

# Studierende als YouTuber? Erstellung von Erklärvideos durch Studierende im Rahmen des eLearning-Praktikums

Regula Krapf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Bonn,

*Videos erfreuen sich in der Hochschullehre zunehmender Beliebtheit. Meistens werden durch Dozierende erstellte Videos oder Videos von Plattformen wie YouTube genutzt. Doch gerade die Videoproduktion bietet ein großes Potenzial für Studierende, sich vertieft mit fachlichen sowie mathematik- und mediendidaktischen Prinzipien auseinanderzusetzen. In diesem Beitrag wird die Umsetzung des neuen Moduls „eLearning-Praktikum“ an der Universität Bonn dokumentiert, im Rahmen dessen die Teilnehmenden eigenständig digitale Lernmaterialien, insbesondere Videos, konzipieren und erstellen. Ziel ist es, die Ergebnisse des Praktikums in der Lehre an Hochschulen oder Schulen einzusetzen – ganz im Sinne einer Lehre von Studierenden für Studierende. Neben Beispielen und Einsatzszenarien werden auch Rückmeldungen durch diejenigen, die mit den entwickelten Materialien lernen, sowie Ideen zur Weiterentwicklung präsentiert.*

## Motivation und theoretischer Hintergrund

Nicht erst seit der Corona-Pandemie suchen Mathematikstudierende nach Unterstützung auf Videoplattformen wie YouTube (Geisler & Rolka, 2023). Auch zahlreiche Dozierende erkennen zunehmend die Vorzüge von Videos in der Hochschullehre: Videos können beispielsweise fürs Selbststudium eines Inverted Classroom (z.B. Bergmann & Sams, 2014), als optionale Begleitmaterialien einer Vorlesung (z. B. Dunn et al., 2015) oder auch für Musterlösungen von Aufgaben (z.B. Wirth, 2022) verwendet werden. In der Regel erstellen Dozierende eigene Videos oder übernehmen diese von Videoplattformen wie YouTube (Talley & Smith, 2018). Für die Erstellung eigener Videos kommen aber durchaus auch Studierende als Videoproduzent:innen infrage, denn das Generieren von Videos stellt eine konstruktive Lernhandlung dar (Chi, 2009), welche ein tieferes Verständnis der mathematischen Inhalte ermöglichen (Ribosa & Duran, 2022) sowie auch Transferleistungen verbessern kann (Hoogerheide et al., 2014). Darüber hinaus können die Studierenden kommunikative Skills verbessern und sie erfahren Medienkompetenz (Croft et al., 2013), beispielsweise durch die Videonachbearbeitung. Durch Studierende erstellte Videos können auch einen motivationalen Effekt haben: Kommen die Videos tatsächlich in der Lehre zum Einsatz, wirkt sich dies sinnstiftend aus (Pirhonen & Rasi, 2016) und zudem können solche Videos auch die Motivation derjenigen erhöhen, die damit lernen (Vasilchenko et al., 2016). Lernende schätzen durch Studierende generierte Videos beispielsweise deswegen, weil Studierende einerseits die Relevanz der Inhalte glaubwürdiger kommunizieren können und weil sie andererseits selbst vor Kurzem in derselben Situation waren und somit die Lernendenperspektive besser einschätzen können (Dunn et al., 2017, Croft et al., 2013).

An der Universität Bonn wird seit dem Sommersemester 2023 daher regelmäßig das Modul „eLearning-Praktikum“ angeboten, in welchem die Teilnehmenden eigenständig digitale Lernmaterialien – insbesondere Videos – erstellen, mit dem Ziel, diese in der universitären oder schulischen Lehre einzusetzen. Dieser Praxisbeitrag soll die Umsetzung dieses Moduls, Einsatzszenarien von im eLearning-Praktikum erstellten Videos sowie Weiterentwicklungsmöglichkeiten beschreiben. Außerdem werden studentische

Rückmeldungen aus einer Vorlesung präsentiert, in welcher Videos aus dem eLearning-Praktikum genutzt wurden.

## Rahmenbedingungen und Ziele des eLearning-Praktikums

Das eLearning-Praktikum ist ein Wahlpflichtmodul (6 ECTS-Punkte) für Studierende im lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang Mathematik an der Universität Bonn. In diesem Modul erstellen die Teilnehmenden eigenständig digitale Lernmaterialien wie Videos, Online-Aufgaben oder Lernmodule. Dabei wird Wert daraufgelegt, dass die Produkte des Praktikums auch tatsächlich in der Lehre an Hochschulen oder Schulen zum Einsatz kommen. Die Studierenden können dabei entweder alleine oder in einem Team ein Projekt auswählen und umsetzen. Der Leistungsnachweis erfolgt in der Form eines digitalen Portfolios und eines kurzen Abschlussberichts, in welchem die eigene Tätigkeit reflektiert werden soll. Im ersten Durchgang des eLearning-Praktikums erhielten die Studierenden beispielsweise die Aufgabe, ein Lernmodul zu einem der Themen „Logik und Mengenlehre“, „Relationen und Funktionen“ oder „Kombinatorik“ zu erstellen. Diese wurden dann in einer Erstsemester-Pflichtvorlesung für Mathematiklehramtsstudierende eingesetzt.

