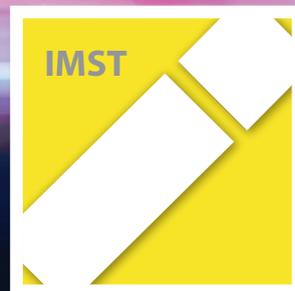


# Lernen mit Erklärvideos



## IMST NEWSLETTER

3

Verstehensillusionen

9

Bewertungskriterien

18

Kreativität

### EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser!

Im vergangenen Jahr rückte das Thema Erklärvideos durch das synchrone bzw. asynchrone Distance-Learning in der Pandemie-Zeit vermehrt in den Fokus der Auseinandersetzung. Erklärvideos können unterschiedlich im Unterricht eingesetzt werden, sei es als reines Erklärvideo, zur Auslösung und Motivation von Lernen oder sogar als Einstieg für Szenarien des Forschenden Lernens. Auch die Erstellung solcher Videos durch die Lernenden selbst kann einen Kompetenzzuwachs im Unterricht bewirken.

Das IMST-Webinar zum Thema „Die Qualität von Erklär- und Lernvideos – wie können diese das selbstständige Lernen von Schülerinnen und Schülern beeinflussen?“, welches gemeinsam mit dem NAtch (Zentrum für fachdidaktische Forschung in der naturwissenschaftlich-technischen Bildung) an der Pädagogischen Hochschule Steiermark durchgeführt wurde und die rund 150 TeilnehmerInnen zeigten, das hohe Interesse an diesem Thema. Das hat uns bewogen, diesen IMST-Newsletter herauszugeben, der einige möglichen Einsatzgebiete solcher Videos aufzeigt.

Als bedeutende Erkenntnis beim Einsatz solcher Videos stellt sich die sogenannte Verstehensillusion heraus (siehe Seite drei in diesem Newsletter). Damit meint man das momentane Verstehen bei Betrachtung der Videos, aber keinen Behaltenseffekt für das Lernen.

Andere Videos wiederum sind nur dafür gedacht, eine möglichst große Reichweite im Internet zu erzielen. Sie bauen oftmals auf SchülerInnenvorstellungen auf, verstärken diese und bewirken dadurch ebenfalls diese Verstehensillusion. Sie führen dann infolge möglicherweise zu Enttäuschungen im Unterricht.

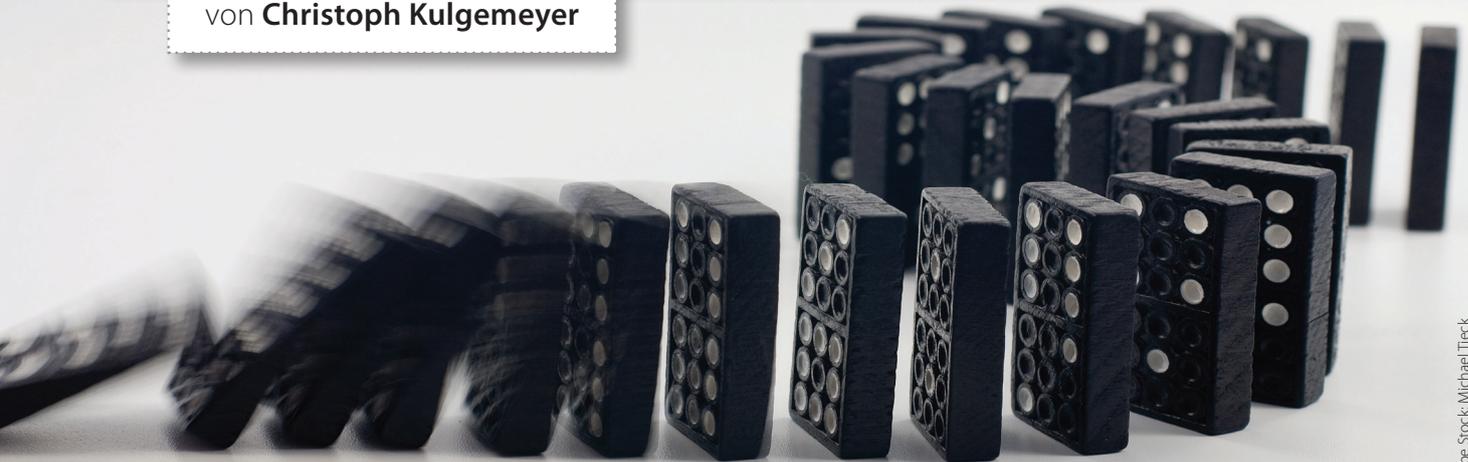
Dieser Newsletter zeigt an ausgewählten Beispielen die ganze Bandbreite des möglichen Einsatzes von Erklärvideos – von der Primarstufe bis in die tertiäre Ausbildung. Dabei liegt der Fokus auf den MINT-Fächern. Wir haben nicht vor, hier einen Katalog der geeignetsten Erklär- bzw. Lernvideos anzubieten. Wie wertvoll ein Lernvideo in den Unterricht integriert wird, das entscheiden immer noch die Lehrpersonen selbst, die einen sinnhaften und kompetenzfördernden Unterricht planen. Eine Entscheidungshilfe für die Güte von Erklärvideos gibt der Kriterienkatalog von Prof. Christoph Kulgemeyer (siehe Seite vier in diesem Newsletter).

Wir wünschen Ihnen viele neue Einblicke und ein informatives Lesevergnügen, und vielen Dank für Ihr Interesse.

Barbara Orasche & Erich Reichel

# Lernen mit Erklärvideos – kann das wirklich funktionieren?

von **Christoph Kulgemeyer**



©Adobe Stock: Michael Tteck

Erklärvideos werden häufig als Teil eines modernen und digitalisierten Fachunterrichts betrachtet. Insbesondere für distale Lernsettings – vom „Homeschooling“ bis zum Wechselunterricht mit Präsenz- und Onlinephasen – sind sie zuletzt sehr bedeutend gewesen. Doch auch im klassischen Unterricht wird ihnen großes Potential zugeschrieben, z.B. in Konzepten wie dem „Flipped Classroom“. Befragungen zeigen zudem, dass Schülerinnen und Schüler Erklärvideos auch von sich aus auf Plattformen wie YouTube suchen, sei es zur Vorbereitung auf Prüfungen oder schlicht zu Unterhaltungszwecken (Rummler & Wolf, 2012). Hartsell und Yuen (2006, S. 37) betonen sicherlich zurecht, dass Schülerinnen und Schüler nur davon profitieren können, wenn sie nicht dem „Erklärmonopol“ der Lehrkräfte unterworfen sind und frei nach alternativen Ansätzen suchen können.

## **Wichtig für das Lernen ist weniger das Medium als vielmehr die Einbettung**

Ab und zu hört man von Lehrkräften, die bestimmte Fehlermuster in Klassenarbeiten entdecken, ihren Unterricht hinterfragen – und schließlich herausfinden, dass die Quelle ein bestimmtes Erklärvideo war, das viele ihrer Schülerinnen und Schüler gesehen haben. Doch ansonsten hört und liest man zumeist Positives über Erklärvideos. Nur – warum eigentlich? Was macht Erklärungen in Videos gut? Bei Erklärungen durch Lehrkräfte denken doch viele eher an schlecht gemachte Vorträge über die Köpfe hinweg, und der klassische Einwand dagegen ist, dass konstruktivistisch gedachtes Lernen so doch wohl nicht funktionieren kann. Wieso ist das bei Erklärvideos anders? Die Antwort ist simpel: es ist natürlich nicht anders. Durch eine solche Differenzierung überschätzt man Erklärvideos und tut gleichzeitig Unterrichtserklärungen Unrecht. Beide Formen können effektiv zum Lernen beitragen, aber beide tun es natürlich nicht automatisch. Erfolgreiche Lernprozesse machen sich schließlich nicht an der Oberfläche von Unterricht fest, sondern an seiner Tiefenstruktur. Die für das Lernen notwendige kognitive Aktivierung (also ein „produktives Mitdenken“) kann man nicht direkt beobachten und schon gar nicht an physischer Aktivität festmachen, aber sie kann natürlich durch Erklärungen hergestellt werden (Kulgemeyer, 2019). Erklärungen müssen dazu aber zum richtigen Zeitpunkt erfolgen und richtig eingebettet werden, damit sie zum Lernen beitragen können. Besonders wirksam sind sie für Personen mit geringem Vorwissen – quasi als erste Strukturbildung



in einem neu zu erschließenden Gebiet. Sie sollten sich immer auf Konzepte oder Prinzipien beziehen, die zu komplex für die Selbsterarbeitung sind, ansonsten wäre das Selbsterarbeiten empirisch nachweisbar effektiver. Wichtig ist aber auch, dass Erklärvideos nicht für sich isoliert stehen, sondern durch Maßnahmen ergänzt werden, die es Lernenden ermöglichen, die vorgestellte neue Information selbst zu verwenden, um daraus nachhaltig Bedeutung zu konstruieren. Das kann im einfachsten Fall schon die Bitte sein, das gerade Gehörte selbst zusammenzufassen. Besser noch sind sicherlich Aktivitäten wie Selbsterklärungen oder gute Lernaufgaben, bei denen man die neue Information zur Lösung von Problemen einsetzen muss (Kulgemeyer & Schecker, 2007).

### Wie gestaltet man Erklärvideos verständnisförderlich?

Doch natürlich gibt es auch Faktoren, die in der statistischen Breite dazu führen, dass ein Erklärvideo mehr oder weniger wahrscheinlich verstanden wird (Findeisen, Horn & Seifried, 2019). Kulgemeyer (2018) hat Gestaltungskriterien aus Studien abgeleitet, die empirisch untersucht haben, wie Erklärungen besser verständlich werden. Diese Kriterien sind vielfach auf die Gestaltung von Erklärvideos bezogen worden und tragen nachweisbar zur Verständlichkeit bei (Tabelle 1).

Wichtigstes Prinzip ist dabei die Adaption an Wissensstand, Interessen und SchülerInnenvorstellungen der AdressatInnengruppe. Um ein Erklärvideo erfolgreich an diese Bedingungen anzupassen, stehen „Stellschrauben“ zur Verfügung (Kulgemeyer & Schecker, 2009): Beispiele, insbesondere solche aus bereits bekannten Inhaltsbereichen, gehören zu jeder guten Erklärung. Analogien und Modelle sollten verwendet werden, um den neuen Inhaltsbereich mit einem bereits bekannten als eine Art „Brücke“ zu verbinden. Darstellungsformen und Experimente helfen, um Prozesse oder komplexe Zusammenhänge zu illustrieren. Die Sprachebene (z.B. Fachsprache oder Alltagssprache) sollte so gewählt werden, dass an bekannte sprachliche Ausdrucksformen angeknüpft wird. Ähnliches gilt für den in der Physik besonders wichtigen Mathematisierungsgrad.

Von besonderer Bedeutung für die Wirkung von Erklärvideos ist das sogenannte Relevanz erleben. Nur wenn die Erklärung als relevant wahrgenommen wird, ist kognitive Aktivierung zu erhoffen. Einfache Mittel zu einer Erhöhung des Relevanz erleben sind „Prompts“ zu relevanten Inhalten – in einem Video sollte z.B. immer betont werden, warum das Erklärte wichtig für die Zielgruppe ist. Die Struktur der Erklärung sollte zudem klar sein. Es gibt empirische Hinweise darauf, dass es für das Erlernen von Fachkonzepten von Vorteil ist, die Konzepte nicht aus einem Beispiel abzuleiten, sondern das zu erklärende Prinzip zunächst deutlich vorzustellen und dann an Beispielen zu erläutern. Zusammenfassungen sind ebenfalls wichtig, sollten aber sparsam verwendet werden, sonst sind sie „kognitiver Ballast“.

Ein Erklärvideo sollte generell präzise und kohärent sein. Lernende können nicht unterscheiden zwischen wirklich relevantem Lerninhalt und Randinformationen bzw. Anekdoten. Deshalb sollte auf die wirklich zentralen Inhalte fokussiert werden. Förderlich ist auch eine hohe Kohärenz, z.B. durch gute Verbindung durch Konnektoren wie „weil“ aber auch durch den Verzicht auf Pronomina oder Synonyme – einmal eingeführte Begriffe sollten immer gleich benannt werden.

### Einige Gefahren beim Umgang mit Erklärvideos

Es gibt aber auch eine Reihe von didaktischen Stolpersteinen. Das auffälligste Problem bezieht sich auf das Prinzip der Adaption – Erklärvideos sind statische Produkte, die nicht weiter an die Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden können. Umso wichtiger ist eine unterrichtliche Einbettung, auch gestützt durch Erläuterungen und Diagnostik der Lehrkräfte. Eine besondere Gefahr könnte auch sein, dass eine Reihe von Erklärvideos bei YouTube sogar förderlich sein können für das Verfestigen von SchülerInnenvorstellungen. Kulgemeyer und Wittwer (2021) konnten zeigen, dass SchülerInnenvorstellungen in Erklärvideos geradezu verführerisch einfach sind – und Lernende solche falschen Videos für besser halten als fachlich wirklich anschlussfähige Videos. Sie lernen sogar mehr aus solchen Videos als aus korrekten – nur leider hält das Falsche. Verführerisch einfache Erklärungen vermitteln eben nur eine Verstehensillusion, aber kein echtes Verständnis.



Verstehensillusionen



Videotipp: Kriterien eines Erklärvideo

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_TOSWWVUdFQ](https://www.youtube.com/watch?v=_TOSWWVUdFQ)

## Kriterien für gute Erklärvideos nach Kulgemeyer

Kernidee	Kriterium	Beschreibung
Adaption	Adaption an Vorwissen, Fehlvorstellungen und Interesse	Das Video bezieht sich auf gut beschriebene Eigenschaften einer AdressatInnengruppe (wahrscheinliches Vorwissen, Interessen, SchülerInnenvorstellungen).
	Beispiele	Das Video nutzt Beispiele, um das Erklärte zu veranschaulichen.
Veranschaulichungswerkzeuge nutzen	Analogien und Modelle	Das Video nutzt Analogien und Modelle, um die neue Information mit bekannten Wissensbereichen zu verbinden.
	Darstellungsformen und Experimente	Das Video nutzt Darstellungsformen und Experimente zur Veranschaulichung.
	Sprachebene	Das Video wählt eine Sprachebene passend zur beschriebenen AdressatInnengruppe.
	Mathematisierungsgrad	Das Video wählt einen Mathematisierungsgrad passend zur beschriebenen AdressatInnengruppe.
Relevanz verdeutlichen	Prompts zu relevanten Inhalten geben	Das Video betont, (a) warum das Erklärte wichtig für die AdressatInnengruppe ist und (b) gibt Prompts zu besonders wichtigen Teilen.
	Direkte Ansprache der AdressatInnen	Das Video involviert die AdressatInnen durch Handlungsaufforderungen und direkte Ansprache (statt unpersönlichem Passiv).
Struktur geben	Regel-Beispiel oder Beispiel-Regel	Wenn Fachwissen das Lernziel ist, wird eine Regel-Beispiel-Struktur bevorzugt, bei Routinen eine Beispiel-Regel-Struktur.
	Zusammenfassungen geben	Das Video fasst die wesentlichen Aspekte zusammen.
Präzise und kohärent erklären	Exkurse vermeiden	Das Video fokussiert auf die Kernidee, vermeidet Exkurse und hält den <i>cognitive load</i> gering. Insbesondere verzichtet es auf zu viele Beispiele, Analogien, Modelle oder Zusammenfassungen.
	Hohe Kohärenz des Gesagten	Das Video verbindet Sätze durch Konnektoren, insbesondere „weil“.
Konzepte und Prinzipien erklären	Neues und komplexes Prinzip als Thema	Das Video bezieht sich auf ein neues Prinzip, das zu komplex zur Selbsterklärung ist.
In Unterrichtsgang einbetten	Anschließende Lernaufgaben	Das Video beschreibt eine Lernaufgabe, mit der das Erklärte selbst vertieft werden kann.

