

WÖLCK, Laura; BEDNORZ, David & HEINZE, Aiso
Kiel

Unbildungsangebot oder wirksame Lernmedien? Einfluss der Qualität von YouTube-Erklärvideos auf den Lernerfolg

Einleitung und theoretischer Hintergrund

Erklärvideos haben sich in den letzten Jahren insbesondere bei Schüler*innen zu einem beliebten Lernmedium entwickelt. Dabei werden vor allem Videos zu mathematischen Inhalten von Schüler*innen zur Unterrichtsvor- und nachbereitung genutzt (Wolf et al., 2021). Videos von YouTubern wie Daniel Jung haben hohe Abonnentenzahlen und verzeichnen millionenfache Aufrufe sowie zahlreiche positive Kommentare unter den Videos, was die hohe Akzeptanz mathematischer Erklärvideos verdeutlicht. Wegen ihrer Beliebtheit geraten insbesondere mathematische YouTube-Erklärvideos zunehmend in den Fokus mathematikdidaktischer Forschung und werden hinsichtlich ihrer fachdidaktischen Qualität und Lernwirksamkeit kritisch hinterfragt. Ein grundlegendes Problem liegt in der fehlenden Qualitätskontrolle, da bei den meisten Upload-Plattformen jede Person Erklärvideos veröffentlichen kann. Der Erfolg von Erklärvideos im Internet entscheidet sich dann aufgrund der Nachfrage durch Lernende, eine Situation, die zugespitzt als "Unbildungsangebot" bezeichnet wurde, das "Zeit und Geld in die falsche Richtung lenkt" (Oldenburg, 2024, S. 5).

Studien zeigten anhand exemplarisch ausgewählter Videos, dass YouTube-Videos die Disziplin Mathematik oft negativ darstellen, eher prozedurales als konzeptuelles Wissen vermitteln und Lerninhalte häufig ohne sinnvollen Kontext präsentieren. Darüber hinaus enthalten mathematische Erklärvideos nicht selten fachliche Fehler und die Verwendung von Fachsprache ist nicht immer konsistent (Bersch et al, 2020; Escher & Oldenburg, 2024). Eine umfassende Bewertung der fachdidaktischen Qualität von 44 Videos zur Einführung des Ableitungsbegriffs der bekanntesten YouTube-Kanäle bestätigt diese Ergebnisse: Die Qualität erweist sich als sehr heterogen, es treten häufig Fehler auf und insbesondere die fachdidaktische Qualität ist oft unzureichend (Wölck et al., submitted).

Die Diskrepanz zwischen der fachdidaktischen Qualität mathematischer Erklärvideos und ihrer Popularität bei Schüler*innen wirft wichtige Fragen auf. Einerseits zeigen Studien wie Findeisen et al. (2019), dass Erklärvideos grundsätzlich Lerninhalte vermitteln können. Andererseits bleibt unklar, welche Wirkung Videos mit mangelhafter fachdidaktischer Qualität auf den Lernzuwachs haben. Auffällig sind hier die zahlreichen Kommentare unter qualitativ minderwertigen Videos, in denen Lernende behaupten, dass sie

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

durch diese Videos mehr lernen würden als im regulären Unterricht. Diese Diskrepanz zwischen Videoqualität und subjektiv wahrgenommenen Lernerfolg unterstreicht die Notwendigkeit, die Lernwirksamkeit von mathematischen Erklärvideos genauer zu untersuchen.

