

Einsatz von Experimentiervideos aus Sicht der Lehrkräfte

Einleitung

In Folge der digitalen Transformation steht eine ganze Bandbreite verschiedener digitaler Lehr-Lernmedien zur Verfügung, die unterschiedliche Potenziale für den Einsatz im Physikunterricht bieten (siehe z.B. Weiler et al., 2023). In diesem Zusammenhang werden immer häufiger auch (interaktive) Experimentiervideos diskutiert. Jedoch profitiert der Physikunterricht nicht ohne Weiteres von ihnen, sie müssen didaktisch sinnstiftend in den Unterricht eingebunden werden. Auf dieser Grundlage wurde eine Lehrkräftefortbildung konzipiert, die Lehrkräften den Erwerb dafür notwendiger digitaler Kompetenzen (TPACK; Köhler & Mishra, 2008) ermöglicht. Gleichzeitig wurden Gelingensbedingungen und Implementationsbarrieren aus Sicht der teilnehmenden Lehrkräfte erhoben. Im Folgenden werden erste ausgewählte Ergebnisse dargeboten.

Begriffsklärung: Das (interaktive) Experimentiervideo

Der Begriff "Experimentiervideo" bezeichnet Medien, die aus der Kombination der Methode des Experimentierens und dem digitalen Werkzeug der Videografie entstehen (Stinken-Rösner et al., 2023). Im Zuge der Produktion dieser Videos werden physikalische Experimente unter Beachtung der Gestaltungsprinzipien für Demonstrationsexperimente nach Schmidkunz (1983) aufgebaut und der vollständige Experimentiervorgang videografiert. Der Fokus liegt somit vorrangig auf dem Experimentieren und nicht auf der Vermittlung von Fachwissen. Zudem ist es möglich, multimediale und interaktive Elemente, unter Berücksichtigung der Gestaltungsprinzipien für Multimediaanwendungen (Mayer, 2014), in die Experimentiervideos zu integrieren (Abb.1) sowie Einfluss auf den Verlauf des Videos zu nehmen. Die dann als interaktive Experimentiervideos bzw. Hypervideos (Ziegler & Stinken-Rösner, im Druck-a) bezeichneten Videos weisen so einen erhöhten Interaktionsgrad auf, wodurch sich die Schüler*innen in einer aktiven Teilnehmendenrolle befinden. Interaktive Experimentiervideos können somit einen individuellen sowie kognitiv aktivierenden Lernprozess auf Seiten der Schüler*innen auslösen (vgl. ICAP; Chi & Wylie, 2014).

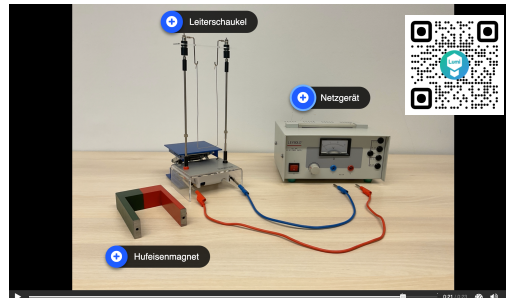


Abb.1: Screenshot eines Hypervideos (mit QR-Code zum Hypervideo).

Wie beurteilen Lehrkräfte den Einsatz von Experimentiervideos?

In der Literatur findet man nur wenige Studien, die sich mit den Einstellungen von Lehrkräften hinsichtlich eines Einsatzes von Experimentiervideos befassen. Im Rahmen des VidEX-Projekts wurde eine Fragebogenstudie durchgeführt, deren Ergebnisse eine grundsätzlich positive Einstellung der Lehrkräfte gegenüber dem Einsatz von interaktiven

Experimentiervideos belegen (Meier et al., 2022). Eine Gegenposition wird von einer Gruppe von Skeptiker*innen eingenommen, die dem realen Experimentieren im Physikunterricht einen höheren Stellenwert zuordnet und die Auffassung vertritt, dass dieser Stellenwert durch den Einsatz von Experimentiervideos nicht beeinträchtigt werden darf (Meier et al., 2022). Die Gruppe von Skeptiker*innen betrachtet Experimentiervideos nicht als didaktisches Hilfsmittel, welches das reale Experimentieren im Physikunterricht ergänzt, sondern als reinen Ersatz für das Realexperiment, welcher keinen funktionalen Mehrwert bietet (vgl. SAMR; Puentedura, 2006).

Methodische Umsetzung: Lehrkräftefortbildung mit Begleitstudie

Um den Lehrkräften die notwendigen digitalen Kompetenzen zu vermitteln und den funktionalen Mehrwert von (interaktiven) Experimentiervideos zu verdeutlichen, wurde im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes LFB-Labs-digital (Kirchoff, Schwedler et al., 2024) eine Lehrkräftefortbildung konzipiert (Brusdeilins et al., 2024; Ziegler & Stinken-Rösner, im Druck-b), die sich aus drei aufeinander aufbauenden Modulen zusammensetzt (vgl. Abb. 2).

