

Das Schulexperiment und seine Dokumentation: **Das Erklärvideo**

Verfasst von P. Breunig, Stand 18.07.2022

Inhalt

1.	Dokumentation eines Experiments	2
2.	Das Erklärvideo.....	2
2.1	Einsatz	3
2.2	Erstellung von Erklärvideos.....	4
2.3	Arten von Erklärvideos.....	4
2.3.1	Realfilm.....	4
2.3.2	Whiteboard-Technik.....	5
2.3.3	Screencasts.....	5
2.3.4	Animation.....	6
2.3.5	Legetechnik.....	6
3.	Werkzeuge	7
3.1	Bild und Ton.....	7
3.2	Erklärvideo-Software	7
3.2.1	Whiteboard-Technik	7
3.2.2	Screencasts.....	7
3.2.3	Animation.....	9
3.2.4	Legetechnik.....	9
3.3	Videoschnitt-Software.....	10
3.4	Drehbuch und Storyboard.....	11
3.5	Bereitstellung	12
4.	Formales	13
4.1	Struktur eines Erklärvideos	13
4.2	Qualitätskriterien von Erklärvideos	14
4.3	Multimedia-Prinzipien.....	15
5.	Rechtliches.....	15
5.1	Open Content	16
5.2	Verwendung von Grafiken, Videos und Musik	17
5.2.1	Grafiken.....	17
5.2.2	Videos.....	17
5.2.3	Musik.....	17
6.	Literatur	18

1. Dokumentation eines Experiments¹

Die Dokumentation eines naturwissenschaftlichen Experimentes ist von großer Bedeutung. Ohne die Dokumentation der Vorüberlegungen, der Beobachtungen sowie der Erkenntnisse sind keine Reproduktionen des Experiments und damit keine Wissenschaft möglich.

Eine sorgfältige Dokumentation von Experimenten ist sowohl in der Schule als auch im Studium bedeutsam. Trotzdem wird sie von Schülerinnen und Schülern in der Regel nur begrenzt beherrscht. Es muss intensiv mit und an Texten gearbeitet werden. Leider fühlt sich so manche Physiklehrkraft bei der Arbeit mit Texten nicht hinreichend ausgebildet. Daher sollte zum einen der Arbeit mit dem Versuchsprotokoll besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Ein guter Anhaltspunkt mit einer Reihe methodischer Vorschläge ist hier die Arbeit von Leisen (1999). Zum anderen kann die Arbeit mit dem Protokoll variiert werden. Dabei können weniger wissenschaftliche Formen verwendet werden, die den Schülerinnen und Schülern in anderen Hinsichten entgegenkommen. Der geringere Grad an Wissenschaftlichkeit ist hier nicht als Nachteil zu sehen. Eine Abwechslung in der Gestaltung des Protokolls kann auch vorteilhaft gegenüber Schülerinnen und Schülern sein, da andere Fähigkeiten wie beispielsweise der Umgang mit geeigneten Programmen und Kreativität gefördert werden.

In diesem Text soll das Erklärvideo als eine Möglichkeit der Dokumentation eines Experiments erläutert werden. Neben dem Erklärvideo gibt es noch weitere Dokumentationsformen wie beispielsweise die Bildergeschichte, wofür an dieser Stelle auf den Text von K. Rincke (2011) verwiesen sei.

2. Das Erklärvideo

Auf Portalen wie YouTube ist ein vielfältiges Erklärvideo-Angebot zu finden. Dabei sind mittlerweile zu nahezu jedem Thema eine große Anzahl an unterschiedlichen Produktionen verfügbar. Das bietet Chancen und Risiken. Es wird ein adressatengerechtes Bildungsfernsehen ermöglicht, da eine Vielzahl an Erklär-Stilen vertreten ist. Jedoch ist der Faktencheck dem Betrachter überlassen, worin die Gefahr besteht, dass Schülerinnen und Schüler mitunter fachlich falsche Videos ansehen und diese für richtig halten (Dorgerloh & Wolf, 2020; Kulgemeyer & Wittwer, 2021).

Die Auseinandersetzung mit Erklärvideos gewinnt an immer höherer Bedeutung – so gaben die Hälfte einer Gruppe von befragten Jugendlichen 2019 an, dass sie YouTube-Videos für schulische Belange für wichtig oder sehr wichtig halten. Dabei verwenden 73% der besagten Schülerinnen und Schüler YouTube-Videos zur Wiederholung von Inhalten sowie für Hausaufgaben (70%). Auch für die Vertiefung des Wissens und die Prüfungsvorbereitung haben die Videos eine hohe Bedeutung (Rat für kulturelle Bildung, 2019).

Erklärvideos werden beispielsweise folgendermaßen definiert (nach Findeisen et al., 2019):

„Erklärvideos sind eigenproduzierte, kurze Filme, in denen Inhalte, Konzepte und Zusammenhänge erklärt werden (Erklärvideos im engeren Sinne) oder Tätigkeiten und Prozesse demonstriert und kommentiert werden (Tutorial), jeweils mit der Intention, beim Betrachter ein Verständnis zu erreichen bzw. einen Lernprozess auszulösen.“

¹ Angelehnt an den Text von K. Rincke (2011): Dokumentation von Experimenten als Bildergeschichte (siehe GRIPS)

In der Regel sind Erklärvideos eher kurz (maximal 20 Minuten, Guo et al. (2014) empfehlen eine Länge von höchstens 6 Minuten) und beziehen sich auf einzelne Themenausschnitte (Findeisen et al., 2019). In unserem Fall sollen ein physikalisches Experiment und sein Einsatz im schulischen Physikunterricht erklärt werden.

2.1 Einsatz

Nicht zuletzt seit der Corona-Pandemie werden Erklärvideos vermehrt für Lehrzwecke eingesetzt. So wurden im Distanzunterricht Lernmaterialien unter anderem in Form von Erklärvideos für das Lernen im häuslichen Umfeld bereit gestellt (Voss & Wittwer, 2020). Doch nicht nur unter Pandemie-Bedingungen bietet das Erklärvideo die Möglichkeit, Wissen zu vermitteln und Schülerinnen und Schüler zu motivieren.

In der Unterrichtsmethode „*Flipped Classroom*“ erfolgt die Instruktion durch Erklärvideos zuhause, sodass in der schulischen Präsenzphase mehr Zeit für die Vertiefung und Anwendung des gelernten Wissens bleibt. Bisherige Forschung in diesem Bereich weist auf positive Effekte wie einen höheren kognitiven Lernzuwachs und ein gesteigertes Selbstkonzept, hin. Auch die Hausaufgabendisziplin war im Vergleich zum klassischen Unterricht höher, was zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler eher bereit waren, sich instruktionale Lernvideos anzusehen als klassische Hausaufgaben zu bearbeiten (Finkenbergs & Trefzger, 2019).

Es gibt vielfältige Möglichkeiten, Erklärvideos im Physikunterricht einzusetzen. (siehe Abbildung 1). Mit der Produktion von Erklärvideos durch Lernende lassen sich verschiedene Ziele verfolgen. So entwickeln Schülerinnen und Schüler viele verschiedene Erkläransätze, die ihren Mitschülerinnen und Mitschülern das Verständnis erleichtern. Außerdem werden sowohl leistungsstarke als auch leistungsschwächere Lernende unterstützt. Zum Einen erfordert das Erstellen von Erklärvideos tiefgehende Verstehens- und Lernstrategien, während zum Anderen durch eine leistungsangepasste Verteilung von Erklärthemen grundlegende Prinzipien wiederholt werden können (Wolf & Kulgemeyer, 2016).

