

Sterzing, Fabian<sup>1</sup>  
 Szabone Varnai, Agnes<sup>2</sup>  
 Reinhold, Peter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Paderborn  
<sup>2</sup>Valerie Koch Bildungszentrum, Fünflingen, Ungarn

## Theoriebasierte Gestaltung & Validierung der Qualität von Erklärvideos

Umfragen zur Nutzung von Erklärvideos durch Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> zeigen, dass bis zu 75 % der Jugendlichen diese für schulische Bedürfnisse nutzen (Jebe, Konietzko, Lichtschlag & Liebau, 2019). Während der Covid-19-Pandemie sind Erklärvideos für bis zu 82 % der Schüler ein relevantes Lernmedium (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2020). Weiterhin zeigen erste Studien zu Erklärvideos positive Effekte auf den Lernzuwachs (Kay, 2012). Daraus ergibt sich die Forderung, nun spezielle Merkmale und Einsatzbedingungen von Erklärvideos zu untersuchen (Fiorella & Mayer, 2018). Im Projekt „Lernwirksame Erklärvideos im Physikunterricht“ wurden dazu verschiedene Hypothesen formuliert und ein Studiendesign entwickelt (Sterzing, Szabone Varnai & Reinhold, 2020). Im Rahmen dieses Studiendesigns ist es notwendig, Gestaltungskriterien für didaktisch hochwertige Erklärvideos zu entwickeln und Erklärvideos zu drehen. Der Beitrag beschreibt die Entwicklung der Kriterien und Videos und ihre Validierung durch eine Expertenbefragung.

### Didaktische Qualität von Erklärvideos

Wie im Physikunterricht selbst beginnt die didaktische Qualität eines Erklärvideos mit einer geeigneten Elementarisierung des Inhalts. Um den Inhalt eines Erklärvideos geeignet zu elementarisieren, können bestimmte Aspekte der unterrichtlichen Elementarisierung auf Erklärvideos übertragen werden. Dazu zählen die fachliche Angemessenheit für die Zielgruppe, eine geeignete Auswahl von Modellen und Analogien und eine schrittweise Mathematisierung (Reinhold, 2010). Nach Wolf (2015) liegt der Fokus eines Erklärvideos auf der Erklärung an sich. Wie die Elementarisierung kann auch die Erklärung fachdidaktisch unterschiedlich gut gelungen sein. Eine *gute* Erklärung garantiert hierbei jedoch nicht, dass der Inhalt verstanden wird, sondern erhöht in erster Linie die Wahrscheinlichkeit des Verstehens (Kulgemeyer & Schecker, 2009). Da eine Erklärung im Unterrichtsgeschehen ein adaptiver Vorgang zwischen Erklärenden und Zuhörenden ist, können jedoch nur bestimmte Aspekte einer gelungenen Erklärung auf Erklärvideos übertragen werden (Kulgemeyer & Schecker, 2013). Hierbei handelt es sich z. B. um die Anpassung an die Zielgruppe des Videos, das Aufgreifen typischer Präkonzepte, die Strukturierung des Videos, Zielklarheit der Erklärung, direkte Ansprache der Schüler und das Festlegen von nachfolgenden Aufgaben für die Schüler. (Kulgemeyer, 2018). Aus der Cognitive Load Theory (Chandler & Sweller, 1991) und der Zweikanal-Theorie zu multimedialen Lernumgebungen (Mayer, 2009) ergeben sich nach Mayer (2009) für jede Form des multimedialen Lernens verschiedene Gestaltungsaspekte. Diese Gestaltungsaspekte können auf Erklärvideos übertragen werden. Dazu zählt die Gestaltung von Animationen, aber ebenso die Unterstützung der inhaltlichen Struktur durch Einblendungen und die stetige Ansprache zweier Kanäle. Während des Prozesses der Festlegung der Gestaltungskriterien zeigt sich, dass sich die einzelnen Aspekte der didaktischen Qualität von Erklärvideos aneinander gekoppelt sind und eine scharfe Trennung in Elementarisierung, Erklärung und multimediale

---

<sup>1</sup> Im Folgenden wird jeweils der generische Maskulin gewählt, um eine Gruppe zu bezeichnen. Hierbei sind explizit alle anderen Geschlechter eingeschlossen.