Das Generieren von Lernmaterialien stellt eine konstruktive Lernaktivität (Chi, 2009) dar und spricht daher vor allem höhere Taxonomiestufen in der revidierten Bloom'schen Taxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001) an, insbesondere Synthese und Erschaffen. Die Studierenden erwerben durch das Erstellen von digitalen Lernmitteln erstens ein fachliches Verständnis von einem höheren Standpunkt, insbesondere wenn eine eigenständige Verarbeitung des Materials erfolgt und verschiedene Repräsentationen eingesetzt werden (Ribosa und Duran, 2022). Zweitens lernen die Teilnehmenden durch das Erstellen von Videos auch, Mathematik sowohl schriftlich als auch mündlich zu kommunizieren und sie reflektieren den Gebrauch der mathematischen Fachsprache (Coppola und Pontrello, 2020), denn Videos erfordern eine umfassende Planung, in der auch sprachliche Gestaltungsaspekte vorbereitet werden müssen. Zusätzlich zu diesen mathematischen Kompetenzen erfahren die Teilnehmenden auch Medienkompetenz, denn sie lernen beispielsweise alle Schritte der Videoproduktion von der Verfilmung oder Bildschirmaufnahme über den Videoschnitt bis hin zur Einbettung interaktiver Elemente und der Einbindung in Lernmodule eigenständig durchzuführen. Die Entwicklung von Lernmaterialien fördert nicht zuletzt auch Kreativität, denn die Studierenden müssen eigene Beispiele, Erklärungen und Repräsentationen generieren (Talley und Smith, 2018).

## Gestaltung von Erklärvideos im eLearning-Praktikum

Das eLearning-Praktikum soll auch einen Raum für Experimente mit verschiedenen Medien bieten. So konnten die Studierenden je nach Thema und Zielsetzung des Videos mit unterschiedlichen Videotypen experimentieren. Im Folgenden beschreiben wir verschiedenen Typen von Videos, die im eLearning-Praktikum erstellt wurden, und wie diese durch interaktive Gestaltungselemente angereichert wurden.

### Videotypen

In den bisherigen Durchführungen des eLearning-Praktikums wurden drei Videotypen eingesetzt:

1. *Screencasts*: Screencasts kommen durch die Aufzeichnung eines Tabletbildschirms, welcher handschriftlich beschriftet wird, zustande. Die vortragende Person ist dabei entweder nicht oder in einem Kasten („Talking head“) sichtbar.
2. *Lightboardvideos*: Ein Lightboard ist eine mit LEDs beleuchtete Glastafel, welche von hinten mit leuchtenden Neonstiften vor einem schwarzen Hintergrund beschriftet wird. Dabei wird der Tafelanschrieb mit gleichzeitiger Narration gefilmt.
3. *Animationsvideos*: Hierbei handelt es sich um ein Video, welches animierte Graphiken und visuelle Effekte verwendet, um mathematische Konzepte und Argumente zu illustrieren. In der Regel ist kein:e Sprecher:in zu sehen.

1. Fall: genau eine Lösung

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 + x_3 &= 1 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 &= 2 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & & \\ 1 & 4 & 2 & 2 & \text{II-I} & \\ 2 & 4 & 1 & 1 & \text{III-2I} & \end{array} \rightsquigarrow \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & & \\ 0 & 2 & 1 & 1 & & \\ 0 & 0 & -1 & -1 & & \end{array}$$

hier möchten wir Nullen erzeugen!

$$\begin{aligned} \Rightarrow -x_3 &= -1 & 2x_2 + 1 &= 1 & x_1 + 0 + 1 &= 1 \\ \Leftrightarrow x_3 &= 1 & \Leftrightarrow x_2 &= 0 & \Leftrightarrow x_1 &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \mathbb{L} = \{(x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3 \mid x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1\}$$

Abb. 1: Screenshot zum Lösen linearer Gleichungssysteme (Wintersemester 2022/23)

