

Mareike Freese¹
 Jan Winkelmann¹
 Albert Teichrew¹
 Mark Ullrich¹

¹Goethe-Universität Frankfurt am Main

Nutzung von und Einstellungen zu Augmented Reality im Physikunterricht

Modellieren ist ein wichtiger Bestandteil der physikalischen Erkenntnisgewinnung, doch Schüler*innen haben damit häufig Schwierigkeiten (Fruböse, 2010). Das digitale Hilfsmittel Augmented Reality (AR) kann dazu dienen, Experiment und Modell stärker in Beziehung zu setzen (Furht, 2011). Lehrkräfte und Lehramtsstudierende schätzen ihre eigenen, dafür benötigten digitalen Kompetenzen jedoch häufig als unzureichend ein (Vogelsang et al., 2019; Guillén-Gámez et al., 2020). Im Rahmen des QLB-Projekts *Digi_Gap*¹ (Teilprojekt *diMEx*) wird ein Fortbildungskonzept entwickelt, um Lehrkräften die Nutzung von AR im experimentierbasierten Physikunterricht zu vermitteln und ihre digitalen Kompetenzen zu fördern. Zur Entwicklung der Fortbildung wurde online eine Lehrkräftebefragung durchgeführt, welche neben individuellen Förderwünschen auch verschiedene Einstellungen der Lehrkräfte bezüglich des Einsatzes digitaler Medien, Open Educational Resources (OER) und User-Generated Content (UGC) im Unterricht erhebt.

Erhebungsinstrument und Stichprobe

Zur Erhebung der Erfahrungen, Einstellungen und des Förderbedarfs von Physiklehrkräften bezüglich des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht wurde ein Online-Fragebogen erstellt. Dieser enthielt sieben Items sowie zwei offene Fragen zum Verständnis von und Erfahrungen mit AR. Für zwölf ausgewählte analoge und digitale Anwendungen sollte die Art des Einsatzes (siehe Legende in Abb. 1) angegeben werden. Zudem wurden Einstellungen und Motivation zum Einsatz digitaler Medien, sowie eigene Fähigkeiten und Kontextbedingungen diesbezüglich anhand einer vierstufigen Likert-Skala abgefragt (Vogelsang et al., 2019). Der Fragebogen wurde im Juni 2020 verschickt und war über einen Zeitraum von zwei Monaten online ausfüllbar. Die Stichprobe enthielt schließlich 81 Physiklehrkräfte (32,1 % weiblich, 53,1 % männlich, 14,8 % keine Angabe) der weiterführenden Schulen (außer Berufsschule), größtenteils aus Hessen (88,9 %). Die Berufserfahrung betrug in mehr als einem Viertel der Fälle über 20 Jahre, bei knapp einem Viertel lag sie zwischen einem und fünf Jahren.

Ergebnisse der Befragung

Verständnis von Augmented Reality

Mit zwei offen gestellten Fragen sollte das Verständnis von AR im Allgemeinen und in Bezug auf den schulischen (Physik-)Unterricht erforscht werden. Die qualitativen Antworten der Lehrkräfte wurden kategorisiert, indem sie anhand ihres Inhalts hinsichtlich mehrerer Schlüsselwörter in die Kategorien „richtige Definition“, „Definition in Ansätzen“ und „keine/falsche Definition“ eingeordnet wurden. Die Einordnung erfolgte, orientiert an der Definition von AR-Experimenten für den Physikunterricht von Teichrew und Erb (2020), durch unabhängige Einschätzungen von zwei Personen ($\kappa = .795$). Dabei war es für eine „richtige Definition“ (9,9 % der Antworten) erforderlich, dass die Echtzeit-Überlagerung (1) von realen Informationen (2) mit digitalen Inhalten (3) explizit und vollständig erwähnt ist.

¹ Das Projekt „Digi_Gap - Digitale Lücken in der Lehrkräftebildung schließen“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Unvollständige Antworten, die jedoch teilweise die o.g. Elemente (1-3) enthielten, wurden als „in Ansätzen“ richtig eingestuft (23,5 %). Eindeutige Verwechslungen mit Virtual Reality (VR), oder keine abgegebene Antwort führten zu einer Einschätzung als „keine/falsche Definition“ (66,7 %).

61 der 81 Befragten gaben an, noch keine Erfahrungen mit AR im schulischen Kontext zu haben. Zwei Lehrkräfte beschrieben Erfahrungen mit AR im Unterricht anderer Kolleg*innen. Zwei weitere Lehrkräfte beschrieben eigene Unterrichtserfahrungen mit AR, welche jedoch nicht im Fach Physik gemacht wurden.

