

## **Entscheidungen in Bezug auf den Einsatz von AR(-Technologien) von angehenden Lehrkräften**

### **Motivation und Hintergrund**

Im Sachunterricht der Primarstufe gibt es noch immer ein Desiderat zur Entwicklung und Erforschung von Anwendungen mit Augmented Reality. Augmented Reality wird verstanden als mittels virtueller (=digital generierter) Inhalte angereicherte Wahrnehmung der Realität (Dörner et al., 2019; Azuma et al., 2001). Das pädagogisch-didaktische Potenzial des Einsatzes von AR in Lehr-Lern-Situationen liegt daher in der gleichzeitigen Wahrnehmung realer und virtueller Objekte (Dunleavy, 2014) mit einer Echtzeit-Verschränkung (räumlich, zeitlich, semantisch) zwischen Realität und Virtualität. Insbesondere beim Umgang mit multiplen Repräsentationen (Radu & Schneider, 2019) in Lehr-Lern-Situationen, welche eine stetige Adaption der Visualisierung von Repräsentationen erfordern, kann AR durch seine technischen Charakteristika neue didaktische Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen (Anderson & Anderson, 2019).

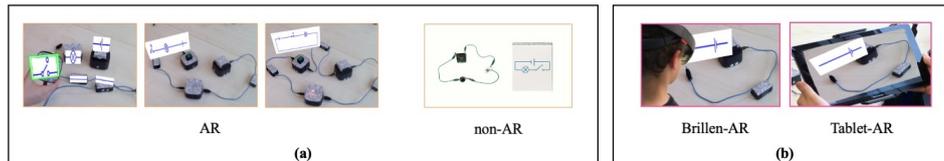
Im Bildungsbereich verfügbare, meist kommerzielle AR-Anwendungen werden für Tablets design/ über Tablets genutzt (Akçayır & Akçayır, 2017). Diese müssen zwar in der Hand gehalten oder fest fixiert werden, sind aber aktuell noch technisch einfacher nutzbar und erschwinglicher als spezielle, auf dem Kopf getragene AR-Brillen, welche dein Eindruck erzeugen, dass die virtuellen Objekte in AR unmittelbar an den Realobjekten visualisiert werden (Dörner et al., 2019). Während solche AR-Brillen von der Art der Visualisierung der AR also aus pädagogisch-didaktischer Sicht Tablets in Bezug auf die Fokussierung auf den Lerngegenstand (Realobjekt) überlegen zu sein scheinen, wird dieser potenzielle Vorteil derzeit wegen technischer Nutzungshürden und ökonomischer Aspekte noch nicht wirksam (Lauer, 2023).

Eine bereits publizierte Studie zur Evaluation einer AR-Anwendung (in Brillen- und Tablet-Variante) zum Thema „elektrische Schaltskizzen“ bzgl. verschiedener pädagogisch-didaktischer Aspekte durch Grundschullehrkräfte (Lauer & Peschel, 2023) zeigte, dass die befragten Lehrkräfte die pädagogisch-didaktischen Potenziale von AR nicht oder kaum ansprachen und auch die Unterschiede zwischen verschiedenen AR-Technologien (Brille vs. Tablet) nur teilweise benannten. Es wurde unter anderem vermutet, dass die Lehrkräfte dies nur teilweise oder gar nicht ansprachen, da sie entweder keine ausreichenden Vorerfahrungen/Kompetenzen in Bezug auf (den Einsatz von) AR(-Technologien) in Lehr-Lern-Situationen hatten oder dass etwaige potenzielle Vorteile nicht als bedeutsam/wirksam empfunden oder eingeschätzt wurden (ebd.). In einer der hier beschriebenen Studie soll daher näher untersucht werden, wie und aus welchen Gründen sich (angehende) Lehrkräfte für oder gegen AR(-Technologien) entscheiden.

### **Studiendesign und -Methode**

Die Stichprobe der Studie bestand N=48 angehenden Lehrkräften (Studierende des Lehramts Primarstufe aus verschiedenen Fachsemestern) mit heterogenen Vorerfahrungen und Expertise in Bezug auf (den Einsatz von) AR(-Technologien) in Lehr-Lern-Situationen. Dies wurde zu Beginn der Online-Befragung als Vorab-Abfrage erhoben (adaptiert nach

Christensen & Knezek 1999). Anschließend wurden die angehenden Lehrkräfte mit zwei Entscheidungen konfrontiert, bei welchen die Befragten jeweils eine Wahl treffen und diese Wahl begründen sollten. Die erste Entscheidung bestand zwischen zwei Varianten einer Lehr-Lern-Anwendung zum Thema „elektrische Schaltskizzen“: eine mit einer Echtzeit-Visualisierung von Schaltsymboliken in AR und eine „analoge“ non-AR-Variante (Abb. 1a). Die zweite Entscheidung sollte zwischen einer Realisierung der AR-Visualisierung in der Lehr-Lern-Anwendung über AR-Brillen oder über Tablets (Abb. 1b) getroffen werden.



