

## Multidimensionale Untersuchung von Erklärvideos im Flipped Classroom

### Forschungsinteresse

Die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche ist für den gesamten Bildungsbereich Chance und Herausforderung zugleich und verändert Bildungsprozesse sowie Bildungsziele (Kultusministerkonferenz, 2017). Digitale Medien wie Erklärvideos „sind bereits Teil des digitalen Wandels, der sich auch auf die Lernkultur auswirkt [...], die Frage ist nicht (mehr), ob man mit Erklärvideos besser lernt, sondern wie man mit Erklärvideos besser lernt [...].“ (Fey, 2021, S. 27). Studien (u.a. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2021; Rat für kulturelle Bildung, 2019) machen deutlich, dass Videos in Schule und Alltag der Schüler:innen präsent sind. Der Einsatz von Erklärvideos im schulischen Kontext wird durch Unterrichtsmethoden wie „Flipped Classroom“ möglich. In der Selbstlernphase zu Hause erfolgt mithilfe von Videos die Instruktion zu den neuen Inhalten, welche in der anschließenden schulischen Präsenzlernphase überprüft, angewandt und weiterentwickelt werden (Weiß, 2021, S. 16f.). Bisherige Untersuchungen im Physikunterricht wie die Studie von Finkenbergs (2018) sprechen für eine Anwendung des Flipped Classroom. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Arbeit mit den Erklärvideos aktiv erfolgt (Kulgemeyer 2023). Jedoch wird eine oberflächliche Verarbeitung der Videoinhalte durch die flüchtige Darstellung von Informationen (Schmidt-Borcherding, 2020) und die bei der Arbeit mit Erklärvideos häufig vorkommende „passive konsumistische Erwartungshaltung“ (Matthes, Siegel, Heiland, 2021, S. 9, 139) begünstigt. Dem entgegenwirken können die Anwendung geeigneter Strategien zum Lernen mit Erklärvideos sowie die Möglichkeit, die Videos individuell steuern (pausieren, zurückspulen, wiederholen usw.) zu können (Schmidt-Borcherding, 2020; Werner, Ebel, Spannagel, Bayer, 2018, S. 69). Bei der Kontrolle der Darbietungsgeschwindigkeit wurden lernwirksame Effekte festgestellt, welche aber neben der Komplexität der Inhalte auch von den individuellen Voraussetzungen der Lernenden abhängig zu sein scheinen. Weiterhin ist zu beachten, dass auch die Nutzung interaktiver Funktionen zusätzliche kognitive Ressourcen beansprucht (Merkt & Schwan, 2016). Neben seiner organisatorischen Einbettung ist die Qualität des Flipped Classroom auch abhängig von der Qualität der darin eingesetzten Elemente (Kulgemeyer, 2023). Um eine hohe Qualität eines Erklärvideos sicherzustellen, muss bei dessen Erstellung insbesondere auf eine hohe Adaption an Vorwissen und Interessen der Zielgruppe geachtet werden. Prä-Konzepte sollen sinnvoll aufgegriffen und Beispiele thematisiert werden (Kulgemeyer, 2018; Sterzing, 2022, S. 26f.). Muller, Bewes, Sharma und Reimann (2007) empfehlen die explizite Thematisierung von inkorrekten Prä-Konzepten, allerdings empfanden die Studienteilnehmenden die Arbeit mit solchen Videos als mental anstrengender, sodass insbesondere lernschwächere Schüler:innen in ihrem Lernen gehindert werden könnten. Weiterhin stellt sich die Frage, ob insbesondere bei einer passiven Rezeption eines solchen Videos die Gefahr besteht, dass thematisierte falsche Schülervorstellungen in Erinnerung bleiben und/oder bereits vorhandene Fehlvorstellungen bekräftigt werden. Mitunter kommt es zu „Verstehensillusionen“, welche für weitere Lernprozesse hinderlich sein können (Kulgemeyer & Wittwer, 2022).

