

Susanne Metzger¹
Marlene Labude¹
Stephan Vonschallen¹
Maleika Krüger²
Charlotte Schneider¹

¹Pädagogische Hochschule FHNW & Universität Basel
²Universität Potsdam

Erklärvideos im naturwissenschaftlichen Unterricht

Ausgangslage

Erklärvideos spielen für das Lernen eine immer größere Rolle, insbesondere in und nach der Covid-Pandemie (z. B. Allen & Seamen, 2017; Hansch et al., 2015; Matthes et al., 2021; Valentin, 2018; Wolf et al., 2021; Wolf & Kulgemeyer, 2016). So halten fast die Hälfte der 12–19-jährigen Schüler:innen YouTube-Videos für schulische Belange für wichtig bis sehr wichtig (Rat für kulturelle Bildung, 2019). Vereinzelt zeigen Studien, dass mit Erklärvideos wirksamer gelernt werden kann als mit reinen Printmedien (z. B. Härtig et al., 2021; Mayer & Fiorella, 2021; Reinke et al., 2021; Van Der Meij & Van Der Meij, 2014) und es wurden bereits diverse Qualitätsraster und Kriterienkataloge zur Bewertung von Erklärvideos entwickelt (z. B. Findeisen et al., 2019; Hermann et al., eingereicht; Kulgemeyer, 2019; Kulgemeyer & Peters, 2016; Marquart, 2016; Siegel & Hensch, 2021). Hingegen wurden Nutzungskontexte seitens Lehrpersonen und Schüler:innen bisher nur marginal erforscht (Cwielong & Kommer, 2020). Erklärvideos können beispielsweise bzgl. Produktionsart, Dauer oder Inhalt (Matthes et al., 2021) oder nach Verfügbarkeit unterschieden werden. In diesem Beitrag werden in Anlehnung an Wolf (2015) frei verfügbare von lehrmittelgebundenen Erklärvideos unterschieden: Während frei verfügbare Erklärvideos auf Plattformen wie z. B. YouTube, Khan Academy oder TheSimpleClub meist kostenlos und jederzeit verfügbar im Internet bereitstehen, sind lehrmittelgebundene Erklärvideos meist kostenpflichtig. Dafür wurden letztere in der Regel unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse aus Fachdidaktik und Lehr-Lern-Forschung entwickelt, während die fachliche und fachdidaktische Qualität von frei verfügbaren Erklärvideos nicht immer gesichert ist, was schlimmstenfalls abträglich für den Lernprozess sein kann (Eichhorn et al., 2019).

Forschungsfragen

Auf Grundlage bisheriger Erkenntnisse wird im Rahmen dieses Beitrags folgenden übergeordneten Fragestellungen nachgegangen:

- Wie nutzen Schüler:innen naturwissenschaftliche Erklärvideos?
- Wie lernwirksam sind naturwissenschaftliche Erklärvideos für Schüler:innen (frei verfügbare vs. lehrmittelgebundene)?

Die Beantwortung erfolgt mithilfe der Daten einer explorativen zweistufigen Studie zur Lernwirksamkeit und zur Nutzungsweise von Erklärvideos.

Untersuchungsdesign und Auswertung

Zur Beantwortung der ersten Fragestellung wurden leitfadengestützte qualitative Interviews mit fünf Lehrpersonen (2 weiblich und 3 männlich) und sechs Schüler:innen (5 weiblich und 1 männlich) durchgeführt. Mithilfe der Interviews sollte unter anderem beantwortet werden, wie oft und aus welchen Gründen naturwissenschaftliche Erklärvideos von Schüler:innen verwendet werden, wie Schüler:innen nach Erklärvideos suchen, auf welche Qualitätskriterien

von Erklärvideos Schüler:innen und Lehrpersonen achten und welche Lernstrategien Schüler:innen beim Betrachten von Erklärvideos anwenden. Die Auswertung der Interviews erfolgte mittels zusammenfassender Inhaltsanalyse mit induktiver Kategorienbildung (Mayring & Fenzl, 2014).

