

Sina WETZEL, Frankfurt a. M. & Matthias LUDWIG, Frankfurt a. M.

Mathematische Erklärvideos interaktiv gestalten: Ansätze für Lehre und Forschung

Einleitung

Nicht zuletzt durch die Corona-Pandemie sind Erklärvideos ein wichtiger Bestandteil sowohl inner- als auch außerschulischer Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern geworden. Im Distanzunterricht können sie als frei zugängliche Online-Ressource auf YouTube oder selbst produziert von der eigenen Lehrkraft ein unterstützendes Medium sein. Doch auch schon vor der Pandemie wurden Erklärvideos von Schülerinnen und Schülern regelmäßig eigenständig genutzt, beispielweise zum Lernen für einen Test oder eine Klausur (Bersch et al., 2020). Neben verschiedenen Vorteilen die Erklärvideos attestiert werden, wie die Möglichkeit sie im eigenen Tempo anzusehen und die Inhalte und Videos selbst auszusuchen (Wetzel & Ludwig, eingereicht), geraten insbesondere mathematische Erklärvideos immer wieder in die Kritik, sie würden nur prozedurales Wissen vermitteln und die Lernenden zu passiven Konsumenten machen (vgl. z.B. Bersch et al., 2020; Korntreff & Prediger, 2021). In diesem Beitrag argumentieren wir, wieso es sinnvoll sein kann mathematische Erklärvideos interaktiv zu gestalten und zeigen drei Wege auf, wie dies geschehen kann.

Mathematische Erklärvideos

Eine einheitliche Definition für Erklärvideos gibt es nicht, da oft auch unklar ist, was der eigentliche Zweck des Erklärvideos ist bzw. was es leisten soll. Eine häufig zitierte Definition ist die von Wolf (2015). Demnach seien Erklärvideos „eigenproduzierte Filme, in denen erläutert wird, wie man etwas macht oder wie etwas funktioniert bzw. in denen abstrakte Konzepte erklärt werden“ (S. 123). Diese Definition legt bereits nahe, dass die Aktivität beim Erklärenden und nicht beim Lernenden liegt: Ersterer ist aktiv durch die Tätigkeit des Erläuterns oder des Vormachens, während die genaue Rolle des Lernenden bei dieser Definition offenbleibt. Wenn Lernende Erklärvideos tatsächlich in der Regel nur passiv rezipieren, wie beispielsweise bei Bersch et al. (2020) kritisiert wird, ist dies insbesondere für mathematische Inhalte problematisch. So betonen Vollrath und Roth (2012), dass „man Mathematik nur durch das Treiben von Mathematik lernen“ (S. 47) könne. Wenn Lernende mathematische Inhalte in einem Video erklärt bekommen, kann dies darüber hinaus zu einer sogenannten „Verstehensillusion“ (Kulgemeyer, 2018) führen: die Erklärung wird selbstständig abgebrochen und Lernende wiegen sich in einer falschen Sicherheit, da sie denken den Inhalt verstanden zu haben. Dass sie die Erklärung nachvollziehen können, heißt aber nicht automatisch, dass sie auch Aufgaben lösen können, insbesondere, wenn diese von den Beispielen aus dem Video

abweichen. Um solch einer „Verstehensillusion“ vorzubeugen und die Lernenden aus der passiven Rolle herauszuholen, können Erklärvideos interaktiv gestaltet werden oder in einen interaktiven Nutzungskontext eingebunden werden. So helfen beispielsweise Aufgaben in Videos sich besser an Inhalte zu erinnern und ermöglichen einen Selbsttest des Verständnisses (Brame, 2016).

Interaktivität und interaktive Nutzungskontexte

In einer Befragung von mehr als 2.000 Schülerinnen und Schülern in Deutschland war der am häufigsten genannte Kritikpunkt an mathematischen Erklärvideos die fehlende Möglichkeit zur Interaktion und Fragen zu stellen (Wetzel & Ludwig, 2020). Erklärvideos interaktiver zu gestalten ist somit nicht nur aus didaktischer Sicht sinnvoll, sondern entspricht auch dem Wunsch der Lernenden. Empirische Ergebnisse zu interaktiven Videos gibt es beispielsweise bei Altieri et al. (2018), die in einer Studie mit $n = 91$ Studierenden nachweisen konnten, dass Pausen in Videos, in denen zum aktiven Nachdenken aufgefordert wurde, dazu führten, dass die Studierenden das Gelernte eher auf andere Aufgaben übertragen konnten. In anderen Fachgebieten wurden auch teilweise interaktive Fragen und Aufgaben in Videos untersucht: Beispielsweise erzielten in einem Kurs zur Molekularbiologie Studierende, welche Videos mit integrierten Fragen erhielten, bessere Klausurergebnisse als die Kontrollgruppe (Haagsmann et al, 2020). Nach ausführlicher Literaturrecherche konnten wir jedoch keine empirischen Ergebnisse in Bezug auf Mathematik und den schulischen Bereich finden. Es deutet jedoch einiges darauf hin, dass auch hier positive Effekte zu erwarten sind. Wir möchten daher an dieser Stelle drei Möglichkeiten vorstellen, wie Erklärvideos interaktiver sein können:

