

KNIPPERS, Matthias; OHRNDORF, Martin; WETZEL, Sina;
STECHEMESSER, Julia Marie & BRÜGGEMEYER, Lia
Bielefeld, Bremen, Frankfurt a. M., Duisburg-Essen, Dortmund

Mathematische Videos zum Erklären und Lernen: Eine systematische Literaturanalyse zu Begriffen für mathematische Videos

Videos sind ein bedeutendes Lernangebot für schulische Inhalte (MPFS, 2020). Videos sind beispielweise laut der JIM-Studie 2020 (MPFS, 2020) für 47 % der Befragten wichtig oder sehr wichtig zum Lernen von schulischen Inhalten. Im Vergleich der Schulfächer werden Videos mit mathematischen Inhalten (mathematische Videos) am häufigsten geschaut: 21 % der Schüler*innen schauen mindestens einmal pro Woche ein mathematisches Video (Wolf & Kulgemeyer, 2021).

In der Forschungsliteratur werden gleiche Begriffe für mathematische Videos teilweise unterschiedlich verwendet, gleichzeitig werden verschiedene Begriffe ähnlich oder sogar synonym verwendet (Bednorz & Bruhn, 2021; Ohrndorf et al., 2024; Walter, 2022). Beispielsweise setzen Ratnayake et al. (2019) Erklärvideos mit Videotutorials gleich, in denen Beispiele und Algorithmen im Vordergrund stehen. Im Vergleich dazu bezieht sich Walter (2022) bei Erklärvideos auf die breitere Definition von Wolf (2015, S. 123) "als eigenproduzierte Filme [...], in denen erläutert wird, wie man etwas macht oder wie etwas funktioniert bzw. in denen abstrakte Konzepte erklärt werden". Obwohl Walter (2022) Begriffe wie Erklär-, Entdecker- und Aufgabenvideo systematisch voneinander unterscheidet, werden diese und weitere Begriffe, wie auch Lernvideos, häufig ähnlich oder sogar synonym verwendet (Ohrndorf et al., 2024). In diesem Sinne schließen wir uns Bednorz und Bruhn (2021) an, die darauf hinweisen, dass verschiedene Begriffe für mathematische Videos zwar unterschiedliche Merkmale betonen, aber dennoch unscharf definiert sind. Zur Annäherung an dieses Definitionsproblem beschäftigen wir uns im Rahmen einer systematischen Literaturanalyse mit der folgenden übergeordneten Forschungsfrage (FF):

FF: Inwiefern unterscheiden sich die in der Forschungsliteratur verwendeten Begriffe für mathematische Videos?

Theoretischer Hintergrund

Zu Videos mit ausschließlich mathematischen Inhalten (mathematische Videos) ist den Autor*innen dieses Beitrags keine systematische Literaturanalyse bekannt. Im Folgenden werden daher vier Literaturanalysen zum Lernen mit Videos skizziert, die sich nicht ausschließlich auf den Bereich der

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

Mathematik(didaktik) beziehen, um die übergeordnete Forschungsfrage (FF) weiter auszudifferenzieren.

Kay (2012) beschreibt in seiner Literaturanalyse von 53 peer-reviewten Artikeln sowohl die zunehmende Verbreitung von Videos zum Lernen, die er Video Podcasts nennt, als auch begründet die Vorteile und Herausforderungen beim Einsatz von Videos. Die zunehmende Verbreitung von Videos zum Lernen wird mit der Gründung von YouTube und der zunehmenden Verbreitung des Internets in Verbindung gebracht. Vorteile des Lernens mit Videos sind nach Kay (2012) die positive Einstellung der Lernenden gegenüber dem Medium, die Kontrolle über den Lernprozess und die Steigerung der Lernleistung. Kay (2012) sieht hingegen Herausforderungen in technischen Problemen, in der Präferenz einiger Lernender für Präsenzveranstaltungen und in Anreizen zur Abwesenheit bei Präsenzveranstaltungen.

Winslett (2014) zielt in seiner Literaturübersicht von 703 Studien zum Einsatz von Videos in der Hochschulbildung, die er Educational Videos nennt, darauf, verschiedene Produktionstypen und Lernzielmerkmale zu identifizieren. Beispiele von identifizierten Lernzielmerkmalen sind Wissensarten wie Faktenwissen, prozedurales und konzeptuelles Wissen.

Weitere 41 Artikel zum videobasierten Lernen wurden von Navarrete et al. (2021) hinsichtlich der verwendeten Forschungsansätze, Fachdisziplinen, technologischen Einbettung, Lerneffektivität und Videomerkmale untersucht. Neben einem Aufwärtstrend bei Themen aus den MINT-Disziplinen ergaben die Untersuchungen beispielsweise auch Videomerkmale, die auf Prinzipien des Instruktionsdesigns zurückzuführen sind.

Weitere Prinzipien zur Gestaltung von Videos (diesmal als Instructional Videos bezeichnet) zum effektiven Lernen haben Fyfield et al. (2022) in ihrer systematischen Literaturanalyse von 113 Artikeln identifiziert. Viele der identifizierten Prinzipien basieren dabei auf der vielzitierten kognitiven Theorie des multimedialen Lernens. Darüber hinaus kritisieren sie die Uneinheitlichkeit zu Begriffen für Videos zum Lernen, was das vorliegende Forschungsprojekt begründet.

Nach dieser Skizzierung der vier Literaturanalysen zum Lernen mit Videos fächert sich die oben aufgeführte übergeordnete Forschungsfrage in die folgenden Forschungsfragen auf:

FF1a: Welche Begriffe werden für mathematische Videos verwendet?