		Produzenten	
		Lehrkräfte	Schülerinnen und Schüler
Rezipienten	Lehrkräfte	Lehrkräfte lernen von anderen Erklär-Profis, wie etwas erklärt werden kann („didaktische Weiterbildung durch Kolleginnen und Kollegen“).	Lehrkräfte können die Erklärvideos der eigenen Schülerinnen und Schüler zur pädagogischen Diagnostik nutzen.
	Schülerinnen und Schüler	Schülerinnen und Schüler können von Erklär-Profis lernen. Zudem werden professionelle Zweit-Erkläransätze verfügbar gemacht und sind beliebig wiederholbar.	Schülerinnen und Schüler können von ihren Mitschülern lernen (Fachwissen) bzw. lernen beim Erklären für die Mitschüler (Kommunikationskompetenz).

Abbildung 1: Einsatzmöglichkeiten von Erklärvideos im Physikunterricht (Wolf & Kulgemeyer, 2016).

2.2 Erstellung von Erklärvideos

Der Physikdidaktiker Christoph Kulgemeyer² empfiehlt, bei der Erstellung von Erklärvideos folgendermaßen vorzugehen:

1. Zerlege das Thema in seine wesentlichen Punkte und finde die Zusammenhänge (Sachperspektive).
2. Finde heraus, was die Zielgruppe schon weiß - und was sie wissen möchte (Adressatenperspektive).
3. Schreibe ein Drehbuch³, das den Ablauf genau beschreibt (beide Perspektiven zusammenführen).
4. Wende die Qualitätskriterien⁴ an - stelle die „Stellschrauben“ auf die Adressatenperspektive ein, gib Prompts⁵ zu den wichtigsten Punkten der Sachperspektive.
5. Nehme das Video auf.

Die Anfertigung eines Erklärvideos erfordert neben technischen Herausforderungen also auch eine präzise Planung. Für die Erstellung mit Schülerinnen und Schülern sollten daher mindestens zwei Schulstunden eingeplant werden (Wolf & Kulgemeyer, 2016). Im Experimentellen Seminar im Rahmen des Studiums ist die Zielgruppe durch die anderen Teilnehmenden bereits klar vorgegeben. Sie müssen daher die fachlichen Inhalte nicht intensiv behandeln, sondern die Fachdidaktik in den Vordergrund stellen. Die inhaltliche Struktur eines Erklärvideos wird in Abschnitt 4.1 expliziter behandelt.

2.3 Arten von Erklärvideos⁶

Erklärvideos können auf verschiedene Arten und Weisen gestaltet werden, welche im Folgenden kurz vorgestellt werden. Dabei erfordern manche Techniken einen höheren zeitlichen und technischen Aufwand als andere.

2.3.1 Realfilm

Eine recht einfache Gestaltungsmöglichkeit eines Erklärvideos ist die Aufnahme als Realfilm. Dabei wird die erklärende Person gefilmt und unter Umständen auch Hilfsmittel wie Tafel/Whiteboard oder Gegenstände. Für ein Realfilm-Erklärvideo werden daher nur Kamera und Mikrofon sowie ein Videoschnittprogramm benötigt. Es sollte unbedingt auf eine geeignete Beleuchtung geachtet werden!

² <https://physikdidaktik.com/erklavideos/>

³ Siehe 3.4

⁴ Siehe 4.2

⁵ Aufforderungen, Hinweise

⁶ In diesem Abschnitt wird sich mitunter auf (Findeisen et al., 2019) und (Hochschule Koblenz, 2016) bezogen.

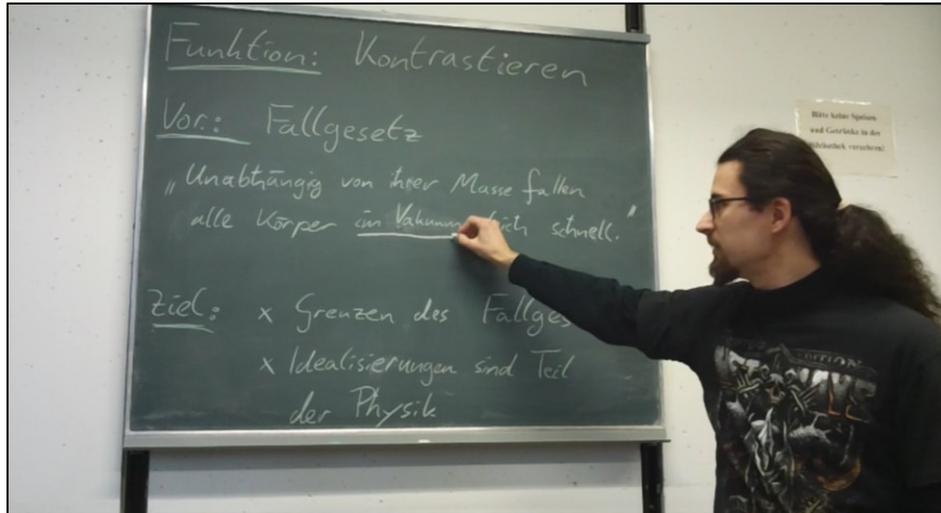


Abbildung 2: Screenshot eines Erklärvideos, welches als Realfilm gestaltet wurde.

2.3.2 Whiteboard-Technik

Bei dieser Technik wird ein Blatt Papier oder ein digitales Notizbuch abgefilmt, auf bzw. in welches die erklärende Person Notizen zur Erklärung schreibt. Auch eine Gestaltung mittels Software, welche die schreibende bzw. zeichnende Hand nachahmt, ist möglich (siehe 3.2.1).

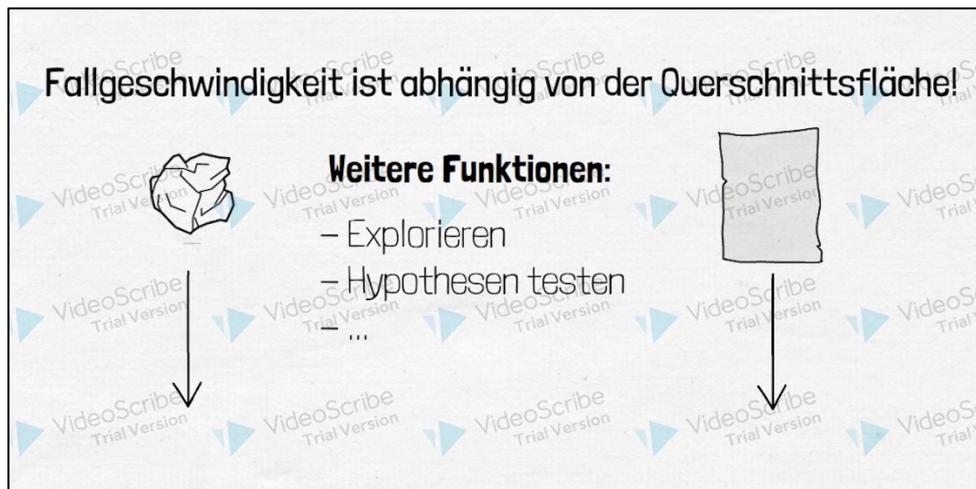


Abbildung 3: Screenshot eines Erklärvideos zu einem Freihandexperiment, welches mit der Whiteboard-Technik gestaltet wurde.