Die Beantwortung der zweiten Fragestellung erfolgte exemplarisch mithilfe einer Selbsterleerungseinheit zum Elektromotor auf Grundlage des entsprechenden Kapitels im Lehrmittel NaTech 8 (Metzger et al., 2020) mit insgesamt 102 Schüler:innen aus sechs Klassen der Sekundarstufe I in einem Prä-/Posttest-Design mit drei Gruppen (Abb. 1). Die 60-minütigen Lerneinheiten der drei Gruppen unterschieden sich darin, wie die Funktionsweise des Elektromotors erklärt wird: Die Kontrollgruppe (A) erhielt Texte mit Bildern, die zweite Gruppe (B) erhielt das Erklärvideo aus NaTech 8 und die dritte Gruppe (C) erhielt vier verschiedene YouTube-Videos, aus denen die Schüler:innen eines oder mehrere auswählen konnten. Mit Gruppe C sollte das freie Auswählen von Erklärvideos aus dem Internet simuliert werden, wobei die vier angebotenen Erklärvideos aber alle fachlich richtig und bereits auf die relevanten Informationen zurechtgeschnitten waren.

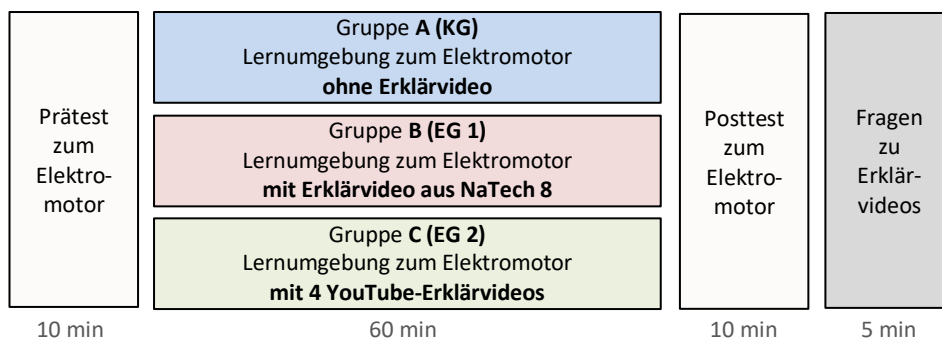


Abb. 1: Untersuchungsdesign

Die Zuteilung zu den Gruppen erfolgte durch die Lehrpersonen der jeweiligen Klassen. So entstanden drei Gruppen, deren Leitungen im Prätest annähernd gleichverteilt waren und ähnliche Mittelwerte aufwiesen (A: $M = 6.25$, $SD = 1.86$; B: $M = 7.11$, $SD = 2.07$; C: $M = 6.21$, $SD = 1.83$; insgesamt konnten 18 Punkte erreicht werden).

Ergebnisse

Obwohl gemäß Befragung im Rahmen der Studie zum Elektromotor etwa Dreiviertel der 102 Schüler:innen selten oder nie im Internet nach Erklärvideos suchen, gaben im Rahmen der Interviews alle befragten Schüler:innen an, aus eigenem Antrieb Erklärvideos aus dem Internet für die Prüfungsvorbereitung, bei Verständnisfragen oder für Hausaufgaben zu nutzen. Allerdings tun dies nicht alle gleich intensiv, leistungsstarke Jugendliche scheinen häufiger aus eigenem Antrieb nach Erklärvideos zu suchen. Insgesamt scheint sich der Einsatz von Erklärvideos seit der Pandemie verstärkt zu haben. Bei der Frage nach der Suchstrategie geben die Schüler:innen an, in der Regel mittels Stichwortsuche bei Google oder YouTube zu suchen, wobei dies eher intuitiv als systematisch geschieht. Die häufigsten Auswahlkriterien für die Jugendlichen sind die Anzahl Aufrufe eines Erklärvideos, die Passung des Videotitels zum Suchbegriff, der Kanalname sowie die «Professionalität» des Videos. Insgesamt schätzen

die Schüler:innen die Vertrauenswürdigkeit von frei im Internet verfügbaren Erklärvideos meist sehr hoch ein, während Lehrpersonen skeptischer sind.