Als Einstieg eignen sich vor allem Screencasts (siehe Abb. 1), da die technischen Anforderungen gering sind. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Handschrift, welcher ein positiver Lerneffekt zugeschrieben wird, da diese dynamischer als Schreibschrift ist (Gusman, 2022; Mayer et al., 2020) und ein Video in Echtzeit ermöglicht. Dies ist gerade in der Mathematik relevant, da so der Entstehungsprozess komplexer Formeln live dokumentiert wird. Dies trifft auch auf Lightboardvideos zu. Der zentrale Unterschied liegt in der Sichtbarkeit der vortragenden Person. Während diese in Screencasts üblicherweise nicht oder nur in einem abgetrennten Kasten („Talking head“) zu sehen ist, so ist diese in Lightboardvideos immer sichtbar. Die empirischen Befunde zur Präsenz des oder der Sprecher:in sind nicht eindeutig und es lässt sich in vielen Studien keinen signifikanten Effekt der Sprecher:innenpräsenz nachweisen (Findeisen et al., 2019). Ist eine vortragende Person jedoch sichtbar, so folgen Lernende oft deren Blickrichtung (Mayer et al., 2020), was im Falle eines Talking Head oder einer herkömmlichen Tafelpräsentation erschwert ist; in letzterem Fall, da die Person oft nicht dem Publikum, sondern der Tafel zugewandt ist. Dies ist ein entscheidender Vorteil von Lightboardvideos, denn in diesem Fall steht der oder die Vortragende hinter der Tafel, sodass die Blickrichtung und auch das gesamte Tafelbild immer zu erkennen ist, was den Lerneffekt erhöht (Mayer et al., 2020). Abb. 2 zeigt exemplarisch ein Lightboardvideo aus dem eLearning-Praktikum zum Thema Mengenoperationen.

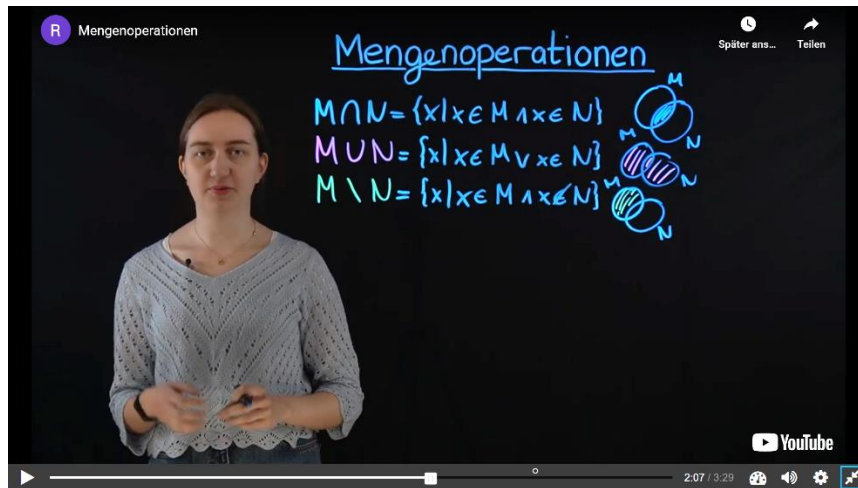


Abb. 2: Lightboardvideo zum Thema Mengenoperationen (Sommersemester 2022)

Im eLearning-Praktikum wurde auch mit Animationen experimentiert. Besonders leicht umsetzen lässt sich dies als Kombination der dynamischen Geometriesoftware Geogebra und Powerpoint: So lassen sich geometrische Argumentationen dynamisch durch Geogebra-Applets umsetzen, welche auch als Videodatei heruntergeladen werden können. Diese kann man dann im Programm Powerpoint einbetten, welches weitere Animationsmöglichkeiten zur Verfügung stellt. Gerade geometrische Sachverhalte lassen sich durch Animationen besonders gut visualisieren. Abb. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einem animierten Beweisvideo zum Satz des Ptolomäus.

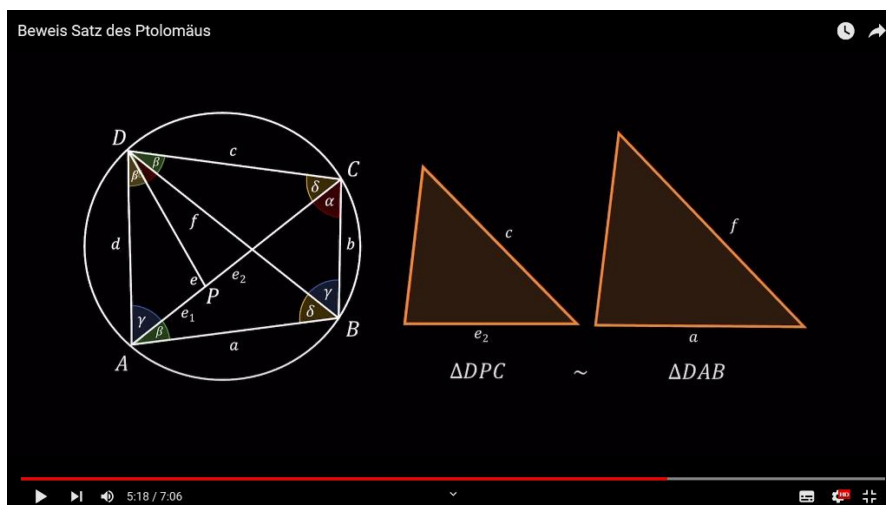


Abb. 3: Animationsvideo zum Satz des Ptolomäus (Sommersemester 2023)

