

Lehren und Lernen mit Erklärvideos im Naturwissenschaftsunterricht

Seit dem Aufkommen von partizipativen Portalen wie YouTube und der Verbreitung von digitalen Endgeräten sind Erklärvideos unterschiedlichster Herkunft und Qualität im Alltag von Lernenden und Lehrpersonen überall anzutreffen. Der Blog-Beitrag beleuchtet aktuelle Forschung zur Lernwirksamkeit dieses populären digitalen Mediums im Naturwissenschaftsunterricht auf der Sekundarstufe I und zeigt gestützt darauf praxisnah auf, was die Lernwirksamkeit von Erklärvideos begünstigt und welche Einsatzmöglichkeiten Lernerfolge versprechen.



Michelle Hermann



14.12.2022

Erklärvideos als digitale Medien des Lehrens und Lernens

Die Digitalisierung aller Lebensbereiche wirkt sich auch auf das schulische Lehren und Lernen aus (Educa 2021). Dies zeigt sich auch bei YouTube-Videos, die bei Schweizer Jugendlichen bereits vor den pandemiebedingten Schulschliessungen zu den beliebtesten Internetangeboten zählten (Hermida 2019) und die in vielen Schulen häufig eingesetzt wurden (Suter et al. 2019). Zu den gängigsten YouTube-Videoformaten zählen die als Erklärvideos bezeichneten «eigenproduzierte[n] Filme, in denen erläutert wird, wie man etwas macht oder wie etwas funktioniert bzw. in denen abstrakte Konzepte erklärt werden» (Wolf 2015, S. 123). Die didaktische Aufbereitung ihrer Inhalte sichert im Idealfall deren Verständlichkeit und löst Lernprozesse aus (Findeisen et al. 2019). Ihr Kommunikationsstil ist im Vergleich zu anderen Bildungsmedien informeller und

jugendlicher (Cwielong und Kommer 2020) und ihre Dauer beträgt meist nur wenige Minuten, da längere Videos kaum in Gänze angeschaut werden (Guo et al. 2014).

Erklärvideos werden von Jugendlichen als wichtig zur Wiederholung und Vertiefung von Inhalten sowie für Hausaufgaben und zur Prüfungsvorbereitung eingestuft (Rat für Kulturelle Bildung e. V. 2019). Zur Qualität und Lernwirksamkeit von Erklärvideos ist allerdings noch eher wenig bekannt (Cwielong und Kommer 2020). Ihre Entwicklung erfolgt nach Einschätzung von Kulgemeyer (2020) – anders als bei von Verlagen und Fachpersonen entwickelten Bildungsmedien – meist basierend auf Alltagsvorstellungen des Lehrens und Lernens. Zudem liegen auch zu Lehrpersonenkompetenzen im Umgang mit digitalen Medien wie Erklärvideos mit Ausnahme von Selbstauskünften der Lehrpersonen

erst wenige Erkenntnisse vor (Educa 2021).



Erklärvideos werden von Jugendlichen als wichtig zur Wiederholung und Vertiefung von Inhalten sowie für Hausaufgaben und zur Prüfungsvorbereitung eingestuft.

Im Folgenden werden ausgewählte Erkenntnisse zu Erklärvideos im Naturwissenschaftsunterricht vorgestellt. Daraus wird abgeleitet, wie der Erklärvideoeinsatz im formalen Bildungskontext lernwirksam gestaltet werden kann und welche Rolle die Lehrpersonen dabei einnehmen. Abschliessend werden Hinweise für den praktischen Einsatz von Erklärvideos gegeben.



Abbildung 1: Die Digitalisierung aller Lebensbereiche wirkt sich auch auf das schulische Lehren und Lernen aus.