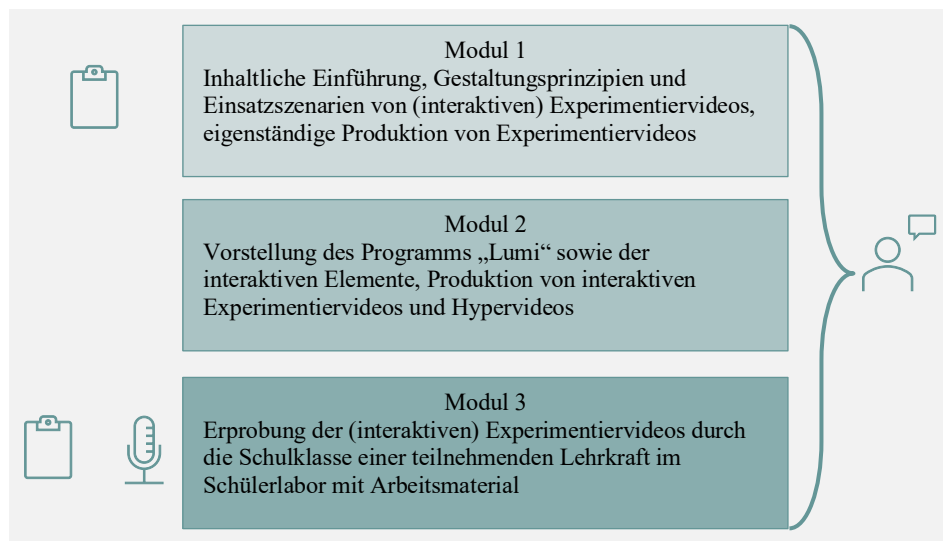


Abb.2: Ablauf der Lehrkräftefortbildung

Die Effektivität der Lehrkräftefortbildung wird durch eine Studie im Mixed-Method-Ansatz evaluiert. Dabei werden zur Auswertung sowohl quantitative als auch qualitative Forschungsmethoden herangezogen. Die Erfassung der Konstrukte Technikakzeptanz, Selbstwirksamkeitserwartung und professionelles Wissen (TPACK) erfolgt mittels eines Fragebogens im Prä-Post-Design. In diesem Zusammenhang werden unter anderem die auftretenden Veränderungen der spezifischen digitalen Kompetenzen der teilnehmenden Lehrkräfte untersucht. Im Anschluss an das dritte Modul findet als qualitative Forschungsmethode ein leitfadengestütztes Gruppeninterview mit den teilnehmenden Lehrkräften statt, in dem mögliche Gelingensbedingungen und Implementationsbarrieren aus Sicht der Lehrkräfte hinsichtlich des Einsatzes von Experimentiervideos im Physikunterricht ermittelt werden. Darüber hinaus werden zur qualitativen Datenerhebung das Peer-Feedback der Lehrkräfte zu den eigenproduzierten (interaktiven) Experimentiervideos bzw.

Hypervideos verwendet sowie teilnehmende Beobachtungen während der Fortbildungstage durchgeführt.

Ausgewählte Ergebnisse: Experimentiervideos aus der Sicht der Lehrkräfte

Der erste von vier angestrebten Fortbildungsdurchgängen weist eine sehr geringe Stichprobengröße ($n = 2$) auf, so dass eine vorläufige Analyse der quantitativen Daten nicht sinnvoll erscheint. Aus diesem Grund werden zunächst ausgewählte Ergebnisse der qualitativen Datenerhebung mittels Gruppeninterview und Peer-Feedback präsentiert. Diese wurden hinsichtlich der Gelingensbedingungen (GB) und Implementationsbarrieren (IB) des Einsatzes von Experimentiervideos im Physikunterricht analysiert. Dabei konnten folgende ausgewählte Ergebnisse erzielt werden:

(GB1) Individuelle Auseinandersetzung mit dem Medium (interaktives) Experimentiervideo.

(Interaktive) Experimentiervideos und Hypervideos stellen digitale Lernmedien dar, mit deren Erstellung und Einsatz viele Lehrkräfte aktuell noch nicht vertraut sind. Durch eine individuelle Auseinandersetzung mit Best-Practice-Beispielen – hier im Rahmen der Fortbildung – können Funktionen, Einsatzszenarien und Produktionsschritte kennengelernt und erprobt werden. Durch die Auseinandersetzung wird die Produktion als weniger komplex und der Einsatz als wertvoll für den Unterricht wahrgenommen.

(GB2) Grundlegende digitale und technische Kompetenzen.

