



Gelingensbedingungen und Grundsatzfragen von Augmented Reality in experimentellen Lehr-Lernszenarien entlang der schulischen Bildungsbiographie

Ausgangspunkte

Problemstellung

- Breite Forschungslage über Möglichkeiten und Herausforderungen von immersiven Technologien wie Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) im Bildungsbereich [1-3]
- AR: Einblenden digitaler Informationen in die visuelle Realität der Lernenden mithilfe von Smartphones, Tablets oder Smartglasses
- Theoriebasierte Gestaltung von AR-gestützten Lernumgebungen (Informationsverarbeitung, Multimedialernen, Kognitive Belastung)

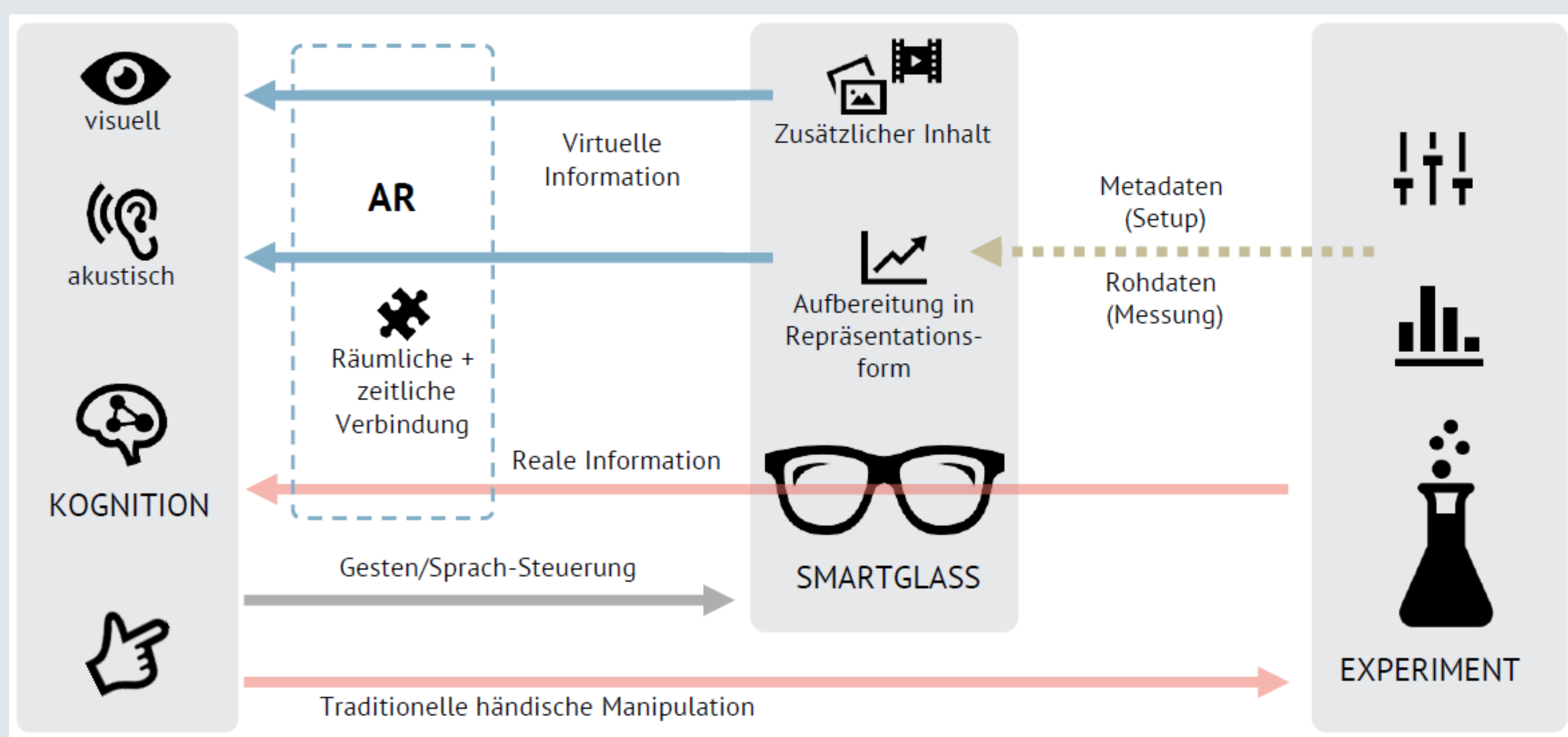
Zielsetzung/Zielgruppe

- Analyse von Veränderungen rezeptiver und produktiver Lernprozesse durch AR in schulischen Lehr-Lernprozessen entlang der Bildungskette (Primarstufe, Sek. 1, Sek. 2)
- Identifikation spezifischer Anforderungen, Herausforderungen und Potenziale des Einsatzes von AR beim Lernen durch Experimentieren
- Identifikation von Gestaltungsempfehlungen für die Präsentation von AR-Informationen
- Nutzung von AR als eine Art Brücke zwischen konkreten und abstrakten Repräsentationen zur Förderung konzeptionelles Verständnis und Repräsentationskompetenz

Projektdarstellung

Theorierahmen

- Multiple Repräsentationen als domänenspezifische Denkwerkzeuge von hoher Bedeutung insbes. für konzeptuelles Verständnis [4; 5]
- Aber: Umgang mit Repräsentationen ist für Lernende schwierig [6; 7]
- Regelung kognitiver Belastung (CTML [8]), speziell: Kontiguitätsprinzip.