Zur Qualität und Lernwirksamkeit von Erklärvideos

Ein wichtiges Ziel des Medieneinsatzes im Naturwissenschaftsunterricht ist die «Nutzung oder Erstellung externer Repräsentationen, die den Lernenden den Aufbau kohärenter Wissensstrukturen und den

Erwerb anschlussfähiger Kompetenzen ermöglichen» (Härtig et al. 2021, S. 140). Theoretisch unterstützen Erklärvideos mit ihrer Darstellung audio-visueller Inhalte aufgrund der Kombination von gesprochenem Text und bildlichen Darstellungen diesen Wissens- und Kompetenzaufbau effizienter als geschriebene Texte (Mayer und Logan 2021; Reinke et al. 2021). Ob dieses Potential ausgeschöpft wird, hängt aber sowohl von der Qualität der Erklärvideos als auch von der unterrichtlichen Einbettung ab.

Was die Qualität von Erklärvideos auszeichnet

Zur Qualitätsbeurteilung von Erklärvideos werden häufig kognitionspsychologische Erkenntnisse herangezogen (Findeisen et al. 2019; Siegel und Hensch 2021). Als lernförderlich gelten dort unter anderem die Kennzeichnung relevanter Inhalte oder die Personalisierung durch direkte Ansprache bei gleichzeitiger Reduktion von überflüssigen oder unklaren Gestaltungselementen (z.B. laute Hintergrundmusik) (Mayer und Moreno 2003). Fachdidaktisch gesehen ist die Qualität der Erklärung an sich relevant. So sollte die Erklärung unter anderem Vorstellungen und Interessen der Rezipientinnen und Rezipienten aufnehmen und den Aufbau mentaler Modelle der Fachinhalte mit adäquaten Animationen und Darstellungen unterstützen (Kulgemeyer 2020; Kulgemeyer und Tomczyszyn 2015).

Wie wichtig die Überprüfung von Qualitätsmerkmalen ist, zeigen Ergebnisse von Kulgemeyer und Wittwer (2022), wonach Erklärvideos mit gängigen Fehlvorstellungen bei Rezipientinnen und Rezipienten, aufgrund des Wiedererkennens dieser Fehlvorstellungen als vermeintlich korrekte Konzepte, eine Verstehensillusion

erzeugen können. In der Folge überschätzen die Rezipientinnen und Rezipienten ihren Wissenserwerb, da sie sich durch die Erklärvideos bestätigt fühlen. Dadurch lehnen sie später nachgereichte korrekte Erklärungen von Lehrpersonen eher ab und überschätzen gleichzeitig ihren Wissenserwerb durch Erklärvideos, die sie eher zu positiv wahrnehmen.

Die Rolle der unterrichtlichen und medialen Einbettung

Bildungsmedien entwickeln ihre Lernwirksamkeit erst durch eine geeignete unterrichtliche Einbettung (u.a. Petko 2014). Dabei sind bei Erklärvideos interaktive Elemente bedeutend – beispielsweise die Möglichkeit Rückfragen zu stellen oder die Kombination der Erklärvideos mit Aufgaben – da Erklärvideos an sich kaum Interaktionsmöglichkeiten bieten (Findeisen et al. 2019; Kulgemeyer 2020; Reinke et al. 2021).

Werden Erklärvideos eingebettet auf YouTube angeboten, können Nutzende mit den Anbietenden und anderen Nutzenden über Kommentare interagieren und gestützt auf *Likes*, *Views* oder Kommentare Videos auswählen (Cwielong und Kommer 2020). Kulgemeyer und Peters (2016) überprüften für Erklärvideos mit Inhalten aus den Themenbereichen Astronomie und Mechanik im Physikunterricht, inwieweit *Likes*, *Views* oder Kommentare valide Hinweise auf die fachliche oder fachdidaktische Qualität der Videoinhalte geben. Es zeigte sich, dass eine grosse Anzahl inhaltsbezogener Kommentare eher ein erster Hinweis auf gute Qualität des Erklärvideos ist als die sehr viel augenfälligeren *Likes* oder *Views*.



Bildungsmedien entwickeln ihre Lernwirksamkeit erst durch eine geeignete unterrichtliche Einbettung.