2.3.3 Screencasts

Screencasts werden mithilfe einer Bildschirmaufnahme von Computern oder Tablets erstellt. Eine typische Anwendung für Screencasts sind Video-Tutorials zu Softwareanwendungen. Folienbasierte Videos, in denen beispielsweise eine PowerPoint-Präsentation aufgenommen wird, bilden eine Untergruppe von Screencasts. So können Vorträge sowohl mit Präsentationsfolien und/oder handschriftlichen Notizen als auch mit der Stimme der erklärenden Person aufgenommen werden. Während der Pandemie haben Sie vielleicht die ein oder andere Vorlesung in Form von Screencasts gehört. Diese Gestaltungsart von Erklärvideos ist zeitlich recht schnell zu realisieren und erfordert neben der gebräuchlichen Präsentationssoftware lediglich ein geeignetes Mikrofon sowie unter Umständen ein Bildschirmaufnahmeprogramm (siehe 3.2.2).

2.3.4 Animation

Bei Erklärvideos, welche mithilfe der Animationstechnik gestaltet wurden, werden Grafiken oder Zeichnungen in Bewegung gesetzt. Auch Schrift kann oft einfach animiert werden. Weit verbreitet sind dabei fiktive Akteure, die sich in einer Situation befinden, die jener des Betrachters ähnelt. So kann zum Beispiel eine Lernsituation im Klassenzimmer oder ein Gespräch zwischen zwei Lernenden animiert werden. Damit wird ein konkreter Kontext geschaffen, der die Videos lebendig und informativ macht.

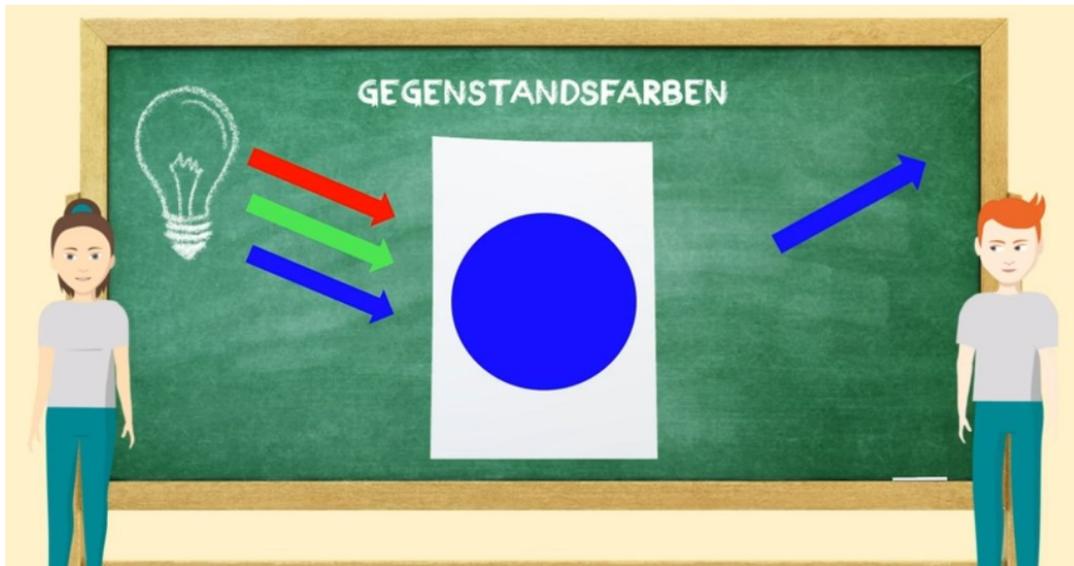


Abbildung 4: Screenshot aus einem Screencast-Erklärvideo mit animierten Figuren zum Thema Gegenstandsfarben.

2.3.5 Legetechnik

Bei Verwendung der Legetechnik werden Bild- und Textelemente auf einer Unterlage per Hand bewegt und gleichzeitig gefilmt. Es kann auch direkt auf eine Papierunterlage geschrieben werden. Dabei werden die Hände der Person, welche die einzelnen Elemente bewegt oder auf die Unterlage schreibt, ebenfalls gefilmt. Die Gestaltung kann auch mittels Software erfolgen, welche die Hände fotorealistisch animiert.

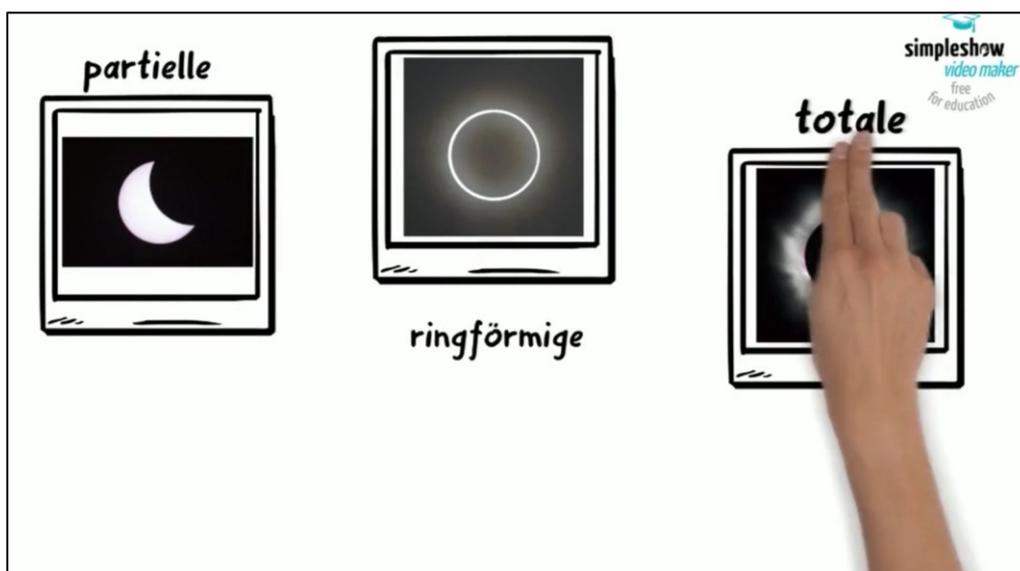


Abbildung 5: Screenshot eines Erklärvideos zu Sonnenfinsternissen, welches mithilfe der Legetechnik gestaltet wurde.

3. Werkzeuge

3.1 Bild und Ton

Für die Erstellung eines Erklärvideos benötigen Sie ein geeignetes Bild/Video- sowie Tonaufnahmegerät. Die aktuellen Smartphones erfüllen diese Anforderungen, allerdings muss auf einige Aspekte geachtet werden:

- Tonqualität: Eine schlechte Tonqualität wird oft als deutlich störender empfunden, als z.B. eine schlechte Bildqualität. Achten Sie daher bei der Aufnahme ihrer Video- und Audiospuren auf eine ruhige Geräuschkulisse ohne störende Hintergrundgeräusche. Bei der Verwendung mancher Mikrofone kann ein Rauschen mitaufgenommen werden, was im Nachhinein bearbeitet werden muss. Testen Sie daher ihr Equipment vor der Aufnahme.
- Bildstabilität: Ein Video, in dem das Bild stark verwackelt ist, ist anstrengend für den Betrachter. Achten Sie daher auf eine „ruhige Hand“ beim Filmen und verwenden Sie optimalerweise ein Stativ.

Bei der Verwendung von Equipment sind Ihnen nach oben kaum Grenzen gesetzt. Ob Spiegelreflexkamera, USB-Mikrofone oder Greenscreen-Technik – falls Sie die Technik zur Hand haben, nutzen Sie sie gern!

Wichtig: Ein gutes Equipment allein garantiert noch kein gutes Erklärvideo (siehe dazu Abschnitt 4)!