Erfahrungen mit dem Einsatz (digitaler) Medien im Unterricht

Das in Abb. 1 dargestellte Diagramm zeigt die Art des Einsatzes verschiedener analoger und digitaler Medien im Physikunterricht. Dabei ergeben sich zwei dunkelblaue Peaks bei den AR- und VR-Anwendungen. Diese beiden digitalen Medien wurden von einem Großteil (79 % AR bzw. 82 % VR) noch nie im Unterricht eingesetzt. Der Anteil selbst erstellter Medien in diesen beiden Bereichen liegt bei 11,1 % (AR) bzw. 2,5 % (VR). Klassische Medien wie Fotos oder Videos aus dem Alltag oder von technischen Anwendungen, sowie statische Skizzen oder Zeichnungen wurden dagegen von den meisten Lehrkräften als „selbst erstellte oder fremde Medien demonstriert und Schüler*innen damit arbeiten gelassen“ eingeordnet.

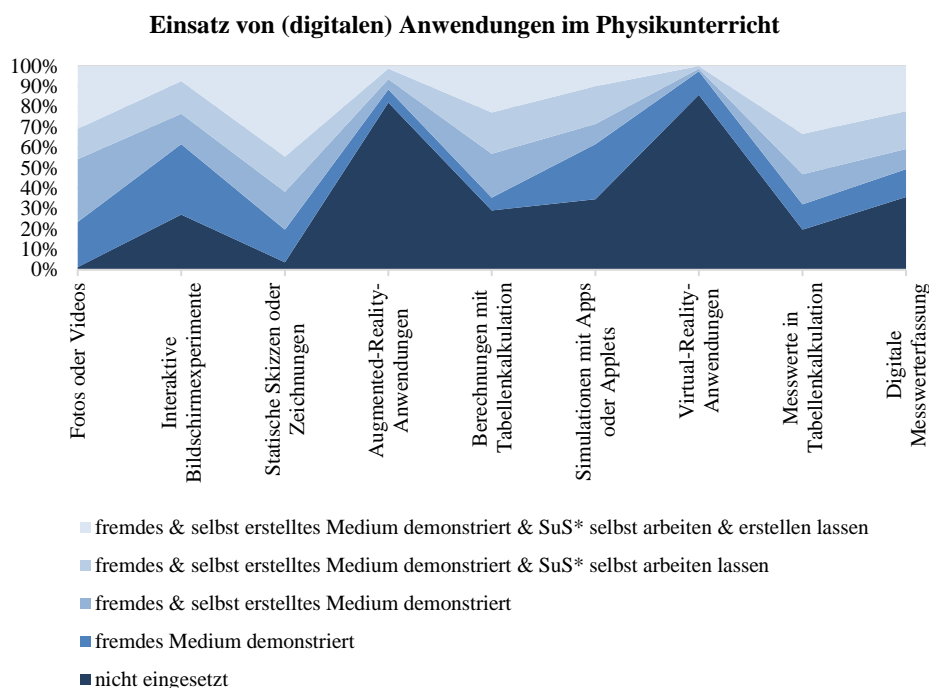


Abb. 1: Einsatz von (digitalen) Anwendungen im Physikunterricht

Einstellungen, Motivation, Fähigkeiten und Kontextbedingungen

Wie Abb. 2 zu entnehmen ist, stimmten 72,1 % der Befragten mit der These überein, dass digitale Medien im Unterricht Spielräume für Kreativität bieten. Keine einzige Lehrkraft gab an, ihren Schüler*innen die Bedienung von mobilen Geräten im Unterricht gar nicht zuzutrauen, während 90,7 % der Aussage (voll und ganz) zustimmten. Zudem können sich

80,3 % der befragten Lehrkräfte vorstellen, dass die Schüler*innen ihre eigenen mobilen Geräte für den Unterricht nutzen. Auf der anderen Seite befürchten 64,5 % eine Ablenkung der Schüler*innen durch mobile Geräte.

Bei der Befragung der Lehrkräfte zu OER und UGC fallen zwei Items besonders auf: Einerseits haben 83,3 % noch nie selbst erstellte Lehr- und Lernmaterialien im Internet zur freien Verfügung gestellt, andererseits besteht die Bereitschaft, selbst erstellte Materialien weiterzugeben.