Weiter fand Nölte (2022) im Rahmen ihres Vergleichs von Lernarrangements mit und ohne Erklärvideos zum Thema Fotosynthese im Biologieunterricht auf der Sekundarstufe I Hinweise darauf, dass die Produktion von Erklärvideos durch Gruppen von Lernenden sich im Vergleich zur Lehrpersoneninstruktion sowohl auf den Wissensaufbau als auch auf die Lernmotivation positiv auswirken kann. Dass Videoproduktionen gute Voraussetzungen für selbstbestimmt motiviertes Lernen bieten, bestätigen auch Praxiserfahrungen auf Hochschulstufe (u.a. Slopinski 2016). Die Produktion von Erklärvideos ist mit einfacher Ausstattung durch ein Smartphone und ein Stativ bereits möglich, wobei zu berücksichtigen ist, dass Lernende mit eher schwächeren Fähigkeiten zur Selbststrukturierung oder Konzentrationschwierigkeiten von dieser Lernform weniger profitieren als leistungsstärkere Lernende (Zylka 2020).

Wie Lehrpersonen das Lehren und Lernen effektiv unterstützen können

Die vorangehenden Ausführungen zeigen die zentrale Rolle von Lehrpersonen bei der Auswahl von Erklärvideos für den Unterricht und deren Einbettung. Sie sortieren idealerweise als Gatekeeper mit professionellem Blick ungeeignete Erklärvideos aus und kombinieren geeignete Erklärvideos mit interaktiven Elementen. Eine mögliche Unterrichtsmethode, die das Anliegen der Interaktivität aufnimmt, ist der *Flipped Classroom*, wo durch die Kombination von Präsenz- und virtuellen

Lernphasen im Idealfall die Vorteile beider Phasen zur Lernwirksamkeit beitragen. Finkenberg und Trefzger (2019) konnten für den Physikunterricht zeigen, dass sich das Vertauschen (daher *Flipped*) der im Normalfall schulischen Aktivitäten (Instruktion durch die Lehrperson) und häuslichen Aktivitäten (Anwendung und Vertiefung mit Aufgaben) aufgrund der stärkeren Zentrierung der Schülerinnen und Schüler, des lernbegleitenden Verhaltens der Lehrpersonen und der medialen Unterstützung durch die Lernvideos im Vergleich zu traditionellem Physikunterricht positiv auf die Lernergebnisse und die Motivation der Lernenden auswirken kann.

Um die hier skizzierten Rollen als Gatekeeper und Lernbegleiter wahrnehmen zu können, benötigen Lehrpersonen Kompetenzen, die sie in Aus- und Weiterbildungen erwerben. Das vom Schweizerischen Nationalfonds im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 77 «Digitale Transformation» geförderte Projekt «Fachdidaktische Kompetenzen von Lehrpersonen der Naturwissenschaften im Umgang mit Erklärvideos» der Pädagogischen Hochschule Luzern will hierzu einen Beitrag leisten. Aktuell bieten unter anderem die Pädagogischen Hochschulen Luzern und der Nordwestschweiz bereits Weiterbildungen für Lehrpersonen rund um den Einsatz von Erklärvideos im Unterricht an.



Die Rolle der Lehrpersonen bei der Auswahl von Erklärvideos für den Unterricht und deren Einbettung ist zentral.

Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen mit Erklärvideos in der Praxis

In den für Naturwissenschaftsunterricht etablierten Lehrmitteln NaTech und Prisma finden Lehrpersonen (digitalisierte) Schulbücher und Arbeitsblätter ergänzende Audios, Simulationen und Animationen. Für ergänzende Erklärvideos müssen sie auf im Internet verfügbare Angebote ausweichen. Eng am Lehrplan 21 orientiert und damit meist gut anschlussfähig an weitere Materialien aller Stufen sind die frei verfügbaren Erklärvideos von «SRF School» sowie die für Lehrpersonen und ihre Klassen zeitlich begrenzt ebenfalls frei verfügbaren Erklärvideos von Sofatutor. Eine noch breitere Auswahl bieten die auf Lehrpläne deutscher Bundesländer abgestimmten Erklärvideos von «Planet Schule» der ARD (alle Stufen) und des Content-Netzwerks «funk» von ARD und ZDF (ausgerichtet auf die Sekundarstufen I und II).