## Interaktive Gestaltungselemente

Auch wenn Videos viele Potenziale zugeschrieben werden (Geisler & Rolka, 2023), so können sie dennoch dazu verleiten, sich einfach „berieseln“ zu lassen, sodass sie oft eher eine „Verstehensillusion“ statt tiefgründigem Verständnis vermitteln (Kulgemayer, 2018). Bersch et al. (2020) bezeichnen Videos demnach sogar als „Frontalunterricht mit minimaler Interaktion“. Aus diesem Grund wurde im eLearning-Praktikum darauf geachtet, dass Videos immer mit aktiven Lerngelegenheiten verknüpft wurden. So wurde in vielen Fällen mithilfe der Software h5p Aufgaben in Videos eingebaut, bei deren Auftreten das Video automatisch

pausiert. Zudem wurden die Videos in Lernmodule eingebettet, die neben erklärenden Texten auch zusätzliche Übungen zur weiteren Vertiefung beinhalten. Eine Metastudie zeigt, dass das Lernen mit interaktiven Videos grundsätzlich effektiver ist als mit solchen, die keine interaktiven Elemente enthalten (Ploetzner, 2022). Fragen in Videos können sich sowohl positiv auf die Gedächtnisleistung als auch auf den Transfer von präsentiertem Wissen auswirken (Hagsman et al., 2020; García-Rodicio, 2014). Darüber hinaus empfinden viele Lernende Aufgaben in Videos als hilfreich für ihren Lernprozess (Hagsman et al., 2020). In der Mathematik kann in solchen Quizzes beispielsweise nach dem nächsten Schritt, nach einer Begründung oder einem Rechenbeispiel gefragt werden (Krapf, 2023). Abb. 4 zeigt exemplarisch eine Aufgabe in einem im eLearning-Praktikum erstellten Video.

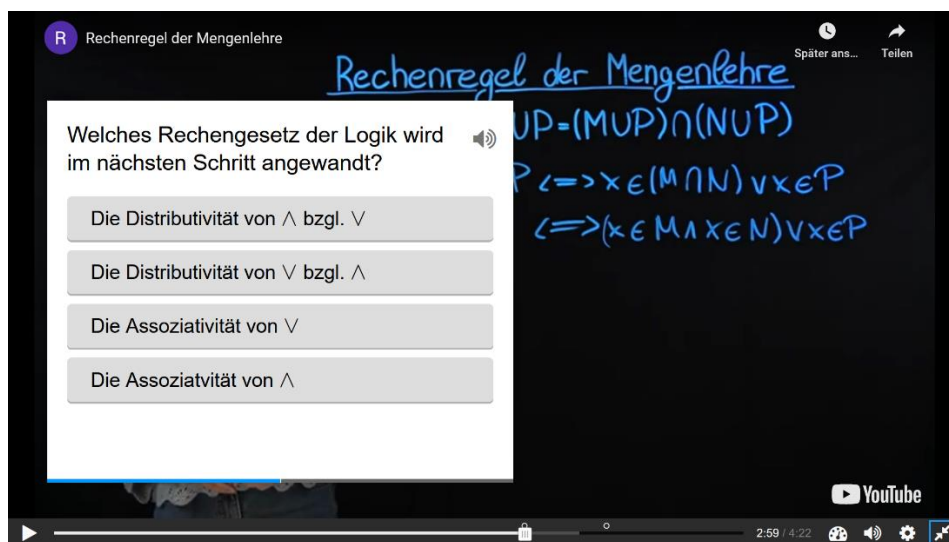


Abb. 4: Aufgabe in einem interaktiven Video über Rechenregeln der Mengenlehre

## Postproduktion und Veröffentlichung

Vor der Aufnahme werden die Praktikumsteilnehmenden aufgefordert, ein Mustertafelbild und z.T. auch ein Storyboard zu erstellen, welches vorab mit der Dozentin abgesprochen wird. Die Postproduktion der Videos, beispielsweise der Videoschnitt, ist Teil der Aufgabe der Teilnehmenden des eLearning-Praktikums. Die Videos werden auf einem eigenen YouTube-Kanal hochgeladen; dabei ist jedoch nur ein Teil der Videos öffentlich zugänglich. Vor der Veröffentlichung erfolgt eine Qualitätskontrolle durch die Dozentin.