Tab. 1: Kriterien für gute Erklärvideos (entnommen aus Kulgemeyer (2020, S. 423))

### Literatur:

- Findeisen, S., Horn, S., & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 16-36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Hartsell, T., & Yuen, S. C.-Y. (2006). Video Streaming in Online Learning. *AACE Review*, 14(1), 31-43.
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2007). PISA 2000 bis 2006 – Ein Vergleich anhand eines Strukturmodells für naturwissenschaftliche Aufgaben. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 199-220.
- Kulgemeyer, C. (2018). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 50(6), 2441-2462.
- Kulgemeyer, C. (2019). Towards a framework for effective instructional explanations in science teaching. *Studies in Science Education*, 2(54), 109-139.
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2009). Kommunikationskompetenz in der Physik: Zur Entwicklung eines domänenspezifischen Kompetenzbegriffs. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 131-153.
- Kulgemeyer, C., & Wittwer, J. (2021). When Learners Prefer the Wrong Explanation: Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding. <https://doi.org/10.31234/osf.io/q36zf>
- Kulgemeyer, C., & Wolf, K. (2016). Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. *Zeitschrift Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 27, 36-41.
- Rummel, K., & Wolf, K. D. (2012). Lernen mit geteilten Videos: Aktuelle Ergebnisse zur Nutzung, Produktion und Publikation von Onlinevideos durch Jugendliche. In W. Sützl, F. Stalder, & R. Maier (Hrsg.), *Media, Knowledge and Education – Cultures and Ethics of Sharing* (S. 253-266). Innsbruck: Innsbruck University Press.

■ **Christoph Kulgemeyer** ist Universitätsprofessor (W3) für Didaktik der Physik an der Universität Paderborn.



von **Thomas Schubatzky**  
und **Magdalena Donnerer**

## Die Produktion von Erklärvideos als Lernanlass für Physik-Lehramtsstudierende

Nicht nur bedingt durch die Covid-19-Pandemie spielen Erklärvideos eine immer größer werdende Rolle im naturwissenschaftlichen Unterricht. Umfragen etwa zeigen, dass der überwiegende Teil der Jugendlichen Erklärvideos für schulische Zwecke nutzt (Jebe, Konietzko, Lichtschlag & Liebau, 2019). Während der Pandemie sind Erklärvideos wohl sogar zu zentralen Instruktionselementen schulischen Unterrichts aufgestiegen. Dass anhand von (guten) Erklärvideos über Naturwissenschaften gelernt werden kann, zeigen mittlerweile auch empirische Untersuchungen (z.B. Findeisen, Horn & Seifried, 2019; Kulgemeyer, 2020).

Wirft man einen Blick auf Erklärvideos zur Physik, so zeigt sich dennoch, dass Videos auf YouTube teilweise aus naturwissenschaftsdidaktischer Sicht problematische Erklärungsansätze verfolgen. Beispielsweise indem bekannte Alltagsvorstellungen, die jedoch im Gegensatz zur physikalischen Sichtweise stehen, zur Erklärung von Phänomenen herangezogen werden. Erklärvideos, die Inhalte anhand physikalisch nicht angemessener Alltagsvorstellungen erklären, werden sogar als verständlicher wahrgenommen. Es kommt zu einer sogenannten „Verstehensillusion“ (Kulgemeyer & Wittwer, 2021). Diese Befunde

legen nahe, dass es zielführend ist, SchülerInnen eine Vorab-Auswahl von fachlich angemessenen Erklärvideos zur Verfügung zu stellen. Denn eine Selbstauswahl von Erklärvideos in der „freien YouTube-Wildbahn“ kann, wie eben beschrieben, sogar negative Folgen („Verstehensillusionen“) haben. Es liegt also an uns Lehrkräften und UniversitätsdozentInnen, über die Qualität von Erklärvideos zu entscheiden, die in Lernumgebungen aufgenommen werden sollen. Ganz unabhängig davon, ob sie im „konventionellen Klassenzimmer“, in Phasen von Distance Learning, zum Selbststudium oder in Flipped-Classroom-Szenarien eingesetzt werden. Likes oder Bewertungen auf YouTube geben aber in der Regel keine gute Hilfestellung, geeignete Erklärvideos auszuwählen (Kulgemeyer & Peters, 2016). Die sinngemäße Auswahl sollte also im Zuge der Lehramtsausbildung erlernt werden.

In der Lehrveranstaltung „Moderne Medien im Physikunterricht“ der Universität Graz und der Pädagogischen Hochschule Steiermark setzen sich Studierende des Lehramts Physik deshalb explizit mit der kriteriengeleiteten Auswahl von Erklärvideos auseinander. Die Grundlage bildet dabei der in diesem IMST-Newsletter vorgestellte

Kriterienkatalog für Erklärvideos von Kulgemeyer (siehe Artikel Kulgemeyer in diesem Newsletter). Neben der Auswahl und Analyse von Erklärvideos steht auch die selbstständige Produktion von Erklärvideos im Zentrum. Ein Teil dieser Videos wird unter Einverständnis der Studierenden auf dem YouTube-Kanal „Uni Graz Physikdidaktik“ (siehe Video-Tipp) veröffentlicht. Die Thematisierung von Erklärvideos im Seminar besteht deshalb aus mehreren Phasen, dessen Grundaufbau durchaus einfach auf andere Unterrichtsfächer übertragbar ist. Insgesamt gliedert sich die Erarbeitung des Themas in drei Blöcke, die in einem Blended-Learning-Format aufgebaut sind. In einer etwa zweistündigen Einführungseinheit werden die Grundlagen erarbeitet: die wesentlichen Merkmale instruktionaler Erklärungen, von Erklärvideos und deren Einsatzmöglichkeiten im Unterricht werden erarbeitet. Anschließend werden die Qualitätskriterien von Erklärvideos nach Kulgemeyer (siehe in diesem Newsletter) thematisiert und gemeinsam zwei Videos zum selben inhaltlichen Thema, jedoch mit unterschiedlicher Erklärqualität analysiert. Den Abschluss bilden praktische Hinweise zur Erstellung von Erklärvideos. Ein gutes Erklärvideo dazu, wie man Erklärvideos erstellt, finden Sie als Videotipp auf Seite drei in diesem Newsletter. In einer anschließenden asynchronen Phase erarbeiten die Studierenden Storyboards und Skripte zu einem selbstgewählten inhaltlichen Thema. Bis zu zwei Feedbackschleifen später werden die Erklärvideos schließlich gedreht. In einer anschließenden synchronen Einheit werden die Erklärvideos präsentiert, anhand der Kriterien gemeinsam analysiert und rückgemeldet. Durch die Erstellung mit anschließender gegenseitiger Präsentation der Erklärvideos haben die Lehramtsstudierenden also die Möglichkeit, sich einerseits intensiv einer Erklärung zu einem bestimmten inhaltlichen Thema zu widmen. Andererseits können sie durch die gemeinsame Analyse der produzierten Videos von ihren StudienkollegInnen als „Erklärprofis“ lernen (Kulgemeyer & Wolf 2016). Die Rückmeldungen und Feedbacks zur Lehrveranstaltung sind sehr gut, obwohl die Studierenden neben Vorteilen durchaus auch Schwierigkeiten bei der Erstellung von Erklärvideos identifizieren.

Zum einen ist die Produktion eines guten und lernwirksamen Erklärvideos sehr zeitintensiv, da schon vor dem Videodreh eine tiefgehende fachdidaktische Vorbereitung notwendig ist. Zum anderen sollte das Video nicht nur fachlich korrekt, sondern auch anregend und interessant für die RezipientInnen gestaltet sein. Dafür sind entsprechende mediale Kompetenzen von Vorteil, die sich die Studierenden teilweise erst aneignen müssen. Nichtsdestotrotz können anhand der Erstellung von Erklärvideos wichtige Learning Outcomes erreicht werden. Vor allem die Elementarisierung des im Video behandelten fachlichen Inhalts stellt einen guten Lernanlass für Studierende dar. Da ein Erklärvideo kurz und prägnant sein sollte, muss der Fokus auf den zentralsten Aspekten des Lerninhalts liegen, ohne aber, dass für das Verständnis

notwendige Details ausgelassen werden. Die Erstellung eines eigenen Erklärvideos hilft den Studierenden aus ihrer Sicht auch dabei, die Qualität anderer Videos besser zu beurteilen. Schließlich bot das Feedback von anderen Studierenden zum Endprodukt die Chance, über die eigene Arbeit zu reflektieren.

Die Auswahl von guten Erklärvideos für den Unterricht ist intuitiv oft nicht einfach und muss daher erlernt werden. Geeignete Lernumgebungen in der Lehramtsausbildung können einen Teil dazu beitragen, Studierende dabei zu unterstützen, in ihrem späteren Berufsleben Erklärvideos kriteriengeleitet auszuwählen. In unserem Beispiel produzieren Studierende selbst Erklärvideos anhand dieser Kriterien, einige dieser sind unter dem YouTube-Kanal „Uni Graz Physikdidaktik“ zu finden.



**Videotipp: YouTube-Kanal Uni Graz Physikdidaktik**

[https://www.youtube.com/channel/UC2wADBnWJ\\_wQv6zstfoLeGg](https://www.youtube.com/channel/UC2wADBnWJ_wQv6zstfoLeGg)

#### Literatur:

- Findeisen, S., Horn, S., & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 16-36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Jebe, F., Konietzko, S., Lichtschlag, M., & Liebau, E. (2019). Jugend/YouTube/kulturelle Bildung. *Horizont* 2019. Retrieved from [https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/Studie\\_YouTube\\_Webversion\\_final.pdf](https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user_upload/pdf/Studie_YouTube_Webversion_final.pdf)
- Kulgemeyer, C. (2020). 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., & Peters, C. H. (2016). Exploring the explaining quality of physics online explanatory videos. *European Journal of Physics*, 37(6), 65705. <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. <https://doi.org/10.31234/osf.io/q36zf>

■ **Thomas Schubatzky** ist Universitätsassistent, Fachbereich Physikdidaktik, Universität Graz.

■ **Magdalena Donnerer** ist Projektmitarbeiterin, Fachbereich Physikdidaktik, Universität Graz



# „Physik mal anders“

Lernvideos, die zum Handeln anregen sollen

von **Erich Reichel**

©Adobe Stock: Cinesstock

Im Internet wird eine Vielzahl von Lern- bzw. Erklärvideos unterschiedlicher Gestaltung und Qualität angeboten. Doch vielfach stellt sich die Frage – unabhängig von der Ausführungsqualität der Videos –, ob sie sich wirklich zum (selbstständigen) Lernen eignen? Oft sind diese Videos reine Erklärvideos, die die Lernenden in die Rolle des passiven Beobachtenden treiben. Kann eine Beschäftigung mit Videos neben dem Wissenserwerb auch eine zusätzliche Kompetenzförderung bewirken?

**PHYSIK  
MAL ANDERS**

## Konzeption der „Physik mal anders“-Videos

Aus dieser Problematik heraus wurde im Rahmen des Projekts „Physik mal anders“ die Form zweigeteilter Videos gewählt. Der erste Teil – das „Fragevideo“ – bildet dabei ein auf Erkenntnisfragen fokussiertes Video und führt die Lernenden in eine Situation, die unterschiedliche Kompetenzen, z.B. die Fragekompetenz, aber auch die Problemlösekompetenz, ansprechen. Dieses Fragevideo bietet genug Information, die enthaltene Herausforderung zu lösen. Es regt aber auch an, notwendige weitere Informationen zu recherchieren. Des Weiteren ermöglicht es auch die Entwicklung von Experimenten zur Klärung, ohne diese explizit im Video vorzuzeigen. Der zweite Teil – das „Antwortvideo“ – enthält eine kurz gefasste Erklärung, ist also ein Erklärvideo im eigentlichen Sinn.

Inhaltlich widmen sich die Videos abgegrenzten physikalischen Inhalten, die in ansprechender Form mit unterschiedlichen Stilmitteln gestaltet sind und schülerInnen-nahe Kontexte einbinden. Wie Abbildung 1 zeigt, kann die Verwendung der Videos für den Unterricht das ganze Kompetenzspektrum des Kompetenzmodells für den naturwissenschaftlichen Unterricht fördern. Um eine breite Kompetenzförderung zu bewirken, können diese Videos auch als Einstieg für den forschenden Unterricht eingesetzt werden. Die endgültige Entscheidung über die passende didaktische Einbettung in den Regelunterricht unterliegt jedoch immer der Lehrperson.



Abb. 1: Mögliche Kompetenzförderung durch „Physik mal anders“-Videos

## Produktion

Die Produktion der „Physik mal anders“-Videos in ansprechender Qualität ist ein längerfristiges Vorhaben. Im Rahmen einschlägiger fachdidaktischer Lehrveranstaltungen an der Pädagogischen Hochschule Steiermark wurde den Studierenden angeboten, Unterrichtssequenzen zu entwickeln, die Lernvideos erfordern. Dafür müssen die Studierenden auch die Drehbücher für die Videos anfertigen und dürfen nicht auf fertige Produkte zurückgreifen. Die didaktisch originellsten und sinnvoll umsetzbaren Drehbücher wurden ausgewählt und die Videoproduktion an Studierende des Lehrgangs „Media Design“ an der FH Joanneum in Graz für die professionelle Gestaltung übergeben. Dabei wurden Teams mit den Lehramtsstudierenden aus Physik gebildet. Die Produktion dauert in etwa ein Studienjahr. Die formalen Merkmale guter Lernvideos, wie von Schön und Ebner (2013) beschrieben, wie z.B. Kürze, Korrektheit, Unterhaltsamkeit und Qualität, werden alle erfüllt. Besonders die Kürze der Videos ermöglicht es, sie bei Bedarf mehrmals pro Unterrichtseinheit anzusehen.

