



# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Lernvideos im Chemieunterricht - Untersuchung der  
Wirksamkeit in Bezug auf Verständnis und Motivation“

verfasst von / submitted by

Thomas Stengel BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Education (MEd)

Wien, 2022 / Vienna 2022

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 199 504 520 02

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB)  
UF Chemie UF Mathematik

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton



## **Mein Dank geht an:**

Herrn Prof. Dr. Michael Anton – für die Betreuung dieser Arbeit, seine fachliche Kompetenz sowie seine immerwährende Hilfsbereitschaft

meine Familie und Freunde – für die bedingungslose und unentwegte Unterstützung in allen Lebenslagen

Herrn Dir. Mag. Franz Anreiter – für das Ermöglichen der Befragung

meine Studienkollegin Maria Hösch – für das Ermöglichen der Befragung

alle teilnehmenden Schüler\*innen – für das Zeitnehmen und die Lieferung von wertvollen Daten



# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Theorieteil</b> .....	<b>3</b>
2.1 Die Digitalisierung und ihr Einfluss auf die Schüler*innen .....	3
2.2 Unterrichtsmedien .....	6
2.3 Das Lernen .....	8
2.4 Individualisiertes Lernen.....	10
2.5 Das Erklären.....	12
2.6 Lernvideos .....	15
2.6.1 Definition .....	15
2.6.2 Kriterien für gute Lernvideos.....	16
2.6.3 Vor- und Nachteile von Lernvideos.....	20
2.7 Flipped Classroom .....	22
2.8 Die Besonderheiten des Chemieunterrichts.....	24
<b>3 Forschungsfrage</b> .....	<b>26</b>
<b>4 Hypothese</b> .....	<b>27</b>
4.1 Fragestellung I .....	27
4.2 Fragestellung II .....	27
4.3 Fragestellung III .....	28
4.4 Fragestellung IV.....	28
<b>5 Untersuchungsdesign</b> .....	<b>29</b>
5.1 Der Vortest .....	29
5.2 Das Lernvideo.....	32
5.3 Der Nachtest .....	34
5.4 Die Durchführung .....	36
<b>6 Auswertung</b> .....	<b>38</b>
6.1 Auswertung der Multiple-Choice-Fragen .....	38
6.2 Auswertung der Verständnisfragen .....	40
6.3 Auswertung der Aussagen mithilfe der Likert-Skala.....	42
6.4 Auswertung der zusätzlichen Kommentare.....	45
<b>7 Ergebnisse</b> .....	<b>48</b>
7.1 Fragestellung I .....	48
7.2 Fragestellung II .....	49
7.3 Fragestellung III .....	49
7.4 Fragestellung IV.....	50

<b>8 Ausblick.....</b>	<b>52</b>
<b>9 Fazit .....</b>	<b>53</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>54</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>59</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>60</b>
Befragung .....	60
Auswertung.....	66
t-Tests .....	72
Einflussfaktoren und Effektstärken in Bezug auf den Lernerfolg .....	75
Kommentare und Aussagen .....	77
<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>78</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>79</b>
<b>Eidesstattliche Erklärung.....</b>	<b>80</b>

## 1 Einleitung

"Ich habe in 4 Minuten [mit euren Lernvideos] mehr Chemie gelernt als in den letzten drei Jahren". Dieser Titel des Artikels von Knapp, Harmer & Groß (2020) spiegelt die Kommentarlage unter dutzenden YouTube-Videos wider. Sogenannte Lernvideos werden bei den Schüler\*innen immer beliebter und lösen schrittweise die alten Informationsmedien wie Bücher, Zeitungen oder auch Lexika ab (bildung.digital, 2019).

Digitale Medien im Allgemeinen nehmen einen immer größeren Stellenwert in der Gesellschaft ein – vor allem bei Kindern und Jugendlichen ist der Umgang mit diesen ein tägliches Unterfangen und nicht mehr aus dem Alltag weg zu denken. Kommunizieren, einkaufen und auch lernen – all das läuft mittlerweile großteils digital ab. Das Phänomen der Digitalisierung hat eine enorme gesellschaftliche Veränderung ausgelöst. Dieser Wandel wird in den nächsten Jahren noch spürbarer werden und den Alltag der Menschen, allen voran jenen der Kinder und Jugendlichen, weiterhin immer stärker beeinflussen (Tully, 2017).

Auch das Angebot digitaler Medien, allen voran Lernvideos, wird jeden Tag größer. Auf YouTube, dem weltweit größten Videoportal, finden sich unzählige Clips zu den Themen Mathematik und Naturwissenschaften mit mehreren Millionen Aufrufen (YouTube, 2021). Insofern kann gesagt werden, dass sowohl das Angebot, als auch die Nachfrage solcher Lernvideos, in diesem Moment bereits äußerst groß, aber auch immer weiter steigend, ist.

Im Schulalltag nehmen jedoch digitale Medien, wie Videos, oft noch keinen wichtigen Platz ein (Reiss, 2020). Einerseits wurden diese durch das distance-learning deutlich forciert, andererseits ist zu befürchten, dass diese 'Revolution' in der Art des Unterrichtens zeitlich begrenzt bleibt. Der Wunsch nach der erneuten Etablierung tradierter Methoden und Vorgehensweisen ist in großen Teilen der Gesellschaft spürbar (Widmann, 2021). Dieses Interesse an der Wiederherstellung der 'Normalität' wird wohl auch vor dem Unterricht nicht Halt machen.

Argumente, warum die Lernenden vermehrt auf Lernvideos setzen, sind leicht zu finden. So können diese beispielsweise alleine und ungestört angesehen werden. Zusätzlich lässt sich das Problem der verschiedenen Lerntempi angehen. Während im Frontalunterricht die Lehrperson die Geschwindigkeit für alle Schüler\*innen vorgibt,

können Lernvideos jederzeit unterbrochen, und einzelne Phasen oder sogar ganze Einheiten wiederholt, werden (Dorgerloh & Wolf, 2020). Zusätzlich sind durch geeignete Grafiken und Animationen Veranschaulichungen möglich, die das Verständnis sowie abstrakte Vorstellungen fördern bzw. erleichtern können (Fey, 2002).

Die aufdrängende Frage ist nun, ob der subjektive Eindruck der Lernenden, dass Lernvideos einen erheblichen Beitrag zur Realisierung der Lernziele beitragen können, auch objektiv sichtbar gemacht werden kann. Diese Masterarbeit versucht diese Frage zu beantworten und Aufschluss zu geben, inwiefern der Einsatz von Lernvideos ein sinnvolles Methoden-Werkzeug im Chemie-Unterricht sein kann.



## 2 Theorieteil

Für die Behandlung der Thematik ‚Lernvideos‘ wird in den folgenden Kapiteln ein fachlicher Rahmen gespannt, der das Grundgerüst der anschließenden Analyse bildet.

### 2.1 Die Digitalisierung und ihr Einfluss auf die Schüler\*innen

„Ein Gespenst geht um in der globalisierten Gesellschaft – das Gespenst der Digitalisierung. Alle Welt sieht das Gespenst, mit frohen Hoffnungen die einen, mit Ängsten und Befürchtungen die anderen.“ (Precht, 2020, S. 15) Mit diesen Worten beginnt Richard David Precht das Kapitel „Die Revolution“ und thematisiert damit die unterschiedlichen Reaktionen auf die längst begonnene Digitalisierung. Der Begriff der „Digitalisierung bezieht sich auf technologische Entwicklungen und die Expansion digitaler Infrastrukturen in unterschiedlichen Bereichen wie Ökonomie, Arbeit, Politik, Gesundheit, Kommunikation, Interaktion und Lebenswelt.“ (Höhne T. , 2020, S. 184)

Für die Beleuchtung der gesellschaftlichen Veränderung durch die Digitalisierung lohnt sich der Blick auf die Öffentlichkeitstheorie des amerikanischen Philosophen John Dewey (1859-1952). Viele Aspekte, die Dewey in Bezug auf die Industrialisierung verschriftlichte, lassen sich auch analog auf die Digitalisierung anwenden. Die technologischen Veränderungen und Innovationen würden mit solch einer enormen Vielfalt und Geschwindigkeit auf die Gesellschaft treffen, sodass die Veränderungen nicht genügend kritisch betrachtet und beurteilt werden könnten. Dieser Wandel würde vor allem sowohl die Politik als auch das alltägliche Leben, mitsamt den Beziehungen und persönlichen Kontakten, miteinbeziehen (Antić, 2018).

Die Digitalisierung wird als die vierte industrielle Revolution bezeichnet. Die erste industrielle Revolution, die im 18. Jahrhundert begann, führte zur Nutzung der Dampfkraft bei Dampfmaschinen oder der Dampf-Lokomotive, wodurch die Muskelkraft ersetzt wurde. Die zweite industrielle Revolution begann im 19. Jahrhundert und wurde durch die Entdeckung der Elektrizität geprägt. Hierbei fand die Fließbandarbeit ihren Anfang und vereinfachte vor allem Großproduktionen wie beispielsweise in der Automobilbranche. In der dritten industriellen Revolution, die in den 1970er-Jahren begann, wurden einzelne Arbeitsschritte teilautomatisiert, womit erstmals Roboter dem Menschen Arbeit abnahmen (Desoutter Industrial Tools, 2017).

Die vierte industrielle Revolution, in der sich die Menschheit gerade befindet, wird die gesellschaftliche Veränderung, im Vergleich zu bereits vorangegangenen Innovationen, vermutlich in neue Sphären heben. Einerseits nimmt die Vernetzung immer stärker zu, andererseits steigt die Bedeutung von Programmen und KIs<sup>1</sup> enorm. Dies hat Einfluss auf alle denkbaren gesellschaftlich-relevanten Themen wie Politik, Wirtschaft, Kommunikation und alle Formen von menschlichen Beziehungen (Precht, 2020).

Die Kinder und Jugendlichen sind hierbei jene Teilnehmer\*innen der Gesellschaft, welche die Veränderungen am gravierendsten spüren. Probleme, diese Neuheiten in ihr Leben aufzunehmen, haben sie nicht. Die Generationen X, Y und Z<sup>2</sup> wuchsen bzw. wachsen mit den gravierenden technischen Fortschritten und Veränderungen auf (Tully, 2017). Die aktuellen Schulkinder, die Teil der Generation Z sind, werden oft als die Influencer- und Social-Media-Generation beschrieben. Zusammengefasst kann gesagt werden, dass das Leben der Jugendlichen immer digitaler wird (Kuhlmann-Rhinow, 2021).

