

„Ich glaub, ich hab’s verstanden.“ – Verstehensillusion bei Erklärvideos

Erklärvideos sind fester Bestandteil des schulischen Lernens, auch in den Naturwissenschaften (Wolf & Kratzer, 2015). Schülerinnen und Schüler nutzen sie als kostenlose Nachhilfe oder alternative Lehrererklärung (Wolf, 2018). Zudem gibt es etablierte Videokanäle, die physikalische Themen behandeln. Oft lassen euphorische Kommentare unter den Videos vermuten, dass Lernende den Eindruck haben, den Inhalt schnell und problemlos verstanden zu haben. Vorige Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Inhalte solcher Erklärvideos nicht immer fachlich korrekt sind und die Kommentare nicht direkt auf die tatsächliche Qualität der Videos schließen lassen (u.a. Schorn, 2022). Der subjektive Eindruck, den Inhalt verstanden zu haben, ist manchmal entkoppelt vom objektiv messbaren Verstehen. Das stellt eine Gefahr beim Lernen mit Erklärvideos dar, die in der Literatur als *Verstehensillusion* (Kulgemeyer & Wittwer, 2022) gefasst wird. Diese Studie untersucht, wie Lernaufgaben im Anschluss an Erklärvideos die lernhinderliche Verstehensillusion verringern können.

Verstehensillusion beim Lernen mit Erklärvideos

Die *Verstehensillusion* beschreibt die falsche Überzeugung, dass (1) eine Erklärung (a) eine wissenschaftlich korrekte und (b) qualitativ hochwertige Erklärung ist und (2) die Lernenden selbst (c) das Konzept verstanden haben und (d) keine weitere Erklärung benötigen (Kulgemeyer & Wittwer, 2022). Die Einschätzung der Lernenden über das eigene Verstehen kann zunächst neutral als *Verstehensüberzeugung* bezeichnet werden. Erst, wenn dies eine falsche Überzeugung ist, liegt eine *Verstehensillusion* vor, die z.B. dazu führen könnte, dass weitere Instruktion abgelehnt wird, da die Lernenden keinen Bedarf an zusätzlicher Erklärung sehen (Kulgemeyer & Wittwer, 2022). Die „Shallowing Hypothese“ (Salmerón, Sampietro & Delgado, 2020) liefert eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen. Demnach konsumieren Lernende in ihrer Freizeit soziale Medien (auch YouTube-Videos) oft auf schnelle Erfolge hin. Dies könnte dazu führen, dass auch Erklärvideos im Lernprozess oberflächlich verarbeitet werden. Bewegte Bilder und Animationen in Videos können zudem von den eigentlichen Inhalten ablenken (Salomon, 1984; Lowe, 2003; Wiley, 2019) und verstärken das Gefühl, dass der präsentierte Inhalt schnell verstanden werden könne (Laaser & Toloza, 2017). Zur Verstehensillusion konnte bisher gezeigt werden, dass diese sowohl bei fachlich richtigen als auch bei schülervorstellungsbehafteten Erklärvideos auftritt (Kulgemeyer & Wittwer, 2022) sowie ähnlich stark bei Erklärtexten (Kulgemeyer, Hörnlein & Sterzing, 2022). Das Entscheidende scheint also zu sein, dass Lernende nicht mit Erklärungen allein gelassen werden sollen (Kulgemeyer, 2019). Dies aufgreifend, sollten Erklärvideos in die aktive Wissenskonstruktion integriert und das Gelernte angewendet werden (Altmann & Nückles, 2017; Wittwer & Renkl, 2008). Die Forschung zeigt, dass das Erklären neu gelernten Inhalts dazu führen kann, sich Verständnislücken bewusst zu werden (Fernbach, Rogers, Fox & Sloman, 2013). Ein Ansatz, dies umzusetzen, sind Lernaufgaben, die zu einer realistischeren Einschätzung nach der Bearbeitung führen könnten (Milhalca, Mengelkamp, Schnotz & Paas, 2015).

