

Augmented Reality in der Primarstufe

Entwicklung einer AR-gestützten Lehr-Lerneinheit zum Thema Elektrik: Schaltskizzen



Luisa Lauer, Markus Peschel

Die digitale Technik Augmented Reality (AR) (Azuma et al., 2001) erlaubt die inhaltliche und semantische Verknüpfung realer und digitaler Elemente. Sie kann daher eingesetzt werden, um konkrete Objekte mit symbolhaften Repräsentationen zu verschränken. Diese Stärke von AR kann im Sachunterricht der Primarstufe besonders zur Unterstützung von Lernenden beim Zeichnen von Schaltskizzen unterstützen, denn die Verknüpfung realer Objekte und zugehöriger Schaltsymbole stellt in diesem Kontext eine zentrale Lernschwierigkeit dar (z.B. Schecker et al., 2018). Die AR dient hier als individuelle, adaptive visuelle Hilfe bei der Verknüpfung verschiedener Repräsentationsformen von Objekten und beim Ausbau semantischer Strukturen und Hierarchien - sowohl beim Erstellen von Schaltskizzen zu gegebenen Schaltungen als auch beim Bau von Schaltungen zu gegebenen Schaltskizzen. Im Folgenden wird eine AR-gestützte, experimentelle Lehr-Lernumgebung zum Zeichnen von Schaltskizzen vorgestellt.

AR-Lehr-Lerneinheit „Schaltskizzen“

Allgemeine Informationen

Die AR-gestützte Lehr-Lerneinheit „Schaltskizzen“ richtet sich an Schüler*innen der dritten bis fünften Jahrgangsstufe. Als AR-Medium dienen sogenannte **AR-Smartglasses** (hier: Microsoft HoloLens). Aktuell wird die Lehr-Lerneinheit im Zuge einer Laborstudie im GOFEX an der Universität des Saarlandes pilotiert. Die Proband*innen durchlaufen dabei ein Dreiphasen-Szenario:

| | |
|--------------------|--|
| P1 Einführung | Die Proband*innen erhalten eine Video-Instruktion zu den Symbolen für die Bauteile einer Schaltung. LZ1: Die SuS ordnen Schaltsymbole und korrespondierende Bauteile einander zu. |
| P2 Intervention | Eingewöhnungsphase: Die Proband*innen orientieren sich mit der AR-Brille im Raum und erlernen die Bedienung des Geräts. Arbeitsphase: Die Proband*innen bauen vorgegebene Schaltungen auf, während sich die dazu passende Schaltskizze sukzessiv in der AR entwickelt. Die Proband*innen zeichnen die fertige Schaltskizze nach. LZ2: Die SuS zeichnen eine Schaltskizze zu einer gebauten Schaltung. LZ3: Die SuS bauen eine Schaltung anhand einer gegebenen Skizze auf. LZ4: Die SuS finden Fehler beim Vergleich vorgelegter Schaltskizzen und Schaltungen. |
| P3 Testung | Lernerfolgsmessung: Proband*innen beantworten gestellte Aufgaben Messung von kognitiver Belastung und Motivation: Triangulation von Beobachtung, Befragung und sensorischer Messung physiologischer Parameter, z.B. Puls, Augenbewegung Messung der Usability der AR-Hard- und Software: Beobachtung Befragung |