**Abb.1.** (a) Entscheidung AR vs. non-AR, (b) Entscheidung Brillen-AR vs. Tablet-AR.

Die Daten der Online-Befragung wurden sortiert bzgl. der getroffenen Wahl in Bezug auf jede Entscheidung. Die Begründungen für die jeweils getroffene Wahl wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring & Fenzl, 2019) zunächst paraphrasiert und dann inhaltlich strukturiert. Aus dieser Analyse ist für jede Wahloption je Entscheidung ein Kategoriensystem entstanden.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Bei der Darstellung der Ergebnisse werden grundlegende Tendenzen aus den gewonnenen Kategoriensystemen zusammengefasst. Die vollständigen Kategoriensysteme sind aus Platzgründen nicht abgebildet.

#### **(1) Entscheidung zwischen AR-Variante und Non-AR-Variante**

Die Wahl der AR-Variante wird begründet mit organisatorischen Argumenten (z.B. Zeitersparnis/Vereinfachung von Abläufen), verschiedenen Gestaltungsaspekten der Lehr-Lern-Situation (z.B. Eigenaktivität der Lernenden) oder erwarteten Wirkungen auf die Lernenden (z.B. in Bezug auf die Motivation oder die empfundene Selbstwirksamkeit). Außerdem werden didaktische Aspekte wie die visuelle Verschränkung verschiedener Repräsentationsebenen (Schaltung, Schaltskizze) bei der Wahl der AR-Variante als Begründung genannt. Bei der Wahl der non-AR-Variante werden persönliche Präferenzen (z.B. Bevorzugung „analoger“ Lehr-Lern-Umgebungen gegenüber „digitaler“) sowie fehlende Kompetenzen oder Unsicherheit in Bezug auf den Einsatz von AR in Lehr-Lern-Situationen. Einige Befragte geben an, keinen Mehrwert in der AR-Variante zu sehen und deswegen die Non-AR-Variante zu bevorzugen. Außerdem werden befürchtete Demotivation durch technische Schwierigkeiten sowie Ablenkungen vom Fachinhalt durch die Technik und eine mögliche Verhinderung des selbstständigen Zeichnens von Schaltskizzen als Gründe für eine Wahl der non-AR-Variante genannt.

Das Potenzial von AR in Lehr-Lernsituationen (s. a. theoretischer Hintergrund), insb. die Verschränkung (visueller) Repräsentationen unmittelbar an Realobjekten ohne zusätzliche „Didaktisierung“ (z.B. spezielle Stecksysteme mit Schaltsymboliken) der Realobjekte scheint erkannt worden zu sein. Die Nennung von personenbezogenen Gründen wie fehlende Vorerfahrung/Kompetenz in Bezug auf den Einsatz von AR in Lehr-Lern-Situationen oder die Angabe, keinen Mehrwert zu erkennen, könnten für eine verstärkte Adressierung von/

Auseinandersetzung mit (innovativen Technologien wie) AR in der Ausbildung von Lehrkräften sprechen.

## (2) Entscheidung zwischen Brillen-AR-Variante und Tablet-AR-Variante

Die Wahl der Brillen-AR-Variante wird zum einen begründet mit Nutzungsaspekten wie Händefreiheit oder der scheinbaren Augmentierung direkt am Realobjekt. Außerdem wird - meist daran anknüpfend- argumentiert, dass mit der Augmentierung direkt am Realobjekt auch die verschiedenen Repräsentationen (Schaltung, Schaltskizze) verschränkt werden ohne wahrnehmbares Display dazwischen (wie beim Tablet). Des Weiteren wird auch eine vermutete höhere Motivation der Lernenden gegenüber der Verwendung eines Tablets als Begründung für eine Wahl der AR-Brillen-Variante angegeben. Die Wahl der Tablet-AR-Variante wird einerseits begründet mit fehlenden Vorerfahrungen oder Kompetenzen in Bezug auf den Einsatz von AR-Brillen (in Lehr-Lern-Situationen) oder auch mit einer (derzeit noch) einfacheren Handhabung und höheren Bekanntheit von/Vertrautheit mit Tablets gegenüber AR-Brillen. Außerdem werden eine (derzeit noch) einfachere Kontrolle der Aktivitäten von Lernenden durch die Lehrkraft sowie eine (derzeit noch) einfachere Nutzung von Tablet-AR in Gruppen gegenüber Brillen-AR als Begründungen für die Wahl der Tablet-AR-Variante genannt.