„Die von der Digitalisierung ausgehende Veränderung der Gesellschaft durch New Economy [...] wird von Jugendlichen und jungen Erwachsenen massiv gestützt (sie nutzen Messenger-Dienste, Apps, sie fahren und wohnen per sharing [...]). Diese auf digitaler Technik gründenden Geschäftsmodelle verändern und prägen die moderne Gesellschaft.“ (Tully, 2017, S. 29)

Dies ist darauf zurückzuführen, dass diese Veränderungen oft mit einer Entwertung der erprobten Handlungsroutinen einhergehen. Jugendliche haben noch keine solche Routinen ausgebildet, weshalb der Schritt zu etwas Neuem keine Schwierigkeiten bereitet (Tully, 2017).

Die Digitalisierung ist auch sichtbar, wenn sich Jugendliche privat informieren möchten. Während von den älteren Generationen mehrheitlich Bücher, Zeitungen und das Radio für Informationen herangezogen werden, sind es bei den heutigen

---

<sup>1</sup> KI (engl. AI) steht für Künstliche Intelligenz (engl. artificial intelligence)

<sup>2</sup> Generation X (geb. 1966-1980), Generation Y (geb. 1981-1995), Generation Z (geb. nach 1995) (Kuhlmann-Rhinow, 2021)

Schüler\*innen immer öfters digitale Medien (Höhne T. , 2020). Die neueste Shell-Studie bestätigt genau dieses Verhalten der Jugendlichen.

„Die Mehrheit der Jugendlichen informiert sich zu politischen Themen inzwischen online. Am häufigsten werden hierbei Nachrichten-Websites oder News-Portale genutzt (20%), viele verweisen zudem auf Social-Media Angebote, also auf entsprechende Informationsquellen in den sozialen Netzwerken, auf Messenger Apps (14%) oder auf YouTube (9%). Das Fernsehen als Informationsquelle nennen zwar 23% der Jugendlichen, 15% nutzen das Radio und ebenfalls 15% klassische Printmedien, aber Internet und Social Media haben den klassischen Medien im Bereich der gezielten politischen Informationssuche mittlerweile den Rang abgelaufen“ (Shell-Jugendstudie, 2019, S. 14)

Diese Veränderung bei der Beschaffung der Informationen ist auch bei schulischen Inhalten erkennbar. Die Informationsquellen wie Schulbücher, Sachbücher oder Lexika werden immer mehr durch das Internet abgelöst (bildung.digital, 2019).

Das enorme Angebot, das mit der Digitalisierung einhergeht, kann jedoch auch zu Schwierigkeiten führen, die für die früheren Generationen oft nicht nachvollziehbar erscheinen (Tully, 2017).

„[Die] jungen Verbraucher [sind] sowohl durch die Dynamik der technischen Entwicklung mit den Anschlusszwängen (der Erwerb des neuesten, in immer kürzeren Abständen erscheinenden Gadgets zieht zusätzliche dazu passende neue Produkte nach sich) als auch durch die Vielfalt der Konsumoptionen in einem Orientierungsdilemma: was ist die für mich passende Option [?]“ (Tully, 2017, S. 4)

Diese Herausforderungen sollten nicht unterschätzt werden, zumal sich die Heranwachsenden meist allein in den digitalen Medien einleben und zurechtfinden müssen. Sowohl die Eltern als auch die Lehrer\*innen hinken der Entwicklung zu oft hinterher und sind daher nicht im Stande, den Kindern und Jugendlichen, mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Die wichtigen Tipps der Umgangsformen mit den neuesten technologischen Innovationen kommen oft von Gleichaltrigen oder aus dem Internet (Tully, 2017). Der Einsatz von digitalen Technologien und deren Diskussion im schulischen Setting kann ein Anker für die Schüler\*innen sein, insofern diese neuen Medien mitsamt ihren Vor- und Nachteilen thematisiert und erörtert werden (Tulodziecki, Herzig, & Grafe, 2021).

Nun ist die Schule der Ort, der die Heranwachsenden in der Gegenwart abholen und auf ihre Zukunft vorbereiten soll. Diese Zukunft sieht jedoch anders aus als jene der vorangegangenen Generationen. Die Arbeitswelt, die Gesellschaft sowie auch das alltägliche Leben wird sich durch die Digitalisierung grundsätzlich verändern (Precht,

2020). Auch das Abholen in der Gegenwart stellt eine Herausforderung für die Schule dar, da der Alltag der Schüler\*innen häufig mit digitalen Medien gestaltet wird (Hartung, Zschoch, & Wahl, 2021). In der Schule hat der Wandel der Zeit jedoch deutlich weniger Veränderung herbeigeführt. Der Digitalisierungszug läuft in den Schulklassen nur zögernd an, die neuen Medien werden im Unterricht nur selten herangezogen (Reiss, 2020).

Hinsichtlich schulischer Bildung in der Digitalisierung lassen sich drei treibende Kräfte formulieren. Eingangs stehen die technologischen Entwicklungen, die eine enorme Vielfalt an Möglichkeiten für das Lehren und Lernen schaffen. Des Weiteren müssen die gesellschaftlichen Veränderungen genannt werden, die alle Lebensbereiche der Menschen beeinflussen und die Relevanz von Innovationen im Schulwesen verdeutlichen. Letztlich ist die Einsicht der Politik gefragt, diese wichtige Materie im Lehrplan zu berücksichtigen (Eickelmann, 2018). In Österreich befinden sich der Erwerb von digitalen Kompetenzen sowie der Umgang mit digitalen Medien und Technologien im allgemeinen Bildungsziel des Lehrplans der allgemeinbildenden höheren Schulen (BMBWF, 2021).

„Innovative Technologien der Information und Kommunikation sowie die Massenmedien dringen immer stärker in alle Lebensbereiche vor. Besonders Multimedia und Telekommunikation sind zu Bestimmungsfaktoren für die sich fortentwickelnde Informationsgesellschaft geworden. Zur Förderung der digitalen Kompetenz ist im Rahmen des Unterrichts diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen und das didaktische Potenzial der Informationstechnologien bei gleichzeitiger kritischer rationaler Auseinandersetzung mit deren Wirkungsmechanismen in Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar zu machen. Die Erstellung eigenständiger Arbeiten mit Mitteln der Informationstechnologie ist in altersgemäßem Ausmaß anzuregen.“ (BMBWF, 2021)

## 2.2 Unterrichtsmedien

„Unterrichtsmedien sind Informationsträger, die im Unterricht zu didaktischen Zwecken eingesetzt werden.“ (Academic, 2009) Anders formuliert, sind Unterrichtsmedien das gesamte Unterrichtsmaterial, das als Hilfsmittel oder auch als notwendiges Werkzeug im Unterricht verwendet wird. Früher waren es vermehrt Printmedien, wie Schulbücher, Artikel und Bilder – durch die Digitalisierung ist die Auswahl heutzutage deutlich vielseitiger geworden. Medien aller Art sind aus der Gesellschaft und aus dem Leben nicht mehr weg zu denken, sowohl die traditionellen als auch die sogenannten Neuen Medien (Witt & Czerwionka, 2013).

Der Begriff Neue Medien fasst die digitalen Möglichkeiten zusammen – dabei inkludiert sind Geräte wie Computer, Tablet, Smartphone oder Smartboard, aber auch Programme bzw. Darstellungsformen wie Lernprogramme oder auch Lernvideos. Hierbei ist der Fortschritt rasant und sehr dynamisch – immer wieder kommen neue Möglichkeiten und Formen des Einsatzes ans Tageslicht (Süss, Lampert, & Wijnen, 2010).

Unterschieden wird zwischen statischen, dynamischen und interaktiven Medien. Unter den statischen Vertretern versteht man die klassischen Printmedien, Fotografie und Modelle sowie die Tafel oder auch das Schulbuch, die dynamischen stehen für Filme und Videos, während etwa Computerprogramme ein Beispiel für die interaktiven Varianten stehen (Academic, 2009).

Während alle Medien ihre Vorteile mitbringen, kann die große Auswahl für die Lehrpersonen eine Herausforderung darstellen – meist wird dann auf vertraute Hilfsmittel zurückgegriffen.

Unterschieden wird in der Literatur auch zwischen Lehr- und Lernmitteln. Lehrmittel werden dabei ausschließlich von der Lehrperson als Hilfsmittel genutzt, Lernmittel verwenden die Schüler\*innen selbstständig und können diese auch mit nach Hause nehmen – Lernvideos sind demnach eindeutig ein Lernmittel (Academic, 2009).

## 2.3 Das Lernen

„Wir lernen unser ganzes Leben“ (Kiesel & Koch, 2012, S. 11), dieses Zitat ist oft im Alltag zu hören, genauso wie der dazu passende Begriff des ‚Lebenslangen Lernens‘. Immer mehr Bereiche beschäftigen sich mit dem Thema Lernen. Allgemein betrachtet muss hier das klassische schulische Lernen wie mathematische Formeln oder Vokabeln, aber auch der Umgang mit neuen Umständen, Techniken und allgemeinen Veränderungen des Lebens genannt werden (Kiesel & Koch, 2012).

Lernen ist jedoch ein Prozess, der nicht sichtbar gemacht werden kann - beobachtet werden können immer nur Verhaltensänderungen. Dies kann zu Schwierigkeiten der Überprüfung von Lernfortschritten führen (Kiesel & Koch, 2012). Vor allem in der Schule führt dies leicht dazu, dass Entwicklungen oder auch gezielter Einsatz nicht passend eruiert werden, da die Sichtbarkeit dieser Umstände oft nur an Ergebnissen festgehalten werden kann. Jedoch ist Lernen „durch Lehren organisierbar“ (Anton, 2019, S. 7). Diese Organisation ist besonders im Schulunterricht eine große Herausforderung.

