

Wirken falsche Erklärungen auf Basis von Schülervorstellungen in YouTube-Erklärvideos attraktiv auf Lernende?

Erklärvideos werden von Lehrkräften in den Fachunterricht eingebettet, z.B. in Konzepten wie dem Flipped Classroom (z.B. Schmidt & Ralph, 2016). Es ist zudem plausibel, anzunehmen, dass sich die Bedeutung von Erklärvideos für den Fachunterricht in der Phase des Distanzunterrichts 2020 noch verstärkt hat. Allerdings konsumieren Schülerinnen und Schüler Erklärvideos ohnehin auch aus eigenem Antrieb: sei es, um sich für Prüfungen vorzubereiten, Schulstoff nachzuarbeiten und zu vertiefen oder einfach aus Unterhaltungsgründen in der Freizeit (Wolf & Kulgemeyer, 2016). Beliebte Erklärvideos auch zu physikalischen Themen können leicht eine Million Aufrufe bei YouTube erreichen (z.B. einzelne Videos des Kanals SimpleClub).

Erklärvideos zu physikalischen Themen gibt es allerdings mit einer sehr breiten Spanne an Qualität. Kulgemeyer und Peters (2016) konnten dabei zeigen, dass die bei YouTube implementierten Werkzeuge, um Qualität anzuzeigen (z.B. Likes, Zahl der Aufrufe), die Erklärqualität von Videos gemessen an Kriterien der Verständlichkeit instruktionaler Erklärungen nicht reflektieren. Lediglich eine hohe Anzahl von Kommentaren, die den Inhalt des Videos diskutieren, lassen einen ersten Rückschluss auf eine hohe Erklärqualität zu. Dies erlaubt einen Plausibilitätsschluss: die großen YouTube-Kanäle haben ein Interesse daran, möglichst breite Wirkung zu entfalten, die wiederum z.B. in Aufrufen der Videos und Likes gemessen wird. Diese Maße haben allerdings keinen Zusammenhang mit der Erklärqualität der Videos. Die großen YouTube-Kanäle hätten demzufolge keine Motivation an hochqualitativen Erklärungen in den Videos, sondern verfolgen andere Ziele, die eher die Anzahl der Aufrufe und Likes beeinflussen – eine effektive Qualitätssicherung durch eine „Bestenauslese“ der Videos ist bei YouTube nicht implementiert.

Tatsächlich finden sich bei YouTube auch eine ganze Reihe von Videos, die aus physikalischer bzw. physikdidaktischer Sicht problematische Erklärungen präsentieren – aber dennoch sehr hohe Aufrufzahlen erreichen, sehr gut bewertet werden und in denen auch die Kommentare nicht reflektieren, dass es sich um problematische Erkläransätze handelt. Beispielsweise führt das Video „Was ist Kraft?“ des SimpleClubs den Kraftbegriff ein und legt nahe, dass (a) Kräfte Eigenschaften von Körpern sind, (b) Kraft verbraucht werden kann wie z.B. Benzin (beides etwa bei 0:58 min) und (c) ohne Kraft auf einen Körper keine Bewegung stattfinden kann (etwa bei 2:20 min). Diese drei Eigenschaften des Kraftbegriffs sind in der Physikdidaktik bekannte Schülervorstellungen (z.B. Schecker, Wilhelm, Hopf & Duit, 2020), die das Lernen eines fachlich anschlussfähigen Kraftkonzepts erschweren. Sie stammen allerdings aus dem Alltag und liefern für Alltagskontexte Erkläransätze. Dass das Video trotzdem so gut bewertet wird, könnte auf verschiedene Effekte hindeuten:

1. Möglicherweise wirken Erklärvideos, die alltagsnahe Schülervorstellungen als korrekte Erkläransätze darstellen, besonders alltagsnah und überzeugend – insbesondere im Kontrast mit formalem Physikunterricht. Sie könnten zu einer „Verstehensillusion“ führen (s.u.).
2. Möglicherweise erzielen Erklärvideos, die alltagsnahe Schülervorstellungen als korrekte Erkläransätze darstellen, einen höheren Lernzuwachs, da sie besonders an

das Vorwissen anknüpfen. Adaption an das Vorwissen ist ein Kernkriterium der Erklärqualität (Witter & Renkl, 2008; Kulgemeyer, 2019).