Acht Videos mit separatem Frage- und Antwortteil werden mittlerweile zu den Themen Bewegungslehre, Wärmetransport, Bezugssysteme, Akustik, Wärme-Isolation, optische Linsen, Hebel und elektrische Leistung angeboten.

## Ein Beispiel – die elektrische Leistung

Frage-Video

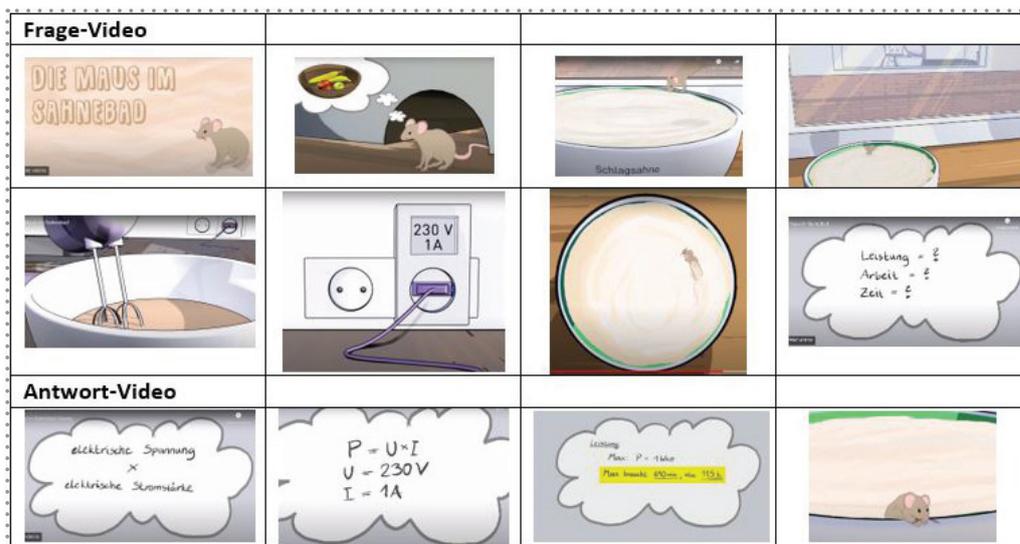


Abb. 2: Beispielhafte Szenenfolge aus dem Video „Die Maus im Sahnebad“

Max, die Maus, kann in Ruhe aus seinem Mauseloch, da die Katze außer Haus ist, aber am späten Abend wieder heimkehrt. Das nützt Max als Möglichkeit, genüsslich Nahrung zu sich zu nehmen. Dabei übersieht er den Topf mit der Schlagsahne und fällt hinein. Wie kommt er wieder heraus? Das Video versorgt die Lernenden mit weiteren Informationen. Max sieht die Nachbarin, wie sie gerade die Schlagsahne mit dem elektrischen Handmixer steif schlägt. Und der Handmixer ist erstaunlicherweise an ein elektrisches Messgerät, das Spannung und Stromstärke misst, angeschlossen. Daraus überlegt sich Max – der natürlich einmal Leistungsschwimmer war – ob er durch Schwimmen die Sahne mit seiner Muskelkraft steif schlagen kann, bevor die Katze zurückkommt.

Im Antwort-Video, das ein kurz gehaltenes Erklärvideo darstellt, wird die Lösung angeboten. Jedoch soll dieses Antwort-Video nicht vorab schon angesprochen werden.



## Bewertungskriterien

### Bewertung des Videos mit Hilfe des Kriterienkatalogs von Kulgemeyer

Die Bewertung der Qualität von Lernvideos muss in innovativen Unterrichtssettings mit Videoeinsatz auf jeden Fall mitberücksichtigt werden. Wie kann nun die Qualität von Lernvideos verortet werden? Eine mögliche bewährte und evidenzbasierte Methode stellt die Bewertung eines Videos nach dem Kriterienkatalog von Kulgemeyer (siehe S. 4 in diesem Newsletter) dar. Dieser Katalog hilft bei der weiteren Unterrichtsplanung und erleichtert den sinnvollen Einsatz.

Tabelle 1 zeigt beispielhaft den Bewertungsversuch für das Video „Die Maus im Sahnebad“.

Kernidee	Kriterium	Beschreibung
Adaption	Adaption an Vorwissen, Fehlvorstellungen und Interesse	Das Video soll in erster Linie durch die gewählte Form das Interesse für ein Thema wecken.
Veranschaulichungswerkzeuge nutzen	Beispiele	Das Video führt – selbst als Beispiel – in ein Thema ein. Erklärungen findet man im Antwort-Video.
	Analogien und Modelle	Das Video baut auf etablierte physikalische Konzepte (Modelle) auf.
	Darstellungsformen und Experimente	Das Video kann zur Lösung Experimente anregen, wenn das im Unterricht vorgesehen ist.
	Sprachebene	Das Video zeigt eine einfache Sprache, sodass es für eine breite Gruppe verwendet werden können.
Relevanz verdeutlichen	Mathematisierungsgrad	Elementare mathematische Beschreibungen und Berechnungen sind notwendig.
	Prompts zu relevanten Inhalten geben	Wird nicht unmittelbar angesprochen. Die Gestaltung soll Freude, sich mit dem Thema zu beschäftigen, erwecken.
Struktur geben	Direkte Ansprache der AdressatInnen	Im Frage-Video wird eine klare Frage an die AdressatInnen gerichtet.
	Regel-Beispiel oder Beispiel-Regel Zusammenfassungen geben	Das Video folgt eher der Linie Beispiel-Regel. Das Antwort-Video bietet eine nachvollziehbare Zusammenfassung.
Präzise und kohärent erklären	Exkurse vermeiden	Das bewusst kurz gehaltene Video soll in motivierender Weise auf den Kern hinführen.
	Hohe Kohärenz des Gesagten	Wird angestrebt.
Konzepte und Prinzipien erklären	Neues und komplexes Prinzip als Thema	Ist nicht unbedingt Ziel des Videos. Es ist nicht unbedingt als Stand-alone-Tool zu sehen und benötigt durchaus eine Einbettung in den Unterricht.
In Unterrichtsgang einbetten	Anschließende Lernaufgaben	Die Aufgabenstellung kann zur umfassenden Lernaufgabe ausgebaut werden, stellt in sich aber schon eine Lernaufgabe dar.

Tab. 1: Beispielhafte Bewertung des Videos „Die Maus im Sahnebad“ nach den Kriterien von Kulgemeyer.

Tabelle 1 lässt erkennen, dass dieses Video weitgehend den Kriterien entspricht und der Einsatz im Unterricht sinnvoll sein kann. Ähnliche Bewertungen treffen auch auf die anderen Videos der Serie „Physik mal anders“ zu.

### Erste Erfahrungen mit dem Einsatz im Unterricht

Einzelne Videos wurden bereits erfolgreich im Unterricht eingesetzt, soweit es uns bekannt gemacht wurde. Eigene Erfahrungen im Einsatz zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler sehr gut mit diesem Videoformat umgehen können und sich neben regen physikalischen Diskussionen zu den Themen auch ein Wissenszuwachs gezeigt hat (Reichel & Sattler, 2020). Da die Videos auch über YouTube zugänglich sind, gibt es auch öffentliche, anonymisierte Kommentare wie z.B. diesen (bezogen auf das Video „Wärmetransport“ dieser Serie):

*„Finde den Aufbau der Videoreihe gut, da die Zuseher im Frage-Video dazu angeregt werden, eine Überlegung zum Thema abzugeben und ihnen nicht wie in den meisten Videos nur Input gegeben wird. Hier im Antwortvideo werden, die Begriffe Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung vor dem Stattfinden des Phänomens gezeigt und somit kann der Zuseher dieses nach dem Input am Alltagsbeispiel sehen und es sich so besser merken. Die Animation des Videos ist ansprechend und für Zuseher unterschiedlichen Alters geeignet.“*

Dieser Kommentar bestätigt auch, dass die Intentionen bei der Erstellung dieser Video-Serie auch von anderen AnwenderInnen verstanden wurden.

### Danksagung

Dieses Projekt wurde durch die Industriellenvereinigung Steiermark finanziell unterstützt.

Dank gilt auch Benjamin Hurem, der für die Idee verantwortlich war.



Videotipp: „Physik mal anders“

<https://www.dieindustrie.at/physik-mal-anders/>

#### Literatur:

- Schön, S., & Ebner, M., (2013). Was ist ein gutes Lernvideo? Online unter: <https://www.medienpaedagogik-praxis.de/2013/03/11/was-ist-ein-gutes-lernvideo/> [1.6.2021]
- Reichel, E. & Sattler, S. (2020). Physik mal anders – Kompetenzförderung durch Lernvideos. In S. Habig, (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen (S. 302-305). Universität Duisburg-Essen (2020).

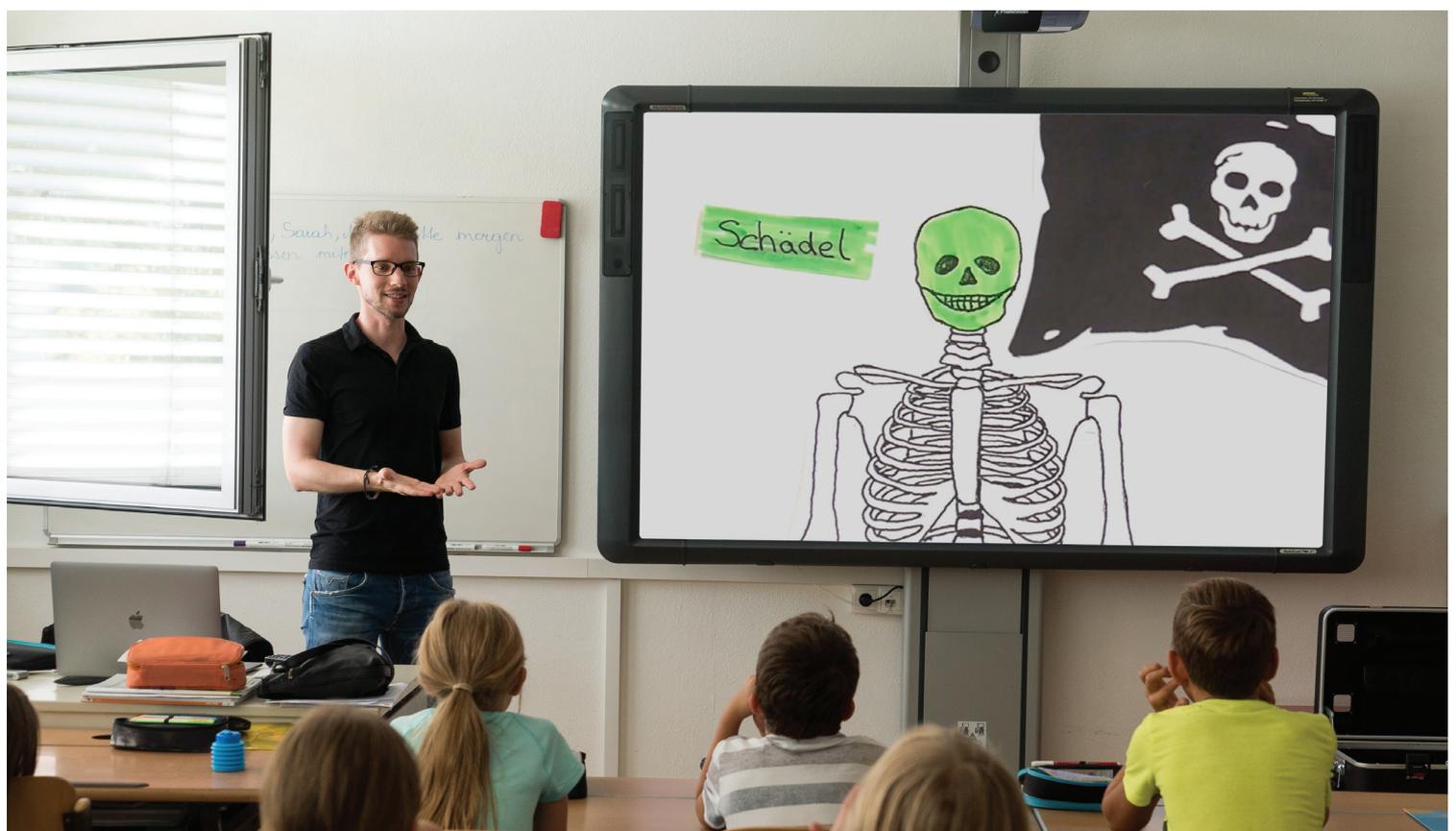
■ **Erich Reichel** ist Hochschulprofessor für Fachdidaktik Naturwissenschaften und Technik, Leiter des NATEch (Zentrum für Didaktik der naturwissenschaftlich-technischen Bildung) sowie Mitarbeiter am Institut für Sekundarstufe Allgemeinbildung der Pädagogischen Hochschule Steiermark.

## Vom Sehen zum Verstehen? – Erklärvideos als bildungswirksames Unterrichtsmedium im Sachunterricht

von **Stefan Meller**

Der Sachunterricht in der Volksschule hat die schwierige Aufgabe, Kinder beim Aufbau grundlegender Bildung bzw. bei der „Grundlegung der Allgemeinbildung“ zu unterstützen (Einsiedler, 2000; GDSU, 2013; Klafki, 1992). Die vielen Bezugsdisziplinen, aus denen das Fach seine Inhalte gewinnt, machen die Didaktik des Sachunterrichts zu einem der „schwierigsten Aufgabenfelder unter allen Fach- und Bereichsdidaktiken“ (Klafki, 1992, S. 11).

Um der Komplexität des Fachs angemessen begegnen zu können und dem umfassenden Bildungsanspruch gerecht zu werden, sind Lehrerinnen und Lehrer auf qualitätsvolle Unterrichtsmedien angewiesen. Die Wahl geeigneter Arbeitsmittel nimmt in den sachunterrichtsdidaktischen Überlegungen einen zentralen Stellenwert ein (Einsiedler, 2015). Medien sollten so ausgewählt oder gestaltet werden, „dass sie die Kinder beim Wahrnehmen, Informieren, Erarbeiten, Dokumentieren, Gestalten, Präsentieren, Kommunizieren und Üben [...] unterstützen“ und die Lernenden „sachangemessen zum Staunen, Tun, Fragen und Denken anregen“; außerdem soll bei der Auswahl der Medien sichergestellt werden, dass sie „der Anschauung dienen, motivieren [...] oder gewährleisten, dass unterschiedlichen Präferenzen der kognitiven Aktivierung entsprochen wird“ (Gervé & Peschel, 2013, S. 72).



