

FRIESE, Nico & SCHÖNEBURG-LEHNERT, Silvia
Leipzig

Lernvideos im Mathematikunterricht - Ergebnisse einer Studie zur Nutzung von Lernvideos mit einem algorithmischen Lösungsbeispiel in der Hausaufgabenphase des Flipped Classrooms

Digitale Medien und neuere Lehrmethoden wie der Flipped Classroom haben nicht zuletzt aufgrund des pandemiebedingten Homeschoolings in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen (Voss & Wittwer, 2020). Als Flipped Classroom wird das Umkehren der üblicherweise im Unterricht frontal eingeführten Inhalte mit traditionellen Übungsinhalten der Hausaufgabe bezeichnet (Bishop & Verleger, 2013). Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Hausaufgabenphase, in welcher sich die Schüler*innen Lerninhalte u. a. mithilfe eines interaktiven Lernvideos aneignen (Werner et al., 2018). Durch die individuelle Nutzung dieser anhand von Interaktionen (u. a. Pausieren, Zurückspulen, Stoppen & Co.) und der Beantwortung entsprechender Multiple-Choice-Fragen eröffnen sich neue Möglichkeiten zum Lernen (Clark & Mayer, 2016). In der anschließenden Präsenzphase werden die Inhalte im Rahmen schüler*innenzentrierter, sozialer und differenzierender Lernangebote vertieft (Sun & Wu, 2016).

Forschungsergebnisse zeigen, dass bereits viele Resultate der Methode vor allem im Hochschulkontext bekannt sind, aber für das Fach Mathematik im Schulkontext lediglich eine begrenzte Studienlage vorliegt und daher Forschungsbedarf besteht (Geiger et al., 2019; van Alten et al., 2019). Jedoch liegen in der fachdidaktischen Forschung bereits einige Studien zu Lernvideos vor (Afrooz, 2022). Desiderate bestehen jedoch vor allem in der qualitativen Analyse der Aktivitäten der Lernenden und deren Nutzungs- und Arbeitsverhaltens während des Schauens der Lernvideos in der Hausaufgabenphase (Geiger et al., 2019). Insbesondere im Zusammenhang mit der anschließenden Präsenzphase des Flipped Classrooms existieren keine Forschungsergebnisse für den Mathematikunterricht (Frei et al., 2020; Wei et al., 2020).

Fragestellung und Methodik

Aufgrund dieser Desiderate ist es Ziel der hier vorgestellten Studie, eine qualitative empirische Untersuchung zur Nutzung von Lernvideos durch die Lernenden im Flipped Classroom vorzulegen. Grundlage bildet eine Untersuchung zum Flipped Classroom im Mathematikunterricht (Rothe & Schöneburg-Lehnert, 2022), die zur Satzgruppe des Pythagoras in Klassenstufe 9

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

theoriegeleitet entwickelt und an sächsischen Gymnasien durchgeführt wurde. Bestandteil dieser waren u. a. interaktive Lernvideos mit Lösungsbeispielen, welche in der Hausaufgabenphase dieser Unterrichtsstunden Verwendung fanden. Auf Basis der ausgewerteten Interviews wurde deutlich, dass Schüler*innen sowie Lehrer*innen Lernvideos mit Lösungsbeispielen als eine vielversprechende Gestaltungsmöglichkeit der Lernvideos in der Hausaufgabenphase des Flipped Classrooms bewerten (Rothe et al., 2023). Ein Nachweis dieser Studienergebnisse auf Basis von Beobachtungen steht jedoch aus.

In der vorliegenden Studie soll daher u. a. aufgezeigt werden, "welche Muster [...] Schüler*innen unterschiedlicher Leistungsniveaus bei der Arbeit mit dem algorithmischen Lösungsbeispiel zur Berechnung von Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck [zeigen]". Zu diesem Zweck wurden über einen Zeitraum von vier Wochen leistungsschwache Schüler*innen, Lernende der Leistungsmitte und leistungsstarke Schüler*innen der Jahrgangsstufe 9 eines sächsischen Gymnasiums während der Hausaufgaben- und der Präsenzphase im Lehr-Lern-Labor des Mathematischen Instituts der Universität Leipzig bei der Nutzung des algorithmischen Lösungsbeispielvideos zur Berechnung von Seitenlängen mit dem Satz des Pythagoras videographiert.

Die gewonnenen Daten wurden mit dem Kodierverfahren der Grounded Theory kodiert und ausgewertet (Glaser & Strauss, 1967; Kluge, 1999; Kuckartz, 2010). Durch das Kodieren konnten Haupt- und Kernkategorien identifiziert werden, welche mit den Mustern und dem Nutzungsverhalten der Lernenden sowie dem Inhalt des Lernvideos der Hausaufgabenphase im Zusammenhang stehen, um daraus nachvollziehbar eine Typologie zu generieren (Kluge, 1999). Solche Kernkategorien sind u. a. *Mitschriften der Schüler*innen aus dem Lernvideo*, *schüler*inneninitiierte Videointeraktionen* sowie *inhaltliche Äußerungen* der Schüler*innen. Um über die rein deskriptive Kategorisierung der Daten hinauszugehen, ist es demnach erforderlich, Zusammenhänge zwischen den Kategorien zu identifizieren.

Ausgewählte Ergebnisse der empirischen Untersuchung werden im Folgenden knapp skizziert.

