

# Augmented Reality in der Physikausbildung

Florian Frank, Christoph Stolzenberger, Hagen Schwanke, Annika Kreikenbohm, Thomas Trefzger

## Hintergrund

Durch „Augmented Reality“ (AR) können Realobjekte mit zusätzlichen digitalen Informationen überlagert werden, was neue Arten des Lernens ermöglicht. Für den Einsatz von AR in Lernsituationen braucht man aber sowohl **geschulte Lehrkräfte** als auch **professionell entwickelte AR-Applikationen**.

Dies sind die Ziele der hier vorgestellten Projekte des Lehrstuhls Physik und ihre Didaktik der Uni Würzburg.

## Seminar **ProjektARbeit**

*Schulung von Lehramtsstudierenden in der Erstellung, dem Umgang und dem Einsatz von AR-Applikationen*

- Inhalt: kritische Auseinandersetzung mit medien-didaktischen und -erzieherischen Themen sowie Stärkung der eigenen Medienkompetenz durch die eigenständige Konzeption einer AR-Applikation

## Projekt **PUMA**

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

- Inhalt: Auswahl geeigneter physikalischer Themen, Konzeption und Entwicklung in kleinen Teams, Begleitung der Entwicklung und Evaluation durch je ein Dissertationsvorhaben pro Applikation

## Das Seminar **ProjektARbeit [1]**

### Rahmendaten

- Seminar im Wahlpflichtbereich des Elitestudiengangs MINT Lehramt PLUS
- Teilnehmerzahl pro Durchgang: 3 bis 6 Studierende
- Durchführung in einer oder zwei Blockveranstaltungen
- Verwendete Software: Gaming Engine *Unity*, gekoppelt mit Tracking-Software *Vuforia*

### Überblick über die Inhalte des Seminars

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
<b>Theorie: Medienpädagogische Kompetenz</b>	<b>Unity-Elemente</b> Einführung in C# Skripte	<b>GUI &amp; Menüs in Unity</b>	<b>Entwicklung des eigenen Projekts</b>	<b>Entwicklung des eigenen Projekts</b>
<b>Mittagspause</b>				
<b>Digitale Medien im Unterricht</b> Einführung in Unity & Vuforia	<b>Konzeption &amp; Entwicklung des eigenen Projekts</b>	<b>Entwicklung des eigenen Projekts</b>	<b>Entwicklung des eigenen Projekts</b>	<b>Vorstellung der Ergebnisse</b>  Feedback