Zur Beantwortung der Frage nach der Lernwirksamkeit von Erklärvideos wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung durchgeführt. Dabei ergab sich kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Gruppen und dem Messzeitpunkt ($F(2,99) = 1.538, p = .222$). Allerdings wurde ein Haupteffekt für den Messzeitpunkt gefunden ($F(1,99) = 25.77, p < .001$). Außerdem wurden für jede Gruppe within-subject t -Tests für abhängige Stichproben durchgeführt, um mögliche Effekte der einzelnen Bedingungen zu identifizieren. Dabei ergab sich bei der Gruppe ohne Erklärvideo (A) keine signifikante Verbesserung der Testleistung ($t(33) = 1.90, p = .067$), bei den Gruppen mit Erklärvideos (B resp. C) konnten aber signifikante Verbesserungen der Testleistungen mit schwacher resp. mittelstarker Effektstärke (Cohens d) gefunden werden (B: $t(33) = 2.69, p = .011, d = .46$; C: $t(33) = 4.16, p < .001, d = .71$).

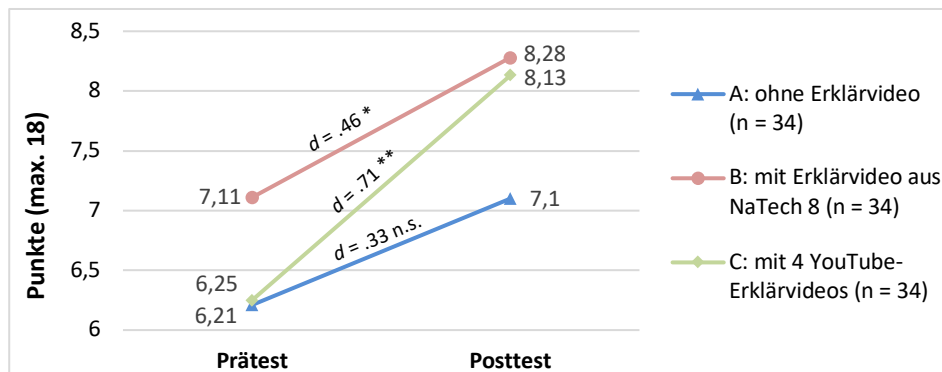


Abb. 2: Mittelwertsunterschiede des Prä- und Posttests zum Elektromotor

Fazit und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich folgern, dass Erklärvideos Schüler:innen beim Lernen unterstützen können und dass der Lernzuwachs im hier vorgestellten Setting mit Erklärvideo(s) größer zu sein scheint als ohne Erklärvideo. Jedoch scheinen Jugendliche bisher Erklärvideos eher selten systematisch sowie nicht immer zielführend zu nutzen. Für die Auswahl und sinnvolle Einbettung von Erklärvideos in lernförderliche Umgebungen benötigen Lehrpersonen und Schüler:innen Strategien, wie sie Erklärvideos kriteriengeleitet auswählen und mit diesen lehren bzw. lernen können. Für Lehrpersonen gibt es bereits diverse Kriterienraster für die fachliche und didaktische Einschätzung von Erklärvideos, während für Schüler:innen, bei denen subjektiv-intuitive Qualitätseinschätzungen eine Rolle spielen, entsprechende Tools erst noch zu entwickeln sind. Nachfolgende Studien sollten beim Vergleich der Lernwirksamkeit von Erklärvideos, die Lehrpersonen resp. Lehrmittel zur Verfügung stellen und die ideal zur jeweiligen Lerneinheit passen, und von Erklärvideos, die frei im Internet verfügbar sind, einen möglichst realistischen Zugang zu den frei verfügbaren Erklärvideos sicherstellen. Das heißt insbesondere, dass Schüler:innen entweder eine freie Suche ermöglicht werden sollte oder dass eine größere Auswahl an Erklärvideos, die nicht unbedingt alle fachlich korrekt sein müssen, zur Verfügung gestellt werden.

