

Wirkung von Erklärvideos in Kombination mit *Flipped Classroom* in Chemie

Theoretischer Hintergrund und Forschungsfragen:

Beim *Flipped Classroom* handelt es sich um eine Unterrichtsmethode, bei welcher der Kerninhalt der Unterrichtsstunde vorunterrichtlich und außerschulisch vermittelt wird, sodass in Präsenz mehr Zeit für das Üben und Vertiefen von Lerninhalten zur Verfügung steht (Awidi & Paynter, 2019; Bergmann & Sams, 2012; Lo & Hew, 2017). Dies kann sich positiv auf die Unterrichtsqualität und den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler (SuS) auswirken (Finkenberg & Trefzger, 2019; Helmke, 2021). Für die Wissensvermittlung außerhalb des Unterrichts bieten sich Erklärvideos an, da mit ihnen auch Prozesse sehr gut veranschaulicht werden können (Sterzing, 2022; Werner et al., 2018). National gibt es nur wenige empirische Befunde, die den großen Aufwand dieser Unterrichtsmethode rechtfertigen (Wagner, 2020). International zeigen sich heterogene Befunde bezüglich der Lernwirksamkeit von *Flipped Classroom* (Finkenberg, 2018; Gillette et al., 2018; Wagner et al., 2020).

Während des Anschauens der Erklärvideos in der individuellen Vorbereitung lernen die SuS selbstreguliert. Für erfolgreiches selbstreguliertes Lernen können kognitive Lernstrategien als essenzielle Grundlage betrachtet werden (vgl. Artelt et al., 2001; Hattie, 2023; Perels et al., 2020; Stebner et al., 2015; Zimmerman, 2002). Diese Lernstrategien ermöglichen eine bewusste Steuerung der Lernprozesse (Leutner & Leopold, 2003), indem sie bspw. eine effektive Kontrolle über die präsentierten Informationen ermöglichen (Schmidt-Borcherding, 2020). Die Handhabung von Videos erfordert zusätzliches Training, da sie aus medienpädagogischer Sicht als anspruchsvoll gelten (Kulgemeyer, 2018).

Es sollen die folgenden Fragestellungen untersucht werden:

- Wie wirksam ist der Einsatz von Erklärvideos im Kontext der Methode *Flipped Classroom* hinsichtlich der Lernleistung für SuS im Vergleich zum „klassischen“ Chemieunterricht?
- Welchen Einfluss hat der Einsatz von Erklärvideos im Kontext der Methode *Flipped Classroom* auf die wahrgenommene Unterrichtsqualität im Vergleich zum „klassischen“ Chemieunterricht?
- Welchen Einfluss hat ein Training zum Erwerb von Strategien für den selbstgesteuerten Lernprozess bei SuS auf den Lernzuwachs?
- Welchen Einfluss hat ein Training zum Erwerb von Strategien für den selbstgesteuerten Lernprozess bei SuS auf die selbsteingeschätzte Strategienutzung?

Methodik und Design

Im Rahmen einer quasi-experimentellen Hauptstudie wurden SuS der 9. und 10. Jahrgangsstufe von Gymnasien und Realschulen in das Themengebiet der Redoxreaktionen eingeführt. Die Zuteilung geschah randomisiert auf zwei Treatment- und eine Kontrollgruppe. In den beiden Treatmentgruppen (TG) wurden die SuS nach dem Prinzip des *Flipped Classroom* unterrichtet, während in der Kontrollgruppe (KG) „klassischer“ Unterricht stattfand. Darüber hinaus erhielten die SuS der TG 1 ein einstündiges Strategietraining zum optimalen Umgang mit

Erklärvideos. Um Time on Task in den Gruppen konstant zu halten, sind die verwendeten Medien und Materialien in allen drei Gruppen identisch. Mit Hilfe eines 16 Items umfassenden Prä-Post-Follow-up-Wissenstests wurde der Wissenszuwachs in allen drei Gruppen gemessen. Zusätzlich kamen Fragebögen mit einer sechsstufigen Likert-Skala zur wahrgenommenen Unterrichtsqualität und selbsteingeschätzten Strategienutzung zum Einsatz. Die Items aus dem Fragebogen zur Unterrichtsqualität wurden in Anlehnung an Praetorius et al. (2020) formuliert.

Alle SuS erhielten ihre Lernmaterialien für den Fernunterricht über eine spezielle Plattform namens *Clipflipp*, die auf Moodle basiert. Während des Betrachtens der Videos wurde das Mausklickverhalten der SuS aufgezeichnet und als Tracking-Daten gespeichert. Ziel war es zu analysieren, ob, wie oft und auf welche Art und Weise die Videos betrachtet wurden, um sowohl die Hausaufgabendisziplin in allen Gruppen überwachen als auch Rückschlüsse auf die Auswirkungen des Strategietrainings ziehen zu können.