Das Potenzial von AR-Brillen gegenüber Tablets (s. theoretischer Hintergrund), z. B. Händefreiheit, unmittelbare Augmentierung an Realobjekten, scheint also durchaus erkannt zu werden. Allerdings scheinen viele technische Limitationen der AR-Brillen (bzw. sich daraus ergebende Überlegenheit von Tablets), welche aktuell noch bestehen, die befragten Lehrkräfte zu einer Entscheidung gegen AR-Brillen zu bewegen.

### **Fazit und Ausblick:**

Insgesamt zeigt sich, dass das Potenzial von AR und speziell AR-Brillen erkannt zu werden scheint, dass aber (meist) pragmatische Schwierigkeiten in Lehr-Lern-Situationen eine Entscheidung der Lehrkräfte für AR oder speziell für Brille-AR (derzeit noch) verhindert. Dies könnte eine mögliche Erklärung für den Umstand sein, dass in der vorangegangenen Studie viele der befragten Lehrkräfte von sich aus keine möglichen Vorzüge von AR(-Brillen) ansprachen. Beim Vergleich der Begründungen für oder wider AR(-Technologien) fällt überdies auf, dass -wenngleich viele Entscheidungen anhand von pädagogisch-didaktischen oder unterrichtspraktischen Argumenten begründet werden- insbesondere bei Entscheidungen *wider* AR(-Technologien) mit persönlichen Präferenzen oder selbst empfundenen Kompetenzdefiziten begründet werden. In weiterführenden, explorativen Analysen könnte der Einfluss der Vorerfahrungen/Kompetenzen in Bezug auf AR (Gegenstand der Vor-Befragung) auf die Entscheidungsfindung und -begründung untersucht werden (z.B. durch Kontrastierung von Fallbeispielen).

Weitere Studien könnten überdies die Entscheidungsfindung und -begründung von praktizierenden Lehrkräften (tendenziell unterrichtspraktischer erfahren, tendenziell älter) in den Blick nehmen und mit den bisher gewonnenen Befunden vergleichen. Insgesamt könnten die hier dargestellten sowie die angekündigten Untersuchungsergebnisse einen wichtigen Beitrag zur Ableitung konkreter Implikationen für die Lehrkräftebildung im Spannungsfeld zwischen innovativen Technologien (hier: AR) und unterrichtspraktischen, meist noch durch die Technik und/oder die Qualifikation der Lehrkräfte bedingten Einsatzhürden leisten.

## Literatur

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>.
- Anderson, C. L., & Anderson, K. M. (2019). Wearable Technology: Meeting the Needs of Individuals with Disabilities and Its Applications to Education. In I. Buchem, R. Klamma, & F. Wild (Hrsg.), *Perspectives on Wearable Enhanced Learning (WELL)*, 59–77. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64301-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64301-4_3).
- Azuma, R., Baillet, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. J., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>.
- Christensen, R., & Knezek, G. (1999). Stages of adoption for technology in education. *Computers in New Zealand Schools*, 11(3), 25–29.
- Dunleavy, M. (2014). Design Principles for Augmented Reality Learning. *TechTrends*, 58(1), 2834. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0717-2>.
- Dörner, R., Broll, W., Grimm, P., & Jung, B. (2019). *Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität*. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58861-1>.
- Lauer, L. (2023). Augmentierungen für das Erlernen von Schaltsymboliken im naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht der Primarstufe. Universität des Saarlandes. <https://dx.doi.org/10.22028/D291-41400>.
- Lauer, L., & Peschel, M. (2023). «Pedagogical Usability» von Augmented Reality zum Thema Elektrizität: Eine qualitative Studie zum Potenzial des Einsatzes von AR im (naturwissenschaftlich-orientierten) Sachunterricht der Primarstufe. *Medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 51, 25–64. <https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.11.X>.
- Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, 633–648. Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_42).
- Radu, I., & Schneider, B. (2019). What Can We Learn from Augmented Reality (AR)?: Benefits and Drawbacks of AR for Inquiry-based Learning of Physics. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300774>.