Die Anbieterinnen und Anbieter betreiben auch Kanäle auf YouTube, wo Lehrpersonen zudem auf die Angebote sehr populärer weiterer Anbieterinnen und Anbieter mit oft Hunderttausenden von Nutzenden wie beispielsweise «simpleclub» und «Die Merkhilfe» (beide ausgerichtet auf die Sekundarstufen I und II) sowie eine Fülle weiterer Angebote stossen. Die Qualität der Angebote privater Anbieterinnen und Anbieter wird allerdings im Gegensatz zu den Angeboten der öffentlich-rechtlichen Anbieterinnen und Anbieter häufig nicht von unabhängiger Seite überprüft. Bei der Auswahl schlägt YouTube mit Hilfe eines Algorithmus Videoinhalte vor. Diese Auswahl ist aber aufgrund der kommerziellen Interessen des Unternehmens nicht geleitet von fachlichen oder fachdidaktischen Kriterien, sondern zielt auf Maximierung der Verweildauer und geschaute

Werbung (Dorgerloh und Wolf 2020b). Dies zeigt, dass Lehrpersonen über die hier fokussierte lernwirksame Integration von Erklärvideos (Lernen *mit* Medien) hinaus gefordert sind, den Lernenden Kompetenzen im Umgang mit Erklärvideos zu vermitteln (Lernen *über* Medien) und die Medienqualität sowie die Rolle im Medienmarkt tätiger Akteure auch aus gesellschaftlich-kultureller Sicht zu thematisieren.

Orientierung in der Fach- und Praxisliteratur

In jüngster Zeit sind verschiedene Bücher zum lernunterstützenden Einsatz von

Erklärvideos erschienen. Während sich Matthes et al. (2021) den Erklärvideos aus der Perspektive unterschiedlicher Fächer und Stufen fachlich-fachdidaktisch nähern, verbinden Dorgerloh und Wolf (2020a) den fachlichen Blick mit dem Praktischen und lassen auch Anbieter und Anbieterinnen populärer Angebote wie simpleclub zu Wort kommen. Die Bände von Arnold und Zech (2019) und Tenberg (2021) thematisieren vertieft die Erklärvideoproduktion. Mit Blick auf die Popularität von Erklärvideos und die damit verbundenen Herausforderungen erscheint es für Interessierte und Lehrende aller Stufen lohnend, das wachsende Angebot an Aus- und Weiterbildungen und an Fach- und Praxisliteratur im Auge zu behalten.

Portrait der Autorin

Michelle Hermann ist Umweltnaturwissenschaftlerin (MSc ETH) und absolviert zurzeit den Joint Degree Masterstudiengang «Fachdidaktik Naturwissenschaften» der Pädagogischen Hochschule Zürich, der Universität Zürich und der ETH Zürich. Seit April 2020 bearbeitet sie als Doktorandin das Projekt «Fachdidaktische Kompetenzen von Lehrpersonen der Naturwissenschaften im Umgang mit Erklärvideos» an der PH Luzern, wo sie zudem die Fachstelle Nachhaltigkeit und Bildung in Nachhaltiger Entwicklung als wissenschaftliche Assistentin unterstützt und das naturwissenschaftliche Lernlabor für Schulklassen und Lehrpersonen aus dem Kanton Luzern leitet.

