

Madeleine Hörnlein¹
 Christoph Kulgemeyer²

¹Universität Paderborn
²Universität Bremen

„Aus Erklärvideos lernt man nur oberflächlich“ – oder erwirbt man auch Konzeptwissen?

Erklärvideos werden von Schüler:innen sowohl in der Freizeit (JIM Studie, 2021) als auch für schulische Zwecke genutzt (Wolf & Kulgemeyer, 2016). Seit der Einführung partizipativer Videoportale steigt auch die Anzahl an Erklärvideos zu physikalischen Themen, sodass sich Einsatzmöglichkeiten von Erklärvideos in und um den Physikunterricht ergeben und eine Beschäftigung mit Erklärvideos auch aus physikdidaktischer Perspektive als sinnvoll erscheint.

Theoretische Rahmung

Mit dem Begriff *Erklärvideo* wird hier Wolf (2015) folgend ein eigenproduzierter Film bezeichnet, der ein (hier: physikalisches) Prinzip erklärt und didaktischen Prinzipien folgt. Wie bei allen unterrichtlichen Handlungen stellt sich auch beim Einsatz von Erklärvideos die Frage nach dem Lernziel. Die bisherige (physikdidaktische) Forschung zu Erklärvideos zeigt, dass durch Erklärvideos vor allem deklaratives Wissen vermittelt wird (Kulgemeyer, 2018). Als *deklaratives Wissen* wird in diesem Zusammenhang ein unverknüpftes, verbalisierbares Faktenwissen verstanden (Anderson & Krathwohl, 2001). Es handelt sich dabei um die Kenntnis isolierter Fakten (Gagne, Briggs & Wagner, 1992). Die fehlende Verknüpfung (z.B. mit Vorwissen) führt dazu, dass dieses Wissen potentiell schnell wieder vergessen wird. Bezogen auf ein betrachtetes Erklärvideo handelt es sich bei deklarativem Wissen also um Fakten, die exakt so im Video vorhanden sind – beispielsweise die Anwendung des thematisierten Prinzips auf ein bestimmtes im Video vorhandenes Beispiel.

Diese Feststellungen werfen die Frage auf, was denn gelernt werden sollte. Die Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusminister (2021) hält zum Lernen mit und zur Forschung über Erklärvideos fest: „Z.B. sind Erklärvideos (...) bislang vor Allem für hierarchieniedrige Fertigkeiten implementiert (...) zu wenig dagegen für kognitiv anspruchsvolle Lernziele (z.B. Konzeptverständnis).“ (SWK, 2021, S. 13) Das Ziel vom Lernen mit Erklärvideos sollte also Konzeptverständnis sein. In Abgrenzung zum Begriff des *deklarativen Wissens* wird hier der Begriff des *Konzeptwissens* als Zielzustand benannt. Dieser Begriff beschreibt ein Wissen, welches stärker vernetzt ist (Hiebert & Carpenter, 1992). Im Gegensatz zum *deklarativen Wissen* kann *Konzeptwissen* auch implizit vorhanden sein (Anderson & Krathwohl, 2001; Gagne et al. 1992). *Konzeptwissen* wird nicht so schnell vergessen, sondern ist nachhaltig im Langzeitgedächtnis verankert. Insgesamt spricht für das Vorhandensein von Konzeptwissen also, dass ein Prinzip so verstanden wurde, dass es flexibel auf verschiedene (auch unbekannte) Inhaltsbereiche angewendet werden kann. Um ein Beispiel zu nennen, reicht es für Konzeptwissen nicht, wenn das Konzept der Energieerhaltung lediglich auf das Beispiel eines Fadenpendels angewendet werden könnte, auf andere Beispiele aber nicht.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss zunächst festgehalten werden, dass es sich bei dem Erwerb von Wissen aus Erklärungen um einen konstruktivistisch zu verstehenden Prozess handelt (Kulgemeyer, 2020b). Das bedeutet, dass es nicht genügt, wenn ein Video einfach nur angeschaut wird. Das Wissen muss auch angewendet werden, um nachhaltig auch Konzeptwissen