Erkenntnisse aus der Physikdidaktik liefern hier Anhaltspunkte: Kulgemeyer und Wittwer (2023) zeigten, dass Schüler*innen physikalische Erklärvideos bevorzugen, die ihre eigenen Fehlvorstellungen beinhalten. Problematisch dabei ist, dass die Lernenden häufig nicht in der Lage sind, die fachlichen Fehler in den Videos zu erkennen. Stattdessen entwickeln sie eine trügerische Überzeugung, den Inhalt verstanden zu haben, obwohl dies tatsächlich nicht der Fall ist. Die Autoren bezeichnen dieses Phänomen als "Illusion of understanding". Diese beschreibt die Diskrepanz zwischen der subjektiven Wahrnehmung des eigenen Verständnisses und dem tatsächlichen Lernzuwachs, was die positiven Kommentare unter den YouTube-Videos erklären könnte. Es ist plausibel anzunehmen, dass ähnliche Effekte auch bei der Vermittlung mathematischer Konzepte auftreten könnten. Hier mangelt es an empirischen Studien, die den Zusammenhang zwischen der fachdidaktischen Qualität mathematischer Erklärvideos und dem daraus resultierenden Lernzuwachs untersuchen. Zudem fehlen Untersuchungen, die erfassen, wie Lernende die Qualität mathematischer Erklärvideos im Vergleich zu einem standardisierten Qualitätsinstrument einschätzen.

Für eine fundierte Analyse des erläuterten Problems ist es sinnvoll sich auf ein Thema zu beschränken. Besonders geeignet sind hierbei Erklärvideos, welche konzeptuelles Wissen vermitteln, da dessen Erwerb für viele Schüler*innen eine besondere Herausforderung darstellt. In solchen Fällen sind qualitativ hochwertige und fachlich korrekte Erklärungen von besonderer Bedeutung. Der Ableitungsbegriff bietet sich für eine solche Untersuchung aus mehreren Gründen an. Der Ableitungsbegriff stellt einen zentralen Inhalt der Analysis dar und bildet die Grundlage für die Differential- und Integralrechnung in der Sekundarstufe II und ist im universitären Kontext weiterhin von zentraler Bedeutung (Greefrath et al., 2016). Die Ableitung findet sowohl inner- als auch außermathematische Anwendung. Die Bedeutung steht in Kontrast mit den Schwierigkeiten, die Lernende beim Lernen dieses Begriffs erleben. Empirische Studien zeigen, dass Schüler*innen Schwierigkeiten bei der Deutung und Anwendung des Ableitungsbegriffs aufweisen und nur selten ein tiefgehendes konzeptuelles Begriffswissen entwickeln (u.a. Thompson & Harel, 2021). Stattdessen neigen sie dazu, sich vorwiegend auf schematische Verfahren zur Ableitungsbestimmung zu konzentrieren, ohne die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte zu durchdringen.

Forschungsziele und Studiendesign

Die vorliegende Studie adressiert die Diskrepanz zwischen der Beliebtheit von Erklärvideos bei Schüler*innen und der Kritik an deren fachdidaktischer Qualität. Die Ziele sind (1) die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der fachdidaktischen Qualität von Erklärvideos zum Ableitungsbegriff und dem Lernzuwachs der Nutzer*innen und (2) die Übereinstimmung der Qualitätseinschätzung der Nutzer*innen im Vergleich zu einem standardisierten Messinstrument. Die Stichprobe besteht aus Schüler*innen des E-Jahrgangs an Schulen in Schleswig-Holstein, die den Ableitungsbegriff zum Zeitpunkt der Erhebung im Unterricht behandeln oder kürzlich behandelt haben. Die Erhebung findet in einer regulären Mathematikstunde statt.