## Einsatzszenarien von durch Studierende erstellte Videos

Im Folgenden sollen einige Einsatzszenarien von interaktiven Videos aus dem eLearning-Praktikum vorgestellt werden; einige davon sind bereits erprobt, während andere Denkanstöße für zukünftige Projekte darstellen.

### Einsatz im Inverted Classroom

Im eLearning-Praktikum erstellte Videos können als Grundlage für die Selbststudienphase einer universitären (oder schulischen) Lehrveranstaltung, welche als Inverted Classroom durchgeführt werden, genutzt werden. Dabei wird die Rolle von Vorlesung und Selbststudium vertauscht: Während die eigentliche Wissensvermittlung ins Selbststudium verlagert wird, wird die Vorlesungszeit für aktive Lerngelegenheiten, beispielsweise Gruppenarbeit oder Peer

Instruction, genutzt (Bergmann & Sams, 2014). Die Vorbereitung auf die Vorlesung erfolgt in der Regel videobasiert, wobei die Videos typischerweise von den Dozierenden erstellt werden (Talley & Smith, 2018). Aber gerade hier bietet es sich an, Studierende in höheren Semestern in die Videoproduktion einzubinden. In der ersten Durchführung des eLearning-Praktikums wurden daher Videos erstellt, die – eingebettet in ILIAS-Lernmodule – in einer Pflichtvorlesung für Mathematiklehramtsstudierende im ersten Semester eingesetzt wurden.

Statt einer Vorlesung kann auch eine Übung als Inverted Classroom durchgeführt werden, beispielsweise indem die Nachbesprechung der Übungsaufgaben auf Videos ausgelagert wird, sodass in der Präsenzzeit mehr Zeit für Fragen und für die Bearbeitung von Präsenzaufgaben, übrigbleibt. Dazu können Musterlösungsvideos erstellt werden, in denen die Aufgaben von Studierenden vorgerechnet werden. Hierbei ist wichtig, dass auch grundlegende Herangehensweisen und Beweisideen, die ansonsten mündlich präsentiert werden, transparent gemacht werden, beispielsweise indem kommuniziert wird, wieso eine gewisse Beweismethode verwendet wird. So wird nicht nur die fertige Lösung, sondern auch der Lösungsfindungsprozess dokumentiert. Dieser Ansatz wurde bereits an der Universität Münster (Wirth, 2022) erfolgreich erprobt.

### **Einsatz als ergänzende Materialien zu Lehrveranstaltungen**

Wird eine Lehrveranstaltung als klassische Vorlesung durchgeführt, so kann sich dennoch der Einsatz von Videos und weiteren digitalen Begleitmaterialien zur Vertiefung oder als Vorbereitung auf die Übungen lohnen. Gemäß Renkl (2014) das Lernen mit Beispielen zu Beginn des Lernprozesses effektiver als das Bearbeiten von Aufgaben. Statt textbasierten Demonstrationsaufgaben bieten sich hier auch Beispielvideos an („video modeling examples“). Studierende bevorzugen oft videobasierte Beispiele als Einstieg in ein neues Thema (van Harsel et al., 2022), was die Autor:innen auf die mündlichen Schritt-für-Schritt-Erklärungen kombiniert mit dynamischen, visuellen Repräsentationen zurückführen. Ableitinger (2013) schlägt vor, nicht nur einen vollständigen Lösungsweg, sondern auch Irrwege in Demonstrationsaufgaben einzubinden sowie entscheidende Überlegungen zum Verständnis der Aufgabenstellung oder der Wahl einer Methode transparent zu kommunizieren. Dies lässt sich auch auf Beispielvideos übertragen. Solche Videos können wertvolle Impulse für die Bearbeitung von Aufgaben auf dem wöchentlichen Übungsblatt liefern. Ableitinger (2013) und Renkl (2014) zufolge ist das Lernen mit Demonstrationsaufgaben besonders hilfreich, falls es mit Selbsterklärungen verknüpft wird. In Videos lässt sich dies beispielsweise mithilfe von integrierten Aufgaben oder Annotationen anregen.

### **Einsatz in der Schule**

Gerade im Falle von Lehramtsstudierenden bietet es sich auch an, Videos zu schulischen Themen zu erstellen, die entweder im regulären Unterricht, als Ergänzung zum Unterricht oder beispielsweise auch in der Begabtenförderung genutzt werden können. Daher wurde im Sommersemester 2023 ein eLearning-Praktikum in Kooperation mit dem Bonner Matheclub, einem wöchentlichen Treff für an Mathematik interessierten Kindern und Jugendlichen, durchgeführt. Dabei wurden Videos zum Problemlösen im Mathematikunterricht erstellt, beispielsweise zu Erkundungen rund um den Umfangswinkelsatz und den Satz des Ptolomäus sowie zu kombinatorischen Spielen und Gewinnstrategien.