Design der Studie

Diese Studie untersucht, inwiefern die Bearbeitung einer Lernaufgabe nach dem Schauen eines Erklärvideos die Verstehensillusion verringert. Kurzfristige und langfristige Effekte sowie zwei unterschiedliche Aufgabentypen (high-level vs. low-level) wurden betrachtet. Die Variablen *Verstehensüberzeugung* und *Konzeptwissen* wurden in Abhängigkeit vom Vorhandensein einer Lernaufgabe und dem Aufgabentyp in einer experimentellen Studie untersucht. Eine signifikant positive Korrelation zwischen *Verstehensüberzeugung* und *Konzeptwissen* würde auf eine realistische Selbsteinschätzung ohne Illusion hinweisen. Sonst kann auf das Vorliegen einer *Verstehensillusion* geschlossen werden.

Die Stichprobe bestand aus $N = 175$ (weiblich: 136; männlich: 25; divers: 1; k.A.: 13) Erst- und Zweitsemester-Studierenden des Grundschullehramts Sachunterricht, die größtenteils geringes Vorwissen in Physik hatten (kein Physik in Sek. II: 137; Physik in Sek. II: 27; k.A.: 11). Die Teilnehmenden wurden randomisiert auf drei Gruppen ($N_A = 35$, $N_B = 36$, $N_0 = 30$) verteilt. Die Befragungen fanden verteilt über drei Zeitpunkte zu Beginn ($N_1 = 164$), Mitte ($N_2 = 101$) und Ende ($N_3 = 56$) des Semesters statt. Für die Untersuchung wurde ein siebenminütiges Video erstellt, welches den Energiebegriff (Energiequadriga nach Duit, 2007) qualitativ erklärt. Außerdem wurden zwei Lernaufgaben erstellt. Die Aufgabe A wiederholt direkt den Videoinhalt (low-level), während Aufgabe B die Anwendung der Energiequadriga auf zwei neue Alltagsbeispiele erfordert (high-level).

Im Prätest wurden demografische Daten und das Konzeptwissen (20 Items; entnommen aus Viering, Neumann & Fischer, 2017; $\alpha = 0,66$) erfasst. Die Teilnehmenden schauten das Erklärvideo zum Energiebegriff auf ihren eigenen Geräten. Darauf folgte ein erster Posttest mit 14 Items zur Verstehensüberzeugung ($\alpha = 0,81$, z.B. „Ich habe verstanden, was Energie in der Physik ist.“), die auf einer fünfstufigen Ratingskala eingeschätzt wurden. Anschließend bearbeiteten die Teilnehmenden die ihnen zugeteilte Aufgabe für 30 Minuten. Im Posttest II wurde die Verstehensüberzeugung erneut erhoben ($\alpha = 0,68$). Zudem wurde der Wissenstest erneut durchgeführt ($\alpha = 0,67$). Die Kontrollgruppe bearbeitete Posttest II direkt im Anschluss an Posttest I und erhielt keine Aufgabe zum Thema des Videos. Im Follow-up Test (8 Wochen später) wurden erneut die Verstehensüberzeugung ($\alpha = 0,81$) und Wissen ($\alpha = 0,69$) erfasst, um Langzeiteffekte der Aufgaben zu überprüfen.

In einer zweiten Studie ein Jahr später lag der Fokus dann auf der Untersuchung der High-level-Aufgabe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Stichprobe ($N = 244$) setzte sich demografisch (weiblich: 167; männlich: 22; divers: 1; k.A.: 54) und bzgl. des Vorwissens (kein Physik in Sek. II: 152; Physik in Sek. II: 41; k.A.: 51) ähnlich wie die der ersten Studie zusammen.

Ergebnisse

Sowohl die Kontrollgruppe als auch die Aufgabengruppen (gemeinsam betrachtet) haben im Posttest mehr Konzeptwissen als im Prätest, allerdings ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($F(1,88) = 0,27$; $p = 0,61$; $\eta^2 = 0,03$). Der Wissenszuwachs ist also unabhängig davon ob nur das Video oder auch eine Aufgabe bearbeitet wurde.

