

„Ich finde, dass [das AR-Modell] vielen SchülerInnen helfen kann, um ein besseres Verständnis zu bekommen. Fehlvorstellungen können aufgehoben werden.“

„[Das AR-Modell] hilft, richtige Modellvorstellungen zu entwickeln \Rightarrow gute Verbildlichung.“

Rückmeldung zu den AR-Experimenten

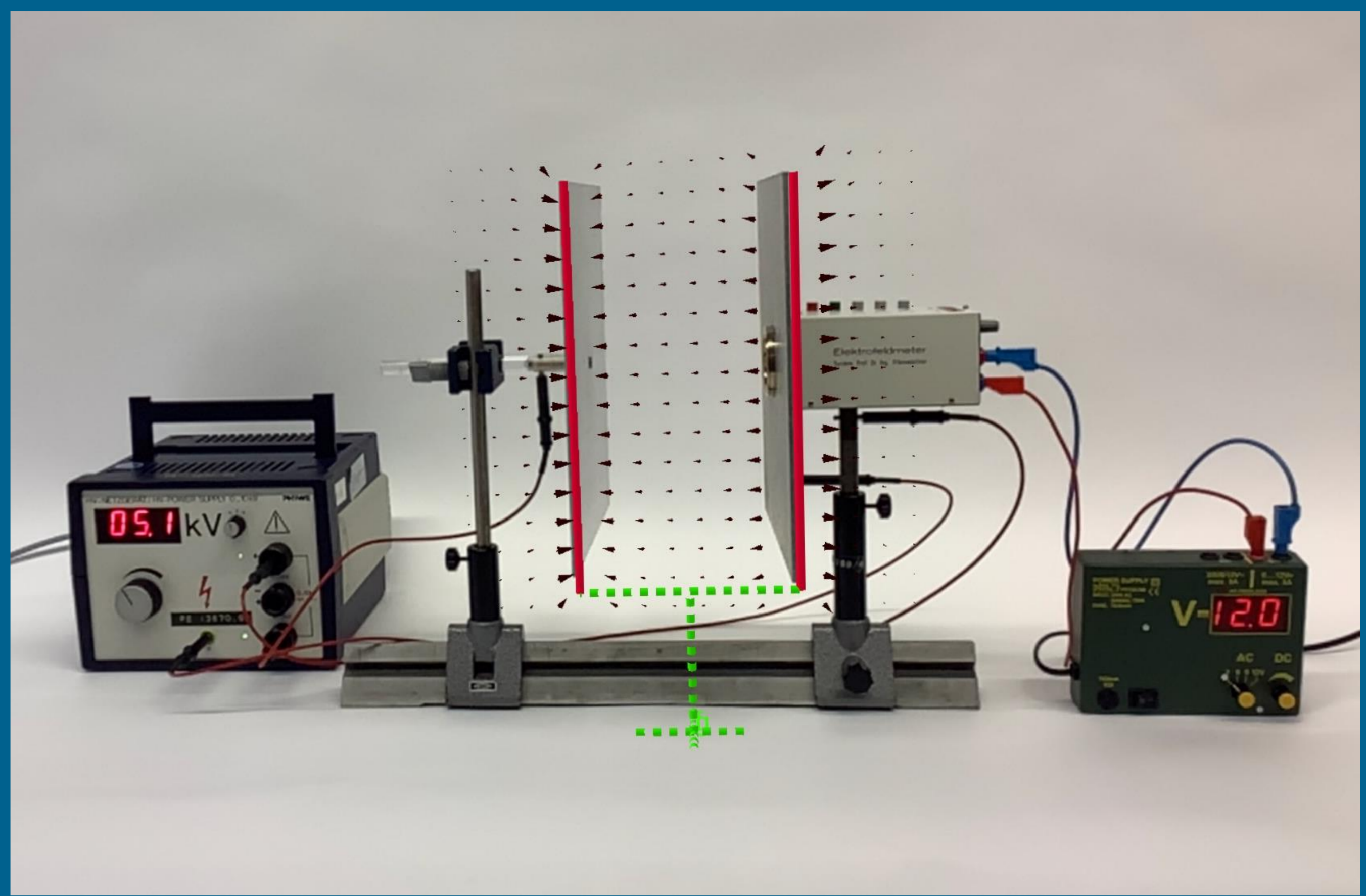


Abbildung 1: AR-Experiment zum elektrischen Feld am Kondensator

Einfluss der Darstellung elektrischer Felder in Augmented Reality auf das Modellverständnis