Die Auswahl der teilnehmenden Lehrkräfte fand im Rahmen von Fortbildungen statt. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Schulung einer optimalen Umsetzung des Unterrichts.

Ergebnisse der Hauptstudie:

Im zweiten Schulhalbjahr 2022/23 nahmen insgesamt $N = 784$ SuS aus 37 Klassen, davon $n = 607$ vom Gymnasium und $n = 177$ von der Realschule, an der Studie teil. Die Reliabilitätsanalyse ergab für die drei Testinstrumente Fachwissen ($\alpha = .85$), wahrgenommene Unterrichtsqualität ($\alpha = .81$) und selbsteingeschätzte Strategienutzung ($\alpha = .80$) durchweg gute Reliabilitäten (Moosbrugger & Kelava, 2020, S. 331).

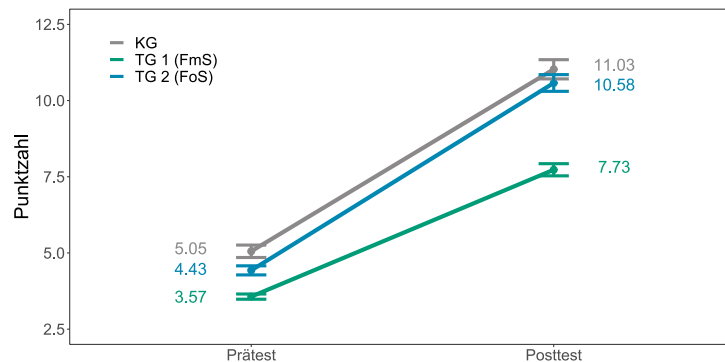


Abb. 1: Mittelwerte und Standardfehler Fachwissenstest Prä- und Post

Für die inferenzstatistische Auswertung der Daten wurde ein Linear-Mixed-Regression-Model nach Hilbert et al. (2019) verwendet. Bei der Analyse der wahrgenommenen Unterrichtsqualität diente die KG („klassischer“ Unterricht) als Referenzgruppe, während die TG 2 (*Flipped Classroom* ohne Strategietraining) in allen anderen Analysen als Bezugsgruppe fungierte. In Bezug auf das Fachwissen wurde ein höchst signifikanter Lernzuwachs zwischen den Ergebnissen des Prä- und Posttests festgestellt ($N_{TG2} = 237$, $p < .001$, $R^2c = .60$). Es wurden keine signifikanten Unterschiede mit Bezug auf die Kontrollgruppe festgestellt ($N_{KG} = 187$, $\beta = -0.13$, $p = .756$). Allerdings zeigt die Gruppe TG 1 (*Flipped Classroom* mit Strategietraining) einen signifikant schlechteren Lernzuwachs ($N_{TG1} = 360$, $\beta = -1.91$, $p < .001$). Es bestehen

signifikante Unterschiede im Vorwissen zwischen TG 2 (*Flipped Classroom* ohne Strategietraining) und TG 1 ($\beta = 0.86, p < .001$), welche jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Interaktionseffekte zwischen den Gruppen nehmen.

Bezüglich der wahrgenommenen Unterrichtsqualität konnte in der KG eine signifikant positive Veränderung festgestellt werden ($N_{KG} = 187, \beta = 0.15, p = .043, R^2c = .61$). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zur TG 2 ($N_{TG2} = 237, \beta = -0.20, p = .066$), wohingegen zur TG 1 ein höchst signifikanter Unterschied besteht. ($N_{TG1} = 360, \beta = -0.32, p < .001$).

Die selbsteingeschätzte Nutzung von Lernstrategien zeigt in der TG 2 einen hoch signifikanten Rückgang ($N_{TG2} = 237, \beta = -0.25, p = .004, R^2c = .49$). Während es hierzu in der KG keine signifikanten Unterschiede gibt ($N_{KG} = 187, \beta = -0.11, p = .360$), weicht die TG 1 hoch signifikant ab und zeigt eine Zunahme der selbsteingeschätzten Strategienutzung. ($N_{TG1} = 360, \beta = 0.39, p < .001$).

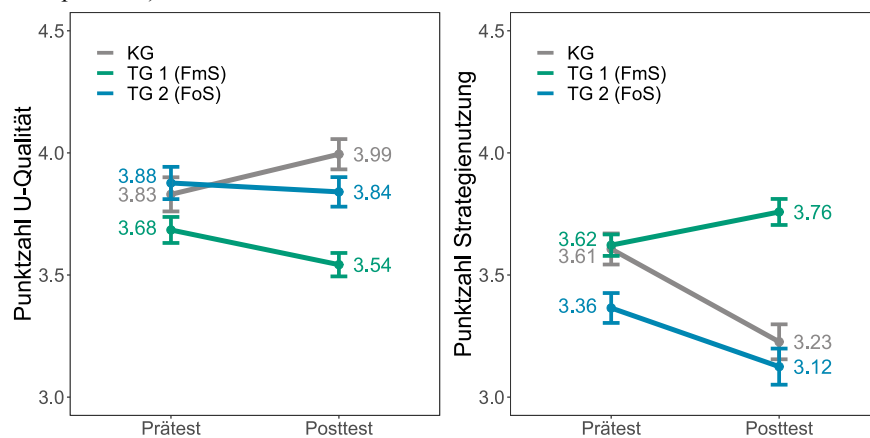


Abb. 2: Mittelwerte und Standardfehler zur wahrgenommenen Unterrichtsqualität (links) und selbsteingeschätzten Strategienutzung (rechts) Prä- und Post

