

Anja Tschiersch¹
Amitabh Banerji¹

¹ Universität Potsdam

leARn Chemistry – AR Lehr-Lernmaterialien mit und durch Lehrkräfte entwickeln

Seit einigen Jahren wird Augmented Reality (AR) in den naturwissenschaftlichen Fächer Chemie, Biologie und Physik eine immer größer werdende Bedeutung zugeschrieben. Dies zeigt sich durch die beinahe exponentiell ansteigende Anzahl unterrichtsrelevanter Beiträge innerhalb der letzten Jahre (Krug et al., 2021).

AR kann als Lerntechnologie auf verschiedene Weise in das SAMR Modell nach Puentedura (2006) für die Erweiterung, Umgestaltung und Neubelegung eingeordnet werden (Schweiger et al., 2022). Lehrer*innen können AR dafür einsetzen um analoge Arbeitsmaterialien wie z.B. Arbeitsblätter mit digitalen Inhalten (Bild- und Videomaterial, 3D-Model usw.) anzureichern oder Zusatzinformationen können gezielt auf Arbeitsgeräten zum Beispiel im Labor platziert werden (An et al., 2020). Positive Effekte bei den Lernprozessen der Lernenden wurden hierbei schon beobachtet (Garzón et al., 2020).

Die Verbreitung von AR in der Unterrichtspraxis nimmt vermehrt zu, da AR-Autorentools (Software um eigene AR-Inhalte auch ohne Programmierkenntnisse zu erstellen) zunehmend zur Verfügung stehen (Tschiersch et al., 2021).

Da AR nun verstärkt Einzug in den Chemieunterricht erhalten kann, ist es wichtig, dass es Kriterien gibt, wie AR-Lehr-Lernmaterialien, speziell für den Chemieunterricht gestaltet werden können und zum anderen das Lehrer*innen befähigt werden, selbstständig qualitativ hochwertiges AR Lehr-Lernmaterial für Ihren Unterricht anzufertigen. Im Promotionsprojekt leARn-chemistry werden Chemielehrer*innen als Zielgruppe fokussiert und zwei wesentliche Ziele verfolgt.

Bei dem ersten Projektziel werden mittels eines qualitativen Forschungsansatzes nach dem Design-Based-Research Prinzip Gelingensbedingungen speziell für die Integration von AR in den Chemieunterricht und Gestaltungskriterien für AR Lehr-Lernmaterialien aus Sicht der Lehrkräfte herausgearbeitet. Für die Erstellung eigener AR-Elemente wird das nutzerfreundliche Autorentool BlippAR genutzt, welche ohne Programmierkenntnisse auskommt und daher keine lange Einarbeitungszeit erfordert. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die herausgearbeiteten Bedingungen durch die Chemielehrkräfte für die eigenen AR-Elemente niedrigschwellig umgesetzt werden können.

Die theoretische Grundlage für die Entwicklung der ersten beiden Prototypen bilden hierbei medien- und chemiedidaktische Aspekte. Aus mediendidaktischer Sicht werden herausgearbeitete Prinzipien von AR nach Cuendet et al. (2013) und Gestaltungsparameter von Lehr-Lernszenarien von AR für den naturwissenschaftlichen Unterricht nach Krug et al. (2021) beachtet. Um der Gestaltung aus Sicht der Chemiedidaktik gerecht zu werden, werden insbesondere der Unterrichtseinsatz und die Merkmale von Modellen für den Chemieunterricht (Kircher, 1977; Przywarra & Risch, 2022; Stachowiak, 1980) und die Theorien nach Johnstone (1991) berücksichtigt. Nach Johnstone lassen sich chemische Sachverhalte auf einer makroskopischen, submikroskopischen und einer symbolischen Ebene

beschreiben (Johnstone, 1991). Bezüglich der submikroskopischen Ebene wird der Lernprozess von Schüler*innen vor allem durch Modelle unterstützt. In Abbildung 1 wird gezeigt, wo die Prototypen des Projektes leARn chemistry für den Vermittlungsprozess einzuordnen sind.

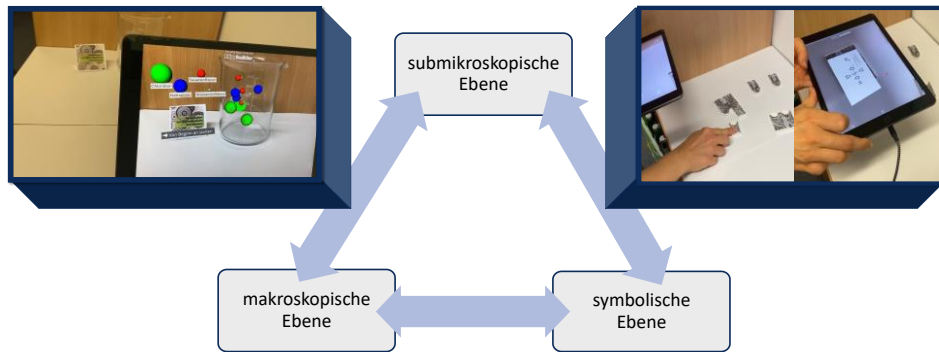


Abb. 1: Bildausschnitte der aktuell im Entwicklungsprozesse befindenden Prototypen 1 & 2 eingeordnet im Johnstone Dreieck.