Fragestellungen

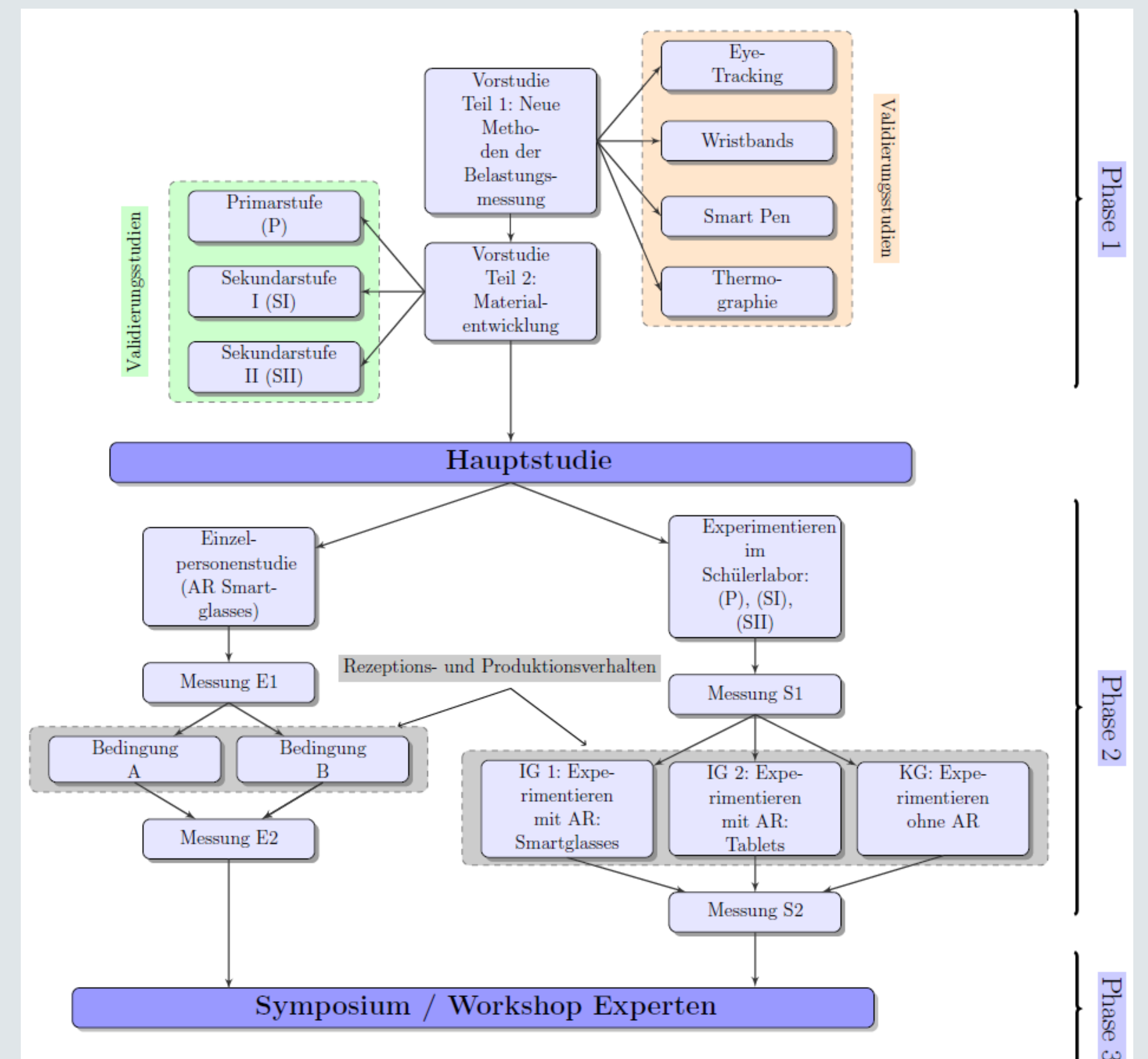
- Kann Lernen durch Experimentieren in Physik- und Sachunterricht durch die Echtzeit-Präsentation von Messdaten und multiplen Repräsentationen in AR gefördert werden?
- Inwiefern wirkt sich das Medium, das zur Darstellung von AR beim Experimentieren genutzt wird, auf Lernerfolg, Usability und Akzeptanz aus?
- Führen Gestaltungsprinzipien, die für das Multimedialernen entwickelt wurden, auch beim Lernen durch AR-gestütztes Experimentieren zu einer Entlastung des Arbeitsgedächtnis und zur Anregung der Schemakonstruktion?
- Wie kann die Belastungsmessung beim AR-gestützten Experimentieren multimodal (subjektive Ratings, Eyetracking, Smartpen, etc.) realisiert werden?
- Welche individuellen Merkmale der Lernenden sind beim Einsatz von AR in verschiedenen Bildungsetappen zu berücksichtigen?