3.2 Erklärvideo-Software

Mittlerweile gibt es einige Programme bzw. Angebote, die auf die Erstellung von Erklärvideos spezialisiert sind. Im Folgenden soll eine kurze Auswahl vorgestellt werden. Dabei wurde vor allem frei verfügbare Software ausgewählt. Die genannte kostenpflichtige Software ist meist in einem kostenlosen Testzeitraum bzw. mit beschränktem Funktionsumfang frei nutzbar.

Das Programm „*Explain Everything*“ (<https://explaineverything.com/>) ist beispielsweise ein solches Erklärvideo-Programm, mit welchem man zum Beispiel auch mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht auf iPads einfach Erklärvideos erstellen kann.

3.2.1 Whiteboard-Technik

Die wohl einfachste und kostengünstigste Art und Weise, ein Erklärvideo mithilfe der Whiteboardtechnik zu erstellen, ist das direkte Abfilmen eines Papiers bzw. eines digitalen Notizbuchs (siehe 3.2.1). Dabei muss auf einen geeigneten Abstand der Kamera zum Papier sowie eine gute Lesbarkeit geachtet werden. Es gibt auch einige Programme, mit denen das Erstellen eines Whiteboard-Videos möglich ist. Als Beispiele seien hier die kostenpflichtigen Programme „*Doodly*“ und „*Videoscribe*“ genannt.

3.2.2 Screencasts

Screencasts lassen sich mit einer Vielzahl an Programmen erstellen. Möchten Sie nur den Bildschirm aufzeichnen, so bietet sich das Programm „*OBS – Open Broadcast Studio*“ an. Es handelt sich dabei um eine betriebssystemunabhängige Software, die für alle Personen frei im Internet verfügbar ist: <https://obsproject.com/de/download>

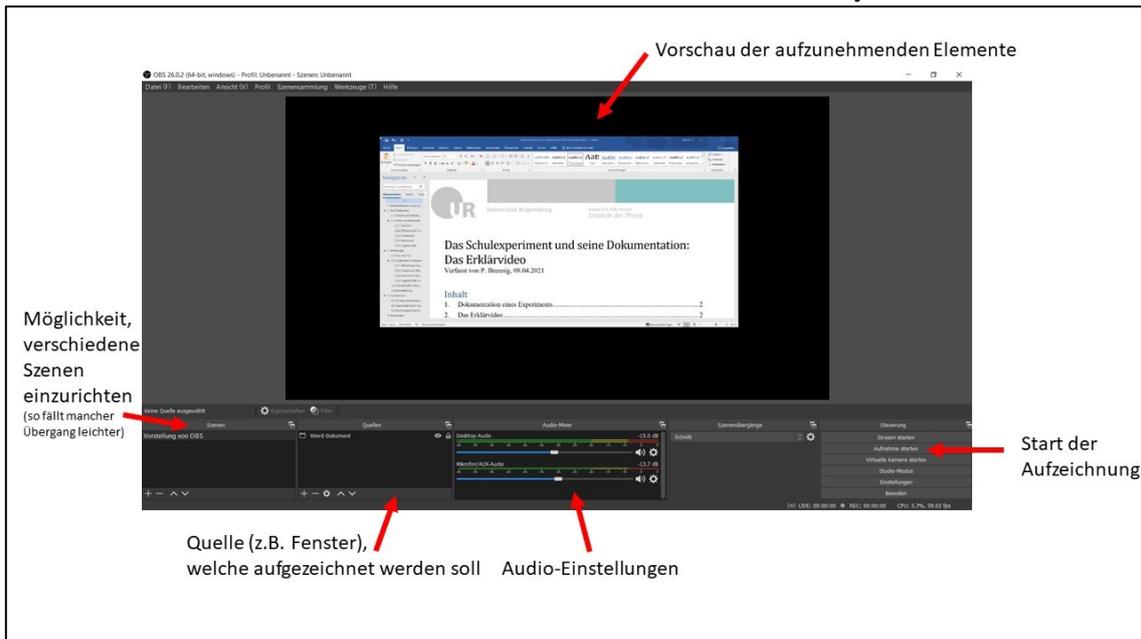


Abbildung 6: Bedien-Oberfläche der Software "OBS"

Die einfachsten Schritte erlernt man in wenigen Minuten – eine hilfreiche Anleitung finden Sie zum Beispiel [hier](#)⁷. Falls Sie etwas weiter gehen wollen: Mit „OBS“ sind auch Kombinationen mehrerer Bildschirm-Fenster sowie die Arbeit mit Greenscreens möglich!

Windows-Nutzer können mit einer sehr einfach gehaltenen betriebssystem-internen Funktion ihren Bildschirm aufzeichnen. Diese erreichen Sie mithilfe der Tastenkombination [Win]+[G].

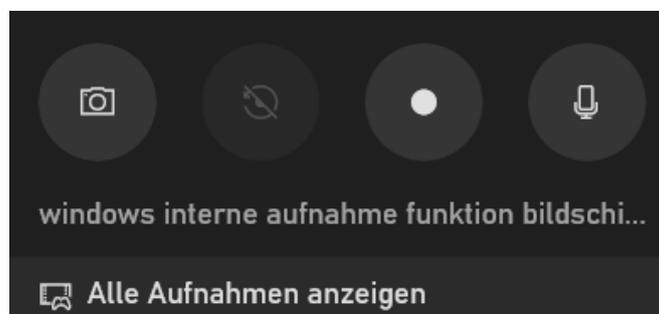


Abbildung 7: Windows-interne Bildschirmaufnahme-Funktion (zu Erreichen mit „Windowstaste + G“)

Eine weitere Möglichkeit, recht komfortabel Screencasts zu erstellen, bietet mittlerweile auch das Programm „Microsoft Office PowerPoint“. Unter dem Reiter „Einfügen“ → „Bildschirmaufzeichnung“ können Sie eine externe Bildschirmaufnahme hinzufügen, in der Sie zum Beispiel einen Vorgang aus GeoGebra abfilmen.

Des Weiteren besitzt das Programm eine eigene Aufnahmefunktion, mit derer Sie ihre Präsentationsfolien vertonen und so direkt im Programm ein vollständiges Erklärvideo erstellen können. Dabei können Sie die Audiospur für jede Folie einzeln aufnehmen, was die Aufnahme deutlich angenehmer macht.

⁷ <https://www.uni-hamburg.de/elearning/werkzeuge/autorenwerkzeuge/obs-studio.html>

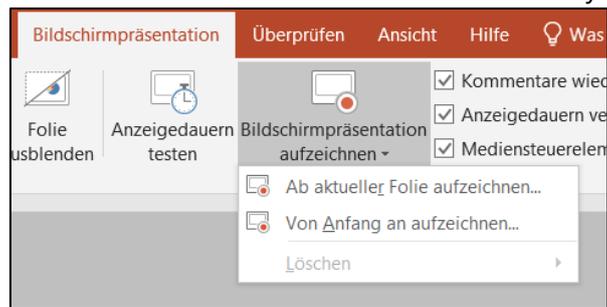


Abbildung 8: Screencasts aufnehmen mit „Microsoft Office PowerPoint“

Eine kurze Übersicht zur Erstellung von Erklärvideos mit „Microsoft Office PowerPoint“ finden Sie [hier](#)⁸:

3.2.3 Animation

Ein Animationsvideo zu erstellen ist recht zeitaufwendig, dafür wird man mit einem sehenswerten Ergebnis belohnt. Als geeignete Software sind hier die Programme „Powtoon“, „Animaker“, „Biteable“ und „Vyond“ zu nennen. Die Programme sind jeweils mit einer Free-Version nutzbar, teilweise kann der Funktionsumfang aber eingeschränkt sein. Wollen Sie sich im Bereich Animation richtig austoben, so können Sie sich in das Open Source – Programm „Blender“ einarbeiten, dieses ist aber nicht auf Erklärvideos spezialisiert.