Erklärvideos könnten als Unterrichtsmedium – sofern sie lernförderlich gestaltet sind (siehe Beitrag Bewertungskriterien für Erklärvideos von Kulgemeyer in diesem Newsletter) – in mehrerlei Hinsicht einen Beitrag für den Sachunterricht leisten:

**Erklärvideos können Lernende dabei unterstützen, lebensweltliche Phänomene und Zusammenhänge wahrzunehmen und zu verstehen.** Gerade bei komplexen Sachverhalten oder naturwissenschaftlichen Phänomenen, bei denen das direkte Beobachten nicht möglich ist, kann mit Hilfe von Erklärvideos das „Nicht-Sichtbare“ sichtbar gemacht werden. Auch das Anbahnen von Einstellungen und Haltungen gegenüber der Sachwelt oder der sozialen Umwelt – ein weiterer Aufgabenbereich des Sachunterrichts – kann durch unterstützenden Einsatz von Erklärvideos erfolgen. Lernpsychologische Untersuchungen kamen hier zu dem Ergebnis, dass sich audiovisuelle Medien in besonderer Weise für das Transportieren von Emotionen eignen (Sailer & Figas, 2015; Wolf, 2015).

**In der Unterrichtsgestaltung lassen sich Erklärvideos didaktisch sehr vielseitig einsetzen.** Wolf und Kulgemeyer (2016) beschreiben hierzu unterschiedliche Einsatzszenarien: so könnten Erklärvideos nicht nur von Lehrenden produziert bzw. bereitgestellt werden, sondern auch die Kinder selbst könnten im Rahmen der intensiven Beschäftigung mit sachunterrichtlichen Themen eigene Erklärvideos für ihre Mitschülerinnen und -schüler gestalten. Einfach zu erlernende und handzuhabende technische Rahmenbedingungen ermöglichen bereits jungen Volksschulkindern, eigene Videos zu erstellen. Die Betrachtung entwicklungs- und kognitionspsychologischer Befunde zeigt, warum Erklärvideos lernunterstützend wirken

können: Erklärvideos gehören zu den multimedialen Lernmitteln, d.h., sie können simultan unterschiedliche Sinnesmodalitäten ansprechen und damit den Lernerfolg positiv beeinflussen (Mayer, 2014). Inwieweit Erklärvideos ihr Potential entfalten können, hängt neben der Gestaltungsqualität der Videos auch stark von der Art der didaktischen Einbettung ins Unterrichtsgeschehen ab. Erklärvideos sollten hier nie „allein stehen“, sondern „immer durch Transfer- und Übungsphasen ergänzt werden“ (Wolf & Kulgemeyer, 2016, S. 40). Folgeaktivitäten, durch die die Kinder im Anschluss an die Rezeption der Videos weiter an den Inhalten arbeiten, sollen sicherstellen, dass die Lernenden nicht nur eine passive Rezipientinnen- und Rezipientenhaltung einnehmen, sondern sich die sachunterrichtlichen Themen selbstständig handelnd erschließen.

Die Ausführungen zeigen, dass Erklärvideos als Unterrichtsmedien im Sachunterricht durchaus dazu beitragen können, zentrale Aufgaben des Unterrichtsfachs umzusetzen. Audiovisuelle Medien, die eine hohe didaktische und mediengestalterische Qualität aufweisen, können Kinder bei sachbezogenen Verstehensprozessen unterstützen und sie sogar in ihrer Persönlichkeitsentwicklung fördern. Doch „Erklärvideos sind [...] nicht per se lernwirksam; sie müssen geeignet in den Unterricht eingebettet werden“ (Wolf & Kulgemeyer, 2016, S. 39). Wie Volksschullehrerinnen und -lehrer Erklärvideos im Sachunterricht einsetzen, wird derzeit in einer empirischen Untersuchung im Rahmen eines Promotionsvorhabens des Autors genauer beforcht.

#### Literatur:

- Einsiedler, W. (2000). Der Sachunterricht in der Grundschule als Voraussetzung für Allgemeinbildung. In W. Hinrichs & H. F. Bauer (Hrsg.), *Zur Konzeption des Sachunterrichts: Mit einem systematischen Exkurs zur Lehrgangs- und Unterrichtsmethodik* (S. 68-80). Donauwörth: Auer.
- Einsiedler, W. (2015). *Methoden und Prinzipien des Sachunterrichts*. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage, S. 383-393). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- GDSU (Hrsg.). (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe)*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Gervé, F., & Peschel, M. (2013). *Medien im Sachunterricht*. In E. Gläser & G. Schönknecht (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule: Entwickeln – Gestalten – Reflektieren* (S. 58-77). Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Klafki, W. (1992). *Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts*. In Lauterbach, R., Köhnlein, W., Spreckelsen, K. & Klewitz, E. (Hrsg.), *Brennpunkte des Sachunterrichts*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Mayer, R. E. (2014). *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. In R. E. Mayer (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Second Edition, pp. 43-71). New York: Cambridge University Press.
- Sailer, M., & Figas, P. (2015). *Audiovisuelle Bildungsmedien in der Hochschullehre. Eine Experimentalstudie zu zwei Lernvideotypen in der Statistiklehre*. *Bildungsforschung*, 12, 77-99. <https://doi.org/10.25539/bildungsforschun.v1i0.188>
- Wolf, K. D. (2015). *Produzieren Jugendliche und junge Erwachsene ihr eigenes Bildungsfernsehen? Erklärvideos auf Youtube*. *Televizion*, 28(1), 35-39.
- Wolf, K. D., & Kulgemeyer, C. (2016). *Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 27, 36-41.

■ **Stefan Meller** ist ausgebildeter Volksschullehrer und Grafiker und unterrichtet seit 2012 Medienpädagogik und Sachunterricht an der Pädagogischen Hochschule Burgenland und an der Universität Vechta (Deutschland).



## Erklärvideos im Biologieunterricht

von **Peter Pany**

Gerade im Jahr 2020 haben Erklärvideos im Unterricht wohl eine größere Rolle gespielt, als uns allen oft recht war. Die Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von Erklärvideos im Biologieunterricht eröffnen, sollten jedoch nicht unterschätzt werden. Durch Erklärvideos lässt sich im Distance-Learning fachlicher Input von der Lehrperson abkoppeln, was uns als Lehrerinnen und Lehrer entlasten kann, aber auch den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, sich mit neuen Inhalten in ihrem eigenen Tempo auseinanderzusetzen. Erklärvideos bieten außerdem eine Möglichkeit, die Vermittlung neuer Fachinhalte ein Stück weit aus der Abhängigkeit oft nicht immer für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer reibungslos laufender Video-Konferenztools zu befreien. Ihre Stärke spielen sie wohl vor allem dann aus, wenn neue fachliche Inhalte präsentiert werden sollen (Hattie, 2009), zu denen die Schülerinnen und Schüler noch wenige Vorkenntnisse besitzen und die zu komplex sind, um sie von den Schülerinnen und Schülern selbst erarbeiten zu lassen (Kirschner, Sweller & Clark, 2006).

Beim Einsatz von Lernvideos müssen allerdings ähnliche Dinge berücksichtigt werden wie bei einem „herkömmlichen“ Vortrag durch die Lehrperson: es gilt die Vorstellungen und das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, darüber hinaus dürfen sich weder die Lehrperson noch die Lernenden der Illusion hingeben, dass allein durch das Zuhören in einem Vortrag (bzw. Ansehen eines Erklärvideos) bereits ein Lernprozess stattgefunden haben muss (Kulgemeyer, 2018). Je besser der Vortrag/das Erklärvideo ist, desto besser können die Zuseherinnen und Zuseher während des Vortrags mitdenken und desto größer ist dadurch die Gefahr, dass sie nach dem Vortrag/dem Video der Meinung sind, sie hätten den neuen Inhalt bereits gut verstanden, obwohl sie noch keinerlei Verbindung zwischen den

neuen Inhalten und ihrem bereits bestehenden Wissen geknüpft haben und die neuen Inhalte noch nicht durch Rekonstruktion zu „ihrem“ Wissen gemacht haben. Chi (1989) und KollegInnen nennen diesen Stolperstein „Verstehensillusion“. Wir kennen dieses Phänomen vielleicht auch von uns selbst, wenn wir nach einem mitreißenden Vortrag begeistert nach Hause gehen und uns sicher sind, alles Wichtige verstanden zu haben, aber eine Woche später kaum mehr in der Lage sind, die grundlegende Argumentation des Vortrags wiederzugeben. Dementsprechend müssen die neuen Inhalte aus den Erklärvideos (wie auch Vorträge von Lehrerinnen und Lehrern) immer in Lernaufgaben angewendet werden, die den Lernenden die Konstruktion von neuem Wissen ermöglichen.

Nun gibt es natürlich eine Vielzahl an bereits fertigen Videos zu allen möglichen Themen, die man nutzen kann. Auf dem Videoportal YouTube werden auf vielen Kanälen fachlich und didaktisch gut gestaltete Videos zur Verfügung gestellt. Diese Videos haben alle gemeinsam, dass sie sich einzelnen biologischen Themen widmen und deren wesentliche Punkte kompakt darstellen. Dadurch ergibt sich als Lehrerin und Lehrer die Möglichkeit, nach eigenem Bedarf unterschiedlich weit in verschiedene Materien einzudringen und den Schülerinnen und Schülern auch Möglichkeiten zur Vertiefung anzubieten. Neurobiologische Inhalte findet man beispielsweise auf dem Portal „dasgehirn.info“, das auch (wie alle anderen nun genannten) einen eigenen YouTube-Kanal betreibt. Die Max-Planck-Gesellschaft präsentiert laufend Inhalte aus aktueller Forschung, aber bietet auch Videos zu biologischen Grundlagen. Auf dem Kanal der North Dakota State University findet man Erklärvideos zu unterschiedlichsten Vorgängen in der Zelle. Erklärvideos zu biologischen Phänomenen, aber auch zu kontroversiell diskutierten aktuellen Problemen bietet das Portal

„kurzgesagt.org“ auf seinem Kanal an.

Findet man nun aber trotz des großen Angebots an bereits vorhandenen Erklärvideos nichts Geeignetes, so gibt es auch noch die Möglichkeit, selbst Erklärvideos herzustellen. Dazu kann man beispielsweise mithilfe der Software OBS-Studio (eine Open-Source-Software, daher kostenlos) selbst einen Screencast aufnehmen, also eine Aufzeichnung des eigenen Bildschirms herstellen und so auch seine eigenen Präsentationen vertonen und damit eigene Erklärvideos herstellen. Dies funktioniert mittlerweile mit der technischen Ausstattung der meisten Notebooks in zufriedenstellender Qualität, die Verwendung eines Headsets verbessert jedoch oft noch die Tonqualität wesentlich.

Egal, ob ein selbst hergestelltes Video oder ein bereits existierendes verwendet werden soll, es besteht z.B. mit Hilfe der Lernsoftware H5P ([www.h5p.org](http://www.h5p.org)) die Möglichkeit, die Videos gleich mit kurzen Verständnisaufgaben zu versehen, die während des Videos eingeblendet werden und vor dem Fortsetzen beantwortet werden müssen, sodass gleich eine Verschränkung zwischen präsentierten Inhalten und Aufgaben gegeben ist. Diese Lernpakete können dann z.B. in Lernplattformen wie Moodle eingebettet oder auch unabhängig davon verwendet werden. Auch wenn Lernvideos momentan aufgrund des häufigen und weit verbreiteten Distance-Learnings eine erhöhte Aufmerksamkeit erfahren, sollten wir ihr Potential auch in Zukunft – wenn die Pandemie überstanden sein wird – für uns und unsere Schülerinnen und Schüler nutzen.

## Videotipps:



Max-Planck-Gesellschaft  
[www.mpg.de](http://www.mpg.de)



Videotipps: Max-Planck-Gesellschaft  
[https://www.youtube.com/channel/UCDt2f\\_5HBWQEkIwTDyN0lsw](https://www.youtube.com/channel/UCDt2f_5HBWQEkIwTDyN0lsw)



Das Gehirn: neurobiologische Inhalte  
<https://www.dasgehirn.info>



Videotipps: Das Gehirn-Info  
<https://www.youtube.com/user/dasGehirnInfo/videos>



H5P – online-Tool zur Erstellung interaktiver Videos  
<https://h5p.org>



North Dakota State University – Virtual Cell Animation Collection  
<http://vcell.ndsu.edu/animations/>



Videotipps: Through the Virtual Cell  
<https://www.youtube.com/user/ndsuvirtualcell>



Dinge erklärt - kurzgesagt  
<https://kurzgesagt.de>



Videotipp: Dinge erklärt  
<https://www.youtube.com/channel/UCwRH985XgMYXQ6NxXDo8npw>

### Literatur:

- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13(2), 145-182. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(89\)90002-5](https://doi.org/10.1016/0364-0213(89)90002-5)
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London:Routledge.
- Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why unguided learning does not work: An analysis of the failure of discovery learning, problem-based learning, experiential learning and inquiry-based learning. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Kulgemeyer, C. (2018). Towards a framework for effective instructional explanations in science teaching. *Studies in Science Education*, 54(2), 109-139. <https://doi.org/10.1080/03057267.2018.1598054>

■ **Peter Pany** unterrichtet Biologie und Chemie an einem Gymnasium in Wien und arbeitet am Österreichischen Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Bio) der Universität Wien. Darüber hinaus ist er für die Pädagogische Hochschule Wien sowie in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung tätig.

# Projekt „Video-Lernzyklen Mathematik SEK 1“

## Unterstützung für SchülerInnen, Lehrpersonen und Lehramtsstudierende

von **Elisabeth Mürwald-Scheifinger**

Wie können SchülerInnen im Distance-Learning bestmöglich in Mathematik unterstützt werden? Wie können Lehramtsstudierende gut auf die Praxis vorbereitet werden, wenn das Praktikum an den Schulstandorten nur eingeschränkt möglich ist? Wie erreicht man Lehrpersonen mit Hilfestellungen zur Gestaltung guten Fernunterrichts? Diese Fragestellungen gaben den Impuls, das Projekt zur Erstellung von Video-Lernzyklen für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 ins Leben zu rufen und umzusetzen.

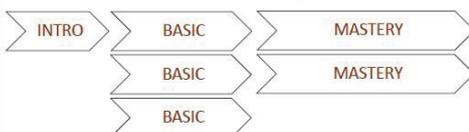
Die Projektziele sind vielfältig:

- SchülerInnen erhalten annähernd individuelle Hilfestellung beim Lernen.
- Die Struktur der Lernzyklen unterstützt alle Lernenden durch die Möglichkeit der Differenzierung.
- Selbstverantwortliches, eigenständiges Lernen im eigenen Lerntempo ermöglicht einen individualisierten Lernprozess.
- LehrerInnen können auf didaktisch gut aufgebaute Videos zurückgreifen und dadurch digitale Unterrichtsmethoden wie Flipped Classroom o.Ä. durchführen und einsetzen.
- Studierende erlernen und trainieren einen möglichen didaktischen Aufbau eines mathematischen Themenbereichs.
- Das Berücksichtigen von Denkfallen bzw. Fehlvorstellungen sowie das Erarbeiten in kleinen aufeinanderfolgenden Denkschritten verlangt von Studierenden eine intensive fachliche und didaktische Auseinandersetzung mit den Themenbereichen.

