

Sevan Khagy<sup>1</sup>  
Oliver Tepner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Regensburg

## **Entwicklung von Erklärvideos & Video-Modeling-Examples im Fach Chemie**

### **Theoretischer Hintergrund**

Lernen an Hochschulen erfolgt zu einem hohen Anteil eigenständig. Zur Unterstützung der Studierenden in Hinsicht auf das selbstgesteuerte Lernen eignen sich insbesondere Lernvideos (Biehler et al., 2020). Diese können unter anderem den Lernerfolg der Studierenden positiv beeinflussen (Biehler et al., 2020), indem sie von den Studierenden stärker in den Lernprozess eingebunden werden (Handke & Schäfer, 2012).

Erklärvideos bilden eine Kategorie von Lernvideos, welche auch in Hochschulen eingesetzt werden (Schaarschmidt et al., 2016). Wolf (2015) definiert Erklärvideos als eigenständig produzierte Filme, welche Erklärungen zu Funktionsweisen oder abstrakten Konstrukten zeigen. Es handelt sich dabei um instruktionale Erklärungen, die den Rezipienten veranschaulicht dargestellt werden (Kulgemeyer, 2019). Um qualitativ hochwertige Lernvideos zu erstellen, können die Kriterien zur effektiven Zusammensetzung instruktionaler Erklärungen unter Einbindung von Aspekten zur medialen Gestaltung von Videos als Leitfaden genutzt werden (Kulgemeyer, 2018a, 2019).

Eine weitere Möglichkeit, die Studierenden in ihrem Lernprozess zu unterstützen, bietet die Methode des beispielbasierten Lernens. Dabei wird den Lernenden durch das exemplarische Modellieren von Lösungswegen aufgezeigt, wie sie an wissenschaftliche Probleme herangehen können, um diese erfolgreich zu lösen (Kaiser & Mayer, 2019). Eine mögliche Umsetzung des beispielbasierten Lernens erfolgt neben schriftlich ausgearbeiteten Lösungsbeispielen über Video-Modeling-Examples. In dieser Art von Lernvideo werden das Problemlösen an einem Beispiel modelliert und der zugehörige Lösungsweg schrittweise aufgezeigt und erklärt (Kaiser & Mayer, 2019; van Harsel et al., 2022). Entsprechend der Erklärvideos, welche vorrangig für Lernende mit geringem Vorwissen förderlich sein können (Kirschner et al., 2006; Kulgemeyer, 2018b), eignet sich der Einsatz von Lösungsbeispielen insbesondere in der Anfangsphase des Wissenserwerbs (Atkinson et al., 2003; Renkl, 2014; Salden et al., 2010). Zur Unterstützung des Lernprozesses können Videos entweder von den Lehrenden angeboten oder durch die Lernenden selbst erstellt werden. Es konnte gezeigt werden, dass sich das selbständige Erstellen der Lernvideos positiv auf den Lernerfolg und die Lernmotivation auswirkt (Findeisen et al., 2019; Hoogerheide et al., 2014; Slopinski, 2016). Werden den Lernenden die Videos zur Verfügung gestellt, so müssen diese aktiv in den Lernprozess eingebunden werden, um zum Lernerfolg führen zu können (Kulgemeyer, 2018b). Ermöglicht wird dies beispielsweise durch die Anwendung der präsentierten Inhalte in nachfolgenden Übungsaufgaben (Findeisen et al., 2019; Kulgemeyer, 2018a).

### **Ziele und Forschungsfragen**

Aus dem theoretischen Hintergrund leiten sich die nachstehenden Ziele ab, welche im Rahmen der Studie erreicht werden sollen. Zentrales Ziel der Studie ist die Entwicklung eines Seminarkonzepts, in welchem Erklärvideos und Video-Modeling-Examples eingesetzt werden, um das Fachwissen und die Erklärkompetenz der Studierenden zu stärken. Die

fachlichen Inhalte des Seminars sind zugleich Bestandteile der Vorlesungen Analytische und Anorganische Chemie, welche Teil des Moduls Allgemeine Chemie sind. Dieses findet im ersten Semester des Chemiestudiums statt. Im Rahmen des Seminars wird zusätzlich die Wirksamkeit der verschiedenen Nutzungs- und Einsatzmöglichkeiten der Erklärvideos und Video-Modeling-Examples untersucht.