## Rückmeldungen

Im Wintersemester 2022/23 kamen erstmalig im eLearning-Praktikum entwickelte Lernmaterialien in einer Lehrveranstaltung zum Einsatz: Dabei handelt es sich um eine Teilvorlesung des Pflichtmoduls „Grundzüge der Mathematik I“, welches für Mathematiklehramtsstudierende im ersten Semester verpflichtend ist und als Inverted Classroom durchgeführt wurde. Am Ende des Semesters wurde eine Umfrage durchgeführt, an welcher 39 Studierende (53,9% weiblich) teilnahmen. Ungefähr die Hälfte der eingesetzten Videos wurde durch Studierende erstellt, die übrigen durch die Dozentin. Rund 94% der Studierenden gab an, die Nutzung von durch Studierende generierte Videos zu befürworten. Die überwältigende Mehrheit der Befragten (71,8%) wünschte sich sogar noch mehr solche Videos anstelle von durch Dozierende erstellte Videos. Dies deckt sich mit der Literatur (Dunn et al., 2017; Croft et al., 2013; Vasilchenko et al., 2020), denn Lernende können sich mit Studierenden in höheren Semestern besser identifizieren als mit Dozierenden. Diese können so eine Vorbildrolle einnehmen und die Motivation der Lernenden stärken. In dieser Vorlesung wurden sowohl Screencasts als auch Lightboardvideos eingesetzt. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten (51,3%) bevorzugten Lightboardvideos gegenüber Screencasts, während lediglich 2,6% Screencasts vorzuziehen. Die übrigen Umfrageteilnehmenden gaben keine Präferenz an. Außerdem wurden die Studierenden aufgefordert, die Erklärweise sowie die Wirkung der eingebauten Fragen zu beurteilen. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 dargestellt.

Item	M	SD
Die Erklärweise in den Videos ist gut nachvollziehbar.	3,45	0,64
Die Beispiele in den Videos fördern das Verständnis.	3,61	0,59
Ich finde es hilfreich, dass die Videos handschriftlich gestaltet sind.	3,37	0,93
Die Aufgaben in den Videos helfen mir mitzudenken.	3,24	0,67
Die Aufgaben in den Videos fördern das Verständnis.	3,14	0,83

Tab. 1: Beurteilung der Videos ( $N=39$ , vierstufige Likert-Skala von 1=“Stimme nicht zu“ bis 4=“Stimme zu“)

Insgesamt wurden die Videos von den Studierenden sehr positiv bewertet. Dies ergab auch eine Auswertung von offenen Fragen zu positiven und negativen Aspekten der Videogestaltung. Dabei wurden ebenfalls die Vorzüge des Lightboard (z. B. „Wenn Personen von vorne zu sehen sind, hilft es mir den Fokus zu behalten“) sowie die Interaktivität der Videos (z. B. „Die Fragen in den Videos sind sehr hilfreich und fordern bzw. fördern aktives Mitdenken.“) betont. Während die meisten Studierenden die Kleinschrittigkeit der Erklärungen positiv hervorhoben (z. B. „Man kann den Gedankenaspekt Schritt für Schritt in einer guten Geschwindigkeit nachvollziehen“), so waren auch ein paar Studierende der Meinung, dass die Videos sogar zu ausführlich waren: „Manchmal etwas sehr langsam, quasi ‚zu verständlich‘ erklärt“.

## Weiterentwicklungsmöglichkeiten

Es gibt viele Möglichkeiten, wie das eLearning-Praktikum weiterentwickelt werden kann. Zum einen können auch andere Videotypen wie beispielsweise Legetechnik ausprobiert werden. Für komplexere Animationen bietet sich als Alternative zur Kombination von Powerpoint mit

Geogebra zudem die Software Manim an, welche als Python-Bibliothek implementiert ist. Diese Software, welche vor allem durch die Videos vom beliebten YouTube-Kanal 3Blue1Brown<sup>1</sup> bekannt ist, bietet vielfältigere Möglichkeiten für die Gestaltung von Animationen als Powerpoint und ist auch kompatibel mit LaTeX, was insbesondere für Mathematikvideos sehr wertvoll ist.