Bereits vor Beginn der Entwicklung wurde eng mit acht Chemielehrkräften zusammengearbeitet und exemplarisch AR Lehr-Lernmaterial zum Unterrichtsthema „Neutralisation von Säuren und Basen“ erstellt. Hierbei wurden in Interviews die theoretischen Designprinzipien, das Thema für das Material und die stetige Optimierung des AR-Lehr-Lernmaterials diskutiert. Die Auswertung des Interviewmaterials erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2016). Zum aktuellen Zeitpunkt fanden drei Interviewrunden statt auf dessen Grundlage die Prototypen nun weiter optimiert werden. Die Optimierungsvorschläge bezogen sich (u.a.) auf den Wunsch nach mehr Interaktionsmöglichkeiten innerhalb der AR-Anwendung sowie eine höhere Zuverlässigkeit für die Erkennung der Marker zur Auslösung der AR-Anwendung.

Das zweite Ziel des Promotionsprojektes ist die Untersuchung der Einstellungsakzeptanz von Lehrkräften hinsichtlich des AR-Autorentools BlippAR. Hierzu werden praxisorientierte Lehrer*innenfortbildungen im Workshopcharakter durchgeführt, in der die Lehrkräfte als „Produzierende“ selbst AR-Arbeitsmaterialien mit BlippAR für ihren Unterricht gestalten. Des Weiteren werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und fach- und mediendidaktische Hinweise für den Einsatz im Chemieunterricht thematisiert. Im Anschluss der Fortbildung wird die Akzeptanz der Lehrkräfte hinsichtlich des Autorentools erhoben. Bei der Konfiguration des Fragebogens wurde sich an das Technikakzeptanzmodell nach Davis (1989) orientiert. Zudem soll die Selbstwirksamkeit, Verhaltensabsicht und Usability erfasst werden.

Literatur

- An, J., Poly, L.-P., & Holme, T. A. (2020). Usability Testing and the Development of an Augmented Reality Application for Laboratory Learning. *Journal of Chemical Education*, 97(1), 97–105. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00453>
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557–569. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.015>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Kircher, E. (1977). Einige erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Auffassungen und deren mögliche Auswirkungen auf die Fachdidaktik der Naturwissenschaften. 3.
- Krug, M., Czok, V., Weitzel, H., Müller, W., & Huwer, J. (2021). Gestaltungsparameter für Lehr-Lernszenarien mit Augmented-Reality-Anwendungen im naturwissenschaftlichen Unterricht – ein Review. In N. Graulich, J. Huwer, & A. Banerji (Hrsg.), *Digitalisierung in der Chemiedidaktik* (S. 51–57). Waxmann Verlag.
- Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Beltz GmbH, Julius. https://www.ebook.de/de/product/25647182/philipp_mayring_einfuehrung_in_die_qualitative_sozialforschung.html
- Przywarra, T., & Risch, B. (2022). Intervention studies to compare different model types: Challenges and possible solutions. *CHEMKON*, 29(S1), 250–254. <https://doi.org/10.1002/ckon.202200004>
- Puentedura, Ruben. (2006). Transformation, Technology and Education. <http://homepages.uni-paderborn.de/wilke/blog/2016/01/06/SAMR-Puentedura-deutsch/>
- Schweiger, M., Wimmer, J., Chaudhry, M., Alves Siegle, B., & Xie, D. (2022). Lernerfolg in der Schule durch Augmented und Virtual Reality?: Eine quantitative Synopse von Wirkungsstudien zum Einsatz virtueller Realitäten in Grund- und weiterführenden Schulen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47, 1–25. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.01.X>
- Stachowiak, H. (1980). Modelle und Modelldenken im Unterricht: Anwendungen der allgemeinen Modelltheorie auf die Unterrichtspraxis H. Stachowiak, Hrsg.; (S. 9–47). Verlag Julius Klinkhardt.
- Tschiersch, A., Krug, M., Huwer, J., & Banerji, A. (2021). Augmented Reality in chemistry education – an overview. *CHEMKON*, 28(6), 241–244. <https://doi.org/10.1002/ckon.202100009>