Dauer, Beteiligte

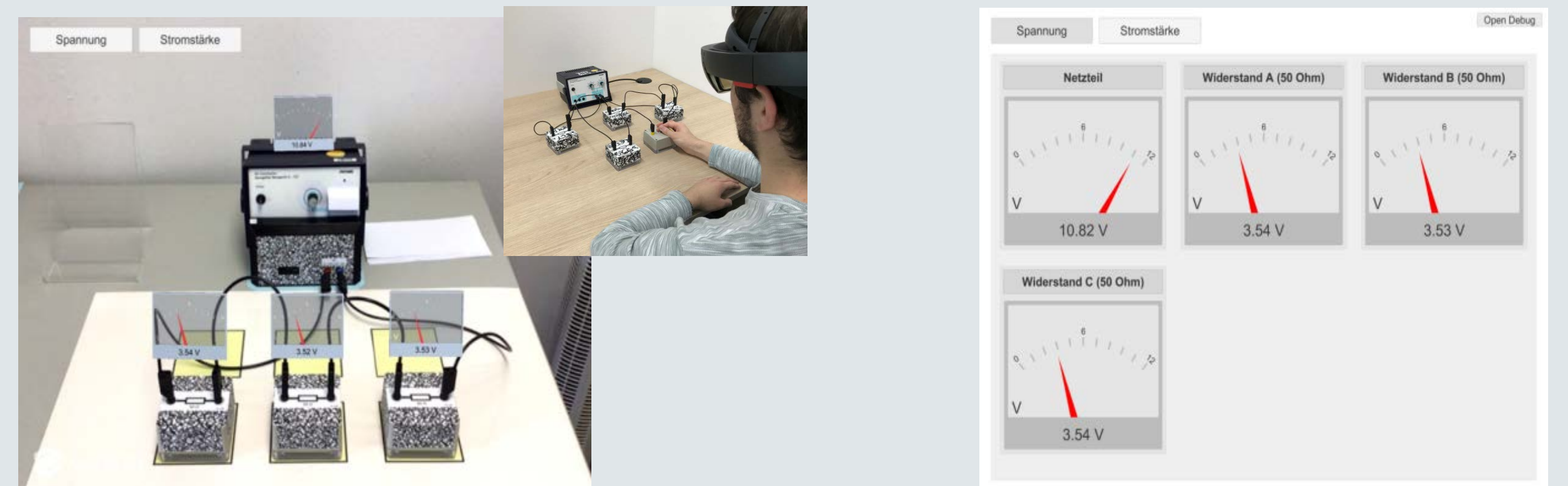
- Oktober 2018 – September 2021
- Verbundprojekt: Universität des Saarlandes, Technische Universität Kaiserslautern, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

Material und Methode

Design



Experimentbeispiel (Sek. 1, Elektrizitätslehre)



Referenzen

1. Akçayir, M., & Akçayir, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educ. Res. Rev.* 20, 1-11.
2. Garzón, J. & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educ. Res. Rev.* 27, 244-260.
3. Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented Reality for STEM learning: A systematic review. *Comp. & Educ.* 123, 109-123
4. Hubber, P., Tytler, R., & Haslam, F. (2010). Teaching and learning about force with a representational focus: pedagogy and teacher change. *Res. Sci. Educ.*, 40 (1), 5-28.
5. Van Heuvelen, A., & Zou, X. (2001). Multiple representations of workenergy processes. *Am. J. Phys.*, 69, 184.
6. Ainsworth, S. E., Bibby, P.A., & Wood, D. J. (2002). Examining the effects of different multiple representational systems in learning primary mathematics. *Journal of the Learning Sciences*, 11, 25-61.
7. Scheid, J., Müller, A., Hettmansperger, R., & Kuhn, J. (2017). Erhebung von repräsentationaler Kohärenzfähigkeit von Schülerinnen und Schülern im Themenbereich Strahlenoptik. *ZfDN*, 23, 181-203
8. Mayer, R. E. (2014). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press

Projektteam

Roland Brünken,
Empirische
Bildungsforschung



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

Markus Peschel,
Didaktik des
Sachunterrichts



Jochen Kuhn,
Didaktik der
Physik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN

Daniel Sonntag,
Intellig. Benutzer-
schnittstellen



Deutsches
Forschungszentrum
für Künstliche
Intelligenz GmbH

Paul Lukowicz,
Eingebettete
Intelligenz

