

Augmented Reality in Schülerversuchen der E-Lehre in der Sekundarstufe I

Hagen Schwanke (hagen.schwanke@physik.uni-wuerzburg.de) | Thomas Trefzger (trefzger@physik.uni-wuerzburg.de)

Was ist AR?

Die neuen Technologien „Virtual und Augmented Reality“ (VR/AR) unterscheiden sich in ihrem Grad der **Immersion**, was in der Fachsprache „Eintauchen“ heißt. Diese beschreibt den Effekt, der hervorgerufen wird, wenn ein Mensch einer Umgebung der **Virtuellen Realität (VR)** ausgesetzt ist.¹

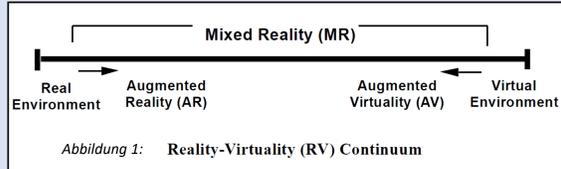


Abbildung 1: Reality-Virtuality (RV) Continuum

Mit Hilfe von **Augmented Reality (AR)** kann die reale Lernumgebung bzw. das Realexperiment gezielt mit computergenerierten Informationen überblendet werden. Somit können zeitlich verändernde Abläufe dargestellt werden, z.B. die Veränderung eines Magnetfelds durch einen stromdurchflossenen Leiter.
(vgl. Abb.2 mit passender App)

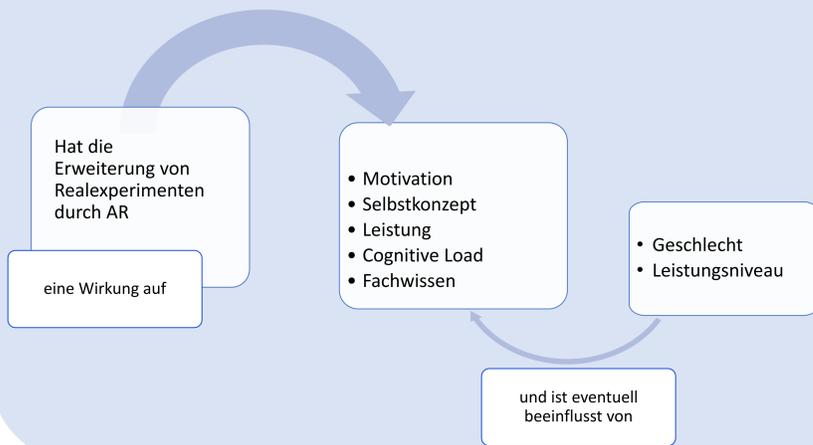
Motivation

- Das Experiment ist die zentrale Erkenntnisquelle der naturwissenschaftlichen Forschung und nimmt somit auch eine zentrale Rolle im Unterrichtsgeschehen ein. Experimente sollen die Schüler/in motivieren, gleichzeitig fachliche Inhalte vermitteln und diese bestätigen²
- Durch die zur Verfügung stehende Technik ergeben sich neue Möglichkeiten der Anwendung im Unterricht, da dreidimensionale, ergänzende (animierte/berechnete) Darstellungen somit möglich sind sowie eine intuitivere Bedienung im Vergleich zur Tastatur und Maus stattfinden kann
- Die Sekundarstufe I bietet in der Elektrizitätslehre der 9. Klassen viele Experimente zur Anwendung der Augmentierung

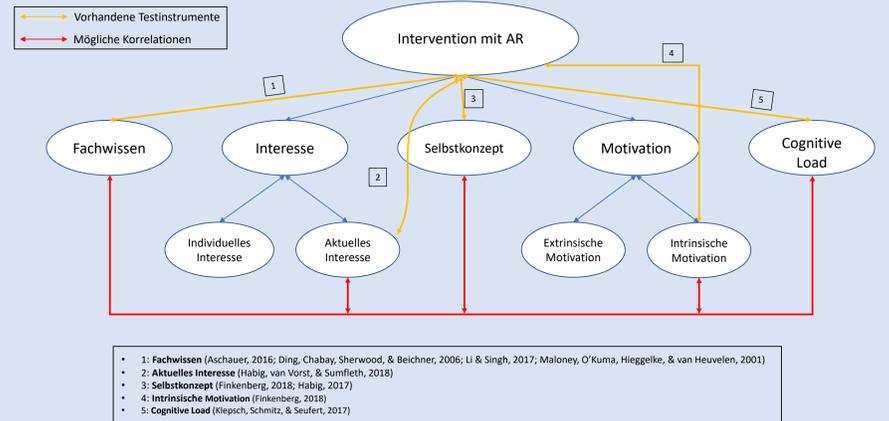


Abbildung 2: Stromdurchflossener Leiter (Erkennbar mit der passenden App)