FF1b: Welche Merkmale sind mit diesen Begriffen verbunden?

FF1c: Welche Theorien werden mathematischen Videos zugrunde gelegt?

FF1d: Für welche Bildungsstufen werden mathematische Videos eingesetzt?

FF1e: In welchen Lernszenarien werden mathematische Videos eingesetzt?

FF2: Inwieweit unterscheidet sich die Verwendung der Begriffe für mathematische Videos hinsichtlich der Definitionsmerkmale, der zugrundeliegenden Theorien, der Bildungsstufen und der Lernszenarien?

Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine systematische Literaturanalyse gemäß den PRISMA-Richtlinien (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) nach Moher et al. (2009) durchgeführt. Als Datenbanken wurden (1) Web of Science, (2) Scopus und (3) ERIC verwendet, da sie Artikel aus den mathematischen und mathematikdidaktischen Zeitschriften mit effektiver Indexierung enthalten. Die Suche wurde am 27. September 2023 mit folgendem Suchstring durchgeführt: math* AND video AND (expla* OR instruc* OR learn* OR education* OR khan OR youtube OR tutorial OR podcast). Dabei wurden nur peer-reviewte Zeitschriftenartikel in englischer Sprache berücksichtigt, die zwischen 2004 und 2023 veröffentlicht wurden (Gründung von YouTube 2004 und Khan Academy 2006). Nach Entfernung der Duplikate blieben 4.447 Artikel übrig. Anschließend wurden die Titel und Abstracts der Artikel anhand festgelegter Kriterien auf ihre Relevanz hin gescreent, z. B. ob sie sich auf das Lehren oder Lernen von Mathematik beziehen. Nach diesem Screening blieben 538 Artikel übrig. Der nächste Schritt war ein Volltextscreening. Für diesen Schritt wurden drei weitere Kriterien hinzugefügt, z. B. müssen Videos im Mittelpunkt der Artikel stehen. Insgesamt blieben nach dem Volltextscreening 110 Artikel übrig. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden diese 110 Artikel mithilfe eines deduktiv-induktiv entwickelten Kodierleitfadens kodiert. Gemäß FF1 enthält der Kodierleitfaden verschiedene Begriffe, Merkmale, Theorien, Bildungsstufen und Lernszenarien von und für mathematische Videos.

Analysen und Ausblick

Die 110 Artikel werden mithilfe des von uns entwickelten Kodierleitfadens kodiert. Diese Kodierung ermöglicht zunächst eine deskriptive Analyse anhand der Teilfragen von FF1, z. B. welche Begriffe in wie vielen Artikeln hauptsächlich verwendet werden oder auf welche Theorien sich die Artikel im Umgang mit mathematischen Videos beziehen. Auf der Grundlage dieser deskriptiven Analysen wird anschließend eine Clusteranalyse durchgeführt, um mögliche Zusammenhänge zwischen Begriffen, Definitionsmerkmalen, Theorien, Bildungsstufen und Lernszenarien (FF2) aufzudecken. Sowohl die vollständige Kodierung der 110 Artikel als auch erste Ergebnisse der

deskriptiven Analyse und der Clusteranalyse sollen bis zur GDM 2025 vorliegen und dort entsprechend präsentiert werden.

Literatur

- Bednorz, D. & Bruhn, S. (2021). Mehr als nur erklären – eine Bestandsanalyse des Angebots an mathematischen YouTube-Videos. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 110, 10–17.
- Fyfield, M., Henderson, M. & Phillips, M. (2022). Improving instructional video design: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 150–178. <https://doi.org/10.14742/ajet.7296>
- Kay, R. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820–831. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- MPFS. (2020). *JIM-Studie 2020: Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. https://www.schau-hin.info/fileadmin/content/Downloads/Sonstiges/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf
- Navarrete, E., Hoppe, A. & Ewerth, R. (2021). *A Review on Recent Advances in Video-based Learning Research: Video Features, Interaction, Tools, and Technologies*. Aachen, Germany: RWTH Aachen. <https://doi.org/10.15488/16878>
- Ohrndorf, M., Vollstedt, M. & Schmidt-Borcherding, F. (2024). Zur Akzeptanz von fachlichen Inhalten aus Erklärvideos zu Funktionen – Eine methodologische Studie zur Herstellung von Geltung. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 45(2). <https://doi.org/10.1007/s13138-024-00249-1>
- Ratnayake, I., Bruder, R., Johlke, F. & Feldt-Caesar, N. (2019). Quality Criteria for Teachers to Choose Video Tutorials for Different Learning Situations. In L. Gómez Chova, A. López Martínez & I. Candel Torres (Hrsg.), *EDULEARN19 Proceedings* (S. 3669–3674). IATED. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.0957>
- Walter, D. (2022). Mathematikunterricht mit digitalen Medien: Eine fachdidaktische Perspektive. In B. Brandt, L. Bröll & H. Dausend (Hrsg.), *Digitales Lernen in der Grundschule III: Fachdidaktiken in der Diskussion* (S. 19–39). Waxmann Verlag.
- Winslett, G. (2014). What counts as educational video? Working toward best practice alignment between video production approaches and outcomes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(5). <https://doi.org/10.14742/ajet.458>
- 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 (Hrsg.), *Mediale Impulse: Bd. 2. Filmbildung im Wandel* (S. 121–131). New academic press.
- Wolf, K. D. & Kulgemeyer, C. (2021). Lehren und Lernen mit Erklärvideos im Fachunterricht. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Pädagogik. Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (S. 474–487). Beltz.