Herkömmliche Videos sind typischerweise kaum barrierefrei; so sind oftmals fortgeschrittene Sprachkenntnisse erforderlich und das Lernen mit dem audiovisuellen Medium Video durch Menschen mit Seh- oder Hörproblemen ist beeinträchtigt. Im Folgenden soll exemplarisch beschrieben werden, wie Barrieren in Videos abgebaut werden können. Im Falle von Menschen mit geringen Sprachkenntnissen oder Hörbeeinträchtigungen bieten sich sprachreduzierte Videos an, welche stärker nonverbale, insbesondere enaktive und ikonische Repräsentationsformen aufgreifen. Verzichtet man gänzlich auf die Laut- und Schriftsprache, so handelt es sich um „Silent Videos“ (Sauerwein, im Druck). Dies lässt sich in verschiedenen Videoformaten umsetzen: So hat Sauerwein (im Druck) in einem Video zum Funktionsbegriff in der Schule ein stilles Legetechnikvideo erstellt. Vorbild für stille Animationsvideos könnte beispielsweise der YouTube-Kanal „Mathematical Visual Proofs“<sup>2</sup>, welcher sich zum Ziel gesetzt hat, Beweise ohne Worte (siehe z.B. Nelsen, 2016) durch Animationen zu visualisieren. Diese Ansätze könnten als Ausgangspunkt für eine weitere Durchführung des eLearning-Praktikums genutzt werden.

Auch wenn die bisher im eLearning-Praktikum entstandenen Videos größtenteils integrierte Fragen enthalten, so ist die Palette an technisch möglichen Interaktionsformen weitaus umfangreicher. Im Sinne einer Segmentierung bietet sich bei längeren Videos die Verwendung von interaktiven Inhaltsverzeichnissen an, sodass Studierende gezielt an bestimmte Stellen im Video navigieren können. Eine weitere Möglichkeit stellen Videos mit verzweigten Handlungssträngen dar, welche sich beispielsweise mit dem h5p-Typ „Branching Scenario“ umsetzen lassen. Dabei handelt es sich um ein Video, welches wie ein Graph aus verschiedenen Teilvideos zusammengesetzt ist. Wird im Video eine Frage gestellt, so gelangt man je nach Antwort zu einem anderen Teilvideo. Die Erstellung verzweigter Videos lässt sich gut mit einer mathematikdidaktischen Recherche verknüpfen: So können die Praktikums teilnehmenden beispielsweise in der didaktischen Literatur zu einem gewissen Thema, beispielsweise Bruchrechnung, nach häufigen Fehlvorstellungen suchen und diese in den Antwortoptionen einer Frage im verzweigten Video abbilden. So kann jeweils in einem Teilvideo gezielt auf individuelle Schwierigkeiten eingegangen werden.

Neben neuen inhaltlichen und methodischen Schwerpunkten kann auch die Betreuung der Praktikums teilnehmenden variiert werden, von einer intensiven Betreuung durch die Dozentin hin zu mehr Gruppenarbeit, beispielsweise in der Form von Peer Review, was den Lerneffekt erhöht (Ribosa & Duran, 2022). Dieses kann an verschiedenen Stellen implementiert werden, beispielsweise bei der Vorbereitung der Videos durch Erstellung von Storyboards oder beim Korrekturrechnen von digitalen Aufgaben. Dennoch sollte vor dem Einsatz in Lehrveranstaltungen eine abschließende Qualitätssicherung durch die Dozentin vorgenommen

---

<sup>1</sup> Siehe <https://www.youtube.com/c/3blue1brown>

<sup>2</sup> Siehe <https://www.youtube.com/@MathVisualProofs>



werden, da durch Peer-Bewertung oft nicht alle Fehler und Unstimmigkeiten behoben werden können (Vasilchenko et al., 2020; Croft et al., 2013).

## Fazit

Während Videos aus dem Alltag von Studierenden kaum wegzudenken sind, so handelt es sich fast immer um externe Videos auf Plattformen wie YouTube oder um durch Dozierende erstellte Videos. Dieser Beitrag zeigt, dass es auch anders geht: Im Rahmen des eLearning-Praktikums können Lehramtsstudierende mit verschiedenen Videotypen experimentieren mit dem Ziel, Lernmaterialien zu generieren, die tatsächlich in der Lehre an Hochschulen oder im schulischen Unterricht genutzt werden können. Die Produktion von Videos durch Studierende im eLearning-Praktikum ist aus zweierlei Gründen vielversprechend: Einerseits, weil die Konzeption von Videos ein tiefgründigeres Verständnis der Inhalte, kommunikative Skills und Medienkompetenz fördert, und andererseits, weil auch Lernende vom Schauen dieser Videos profitieren können. Die Evaluationsergebnisse bestätigen bisherige Befunde (Dunn et al., 2017; Croft et al., 2013; Vasilchenko et al., 2020), dass Lernende durch Studierende erstellte Videos schätzen – sogar mehr als solche, die von Dozierenden erstellt werden.