„Übung macht den Meister“ sagt ein Sprichwort, welches sich im Alltag oft genug einsetzen lässt – in Bezug auf Lernen lässt sich dies jedoch nur begrenzt anwenden (Precht, 2020). Zu viele Voraussetzungen und Bedingungen beeinflussen das Lernen. Der Nürnberger-Trichter<sup>3</sup> ist nicht der aktuelle Stand der Wissenschaft. Man weiß, dass die Bereitschaft der Lernenden vorhanden sein muss, damit der Lernprozess stattfinden kann (Metzig & Schuster, 2020). Schon Galileo Galilei wusste: „Man kann einen Menschen nichts lehren, man kann ihm nur helfen, es in sich selbst zu entdecken.“ (Höhne S. , 2015)

„Zusammenfassend gesagt, lernen unsere Kinder in der Schule dann optimal, wenn sie dem Lernen und dem Wissen einen Wert beimessen, sodass sie es lernen wollen.“ (Precht, 2013, S. 221) Diese intrinsische Motivation kommt in der Schule oft zu kurz, da durch die Benotung die extrinsische Motivation klar im Vordergrund steht. Dahinter steht der sogenannte ‚Korruptierungseffekt‘, der besagt, dass die Präsenz eines extrinsischen Anreizes oft und schnell die intrinsische Motivation zerstört. Eine

---

<sup>3</sup> Der Nürnberger-Trichter beschreibt scherzhaft eine Form des Lernens, bei der die Lernenden ohne Aufwand alles erlernen, was von den Lehrpersonen vorgetragen wird. (Stangl W. , 2021)

Untersuchung diesbezüglich führten die US-amerikanischen Sozialpsychologen Mark Lepper, David Greene und Richard Nisbett Anfang der 1970er-Jahre an der Stanford University durch - drei Gruppen von Kleinkindern malten dabei Bilder. Die erste Gruppe bekam dafür eine Belohnung in Aussicht gestellt, die zweite wurde damit erst nach dem Malen überrascht, während die dritte Gruppe nichts dergleichen bekam. Zwei Wochen später wiederholten die Wissenschaftler die Mal-Einheit mit denselben Gruppen von Kleinkindern, dieses Mal jedoch gänzlich ohne Belohnung. Die erste Gruppe, die zuvor die Belohnung im Vorhinein angekündigt bekommen hatte, verlor die Motivation und gab sich wenig Mühe. Die anderen beiden Gruppen von Kindern malten beim zweiten Mal wieder genau so eifrig (Precht, 2013).

In der Schule ist dieser extrinsische Anreiz die Benotung. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in einem Schulsystem, welches die Schüler\*innen mit ständigen Beurteilungen und Benotungen belohnt oder bestraft, das Lernen an sich deutlich erschwert, da die intrinsische Motivation gehemmt und eventuell sogar unterdrückt wird (Precht, 2013).

Für einen guten Lernerfolg sollte versucht werden, diese intrinsische Motivation bei den Lernenden so hoch wie möglich zu halten. Hier gibt es einige Aspekte und Umstände, die diese fördern können. Eine Möglichkeit ist das Sichtbarmachen von Lernfortschritten. Das Erfolgserlebnis einer spürbaren Verbesserung kann, wenn regelmäßig angewandt, den Fokus von den extrinsischen Anreizen abwenden. Eine weitere Variante, die Motivation zu steigern, ist, wenn die Lernenden die Lernaktivität selbst als belohnend empfinden (Metzig & Schuster, 2020).

Bei diesen beiden Aspekten können Lernvideos ein gutes und sinnvolles Mittel sein. Einerseits können diese ein Themengebiet kurz und komprimiert auf den Punkt bringen, was den Schüler\*innen auch kurzfristig das Gefühl der Weiterbildung gibt, andererseits ist der Konsum von Videos bei den Lernenden generell sehr positiv konnotiert. Wenn die Wahl der Lernmethode komplett freigestellt wird, fällt die Entscheidung sehr oft auf digitale Medien (bildung.digital, 2019).



## 2.4 Individualisiertes Lernen

„Wir haben es mit völlig individuellen Kindern zu tun, von denen so ziemlich jedes seine eigenen Stärken und Schwächen hat. Wir zwingen aber in den einzelnen Fächern die Langsameren dazu, sich den Schnelleren anzupassen und umgekehrt. Das Lerntempo ist letztlich nur für wenige richtig, und wir kämpfen mit schlechten Lernerfolgen auf beiden Seiten.“ (Weisband, 2013, S. 36)

Die Heterogenität im Klassenzimmer wird immer größer, jedoch wird diese beobachtbare Vielfalt oft als Problem anstatt Chance aufgefasst (Wesemann, 2015). Das Ziel des Tayloristischen Schulsystems<sup>4</sup> ist es nämlich nicht, das Individuum bestmöglich zu fördern, sondern, ein gutes, kollektives Klassenziel zu erreichen. Mit dem Frontalunterricht soll dieses Ziel, wenn möglich, im Gleichschritt erreicht werden. In der Natur der Sache liegt jedoch die Folge, dass sich in einer heterogenen Lerngruppe einige Schüler\*innen maßlos überfordert fühlen, während sich andere langweilen, da sie unterfordert sind. Nur für einige wenige Lernende ist das von der\*dem Lehrenden vorgegebene Lerntempo das richtige. Dieser Sachverhalt kann unweigerlich als Unterdrückung von Begabungen und als Hindernis bei der Entfaltung des individuellen Potenzials gesehen werden (Precht, 2013).

„Eine optimale Leistung entsteht dort, wo die Kompetenz für eine Aufgabe und der Schwierigkeitsgrad sich die Waage halten. Wer seine Kinder unterfordert sät Langeweile, wer seine Kinder überfordert, muss mit einem Motivationsverlust rechnen. Wer dagegen realistische Ansprüche stellt, steigert die Aufmerksamkeit, das Lernvermögen und die Konzentration bei den Kindern.“ (Korte, 2011, S. 45)

Die viel diskutierten PISA-Studien<sup>5</sup> spiegeln auch die Wirkung dieses Schulsystems wider. Die Ergebnisse der deutschen und österreichischen Schüler\*innen sind mittelmäßig, jedoch lässt sich ein starker Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und der schulischen Leistung erkennen. Der Wunsch nach einer homogenen Lerngruppe kann in der Praxis ohnehin nicht mehr erfüllt werden. Die Globalisierung, Migration sowie verschiedenste neue Lebensformen sorgen für die beobachtbare Vielfalt und Heterogenität (Wesemann, 2015).

---

<sup>4</sup> Frederick Winslow Taylor (1856–1915) führte eine Normierung von Arbeitsabläufen ein. Sowohl die 45-/50-Minuten langen Unterrichtseinheiten, als auch das Abarbeiten eines vorgefertigten Plans, orientieren sich an diesem Prinzip. (Precht, 2013)

<sup>5</sup> Die PISA-Studie ist eine weltweite Befragung von Schüler\*innen, um die Qualität und Effektivität verschiedener Schulsysteme zu eruieren. (IQS, 2021)



Ein weiteres Problem des klassischen Unterrichtens ist das Weitertragen von sogenannten ‚Löchern‘. Einzelne Wissens- oder Verständnislücken werden immer weiter mitgeschleppt, ein späteres Stopfen dieser ‚Löcher‘ ist eine enorme Herausforderung. Besonders in aufbauenden Fächern wie Mathematik oder Naturwissenschaften sind die Folgen besonders schwerwiegend (Precht, 2013).

Ein gänzlich anderes Format bietet das sogenannte Mastery Learning. Hierbei geht es nicht um eine vorgeetzte Zeitspanne, sondern um einzelne Lernstufen und -ziele. Die Lernenden können das passende Lerntempo selbst wählen, Erfolge werden nicht durch die Geschwindigkeit zugeordnet, sondern durch Lernfortschritte auf dem Weg zur Meisterung des Themengebietes. Idealerweise spielt hierbei die Zeit, die die einzelnen Lernenden benötigen, absolut keine Rolle. Der Wettkampf würde nicht mehr zwischen den einzelnen Schüler\*innen ablaufen, sondern mit sich selbst. Die Motivation wäre intrinsisch anstatt extrinsisch und unfaire Vergleiche mit den Klassenkamerad\*innen könnten entfallen (Precht, 2013).

Bei dem Prinzip des Individualisierten Lernens können digitale Medien einen enormen Beitrag leisten. So existieren bereits eigene Lernsoftwares, die den gesamten Ablauf und die immer aufeinander abgestimmten Einheiten vorgeben. Sogar ohne eine Lehrperson zeigte ein Versuch des indischen Bildungsforschers Sugata Mitra von der Newcastle University in England eine positive Auswirkung solcher Lernprogramme. In einem Slum in Delhi stellte er einen Computer mit Lernsoftware auf und erlaubte allen Kindern, diesen frei zu benutzen (Precht, 2013). „Die Kinder drängelten sich um den Bildschirm und brachten sich unter wechselseitiger Hilfe selbst bei, das Lernprogramm in Mathematik zu bedienen. Sie lernten dabei fast spielerisch Englisch, sodass sie bald E-Mails schreiben und chatten konnten.“ (Precht, 2013, S. 237)

Salman Khan hat mit Khan Academy eine online-Lernplattform erschaffen, die genau dieses selbstständige und selbstorganisierte Lernen in den Vordergrund stellt. Hierbei können mithilfe von (mittlerweile über 13 000) Lernvideos und Artikeln neue Inhalte erlernt oder Inhalte wiederholt werden, die anschließend mit Quizzes und Tests geübt und der Wissensstand auf eine spielerische Art überprüft werden können. Nachdem anfangs nur mathematischen Themen im Portfolio waren, finden sich jetzt unzählige Fächer und Themengebiete wieder, mittlerweile teilweise übersetzt in 47 Sprachen (Khan, 2013).

“In a traditional academic model, the time allotted to learn something is fixed while the comprehension of the concept is variable. Washburne was advocating the opposite. What should be fixed is a high level of comprehension and what should be variable is the amount of time students have to understand a concept.“ (Khan, 2013, S. 38)

Carleton Washburne, der hier erwähnt wird, war ein bedeutender Reformpädagoge des 20. Jahrhunderts. Er prägte die Idee, dass Lernen viel mehr beinhalten sollte als das Auswendiglernen – „das Fördern von sozialen Fähigkeiten, von Selbstaufmerksamkeit, von körperlicher Bewegung und Ertüchtigung und den Einbezug der Ideen der Kinder in den Unterricht“ (Precht, 2013, S. 226). Er war auch der Gründer des Konzepts des Mastery Learning.

Viele skandinavische Länder haben bereits den Umstieg auf ein Mastery Learning vollzogen, meist mit Unterstützung einer Lernsoftware. In Österreich und Deutschland ist dieser Ansatz jedoch noch nicht weit verbreitet. Die zahlreichen Vorteile liegen vor, jedoch ist der Einsatz solch eines Ansatzes in dem vorherrschenden Schulsystem mit Noten, Zeitdruck, festem Klassenverband sowie 50-Minuten-Einheiten sehr schwierig umzusetzen. Lernvideos und andere digitale Medien sind jedoch eine Möglichkeit, die ersten Schritte in diese Richtung zu vollziehen (Precht, 2013).

Lernvideos bieten hier eine Möglichkeit, auch in diesem Setting den Ansprüchen der unterschiedlichsten Lernvoraussetzungen gerecht zu werden. Durch das jederzeit mögliche Pausieren und Wiederholen von einzelnen Phasen kann eine Lernatmosphäre geschaffen werden, in der jede\*r Lernende das Lerntempo selbst bestimmt (Dorgerloh & Wolf, 2020).