Gestaltung nicht möglich ist. Daraus ergibt sich, dass für das Projekt zunächst zwei verschiedene Videos erstellt werden können: Ein Video, das möglichst alle Gestaltungsaspekte berücksichtigt und ein Video, bei dem diese Kriterien weniger berücksichtigt werden, ohne dass das Video fachlich falsch wird. Dabei soll die grobe Struktur des Videos – Ablauf, Gliederung und Thema des Videos – gleichbleiben, ebenso soll die fachliche Qualität beider Videos vergleichbar sein.

### Gestaltungsprozess der Erklärvideos

Das Thema der Erklärvideos soll das Konzept und die Bestimmung des elektrischen Widerstandes für die gymnasiale Mittelstufe sein. Der Gestaltungsprozess der Erklärvideos orientiert sich an den Abläufen im Profifilm (Connelly, 2005; Sánchez-Mompeán, 2015). Der Produktionsprozess beginnt mit dem didaktisch hochwertigen Video. Die einzelnen Schritte der Gestaltung sind in Abbildung 1 dargestellt. In der Preproduktion wird im ersten Schritt

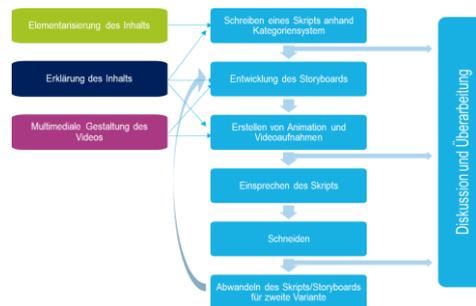


Abbildung 1 Produktionsablauf

ein Skript für das Erklärvideo geschrieben. Hierbei spielt insbesondere die Elementarisierung des Inhalts und die Qualität der Erklärung eine Rolle. Nach einem ersten Revisionsschritt wird ein Storyboard entwickelt. Ein Storyboard stellt in einer Tabelle neben dem Skript erste Ideen zur Visualisierung dar (Connelly, 2005). Hierbei ist die Qualität der Erklärung und die multimediale Gestaltung des Videos relevant. Nach einer erneuten Revision startet die Produktion. Zunächst werden dafür Animationen für das Video erstellt. Darauf folgend werden die realen Videoaufnahmen gedreht. Die Animationen und Aufnahmen werden wiederum einer Revision unterzogen, bevor das Skript eingesprochen wird. Die Postproduktion startet mit dem Schnitt der Video- und Audiodateien. Das fertige Video wird einer abermaligen Revision unterzogen bevor Skript und Storyboard für die didaktisch schwächere Version abgewandelt werden. Hierbei zeigt sich, dass besonders die inhaltliche, sprachliche und mathematische Passung für die Zielgruppe, die Zielklarheit und die Ansprache der Schüler gut variiert werden kann.

### Design der Expertenvalidierung

Zur Validierung der Videos und der Gestaltungskategorien wurde eine Expertenbefragung durchgeführt. Die Definition des Expertenkriteriums ist: Fachdidaktiker der Physik. Diese Definition schließt alle wissenschaftlichen Mitarbeiter, Post-Docs und Professoren der Physikdidaktik ein.