80,0 % der Lehrkräfte finden es einerseits nicht schwierig, ihren Schüler*innen zu erklären, wie digitale Medien zu bedienen sind. Allerdings sehen sich nur 15,0 % in der Lage, das digitale Werkzeug AR zielgerichtet im Unterricht einzusetzen. Nur etwa ein Fünftel der Lehrkräfte (21,1 %) schätzt dabei die Ausstattung an ihren Schulen gut genug ein, um digitale Medien in Unterrichtsplanungen einzubinden.

Einstellungen, Motivation, Fähigkeiten und Kontextbedingungen bezüglich digitalen Medien im Physikunterricht

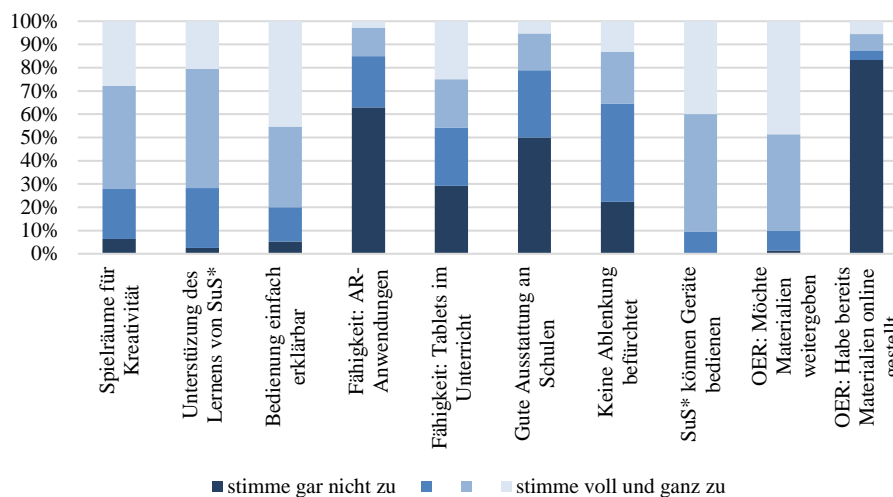


Abb. 2: Einstellungen und Motivation von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien

Ausblick

Auf der Grundlage der vorgestellten Ergebnisse der Befragung wird eine Lehrkräftefortbildung entwickelt, die im Jahr 2021 in Baden-Württemberg und Hessen durchgeführt werden soll. Die befragten Lehrkräfte äußern den Wunsch nach Fortbildungsmaßnahmen im Bereich digitaler Medien, wobei auch Anfänger*innen auf diesem Gebiet berücksichtigt und geschult werden sollen, besonders im Hinblick auf die Nutzung von Tablets und AR. Für eine Binnendifferenzierung in heterogenen Lerngruppen sollten die selbst erstellten AR-Experimente für alle Schüler*innen angeboten werden. Es bietet sich daher an, die Fortbildung nicht getrennt nach Schulform, sondern gerade im Hinblick auf den Austausch für gemischte Gruppen aller Lehrämter anzubieten. Die geplante Fortbildung dient nicht dazu, AR als digitales Werkzeug bewerben und lediglich die bahnbrechenden Möglichkeiten dieser Technologie aufzuzeigen, sondern AR-Experimente in ein sinnvolles didaktisches Konzept zu integrieren, um durch die Verknüpfung von realem Experimentieren und virtuellen Modellierungen das Verständnis von Modellen in der Physik zu verbessern und den Zugang zu erleichtern (Freese et al., 2020).

Literatur

- Freese, M., Winkelmann, J., Teichrew, A. & Ullrich, M. (2020). Digitale Kompetenz beim Modellieren und Experimentieren im Physikunterricht. Entwicklung eines Fortbildungskonzepts zur Implementierung von Augmented Reality im Physikunterricht. *PhyDid B - Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung in Bonn 2020*, 181-185
- Fruböse, C. (2010). Der ungeliebte Physikunterricht. *MNU*, 63 (7), 388-392
- Furht, B. (2011). *Handbook of Augmented Reality*. New York: Springer
- Guillén-Gámez, F. D., Mayorga-Fernández, J., Bravo-Agapito, J. & Escribano-Ortiz, D. (2020). Analysis of Teachers' Pedagogical Digital Competence: Identification of Factors Predicting Their Acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2005). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)*. München, Neuwied: Luchterhand
- Teichrew, A. & Erb, R. (2020). Augmented Reality-Experimente mit GeoGebra. *PhyDid B - Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung in Bonn 2020*, 361-367
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. *ZfDN* 25 (1), 115-129