### 2.5 Das Erklären

„Wenn du es einem Sechsjährigen nicht erklären kannst, dann hast du es selbst nicht verstanden.“ (asioso, 2017) Dieses Zitat von Albert Einstein über das Erklären ist weltberühmt geworden. Einfluss hatte darauf sicherlich die Bekanntheit Einsteins, jedoch ist die Aussage auch sehr treffend formuliert – dieser Zusammenhang zwischen Verständnis und Erklären wird auch in der Wissenschaft geknüpft. „Wer versteht, der rekonstruiert etwas (beispielsweise einen Gedanken, eine Handlung oder einen Textteil) rational und formuliert damit eine Erklärung im Sinne einer Antwort auf eine Warum-Frage.“ (Demmerling, 2015, S. 989, zitiert nach Detel, 2011). Es wird sogar von einer Symmetrie von Erklären und Verstehen gesprochen (Schurz, et al., 2015).

An eine Definition von Erklärungen wagt sich McCain (2015) - „Explanation is the method by which we typically gain our understanding of the world around us, whether this is in a controlled scientific context or in our everyday lives.“ (McCain, 2015, S. 831) Erklärungen sind demnach das Werkzeug zur Erstellung unseres eigenen Verständnisses der Welt, unabhängig ob in einem wissenschaftlichen oder alltäglichen Umfeld.

Eine Definition von Erklärungen bezüglich Schule formuliert Kulgemeyer (2020): „Als instruktionale Erklärungen kann man alle primär verbalen Bemühungen einer Lehrkraft verstehen, einen Sachverhalt verständlich zu machen.“ (Kulgemeyer, 2020, S. 405) Hierbei ist nicht relevant, ob diese Erklärungen rein mündlich geschehen, oder Medien, Experimente oder ähnliches als Veranschaulichung hinzuziehen. Die Intention ist allerdings essenziell – so muss die Erklärung das Ziel haben, dass die\*der Lernende einen Sachverhalt versteht (Kulgemeyer, 2020).

Kulgemeyer (2020) unterscheidet deutlich zwischen instruktionaler und wissenschaftlicher Erklärung. Während bei wissenschaftlichen Erklärungen im Vordergrund steht, ein Phänomen mit einem Gesetz in Zusammenhang zu bringen und es somit zu ‚erklären‘, ist bei dem instruktionalen Pendant die\*der Empfänger\*in, also die Lernenden, von größter Bedeutung. Hierbei müssen Umstände wie Vorwissen und Fehlkonzepte gekannt und miteinbezogen werden (Kulgemeyer, 2020).

Eine weitere Betrachtungsweise ist, dass die beiden Arten von Erklärungen in gegengesetzte Richtungen ablaufen. „Im Unterricht geschieht das Erklären [...] nicht selten genau umgekehrt wie in wissenschaftlichen Erklärungen: Nicht das Gesetz erklärt das Phänomen, sondern verschiedene Phänomene werden herangezogen, um ein Gesetz zu veranschaulichen.“ (Kulgemeyer, 2020, S. 407)

„Es ist ein durchaus verbreitetes Missverständnis, dass instruktionale Erklärungen wissenschaftlichen Erklärungen entsprechen, die für Unterrichtszwecke ‚heruntergebrochen‘ und quasi verstehbar verpackt werden“ (Kulgemeyer, 2020, S. 407). Erklären besteht nicht darin, eine so gute Darstellung zu finden, dass es die Lernenden eigentlich von alleine verstehen. Da Lernen ein konstruktivistischer

Prozess<sup>6</sup> ist, sollte das Ziel einer Erklärung sein, dass das Gegenüber daraus eine Bedeutung ziehen und somit selbstständig eine Realität konstruieren kann. Gute Erklärungen sollten es daher schaffen, „Schülerinnen und Schüler kognitiv zu aktivieren und konstruktiv beim Bilden mentaler Modelle zu unterstützen“ (Kulgemeyer, 2020, S. 408). Erklärungen können auch gut im Rahmen eines Diskurses der Lehrperson und den Schüler\*innen stattfinden. Hierbei konstruieren die Lernenden nicht nur die Bedeutung der Erklärung für sich, sondern wirken aktiv an der Erklärung per se mit (Schneider, 2018).

Nun gibt es einige Faktoren, die Erklärungen im schulischen Kontext erfolgreich machen. Der erste Punkt ist, dass das Vorwissen, die Fehlkonzepte und das Interesse der Schüler\*innen berücksichtigt werden (Roelle, Berthold, & Renkl, 2014). Ein weiterer Umstand, der einen positiven Einfluss auf Erklärungen haben kann, ist die Verwendung von Veranschaulichungswerkzeugen. Auf sprachlicher Ebene kann das beispielsweise die Verwendung von Alltagsbegriffen statt der Fachsprache sein. Es können Beispiele und Analogien herangezogen werden, oder der Sachverhalt mit Experimenten, Fotos oder Videos klarer dargestellt werden (Kulgemeyer & Schecker, 2009).

Ein weiterer Aspekt ist die Struktur der Erklärung. Hierbei kann zwischen einer deduktiven und einer induktiven Herangehensweise unterschieden werden. Bei der deduktiven Variante wird das zu lernende Gesetz an den Anfang gestellt und anschließend anhand von Beispielen verdeutlicht, während beim induktiven Vorgehen mit einem Beispiel begonnen wird (Kulgemeyer, 2020). „Die Ergebnisse der empirischen Studien weisen darauf hin, dass für den Erwerb von Fachwissen das deduktive Vorgehen überlegen ist, während für den Erwerb von eher praktischen Fähigkeiten das induktive Vorgehen bessere Resultate zeigt“ (Kulgemeyer, 2020, S. 414, zitiert nach Seidel et al., 2013).

Hinzu kommt noch, dass Erklärungen kohärent und fokussiert sein sollten. Irrelevante Zusätze werden so weit wie möglich weggelassen (Anderson, Corbett, Koedinger, & Pelletier, 1995).

---

<sup>6</sup> „In der Theorie des Konstruktivismus ist Lernen ein aktiver Konstruktionsprozess, in dem jeder Lernende eine individuelle Repräsentation der Welt erschafft“ (Höhne S. , 2015)

Kulgemeyer (2020) formuliert abschließend 10 Regeln für gute Erklärungen.

„Der bzw. die Erklärende ...

1. ... bereitet die Erklärung vor (d. h. im Unterricht sollte man manchmal besser auf die Folgestunde verweisen, wenn eine Schülerfrage gestellt wird),
2. ... ergänzt das gesprochene Wort durch visuelle Veranschaulichung,
3. ... bezieht die Schülerinnen und Schüler (z. B. durch direkte Ansprache) in die Erklärung mit ein,
4. ... überprüft regelmäßig bei den Schülerinnen und Schüler, ob sie der Erklärung folgen können,
5. ... beantwortet Rückfragen kurz und präzise, (Beispiel-Regel-Beispiel)
6. ... nutzt Beispiele oder Analogien, die eine Verbindung zu Bekanntem herstellen,
7. ... berücksichtigt Vorwissen, Fehlvorstellungen und Interesse der Schülerinnen und Schüler,
8. ... betont besonders relevante Aspekte,
9. ... gibt Gelegenheit, um Fragen zu stellen,
10. ... folgt beim Erklären einer sinnvollen Struktur (z. B. der Regel-Beispiel Struktur).“ (Kulgemeyer, 2020, S. 420-421)

Diese Regeln für gute Erklärungen zeigen einen Sachverhalt klar auf – Erklärungen sind nicht so schnell geliefert, sondern sind anspruchsvoll, wichtig und sollten vorbereitet sein (siehe Punkt 1).

## 2.6 Lernvideos

Im Folgenden werden Lernvideos genauer beleuchtet. Hierbei werden die Definition, Qualitätskriterien sowie Vor- und Nachteile von Lernvideos ausgearbeitet und gegenübergestellt.

### 2.6.1 Definition

In der deutschen Sprache gibt es keinen allgemein gültigen Sammelbegriff für Videos, die für eine Erklärung eines Sachverhaltes herangezogen werden. Während unter anderem Sailer und Figs (2015) den Begriff des ‚Lernvideos‘ verwenden, da diese zum ‚Lernen‘ herangezogen werden, bevorzugt Meller (2017) den Begriff des ‚Erklärvideos‘,

da ein Video nur eine Erklärung bieten und keineswegs mit Sicherheit einen Lernprozess auslösen kann. Beide Begriffe sprechen jedoch von ein und derselben Art von Videos; jene, die eine Erklärung liefern.

Wolf (2015) definiert solche Clips als selbst produzierte Filme, „in denen erläutert wird, wie man etwas macht oder wie etwas funktioniert bzw. in denen abstrakte Konzepte und Zusammenhänge erklärt werden.“ (Wolf, 2015, S. 30) Durch den Fokus auf die Wissensvermittlung werden Erklär- bzw. Lernvideos klar von sogenannten Performancevideos abgegrenzt, in denen Umstände oder „Fertigkeiten im Sinne einer Dokumentation oder einer Selbstdarstellung ohne weitere didaktische Aufarbeitung gezeigt werden“ (Wolf, 2015, S. 30). Als Sub-Genre führt Wolff (2015) ‚Tutorials‘ an, deren Ziel die Darstellung einer Fertigkeit ist, die eine Nachahmung der Zusehenden möglich macht. Bekannte Beispiele sind hier Schmink-Tutorials.

Wolf formuliert vier Besonderheiten von Lernvideos. Das erste Attribut, die ‚thematische Vielfalt‘, betont den Unterschied zu professionellen Lehrfilmen. Lernvideos sind sehr spezifisch und oft aus dem persönlichen Bedarf der Produzenten heraus erstellt worden. Die ‚gestalterische Vielfalt‘ steht, als nächstes Kennzeichen, für die stark variierenden Stile der Lernvideos. Sowohl die Art, der Grad der Professionalisierung sowie die inhaltliche und fachliche Richtigkeit divergieren stark. Passend dazu ist mit der ‚Diversität der Autorenschaft‘ die nächste Besonderheit. Wie auch die Videos an sich unterscheiden sich die Produzenten der Lernvideos drastisch. Dies führt wiederum zu einer Vielfalt an Eindrücken, Gestaltungen und Formen der Kommunikation. Diese Kommunikation ist in der letzten Besonderheit, dem ‚informellen Kommunikationsstil‘, verankert. Stark an den Umgangston in diversen Social-Media-Kanälen angehalten wird hier auch meist geduzt und den Zuschauenden auf Augenhöhe begegnet. Der zusätzliche Einsatz von Humor soll die Lernatmosphäre locker halten und dem Lernenden das Gefühl vermitteln, dass auch Fehler in Ordnung sind (Wolf, 2015).