Diese Ziele führen zu folgenden Forschungsfragen:

- F1: Führt der Einsatz von Lernvideos in der Übungsphase zu einem gesteigerten Lernzuwachs?
- F2: Hat das Selbsterstellen von Lernvideos einen größeren Effekt auf den Lernzuwachs als das Erstellen von schriftlichen Erklärungen im Anschluss eines fremderstellten Lernvideos?
- F3: Welche Unterschiede gibt es im Lernen mit Erklärvideos und Video-Modeling-Examples in Bezug auf das situationale Interesse und der die Selbstwirksamkeitserwartung?

### **Studiendesign und Methoden**

In der Studie werden die beiden Videoarten unter dem Aspekt, ob diese selbstgestaltet sind oder der Erstellung einer schriftlichen Erklärung dienen, miteinander verglichen. Die daraus resultierenden vier Treatmentgruppen bilden jeweils ein Seminar, welches parallel zu den Vorlesungen der Analytischen und der Anorganischen Chemie verläuft. Inhalte des Seminars sind dabei die Themen Trends im Periodensystem, Säure-Base-Chemie, VSEPR-Theorie und Redoxchemie. Jedes dieser Themen bildet eine Selbstlernphase, in welchem die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten der Lernvideos eingebettet sind. Zu Beginn des Semesters nimmt jede Gruppe an einer Einführung in das Seminar teil, welches Lernstrategien zum Umgang mit Lernvideos und Kriterien zum Erstellen von schriftlichen oder videografischen Erklärungen thematisiert. Zwei der Gruppen erhalten anschließend die fremderstellten Lernvideos, wobei zwischen den Gruppen dahingehend unterschieden wird, ob sie Erklärvideos oder Video-Modeling-Examples verwenden. Nachdem die Videos angesehen wurden, erstellen die Studierenden schriftliche Erklärungen, um anschließend Übungsaufgaben zu bearbeiten. Die beiden anderen Treatmentgruppen erstellen selbstständig Lernvideos, welche Aufgaben und Themen beinhalten, die vor der Gestaltung der Videos von den Studierenden in kooperativen Arbeitsformen bearbeitet werden. Wie zuvor beschrieben, werden hier die Gruppen gleichermaßen anhand des Kriteriums unterschieden, ob sie Erklärvideos oder Video-Modeling-Examples erstellen. Jedes Selbstlernmodul der vier Treatmentgruppen endet mit Feedback zu den schriftlichen oder videografischen Erklärungen. Verglichen werden die Gruppen sowohl untereinander als auch mit einer Kontrollgruppe, welche kein Treatment in Form von Lernvideos erhält, sondern lediglich Übungsaufgaben zu den beiden genannten Vorlesungen bearbeitet.

Um den Lernzuwachs der Studierenden zu erfassen, wird ein selbstentwickelter Fachwissenstest mit Aufgaben entsprechend den Themenbereichen der Selbstlernmodule im Prä-/Post-Design durchgeführt. Dieser besteht aus offenen und geschlossenen Fragen, wobei letztere in Form von Multiple-Choice-Single-Select entwickelt wurden. Zur Messung der Erklärqualität wird ein Kodiermanual konzipiert, um die schriftlichen und videografischen Erklärungen der Studierenden aus den Treatmentgruppen zu kodieren. Um zudem die Unterschiede innerhalb der Gruppen in Bezug auf das situationale Interesse und die Selbstwirksamkeitserwartung zu testen, werden entsprechende Fragebögen zu beiden Aspekten in den Treatmentgruppen und der Kontrollgruppe eingesetzt.

### Erste Ergebnisse der Prä-Pilotierung

Der Fachwissenstest wurde in zwei Durchläufen präpilotiert. In der ersten Prä-Pilotierung wurde der Test bei den Erstsemesterstudierenden aus dem Modul Allgemeine Chemie durchgeführt. Mit einer Stichprobengröße von  $N_{post} = 162$  weist der Fachwissenstest ein Cronbachs Alpha von .87 auf und erscheint daher reliabel. Die erreichten Punkte der Studierenden waren mit einer hohen Effektstärke im Posttest signifikant höher (siehe Abb. 1) als davor ( $N_{prä-post} = 125$ ,  $z = -9.57$ ,  $p < .001$ ,  $r = .60$ ). In der Prä-Pilotierung erhielten die Studierenden kein Treatment in Form der Lernvideos, sodass die Studierenden als weitere Kontrollgruppe für die kommenden Erhebungen dienen können. Für die zweite Prä-Pilotierung wurde der Fachwissenstest weiterentwickelt und um den Themenbereich Redoxchemie ergänzt. Der Test zeigt bei einer Probandenanzahl von 11 mit  $\alpha = .88$  eine gute Reliabilität.