### Wahlfach im Lehramt Mathematik: Studierende erstellen Video-Lernzyklen für den Mathematikunterricht

**MATHEMATIK**  
macht  
FREU(N)DE

#### Aufbau der Lernzyklen

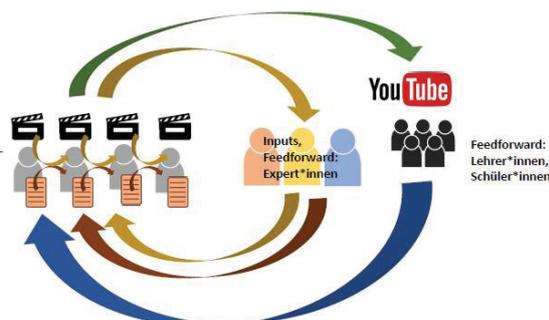


themenorientiert | durchgängig | innere Differenzierung  
Möglichkeit zur selbstständigen Weiterarbeit

laufende Überarbeitung und Ergänzung aller Video-Lernzyklen

Drehbuch =  
(Unterrichts)Planung; Video-  
Lernzyklen;  
kollegiales Feedback

#### Arbeitsweise – Lesson Study



Lernmaterial, das  
wirklich verwendet  
wird

selbstständiges  
Arbeiten, individuelle  
Arbeitseinteilung

gemeinsames  
Arbeiten und doch  
mein eigenes  
Produkt

Abb. 1: Projekt „Video-Lernzyklen Mathematik SEK 1“ (Mürwald-Scheifinger & Slawitscheck, Wahlfach im Lehramt Mathematik: Studierende erstellen Video-Lernzyklen für den Mathematikunterricht, 2021)



Einen Einblick in das Projekt „Video-Lernzyklen Mathematik SEK 1“ bietet Abbildung 1, sowohl hinsichtlich des Aufbaus der Video-Lernzyklen wie auch hinsichtlich der Arbeitsweise im Seminar in Form von Lesson Studies. Die Denkblasen bilden Aussagen der Studierenden ab: In den bunten sind einige Herausforderungen dargestellt, die grauen bilden ab, was die Studierenden besonders positiv erlebt haben.

### Video-Lernzyklus versus Erklärvideo

Erklärvideos vermitteln mit funktionalen Erläuterungen und dem Darstellen abstrakter Konzepte meist prozedurales Wissen und mathematische Fertigkeiten. Auf die positive Kommunikationsfähigkeit der Mathematik, die motivational wirkt, wird allerdings wenig fokussiert (Oldenburg, Bersch, Merkel & Weckerle, 2020). Erklärvideos geben Unterstützung, wenn der/die Lernende weiß, was er/sie nicht verstanden hat bzw. wonach er sucht. Das setzt voraus, dass der Lernende erkennt, was er nicht weiß, wo bzw. welches Defizit vorhanden ist. Die Nutzung von Erklärvideos gemäß ihrer Intention braucht daher eine gewisse Selbsteinschätzung der Fähigkeiten und Fertigkeiten und setzt somit Selbstreflexion voraus. Dies kann – nach Meinung der Autorin – in höheren Schulstufen durchaus von Lernenden verlangt bzw. vorausgesetzt werden. Erfahrungsgemäß ist der dazu notwendige Grad an Selbstreflexion und damit auch die realistische Selbsteinschätzung in den unteren Schulstufen, in diesem Fall die Sekundarstufe 1, noch nicht entsprechend bei den Jugendlichen ausgeprägt. Die SchülerInnen dieser Altersstufe brauchen meist klare Anleitung zu Einzelschritten, die sie beim Lernen unterstützt. Dazu kommt der Anspruch und die Notwendigkeit, dass auch durch digitale Unterstützung auf Basis von Videosequenzen die Gesamtheit der SchülerInnen der Sekundarstufe 1 so weit wie möglich erreicht werden soll. Dies setzt die Berücksichtigung der heterogenen Bedürfnisse und Ansprüche dieser Lernenden voraus. Im Projekt „Video-Lernzyklen Mathematik SEK 1“ wird der Versuch unternommen, diese Herausforderung durch einen professionellen Umgang mit Heterogenität und das Eingehen auf eventuelle individuelle Bedürfnisse (soweit dies ohne direkten Kontakt zwischen Lehr- und Lernperson möglich ist) zu erfüllen.

Erklärvideos beziehen sich auf eine mathematische Fähigkeit und geben eine Anleitung, wie diese ein- bzw. umzusetzen ist. Dazu notwendige grundlegende Fähigkeiten werden kaum thematisiert. Der Transfer der erklärten Fähigkeit in einen anderen Kontext würde die Länge von Erklärvideos sprengen, doch ist dies eine der größten Anforderungen an die Lernenden der Sekundarstufe 1. Daher wurde durch die Autorin das Konzept der „Video-Lernzyklen“ entwickelt, das den Lernenden mehr individuelle Unterstützung bieten soll und die Lehrenden anregt, mehr Individualisierung in den traditionellen Schulalltag einfließen zu lassen. Die Einsatzmöglichkeiten der Video-Lernzyklen sind breit gestreut und bieten unterschiedliche Möglichkeiten. Diese Video-Lernzyklen, die im Folgenden genau erläutert werden, finden sich auf der Homepage des Projekts „Mathematik macht Freu(n)de“ der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich und der Universität Wien (Kompetenzmaterialien & Videos (univie.ac.at), Eichmair, 2020).

### Grundlegendes Konzept

Die „Video-Lernzyklen Mathematik SEK 1“ fokussieren einzelne fachliche Themenbereiche und erschließen im jeweiligen Themenbereich kumulativ die steigenden Anforderungen in den unterschiedlichen Schulstufen. Damit wird ein inklusiver, kumulativer Ansatz ausgedrückt, der individuelle Differenzierung zulässt. Alle Lernenden sind im Blick, alle Lernenden sollen mit den Lernzyklen arbeiten und sich individuell entwickeln können. Die Lernperson bearbeitet einen Themenbereich und orientiert sich anhand der unterschiedlichen Lernzyklus-Sequenzen an ihrem individuellen Wissensstand. Neugierig gewordene Lernende können weiterarbeiten und tiefer in den Themenbereich dringen, als es der Lehrplan oder die Lehrperson in der aktuellen Schulstufe vorsieht. Andere Lernende können hingegen durch selbstintendierte, mehrfache Wiederholungen die jeweilige Sequenz so oft ansehen und durcharbeiten, bis sie meinen, den Sachverhalt verstanden zu haben.

Klassische Erklärphasen, die in jedem Unterricht vorkommen, sind flüchtige Momente. Die Lernenden schreiben mit und hoffen, sich die Erklärung zu merken, haben aber kaum bis wenig Zeit, sich selbst bei den Stellen, die in ihrem Kopf Fragezeichen auslösen, zu vertiefen und nachzulesen oder durcharbeiten. Das bedeutet, dass oftmals das, was im schulischen Unterricht nicht verstanden wurde, beim Absolvieren der Hausübung nochmals „trainiert“ wird. An die Stelle von kompetenzorientiertem Anwenden und Üben tritt „sinnloses“, nichtverstehendes Lernen, das zu Fehlvorstellungen führt.

Beim Arbeiten mit Unterstützung durch methodisch gute und fachlich korrekte Videosequenzen haben die Lernenden die Möglichkeit, sich selbst auf ein bestimmtes Level zu bringen, da sie die Sequenzen, die sie nicht verstanden haben, wiederholt ansehen und anhören können. Dadurch entsteht ihre individuelle Kompetenzspirale, in der sie stückweise aufsteigen. Sie arbeiten und denken in ihrem persönlichen Tempo und können Pausen einlegen, wenn sie Denkerholung brauchen.

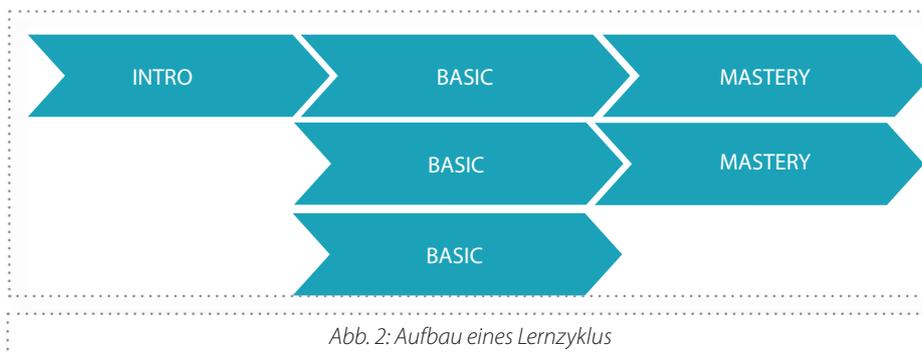
Die Lernperson hat die Möglichkeit, an beliebiger Stelle im Video-Lernzyklus eines Themenbereichs einzusteigen und intuitiv oder bewusst gesteuert den individuellen Lernprozess zu gestalten. Kommen die Lernenden an einer Stelle nicht mehr weiter, ist eventuell notwendiges Vorwissen nicht abrufbar oder kann dem logischen Aufbau nicht gefolgt werden, so arbeitet die Lernperson die davorliegenden Lernzyklen durch. Bereits abgespeicherte Fähigkeiten werden aktiviert. Die Lernperson kann wiederholen, Defizite schließen und zum individuell passenden Zeitpunkt schließlich an der Stelle, an der diese Schwierigkeiten aufgetreten sind, einsteigen. So entsteht kontinuierliches Lernen, das langfristige Verfügbarkeit der erlernten Fähigkeiten und Fertigkeiten mit sich bringt.

Durch das Prinzip der möglichen „inneren Differenzierung“ kann die Lernperson beliebig weiterarbeiten, gleich, ob diese Inhalte oder Aufgabenstellungen schulstufenentsprechend sind. Die innere Motivation der Lernperson zur Steigerung der individuellen Kompetenz wird gefördert und durch die Weiterführung des Themenbereichs ermöglicht.



## Aufbau eines Lernzyklus

Ein Lernzyklus besteht im Allgemeinen aus drei Sequenzen, die aufeinander aufbauen und einem durchlaufenden Gedanken nachgehen. Ein Themenbereich kann dennoch auch mehrere Lernzyklen umfassen. Ein Lernzyklus entspricht einem mathematischen „Gedanken“, einem kleinen inhaltlichen Teilbereich. Jedem Lernzyklus liegt diese Struktur zugrunde, die allerdings bei Bedarf bzw. Notwendigkeit erweitert wird.



### INTRO

Die Sequenz INTRO stellt das mathematische Modell vor, das in diesem Lernzyklus bearbeitet wird. Die Gestaltung der INTRO-Sequenz ist vielfältig. In den meisten INTRO-Sequenzen wird die deduktive Methode verwendet, die von der allgemeinen Regel zu einem Beispiel führt (Kulgemeyer, 2020). Das zur Ausführung dieser mathematischen Fähigkeit benötigte Vorwissen wird angeführt, die Lernenden werden aufgefordert, sich dieses Wissen und diese Fertigkeiten in Erinnerung zu rufen bzw. in einem anderen entsprechenden Lernvideo nachzusehen. Andere Lernzyklen bedienen sich im INTRO der induktiven Herangehensweise, indem ausgehend von einer konkreten Fragestellung das dahinterstehende mathematische Verfahren bzw. der mathematische Gedanke erarbeitet bzw. abgeleitet wird. LeFever, der Miterfinder von Common Craft, stellt die Faszination einer guten Geschichte in den Vordergrund, durch die z.B. ein neuer Begriff definiert oder eine Erklärung gegeben wird (LeFever, 2012). Im Gegensatz zu Erklärvideos arbeiten die INTRO-Sequenzen meist mit einem inner- oder außermathematischen Problem, das in einen sinnstiftenden Kontext eingebettet ist, und zeichnen sich durch einen Anwendungsbezug aus.

### BASIC

An einigen Beispielen wird die Anwendung der erarbeiteten Fähigkeit aus dem INTRO dargestellt. Die einzelnen kleinen Denk- und Handlungsschritte werden erläutert und durchgeführt. Es werden bewusst „Pausen“ eingefordert, in denen die Lernenden eine gestellte Aufgabe ausführen sollen, um dadurch in einen aktiven Lernprozess zu kommen. So werden die Lernenden immer wieder aufgefordert, mitzudenken, mitzuarbeiten, verschiedene zur Lernaktivierung notwendige Tätigkeiten durchzuführen, um einen kleinen Teil eigenständiger Erarbeitung zu erleben. Damit soll eine Art von „Dialog“ hervorgerufen werden, sodass bei den Lernenden ein Gefühl der direkten Ansprache und des Miteinbezogenenseins entsteht. Die richtige Durchführung und ein Problemlöseweg werden nach dem Beenden der „Pause“ erklärt und Schritt für Schritt vorgeführt. Zeigen sich mehrere unterschiedliche „Problemfelder“, so werden diese in eigenen BASIC-Sequen-

zen behandelt. Dadurch ist es möglich, die einzelnen Videos in „gut verdaulichen“ Zeitspannen zu belassen. Die Unterteilung in noch kleinere Teilbereiche stößt bei den Lernenden an, diese Einzelschritte extra zu verarbeiten, eine „Speicherpause“ einzulegen und danach erst weiterzuarbeiten. Mögliche Denkfallen bzw. typische Fehlerstellen werden angesprochen und bewusst gemacht.

### MASTERY

Im dritten Teil des Lernzyklus werden die Lernenden aufgefordert, einige Aufgaben selbst zu lösen. Der Schwierigkeitsgrad und die Komplexität der zu lösenden Probleme steigt von BASIC zu MASTERY. Auch hier werden wieder Lösungen und ihre Bearbeitungsmöglichkeiten aufgezeigt und besprochen. Können unterschiedliche Lösungsstrategien angewendet werden, so werden einige davon aufgezeigt. Bei der Darstellung der Lösungswege werden typische Fehler angesprochen und auf die jeweilige Videosequenz verwiesen, in der die Lernenden die konkrete Frage nachschauen können.