3.2.4 Legetechnik

Die Software „*simpleshow*“ ist eine gute Möglichkeit um Erklärvideos mithilfe der Legetechnik zu gestalten. Dabei muss das Programm nicht heruntergeladen werden, sondern ist über den Browser zugänglich (<https://videomaker.simpleshow.com/educational/>).

Die Möglichkeiten, die „*simpleshow*“ bietet sind vielfältig, es muss allerdings ein Account erstellt werden. Im Lehrbereich sind viele Funktionen kostenlos nutzbar und die Struktur von Videos vorgegeben. Alle Schritte in der Software sind gut zu verstehen und es sind keinerlei Vorkenntnisse in der Videoerstellung und - Bearbeitung nötig.

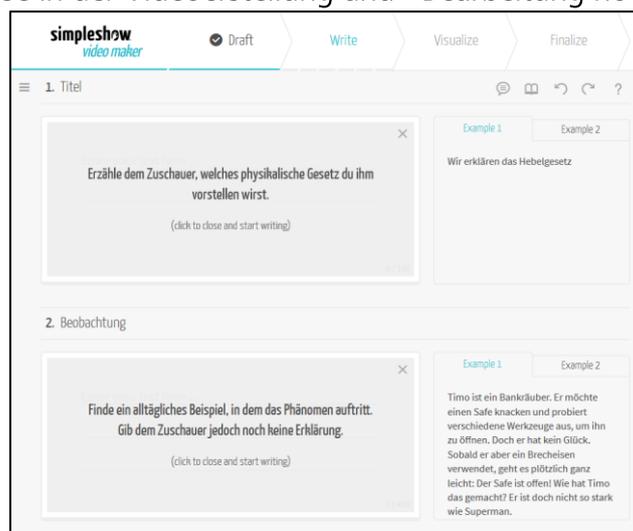


Abbildung 9: Software für Legetechnik: „*simpleshow*“

⁸ <https://myfiles.uni-regensburg.de/filr/public-link/file-download/044787a278cadcd20178caf50d11203f/57207/1200680898992331154/Thementag%20Theorie-Praxis%20-%20Erstellen%20von%20Lernvideos%20mit%20Micr.pdf>

Bereitgestellt von Matthias Lang, herzlichen Dank!

3.3 Videoschnitt-Software

Je nach Gestaltungsart Ihres Erklärvideos werden Sie nachträglich vielleicht den ein oder anderen Abschnitt ausschneiden müssen. Daher werden im Folgenden einige Programme genannt, die Sie bei dieser Arbeit unterstützen können.

- „*kdenlive*“: Ein geeignetes und empfehlenswertes Open Source Programm für alle Betriebssysteme ist „*kdenlive*“ (erhältlich unter <https://kdenlive.org/de/>). Mit diesem Programm lassen sich eine Vielzahl von Video- und Audiodateiformaten bearbeiten und alle Bearbeitungswerkzeuge individuell anpassen. Dabei ist auch eine parallele Mehr-Spur-Videobearbeitung möglich. Es bietet einen sehr großen Funktionsumfang, die Benutzeroberfläche ist aber auf den ersten Blick unter Umständen nicht ganz intuitiv⁹. Es ist auch eine portable Version verfügbar, sodass Sie das Programm zum Beispiel auf einem USB-Stick abspeichern können. Ein weiteres Open Source Programm, mit welchem sich auf „Hollywood-Niveau“ arbeiten lässt, ist „*DaVinci Resolve*“.
- „*Adobe Premiere/Rush*“: Die Videobearbeitungs-Software von Adobe ist intuitiv und einfach zu bedienen, lässt in der kostenfreien Version aber nur drei Exporte zu.

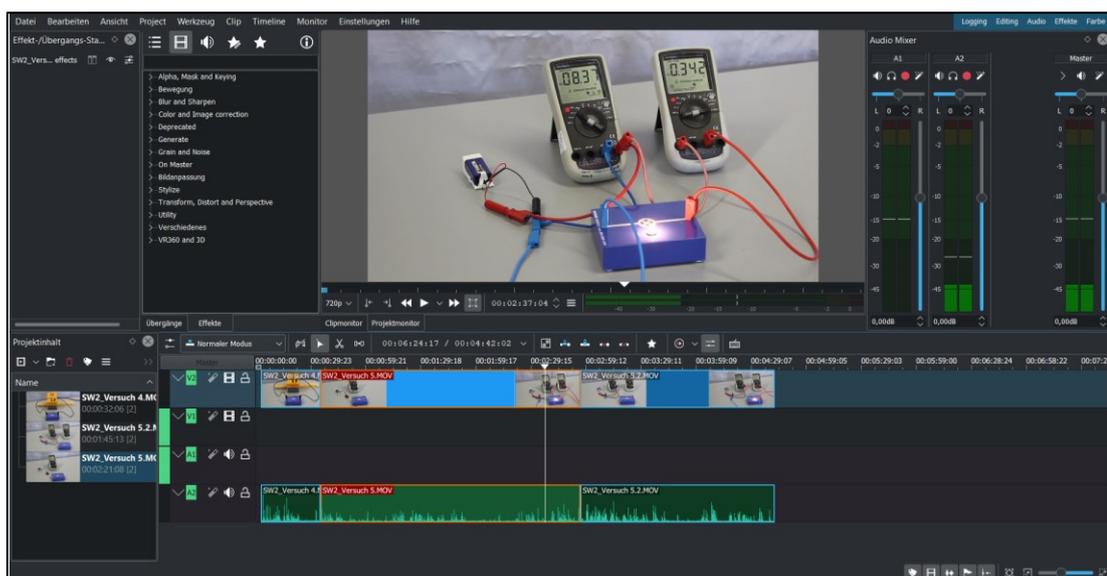


Abbildung 10: Benutzeroberfläche von „*kdenlive*“

- „*Windows-Video-Editor*“: Windows-Nutzer können ein bereits vorinstalliertes Programm verwenden, das unter den aktuellen Windows-Versionen im Programm „Fotos“ zu finden ist. Obwohl der Funktionsumfang auf das Wesentliche beschränkt ist, erfüllt das Projekt seine Zwecke sehr gut und erfordert keine Einarbeitung.

⁹ Eine Starthilfe finden Sie beispielsweise hier: <https://docplayer.org/15245916-Kurzanleitung-zu-kdenlive-dieses-handbuch-wurde-aus-der-kdenlive-manual-quickstart-webseite-der-kde-userbase-erstellt-uebersetzung-burkhard-lueck.html>