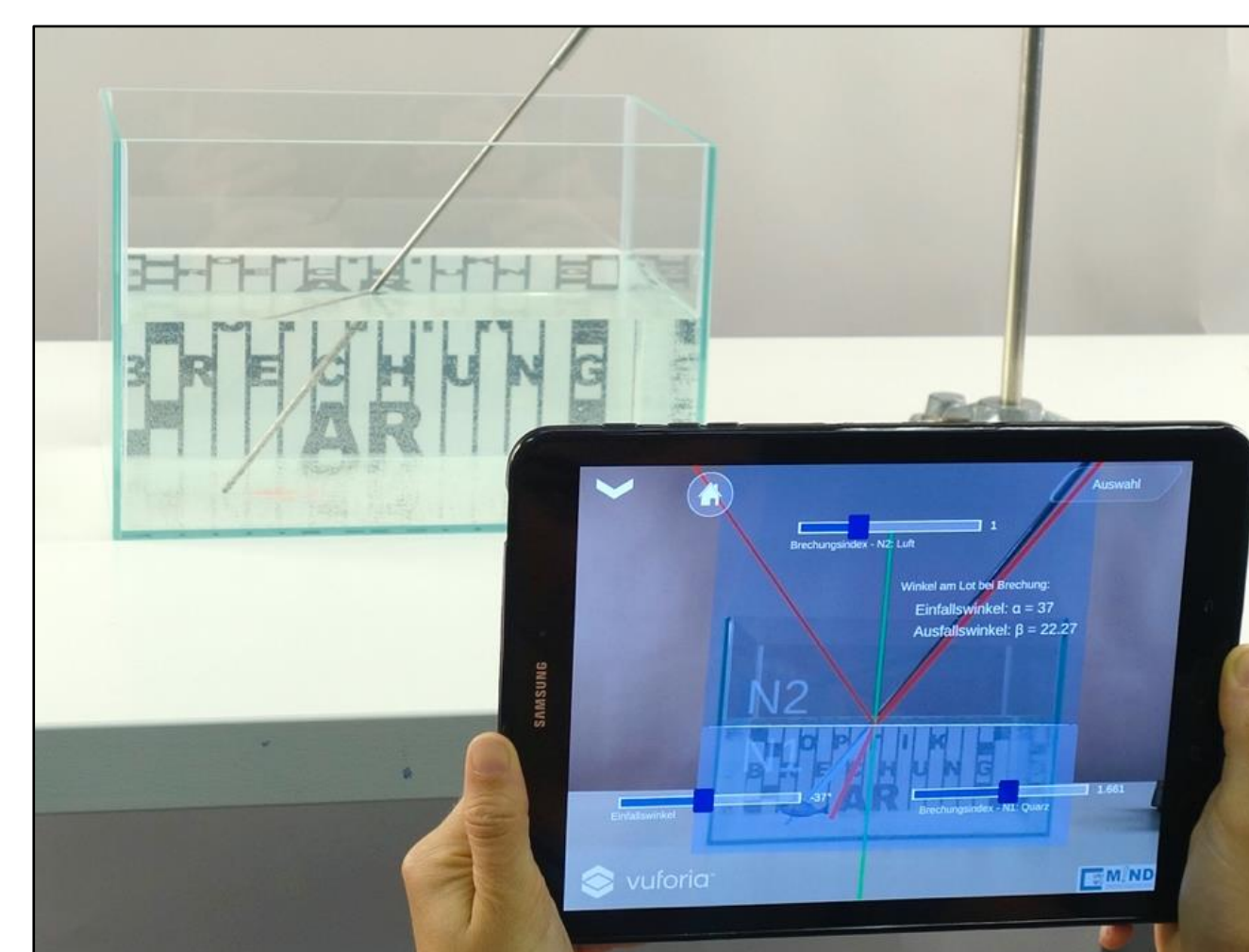
### Projektarbeiten

- Ziel: Visualisierung eines selbstgewählten naturwissenschaftlichen Phänomens
- Erarbeitung der Darstellung des Phänomens auf didaktischer, methodischer und technischer Ebene



Inhaltlich und finanziell gefördert durch die Joachim Herz Stiftung im Rahmen einer Fellowship im Kolleg Didaktik:digital

### Beispiele von im Seminar entwickelten Applikationen



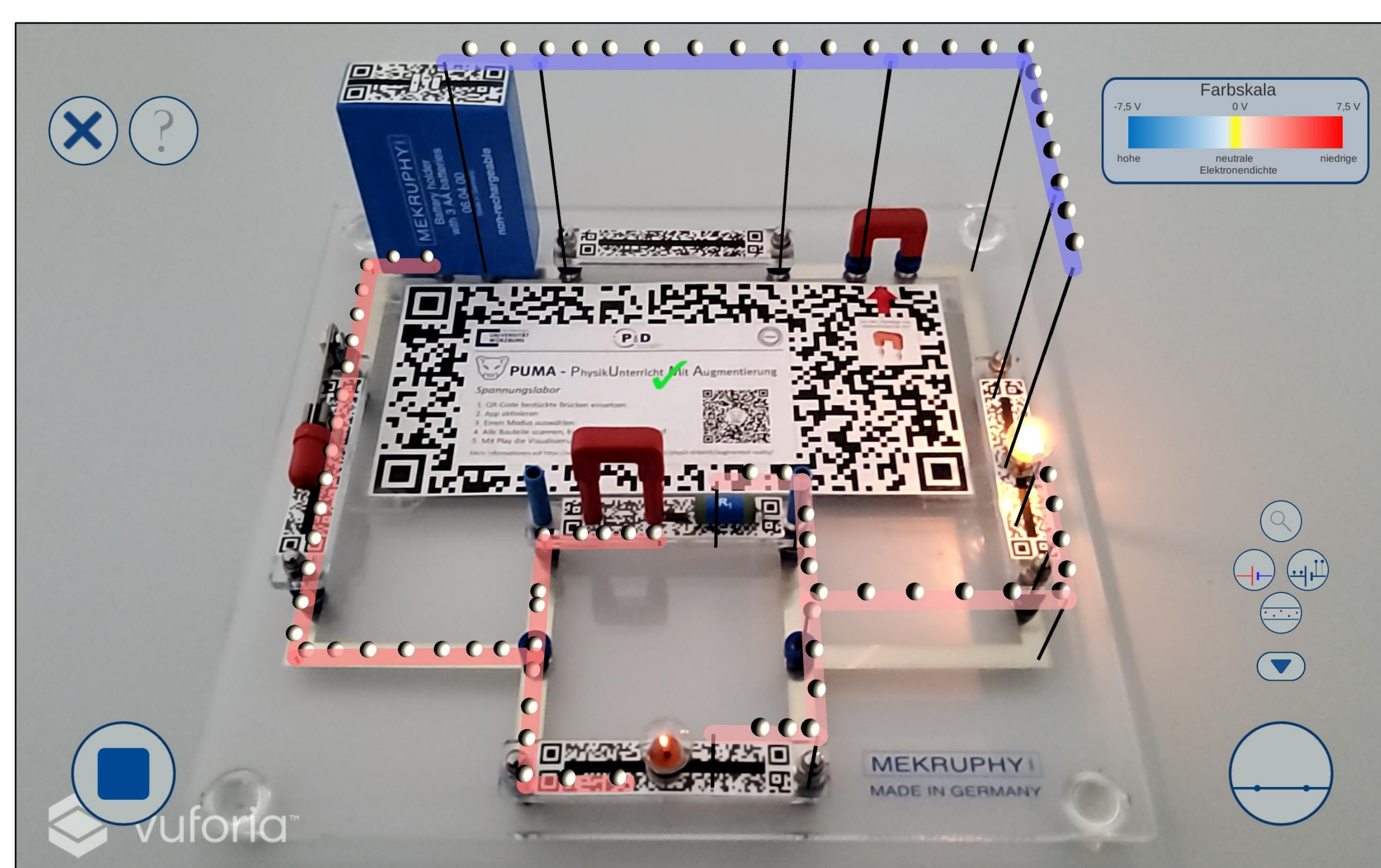
App zur optischen Brechung: Darstellung des Strahlenmodells