Damit Lehrkräfte (interaktive) Experimentiervideos bzw. Hypervideos in den Physikunterricht einbinden können, benötigen sie spezifische digitale Kompetenzen und eine positive Einstellung zu digitalen Medien. Diese können z.B. im Rahmen einer Lehrkräftefortbildung erworben werden.

(IB1) Fehlende Ressourcen bzw. Zeitaufwand bei Eigenproduktion.

Die Lehrkräfte geben an, dass sie (interaktive) Experimentiervideos dann einsetzen würden, wenn entsprechende Sammlungen für sie verfügbar wären. Für eine eigenständige Produktion sei der Zeitaufwand zu hoch, weshalb sie dies im Regelunterricht nicht leisten können.

(IB2) Experimentiervideos werden als Ersatz, nicht als Ergänzung zu Realexperimenten angesehen.

Aus Sicht der teilnehmenden Lehrkräfte stellt das Realexperiment „die hochwertigste Form der Auseinandersetzung mit einem Experiment dar“, die sie stets bevorzugen würden. Das Experimentiervideo wird vorwiegend als Ersatzmedium zum Realexperiment wahrgenommen, wenn dieses nicht durchführbar ist, oder aber als ergänzendes Lernmedium zur Unterstützung des Lernprozesses der Schüler*innen. Der Einsatz des Mediums Experimentiervideo in Kombination beider Funktionen wird aus den Aussagen der Lehrkräfte nicht klar ersichtlich. Es bleibt offen, ob das volle didaktische Potential des Mediums erkannt wird.

Ausblick

Die nächsten Schritte sehen die Auswertung der quantitativen Daten vor. Die Analyse der Daten wird Aufschluss darüber geben, inwiefern sich das professionelle Wissen (TPACK), die Technikakzeptanz und die Selbstwirksamkeitserwartung der teilnehmenden Lehrkräfte durch die Teilnahme an der Lehrkräftefortbildung verändert haben. Zudem ist die Durchführung weiterer Fortbildungsdurchgänge vorgesehen, um die identifizierten Gelingensbedingungen und Implementationsbarrieren zu validieren sowie weitere zu erheben.

Literatur

- Brusdeilins, M., Abels, S., Blumberg, E., Brückmann, M., Kiel, C., Meyer, D., Schwedler, S., Stinken-Rösner, L., Wenzel, A. & Ziegler, M. (2024). Schülerlabore als Ort der Lehrkräftefortbildung in der digitalen Welt. In H. van Vorst (Hg.), *Frühe naturwissenschaftliche Bildung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Hamburg*. 902–905.
- Chi, M. T. H. & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Kirchhoff, T., Schwedler, S., Abels, S., Acher, A., Anselmetti, D., Besa, K.-S., Biehl, J., Blumberg, E., Breiter, A., Brückmann, M., Büntemeyer, D., El Tegani, M., Engelhardt, A., Grotjohann, N., Kempe, L., Kiel, C., Kleine, M., Koerber, R., Lambrecht, M., Lehmenkühler, A., ... Wilde, M. (2024). LFB-Labs-digital: Schülerlabore als Ort der Lehrkräftefortbildung in der digitalen Welt. Ein Bericht zur Konzeption eines Verbundprojektes. *PraxisForschungLehrer*innenBildung – Zeitschrift für Schul- und Professionsentwicklung*, 6(1), 130–155. <https://doi.org/10.11576/pflb-7349>
- Köhler, M. J. & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Hrsg.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (S. 2–29). Routledge.
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Meier, M., Kastaun, M. & Stinken-Rösner, L. (2022). Experimentiervideos im naturwissenschaftlichen Unterricht – Lehren und Lernen mit und durch VidEX. In E. M. Watts & C. Hoffmann (Hrsg.), *Digitale NAWI-gation von Inklusion. Digitale Werkzeuge für einen inklusiven Naturwissenschaftsunterricht* (S. 51–65). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37198-2_5
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, Technology, and Education* [Blog post]. <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Schmidkunz, H. (1983). Die Gestaltung chemischer Demonstrationsexperimente nach wahrnehmungspsychologischen Erkenntnissen. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie*, 31(10), 360–367.
- Stinken-Rösner, L. & Meier, M. (2023). Experimentiervideos – Mehr als ein Ersatz für Realexperimente. *Plus Lucis*, 3, 17–21.
- Weiler, D., Burde, J.-P., Große-Heilmann, R., Riese, J., & Schubatzky, T. (2023). Einsatzmöglichkeiten von digitalen Medien im Physikunterricht - Eine Übersicht. *Plus Lucis*, 3, 4–8.
- Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L. (im Druck-a). Mit Hypervideos digital experimentieren. *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik*.
- Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L. (im Druck-b). Lernen mit (interaktiven) Experimentiervideos. Schülerlabore als Orte der Lehrkräftefortbildungen (LFB). *PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG Frühjahrstagung 2024*.