

Das Projekt PUMA (Physik-Unterricht Mit Augmentierung)

Florian Frank, Hagen Schwanke, Thomas Trefzger

Das Projekt PUMA

Professionelle Konzeption, Entwicklung und Evaluation von AR-Applikationen für den Physikunterricht

Entwicklung der Apps nach DBR-Ansatz [1]

- Auswahl eines unterstützungsbedürftigen Themenblocks
- Begleitende Forschung im Rahmen von Dissertationsarbeiten
- Entwicklungsbegleitende Evaluation zur Qualitätssicherung

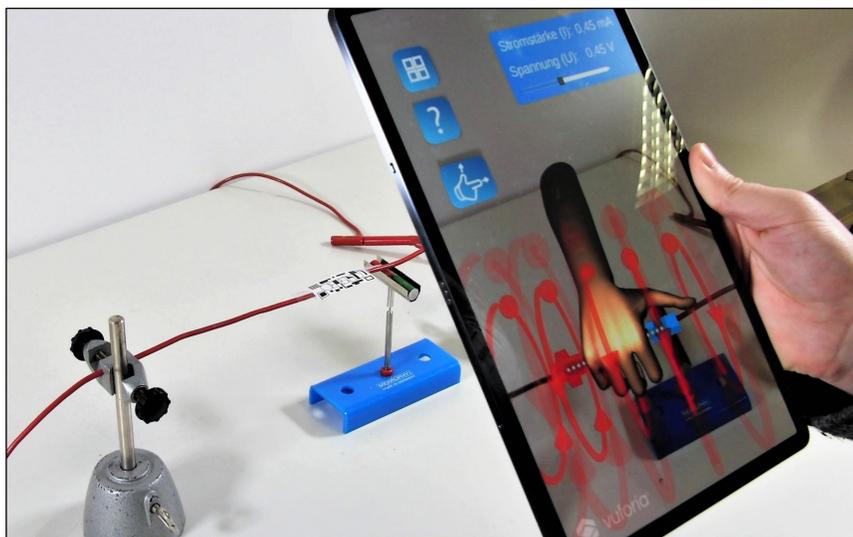
Unser Verständnis von Augmented Reality

Zentral: Interaktion von Realität und Augmentierung
→ Update der Visualisierung und Messwerte in Echtzeit dank BLE-Messbox E-Lehre von phyphox [2]



PUMA : *Magnetlabor*

- Visualisierung mikroskopischer Strukturen und magnetischer Felder basierend auf etablierten Modellen aus den Themen der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus [3]
- Mit der Applikation unterstützte Experimente: Magnetfelder von Permanentmagneten, Weicheiseninstrument, Influenz, Induktion, ...

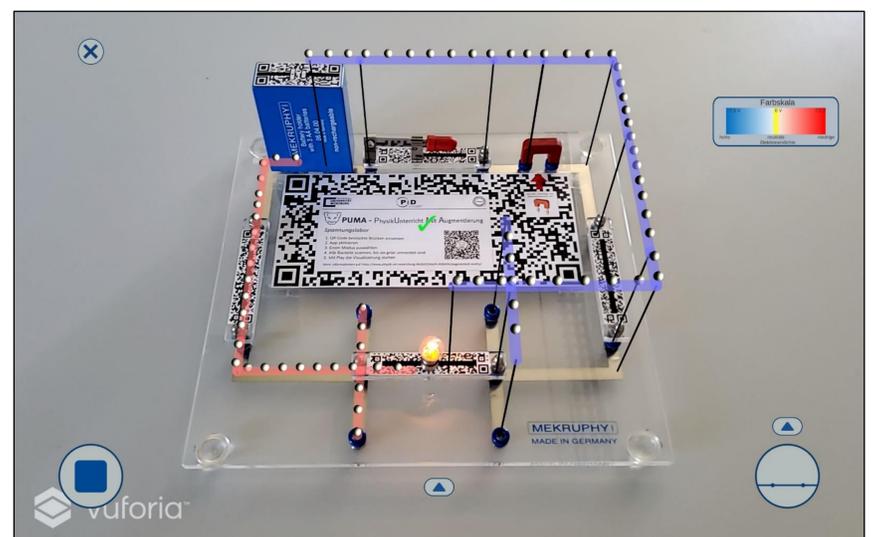


Augmentierung des Versuchs von Oersted durch Darstellung der Magnetfeldlinien



PUMA : *Spannungslabor*

- Visualisierung ausgewählter Analogiemodelle der Elektrizitätslehre (Stäbchenmodell, Murmelbahn-/Rutschenmodell, Elektronengasmodell, Stoßmodell des elektrischen Widerstands) [4]
- Mit der Applikation unterstützte Experimente: Einfache Stromkreise, Messung von Kennlinien, Reihen- und Parallelschaltungen, ...