zu lernen. Erklärvideos können die kognitive Konstruktion nicht ersetzen und bergen die Gefahr, eine Verstehensillusion zu erzeugen, also die falsche Überzeugung etwas verstanden zu haben (Kulgemeyer & Wittwer, 2022; in diesem Band Kulgemeyer, Sterzing & Hörnlein, 2023). Auch gute Erklärungen, wie sie im Idealfall in Erklärvideos geboten werden, erhöhen lediglich die Wahrscheinlichkeit, dass ein Inhalt verstanden wird und bewirken dies nicht automatisch. Dazu müssten Erklärungen (und somit auch Erklärvideos) in die aktive Wissenskonstruktion der Lernenden integriert (Wittwer & Renkl, 2008) und angewendet werden (Altmann & Nückles, 2017), um nachhaltig daraus zu lernen. Dass nach dem Video ausreichend Möglichkeit gegeben werden soll, das Erlernte anzuwenden, wird ohnehin schon in den von Kulgemeyer (z.B. 2020a) aufgestellten Qualitätskriterien postuliert.

Die bisherige Forschung im Bereich Erklärvideos richtet sich auf die Gestaltungsmöglichkeiten von Erklärvideos und deren Auswirkungen auf die Lernwirksamkeit. Bislang wurden zum Lernen mit Erklärvideos hauptsächlich Interventionsstudien durchgeführt, in denen der Lernzuwachs (nach o.g. Definition: deklaratives Wissen) durch das Schauen eines Erklärvideos betrachtet wird (u.a. Kulgemeyer, 2018; Sterzing, im Druck). Erste Anhaltspunkte liefert eine Studie, die im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Bremen durchgeführt wurde. Demnach lernen Rezipienten eines Videos mehr dazu, wenn auf das Video eine Lernaufgabe anstelle eines weiteren Videos folgt (Andres, 2019). Folgt man Ansätzen zum situierten Lernen, trägt die instruktional unterstützte Anregung von Konstruktionsprozessen dazu bei, dass die Transferfähigkeit erhöht und das Auftreten trägen Wissens unwahrscheinlicher wird (Gruber, Mandl & Renkl, 2000). Das hier genannte träge Wissen kann mit dem deklarativen Wissen in den vorigen Ausführungen verglichen werden.

Aus den vorangegangenen Überlegungen ergibt sich die in Abb. 1 dargestellte Annahme zur Wissensentwicklung beim Schauen von Erklärvideos. Es wird vermutet, dass die Anwendung des Wissens z.B. in einer Lernaufgabe zum Erwerb von Konzeptwissen beiträgt. Dabei stellt das Vorhandensein von deklarativem Wissen einen notwendigen Ausgangszustand dar.

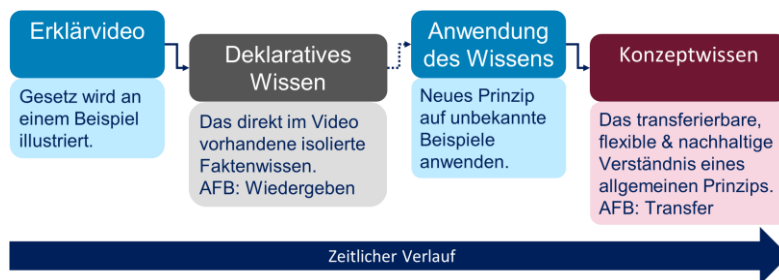


Abb. 1: Annahmen zur Wissensentwicklung.

Ziel & Forschungsfragen

Die oben dargestellten Annahmen zur Wissensentwicklung stellen zunächst nur eine Vermutung dar. Diese soll mithilfe des dargestellten Forschungsvorhabens überprüft werden. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen des Projekts:

- Inwieweit kann durch geeignete Einbettung in Lehr-Lernprozesse aus einem Erklärvideo auch Konzeptwissen gelernt werden?