Wenn (1) und (2) aber zutreffen, könnte dies zwei wesentliche Konsequenzen haben:

3. Wenn diese Art von falschen Videos besonders überzeugend („verführerisch einfach“) wirken und einen höheren Lernzuwachs erzielen, könnten sie bei YouTube besser bewertet und häufiger geklickt werden (zwei Kriterien, an denen YouTube-Kanäle ihren Erfolg bemessen). Sie tauchen dann vermutlich beim Suchen nach einem Begriff auch höher auf der Liste auf.
4. Korrigierende Erklärversuche von Lehrpersonen im Physikunterricht werden häufig als redundant und irrelevant erlebt (Acuña et al., 2011). Es kann sein, dass Lernende, die solche Videos konsumieren, also weiteren Fachunterricht als redundant erleben und nicht (leicht) kognitiv aktiviert werden können.

Der zugrundeliegende Mechanismus: die „Verstehensillusion“

Der Mechanismus, der (1) erklären würde, ist die sogenannte „Verstehensillusion“, also der Effekt, dass Lernende glauben, eine Erklärung verstanden zu haben obwohl dies objektiv nicht der Fall ist (Prinz, Golke & Wittwer, 2018). Generell ist aus der psychologischen Forschung bekannt, dass Lernende glauben, dass sie Prinzipien verstanden haben, wenn sie oberflächliche Beobachtungen nachvollziehen können („illusion of explanatory depth“ (Rozenblit & Keil, 2002)). Videos haben zudem leicht den Effekt, dass sie die Aufmerksamkeit auf für das Verstehen irrelevante Bereiche lenken („seduction effect“ (Wiley, 2019) und passives Rezipieren statt einer aktiven Auseinandersetzung mit dem Lernstoff begünstigen (Mayer Fiorella, & Stull, 2020).

Anlage des Experiments und Material

In einer experimentellen Studie wurde untersucht, ob (1) und (2) durch Erklärvideos, die alltagsnahe Schülervorstellungen als korrekte Erklärungen darstellen, begünstigt werden. In Kulgemeyer und Wittwer (2021) wird diese Studie detailliert vorgestellt. Dazu wurden zwei Erklärvideos zum Kraftbegriff entwickelt. Video A erklärt den Kraftbegriff fachlich anschlussfähig als Ursache für die Beschleunigung eines Körpers ($N = 80$ Lernende). Video B erklärt den Kraftbegriff ähnlich wie das Video des SimpleClubs auf Basis der drei Schülervorstellungen (a) bis (c) (s.o.) ($N = 69$ Lernende).



Abbildung 1: Screenshots der Videos A und B.

Beide Videos wurden so entwickelt, dass sich ihre Erklärqualität nicht unterscheidet. Dazu wurde das empirisch evaluierte Framework von Kulgemeyer (2018) als Entwicklungsgrundlage verwendet. Studierende am Ende des Bachelors Lehramt Physik haben die beiden Videos beurteilt und hinsichtlich der Kriterien des Frameworks keinen Unterschied festgestellt ($t(25) = -0,92, p = 0,93$). Die Textverständlichkeit der Videoskripte ist zudem nahezu identisch (LIX_A = 35,6 bzw. LIX_B = 33,2).

Instrumente

Gemessen wurden prä und post sowohl das Konzeptwissen zum Kraftbegriff (9 Items, $\alpha = 0,71$; 9 Items) als auch das falsche Konzeptwissen (also das Wissen zum Kraftbegriff, das korrekt wäre, wenn die Schülervorstellungen (a) bis (c) zutreffen würden) ($\alpha = 0,85$; 9 Items). Weiterhin wurde die Verstehensillusion gemessen (5-Punkt-Likert-Skala, $\alpha = 0,75$; 10 Items; Beispiele: „Das Video war wissenschaftlich korrekt.“, „Ich brauche noch mehr Unterricht, um den Kraftbegriff zu verstehen.“). Zudem wurde die wahrgenommene Videoqualität gemessen (Beispiele: „Das Video war leicht verständlich.“, 5-Punkt-Likert-Skala, $\alpha = 0,72$; 6 Items).