Hermann Lidberg, Albert Teichrew, Roger Erb

1 Hintergrund

- **Ausgangslage:** Verschiedene Darstellungsformen elektrischer Felder haben Vor- und Nachteile und betonen jeweils unterschiedliche Eigenschaften der Felder. Dazu zählen Vektorfelder, Feldlinien und Äquipotentiallinien. Die Herausforderung besteht darin, nicht nur ein umfassendes Verständnis von elektrischen Feldern zu erlangen, sondern auch die Regeln und Eigenschaften jeder Darstellungsform zu beherrschen. Jede Darstellungsform verlangt eine gewisse Abstraktion, um die Konzepte vollständig zu erfassen [1].
- **Zielsetzung:** Entwicklung von Modellen mit der Software für Dynamische Geometrie *GeoGebra 3D Rechner* (www.geogebra.org/3d) für schulübliche Experimente zu elektrischen Feldern am Plattenkondensator (Abb. 1) und Bandgenerator (Abb. 2) für den Einsatz in Augmented Reality (AR) [2]. Einbindung der AR-Experimente in einen Praktikumsversuch für Studierende und Messung des Einflusses auf das Modellverständnis.

2 Methode

- In **Pre- und Posttest** wurden mit 3 offenen und 12 geschlossenen Fragen nach [1] das **Modellverständnis und Fehlvorstellungen** der Studierenden zur Vektorfeld- und Feldliniendarstellung erhoben. In einer weiteren offenen Frage hatten die Studierenden Gelegenheit, sich über ihre Erfahrungen mit und den Einsatz von AR-Modellen im Unterricht zu äußern.
- **Stichprobe:** Studierende des Lehramts für Haupt- und Realschulen sowie für Förderschulen (**N = 13**).

3 Ergebnisse

- Es konnte insgesamt eine **Verbesserung des Modellverständnisses** zwischen Pre- und Posttest festgestellt werden ($p = .008$).
- Es konnte eine Verbesserung der Definitionen für Vektoren ($p = .005$) und Vektorfelder ($p = .033$), jedoch nicht für Feldlinien ($p = .584$) festgestellt werden.
- Eine Verbesserung bei der Unterscheidung der beiden untersuchten Darstellungsformen (Vektorfeld- und Feldliniendarstellung) und bei der Übertragung zwischen ihnen wurde nicht beobachtet.
- In Bezug auf die **Fehlvorstellung**, zwischen den Feldlinien bzw. Vektoren bestehe kein Feld, konnte eine positive Auswirkung der AR-Experimente festgestellt werden.
- Die Studierenden weisen in ihren Rückmeldungen auf eine bessere Visualisierung der elektrischen Felder im Vergleich zur klassischen Papier- bzw. Tafelvariante hin.

4 Diskussion und Ausblick

- Die Ergebnisse geben einen Hinweis darauf, dass bestimmte Fehlvorstellungen mithilfe von AR-Experimenten von den Lernenden erkannt und aufgehoben werden können.
- Für den Einsatz im Unterricht gilt es jedoch abzuwägen, welche Objekte in den AR-Modellen gezeigt werden sollen [3]. Ihre Rolle in der Entwicklung von tragfähigen physikalischen Gedankenkonstrukten ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.