- Welche Art vertiefender Aufgaben im Anschluss an ein Erklärvideo fördern den Erwerb von Konzeptwissen?

Untersuchungsdesign

Zur Überprüfung der Annahmen und Beantwortung der Forschungsfragen soll eine Laborstudie mit Studierenden durchgeführt werden sowie darauffolgend eine Erhebung im Feld, in der das im Folgenden beschriebene Untersuchungsdesign mit Mittelstufenschüler:innen durchgeführt wird.

Zunächst soll der Aufbau der Laborerhebung genauer betrachtet werden. Diese folgt einem Prä-Posttest-Design mit Follow-up-Test. Geplant ist die Erhebung an $N = 150$ Studierenden der ersten Semester im Lehramt Sachunterricht an Grundschulen. Dazu wurde ein ca. siebenminütiges Erklärvideo zu den vier Grundideen des Energiebegriffs, also der Energiequadrige (Duit, 2007) erstellt. Das Video erläutert Energieumwandlung, Energietransport, Energieentwertung und Energieerhaltung qualitativ auf Mittelstufenniveau.

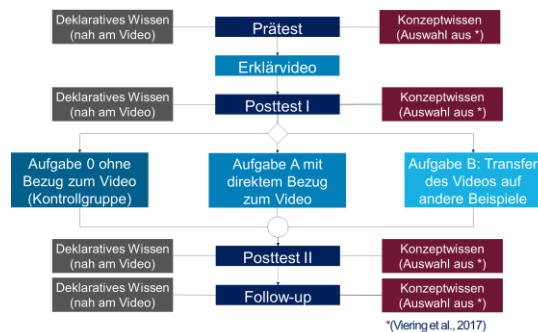


Abb. 2: Design der Laborerhebung.

Im Experiment verglichen werden dann zwei verschiedene Typen von Lernaufgaben. Eine Gruppe (A) bekommt eine Aufgabe, die den Inhalt des Videos vertieft. Eine zweite Gruppe (B) bearbeitet eine Aufgabe, die den Transfer des im Video Gelernten auf andere Beispiele verlangt. Eine dritte Gruppe (0) bearbeitet keine Aufgabe zum Video (Kontrollgruppe). Die Aufgaben A und B unterscheiden sich in ihrer kognitiven Komplexität. Brophy und Good (1986) sowie Renkl und Helmke (1992) folgend lässt sich Aufgabe A als *low-level Aufgabe* klassifizieren, die lediglich die Reproduktion von Wissen erfordert. Aufgabe B geht darüber hinaus und erfordert die Anwendung eines Prinzips, sodass dies als *high-level Aufgabe* eingeordnet werden kann. Da es keine eindeutigen Ergebnisse über Vor- oder Nachteile einer dieser Aufgaben gegenüber der Anderen gibt (u.a. Renkl & Helmke, 1992), wird diese Klassifizierung zu Grunde gelegt und die beiden beschriebenen Aufgabentypen verglichen.

Gemessen wird dann für alle Gruppen, ob das Video deklaratives Wissen fördert (und Konzeptwissen nicht) sowie im experimentellen Vergleich, ob und welcher Aufgabentyp Konzeptwissen fördert. Im Follow-up (ca. einen Monat später) wird getestet, ob die Aufgaben zu einem beständigeren Wissen führen. Dabei wird ein selbstentwickelter Test mit Fragen nah am Video für das deklarative Wissen eingesetzt. Das Konzeptwissen wird mithilfe von Items aus dem Instrument zur Kompetenzentwicklung Energie von Viering, Neumann und Fischer (2017) gemessen. Zudem werden demografische Daten aufgenommen und Items zur Verstehensillusion (Kulgemeyer & Wittwer, 2022) integriert.