Augmentierung eines einfachen Stromkreises durch Überlagerung mit Analogiemodellen

Zentrale Forschungsfrage

Welchen Einfluss hat der Einsatz einer AR-App auf **Interesse und kognitive Last** der Lernenden im Vergleich mit Simulation und Infografiken?

Studiendesign und -plan

- Vergleichs-Studie in Schülerlaboren im M!ND-Center Würzburg mit mehreren Gruppen (AR-App, Simulation, digitale Infografiken)
- Einsatz digitaler Materialien zur Modellvisualisierung
- **Abhängige Variablen:** Situationales Interesse, kognitive Last
- **Moderatorvariablen:** Individuelles Interesse, Selbstkonzept, Selbstwirksamkeitserwartung, Fachwissen, Technikaffinität
- **Rahmendaten:** Erhebung im laufenden Schuljahr, Gymnasium, 10. Jgst.

Zentrale Forschungsfrage

Welchen Einfluss hat der Einsatz einer AR-Applikation auf das **konzeptuelle Verständnis** der Lernenden im Vergleich mit Simulation oder Infografiken?

Studiendesign und -plan

- Pre-/Post-Test-Studie in Schülerlaboren im M!ND-Center Würzburg mit mehreren Gruppen (AR-App, Simulation, digitale Infografiken)
- Einsatz digitaler Materialien zur Modellvisualisierung und Messung
- **Abhängige Variablen:** Fachwissen, Auftreten fehlerhafter Schülervorstellungen, kognitive Last
- **Moderatorvariablen:** Technikaffinität, -kompetenz, -einstellung, räumliches Vorstellungsvermögen, Leistungsstand, Schulfaktoren
- **Rahmendaten:** Erhebung im laufenden Schuljahr, Gymnasium, 8. Jgst.

Gefördert wird das Projekt von:



UNIVERSITÄTSBUND
WÜRZBURG

Weitere Informationen: Lernumgebung in Planung bei:



lehrer-online
www.lehrer-online.de

Gefördert wird das Projekt von:



Weitere Informationen:



Lernumgebung in Planung bei:

lehrer-online
www.lehrer-online.de

Kontakt:

Hagen Schwanke
Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Emil-Hilb-Weg 22
97074 Würzburg
E-Mail: hagen.schwanke@physik.uni-wuerzburg.de

Literatur:

- [1] Anderson, T.; Shattuck, J. (2012): Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? In: Educational Researcher, Vol. 41, No. 1, pp. 16-25
- [2] Kirwald, D.; Dorsel, D.; Staacks, S.; Noritzsch, J.; Stampfer, C.; Heinke, H. (2022): phyphox: Neue und verbesserte Experimente mit Hilfe externer Sensoren. Poster, GDGP-Jahrestagung 2022, Aachen.
- [3] Schwanke, H.; Trefzger, T. (2022): Augmented Reality in Schülerversuchen der Elektrizitätslehre in der Sekundarstufe I. In (Baum, M.; Eilerts, K.; Hornung, G.; Roth, J. & Trefzger, T.; Hrsg.): Die Zukunft des MINT-Lernens – Band 2: Digitale Tools und Methoden für das Lehren und Lernen.
- [4] Stolzenberger, C.; Frank, F.; Trefzger, T. (2022): Experiments for students with built-in theory: ‚PUMA: Spannungslabor‘ – an augmented reality app for studying electricity. In: Physics Education 57(4):045024.

Kontakt:

Florian Frank
Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Emil-Hilb-Weg 22
97074 Würzburg
E-Mail: florian.frank@physik.uni-wuerzburg.de