AR-Station „Schaltskizzen“ im GOFEX

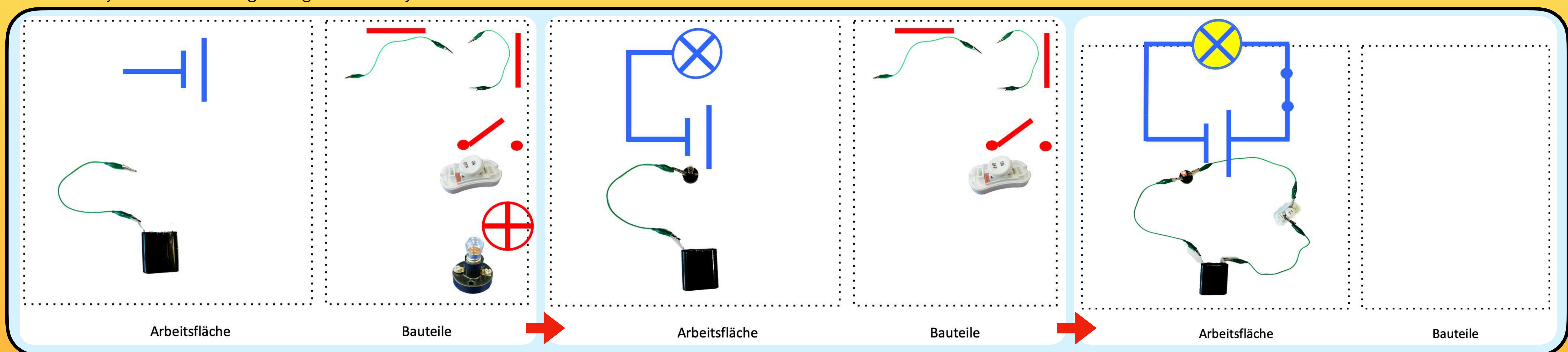
Das Elektrik-Angebot des GOFEX umfasst eine Reihe verschiedener experimenteller Lehr-Lernangebote aus dem Themenfeld „Elektrik“ im Sachunterricht der Primarstufe. In diesem Setting wird die AR-Station „Schaltskizzen“ vorbereitet durch das Kennenlernen der elektrischen Bauteile und das Bauen eines Schaltkreises. An die AR-Station schließen sich Vertiefungsstationen an.

- Station 1: Kennenlernen der Bauteile
- Station 2: Bauen eines Schaltkreises
- Station 3: Zeichnen von Schaltskizzen
- Station 4: Reihen- und Parallelschaltung
- Station 5: Gewinnung elektrischer Energie
- Station 6: Speicherung von elektrischer Energie

AR verbindet konkrete Objekte mit symbolischen Repräsentationen

Individuelle, adaptive Echtzeit-AR-Hilfen

Die Lehr-Lerneinheit „Schaltskizzen“ ist auf den saarländischen Kernlehrplan Sachunterricht für die Klassenstufen 3/4 abgestimmt. Durch die Einbettung in das Elektrik-Angebot des GOFEX kann an das erworbene Vorwissen der Lernenden zum Bauen einer Schaltung angeknüpft werden. Die Schüler*innen bearbeiten die Lehr-Lerneinheit in Einzelarbeit mit je einer eigenen AR-Brille. Mittels AR werden die zu den Bauteilen gehörenden Schaltsymbole über den jeweiligen Objekten angezeigt und folgen bei Bewegung. Werden die Bauteile verbunden, baut sich in der AR die zu der gebauten Schaltung passende Schaltskizze in Echtzeit auf. So soll die kognitive Verknüpfung der realen Objekte mit den zugehörigen Schaltsymbolen unterstützt werden.



Werden zwei Bauteile über die vorgesehenen Anschlüsse miteinander verbunden, fügen sich die Symbole der betreffenden Bauteile in einer dynamischen Bewegung zu einer (Teil-)Schaltskizze zusammen. Dabei wechselt die Farbe der Symbole der verbundenen Bauteile von rot zu blau.

Die zu der gebauten Schaltung passende Skizze wird in Echtzeit über die AR-Smartglasses angezeigt. Die Skizze orientiert sich dabei so genau wie möglich an der räumlichen Anordnung der Bauteile.

Die AR-Software unterscheidet stets zwischen offenen und geschlossenen Schaltern, sowie zwischen leuchtenden und nicht leuchtenden Lampen und spiegelt dies auch in der Darstellung der Symbole und der Schaltskizze wider.

Literatur

(1) Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459> (2) Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M., & Duit, R. (Eds.). (2018). *Schülervorstellungen und Physikunterricht - Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis*. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57270-2> (3) Saarländischer Kernlehrplan Sachunterricht in der Fassung von 2010. https://www.saarland.de/dokumente/thema_bildung/KLPSUGS.pdf (4) Peschel, M., & Irion, T. (2016). Neue Medien in der Grundschule 2.0 - Grundlagen - Konzepte - Perspektiven. *Grundschulverband*. <http://grundschulverband.de/produkt/band-141-neue-medien-in-der-grundschule-2-0/> (5) Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>