### 2.6.2 Kriterien für gute Lernvideos

Die Qualität von Lernvideos sollte nicht an der Zahl der Aufrufe, Likes oder ähnliches gemessen werden. Diese Zahlen werden auch von diversen anderen Faktoren wie Sympathie, Reichweite eines Kanals und vielen anderen beeinflusst (Kulgemeyer, 2018). Bei der Suche nach Kriterien für gute Lernvideos kann der Blick auf diese für

gute Erklärungen gerichtet werden (siehe Kapitel 2.3). Die einzige Ausnahme ist die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden, da diese bei Lernvideos nicht realisierbar ist. Eine Erklärung im Unterricht kann auf Reaktionen direkt angepasst und so für die Schüler\*innen ständig adaptiert werden. Durch diese fehlende Möglichkeit der Anpassung müssen Lernvideos ein breites Arrangement an Werkzeugen verwenden, um den Ansprüchen möglichst vieler Lernenden gerecht zu werden. Veranschaulichungswerkzeuge sind unter anderem Beispiele aus dem Alltag, vielfältige Darstellungsformen, Mathematisierungen und die Berücksichtigung der Sprachebene. Bezüglich letzteres sind die Unterschiede von Fach-, Bildungs- und Alltagssprache zu nennen, die zu Schüler\*innenfehlvorstellungen führen können. Den Lernenden müssen diese Unterschiede der einzelnen Sprachebenen klar sein (Kulgemeyer, 2018).

Jedoch ist besonders die erste Regel – die Erklärung sollte vorbereitet sein – bei Lernvideos gegeben. Diese Planung kann daher einige Vorteile im Vergleich zu den im Unterricht spontan gehaltenen Erklärungen haben (Kulgemeyer, 2018).

Diese Veranschaulichungswerkzeuge finden sich auch in der ‚Checkliste zur Bewertung der Qualität von Erklärvideos‘ von Kulgemeyer (2018) wieder (siehe Abb. 1).

Der Einsatz von Veranschaulichungswerkzeugen sollte jedoch gemäßigt stattfinden, da minimalistische Erklärungen den Fokus auf das Wichtige legen und so eine Überforderung durch die Verarbeitung einer Vielzahl an Bildern verhindert werden kann. Weiters sollten Exkurse vermieden werden; Verlinkungen bieten hierbei eine gute Alternative (Kulgemeyer, 2018).
















	Merkmal	Erläuterung	Einstufung
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 (Multimediatechnik).	+  -
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 1: Checkliste zur Bewertung der Qualität von Erklärvideos (Kulgemeyer, 2018)

Ein weiteres Attribut guter Lernvideos ist die Anwendung der sogenannten ‚Rule-Example-Strategie‘, nach dieser das zu erklärende Prinzip zuerst benannt und definiert wird, bevor Beispiele und Illustrationen als Untermauerung folgen (Seidel, Blomberg, & Renkl, 2013). Kulgemeyer (2018) fügt dem noch hinzu, dass die Thematisierung der Relevanz des zu erklärenden Umstandes zu Beginn des Videos das Interesse der Lernenden fördern kann.

Der Konsum von Lernvideos an sich ist jedoch noch nicht ausreichend – „research stresses that video should not be regarded as effective in itself: Video is a technology



for delivering content rather than a body of content in and of itself. It must therefore be employed with clear objectives in mind“ (Seidel, Blomberg, & Renkl, 2013). Seidel, Blomberg & Renkl (2013) beschreiben, dass die erwünschte Wirkung von Lernvideos nur mit einer Anwendung des Gelernten realisierbar ist. Sie sollten demnach als Werkzeug für einen gewissen Zweck eingesetzt werden, nicht jedoch als alleinstehenden Inhalt.

Meller (2017) legt den Fokus bei der Qualität von Lernvideos auf andere Kriterien. Die einflussreichsten Faktoren sind inhaltliche Aspekte wie Struktur und Verständlichkeit, das didaktische Design und Usabilityfragen wie Langlebigkeit und Zugänglichkeit. Die detaillierte Gewichtung der einzelnen Aspekte kann man in Abbildung 2 betrachten.

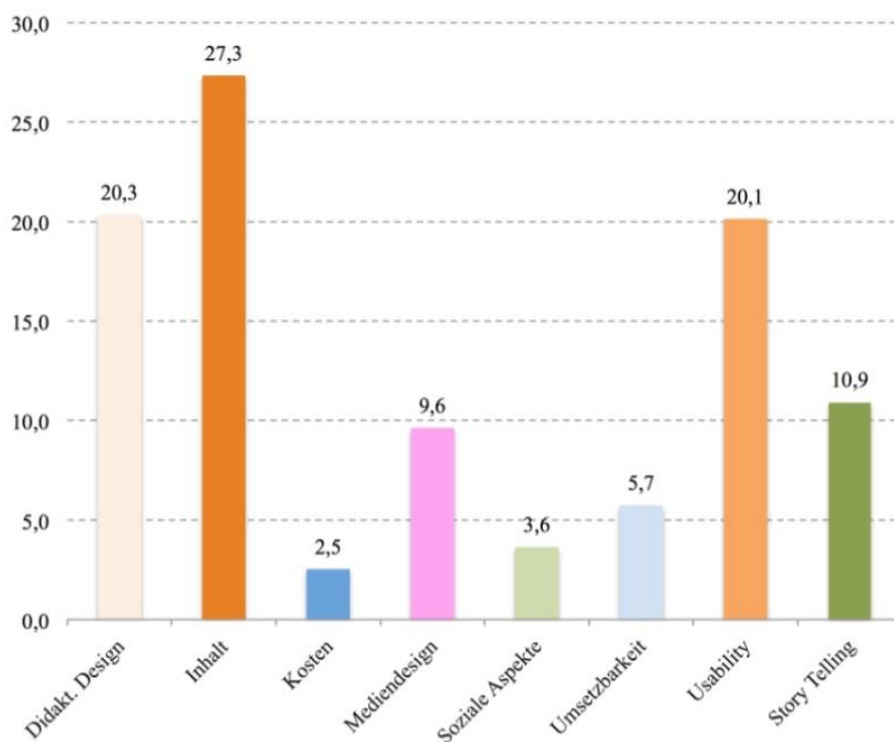


Abbildung 2: Dimensionsgewichtung in Prozent (Meller, 2017, nach Müller & Oeste-Reiß, 2019)

Ein gänzlich neuer Ansatz ist das ‚Story Telling‘ als Qualitätsmerkmal (siehe Abb. 3). Hierbei ist die sprachliche Gestaltung des Lernvideos zentral: ein Spannungsbogen soll die Erklärungen interessanter machen. Die Lösung des dargestellten Problems soll als Höhepunkt, an dem mehrere Erzählstränge zusammentreffen können, präsentiert werden (Müller & Oeste-Reiß, 2019). Neben dem Spannungsbogen wurden auch noch eine angenehme Stimme sowie die verwendeten Stilmittel, wie beispielsweise Whiteboards, als bedeutende Anforderungen angeführt (siehe Abb. 4).

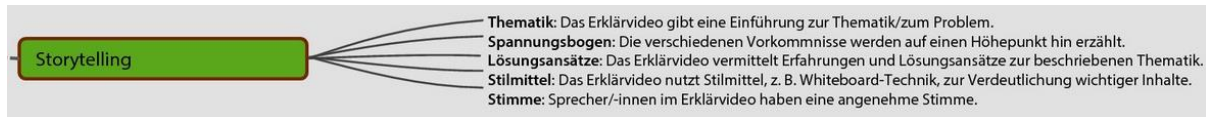


Abbildung 3: Qualitätsdimensionen und Anforderungen an Lernmaterial (Müller & Oeste-Reiß, 2019)

	Zusammengefasste Paraphrasen	Kategorie
1	Angenehme Stimme wichtig	Relevant
2	Einführung in Thematik nicht unbedingt erforderlich (Beispiel: Warum E-Mails wichtig sind.)	Nicht relevant
3	Spannungsbogen eher für die Vermittlung besonderer Wissensarten	Relevant
4	Stilmittel eher für die Vermittlung besonderer Wissensarten	Relevant

Abbildung 4: Ergebnisse der Diskussion zur Dimension ‚Storytelling‘ (Müller & Oeste-Reiß, 2019)

### 2.6.3 Vor- und Nachteile von Lernvideos

In der Literatur finden sich zahlreiche potenzielle Vorteile von Lernvideos. Der mögliche Beitrag bezüglich des individualisierten Lernens, des Perfektionierens von Erklärungen sowie der Anpassung der Lernmethoden an die Welt der Jugendlichen wurden bereits in den vorherigen Kapiteln beleuchtet.

Zusätzlich spielt die kognitive Aktivierung eine bedeutende Rolle (Obermoser, 2018). Durch „die hohe Anschaulichkeit der bildhaften Komponente der Videosequenzen“ (Fey, 2002, S. 332) können Lernvideos die Aufmerksamkeit enorm anregen. Hilfreich hierbei ist der Einsatz von Bildern, Animationen und Farben – diese Werkzeuge können zu einer Steigerung der Motivation führen (Fey, 2002).

Im selben Satz muss jedoch erwähnt werden, dass die Geschwindigkeit und die Menge der Eindrücke eines Lernvideos auch zu einer kognitiven Überlastung führen können. Die vielfältigen Präsentationsformen können eine Reizüberflutung auslösen, diese wiederum eine Lernhemmung. Die Wahrscheinlichkeit solch eines ‚Overloads‘ korreliert mit der Komplexität und Vielseitigkeit des Angebots (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998 in Fey, 2002).

Ein weiterer Vorteil ist die mögliche Authentizität, die in Lernvideos geschaffen werden kann. Durch Veranschaulichungen – Bilder und Animationen – kann der Alltagsbezug leicht hergestellt und das ‚Lernen am Modell‘ gefördert werden. Das damit

einhergehende Verbinden von Theorie und Praxis, ohne zusätzlichen Aufwands, kann sich positiv auf die Verknüpfung und daher auch die Merkfähigkeit auswirken (Krammer, Lipowsky, Pauli, Schnetzler, & Reusser, 2012).

Pammer (2015) formuliert einen weiteren positiven Aspekt: die Möglichkeit des selbstbestimmten und selbstorganisierten Lernens. Diese ‚Neue Lernkultur‘ zeichnet sich durch die Unabhängigkeit von Zeit und Ort, sowie durch die Differenzierungsmöglichkeit bezüglich der Themenwahl aus. Praktisch bedeutet dies, dass verschiedene Schüler\*innen gleichzeitig unterschiedliche Themen bearbeiten und sich dabei direkt nebeneinander oder gänzlich an verschiedenen Orten befinden können. Außerdem muss dann das Lerntempo auf einmal nicht mehr im Vordergrund stehen bzw. angepasst werden (Pammer, 2015).