Aus den Gestaltungskriterien wurden 24 Kriterien zur Bewertung der didaktischen Qualität des Erklärvideos entwickelt. Der Ablauf der Expertenvalidierung ist zweistufig. In einem ersten Schritt schauen sich die Experten beide Videos an und sollen folgende Frage beantworten: „Welches dieser Videos ist Ihrer Meinung nach didaktisch hochwertiger? Die Zielgruppe beider Videos ist die gymnasiale Mittelstufe“. Dies zielt auf eine intuitive Bewertung der Qualität des Videos. Darauf folgend werden beide Erklärvideos einzeln mithilfe der 24 Kategorien in einer 4-stufigen Likert-Skala bewertet. Durch das zweistufige Verfahren soll überprüft werden, inwiefern die kriteriengeleitete Bewertung der Erklärvideos einer intuitiven Bewertung

entspricht. Mithilfe der Kriterien können im zweiten Schritt die Qualitätsunterschiede der Videos weiter aufgelöst werden. Die Expertenvalidierung wurde als Onlineumfrage gestaltet. Die Expertenakquise wurde per E-Mail durchgeführt.

### Ergebnisse der Expertenvalidierung

Insgesamt haben 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Expertenbefragung teilgenommen. Bei der intuitiven Bewertung haben alle Teilnehmer das fachdidaktisch hochwertigere Video ausgewählt. Die kategoriale Bewertung der Erklärvideos zeigt mit  $\alpha_{C1} = 0,80$  für das fachdidaktisch hochwertigere Video und  $\alpha_{C2} = 0,82$  für das fachdidaktisch schwächere Video eine hinreichende Reliabilität. Um signifikante Unterschiede in der Bewertung beider Videos zu identifizieren wird ein Mann-Whitney-U Test zwischen beiden Bewertungen durchgeführt. In Abb. 3 sind alle signifikanten Unterschiede aufgeführt. Das hochwertigere Video wird in 18 der 24 Kategorien signifikant besser bewertet als das schwächere Video. Die Effektstärke der Unterschiede reicht von  $d = 1,26$  bei der Kategorie „Im Video werden stets mehrere Wahrnehmungskanäle (visuell, auditiv) angesprochen“ zu  $d = 4,69$  bei der Kategorie „Im Video werden inhaltlich unnötige Ausführungen vermieden“. Die durchschnittliche Effektstärke zwischen den sich signifikant unterscheidenden Kategorien beträgt  $d_{\text{Mean}} = 2,24$  ( $SD = 0,93$ ). Nach Cohen (1988) liegt sie somit im starken Bereich. 6 der 24 Kategorien unterscheiden sich nicht signifikant. Die nicht signifikanten Unterschiede liegen vorrangig in den Bereichen der Struktur und fachlichen Angemessenheit des Videos. Dass sich die beiden Videos in diesen Aspekten nicht unterscheiden, war Ziel des Entwicklungsprozesses.

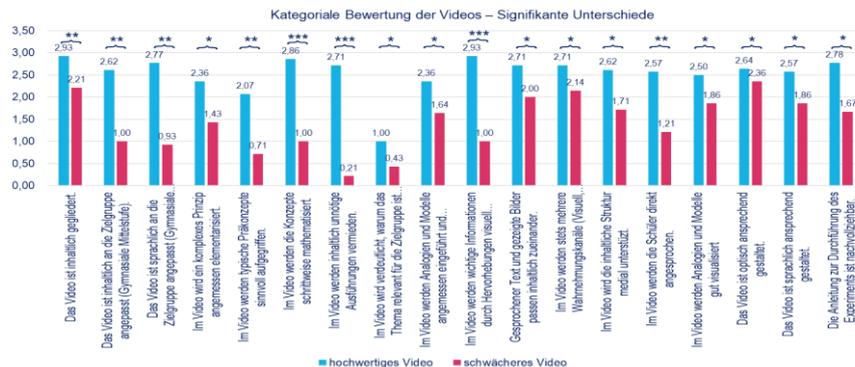


Abbildung 2 Signifikante Unterschiede in der kategorialen Bewertung der Videos. (\* =  $p < 0,5$ ; \*\* =  $p < 0,1$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ )

### Fazit und Ausblick

Die intuitive Bewertung der Qualität der produzierten Erklärvideos entspricht weitestgehend der kategorial ermittelten Qualität der Videos. Es kann also angenommen werden, dass der zugrunde liegende Gestaltungskatalog für Erklärvideos die Qualität von Erklärvideos hinreichend abbildet. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass sich die Qualität des hochwertigen und die des schwächeren Videos in den bewusst variierten Kategorien signifikant unterscheidet. Somit können beide Erklärvideos für das Projekt weiter genutzt werden. Als nächster Validierungsschritt der Videos soll eine ökologische Validierung vorgenommen werden. Hierbei werden die erstellten Videos in ihrer Qualität mit Videos von beliebten Videoportalen zu einem ähnlichen Thema verglichen, um sicherzustellen, dass es auch im Feld Videos ähnlicher, insbesondere auch ähnlich geringerer Qualität gibt.

### Literaturverzeichnis

- Chandler, P.; Sweller, J. (1991): Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. In: *Cognition and Instruction* 8 (4), S. 293–332. Online verfügbar unter <https://ro.uow.edu.au/edupapers/128>, zuletzt geprüft am 01.10.2020.
- Cohen, J. (1988): Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=582094>, zuletzt geprüft am 02.10.2020.
- Connelly, M. P. (2005): How to make a movie with a very, very, low budget. A guide to making an independent film on a shoestring budget. 2nd ed. Los Angeles: Unicomm Books.
- Fiorella, L.; Mayer, R. E. (2018): What works and doesn't work with instructional video. In: *Computers in Human Behavior* 89, S. 465–470. DOI: 10.1016/j.chb.2018.07.015.
- Jebe, F.; Konietzko, S.; Lichtschlag, M.; Liebau, E. (2019): Studie: "Jugend/YouTube/Kulturelle Bildung. Horizont 2019. Essen: Rat für Kulturelle Bildung e. V. Online verfügbar unter [https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/Studie\\_YouTube\\_Webversion\\_final.pdf](https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user_upload/pdf/Studie_YouTube_Webversion_final.pdf), zuletzt geprüft am 27.09.2020.
- Kay, R. H. (2012): Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. In: *Computers in Human Behavior* 28 (3), S. 820–831. DOI: 10.1016/j.chb.2012.01.011.
- Kulgemeyer, C. (2018): A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. In: *Res Sci Educ* 26 (1), S. 435. DOI: 10.1007/s11165-018-9787-7.
- Kulgemeyer, C.; Schecker, H. (2009): Kommunikationskompetenz in der Physik: Zur Entwicklung eines domänenspezifischen Kompetenzbegriffs. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 15, S. 131–153.
- Kulgemeyer, C.; Schecker, H. (2013): Students Explaining Science—Assessment of Science Communication Competence. In: *Res Sci Educ* 43 (6), S. 2235–2256. DOI: 10.1007/s11165-013-9354-1.
- Mayer, R. E. (2009): *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2020): *JIMPlus 2020. Lernen und Freizeit in der Corona-Krise*. Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg. Online verfügbar unter [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/JIMplus\\_2020/JIMplus\\_2020\\_Corona.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/JIMplus_2020/JIMplus_2020_Corona.pdf), zuletzt geprüft am 01.10.2020.
- Reinhold, P. (2010): Den Physikunterricht fundieren. Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion. In: Mikelskis, H. F. (Hg.): *Physik-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. 2. Aufl. Berlin: Cornelsen Scriptor, S. 86–119.
- Sánchez-Mompeán, S. (2015): Dubbing animation into Spanish: behind the voices of animated characters. In: *The Journal of Specialised Translation*, S. 270–291.
- Sterzing, F.; Szabone Varnai, A.; Reinhold, P. (2020): Zur Wirkung von Erklärvideos im Physikunterricht. Planung und Konzeption einer Studie. In: Habig, S. (Hg.): *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Wien 2019. Essen: Universität Duisburg-Essen, S. 1027–1029.
- Wolf, K. D. (2015): Bildungspotenziale von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube. audiovisuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategien oder partizipative Peer Education. In: *Merz - Medien + Erziehung* 59, 2015 (1), S. 30–36.