Es ist also fraglich, inwiefern eine Thematisierung von Schülervorstellungen gegenüber der Behandlung von Anwendungsbeispielen in Erklärvideos sinnvoll ist. Das Forschungsprojekt „FALKE-d Physik“<sup>1</sup> untersucht Erklärvideos in mehreren Dimensionen, wobei in diesem Beitrag der Fokus auf die Lernwirksamkeit der Medien und deren Einsatz im Flipped Classroom gesetzt wird:

- Wie wirkt sich die Thematisierung von Schülervorstellungen im Vergleich zu Anwendungsbeispielen in einem Erklärvideo auf den Lernzuwachs aus?
- Erfolgt im Rahmen der häuslichen Selbstlernphasen eine sinnvolle Nutzung der Erklärvideos bzw. inwiefern interagieren Schüler:innen mit den digitalen Medien?

### **Studiendesign**

Zur Beantwortung dieser und weiterer Forschungsfragen wurde in den Schuljahren 2021-2023 eine Studie im Prä-Post-Follow-Up Design an Realschulen und Gymnasien in Bayern durchgeführt (siehe auch Breunig & Rincke, 2022, 2023). Die im Rahmen des Projekts eingesetzten Erklärvideos wurden selbst produziert und in zweierlei Hinsicht variiert. Nach einem identischen Hauptteil mit Erläuterung der physikalischen Konzepte behandelte die Videoversion „A“ im Zusatzteil Anwendungsbeispiele, während die Videoversion „S“ an dieser Stelle verbreitete, aber fachlich fehlerhafte Schülervorstellungen thematisierte und explizit als falsch deklarierte. Im Hauptteil beinhalteten alle Videos „Prompts“, also Aufforderungen, das Video zu pausieren und eine kurze Aufgabe zu bearbeiten. Die Datenerhebungen fanden im Rahmen einer im Flipped Classroom durchgeführten Unterrichtssequenz in 7. und 8. Jahrgangsstufen statt. Die Aufteilung in die beiden Interventionsgruppen „A“ und „S“ erfolgte jeweils innerhalb einer Klasse, sodass ein faktisch experimentelles Studiendesign realisiert wurde. In der Selbstlernphase arbeiteten die Schüler:innen je nach Gruppenzuteilung mit der ihnen zugeteilten Erklärvideo-Variante „A“ oder „S“, während der darauffolgende Präsenzunterricht gemeinsam mit der Physiklehrkraft im Klassenverbund stattfand. Einen zentralen Baustein des Projekts stellte die moodle-basierte „L-DUR Plattform“ dar: eine im Gesamtprojekt entwickelte Lernplattform, mithilfe derer den Teilnehmenden die Unterrichtsmaterialien zur Verfügung gestellt wurden und auch die Datenerhebung erfolgte. In der Selbstlernphase meldeten sich die Schüler:innen auf der Plattform an und eigneten sich, angeleitet durch ein Aufgabenheft, die zu erlernenden Inhalte mithilfe der Erklärvideos und dazu passenden interaktiven Anschlussaufgaben an. Vor Interventionsstart erfolgte im Rahmen von Einführungsstunden die Erhebung des Vorwissens und eine Vermittlung von Strategien zur Arbeit mit Erklärvideos. Zudem wurde den Schüler:innen die Möglichkeit gegeben, anhand eines fachfremden Inhalts zum Thema Origami (Werner et al., 2018, S. 68), die Arbeit mit den Materialien in der Selbstlernphase zu erproben. In der Selbstlernphase wurden Daten zum Lernerleben erhoben, während der Lernzuwachs mithilfe des Post-Wissenstests zu Beginn jeder Präsenzlernphase gemessen wurde. Zusätzlich erfolgte mithilfe der technischen Infrastruktur der L-DUR Plattform die Aufzeichnung des Nutzungs- und Interaktionsverhaltens der Schüler:innen bei der Arbeit mit den Erklärvideos in Form von Logdaten.