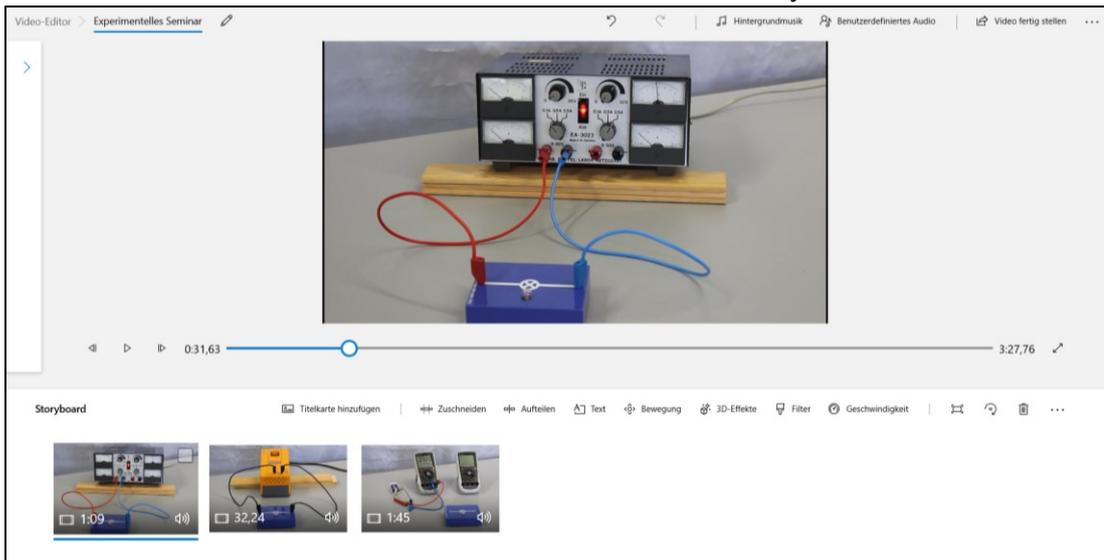


Abbildung 11: Benutzeroberfläche des „Windows-Video-Editor“

3.4 Drehbuch und Storyboard

Bevor Sie Ihr Erklärvideo aufnehmen, ist eine genaue Planung des Vorgehens und der Inhalte zu empfehlen. Wann wollen Sie welchen Inhalt wie nennen und welche Technik und Materialien sollen verwendet werden? So ersparen Sie sich unter Umständen viel Arbeit in der Nachbearbeitung des Videos.

Bei der Planung können Sie das Drehbuch und das Storyboard unterstützen. Im einfachen Fall erfüllen diesen Zweck aber auch einfache Notizen.

Das **Drehbuch** bezieht sich dabei auf die Inhalte, die später im Video behandelt werden sollen. Die Inhalte werden sowohl inhaltlich strukturiert (Segmentierung), als auch die Reihenfolge festgelegt (Sequenzierung). Das Drehbuch muss dabei nicht wörtlich ausformuliert sein, es reichen oftmals Stichpunkte aus.

Für die Konkretisierung des Drehbuchs ist das **Storyboard** zuständig. Hier werden technische Einzelheiten wie Kamerabewegungen, Audio-Effekte usw. notiert. Eine einfache Variante eines Storyboards kann aus drei Spalten bestehen: Sprechtext, grobe Skizze des geplanten Bilds und Anweisungen für durchzuführende Handlungen, Kamera, Licht, Musik etc. (Hochschule Koblenz, 2016).

Text	Bild	Aktion
„Insbesondere wollen wir auf den wichtigen Aspekt des Vakuums eingehen.“	<p>Funktion: Kontrastierung</p> <p>Wissen: Fallgesetz</p> <p>„Unabhängig von ihrer Masse fallen alle Körper im Vakuum gleich schnell“</p> <p>Ziel: - Grenzen des Fallgesetzes - Idealisierungen sind Teil der Physik</p>	<p>Zoom auf Satz</p> <p>Unterstreichen des Worts „Vakuum“</p>

Abbildung 12: Ausschnitt aus einem Storyboard

3.5 Bereitstellung

Videodateien beanspruchen abhängig von ihrer Länge und Produktionsart schnell einen recht großen Speicherplatz von mehreren hunderten Megabytes. Da die Dateigröße beim Hochladen von Dateien auf GRIPS auf 100 MB beschränkt ist, soll hier kurz das universitätsinterne Dateiaustauschsystem „*MyFiles*“ verwiesen werden¹⁰. Sie erreichen das System unter <https://myfiles.ur.de/filr/login>, wo Sie sich mit Ihrem NDS-Account anmelden. Nachdem Sie eine Datei hinzugefügt haben, können Sie einen Freigabelink generieren, den Sie beliebig weiterleiten können. Dabei können Sie den Zeitraum der Gültigkeit den Links festlegen.

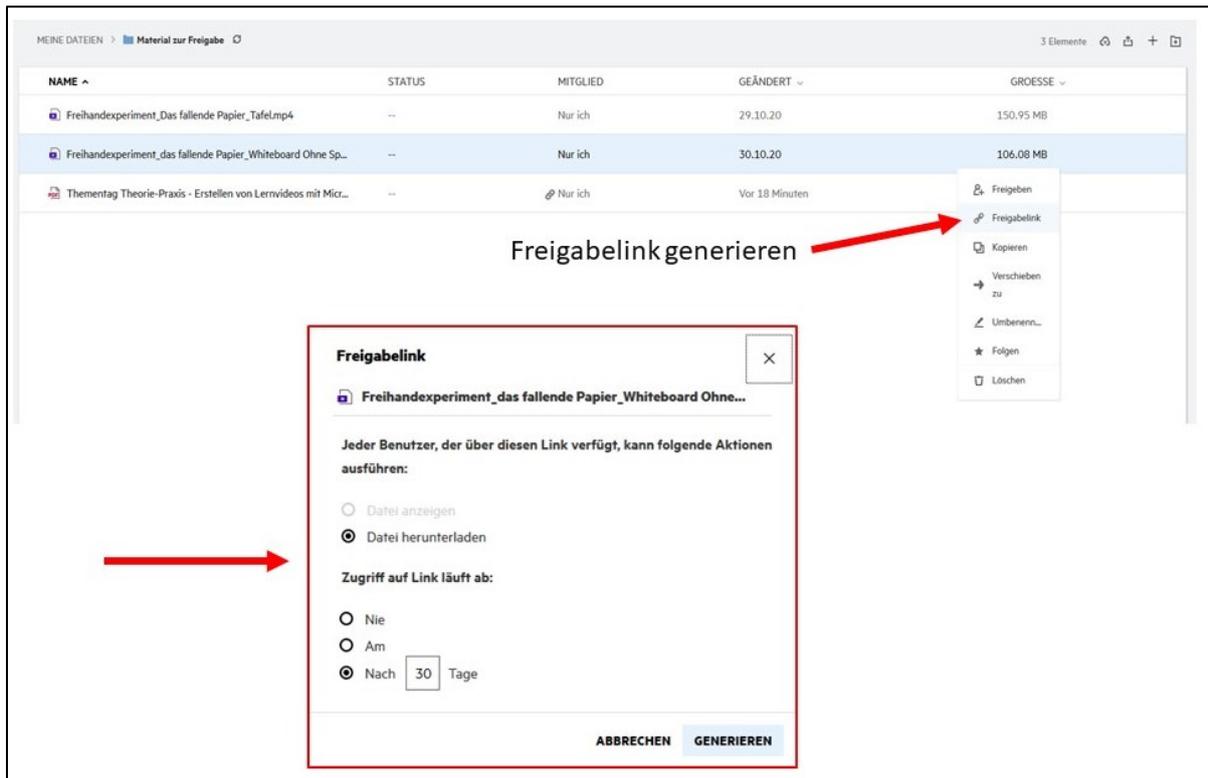


Abbildung 13: Freigabe von großen Dateien mithilfe des Datei-Austausch-Systems "MyFiles"

¹⁰ Das Rechenzentrum hat für die Bereitstellung von Dateien mittels „*MyFiles*“ eine Website eingerichtet: <https://www.uni-regensburg.de/rechenzentrum/it-services/dateidienste/dateiversand-via-e-mail/index.html>

4. Formales

Im folgenden Abschnitt wird auf die Strukturierung sowie die Qualitätskriterien von Erklärvideos eingegangen. Dabei sind für unsere Zwecke die Abschnitte 4.2 und 4.3 eher als Zusatzinformation zu betrachten. Je mehr Prinzipien und Qualitätskriterien Sie bei der Erstellung Ihres Erklärvideos beachten, desto qualitativ hochwertiger wird es. Das Fundament Ihres Videos bilden aber vor allem die fachdidaktischen Inhalte sowie die Struktur. Richtiges wissenschaftliches Zitieren ist ebenso Grundlage (siehe Abschnitt 5).