Literatur

- Allen, I.E. & Seaman, J. (2017). *Digital learning compass: Distance education enrollment report 2017*. <https://onlinelearningssurvey.com/reports/digitallearningcompassenrollment2017.pdf>
- Cwielong, I.A. & Kommer, S. (2020). Alles Simple (Club)? Bildung in der digitalen vernetzten Welt: Erste Ergebnisse einer Marktanalyse im Feld der Erklärvideos und Tutorials. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 39, 196–210. <https://doi.org/10.21240/mpaed/39/2020.12.11.X>
- Eichhorn, A., Rabe, T. & Krey, O. (2019). Jetzt fangen die Physiker aber das Spinnen an. *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht*, 72 (5), 408–412.
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 16–36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Hansch, A., Hillers, L., McConachie, K., Newman, C., Schildhauer, T. & Schmidt, P. (2015). Video and Online Learning: Critical Reflections and Findings from the Field. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2577882>
- Härtig, H., Ostermann, A., Ropohl, M., Schwanewedel, J., Kampschulte, L. & Lindmeier, A. (2021). Gibt es einen fachspezifischen Medieneinsatz im naturwissenschaftlichen Fachunterricht? Ergebnisse einer Fragebogenerhebung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 27(1), 139–154. <https://doi.org/10.1007/s40573-021-00130-5>
- Hermann, M., Wilhelm, M. & Brovelli, D. (eingereicht). Qualitätskriterien für Erklärvideos als Ausgangspunkt für die Erfassung fachdidaktischer Kompetenzen von Naturwissenschaftslehrpersonen.
- Kulgemeyer, C. (2019). Qualitätskriterien zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Erklärvideos. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. GDCP-Jahrestagung in Kiel 2018* (S. 285–288). Universität Regensburg.
- Kulgemeyer, C. & Peters, C.H. (2016). Exploring the explaining quality of physics online explanatory videos. *European Journal of Physics*, 37(6), 065705. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065705>
- Marquardt, K. (2016). *Beurteilungsraster für Mathematik-Erklärvideos: Chancen, Grenzen und Durchführung mittels Resultaten aus der Schulbuchforschung (Diplomarbeit)*. Universität Wien. tinyurl.com/y87hmm3.
- Matthes, E., Siegel, S.T. & Heiland, T. (Hrsg.). (2021). *Lehrvideos - das Bildungsmedium der Zukunft? erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Mayer, R.E. & Fiorella, L. (Hrsg.). (2021). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Mayring, P. & Fenzl, T. (2014). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0>
- Metzger, S., Brückmann, M., Engel, S., Möschler, L., Murer, L., Weidele-Senn, F. & Kunz, P. (2020). *NaTech 8. Lehrmittel für Natur und Technik für das 8. Schuljahr* (1. Auflage.). Zürich: Lehrmittelverlag.
- Rat für kulturelle Bildung. (2019). JUGEND / YOUTUBE / KULTURELLE BILDUNG. HORIZONT 2019. <https://www.stiftung-mercator.de/de/publikationen/jugend-youtube-kulturelle-bildung-horizont-2019/>
- Reinke, B., Eisenmann, M., Matthiesen, S., Matthiesen, U. & Wagner, I. (2021). Erklärvideos - im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht eine Alternative zu Texten? *Journal of Technical Education (JOTED)*, 168-187 Seiten. <https://doi.org/10.48513/JOTED.V9I2.217>
- Siegel, S.T., & Hensch, I. (2021). Qualitätskriterien für Lehrvideos aus interdisziplinärer Perspektive: Ein systematisches Review. In E. Matthes, S.T. Siegel, & T. Heiland (Hrsg.), *Lehrvideos - das Bildungsmedium der Zukunft? erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* (S. 254–266). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Valentin, K. (2018). Video-Tutorials. *Medienimpulse*, 56 (4), 1–39. <https://doi.org/10.21243/MI-04-18-07>
- Van Der Meij, H. & Van Der Meij, J. (2014). A comparison of paper-based and video tutorials for software learning. *Computers & Education*, 78, 150–159. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.003>
- Wolf, K.D. (2015). Bildungspotenziale von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube. Audiovisuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategie oder partizipative Peer Education? *Medien + Erziehung*, 59 (1), 30–36.
- Wolf, K.D., Cwielong, I.A., Kommer, S. & Klieme, K. E. (2021). Leistungsoptimierung von Schülerinnen und Schülern durch schulbezogene Erklärvideonutzung auf YouTube: Entschulungsstrategie oder Selbsthilfe? *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 42(Optimierung), 380–408. <https://doi.org/10.21240/mpaed/42/2021.12.31.X>
- Wolf, K.D., & Kulgemeyer, C. (2016). Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik*, 27(152), 36–41.