiel-Kontext eingebaut. Die Level selbst mit ihren Herausforderungen und den Informationen, welche die Schüler*innen sammeln, werden in Form einer virtuellen 360°-Umgebung realisiert. Hier können multimediale Inhalte und eine Interaktion mit virtuellen Objekten integriert werden.

Ausblick

Das Projekt *SCIENCE without FICTION* weist durch viele zusammenspielende Aspekte (Konzeption und Aufbau der Level, inhaltliche Ausrichtung, Integration von Schülerexperimenten) eine hohe Komplexität auf. Dabei sollen vor allem die zu integrierenden Schülerexperimente zur Förderung der Methodenkompetenz innerhalb des Erkenntnisgewinnprozesses fokussiert und pilotiert werden. Hierbei soll auch die Frage geklärt werden, inwiefern Experimente von einer Realisierung an verschiedenen Punkten des Reality-Virtuality-Continuums (Teichrow & Erb, 2020) didaktisch profitieren.

In Bezug auf die technische Umsetzung werden zukünftig mehrere Möglichkeiten zur virtuellen Schüler-Schüler- und Schüler-Umgebung-Interaktion erforscht, um die Usability des Lehr-Lernszenarios zu optimieren. Darüber hinaus soll das entwickelte game-based Learning-Szenario in weiteren Teilprojekten auf einen positiven Einfluss auf die Problemlösefähigkeiten der Schüler*innen hin untersucht werden.

Literatur

- Gnahn, D. (2010). *Kompetenzen—Erwerb, Erfassung, Instrumente* (2., aktualisierte und überarb. Aufl). Bertelsmann.
- Huwer, J., & Seibert, J. (2018). A New Way to Discover the Chemistry Laboratory: The Augmented Reality Laboratory-License. *World Journal of Chemical Education*, 6(3), 124–128.
<https://doi.org/10.12691/wjce-6-3-4>
- Kohls, C. (2020). Bildungstechnologie in der Schule. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 631–643). Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_53
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 16.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). *Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum* (H. Das, Hrsg.; S. 282–292). <https://doi.org/10.1117/12.197321>
- Reeves, B., & Read, J. L. (2009). *Total engagement: Using games and virtual worlds to change the way people work and businesses compete* (S. 274). Harvard Business School Press.
- Strauch, A., Jütten, S., & Mania, E. (2009). *Kompetenzerfassung in der Weiterbildung: Instrumente und Methoden situativ anwenden*. wbv, W. Bertelsmann Verlag.
- Teichrow, A., & Erb, R. (2020). Hauptsache Augmented?-Klassifikation digitalisierter Experimentierumgebungen. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König, & D. Schmeinck (Hrsg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 421–426). Waxmann Verlag GmbH.
<https://doi.org/10.31244/9783830992462>
- Whitton, N. (2012). Games-Based Learning. In N. M. Seel (Hrsg.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (Bd. 3, S. 1337–1340). Springer.