Abbildung 14: Anforderungspyramide Ihres Erklärvideos

4.1 Struktur eines Erklärvideos

Bei der Erstellung Ihres Erklärvideos sollen Sie sich an folgender inhaltlichen Strukturierung orientieren (angelehnt an Finkenberg & Trefzger, 2019):

Abschnitt	Inhalt
Einleitung	<ul style="list-style-type: none"> - Ggf. kurze Motivation - Vorstellung der Thematik - Vorstellung der Gliederung des Erklärvideos
Hauptteil	<ul style="list-style-type: none"> - Vorführung des physikalischen Experiments - Kurze Erläuterung des fachlichen Hintergrundes - Fachdidaktische Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> • Benötigtes Vorwissen • Mögliche Schülervorstellungen • Einsatz im Unterricht • Zielsetzung • Fakultativ: Funktion¹¹ • Fakultativ: Einbettung in den Lehrplan¹²
Schluss	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Zusammenfassung und Sicherung der wesentlichen Inhalte

¹¹ Die Funktion von Experimenten wird erst in Semesterwoche 3 intensiver behandelt.

¹² Die Orientierung am Lehrplan ist kein Bestandteil Ihres universitären (physikdidaktischen) Studiums.

4.2 Qualitätskriterien von Erklärvideos

Kulgemeyer (2018) beschreibt 13 Qualitätsmerkmale von Erklärvideos, welche in Abbildung 15 aufgelistet sind. Besonders hervorzuheben ist hier das Merkmal der Struktur, welches auch eines der Merkmale guten Unterrichts nach Helmke & Weinert (2017) darstellt.

	Merkmal	Erläuterung
1	Minimalistisch	Die Erklärung ist sparsam im Einsatz von Effekten, aber auch von Veranschaulichungsmitteln und Exkursen zum Thema: Sie ist auf das Wesentliche konzentriert (geringer „Cognitive Load“).
2	Rule-Example-Strategie (deduktives Erklären)	Die Erklärung stellt zunächst das zu erklärende Prinzip vor und illustriert es danach mit Veranschaulichungswerkzeugen. Ein einleitendes Beispiel, das die Relevanz des zu erklärenden Inhalts begründet, schließt das nicht aus!
3	Adaption an den Wissensstand	Die Erklärung knüpft an Vorwissen und typische Fehlvorstellungen an.
4	Beispiele	Die Erklärung verwendet Beispiele, an denen sich ein Prinzip als leistungsfähig erweist. Diese Beispiele stammen aus einem bekannten Phänomenbereich.
5	Modelle und Analogien	In der Erklärung wird durch Analogien oder Modelle die Übertragung des Prinzips auf einen bekannten Phänomenbereich gewährleistet.
6	Darstellungsformen	In der Erklärung werden grafische Darstellungsformen, schriftliche Repräsentationen, Gegenstände, Animationen oder Experimente gezeigt, die das Gesagte illustrieren (Multimediaprinzip).
7	Sprachebene	Die Erklärung führt neue fachsprachliche Wendungen über Alltagssprache ein. Es schließt an das Sprachniveau der Zielgruppe an.
8	Mathematisierungen	Mathematisierungen (z.B. Formeln) werden verbal kommentiert und an einem Beispiel erläutert.
9	Struktur geben	Die Erklärung gibt zu Beginn einen Ausblick auf das Thema und fasst die wesentlichen Aspekte noch einmal zusammen.
10	Relevanz verdeutlichen	Die Erklärung stellt dar, warum das erklärte Prinzip wichtig ist. Dies kann an einem Problem geschehen, zu dessen Lösung das Prinzip beiträgt oder an einem Beispiel, zu dessen Verständnis das Prinzip dienlich ist.
11	Interesse wecken	Die Erklärung verwendet Kontexte, die Interesse erzeugen (z.B. bei der Auswahl der Beispiele; eher Beispiele aus dem Alltag oder zu spektakulären Naturphänomenen).
12	Anschlussaufgabe	Die Erklärung stellt am Ende eine Verständnisaufgabe, die dazu geeignet ist, selbst mit der erklärten Information zu arbeiten.
13	Direkte Ansprache	Die Erklärung spricht die Adressatengruppe direkt an, z.B. durch regelmäßige Fragen.

Abbildung 15: Qualitätskriterien von Erklärvideos nach Kulgemeyer (2018).

4.3 Multimedia-Prinzipien

Bei der Gestaltung von Erklärvideos empfiehlt es sich, folgende Multimedia-Prinzipien nach Clark & Mayer (2016) zu beachten, um kognitiven Load¹³ zu verringern:

- **Multimedia-Prinzip:** Verbindung von Text und Bild ist lernwirksamer als ausschließlich Bilder
- **Zeitliches und räumliches Kontiguitätsprinzip:** Grafiken sollten erklärt werden (mündlich oder schriftlich), sobald sie erscheinen. Außerdem sollte zur Grafik gehörender Text sich in deren räumlichen Nähe befinden (siehe Abbildung 16).

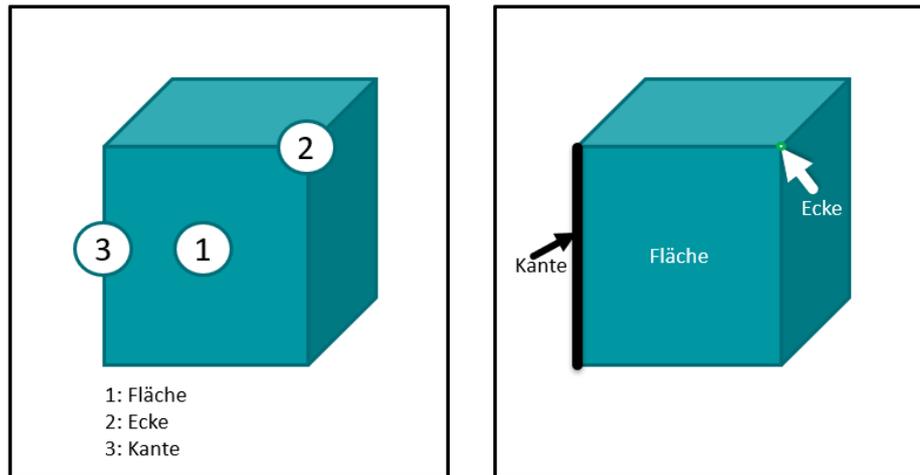


Abbildung 16: Anwendung des räumlichen Kontiguitätsprinzips

- **Modalitätsprinzip:** Bilder mit gesprochenem Text statt mit geschriebenem Text erläutern
- **Redundanzeffekt:** Bilder entweder mit geschriebenem oder mit gesprochenem Text erklären, nicht mit beidem
- **Kohärenzprinzip:** Weglassen unnötiger Informationen und ablenkender Grafiken
- **Signalisierungsprinzip:** wichtige Informationen (optisch) hervorheben z.B. durch farbige Pfeile
- **Segmentierungsprinzip:** Aufteilung in mehrere Segmente anhand des Vorwissens und der Komplexität des Inhalts
- **„Embodiment“-Prinzip:** Nutzung von On-Screen-Charakteren (illustriert oder fotorealistisch)
- **Personalisierungs-Prinzip:** Anpassung an die Sprache des Betrachters (z.B. Umgangssprache)

5. Rechtliches

In ihrem Erklärvideo werden Sie ebenso wie bei der Erstellung der Protokolle wissenschaftliche Literatur verwenden. Dabei muss korrekt zitiert werden! Außerdem werden Sie unter Umständen Material wie Grafiken und Video/Audio-Dateien verwenden, für deren Gebrauch gesonderte Regeln gelten. Diese sollen im Folgenden kurz zusammengefasst werden.