## Quellenangaben

- Ableitinger, C. (2013). Demonstrationsaufgaben im Projekt „Mathematik besser verstehen“. In C. Ableitinger, J. Kramer & S. Prediger (Hrsg.), *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung. Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen* (S. 17-38). Springer Spektrum.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology Education.
- Bersch, S., Merkel, A., Oldenburg, R. & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken. Zwischen fachlicher Korrektheit und didaktischen Zielen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 109, 58-63.
- Chi, M. (2009). Active – constructive – interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01005.x>
- Coppola, B. P. & Pontrello, J. K. (2020). Student-generated instructional materials. In J.J. Mintzes, E.M. Walter (Hrsg.), *Active Learning in College Science* (S. 385-407). Springer.
- Croft, T., Duah, F., & Loch, B. (2013). “I’m worried about the correctness”: undergraduate students as producers of screencasts of mathematical explanations for their peers – lecturer and student perceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(7), 1045–1055. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.823252>
- Dunn, P. K., McDonald, C. & Loch, B. (2015). StatsCasts: screencasts for complementing lectures in statistics classes. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(4), 521–532. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.990530>
- Dunn, M., Loch, B. & Scott, W. (2017). The effectiveness of resources created by students as partners in explaining the relevance of mathematics in engineering education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1338771>
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung (Occasional Papers)*, 16-36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>

- García-Rodicio, H. (2014). Support for learning from multimedia explanations. A comparison of prompting, signaling, and questioning. *Journal of Educational Computing Research*, 50(1), 29-43. <https://doi.org/10.2190/EC.50.1.b>
- Geisler, S. & Rolka, K. (2023). „Simpel, kompakt und einfach zu verstehen“ – Potentiale von Mathematik-Lernvideos aus Studierendensicht. In J. Härterich, M. Kallweit, K. Rolka & Skill, T. (Hrsg.), *Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2021* (S. 43-54). WTM-Verlag.
- Gusman, N. (2022). Tafel versus Beamer. *Welche Rolle spielt die Präsentation mathematischer Inhalte für das Lernen?* Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37789-2>
- Hagsman, M. E., Scager, K., Boonstra, J. & Koster, M. C. (2020). Pop-up questions within educational videos: Effects on students' learning. *Journal of Science and Technology*, 29(6), 713-724. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09847-3>
- Hoogerheide, V., Loyens, S. & van Gog, T. (2014). *Effects of creating video-based modeling examples on learning and transfer. Learning and Instruction*, 33, 108–119. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.learninstruc.2014.04.005>
- Krapf, R. (2023). Wie können Mathematikvideos aktivierend gestaltet werden? In J. Härterich, M. Kallweit, K. Rolka & Skill, T. (Hrsg.), *Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2021* (S. 123-137). WTM-Verlag.
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer+Unterricht*, 109, 8-11.
- Mayer, R. E., Fiorella, L. & Stull, A. (2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Education Technology Research and Development*, 68(3), 837-852. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09749-6>
- Nelsen, R. B. (2016). *Beweise ohne Worte*. Springer Spektrum.
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204–236. <https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- Pirhonen, J. & Rasi, P. (2016). Student-generated instructional videos facilitate learning through positive emotions. *Journal of Biological Education*, 51(3), 215-227. <https://doi.org/10.1080/00219266.2016.1200647>
- Ploetzner, R. (2022). The effectiveness of enhanced interaction features in educational videos: A meta-analysis. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2123002>
- Renkl, A. (2014). Towards an instructionally-oriented theory of example-based learning. *Cognitive Science*, 38(1), 1-37. <https://doi.org/10.1111/cogs.12086>
- Ribosa, J. & Duran, D. (2022). Do students learn what they teach when generating teaching materials for others? A meta-analysis through the lens of learning by teaching. *Educational Research Review*, 37, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100475>
- Sauerwein, M. (im Druck). Silent videos in heterogeneous classrooms as impulse for the development of mathematical notions exemplified on “What is a tangent?”. Angenommen in den *Proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)*.
- Talley, K. G. & Smith, S. (2018). Asynchronous peer-to-peer learning: Putting student projects to work in future classes. *Advances in Engineering Education*, 6(3), 1-25.
- Van Harsel, M., Hoogerheide, V., Janssen, E., Verkoeijen, P. & van Gog, T. (2022). How do higher education students regulate their learning with video modeling examples, worked examples, and practice problems? *Instructional Science*, 50, 703-728. <https://doi.org/10.1007/s11251-022-09589-2>
- Vasilchenko, A., Cajander, A. & Daniels, M. (2020). Students as prosumers: Learning from peer-produced materials in a computing science course. In: *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Uppsala, Schweden.
- Wirth, L. (2022). *Nutzung eines Inverted Classroom-basierten Übungsbetriebs*. WTM-Verlag.