---

<sup>1</sup> FALKE-digital (Fachspezifische Lehrkraftkompetenzen im Erklären – digital) bezeichnet als Maßnahme des Gesamtprojekts L-DUR ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Universität Regensburg. L-DUR wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2010 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

## **Ergebnisse**

Die Stichprobe umfasst  $N=779$  Schüler:innen, wobei nicht alle zu jedem Erhebungszeitpunkt teilgenommen haben, weshalb die Auswertung in Teilstichproben erfolgte. Die Mehrheit (63,2%) der teilnehmenden Schüler:innen ( $N=761$ ) ist Erklärvideos gegenüber positiv eingestellt. Etwa ein Viertel (26,3%) nutzte bereits mindestens einmal in der Woche oder häufiger Erklärvideos für Hausaufgaben bzw. die Schule allgemein. Bezogen auf den Physikunterricht betrug dieser Anteil 13,6%. Die Videos in der Intervention wurden im Mittel von 82,3% der Schüler:innen gesehen, wobei der Anteil im Laufe der Unterrichtssequenz abnahm. Von den Schüler:innen, welche die Erklärvideos in der Selbstlernphase nutzten, sahen im Durchschnitt 86,9% die Videos vollständig an. Im Mittel betrachtete etwa ein Drittel (31,6%) die Videos doppelt. Bei den vorgegebenen Prompts stoppten durchschnittlich knapp die Hälfte (46,5%) aller Schüler:innen. Im Prä-Post-Vergleich erfolgte ein signifikanter Lernzuwachs ( $t=12.15$ ,  $df=27$ ,  $p=9.37e-13$ ,  $d=2.30$ ), wobei sich hinsichtlich der Video-Varianten A und S keine Unterschiede zeigten ( $t=0.34$ ,  $df=20.10$ ,  $p=0,74$ ). Dies war vorwissensunabhängig sowohl bei Analysen der Gesamtstichprobe über alle Unterrichtseinheiten der Intervention hinweg ( $N_A=31$ ,  $N_S=28$ ), sowie bei den einzelnen Teilgruppenanalysen mit größeren Stichproben ( $N$  jeweils ca. 100) zu beobachten. Weitere Auswertungen in Hinblick auf das Antwortverhalten zeigen ein ähnliches Bild. Zur Erläuterung dieser und weiterer Ergebnisse wird an dieser Stelle auf die aus dem Projekt hervorgehende Dissertation (voraussichtliche Veröffentlichung 2024) verwiesen.

## **Interpretation und Ausblick**

Das Medium Erklärvideo wird, obwohl von Schüler:innen mehrheitlich befürwortet, insbesondere im Physikunterricht bisher selten genutzt. Für einen gewinnbringenden Einsatz im Flipped Classroom müssen die Videos jedoch auch zuverlässig und aktiv rezipiert werden, was in der vorliegenden Studie nur bedingt der Fall war. Die niedrige Interaktionsquote bei den Prompts scheint die befürchtete oberflächliche Rezeption von Videos (Werner et al., 2018, S. 70) zu bestätigen, obwohl die Schüler:innen durch entsprechende Aufgabenstellungen angeleitet wurden. Weiterhin wurde das letzte Video der Intervention nur von etwa der Hälfte aller teilnehmenden Schüler:innen (53,8%) vollständig angesehen. Diese abnehmende Bereitschaft der Schüler:innen zur häuslichen Vorbereitung zeigte sich auch in anderen Untersuchungen in dieser Altersklasse (Lutz, Haase, Burde, Wilhelm, Trefzger, 2021). Möglicherweise sind die erforderlichen Kompetenzen zur Selbstorganisation (Kulgemeyer, 2023) in den niedrigeren niedrigen Jahrgangsstufen nicht ausreichend ausgeprägt. Dass trotz entsprechender vorheriger Instruktion nur einige Schüler:innen die Videos doppelt angesehen haben, lässt sich unter anderem damit plausibilisieren, dass diese Strategie zu einem höheren Zeitaufwand bei der Bearbeitung führt, den nicht alle Schüler:innen aufbringen konnten oder wollten. Dem aktuellen Stand der Analysen nach scheint es für die Lernförderlichkeit eines Erklärvideos keine Rolle zu spielen, ob darin Anwendungsbeispiele oder Schülervorstellungen thematisiert werden. Ob sich dieser Befund auch in der Wahrnehmung der Schüler:innen beobachten lässt, wird die Auswertung der Lernerleben-Daten zeigen. Sollte sich die Thematisierung von Schülervorstellungen als ungünstig erweisen, ist es denkbar, die Reflexion über falsche Prä-Konzepte aus einem Erklärvideo auszulagern, wie es auch Fey (2021, S. 27) empfiehlt. Möglich wären eine Beschäftigung mit Fehlvorstellungen im Rahmen der Anschlussaufgaben an ein Erklärvideo oder in der Präsenzlernphase beispielsweise in Form eines kooperativen Rollenspiels (Breunig & Rincke, 2023).