### Drehbuch

Jedem Lernzyklus liegt ein Drehbuch zugrunde. Es entspricht einer Unterrichtsplanung, in der die angestrebten konkret formulierten Lernziele des Lernzyklus angeführt sind. Die Standards, die im grundgelegten Kompetenzmodell Mathematik angeführt werden, werden in den Video-Lernzyklen eingearbeitet und führen so zu Kompetenzentwicklung bzw. -training entsprechend dem Kompetenzmodell Mathematik der 8. Schulstufe. Daher wird der Versuch unternommen, möglichst viele Handlungsdimensionen in den Lernzyklen abzubilden. Ausgehend von den Aufgaben der Bildungsstandard-Überprüfung Mathematik 4. Schulstufe und deren Deskriptoren wird die Kompetenzentwicklung bis zu den Deskriptoren für Bildungsstandards Mathematik 8. Schulstufe angeleitet (Neureiter, Fürst, Mürwald & Preis, 2010). Im Drehbuch werden analog zu einer Unterrichtsplanung sämtliche wesentlichen Informationen erhoben, die zu einer fundierten Unterrichtsplanung zählen: Fachkompetenzen (als zu erreichende Lernziele formuliert), Vorkenntnisse und Vorerfah-



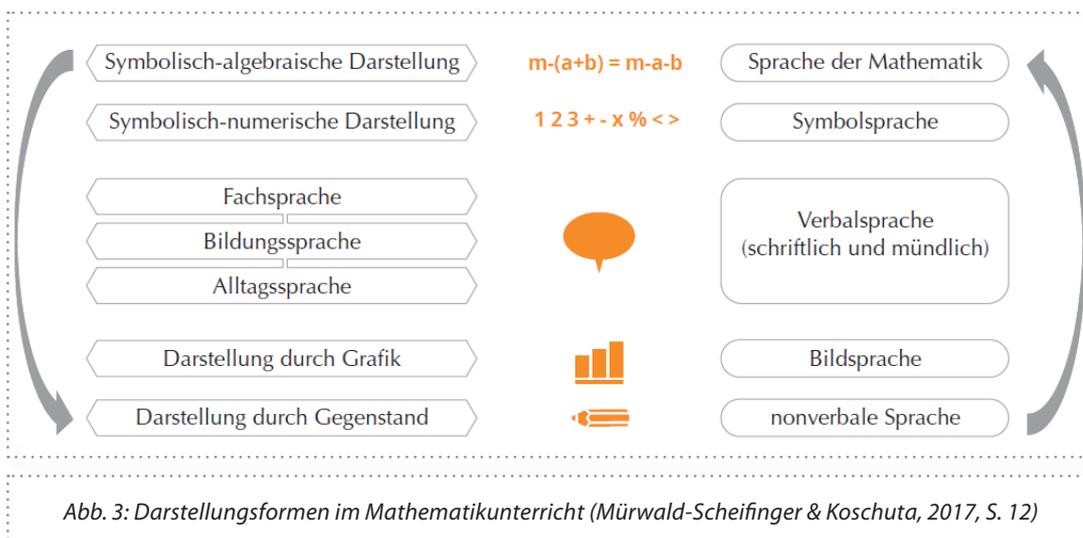
rungen, Lehrplanbezug und Bezug zum Kompetenzmodell. Daran schließt ein wortgenaues Drehbuch an, das die Lernziele den geplanten Schritten zuordnet und auch die methodisch-didaktischen Maßnahmen anführt.

Die Video-Lernzyklen basieren auf fachtheoretischen Gerüsten von FachexpertInnen des jeweiligen Themenbereichs. Das Drehbuch und die Video-Lernzyklen werden in Form einer Lesson Study erarbeitet und laufend einem Feedforward unterzogen. An diesem Prozess sind die Lehramtsstudierenden und entsprechende ExpertInnen beteiligt, ebenso wie LehrerInnen und SchülerInnen, die die Lernzyklen verwenden und Feedforward geben.



### Sprache und Darstellungsformen

In Mathematik müssen, ebenso wie in den naturwissenschaftlichen Fachbereichen, verschiedene Ebenen der Abstraktion durchlaufen werden. Diese Fähigkeit ist des Öfteren ein Grund, warum SchülerInnen den Anschluss im Erklärungsprozess verlieren. Die Vernetzung unterschiedlicher Darstellungsformen (siehe Abb. 2) unterstützt und ermöglicht diesen Abstraktionsprozess.



Besseres Verstehen kann durch die bewusste Verwendung der unterschiedlichen Darstellungsformen initiiert werden. Daher versuchen die VideoerstellerInnen mehrere Darstellungsformen einzubauen, um die Lernenden zu einem Wechsel zwischen Darstellungsformen zu bewegen. Damit verbunden sind auch die verschiedenen Sprachebenen, die zum Einsatz kommen: Neben der mündlichen Sprache wird auch die Bildsprache ebenso wie die schriftliche Sprache zur Unterstützung der Erläuterung verwendet. Über die Symbolsprache wird schließlich auch der Abstrahierungsprozess zur symbolisch-algebraischen Darstellung bzw. zur Sprache der Mathematik veranlasst. Oldenburg et al. erheben in ihrer Untersuchung verschiedener Erklärvideos, dass in vielen Videos wenig Wert auf Verwendung der korrekten Fachsprache gelegt wird (Oldenburg, Bersch, Merkel & Weckerle, 2020, S. 61).

Ein Video, orientiert an seine AdressatInnen zu gestalten und zu besprechen, verlangt von den Videocoaches, dass sie die Themenbereiche in kleine Denkschritte aufteilen müssen. Sie müssen sich vorstellen und vorwegnehmen, was SchülerInnen in den jeweiligen Situationen im Präsenzunterricht fragen würden, und müssen entsprechende Antworten formulieren.

Die richtige Fachsprache zu verwenden und dennoch lernenden-adressiert zu sprechen, stellt eine große Herausforderung dar. Die Coaches treten in einen andauernden erdachten Dialog mit den Lernenden und versuchen diesen in ihren Videosequenzen umzusetzen.

### Kreativität

Erklärvideos haben als Ziel, in möglichst kurzer Zeit die Fertigkeit oder den Inhalt fachlich richtig darzustellen und möglichst verständlich darzulegen. Bei diesem Unterfangen bleibt die kreative, manchmal auch unterhaltende Möglichkeit, einen mathematischen Inhalt oder Gedanken zu präsentieren, im Hintergrund. Doch gerade in einem Video-Lernzyklus steckt die Möglichkeit, sich auf den Inhalt zu konzentrieren und dennoch mit einem passenden Unterhaltungswert zu arbeiten. Ein Lernzyklus, der einen Spannungsbogen in sich hat, in dem etwa eine Geschichte erzählt wird, motiviert die Lernenden dazu, weiterzuarbeiten. Neugier und die Lust auf Weiterlernen können durch ein Rätsel, das gelöst werden soll, durch besondere grafische Elemente, die eingesetzt werden, auch durch eine Rahmenhandlung, initiiert und unterstützt werden. Die von Bednorz und Bruhn durchgeführte Analyse von rund knapp 2000 mathematischen YouTube-Videos



zeigt, dass kreative, ästhetisch ansprechende und sprachlich gut nachvollziehbare Videos auf größeres Interesse bei Lernenden stoßen und daher auch öfter konsumiert werden (Bednorz & Bruhn, 2021).

### Einsatzmöglichkeiten

Die „Video-Lernzyklen Mathematik SEK 1“ bieten durch ihre besondere Struktur unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten, darunter folgende:

- Die Verwendung in klassischen Flipped-Classroom- oder Inverted-Classroom-Settings bietet sich besonders dadurch an, dass alle Lernenden INTRO und BASIC in der individuellen Vorbereitungsphase bearbeiten und die leistungsstärkeren Lernenden im MASTERY fortsetzen können.
- Das bewusste Einsetzen einer Erläuterung eines Themenbereichs durch eine andere „Lehrperson“ kann bei manchen Jugendlichen zu mehr Klarheit führen.
- Die Lernzyklen können direkt im Unterricht zur Unterstützung der inneren Differenzierung eingesetzt werden: Während einige Lernende noch mit dem „Verarbeiten“ der BASIC-Beispiele beschäftigt sind, können andere schon die MASTERY-Aufgaben lösen.
- Einzelne Lernzyklen werden zur Aktivierung von Vorwissen und Vorkenntnissen herangezogen, z.B. zur selbstständigen Wiederholung der Lernzyklen „Arbeiten mit Termen“ und „Rechnen mit Bruchzahlen“, damit das neue Thema „Bruchterme“ in der nächsten Mathematikeinheit begonnen werden kann.
- Beim Einsatz der Methode Freiarbeit eignen sich die Video-Lernzyklen für einen Arbeitsauftrag zum eigenständigen Erarbeiten und/oder Wiederholen eines oder mehrerer Themenbereiche.

■ **Elisabeth Mürwald-Scheifinger** ist Mitarbeiterin an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich, Fachdidaktik Mathematik (<https://mathematikmachtfreunde.univie.ac.at/>).

#### Literatur:

- Bednorz, D., & Bruhn, S. (2021). Mehr als nur erklären – eine Bestandsanalyse des Angebots an mathematischen YouTube-Videos. *Mitteilungen der GDM*, 110, 10-17.
- Eichmair, M. (2020). *Mathematik macht Freu(n)de*. Online unter <https://mathematikmachtfreunde.univie.ac.at/> [03.04 2021].
- Kulgemeyer, C. (2020). Kriterien für gute Erklärvideos. Webinar: Erklär-Lern-Videos. Universität Paderborn.
- LeFever, L. (2012). *The Art of Explanation*. New York: John Wiley & Sons.
- Mürwald-Scheifinger, E., & Koschuta, A. (2017). *Sprachsensibler Mathematikunterricht in der Sekundarstufe* (Praxisreihe , Heft 28). Graz: ÖSZ.
- Mürwald-Scheifinger, E., & Slawitscheck, M. (2021). *Wahlfach im Lehramt Mathematik: Studierende erstellen Video-Lernzyklen für den Mathematikunterricht*. Online unter [https://unterrichtsvideos.net/tagung/viewer/show?file=..%2Fdownloads%2FPoster%2FGruppe\\_B.pdf#pagemode=bookmarks](https://unterrichtsvideos.net/tagung/viewer/show?file=..%2Fdownloads%2FPoster%2FGruppe_B.pdf#pagemode=bookmarks) [03.04 2021].
- Neureiter, H., Fürst, S., Mürwald, E., & Preis, C. (2010). *Praxishandbuch für „Mathematik, 8. Schulstufe“*. (BIFIE, Hrsg.) Graz: Leykam.
- Oldenburg, R., Bersch, S., Merkel, A., & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken. *Mitteilungen der GDM*, 109, 58-63.
- Wolf, K. (2015). Bildungspotenziale von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube. *Audiovisuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategie oder partizipative Peer Education?* *merz*, 1 (59), S. 30-36.

## Zur Erstellung eines Erklärvideos für die Planung kompetenzorientierten Sachunterrichts

von **Eva Freytag** und  
**Peter Holl**

Ende des Sommersemesters 2020 startete im Regionalen Fachdidaktikzentrums (RFDZ) Physik der Uni Graz nach einer Initiative von Claudia Haagen-Schützenhöfer (Leiterin des Fachdidaktikzentrums Physik) und Thomas Schubatzky (Fachbereich Physikdidaktik) ein Projekt, das darauf abzielt, kurze Erklärvideos zu erstellen. Diese sollen das Wesentliche zu einem Thema vermitteln und im tertiären Bildungsbereich für Lehrpersonen in der Aus- und Fortbildung eingesetzt werden.

Erklärvideos können über Social Media & Co, im Vergleich zu Fortbildungsveranstaltungen vor Ort, eine Vielzahl an Menschen erreichen. Ein Angebot an repräsentativen Erklärvideos zu relevanten Inhalten der Zielgruppe eröffnet Interessierten die Option, ihren Wissensaufbau zu einem Thema selbst zu portionieren, zu organisieren und zu steuern. Zudem tragen Erklärvideos idealerweise zu einem einheitlichen und gemeinsamen Verständnis präsentierter Inhalte bei.

Im Projekt des RFDZ Physik ist vorgesehen, in erster Linie Erklärvideos für ausgewählte zentrale fachdidaktische Konzepte und Modelle der Physik und des Sachunterrichts zu erstellen; beispielsweise zur Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann, Duit, Gropengieser & Komorek, 1997), zu SchülerInnenvorstellungen oder zum neuen Lehr-Lern-Modell für den kompetenzorientierten Sachunterricht (Freytag et al., 2021).

Die mit dem Einsatz von Erklärvideos verbundene Intention, für Interessierte Abläufe, Funktionen und komplexe Zusammenhänge didaktischer Inhalte verständlich zu machen, erfordert bei der Erstellung dieser Videos, konkrete zielgeleitete fachliche und didaktische Überlegungen sowie die Berücksichtigung des Vorwissens der AdressatInnen bzw. der Zielgruppe (Kulgemeyer, 2020).

### Zur Entwicklung von Erklärvideos zum Lehr-Lern-Modell

In diesem Beitrag soll ein Ausschnitt zur Vorgangsweise der Entwicklung eines Erklärvideos der Themenreihe „Kompetenzorientierter Sachunterricht“ vorgestellt werden. Für das Erklärvideo werden Inhalte des Lehr-Lern-Modells herangezogen. Es stellt das Zusammenwirken des Lehrens und Lernens in einem kompetenzorientiert ausgerichteten Sachunterricht lerntheoretisch und unterrichtspraktisch dar. Unsere Intention ist es, beginnend mit der Gestaltung eines Erklärvideos zum unterrichtspraktisch orientierten „Planungsschema“, das Lehr-Lern-Modell als Basis für die Planung kompetenzorientierten Sachunterrichts zielgruppenspezifisch möglichst nachvollziehbar und verständlich darzustellen. Dieses Vorhaben wird aktuell, anhand der sieben Planungsschritte für die Erstellung von Erklärvideos nach Kulgemeyer (2020) versucht umzusetzen. Dazu zählen die fachliche Elementarisierung des Inhalts, das Erstellen einer Zielgruppenbeschreibung (Vorwissen und Verstehenshürden), das Erstellen eines Drehbuchs bzw. Skripts, das Anwenden der 14 Qualitätskriterien auf das Skript (Kulgemeyer, 2018 sowie Artikel Kulgemeyer in diesem Newsletter), das Aufzeichnen, die Videobearbeitung und die kollegiale kritische Betrachtung.

### Zur Gestaltung von Erklärvideos

Gestalterisch sind für unser Projekt verschiedene Formate von Erklärvideos denkbar. Zu nennen sind hier Echtvideos, bei denen reale Szenen gefilmt werden, Legevideos, die im Stop-Motion-Format Abläufe mit analogen Materialien (Texte, Bilder, Grafiken, Objekte) zeigen, und am Computer erstellte Videos mit rein animiertem Inhalt. Bei der grafischen Umsetzung fiel die Entscheidung auf die Erstellung eines animierten Erklärvideos. Mithilfe dieses Formats soll das Planungsschema der Zielgruppe kurzweilig



und informativ, im Sinne der Darbietung der für ein Verstehen bedeutsamen Inhalte, nähergebracht werden.