Forschungsinteresse

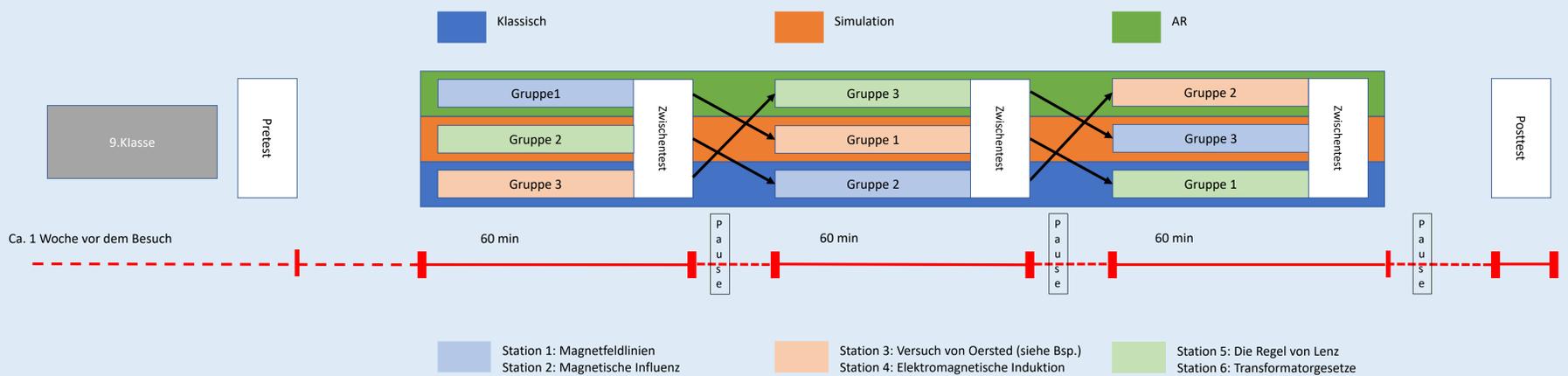


Beziehungsgeflecht



Pilotstudie: Durchführung in den Lehr-Lern-Laboren der Universität Würzburg

Studiendesign

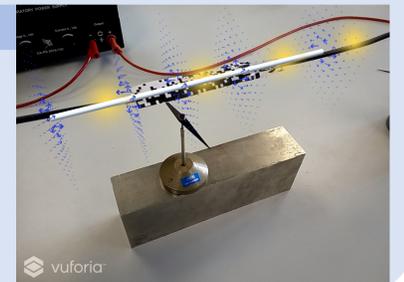


Weiterer zeitlicher Verlauf



Beispiel Oersted-Versuch

Wenn sich die Elektronen in einem Leiter bewegen (gelbe Punkte), mit anderen Worten ein Stromfluss vorliegt, so wird ein radiales Magnetfeld um den Leiter ausgebildet. Dieses wird mittels der Applikation dargestellt (blaue Vektorpfeile). Das Setup wird mittels des QR-Codes erkannt. Es ist geplant die Abhängigkeit der Stromrichtung über eine Bluetooth-Verbindung zu einem Voltmeter interaktiv einbinden zu lassen.



Quellen:

- 1: Millgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telematics and Telepresence Technologies*(SPIE Vol. 2351), 282–292.
 - 2: Lindlahr, W. (2014). Virtual-Reality-Experimente für Interaktive Tafeln und Tablets. In J. Maxton-Küchenmeister & J. Meßinger-Koppelt (Hg.), *Naturwissenschaften. Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht* (S. 90–97). Joachim-Herz-Stiftung Verlag.
 - 3: Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan (Hg.), *Usability evaluation in industry: Based on the International Seminar Usability Evaluation in Industry that was held at Eindhoven, The Netherlands, on 14 and 15 September 1994* (S. 189–194). Taylor & Francis.
- Testinstrumente**
- Ding, L., Chabay, R., Sherwood, B. & Beichner, R. (2006). Evaluating an electricity and magnetism assessment tool: Brief electricity and magnetism assessment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(1), 141. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.010105>
- Finkenberg, F. (2018). *Flippled Classroom im Physikunterricht* (Band 260) [Dissertation, Logos Verlag Berlin GmbH]. Geprüft am Original.
- Häbig, S., van Vorst, H. & Sumfleth, E. (2018). Merkmale kontextualisierter Lernaufgaben und ihre Wirkung auf das situationalen Interesse und die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 99–114. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0077-8>
- Klepsch, M., Schmitz, F. & Seufert, T. (2017). Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic, Extrinsic, and Germane Cognitive Load. *Frontiers in Psychology*, 8, 1997. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Li, J. & Singh, C. (2017). Developing and validating a conceptual survey to assess introductory physics students' understanding of magnetism. *European Journal of Physics*, 38(2), 25702. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/38/2/025702>
- Maloney, D. P., O'Kuma, T. L., Hieggelke, C. J. & van Heuvelen, A. (2001). Surveying students' conceptual knowledge of electricity and magnetism. *American Journal of Physics*, 69(5), 512–523. <https://doi.org/10.1119/1.1371296>

Kontakt:

Hagen Schwanke

Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik
Universität Würzburg

Emil-Hilb-Weg 22
D-97074 Würzburg
E-Mail: hagen.schwanke@physik.uni-wuerzburg.de