- Möglichkeit 1: Erklärvideos direkt bei der Erstellung interaktiv gestalten
- Möglichkeit 2: Vorhandene Erklärvideos im Nachhinein interaktiv gestalten
- Möglichkeit 3: Erklärvideos in einen interaktiven Nutzungskontext einbinden

Während die erste Möglichkeit voraussetzt, dass man das Video selbst erstellt, können die zweite und dritte Möglichkeit auch auf bereits vorhandene Erklärvideos angewandt werden. Dies hat zum einen den Vorteil, dass Lehrkräfte nicht unbedingt eigene Videos erstellen müssen, sondern auf das große Angebot vorhandener Videos, beispielsweise auf YouTube, zurückgreifen können. Zum anderen kann so der Widerspruch aufgelöst werden, dass eine sehr kurze Videolänge oft als optimal propagiert wird (z.B. maximal sechs Minuten bei Guo et al. (2014)) und gleichzeitig mathematisch anregende und interaktive Videos in diesem knappen Zeitrahmen nur schwer zu gestalten sind. Gestaltet man jedoch nicht das Video selbst anders, sondern lediglich den Kontext, kann das eigentliche Videos kurz sein und dennoch mathematisch sinnvoll gearbeitet werden.

Bei der Erstellung von eigenen Erklärvideos kann eine Lehrperson beispielsweise Sprechpausen einbauen oder die Schülerinnen und Schüler aktiv auffordern zu pausieren, um etwas mitzuschreiben, über etwas Nachzudenken oder eine

Vermutung zur Lösung eines Problems aufzustellen. Auch können Schülerinnen und Schüler zu einer Tätigkeit wie beispielsweise dem Falten eines Blatts Papier aufgefordert werden, entweder alleine während das Video pausiert oder parallel zum Erklärenden. Auch eine Aufgabenstellung kann in ein Video integriert werden mit dem Hinweis, das Video erst weiterzuschauen, wenn die Aufgabe gelöst wurde. Wenn man im Anschluss die Lösung vorführt, wird das Video aber natürlich deutlich länger. Der Nachteil dieser Art der Aktivierungen ist, dass sie nur ein Angebot darstellen, das die Lernenden auch ignorieren können, indem sie das Video weiterschauen, ohne den Aufforderungen nachzukommen.

Um ein vorhandenes Video im Nachhinein interaktiver zu gestalten, kann man sich diverser Tools bedienen, wie beispielsweise H5P (<https://h5p.org/>), Edpuzzle (<https://edpuzzle.com/>) oder LearningApps (<https://learningapps.org/>). Alle drei Tools ermöglichen die Bearbeitung vorhandener Videos, um nachträglich eine Segmentierung, Fragen, Hinweise oder Aufgaben zu integrieren. Je nachdem wie bzw. wo man die Videos im Anschluss bereitstellt, muss man jedoch aufpassen bezüglich der DSGVO-Konformität. Ein Vorteil solcher Tools ist, dass nachträglich eingebaute Aufgaben nicht übersprungen werden können (in Abhängigkeit von der Einstellung). So kann ein Video automatisch an einer bestimmten Stelle stoppen, eine Aufgabe im Video einblenden und erst dann ein Weiterschauen erlauben, wenn man eine Lösung eingegeben oder ausgewählt hat.