Ergebnisse

Im Vortest lassen sich keine Unterschiede in den gemessenen Variablen zwischen den Gruppen finden. Im Nachtest zeigt sich ein den Lerngelegenheiten entsprechender Zuwachs (Abb. 2). Berichtet werden die Ergebnisse von T-Test und einfaktorier ANOVAs (aus Kulgemeyer & Wittwer, 2021).

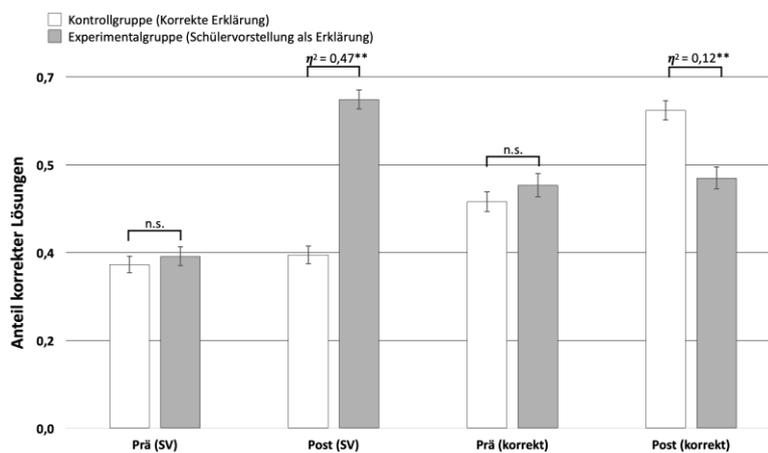


Abbildung 2: Ausgewählte Prä- und Posttestergebnisse der Experimental- und Kontrollgruppe

Die Experimentalgruppe lernt signifikant mehr falsches Wissen auf Basis der Schülervorstellungen als die Kontrollgruppe fachlich korrektes Wissen ($F(1,147) = 18.39$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.11$). Global wird das falsche Video als verständlicher eingeschätzt ($d = 0,62^*$), auf Basis der Kriterien für Videoqualität aus dem Framework finden sich jedoch keine Unterschiede in der Wahrnehmung der Videos. Nach beiden Videos sind die Lernenden gleichermaßen der Überzeugung, die Videos seien fachlich korrekt, sie hätten das Thema verstanden und bräuchten keinen weiteren Unterricht mehr zum Kraftbegriff.

Das Auftreten von Schülervorstellungen im Video ist also vermutlich nicht Ursache für eine Verstehensillusion, aber die Lernenden haben dennoch eine Verstehensillusion nach dem Betrachten des Videos. Die Konsequenzen (3) und (4) (s.o.) sind also durchaus möglich. Es ist möglich, dass das falsche Video bei YouTube bessere Bewertungen bekommen würde, da es zu mehr Lernzuwachs führt, als fachlich korrekt eingeschätzt wird und für verständlicher gehalten wird. Vorhandene Erklärvideos mit Schülervorstellungen sollten Physiklehrkräften bekannt sein, damit im Unterricht darauf eingegangen werden kann. Der mögliche Effekt, dass der Fachunterricht jetzt als redundant erlebt wird und zudem im Kontrast unnötig verkomplizierend, könnte sonst starke Auswirkungen auf die Unterrichtsqualität haben.

Literatur

- Kulgemeyer, C. (2018). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 50(6), 2441–2462. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>
- 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., & Peters, C. (2016). Exploring the explaining quality of physics online explanatory videos. *European Journal of Physics*, 37(6), 1–14. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065705>
- Kulgemeyer, C., & Wittwer, J. (2021). When Learners Prefer the Wrong Explanation: Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding. Preprint: <https://doi.org/10.31234/osf.io/q36zf>
- Mayer, R. E., Fiorella, L., & Stull, A. (2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 837–852.
- Prinz, A., Golke, S., & Wittwer, J. (2018). The double curse of misconceptions: Misconceptions impair not only text comprehension but also metacomprehension in the domain of statistics. *Instructional Science*, 46(5), 723–765.
- Schmidt, S. M. P., & Ralph, D. L. (2016). The Flipped Classroom: A Twist on Teaching. *Contemporary Issues in Education Research*, 9(1), 1–6.
- 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.
- Wolf, K., & Kulgemeyer, C. (2016). Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 27(152), 36–41.