Die Verstehensüberzeugung (der Aufgabengruppe) nahm nach der Aufgabenbearbeitung im Vergleich zum Zeitpunkt direkt nach dem Video ab ($t(65) = 5,89$; $p < 0,001$; $d = 0,73$) (siehe Abb. 1). Um die Verstehensillusion zu untersuchen, wurde die Korrelation zwischen

Verstehensüberzeugung und Wissen betrachtet. Nach dem Video (Kontrollgruppe) zeigte sich keine signifikante Korrelation: $r = 0,04$; $p = 0,82$. Auch nach der Aufgabe war die Korrelation zwischen Verstehensüberzeugung und Wissen nicht signifikant ($r = 0,23$; $p = 0,07$), was darauf hindeutet, dass weiterhin eine Illusion vorliegt, jedoch mit der Tendenz zu einer realistischeren Selbsteinschätzung nach der Aufgabebearbeitung.

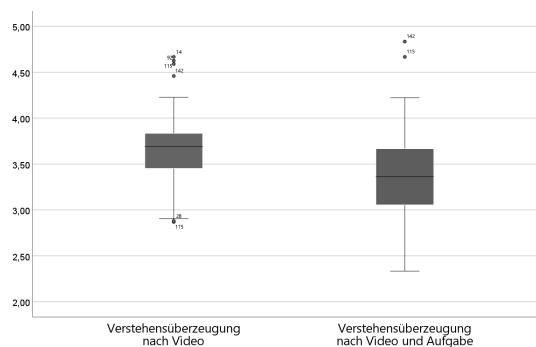


Abbildung 1: Verstehensüberzeugung für die Aufgabengruppe nach dem Video, bzw. vor der Aufgabe (links) und nach der Aufgabe (rechts).

Im Follow-up Test zeigte sich für die Aufgabengruppe dann eine signifikante Korrelation zwischen Verstehensüberzeugung und Wissen ($r = 0,50$; $p = 0,05$), was auf eine realistische Selbsteinschätzung hinweist. Dieser Effekt tritt in der Kontrollgruppe nicht auf: $r = 0,034$; $p = 0,90$. Die Einbettung durch Lernaufgaben führte also langfristig zu einer realistischeren Einschätzung des eigenen Verstehens.

Im Vergleich zwischen der High-level- und Low-level-Aufgabe nimmt die Verstehensüberzeugung bei beiden Aufgabentypen mit der Aufgabebearbeitung ab. Die High-level-Aufgabe führt dabei zu einer stärkeren Reduktion der Verstehensüberzeugung: $F(1,63) = 5,55$; $p = 0,02$; $\eta^2 = 0,08$. Es zeigt sich keine signifikante Korrelation zwischen Verstehensüberzeugung und Wissen nach der Aufgabe, weder bei der Low-level- ($r = 0,17$; $p = 0,31$) noch bei der High-level-Aufgabe ($r = 0,26$; $p = 0,17$). Ein Unterschied zwischen den Aufgabentypen deutet sich zumindest für die Verstehensüberzeugung zwar an, ist aber für die Verstehensillusion nicht signifikant. Entscheidend scheint zu sein, dass die Lernenden überhaupt eine Aufgabe bearbeiten.

Ein Jahr später wurde die Studie wiederholt, wobei nur noch die potenziell wirksamere High-level-Aufgabe im Vergleich zur Kontrollgruppe untersucht wurde. Auch hier zeigt sich eine signifikante Abnahme der Verstehensüberzeugung nach der Aufgabebearbeitung ($t(87) = 6,46$; $p < 0,001$; $d = 0,69$). Hier zeigt sich bereits eine kleine, aber signifikante Korrelation zwischen der Verstehensüberzeugung und dem Wissen nach dem Video (Kontrollgruppe): $r = 0,21$; $p = 0,05$. Nach der Aufgabe (Aufgabengruppe) ist die Korrelation stärker: $r = 0,36$; $p < 0,001$. Dies deutet darauf hin, dass die Einschätzung der Lernenden in dieser Studie nicht vollständig als Verstehensillusion anzusehen ist, aber auch in dieser Studie führen die Lernaufgaben zu einem realistischeren Selbstbild.