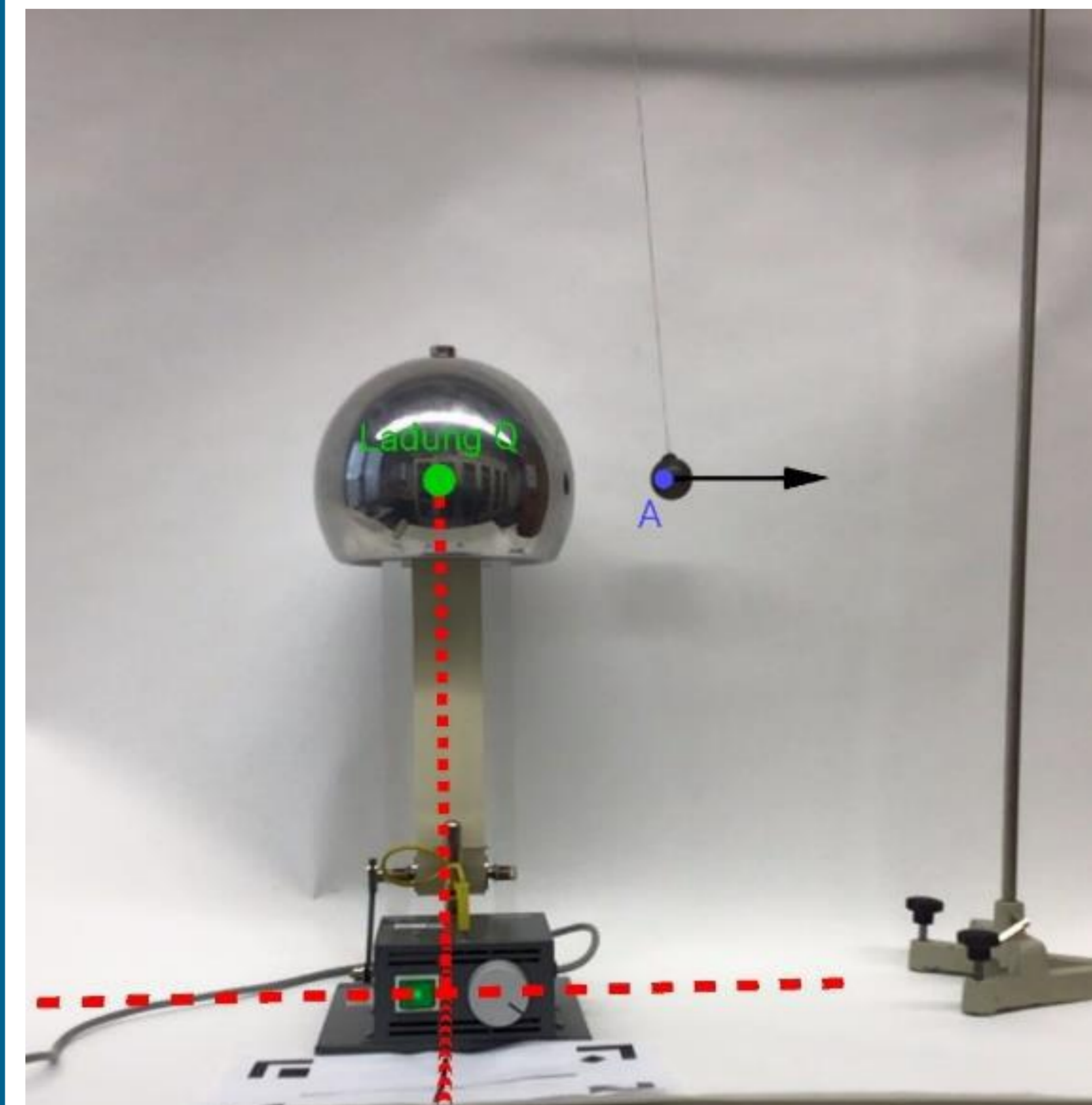


Abbildung 2: Überlagerung des Experiments zum Bandgenerator mit dem AR-Modell.



Literatur

- [1] Küchemann, S., Malone, S., Edelsbrunner, P., Lichtenberger, A., Stern, E., Schumacher, R., Brünken, R., Vaterlaus, A., & Kuhn, J. (2021). Inventory for the assessment of representational competence of vector fields. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 020126. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020126>
- [2] Teichrew, A., & Erb, R. (2020). How augmented reality enhances typical classroom experiments: Examples from mechanics, electricity and optics. *Physics Education*, 55(6), 065029. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/abb5b9>
- [3] Teichrew, A. (2023). *Physikalische Modellbildung mit dynamischen Modellen (Studien zum Physik- und Chemielernen)*. Berlin: Logos