Zusammenfassung und Ausblick:

Insgesamt zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen TG 2 (*Flipped Classroom* ohne Strategietraining) und der Kontrollgruppe. Die TG 1 (*Flipped Classroom* mit Strategietraining) weist einen sowohl geringeren Lernzuwachs als auch eine Abnahme der wahrgenommenen Unterrichtsqualität auf. Bezüglich der selbsteingeschätzten Strategienutzung zeigt die TG 1 im Gegensatz zur TG 2 und KG eine signifikante positive Veränderung. Möglicherweise können die Befunde mit der kognitiven Belastung durch das Strategietraining erklärt werden. Ergänzend sollen Extremgruppenvergleiche gezogen, um u.a. zu prüfen, ob es substantielle Unterschiede im Lernzuwachs zwischen leistungsstarken und -schwachen SuS gibt. Inwiefern sich die Ergebnisse aus der Analyse der Tracking-Daten entsprechend zu denen aus dem Fragebogen zur selbsteingeschätzten Strategienutzung verhalten, bleibt ebenfalls noch auszuwerten.

Literatur

- Artelt, C., Demmrich, A., & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann, & M. Weiß (Hrsg.), PISA 2000 (S. 271–298). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Awidi, I. T., & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*, 128, 269–283.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education.
- Finkenberger, F. (2018). Flipped Classroom im Physikunterricht. Logos Verlag Berlin.
- Finkenberger, F., & Trefzger, T. (2019). Umgedrehter Unterricht – Flipped Classroom als Methode im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 77–95.
- Gillette, C., Rudolph, M., Kimble, C., Rockich-Winston, N., Smith, L., & Broedel-Zaugg, K. (2018). A Meta-Analysis of Outcomes Comparing Flipped Classroom and Lecture. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 8.
- Hattie, J. (2023). Visible Learning: The Sequel: A Synthesis of Over 2,100 Meta-Analyses Relating to Achievement. Taylor & Francis.
- Helmke, A. (2021). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts: Orientierungsband (8. Auflage). Klett Kallmeyer.
- Hilbert, S., Stadler, M., Lindl, A., Naumann, F., & Bühner, M. (2019). Analyzing longitudinal intervention studies with linear mixed models. *TPM - Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 26, 101–119.
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer + Unterricht*, 8–11.
- Leutner, D., & Leopold, C. (2003). Selbstreguliertes Lernen als Selbstregulation von Lernstrategien—Ein Trainingsexperiment mit Berufstätigen zum Lernen aus Sachtexten.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4.
- Moosbrugger, H., & Kelava, A. (Hrsg.). (2020). Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. Springer Berlin Heidelberg.
- Perels, F., Dörrenbächer-Ulrich, L., Landmann, M., Otto, B., Schnick-Vollmer, K., & Schmitz, B. (2020). Selbstregulation und selbstreguliertes Lernen. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 45–66). Springer.
- Praetorius, A.-K., Rogh, W., & Kleickmann, T. (2020). Blinde Flecken des Modells der drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität? Das Modell im Spiegel einer internationalen Synthese von Merkmalen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 303–318. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00072->
- Schmidt-Borcherding, F. (2020). Zur Lernpsychologie von Erklärvideos: Theoretische Grundlagen. In *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos* (S. 63–70).
- Stebner, F., Schiffauer, S., Schmeck, A., Schuster, C., Leutner, D., & Wirth, J. (2015). Selbstreguliertes Lernen in den Naturwissenschaften. Praxismaterial für die 5. Und 6. Jahrgangsstufe.
- Sterzing, F. (2022). Zur Lernwirksamkeit von Erklärvideos in der Physik: Eine Untersuchung in Abhängigkeit von ihrer fachdidaktischen Qualität und ihrem Einbettungsformat. Logos Verlag Berlin.
- Wagner, M. (2020). Effectiveness of Flipped Classroom Instruction in Secondary Education [Universität Passau].
- Wagner, M., Gegenfurtner, A., & Urhahne, D. (2020). Effectiveness of the Flipped Classroom on Student Achievement in Secondary Education: A Meta-Analysis. *Zeitschrift Für Pädagogische Psychologie*, 35(1), 11–31.
- Werner, J., Ebel, C., Spannagel, C., & Bayer, S. (Hrsg.). (2018). Flipped Classroom - Zeit für deinen Unterricht: Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen (3. Auflage). Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.