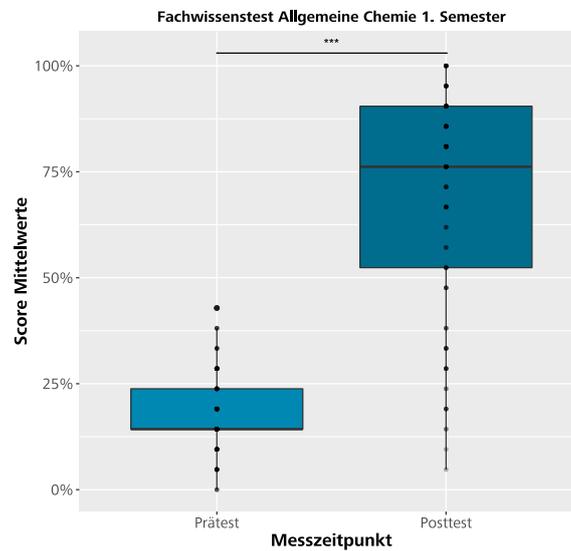


Abb. 1: Score Mittelwerte der Prä- und Posttests

### Ausblick

Im Wintersemester 2022/23 startete die Pilotierung der Studie, in welchem die selbstentwickelten Lernvideos eingesetzt werden. Im weiteren Verlauf wird das Kodiermanual zur Messung der Qualität der schriftlichen und videografischen Erklärungen entwickelt. Die Hauptstudie ist für das Wintersemester 2023/24 mit Beginn des Moduls Allgemeine Chemie angesetzt.

## Literatur

- Atkinson, R. K., Renkl, A. & Merrill, M. M. (2003). Transitioning From Studying Examples to Solving Problems: Effects of Self-Explanation Prompts and Fading Worked-Out Steps. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 774–783.
- Biehler, R., Liebendörfer, M., Schmitz, A., Fleischmann, Y., Krämer, S., Ostsieker, L. & Schlüter, S. (2020). studiVEMINTvideos – Mathematische Lernvideos zur Studienvorbereitung und Unterstützung im ersten Studienjahr. In H.-S. Siller, W. Weigel & J. F. Wörlner (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020. 54. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (S. 125–128). WTM-Verlag.
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 19(1), 16–36.
- Handke, J. & Schäfer, A. M. (2012). *E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre*. Oldenbourg Verlag.
- Hoogerheide, V., Loyens, S. M. M. & van Gog, T. (2014). Effects of creating video-based modeling examples on learning and transfer. *Learning and Instruction*, 33, 108–119.
- Kaiser, I. & Mayer, J. (2019). The Long-Term Benefit of Video Modeling Examples for Guided Inquiry. *Frontiers in Education*, 4(104), 1–18.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
- Kulgemeyer, C. (2018a). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 50(6), 2441–2462.
- Kulgemeyer, C. (2018b). Towards a framework for effective instructional explanations in science teaching. *Studies in Science Education*, 54(2), 109–139.
- Kulgemeyer, C. (2019). Qualitätskriterien zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Erklärvideos. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018* (S. 285–288).
- Renkl, A. (2014). The Worked Examples Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 391–412). Cambridge University Press.
- Salden, R. J. C. M., Koedinger, K. R., Renkl, A., Aleven, V. & McLaren, B. M. (2010). Accounting for Beneficial Effects of Worked Examples in Tutorials. *Educational Psychology Review*, 22(4), 379–392.
- Schaarschmidt, N., Albrecht, C. & Börner, C. (2016). Videoeinsatz in der Lehre. Nutzung und Verbreitung in der Hochschule. In W. Pfau, C. Baetge, S. M. Bedenlier, C. Kramer & J. Stöter (Hrsg.), *Teaching Trends 2016. Digitalisierung in der Hochschule: Mehr Vielfalt in der Lehre* (Bd. 5, S. 39–48). Waxmann.
- Slopiniski, A. (2016). Selbstbestimmt motiviertes Lernen durch die Produktion von Lern- und Erklärvideos. *Medienproduktion - Online Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis*, 10, 10–14.
- van Harsel, M., Hoogerheide, V., Janssen, E., Verkoeijen, P. & van Gog, T. (2022). How do higher education students regulate their learning with video modeling examples, worked examples, and practice problems? *Instructional Science*, 50(5), 703–728.
- Wolf, K. D. (2015). Bildungspotenziale von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube: Audio-Visuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategie oder partizipative Peer Education? *Medien + Erziehung*, 59(1), 30–36.