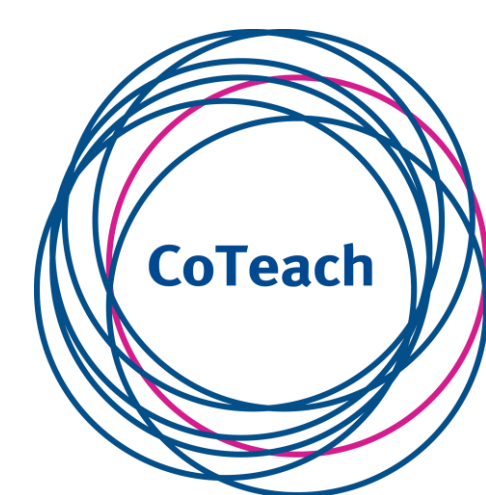
App zur Blutgruppenkompatibilität: Darstellung der Blutplättchen

## Das Projekt **PUMA – PhysikUnterricht Mit Augmentierung**

### PUMA : *Spannungslabor [2]*



AR-Applikation zur Darstellung von Analogiemodellen der Elektrizität



### PUMA : *Magnetlabor [3]*



AR-Applikation zur Darstellung von Magnetfeldphänomenen



### Empirische Begleitforschung zur Evaluation

- Quantitative Interventionsstudie in Schülerlaboren der Uni Würzburg
- **Zentrale Forschungsfrage:** Welchen Einfluss hat der Einsatz einer AR-Applikation auf das konzeptuelle Verständnis der Lernenden (ausgedrückt in Lernleistung und Aufkommen von fehlerhaften Schülervorstellungen)?
- **Weitere Informationen:** Vortrag „PUMA : Spannungslabor – Pilotuntersuchung zur Lernwirksamkeit von AR“ | Reihe A, Slot 17 | Mittwoch, 14.09., 14.30 Uhr

### Empirische Begleitforschung zur Evaluation

- Quantitative Interventionsstudie in Schülerlaboren der Uni Würzburg
- **Zentrale Forschungsfrage:** Welchen Einfluss hat der Einsatz einer AR-Applikation auf den Cognitive Load und affektive Merkmale, wie Motivation und Interesse, im Vergleich zu mit Simulationen ergänzten oder klassischen Experimenten?
- **Weitere Informationen:** Vortrag „Einfluss von AR auf Lernen“ | Reihe A, Slot 2 | Montag, 12.09., 16.00 Uhr

### Literatur:

- [1] Stolzenberger, C.; Wolf, N.; Kreikenbohm, A.; Trefzger, T. (2020): Augmented Reality in der Lehramtsausbildung. In (Becker, S.; Meßinger-Koppelt, J. & Thyssen, C.; Hrsg.): Digitale Basiskompetenzen. S. 128 - 131.
- [2] 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.
- [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 (eingereicht & akzeptiert)

### PUMA : *Optiklabor*

- **Weitere Informationen:** Poster P094 „PUMA: Web-AR-Techniken unterstützen die Optik-Lehre“ | Raum S02, 15 – 16 Uhr



### Kontakt:

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