¹³ Kognitiver Load bezeichnet die Belastung des Arbeitsgedächtnisses in Form von Informationen, die gespeichert werden müssen, sowie Informationen, die verarbeitet werden müssen (Clark & Mayer, 2016).

Für weitere Informationen sei auf Bayerische Landeszentrale für neue Medien (2018) verwiesen. Für umfangreiche Urheberrechtsfragen im schulischen Kontext ist folgende Website zu empfehlen: <https://www.wer-hat-urheberrecht.de/>

Wenn Sie Werke von anderen Personen verwenden, muss immer eine Quellenangabe erfolgen! Dabei wird der/die Name/n der Urheber:innen genannt, sowie Medium und Fundstelle. In Ihrem Erklärvideo erfolgt die Nennung direkt in der jeweiligen Szene, sowie in einem Literaturverzeichnis am Ende.

5.1 Open Content

Urheberrechtlich geschützte Werke, die unter Beachtung der zugehörigen Lizenzen sehr einfach genutzt, verbreitet sowie weiterverwendet dürfen, werden unter dem Oberbegriff „Open Content“ zusammengefasst. Auch hier sind die **Nennung des Urhebers, der Fundstelle und der Hinweis auf die entsprechende Lizenz** verpflichtend! Die Organisation „Creative Commons“ lizenziert solche freien Inhalte. Dabei gibt es vier Symbole für die Lizenzbedingungen, welche miteinander kombiniert werden können:

Symbol	Bedeutung
	Namensnennung des Urhebers. Dieses Element gehört immer zu einer CC-Lizenz.
	Keine kommerzielle Verwendung. Damit wird verhindert, dass jemand mit dem Werk eines anderen Geld verdient.
	Keine Bearbeitung. Verbot der Veränderung. Damit behält der Urheber die volle inhaltliche Kontrolle über sein Werk.
	Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Ein Werk kann z. B. durch Ergänzungen verändert werden, aber dieses neue Werk muss wieder mit dergleichen Lizenz zur Verfügung gestellt werden. Die veränderte Version darf also nur unter derselben Bedingung/Lizenz wie das Original verbreitet werden.

Abbildung 17: Symbole für Lizenzbedingungen von "Creative Commons"

Freie Inhalte sind zum Beispiel **Open Access** (freier Zugang zu wissenschaftlichen Werken), **Open Source** (freie Software) und **Open Educational Resources** (freie Bildungsmaterialien).

5.2 Verwendung von Grafiken, Videos und Musik

5.2.1 Grafiken

Frei verfügbare Grafiken finden Sie zum Beispiel in Foto-Datenbanken wie „Pixabay“ und auch eine Google-Bildersuche mit angepassten Einstellungen¹⁴ kann weiterhelfen. Die Bilder dürfen aber nicht unbedingt kostenlos verwendet werden. Zum Teil wird eine einmalige Gebühr fällig, weshalb eine sorgfältige Überprüfung der Quelle wichtig ist. Grafiken innerhalb kostenpflichtiger Programme wie zum Beispiel die Piktogramme in „Microsoft Office PowerPoint“ dürfen frei verwendet werden. Zu beachten sind bei Grafiken neben Urheberrecht auch das Recht am eigenen Bild. Daher müssen Sie bei der Abbildung fremder Personen immer vorher deren Einverständnis einholen.

5.2.2 Videos

Falls Sie in ihrem Erklärvideo andere Videos (oder auch nur Ausschnitte davon) verwenden möchten, so muss Folgendes beachtet werden:

- Das Herunterladen/Mitschneiden von YouTube-Videos ist in den AGB der Plattform mit wenigen Ausnahmen ausgeschlossen¹⁵. Daher ist in Ihren Erklärvideos lediglich die Verlinkung auf ein YouTube-Video möglich. Wichtig hierbei ist, dass kein Vorschaubild angezeigt werden darf, da es sich sonst bereits um eine Urheberrechtsverletzung handelt.
- Es ist erlaubt, außerhalb Ihres Erklärvideos im Klassenverband ein Video auf YouTube oder anderen (legalen) Videoanbietern zu streamen.
- Frei verfügbare und veränderbare Videos finden Sie zum Beispiel auf der Creative-Commons-Clips Website des ZDF: <https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/explainer-creative-commons-clips-anleitung-zur-freien-nutzung-der-terra-x-wissensclips-102.html> oder in der oben angegebenen Suche der Open Educational Resources.

5.2.3 Musik

Wenn Sie ihr Video mit Musik unterlegen möchten, dürfen Sie dafür nur gemeinfreie oder eigens erstellte Musik verwenden. Sofern nicht anders gekennzeichnet ist die Verwendung von Musik von Musikstreaming-Diensten ebenso verboten wie die Verwendung von käuflich erworbenen Dateien. Es können jedoch Lizenzen für bestimmte Audio-Dateien erworben werden, sodass Sie diese in ihrem Video verwenden und das Video öffentlich teilen dürfen. Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.klicksafe.de/themen/rechtsfragen-im-netz/irights/musik-und-sounds-fuer-meinen-film/teil-3-wo-finde-ich-freie-sounds-und-videos/> sowie <https://www.musicfox.com/>.

¹⁴ Wählen Sie im Reiter „Suchfilter“ → „Nutzungsrechte“ → „Creative-Commons-Lizenzen“ aus.

¹⁵ <https://www.youtube.com/static?gl=DE&template=terms&hl=de>. Ausnahmen bestehen, sofern man „eine vorherige Genehmigung durch YouTube in Textform und, sofern relevant, durch die jeweiligen Rechteinhaber“ eingeholt hat.

6. Literatur

- Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM). (2018). *Urheberrecht—Tipps, Tricks und Klicks*.
<https://www.blm.de/aktivitaeten/medienkompetenz/materialien/broschuere-urheberrecht.cfm>
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction* (1. Aufl.). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119239086>
- Dorgerloh, S., & Wolf, K. D. (Hrsg.). (2020). *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos*. Beltz.
- Findeisen, S., Horn, S., & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 2019, 16–36.
<https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Finkenberg, F., & Trefzger, T. (2019). Umgedrehter Unterricht – Flipped Classroom als Methode im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 77–95. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00093-8>
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale Conference*, 41–50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (2017). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts: Franz Emanuel Weinert gewidmet* (7. Auflage). Klett/Kallmeyer.
- Hochschule Koblenz. (2016). *Leitfaden Erstellung von Lehrvideos*.
<https://de.readkong.com/page/leitfaden-erstellung-von-lehrvideos-7768949>
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer + Unterricht*, 8–11.
- 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>
- Leisen, J. (1999). *Methoden-Handbuch*. Varus.
- Rat für kulturelle Bildung. (2019). *Jugend/Youtube/Kulturelle Bildung 2019*.
<https://www.rat-kulturelle-bildung.de/publikationen/studien>
- Voss, T., & Wittwer, J. (2020). Unterricht in Zeiten von Corona: Ein Blick auf die Herausforderungen aus der Sicht von Unterrichts- und Instruktionsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(4), 601–627. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00088-2>
- Wolf, K. D., & Kulgemeyer, C. (2016). Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 36–41.