Gründe für die Wahl dieses Gestaltungsformats liegen in der Zeitlosigkeit animierter Videos, in der Möglichkeit, durch Animationen fokussierte Inhalte gezielt zu platzieren und zu visualisieren und im damit verbundenen Potential, Sprechtexte aussagefähiger zu machen. Zudem lassen sich abstrakte Prozesse durch die Verwendung von Formen, Farben und verschiedenen Zeichen einfacher darstellen als in einem Echtfilm.

Die für die Umsetzung des Vorhabens in Betracht gezogene Software Animatron (Abb.1) und Animationsmaker von Renderforest liefert eine Vielzahl an Grafiken und Animationen zur Veranschaulichung von Bildungs- und Lernsituationen.

Programme zur Erstellung animierter Erklärvideos arbeiten im Grunde nach dem-



Abb 1: Screenshot ANIMATRON Editor

selben Prinzip: Nacheinander werden auf einer Timeline einzelne Szenen entworfen (Hintergründe, Objekte, Text und animierte Personen), die ergänzt durch eine SprecherInnenstimme und Hintergrundmusik die gewünschten Teilaspekte der dargestellten Inhalte visualisieren. Der Zusammenschritt der einzelnen Szenen ergibt eine Videodatei in einem universellen (YouTube-)Format, das sich sehr leicht auf Websites, Lernplattformen oder einschlägigen Medienportalen veröffentlichen lässt.

### Zur Erstellung eines Drehbuchs

Bei der Entwicklung eines idealerweise zielgruppenspezifisch verständlichen Erklärvideos sind in unserem Projekt die ersten drei Planungsschritte (fachliche Elementarisierung, Zielgruppenbeschreibung, Erstellen eines Drehbuchs bzw. Skripts) nach Kulgemeyer (2018) relevant. Unserer Ansicht nach ist die Entwicklung und Gestaltung des Drehbuchs bzw. Skripts der herausforderndste Prozess bei der Realisierung von Erklärvideos. Hier sind fundiertes Wissen zur thematisierten Sache, Elementarisierungskompetenzen und zugleich organisiertes, gut strukturiertes und kreatives Denken der EntwicklerInnen in der Planungs- und Gestaltungsebene für das Gelingen des Vorhabens entscheidend.

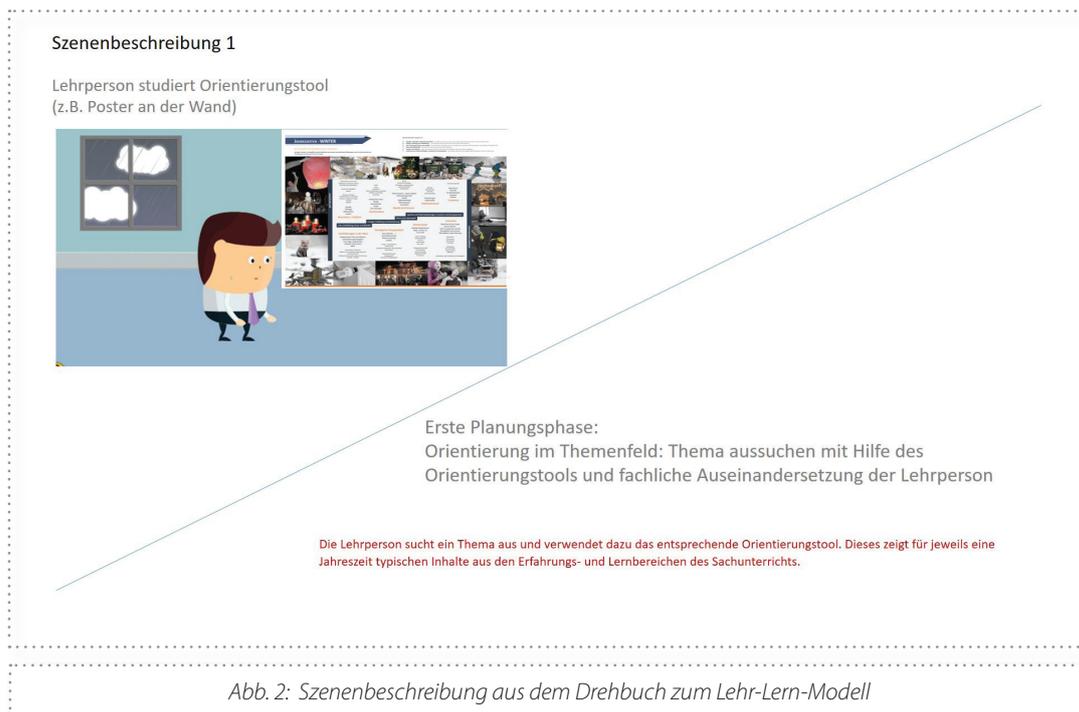
Zielgruppe dieses Erklärvideos sind vordergründig Lehrpersonen, die vor der neuen Herausforderung stehen, den Sachunterricht kompetenzorientiert aufzubereiten. Denn bereits ab dem Schuljahr 2023/24 soll der Sachunterricht für SchülerInnen der ersten Schulstufe eine kompetenzorientierte Ausrichtung erfahren. Auf Basis informativer Gespräche mit VolksschullehrerInnen im Rahmen von Fortbildungsveranstal-

tungen wurde bei der Erarbeitung des Drehbuchs davon ausgegangen, dass die Zielgruppe bereits Vorwissen zu einzelnen didaktischen Elementen des Planungsschemas mitbringt. Es gibt jedoch Bedarf an Informationen hinsichtlich des Zusammenspiels der einzelnen Elemente bei der Planung kompetenzorientierten Sachunterrichts.

### Zur konkreten Vorgangsweise

Bei Überlegungen zur Elementarisierung relevanter Inhalte wurde von der vorhandenen Struktur des Planungsschemas ausgegangen. Dieses weist in seiner Abfolge einzelne Phasen auf. Die Phasen und deren Inhalte sind unterrichtspraktisch für die Umsetzung der Planung kompetenzorientierten Sachunterrichts relevant. Zudem sind den Phasen zugeordnete kognitive und praktische Aktivitäten Ausdruck lerntheoretischer Konzepte des Lehr-Lern-Modells. Die Elementarisierungsschritte zu den einzelnen Phasen erfolgten durch das Analysieren und Auflisten der für die jeweilige Phase spezifischen, typischen und bedeutsamen Aktivitäten von Lehrpersonen beim Planen kompetenzorientierten Sachunterrichts. Die Beschreibung dieser Aktivitäten erfolgte zuerst schriftlich. Danach wurden die Aktivitäten mit der Software Animatron grafisch stilisiert und als Szenen dargestellt. Insgesamt beinhaltet jede Szenenbeschreibung (Abb. 2) die schriftlich ausgeführte Erläuterung und grafische Darstellung der Aktivitäten sowie den inhaltlich bedeutsamen Bezug zum Lehr-Lern-Modell (Abb. 1, Tafelbild). Die Szenenbeschreibungen des Drehbuchs sind ein Meilenstein und erstes Zwischenprodukt auf dem Weg zum Erklärvideo.

Erst im nächsten Schritt erfolgt die Ausformulierung geeigneter Sprechtexte zu den Szenen. In einem vorläufig letzten Schritt der Drehbucherstellung werden die Objekte der Szenen in Abstimmung zum Sprechtext animiert und mit Hinweisen zur themenspezifischen Vertiefung versehen.



Insgesamt soll das in Arbeit befindliche Erklärvideo zum Planungsschema zu einer einheitlichen Begriffsbildung mit einer eindeutigen Zuordnung von Bedeutungsinhalten beitragen sowie Grundlage eines idealerweise unmissverständlichen Austauschs zum Thema „Kompetenzorientierten Sachunterricht im Sinne des Lehr-Lern-Modells planen“ sein. Zudem soll es der Zielgruppe als Ausgangspunkt für Vertiefungen zu diesem Inhalt dienen. Zu diesem Zweck werden im Erklärvideo an geeigneten Stellen weiterführende Hinweise und Informationen zu den bedeutsamen Elementen des Planungsschemas integriert.



### Fazit

Die Verwendung eines Tools zur Erstellung animierter Erklärvideos hat sich in Kombination mit den Planungsschritten nach Kulgemeyer (2020) für die Szenenentwicklung und Szenenbeschreibungen für die Erstellung des Drehbuchs zum Planungsschema des Lehr-Lern-Modells als praktikabel erwiesen. Für diese Vorgangsweise und das verwendete Gestaltungsformat kann eine Weiterempfehlung ausgesprochen werden. Das hier vorgestellte Erklärvideo der Themenreihe „Kompetenzorientierter Sachunterricht“ wird am Grazer Grundschulkongress 2021 (7. bis 9. Juli) im Zuge des Vortrags zur Präsentation des konzipierten Lehr-Lern-Modells für den Sachunterricht (Freytag et al., 2021) erstmals vorgestellt.

#### Literatur:

- Freytag, E., Holl, P., Schmölder, B., Glettler, C., Jarau, S., Luschin-Ebengreuth, N., Thomas, A., & Karner, K. (2021). Zusammenhänge erkennen, konzeptuelles Denken entwickeln. Konzept eines Lehr-Lern-Modells für den Sachunterricht. *PraxisForschungLehrer\*innen Bildung*, 3(1), 34-53. <https://doi.org/10.11576/pflb-4351>
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengiesser, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3, S. 3-18.
- Kulgemeyer, C. (2020). Erklärvideos in der universitären Lehre der Physik.
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer + Unterricht*, 109, 8-11.

■ **Eva Freytag** ist Professorin im Fachbereich Sachunterricht, Naturwissenschaftliche und Technische Bildung am Institut für Elementar- und Primärpädagogik an der Pädagogischen Hochschule Steiermark.

■ **Peter Holl** ist Professor im Fachbereich Sachunterricht und digitale Bildung an der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Graz.

## PRAXISTIPPS IGELTV

*„Eine große Rolle spielt im Lehr- und Lernvideobereich der Sound für die Attraktivität und Konsumierbarkeit der Videoclips. Wenn mit dem Smartphone aufgezeichnet wird, gibt es auch dafür schon eine ganze Reihe brauchbarer externer Mikrofone unterschiedlichster Bauart. Für die Aufzeichnung mit Camcordern oder Foto-/Videokameras empfehle ich grundsätzlich ein externes Mikrofon, um mit der Soundabnahme möglichst nah an der Schallquelle zu sein. Dadurch erreicht man eine gleichbleibende Lautstärke, wobei das Bild – auch in Entfernung – unabhängig und variabel gestaltet werden kann.“*

■ Auszug aus einem Gespräch mit **Wolfgang Kolleritsch** IgelTV an der PH Steiermark.



# Vom Wert des „Erklärvideos“ als Unterrichtstool im Fach Technisches und textiles Werken

von **Marion Starzacher**

Gleich zu Beginn dieses Artikels soll gesagt werden, dass Erklärvideos keinen Präsenzunterricht ersetzen können; vielmehr dienen sie als Tools, als Ergänzung und/oder Untermauerung des Lehr-/Lernstoffs. Es gibt je nach Lehrendenpersönlichkeit unterschiedliche Zugänge, wie Erklärvideos in den Unterricht integriert werden. Diese Zugänge sind zugleich der Schlüssel zur Herstellung der Videos.

In diesem Artikel wird auf zwei essentielle Dinge fokussiert: einerseits auf die Herstellung und andererseits auf den Einsatz von Erklärvideos im Fach Technisches und textiles Werken. Es ist kein Verweis auf Do-It-Yourself-Videos, die auf unterschiedlichen Videokanälen zu finden sind. Erklärvideos, die im schulischen Kontext eine Verwendung finden, folgen dem individuellen Unterrichtsplan der Lehrenden, die diese Videos herstellen, und sind daher nicht für eine weite Verbreitung konzipiert, sondern für das eigene Lehrsetting bestimmt.

Videos müssen in einen thematischen Kontext eingebunden sein. Somit muss in einem ersten Schritt entschieden werden, wie das Video im Unterricht eingesetzt werden soll.

Ein Erklärvideo kann unterschiedlichen Zwecken dienen:

- Input VOR dem neuen Lernstoff
- Input WÄHREND des neuen Themas
- zur Festigung des zuvor vermittelten Lernstoffs
- zur Bewältigung der Hausaufgabe (als Unterstützung für die Lernenden)
- als (Bau-)Anleitung für ein Werkstück

Das Design des Videos steht in Abhängigkeit zum Einsatz: Wird das Video als Einstieg in ein neues Thema verwendet, so ist der Aufbau ein anderer als bei einem Video, das im Rahmen der Herstellung gezeigt wird. Im ersten Fall wird ein erster Einblick in das Thema geboten; dient es hingegen beispielsweise als Bauanleitung für ein Werkstück, das die Schülerinnen und Schüler zuhause herstellen sollen, wird sich eine Schritt-für-Schritt-Anleitung als richtig erweisen.



Im Folgenden beziehe ich mich auf den letztgenannten Einsatz der Bauanleitung für ein Werkstück, da dies seit dem ersten Lockdown im März 2020 eine Möglichkeit für unsere Studierenden im Fach Technisches und textiles Werken gewesen ist, ihre Fachpraxis in den Schulen online asynchron im Zuge des Homeschooling abzuhalten. Die Beispielfotos sind Screenshots des Erklärvideos, das Felix Heinrich im Zuge seiner Fachpraxis hergestellt hat.



Abb. 1: Arbeitsplatzsetting überblendet mit der Materialliste



Abb. 2: Schritt-für-Schritt-Erklärung)



Abb. 3: Windrad

Abb. 1-3: ©Felix Heinrich

Bei der Herstellung des Videos muss auch berücksichtigt werden, für welche Zielgruppe dieses Video hergestellt wird, welche Vorkenntnisse diese besitzt, welches Material benötigt wird und ob dieses für die Schülerinnen und Schüler erreichbar ist.

An den Beispielfotos (Abb. 1, Abb. 2 und Abb. 3) aus dem Erklärvideo „Bau eines Windrads“ ist erkennbar, dass das Storyboard dem Bau des Windrads folgt – vom Einrichten des Arbeitsplatzes über das Vorbereiten der benötigten Materialien bis hin zum Bau des Windrads – wird der Bauablauf in einer Geschwindigkeit nachvollzogen, sodass die Bauenden dem folgen können. Es werden eine einfache Sprache und klare Worte verwendet; auf blumige Ausschmückungen der Erklärungen oder auf Informationen, die nicht unmittelbar den Bau betreffen, verzichtet der Herstellende. Es geht hier klar um die Vermittlung einer konkreten Botschaft. Die Qualität des Videos ist somit von der Art der inhaltlichen Darstellung abhängig und nicht von der technischen Aufnahmequalität, die im Übrigen sehr gut ist.

Für die Feststellung der Lernwirksamkeit eignen sich folgende Fragen:

1. Wodurch wird die Aussagekraft des Videos bestimmt?
2. Welche Art der inhaltlichen Darstellung wurde angewandt?
3. Wie ist die Vermittlungsqualität?
4. Welche Methoden wurden angewandt?
5. Wie ist das Video in den „regulären“ Unterricht eingebettet? (Als Start, als Festigung oder als Wiederholung eines Themas)
6. Gibt es einen Unterschied zwischen meinem „regulären“ Unterricht? Wenn ja, worin liegt er?