Die Studien zeigen, dass Lernaufgaben zu einer realistischeren Einschätzung des eigenen Wissens und Verringerung der Verstehensillusion beitragen, insbesondere bei High-level-Aufgaben und im Langzeiteffekt.

Literatur

- Altmann, A. & Nückles, M. (2017). Empirische Studie zu Qualitätsindikatoren für den diagnostischen Prozess. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Eds.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*. Münster: Waxmann, 134-141.
- Duit, R. (2007). Energie: Ein zentraler Begriff der Naturwissenschaften und des naturwissenschaftlichen Unterrichts. *Unterricht Physik*, 18 (101), 4-7
- Fernbach, P. M., Rogers, T., Fox, C. R., & Sloman, S. A. (2013). Political extremism is supported by an illusion of understanding. *Psychological Science*, 24(6), 939–946.
<https://doi.org/10.1177/0956797612464058>
- Kulgemeyer, C. (2019). Towards a framework for effective instructional explanations in science teaching. *Studies in Science Education*, 2(54), 109–139. <https://doi.org/10.1080/03057267.2018.1598054>
- Kulgemeyer, C., Hörnlein, M., & Sterzing, F. (2022). Exploring the effects of physics explainer videos and written explanations on declarative knowledge and the illusion of understanding. *International Journal of Science Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2100507>
- Kulgemeyer, C., & Wittwer, J. (2022). Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding: An Experimental Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
<https://doi.org/10.1007/s10763-022-10265-7>
- Laaser, W., & Toloza, E.A. (2017). The changing role of educational video in higher distance education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2).
- Lowe, R. K. (2003). Animation and learning: Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13(2), 157–176.
- Mihalca, L., Mengelkamp, C., Schnotz, W. & Paas, F. (2015). Completion problems can reduce the illusion of understanding in a computer-based learning environment on genetics. *Contemporary Educational Psychology*. 41, 157-171. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.01.001>
- Salmerón, L., Sampietro, A., & Delgado, P. (2020). Using Internet videos to learn about controversies: Evaluation and integration of multiple and multimodal documents by primary school students. *Computers & Education*, 148, 103796. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103796>
- Salomon, G. (1984). Television is “easy” and print is “tough”: The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 647–658.
- Schorn, A. (2022). Online explainer videos: Features, benefits and effects. *Frontiers in Communication*.
<http://dx.doi.org/10.3389/fcomm.2022.1034199>
- Viering, T., Neumann, K., & Fischer, H. (2017). *Kompetenzentwicklung Energie Test* [Testinstrument: Version 1.0]. Erstanwendung 2009. Frankfurt am Main: Forschungsdatenzentrum Bildung am DIPF.
<https://dx.doi.org/10.7477/113:138:21>
- Wiley, J. (2019). Picture this! Effects of photographs, diagrams, animations, and sketching on learning and beliefs about learning from a geoscience text. *Applied Cognitive Psychology*, 33(1), 9–19.
- Wittwer, J., & Renkl, A. (2008). Why instructional explanations often do not work: A framework for understanding the effectiveness of instructional explanations. *Educational Psychologist*, 43 (1), 49-64.
<https://doi.org/10.1080/00461520701756420>
- Wolf, K.D. (2018). Video statt Lehrkraft? Erklärvideos als didaktisches Element im Unterricht. *Computer + Unterricht* (109), 4-7.
- Wolf, K., & Kratzer, V. (2015). Erklärstrukturen in selbsterstellten Erklärvideos von Kindern. In K. Hugger, A. Tillmann, S. Iske, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Eds.), *Jahrbuch Medienpädagogik 12*. Berlin: Springer, 29-44.