Wichtig hierbei ist auch die Relativierung der Bedeutung aller bisher genannten potenziellen Vorteile von Lernvideos – es sind Chancen, die einen kleinen Teil zu einem erfolgreichen Lernverhalten führen können. Die wohl bekannteste und größte Studie zu dem Thema Lernen ist ‚Lernen sichtbar machen‘ (Originaltitel ‚Visible learning‘) von John Hattie, die 2013 veröffentlicht wurde (Hattie, Zierer, & Beywl, 2013).

Bei dieser Metastudie<sup>7</sup> wurden die Einflussgrößen auf das Lernen einem Effektwert zugeordnet. Bei der Reihung der Einflüsse fällt auf, dass ‚interaktive Lernvideos‘ mit einem Wert von 0,52 im oberen Mittelfeld rangieren, die Computerunterstützung mit 0,37 bereits deutlich weiter unten. Webbasiertes Lernen beispielsweise ist mit einem Wert von 0,18 im unteren Viertel platziert.

Auf der anderen Seite finden sich viele Lehrperson-bezogene Faktoren weit oben in der Liste, insbesondere die strukturgebenden bzw. zwischenmenschlichen Aspekte. So werden sowohl die Klarheit der Lehrperson (0,75) als auch die Lehrer-Schüler-Beziehung (0,72) als sehr einflussstarke Größen gewertet (siehe Abb. 5 – für die gesamte Liste siehe Anhang).

---

<sup>7</sup> Metastudien (bzw. Metaanalysen) liefern eine Zusammenfassung vieler verschiedener Studien, um einen Überblick des Forschungsstandes darzustellen. (Stangl W. , 2022)

Dies soll die Bedeutung bzw. das Potenzial von Lernvideos nicht schmälern, sondern nur relativieren – trotz aller digitaler Neuerungen und Möglichkeiten kann die Lehrkraft als Person weder ersetzt, noch ihre Bedeutung geschmälert werden.

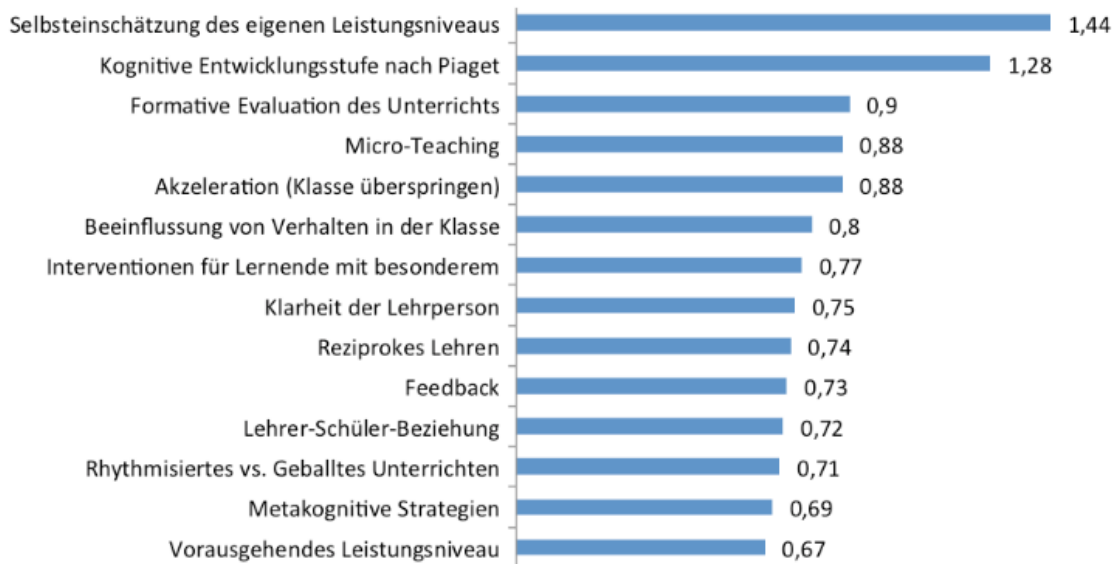


Abbildung 5: Ausschnitt von Einflussfaktoren und Effektstärken in Bezug auf den Lernerfolg (Waak, 2015)

## 2.7 Flipped Classroom

Flipped Classroom bedeutet übersetzt so viel wie ‚umgedrehtes Klassenzimmer‘ und bietet eine Möglichkeit, Lernvideos sinnvoll im Schulalltag einzusetzen.

„In der Unterrichtsmethode Flipped Classroom sind schulische und häusliche Aktivitäten vertauscht. Instruktionale Elemente werden in online verfügbare Lernvideos ausgelagert, welche die Schüler als häusliche Vorbereitung ansehen. Im Unterricht stehen dann schülerzentrierte Tätigkeiten im Vordergrund, in denen die Schüler ihr Wissen anwenden und vertiefen können. Durch die Auslagerung von Inputphasen wandelt sich die Rolle des Lehrers vom Instructor zum Lernbegleiter.“ (Finkenberg, 2018, S. 1)

‚Flipped‘ wird diese Methode wegen des Umstandes genannt, dass der Ablauf des lehrerzentrierten Unterrichts hier umgedreht wird. Die Aneignung oder Instruktion, die normalerweise in der Schule passiert, wird hier zu Hause erledigt, während das Wiederholen, Üben und Vertiefen nun im Unterricht realisiert werden kann (Finkenberg, 2018).

Abeysekera & Dawson (2015) formulieren drei Kernideen des Flipped Classrooms:

- „(a) Der Großteil der Inhaltsvermittlung geschieht außerhalb des Unterrichts,
  - (b) die Unterrichtszeit wird für aktivierende und kooperative Lernformen genutzt und
  - (c) von den Schülern werden vor- und/oder nachbereitende Tätigkeiten erwartet, um einen größtmöglichen persönlichen Nutzen zu erzielen“
- (Finkenberg, 2018, S. 15, zitiert nach Abeysekera & Dawson, 2015)

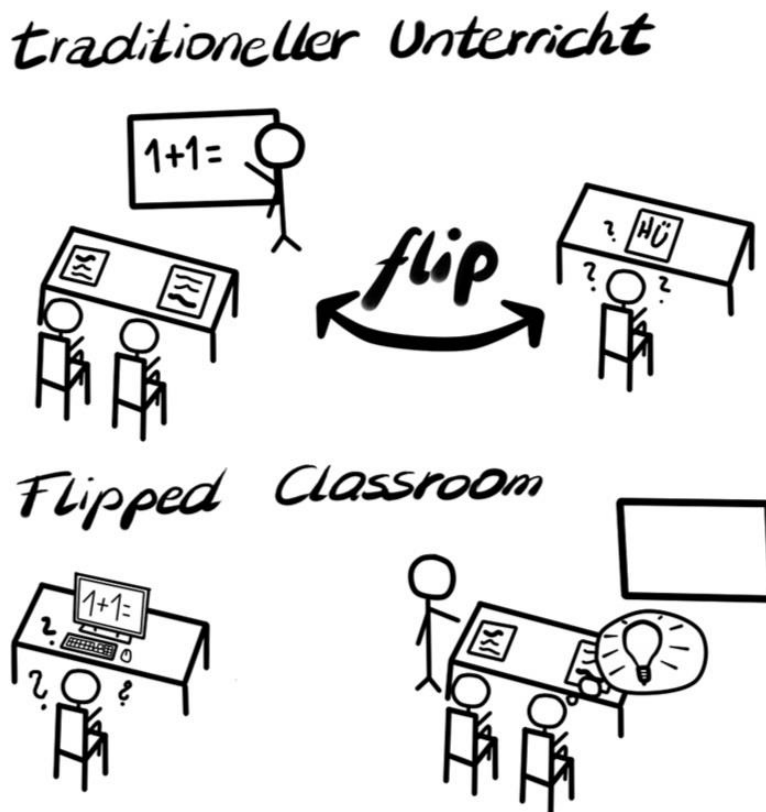


Abbildung 6: Flipped Classroom (Schallert, 2015)

Schallert (2015) berichtet in ihrer Arbeit von einem Zitat eines Schülers: „Bei dieser neuen Unterrichtsmethode muss man im Mathematikunterricht so viel nachdenken.“ (Schallert, 2015, S. 90).

Bei der Flipped-Classroom-Methode haben die Schüler\*innen deutlich mehr Einfluss auf den Lernprozess. Der Umstand, dass sie das Lerntempo und auch die Art und Weise des Lernens wählen können, kann zu einer engagierteren Mitarbeit im Unterricht führen. Lernende, die für die Erarbeitung eines Lerngebietes länger

brauchen und in einem ‚normalen‘ Frontalunterricht überfordert wären, können sich bei dieser Methode die benötigte Zeit nehmen und somit beim Unterricht mitkommen und Erfolgserlebnisse erfahren (Schallert, 2015).

Flipped Classroom ist als Unterrichtsmethode keineswegs mit einem geringen Aufwand verbunden, jedoch „strebt [es] optimale Lernbedingungen durch die Unterscheidung und Verknüpfung von individuellen und selbstgesteuerten sowie sozialen und kompetenz-orientierten Lernprozessen an“ (Volk, 2020, S. 214).

Bei dieser Form des Unterrichtens liefern Lernvideos eine sehr beliebte Variante des Erlernens neuer Inhalte zu Hause. Hervorzuheben ist, dass die Rahmenbedingungen, deren Wichtigkeit Seidel, Blomberg & Renkl (2013) thematisierten, geschaffen werden können, um die Wirksamkeit von Lernvideos zu sichern. Das Besprechen, Üben, Vertiefen und Diskutieren im Unterricht liefert genau diese benötigte Anwendung.

## 2.8 Die Besonderheiten des Chemieunterrichts

„Alles ist Chemie“ (DK, 2017), so lautet nicht nur der Titel des Kinderbuches aus dem Jahre 2017, nahezu jede\*r Chemielehrer\*in wird diese Aussage neuen Schüler\*innen präsentieren. In der Schule wird Chemie jedoch oft, neben den Experimenten, mit enorm komplexen Inhalten und Konzepten verbunden, viele Lernende beschreiben das Fach Chemie oft sogar als kompliziert und schwierig. Dies liegt unter anderem an dem ständig notwendigen Wechsel sogenannter Betrachtungsebenen (Reid, 2021).