Literatur

- Altmann, A. & Nückles M. (2017). Empirische Studie zu Qualitätsindikatoren für den diagnostischen Prozess. In A. Südkamp & K. Praetorius (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*, Münster: Waxmann, 134-141.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman
- Andres, Y. (2019). Vergleich der Lernwirksamkeit eines Erklärvideos mit Aufgaben mit einem zusätzlichen Erklärvideo. Masterarbeit an der Universität Bremen. https://physikdidaktik.com/wp-content/uploads/2019/08/Masterarbeit_Andres.pdf
- Brophy, J. E. & Good, T. L. (1986). Teacher behaviour and student achievement. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (3rd Ed.). New York: Macmillan. 328-375.
- Duit, R. (2007). Energie: Ein zentraler Begriff der Naturwissenschaften und des naturwissenschaftlichen Unterrichts. *Unterricht Physik*, 18 (101), 4-7.
- Gagne, R., Briggs, L., & Wagner, W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4.th Ed.). TX: HBJ College Publishers.
- Gruber, H.; Mandl, H. & Renkl, A. (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? In H. Mandl & J. Gerstenmeier (Hrsg.) *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Empirische und theoretische Lösungsansätze*. Göttingen: Hogrefe. 139-156.
- Hiebert, J., & Carpenter, T.P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan. 65-97
- Kulgemeyer, C. (2018). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 50 (6), 2441-2462. doi.org/10.1007/s11165 018 9787 7
- Kulgemeyer, C. (2020a). Didaktische Kriterien für gute Erklärvideos. In S. Dorgerloh & K. D. Wolf (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos*. Weinheim: Beltz. 70-75.
- Kulgemeyer, C. (2020b). Erklären im Physikunterricht. In E. Kircher, R. Girwidz, & H. E. Fischer (Hrsg.), *Physikdidaktik: Grundlagen*. (4. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer. 403-426.
- Kulgemeyer, C.; Sterzing, F. & Hörnlein, M. (2023). Von der „Shallowing Hypothese“ zur „Illusion of Understanding“ – wie wirken Erklärvideos und Lehrbuchtexte auf Wissen und Verstehensillusion? H. Van Horst (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2022. GDCCP.
- Kulgemeyer, C., & Wittwer, J. (2022). Misconceptions in Physics explainer Videos and the Illusion of Understanding: An Experimental Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10265-7>
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2021). *Jim Studie 2021. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12 bis 19-Jähriger*. Stuttgart: MPFS.
- Renkl, A. & Helmke, A. (1992). Discriminant effects of performanceoriented and structureoriented mathematics tasks on achievement growth. *Contemporary Educational Psychology*, 17 (1), 47-55.
- Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (Hrsg.) (2021). *Stellungnahme zur Weiterentwicklung der KMK-Strategie "Bildung in der digitalen Welt"*, Bonn/Berlin.
- Sterzing, F. (im Druck). *Zur Lernwirksamkeit von Erklärvideos in der Physik: Eine Untersuchung in Abhängigkeit von ihrer fachdidaktischen Qualität und ihrem Einbettungsformat*. Berlin: Logos.
- Viering, T.; Neumann, K. & Fischer, H. (2017). *Kompetenzentwicklung Energie Test [Testinstrument: Version 1.0]. Erstanwendung 2009*. Frankfurt am Main: Forschungsdatenzentrum Bildung am DIPF. [dx.doi.org/10.7477/113:138:21](https://doi.org/10.7477/113:138:21)
- Wittwer, J. & Renkl, A. (2008). Why instructional explanations often do not work: A framework for understanding the effectiveness of instructional explanations. *Educational Psychologist*, 43 (1), 49-64. doi.org/10.1080/00461520701756420
- Wolf, K.D. (2015). Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In A. Hartung-Griemberg, T. Ballhausen, C. Trültzsch-Wijnen, A. Berberi, & K. Kaiser-Müller (Hrsg.), *Filmbildung im Wandel: Mediale Impulse 2*, Wien: new academic press, 121-131.
- Wolf, K. D. & Kulgemeyer, C. (2016). Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik*, 27 (152), 36-41.