Die Erhebung erfolgt in einem quasi-experimentellen Design mit fünf öffentlich zugänglichen YouTube-Videos. Vier dieser Videos behandeln die Einführung des Ableitungsbegriffs und wurden so ausgewählt, dass sie möglichst ähnliche Inhalte präsentieren, sich jedoch hinsichtlich ihrer fachdidaktischen Qualität unterscheiden. Die Qualitätsbewertung der Videos erfolgt anhand eines eigens entwickelten Kriterienkatalogs mit 63 Qualitätskriterien. Diese Kriterien decken mediendidaktische, fachliche und fachdidaktische Aspekte sowie spezifische Merkmale zum Ableitungsbegriff ab und wurden theoriegeleitet entwickelt. Die Anwendung dieses Kategoriensystems auf 44 Videos hat gezeigt, dass es eine objektive, zuverlässige und valide Qualitätsbestimmung ermöglicht, die unabhängig von der bewertenden Person ist (Wölck et al., submitted). Auf Basis dieser Bewertung erhalten zwei Interventionsgruppen je ein Video mit "guter" und zwei Interventionsgruppen je ein Video mit "schlechter" fachdidaktischer Qualität. Eine Kontrollgruppe erhält das fünfte Video, das Ableitungsregeln behandelt und inhaltlich für die Bearbeitung der Testaufgaben nicht relevant ist. Zunächst werden mittels eines Eingangsfragebogens allgemeine Angaben, das Interesse am Thema Ableitung sowie das Nutzungsverhalten und die Erfahrungen der Teilnehmenden bezüglich mathematischer Erklärvideos erfasst. Ein Vortest dient der Ermittlung des konzeptuellen Wissens zum Ableitungsbegriff. Die Zuteilung der Videos an die Teilnehmenden erfolgt innerhalb der Klassen randomisiert, um mögliche Verzerrungen zu minimieren. Nachdem sie das Erklärvideo geschaut haben, wird das konzeptuelle Wissen zum Ableitungsbegriff erneut getestet und eine Bewertung des gesehenen Videos durch die Teilnehmenden vorgenommen. Diese Erhebungsmethode ermöglicht es, sowohl den Lernzuwachs als auch die subjektive Wahrnehmung der Videoqualität auf Seiten der Schüler*innen zu erfassen und mit der fachdidaktischen Qualität in Beziehung zu setzen.

Erste Ergebnisse und Ausblick

Eine Pilotierung hat gezeigt, dass das Studiendesign und die entwickelten Items geeignet sind, um differenzierte Unterschiede in den spezifischen Stärken und Schwächen der Videos zu erfassen und deren Auswirkungen auf den Lernzuwachs der Schüler*innen zu untersuchen. Die Studie soll erste empirische Erkenntnisse über die Wirksamkeit mathematischer Erklärvideos und den Einfluss ihrer fachdidaktischen Qualität auf den Lernzuwachs liefern. Die Ergebnisse sollen nicht nur einen Beitrag zu diesem bisher wenig untersuchten Forschungsfeld leisten, sondern auch Relevanz in der Praxis haben. Die gewonnenen Erkenntnisse können als Grundlage dienen, um Lernende für einen kritischen und reflektierten Umgang mit Online-Lernressourcen zu sensibilisieren. Darüber hinaus können sie Videoproduzierenden die potenziellen Auswirkungen ihrer Inhalte verdeutlichen und Anreize schaffen, die fachdidaktische Qualität ihrer Videos zu verbessern.

Literatur

- Bersch, S., Merkel, A., Oldenburg, R. & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken. *Mitteilungen der GDM*, 109, 58–63. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/966>
- Escher, J. & Oldenburg, R. (2024). Gute Erklärvideos erfordern mathematische und mathematikdidaktische Kompetenz. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 32(2), 112–115. <https://doi.org/10.1515/dmvm-2024-0034>
- 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>
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V. & Weigand, H.-G. (2016). *Didaktik der Analysis*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-48877-5>
- Kulgemeyer, C. & Wittwer, J. (2023). Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding: an Experimental Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(2), 417–437. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10265-7>
- Thompson, P. W. & Harel, G. (2021). Ideas foundational to calculus learning and their links to students' difficulties. *ZDM – Mathematics Education*, 53(3), 507–519. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01270-1>
- Oldenburg, R. (2024). Grußwort des 1. Vorsitzenden. *Mitteilungen der GDM*, 117, 4–5. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1245>
- Wölck, L., Bednorz, D. & Heinze, A. (submitted). Beyond Views and Likes: Assessing the Didactic Quality of Mathematical Explanatory Videos Based on General and Topic-Specific Criteria.
- Wolf, K. D., Cwielong, I. A., Kommer, S. & Klieme, K. E. (2021). Leistungsoptimierung von Schülerinnen und Schülern durch schulbezogene Erklärvideonutzung auf YouTube. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 42, 380–408. <https://doi.org/10.21240/mpaed/42/2021.12.31.X>