Das Johnstone-Dreieck (auch ‚chemische Dreieck‘ genannt) unterteilt die in der Chemie notwendigen Herangehensweisen in 3 Ebene: die makroskopische, die submikroskopische und die symbolische Ebene.

In die makroskopische Ebene fallen alle tatsächlichen Beobachtungen – alles was man sehen, hören, fühlen oder riechen kann.

Zu der submikroskopischen Ebene gehören die gesamten Vorstellungen um das Teilchenmodell<sup>8</sup> und wie die Stoffe aufgebaut sind.

---

<sup>8</sup> „Alle Stoffe sind aus sehr kleinen Teilchen, den Atomen, Ionen und Molekülen, aufgebaut“ (Lernhelfer, 2022)

Die symbolische Ebene beinhaltet die Darstellung des Inhalts mithilfe von Symbolen, Formeln und Reaktionsgleichungen (Höltkemeier & Oetken, 2003).

Johnstone formulierte schon 1982, dass ein gleichzeitiges Einsetzen aller drei Ebenen unweigerlich zu einem ‚Overload‘ führe, welcher ein Lernen unmöglich macht – jedoch sei genau dieses gemeinsame Auftreten aller 3 Ebenen für ein tatsächliches Verständnis notwendig. In der Realität kommen die Ebenen, auch aufgrund der limitierten Möglichkeiten der gleichzeitigen Darstellung, oft hintereinander vor. Dieser Wechsel zwischen den Ebenen erfolgt meist ohne Ankündigung und für Schüler\*innen sehr schnell. Dies führt oft zu Schwierigkeiten, da der Wechsel für die Lernenden meist nicht nachvollziehbar ist (Reid, 2021). Wenn man Lernvideos diesbezüglich betrachtet, liefern diese oft mehrere Ebenen gleichzeitig, da sie andere Veranschaulichungsmöglichkeiten haben als die Lehrperson mit einer Tafel. Es können die tatsächlichen Beobachtungen, der Ablauf auf Teilchenebene sowie die Formelschreibweise gleichzeitig dargestellt werden. Der Wechsel zwischen den einzelnen Ebenen kann so klarer vollzogen werden, da die Lernenden einen Überblick über die notwendigen Teile dieses chemischen Inhalts vor Augen haben.

Eine Gefahr hierbei ist, wie es auch Sweller, van Merriënboer, & Paas (1998) sowie Fey (2002) für Lernvideos allgemein formulieren, der kognitive ‚Overload‘. Die Anzahl der gleichzeitigen oder schnell aufeinander folgenden Eindrücke, gepaart mit dem Tempo des Lernvideos, müssen genau auf die Zielgruppe zugeschnitten sein, sonst bleibt der erwünschte Effekt – das Verständnis der Schüler\*innen zu fördern – aus bzw. entwickelt sich in die entgegengesetzte Richtung.

Ein weiteres Problem für viele Schüler\*innen ist die Verwendung von Fachsprache und die dadurch produzierte Komplexität. Ein Vereinfachen der fachlichen Inhalte – besonders auf der sub-mikroskopischen Ebene – kann das Vorstellungsvermögen und damit auch das Verständnis verbessern. Heutzutage werden Aussagen wie ‚das Atom möchte das Elektron abgeben‘ oft kritisiert, da die Teilchen humanisiert werden, jedoch sind diese nach Johnstone ein probates Mittel, Erklärungen zu vereinfachen (Reid, 2021).

### 3 Forschungsfrage

Die Hauptforschungsfrage dieser Arbeit und Untersuchung lautet:

In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht das Verständnis und die Motivation von Schüler\*innen verbessern?

Diese Fragestellung wurde für die Bearbeitung und Beantwortung in vier einzelne Fragestellungen unterteilt.

Fragestellung I: Welchen Stellenwert nehmen Lernvideos bei Schüler\*innen ein?

Fragestellung II: In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht das Verständnis von Schüler\*innen verbessern?

Fragestellung III: Inwiefern spiegeln die zahlreichen Kommentare unter den Videos die persönliche Einschätzung der Schüler\*innen nach einem Lernvideo wider?

Fragestellung IV: In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht die Motivation von Schüler\*innen verbessern, sich mit einem Thema auseinanderzusetzen?



## 4 Hypothese

Basierend auf der bisherigen fachlichen Aufbereitung des Themas sind bei den einzelnen Fragestellungen spezifische Antworten zu erwarten.

### 4.1 Fragestellung I

Welchen Stellenwert nehmen Lernvideos bei Schüler\*innen ein?

Bei den Schüler\*innen der Generation Z ist zu erwarten, dass Lernvideos von enorm hoher Bedeutung sind. Tutorials und Erklärvideos erfreuen sich großer Beliebtheit bei den Jugendlichen – der meiste Einsatz kann aber in den privaten Bereich eingeordnet werden (Shell-Jugendstudie, 2019). Diese Eigenständigkeit der Wahl und Durchführung, die meist einhergeht, kann einer der bedeutenden Faktoren sein. Diese Eigenschaft geht bei dem, durch die Lehrperson angewiesenen oder erbrachten, Einsatz eventuell verloren.

Die Literatur spricht hier eindeutig von einer enorm hohen und weiter steigenden Bedeutung von Lernvideos im Leben von Jugendlichen (siehe Kapitel 2.5).

### 4.2 Fragestellung II

In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht das Verständnis von Schüler\*innen verbessern?

Durch die vielen Möglichkeiten der Veranschaulichung durch Bilder und Animationen ist zu erwarten, dass die Darstellung von abstrakten Inhalten durch Lernvideos das Erlernen und Verstehen erleichtern kann (Kulgemeyer, 2018). Bei der Analyse dieser Masterarbeit wird daher eine statistisch signifikante Verbesserung der Schüler\*innen durch ein Lernvideo als wahrscheinlich angenommen.

Ein Faktor, der dieses Verständnis auf ein neues Level anheben könnte, ist das beeinflussbare Lerntempo. Bei Unverständnis oder Unklarheit können ohne peinliches, öffentliches Zugeständnis einzelne Erklärungen oder Veranschaulichungen wiederholt werden (Dorgerloh & Wolf, 2020). Die weiteren Vorteile von Lernvideos, die hier allesamt einen Einfluss haben könnten, wurden im Kapitel 2.4.3. ausgearbeitet.

### 4.3 Fragestellung III

Inwiefern spiegeln die zahlreichen Kommentare unter den Videos die persönliche Einschätzung der Schüler\*innen nach einem Lernvideo wider?

Die Kommentar-Welt unter YouTube-Videos ist vielseitig und extrem – markante Meldungen fallen auf und werden geliked (YouTube, 2021). Daher ist zu erwarten, dass die Einschätzung der Schüler\*innen weniger drastisch und euphorisch ausfällt als im Internet zu lesen ist. Es ist jedoch mit einem positiven Gefühl bezüglich des Lernfortschritts zu rechnen.

### 4.4 Fragestellung IV

In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht die Motivation von Schüler\*innen verbessern, sich mit einem Thema auseinanderzusetzen?

Die Motivation von Schüler\*innen ist mit einer online-Befragung schwierig zu eruieren. Man würde mit einer positiven Einstellung der Schüler\*innen gegenüber Lernvideos, sowie der Wunsch nach einem häufigeren Einsatz rechnen. Durch den gewohnten Umgang mit digitalen Medien ist zu erwarten, dass die Jugendlichen es begrüßen würden, wenn die Lehrpersonen sie besser ‚in ihrer Welt abholen‘ und das Lernen so ihrem alltäglichen Handeln näherkommt (Shell-Jugendstudie, 2019).

## 5 Untersuchungsdesign

Um die Wirkung von Lernvideos testen zu können, wurde als Methode ein Vor- und Nachtest gewählt, welche mithilfe von Microsoft Forms erstellt wurden – zwischen den beiden Tests wurde ein Lernvideo angeschaut. Teil sowohl des Vor- als auch Nachtests waren Verständnisfragen zu einem chemischen Thema. Durch das Vergleichen der Ergebnisse vor bzw. nach dem Video soll die Wirkung eines Videos auf das fachliche Verständnis evaluiert werden.

Als Thema des Lernvideos bzw. der Befragung wurde *das Isotop* gewählt, da es ein grundlegendes Thema ist, das jedoch oft als sehr abstrakt und deshalb schwer greifbar wahrgenommen wird. Zusätzlich dazu ist es ein Thema, für das Veranschaulichungen mit Grafiken bzw. Animationen eine Erleichterung bieten können. Als weiteres Argument für die Wahl muss genannt werden, dass die Kontakte zu interessierten Lehrer\*innen, die in der Unterstufe unterrichten, deutlich stärker geknüpft werden konnten, als diese in der Oberstufe – daher wurden auch sehr gut geeignete Themen, wie die galvanische Zelle oder auch die Elektrolyse, nicht realisiert.

Die komplette Befragung befindet sich im Anhang. In den nächsten Unterkapiteln werden sich zwecks Veranschaulichung vereinzelt Abbildungen wiederfinden.

### 5.1 Der Vortest

Beim Vortest wurden allgemeine Informationen der Teilnehmer\*innen abgefragt – von Geschlecht und Schulstufe bis zu Vorlieben bezüglich Lernvideos (siehe Abb. 7). Bei der Auswertung wurden die Angaben zum Geschlecht nicht berücksichtigt, allerdings sind einfach zu beantwortende Fragen zu Beginn eines Fragebogens empfehlenswert, um einen reibungslosen Einstieg zu gewährleisten (Wegner, 2020).

3

Wie oft schaust du Lernvideos pro Woche? \*

*Als Lernvideos zählen alle Videos, die dir einen bestimmten (Lern-)Inhalt vermitteln. Diese Inhalte müssen nicht unbedingt im Zusammenhang mit der Schule stehen.*

- 0 Mal pro Woche
- 1-3 Mal pro Woche
- 4-6 Mal pro Woche
- öfters als 6 Mal

4

Warum siehst du dir Lernvideos an? \*

*Du kannst öfters ankreuzen*

- Es war Hausübung bzw. die Lehrperson hat es hergezeigt
- Weil mich das Thema interessiert
- Als Wiederholung zu Hause (direkt nach der Schule)
- Als Wiederholung vor einem Test
- Ich habe noch nie ein Lernvideo angesehen

*Abbildung 7: Beispiele für allgemeine Fragen (Microsoft Forms)*

Anschließend folgte ein Fragebogen mit Verständnisfragen, welche, um die statistische Auswertung zu erleichtern, korrekte bzw. inkorrekte Aussagen zu dem Thema waren (siehe Abb. 8). Neben ‚Richtig‘ und ‚Falsch‘ gab es noch die Auswahlmöglichkeit ‚Ich weiß es nicht‘, bei der Auswertung wurde jedoch nur die Quote der richtigen Antworten berücksichtigt. Die Aussagen wurden so erstellt, dass das gewählte Themengebiet so gut wie möglich abgedeckt und eine Aussage über das Verständnis der Teilnehmer\*innen möglich wird.