Typische Verwendungsweisen von Lernvideos durch Schüler*innen

Anhand des zugrunde liegenden Datenmaterials konnten typische Nutzungsweisen und Verhaltensmuster der Lernenden rekonstruiert werden, welche Grundlage für eine Nutzertypologie darstellen. In dieser werden die Schüler*innen hinsichtlich ihres typischen Nutzungsverhaltens kategorisiert. Insgesamt lassen sich vier Nutzertypen unterscheiden:

Der *Antizipierende* ist dadurch gekennzeichnet, dass er die Inhalte des Lernvideos vorwegnimmt, indem er eigene Lösungswege für die Berechnungen generiert und diese vor der Präsentation im Lernvideo ausführt. Seine Mitschriften und Äußerungen sind weitestgehend unabhängig von den Darstellungen im Lernvideo. Das Lernvideo wird lediglich als Kontrollinstanz verwendet. Dieser Typ wird vorwiegend durch leistungsstarke Schüler*innen repräsentiert.

Der *Rezipierende* nimmt hingegen die Inhalte des Lernvideos mit wenigen schüler*inneninitiierten Videointeraktionen auf. Dieser Typ bearbeitet die Inhalte des Lernvideos analog zur Darstellung, indem die vorgegebenen Inhalte unverändert festgehalten werden. Vor allem Schüler*innen der Leistungsmitte zeichnen sich durch die Verwendungsweisen dieses Types aus.

Der *Reflektierend-rezipierende* Typ weist ähnliche Verhaltensweisen wie der rezipierende Typ auf. In Abweichung zum rezipierenden Typ reflektiert er seine Lösungen bzw. sein Denken und Handeln unter Verwendung des Lernvideos (schüler*inneninitiierte Videointeraktionen). Dieser Typ wird vorwiegend durch Schüler*innen der Leistungsmitte repräsentiert.

Der *Generierende* ist dadurch gekennzeichnet, dass er unter Verwendung der Lernvideoinhalte neues Wissen konstruiert. Die Bearbeitung der Multiple-Choice-Fragen gestaltet sich durch ein häufiges Ein- und Ausblenden sowie einen Rückbezug auf die Darstellungen im Lernvideo sehr zeitintensiv. Vor allem leistungsschwache Schüler*innen zeichnen sich durch die Verwendungsweisen dieses Types aus.

Diskussion und Ausblick

Die vielfältigen Nutzungsweisen des Lernvideos belegen, dass Schüler*innen unterschiedlicher Leistungsniveaus das Lernvideo in der Hausaufgabenphase des Flipped Classrooms verschiedenlich nutzen. Zu untersuchen bleibt, welche Auswirkungen dies auf die sich anschließende Präsenzphase hat. Ein tieferes Verständnis der Nutzung von Lernvideos kann folglich auch zu einem bewussteren Einsatz und Umgang beim Lehren und Lernen im Mathematikunterricht führen, indem u. a. typische Verwendungsweisen der Lernenden durch die Lehrer*innen Berücksichtigung finden. Die Kodierungen des Vorgehens und die Auswertung der Antworten der Multiple-Choice-Fragen der Schüler*innen geben zudem auch einen Ausblick auf Probleme und Lernschwierigkeiten wie z. B. Mängel beim Formulieren und Umformen des Satzes des Pythagoras sowie beim Berechnen von Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck. Zu untersuchen gilt es, ob Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Mängeln und dem Leistungsniveau bestehen.

Literatur

- Afrooz, M. (2022). *Leistungseffekte beim verschachtelten und geblockten Lernen mittels Lernvideos auf Tablets*. Springer Spektrum. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36482-3>
- Bishop, J. L. & Verleger, M. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition*
- Clark, R. C. & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the Science of Instruction*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119239086>
- Frei, M., Asen-Molz, K., Hilbert, S., Schilcher, A. & Krauss, S. (2020). Die Wirksamkeit von Erklärvideos im Rahmen der Methode Flipped Classroom. *Bildung, Schule, Digitalisierung*, 34, 284–290. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Geiger, V., Deibl, I. & Zumbach, J. (2019). Flipped Classroom - ein pädagogisches Fehlkonzept? *Erziehung & Unterricht*, 1-2, 169-179.
- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Observations. Aldine.
- Kluge, S. (1999). *Empirisch begründete Typenbildung. Zur Konstruktion von Typen und Typologien in der qualitativen Sozialforschung*.
- Rothe, J., Friese, N. & Schöneburg-Lehnert, S. (im Druck). *Evaluating the appropriateness of different types of instructional videos in a flipped mathematics classroom*.
- Rothe, J. & Schöneburg-Lehnert, S. (2022). Near and far transfer in the flipped mathematics classroom student's evaluation of learning activities. *CERME 12 proceedings*.
- Sun, J. C.-Y. & Wu, Y.-T. (2016). Analysis of learning achievement and teacher–student interactions in flipped and conventional classrooms. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(1), 79–99 <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i1.2116>
- van Alten, D. C., Phielix, C., Janssen, J. & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, Artikel 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Voss, T. & Wittwer, J. (2020). Unterricht in Zeiten von Corona: Ein Blick auf die Herausforderungen aus der Sicht von Unterrichts- und Instruktionsforschung [Teaching in times of corona: a look at the challenges from the perspective of research on learning and instruction]. *Unterrichtswissenschaft*, 48(4), 601–627. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00088-2>
- Wei, X., Cheng, I.-L., Chen, N.-S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X. & Kinshuk (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1461–1484. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>
- Werner, J., Ebel, C., Spannagel, C. & Bayer, S. (Hrsg.). (2018). *Flipped Classroom-Zeit für deinen Unterricht: Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen*. Verlag Bertelsmann Stiftung.