Um mathematische Erklärvideos in einen interaktiven Nutzungskontext einzubinden, müssen Lehrkräfte beim Einsatz solcher Videos im Unterricht einen sinnvollen Kontext schaffen, zum Beispiel indem sie geeignete Begleitaufgaben stellen. Schülerinnen und Schüler Leitfragen beantworten und Aufgaben lösen zu lassen, ist ein leicht umsetzbarer Weg, um sicherzustellen, dass das Gesehene verstanden wurde und dass sich die Lernenden aktiv mit den Inhalten auseinandersetzen. Ein einzelnes Video kann auch als Teil einer größeren Lerneinheit, beispielsweise im Kontext einer Modellierungsaufgabe gesehen werden. So muss ein Video nicht immer Inhalte erläutern, sondern kann z.B. auch die Problemstellung einführen mit der dann im Unterricht vertiefend weitergearbeitet wird (vgl. Bersch et al., 2020). Zahlreiche Möglichkeiten ergeben sich auch wenn eine Lernplattform für eine Klasse oder Schule existiert. So kann beispielsweise bei jedem Video immer der Arbeitsauftrag mitgegeben werden, dass in einem Forum auf der Lernplattform eine Frage zu dem Video gestellt und eine Frage eines Mitschülers bzw. einer Mitschülerin beantwortet werden muss. Auch ist der Einsatz von Erklärvideos in der Kombination mit anderen Tools wie GeoGebra denkbar. Hierbei können dynamische Arbeitsblätter verschiedene Elemente wie Erklärvideos und GeoGebra-Applets vereinen und diese durch sinnvolle Fragestellungen ergänzen.

Fazit und Ausblick

Interaktivität birgt viel Potenzial für mathematische Erklärvideos, auch wenn sie nicht alle Probleme lösen bzw. allen Zweifeln begegnen kann, die

mathematischen Erklärvideos gegenüber gebracht werden. Erklärvideos unmittelbar bei der Erstellung oder auch erst im Nachhinein interaktiv zu gestalten ist dennoch eine Möglichkeit, wie Lehrkräfte die Vorteile des Mediums nutzen und gleichzeitig problematische Aspekte wie die Passivität der Lernenden abschwächen können. Es ist daher essentiell, dass neue Konzepte erdacht werden und Ideen, wie sie in diesem Beitrag vorgestellt wurden, praktisch erprobt und ihre Wirksamkeit empirisch untersucht werden. In einer quantitativ angelegten experimentellen Studie wollen wir daher überprüfen, wie sich interaktive Fragen und Aufgaben in mathematischen Erklärvideos, die nachträglich mit H5P hinzugefügt wurden, auf das Erlernen des jeweiligen Themas bei Schülerinnen und Schülern auswirken. Dies werden wir sowohl für ein Video zur Einführung eines neuen, noch unbekanntes Themas, als auch für ein Video, in dem ein den Schülerinnen und Schülern bereits bekanntes Thema wiederholt wird, untersuchen.

Literatur

- Altieri, M., Köster, A., Friese, N., & Paluch, D. (2018). Größerer Lernerfolg durch Pausen in Lernvideos? Untersuchung zu segmentierten Lernvideos in der Ingenieurmathematik. In P. Bender & T. Wassong (Eds.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018* (S. 153–156).
- Bersch, S., Merkel, A., Oldenburg, R., & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken: Zwischen fachlicher Korrektheit und diaktischen Zielen. *Mitteilungen Der Gesellschaft für Didaktik Der Mathematik*, 109, 58–63.
- Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE Life Sciences Education*, 15(4).
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale* (S. 41–50).
- Haagsman, M. E., Scager, K., Boonstra, J., & Koster, M. C. (2020). Pop-up Questions Within Educational Videos: Effects on Students' Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 713–724.
- Korntraff, S., & Prediger, S. (2021). Fachdidaktische Qualität von YouTube-Erklärvideos. In Maurer, Christian, Rincke, Karsten, Hemmer, & Michael (Eds.), *Fachliche Bildung und digitale Transformation - Fachdidaktische Forschung und Diskurse. Fachtagung der Gesellschaft für Fachdidaktik 2020* (S. 123–126).
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer+Unterricht*, 109, 8–11.
- Vollrath, H.-J., & Roth, J. (2012). *Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe*. Heidelberg: Spektrum.
- Wetzel, S., & Ludwig, M. (2020). Wozu Mathematikunterricht, wenn es auch YouTube gibt? Mathematische Lernvideos unter der Lupe. In H. S. Siller, W. Weigel & J. F. Wörler (Eds.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020* (S. 1029-1032). Münster: WTM Verlag
- Wetzel, S. & Ludwig, M. (eingereicht). *Categorizing Perceived Advantages of Instructional Mathematics Videos*.
- 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. Barberi, & K. Kaiser Müller (Eds.), *Mediale Impulse: Vol. 2. Filmbildung im Wandel*. Wien: New academic press.