Literatur

- Arnold, S. & Zech, J. (2019). Kleine Didaktik des Erklärvideos. Erklärvideos für und mit Lerngruppen erstellen und nutzen. Braunschweig: Bildungshaus Schulbuchverlage.
- 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>
- Dorgerloh, S. & Wolf, K. D. (Hrsg.). (2020a). Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos. Weinheim: Julius Beltz.
- Dorgerloh, S. & Wolf, K. D. (2020b). Wie verändern Erklärvideos Bildungsprozesse? – Die neue Erklär- und Lernkultur. In S. Dorgerloh & K. D. Wolf (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos*. Weinheim: Julius Beltz.
- Educa. (2021). Digitalisierung in der Bildung, Bern. <https://www.educa.ch/bericht-digitalisierung.html>
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 2019 (Occasional Papers), 16–36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Finkenberger, F. & Trefzger, T. (2019). Umgedrehter Unterricht – Flipped Classroom als Methode im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 25 (1), 77–95. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00093-8>
- Guo, P. J., Kim, J. & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement. In M. Sahami (Hrsg.), *Proceedings of the first ACM conference on Learning scale conference* (S. 41–50). New York, NY: ACM.
- 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>
- Hermida, M. (2019). EU Kids Online Schweiz. Schweizer Kinder und Jugendliche im Internet: Risiken und Chancen. Goldau: Pädagogische Hochschule Schwyz. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2916822>
- Kulgemeyer, C. (2020). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education* 50 (1), 2441–2462. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>
- Kulgemeyer, C. & Peters, C. H. (2016). Exploring the explaining quality of physics online explanatory videos. *European Journal of Physics* 37 (6), 65705. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065705>
- Kulgemeyer, C. & Tomczyszyn, E. (2015). Physik erklären – Messung der Erklärensfähigkeit angehender Physiklehrkräfte in einer simulierten Unterrichtssituation. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 21 (1), 111–126. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0029-5>
- 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*, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10265-7>
- Mayer, R. & Logan, F. (2021). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Third Edition). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist* 38 (1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Nölte, S. (2022). Erklärvideos im Biologieunterricht. Heidelberg: Pädagogische Hochschule Heidelberg. <https://opus.ph-heidelberg.de/frontdoor/index/index/docId/432>

- Petko, D. (2014). Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien (Pädagogik, Bd. 25, 1. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Rat für Kulturelle Bildung e. V. (2019). Jugend/YouTube/Kulturelle Bildung. Horizont 2019 (Rat für Kulturelle Bildung e. V., Hrsg.). Essen: Rat für Kulturelle Bildung e. V. <https://www.rat-kulturelle-bildung.de/publikationen/studien>
- Reinke, B., Eisenmann, M., Matthiesen, S., Matthiesen, I. & Wagner, U. (2021). Erklärvideos. Im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht eine Alternative zu Texten? Journal of technical education 9 (2), <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 (Beiträge zur historischen und systematischen Schulbuch- und Bildungsmedienforschung), S. 254–266.
- Slopinski, A. (2016). Selbstbestimmt motiviertes Lernen durch die Produktion von Lern- und Erklärvideos. Medienproduktion-Online, Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis 10, 10–14.
- Suter, L., Külling, C., Bernath, J., Waller, G., Willemsse, I. & Süss, D. (2019). JAMESfocus: Digitale Medien im Unterricht (ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hrsg.), Zürich. <https://doi.org/10.21256/zhaw-17918>
- Tenberg, R. (2021). Didaktische Erklärvideos. Ein Praxis-Handbuch. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Wolf, K. D. (2015). Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In A. Hartung-Griemberg, T. Ballhausen, C. Trültzsch-Wijnen, A. Barberi & K. Kaiser-Müller (Hrsg.), Filmbildung im Wandel (Mediale Impulse, Bd. 2, S. 121–131). Wien: new academic press.
- Zylka, J. (2020). Implementation von (Lern-)Videos am Beispiel der Alemannen Gemeinschaftsschule Wutöschingen. In S. Dorgerloh & K. D. Wolf (Hrsg.), Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos (1. Aufl., 98-104). Weinheim: Julius Beltz.

Abbildung

Abbildung 1: Die Digitalisierung aller Lebensbereiche wirkt sich auch auf das schulische Lehren und Lernen aus. Foto: [Pixabay](#).