In der Beantwortung oder Reflexion dieser Fragen sollte sich die Effektivität des Erklärvideos herauskristalisieren bzw. die Erhöhung des Lernerfolgs sichtbar werden. Im Fach Technisches und

textiles Werken könnte dies der erfolgreiche Bau eines Windrads sein.

Eine weitere wichtige Rolle spielt die fachliche Korrektheit, da die Lehrperson – wie im Beispielvideo – nicht für Ad-hoc-Rückfragen zur Verfügung stehen kann und für das Nachfragen ein anderes Medium verwendet werden könnte. Im Fach Technisches und textiles Werken sind das korrekte Verwenden von Materialien und Technologien oder Sauberkeit am Arbeitsplatz wesentliche Themen im Unterricht, die beim Einsatz von Videos mit ähnlichen Themenstellungen nicht thematisiert werden. Somit steht, worauf Christoph Kulgemeyer in seinen Informationen zu Erklärvideos hinweist, fachliche Korrektheit dem Alltagswissen der Schülerinnen- bzw. SchülerInnenvorstellung gegenüber (vgl. Kulgemeyer, 2020).

Wesentliche Parameter für das Produzieren eines erfolgreichen Videos sind des Weiteren der Verzicht auf Randinformationen, die Konzentration auf das Kernthema, das Hervorheben wichtiger und wesentlicher Informationen sowie das Anbieten von kurzen prägnanten Erklärungen, die mit dem Bildmaterial zusammenspielen. Die Betrachtenden werden direkt angesprochen, sodass diese den gesamten Prozess hindurch aufmerksam bleiben, diesen nachvollziehen und ihm folgen können.

Ein wesentlicher Vorteil des Erklärvideos ist, dass es an jeder beliebigen Stelle gestoppt oder eine Sequenz wiederholt abgespielt werden kann. So können die Schülerinnen und Schüler in ihrem eigenen Lerntempo arbeiten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass folgende Parameter bei der Erstellung von Erklärvideos für das Fach Technisches und textiles Werken wichtig sind:

### In der Vorbereitung des Drehbuchs und des Settings

- Drehbuch: Werkstück., Ablauf, Text, Fachsprache (alles zielgruppengerecht)
- Setting: Arbeitsplatz, Beleuchtung, Material (ist es für SuS verfügbar und bearbeitbar)

### In der Darstellung, beim Filmen

- Geschwindigkeit in Sprechtempo, direktes Ansprechen der Schülerinnen und Schüler
- Echtzeitdarstellung beim Vorzeigen eines Arbeitsgangs bevorzugen (außer es handelt sich um eine längere Tätigkeit, dann kann Zeitraffer verwendet werden)
- Einblenden von Materiallisten
- Einblenden der verschiedenen Arbeitsschritte mit Erklärung
- Zeigen des Ergebnisses in einer ansprechenden Form

### In der Nachbereitung und der Bereitstellung

- Untertitel einblenden (Schriftgröße und Lesedauer beachten)
- Abspielgeschwindigkeit beachten
- Datengröße und Dateiformat (gängiges Format wählen)
- Plattform, auf der Video bereitgestellt wird (einfacher Zugang sollte möglich sein)
- Filmschnitt entweder unsichtbar oder nachvollziehbar wählen

Die Qualität des Erklärvideos, oder anders gesagt: die Professionalität, mit der dieses Video von den Lehrenden hergestellt wird, ist neben der Qualität der Bild- und Tonaufnahme vom Setting bzw. von der inhaltlichen Darstellung abhängig. Es geht hier nicht um die perfekte Filmaufnahme, sondern um das Zusammenspiel von Inhalt, Didaktik, Text und Bild.

Vielen Dank an Felix Heinrich für die Bereitstellung seines Videos „Bau eines Windrads“.

Somit kann nichts mehr „schiefgehen“ und es bleibt nur noch viel Erfolg zu wünschen beim Dreh des ersten Erklärvideos!



Videotipp: Bau eines Windrads

<https://natech.phst.at/index.php?id=5503>

#### Literatur:

Kulgemeyer, C. (2020). Wie gut erklären Erklärvideos? IMST-Webinar Erklärvideos, 19.11.2020.

■ **Marion Starzacher** ist am NATEch – Zentrum für fachdidaktische Forschung in der naturwissenschaftlich-technischen Bildung an der Pädagogischen Hochschule Steiermark und im Lehramtsstudium Technische & Textile Gestaltung, Verbund SÜD-OST tätig.

# Videos als Lernobjekte in MOOCs und POOCs

von **Andreas Bollin**

## Motivation

Im Rahmen der Vorlesungsreihe „Spielräume kompakter Universitäten“ an der AAU Klagenfurt prognostizierte Frau Prof. Schreurs (TU München) im April 2021 in ihrem Vortrag zur Zukunft der universitären Lehre, dass der Kompetenzerwerb und die (Weiter-)Bildung vermehrt durch Online-Plattformen verschiedenster Betreiber (z.B. TED-Talks) und vorrangig durch Videos geprägt sein werden. Auch in den Projekten DigiFit4All ([www.digifit4all.at](http://www.digifit4all.at)) und eInformatics@Austria ([www.tuwien.at/einformatics](http://www.tuwien.at/einformatics)) setzen wir verstärkt auf dieses Medium. eInformatics@Austria ist ein österreichweites Projekt zur Erstellung von Massive Open Online Courses (MOOCs) für die Grundlehre Informatik. Das Projekt DigiFit4All zielt darauf ab, digitale und informatische Kompetenzen durch personalisierte Onlinekurse (POOCs – Personalized Open Online Courses) verschiedenen Zielgruppen (SchülerInnen, LehrerInnen, Studierende wie auch MitarbeiterInnen an Universitäten) zu vermitteln.

Nachdem nun auch Videos eine hohe Bedeutung bei unseren MOOCs und POOCs einnehmen, stellte sich die Frage nach einem methodisch und didaktisch sinnvollen Rahmen.

## Grundlagen aktivierender Lehre bei Videos

Beide Projekte verwenden Lernobjekte, um Wissen zu vermitteln. Ein Lernobjekt ist dabei eine Menge an Assets in didaktischer Einheit wobei ein Asset als kleinstmöglicher Bestandteil Bilder, Texte, Animationen oder eben Videos darstellen kann. Was die Erstellung von MOOCs selbst betrifft, so sei an die Arbeiten von Lackner (2015) und Aldahdouh und Osório (2016) verwiesen.

Für unsere Projekte haben wir versucht, bei der Erstellung von Video-Assets einem neuro-didaktischen Ansatz, gepaart mit gender-sensibler Didaktik und einer Kompetenzorientierung zu folgen. Um das Interesse an unseren Videos hoch zu halten, wählen wir unter dem Gender-Aspekt einen dekonstruktivistischen und anti-kategorialen Ansatz und geben jeweils nachvollziehbar Einblick in die nötigen und zu erreichenden Kompetenzen. Beim dekonstruktivistischen Ansatz („undoing gender“) werden Rollenbilder explizit aufgelöst und es wird nach Gemeinsamkeiten gesucht. Beim anti-kategorialen Ansatz („undoing diversity“) wird zusätzlich eine diversitätssensible Perspektive hinzugefügt. Weiters kombinieren wir dies mit Empfehlungen zu Lerntypen und Erkenntnissen aus der Gehirnforschung, die hier im Folgenden kurz ausgeführt werden.

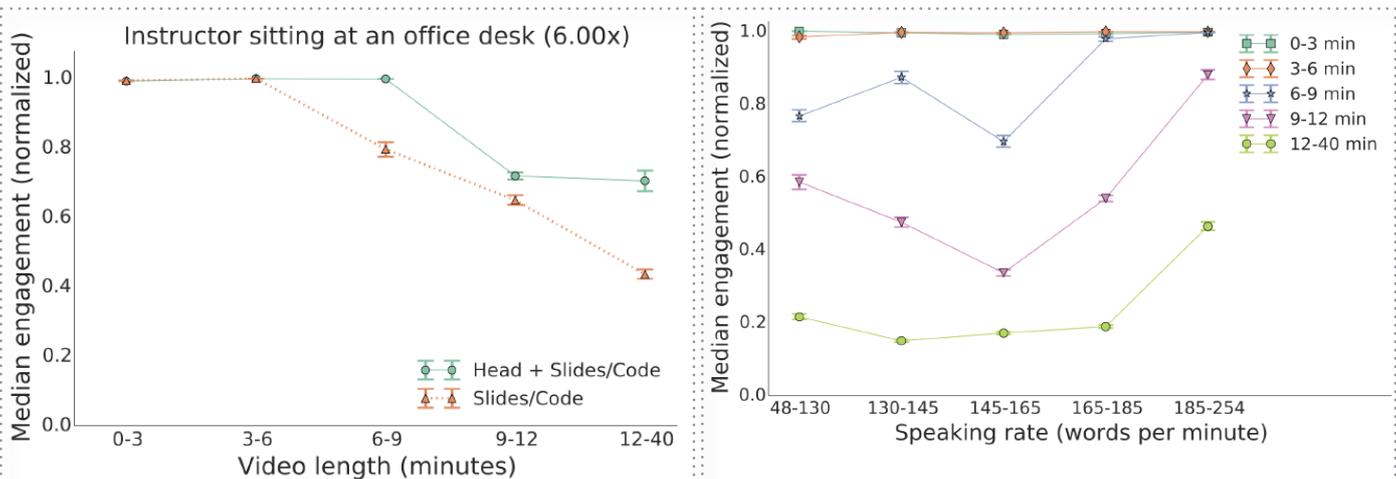


Abb. 1: Bindungsdauer bei Videos unterschiedlicher Längen. Links der Unterschied, wenn ein „talking head“ (eine Sprecherin/ein Sprecher) zu sehen ist, und rechts differenziert nach der Sprechgeschwindigkeit (nach Guo, Kim & Rubin 2014).

In seinem Buch „How The Brain Learns“ sieht sich Sousa (2016) die Behalteleistung während einer Lernepisode näher an. Es zeigt sich, dass bei einer Einheit von 20 Minuten zur Aufnahme neuer Informationen ca. acht bis zehn Min. zur Verfügung stehen (Prime-Time) und danach die Lernenden (die sich dann in einer sogenannten Down-Time befinden) für ca. zwei bis drei Minuten in eine aktive Phase übergehen sollten bevor weitere Informationen aufgenommen werden können (nächste Prime-Time). Dieser Rhythmus wechselt sich im Unterricht idealerweise ab. Untersuchungen von Guo, Kim und Rubin (2014) legen ebenso nahe, dass die Zeitdauer von großer Bedeutung ist (siehe dazu Abb. 1, linke Seite). Je nach Video-Typ verringert sich die Bindungsdauer am Video nach drei bis sechs oder sechs bis neun Minuten.

Aber nicht nur die Dauer der Videos ist von Bedeutung. Neuro-didaktische Erkenntnisse von Sabitzer (2014) legen weiters nahe, dass die Aufnahmeleistung durch Ausnutzung der Prinzipien der Muster-Erkennung und Spiegelneuronen sowie die Beachtung des individuellen Lernens deutlich verbessert werden kann. Es ist wichtig, dass das Gehirn bei dem Gesehenen Beziehungen zu bereits Erlerntem und zur Lebenswelt herstellen kann, beobachtendes Lernen möglichst viele Sinne unterstützt und durch ein „Mit-Erleben“ mit einem Erzähler oder einer Erzählerin zur Nachahmung motiviert wird. Eine hohe Sprechgeschwindigkeit ist dabei sogar von Vorteil (siehe Abb. 1, rechte Seite).

### Empfehlungen

Für unsere MOOCs und POOCs ergeben sich damit folgende Empfehlungen:

1. In den Videos tauchen verschiedenste Rollenbilder auf und Stereotype werden aufgebrochen.
2. Es sollte ausreichend Zeit für die Planung/Drehbücher investiert werden. Größere Videos sollten in kürzere Stücke (sechs bis acht Minuten) zerteilt werden.
3. Video-Assets sollten niemals alleinstehend sein. Sie sollten nach sechs bis acht Minuten durch Quizfragen oder andere Aktivitäten ergänzt werden (eventuell durch H5P im Video).
4. Videos implementieren eine Kompetenz in Form eines gedanklichen Bogens für eine bestimmte Zielgruppe, welche im Lernobjekt und im Asset klar kommuniziert wird.
5. Es gibt eine Erzählerin bzw. einen Erzähler. Zumindest das Gesicht sollte aufgezeichnet und in das Video geschnitten werden. Es sollte für ein persönliches Setting mit gutem Augenkontakt gesorgt werden.
6. Tutorials sollten im Khan-Stil (2013) aufgenommen werden. Da der Tonfall von Bedeutung ist, sollte es ungezwungen und begeistert klingen. Es soll visuell und farbig sein. Provisorisches wirkt dabei authentischer als perfekte Grafik.
7. Ein natürlicher Enthusiasmus sollte gefördert werden. Schnelles Sprechen ist in Ordnung. Pausen und Füllwörter werden herausgeschnitten.

Allein am Standort Klagenfurt sind bereits mehr als 60 Videos geplant bzw. bereits in Produktion. Dabei haben wir vor allem eines gelernt: um stimmige Videos zu produzieren sind etliche Planungs- und Prüfschritte sowie gute(!) Drehbücher nötig. Insofern stecken viele Stunden Arbeit in jeder einzelnen Minute – wenn wir es durch Beachtung der Richtlinien schaffen noch etwas mehr für unsere Inhalte zu begeistern, dann haben wir unser Ziel als Lehrende mehr als erreicht.

#### Literatur:

- Aldahdouh, A., & Osório, A. (2016). Planning To Design MOOC? Think First!. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*. 4(2), 3-21.
- Khan-Stil (2013). Online unter <http://mathemooc.de/2013/07/02/wie-macht-man-mooc-videos-im-khan-style> [21.02.2021].
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. L@S 2014, Atlanta, Georgia, USA.
- Lackner, E. (2015). How to MOOC? Ein didaktischer Leitfaden zur Konzeption und Erstellung eines MOOCs. Online unter <https://unipub.uni-graz.at/obvugroa/download/pdf/456656?originalFilename=true> [21.02.2021].
- Sabitzer, B. (2014). A Neurodidactical Approach to Cooperative and Cross-curricular Open Learning: COOL Informatics. Habilitation Thesis, AAU Klagenfurt.
- Sousa, D. A. (2016). *How The Brain Learns* (4<sup>th</sup> Ed.). Thousand Oaks: Corwin Press.



Projekt: Digifit4all  
www.digifit4all.at

■ **Andreas Bollin** ist Universitätsprofessor am Institut für Informatikdidaktik an der Universität Klagenfurt.