## Literatur

- Breunig, P., & Rincke, K. (2022). Erklärvideos im Flipped Classroom: Multimediales Lernen im Physikunterricht. In Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung (48.: 2021 : Online) (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik e. V. virtuelle Jahrestagung 2021 (S. 580–583).
- Breunig, P., & Rincke, K. (2023). Erklärvideos im Flipped Classroom: Multimediales Lernen im Physikunterricht. In H. van Vorst (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik e. V. Jahrestagung 2022 in Aachen. (Bd. 43, S. 77–95).
- Fey, C.-C. (2021). Erklärvideos—Eine Einführung zu Forschungsstand, Verbreitung, Herausforderungen. In *Lehrvideos – das Bildungsmedium der Zukunft? Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* (S. 15–30). Verlag Julius Klinkhardt.
- Finkenber, F. (2018). Flipped Classroom im Physikunterricht [Universität Würzburg]. <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/frontdoor/index/index/docId/16414>
- Kulgemeier, C. (2018). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 50(6), 2441–2462. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>
- Kulgemeier, C. (2023). Chancen und Risiken im Flipped Classroom. *Pädagogik* 7-8, 13–17.
- Kulgemeier, C., & Wittwer, J. (2022). Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding: An Experimental Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(2), 417–437. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10265-7>
- Kultusministerkonferenz. (2017). Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Lutz, W., Haase, S., Burde, J.-P., Wilhelm, T., & Trefzger, T. (2021). Erste empirische Ergebnisse zum Einsatz digitaler Materialien im Flipped Classroom zur E-Lehre und Optik. In Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung (48.: 2021 : Online) (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik e. V. virtuelle Jahrestagung 2021 (S. 260–263).
- Matthes, E., Siegel, S. T., & Heiland, T. (Hrsg.). (2021). *Lehrvideos – das Bildungsmedium der Zukunft? Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven*. Verlag Julius Klinkhardt.
- Merkt, M., & Schwan, S. (2016). Lernen mit digitalen Videos: Der Einfluss einfacher interaktiver Kontrollmöglichkeiten. *Psychologische Rundschau*, 67(2), 94–101. <https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000301>
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2021). JIM-Studie 2021. [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie\\_2021\\_barrierefrei.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie_2021_barrierefrei.pdf)
- Muller, D. A., Bewes, J., Sharma, M. D., & Reimann, P. (2007). Saying the wrong thing: Improving learning with multimedia by including misconceptions: Misconception-based multimedia instruction. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(2), 144–155. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00248.x>
- Rat für kulturelle Bildung. (2019). *Jugend/Youtube/Kulturelle Bildung 2019*. <https://www.rat-kulturelle-bildung.de/publikationen/studien>
- Schmidt-Borcherding, F. (2020). Zur Lernpsychologie von Erklärvideos: Theoretische Grundlagen. In K. D. Wolf & S. Dorgerloh (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos* (S. 63–70). Beltz.
- Sterzing, F. (2022). Zur Lernwirksamkeit von Erklärvideos in der Physik: Eine Untersuchung in Abhängigkeit von ihrer fachdidaktischen Qualität und ihrem Einbettungsformat. Logos Verlag Berlin. <https://doi.org/10.30819/5576>
- Weiß, L.-F. (2021). *Der Flipped Classroom in der Physik-Lehre*. Logos Verlag.
- Werner, J., Ebel, C., Spannagel, C., & Bayer, S. (Hrsg.). (2018). *Flipped Classroom – Zeit für deinen Unterricht: Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen*. Verlag Bertelsmann Stiftung.