*Alle Atome eines Elements haben die gleiche Masse.*

Diese Aussage dient zur Überprüfung, ob das Konzept der Isotope verstanden und verinnerlicht wurde. Die Vorstellung, dass es unterschiedliche „Versionen“ von Elementen gibt, ist grundlegend für die Thematik Isotope. Diese Behauptung ist falsch.

*Die Isotope eines Elements unterscheiden sich in ihrer Protonenzahl.*

Hier wird das Verständnis der Bedeutung der einzelnen Bausteine von Atomen überprüft. Diese Erklärung ist ebenfalls falsch, da die Protonenzahl das Element definiert – die Isotope eines Elements unterscheiden sich an ihrer Neutronenzahl.

*Je mehr Neutronen im Kern, desto stabiler ist das Atom.*

Dieser Satz überprüft ein grundlegendes Gefühl für die Neutronenzahl, – diese ist oft gleich oder sehr nahe der Protonenzahl – andererseits kann sie auch so als falsch erkannt werden, da es, wenn die Behauptung stimmen würde, kein stabilstes Isotop geben könnte. Diese Aussage ist ebenfalls falsch.

*Aufgrund der Massenzahl eines Atoms kann auf die Neutronenzahl geschlossen werden.*

Diese Aussage dient zur Überprüfung, ob die Definition der Massenzahl verstanden wurde. Die Massenzahl setzt sich aus der Protonenzahl und der Neutronenzahl zusammen – diese werden miteinander addiert. Die Neutronenzahl kann daher leicht berechnet werden, wenn die Massenzahl und das Element bekannt ist – die Erklärung ist richtig.

Im Nachhinein hätte sie anders formuliert gehört – Element statt Atom hätte klarer dargestellt, dass man weiß, um welches Element bzw. Atom es sich handelt.

*„Radioaktiv“ bezeichnet man die Atome, deren Kerne instabil sind.*

Hier wird der Zusammenhang der Isotope mit dem Thema Radioaktivität hergestellt. Es wird dabei überprüft, ob die grundlegende Definition des Themas verstanden wurde – die Behauptung ist richtig.

6

Kreuze bitte ehrlich an. Wenn du von dem Thema noch nicht gehört hast, kreuze einfach „Ich weiß es nicht“ an. \*

Thema: Isotope

	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht
Alle Atome eines Elements haben die gleiche Masse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Isotope eines Elements unterscheiden sich in ihrer Protonenzahl.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je mehr Neutronen im Kern, desto stabiler ist das Atom.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aufgrund der Massenzahl eines Atoms, kann auf die Neutronenanzahl geschlossen werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
"Radioaktiv" bezeichnet man Atome, deren Kerne instabil sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 8: Verständnisfragen (Microsoft Forms)

## 5.2 Das Lernvideo

Nach der Beendigung des Vortests folgt das Lernvideo. Die teilnehmenden Schüler\*innen können das Video jederzeit unterbrechen und auch einzelne Phasen bzw. das ganze Video wiederholen.

Die Wahl fiel auf das YouTube-Video ‚Was sind Isotope? I musstewissen Chemie‘<sup>9</sup> von dem YouTube-Kanal ‚musstewissen Chemie‘ – das Erklären in dem Video übernimmt Mai Thi Nguyen-Kim, eine bekannte deutsche Chemikerin und Youtuberin (musstewissen Chemie, 2017).

<sup>9</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=6DqCWFC4o6w>

Es wurde dieses Video gewählt, da es sich sowohl aus der wissenschaftlichen als auch aus der Sicht der meisten Rezensionist\*innen auf YouTube um ein gelungenes Lern- bzw. Erklärvideo handelt.

Bei einem Blick auf die 10 Regeln von Erklärungen nach Kulgemeyer (2020) ist jedenfalls die Visualisierung der thematisierten Inhalte gut verwirklicht worden (siehe Abb. 9). Die Schüler\*innen werden direkt angesprochen und es wird versucht, den Alltagsbezug zu erläutern. Definitiv wird auch das Vorwissen, in diesem Fall der Atomaufbau, berücksichtigt und kurz wiederholt.

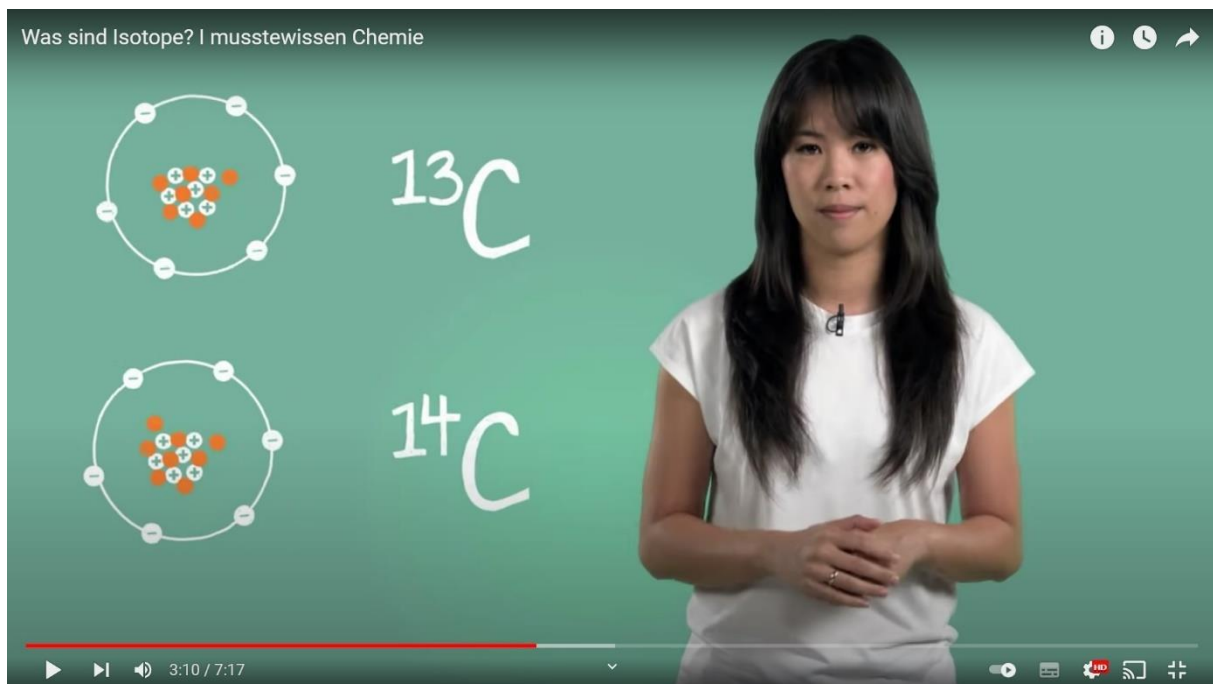


Abbildung 9: Was sind Isotope? (mustewissen Chemie, 2017)

Beim Vergleich mit der Checkliste für Lernvideos von Kulgemeyer (2018) finden sich in dem Video nahezu alle wichtigen Merkmale gut umgesetzt wieder. Die Effekte und Veranschaulichungen sind vorhanden, jedoch in einem überschaubaren Maße. Besonders hervorgehoben muss das verwendete Sprachniveau werden. Mai Thi Nguyen-Kim verwendet eine korrekte Fachsprache und weist immer wieder auf diese hin, jedoch kommt die Anpassung an die Zielgruppe nicht zu kurz. Insbesondere die direkte Ansprache der Zuschauer\*innen erfolgt auf einem für Schüler\*innen der Unterstufe adäquaten Niveau.

Ein Blick auf die Kommentare zu diesem Video zeigt, dass auch die Erfahrungen der Zuschauer\*innen ähnlich positiv sind.

„Einfach nur wow! Du hast in 7 Minuten ein komplexes Thema einfach erklärt und am Ende sogar einen Realitätsbezug gemacht. So kann Chemie Spaß machen :)“ (Feuerstein, 2022)

„Fantastisches Video, habe mehr gelernt als in mehreren Chemie-Stunden. Danke für die fantastische Erklärung und die sehr anschaulichen Visualisierungen! :D“ (someone, 2022)

„Unfassbar.... in 7 Minuten erklärst du etwas was mir in fast einer Dekade und Generationen an Chemielehrern niemand beibringen konnte“ (Ellieeify, 2017)

### 5.3 Der Nachtest

Direkt nach dem Video folgt eine Befragung, ob das Video einmal oder öfters geschaut wurde, ob die Teilnehmer\*innen das Gefühl haben, etwas gelernt zu haben, und, wie sie das Video empfanden (siehe Abb. 10).

9

Kreuze bitte das für dich Zutreffende an. \*

1 - trifft vollkommen zu; 2 - trifft eher zu; 3 - trifft eher nicht zu; 4 - trifft nicht zu

	1	2	3	4
Ich habe in dem Lernvideo etwas Neues gelernt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Inhalte in dem Video wurden gut erklärt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte den Inhalt des Lernvideos jemandem anderen erklären.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe den Inhalt durch das Video besser verstanden als durch den Unterricht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 10: Fragen bezüglich des Lernvideos (Microsoft Forms)

Die hier angewandte Likert-Skala „ist eine graduelle Antwortskala, auf der die Befragten ihre Einstellung zu einem bestimmten Thema preisgeben“ (Qualtrics, 2020). Für die Schüler\*innen wurden die 4 Abstufungen ‚Trifft vollkommen zu‘, ‚Trifft eher zu‘,



‚Trifft eher nicht zu‘ und ‚Trifft nicht zu‘ gewählt. Die Auswertung dieser Bewertungsskala kann einfach mit der Berechnung des Mittelwerts durchgeführt werden – ein Wert nahe 1 bedeutet eine große Zustimmung, ein Wert nahe 4 steht für eine starke Ablehnung (mehr dazu in Kapitel 6).

Der Hauptteil dieses dritten Parts der Untersuchung ist eine Wiederholung des Verständnistests des Vortests. Nachdem die Teilnehmenden zuvor keine Informationen bezüglich der Richtigkeit ihrer Antworten bekommen haben, können dafür die gleichen Fragen verwendet werden (siehe Abb. 8).

Anschließend folgt eine Befragung über das Interesse und die persönliche Meinung bezüglich Lernvideos. Hierfür wurden Aussagen formuliert, welchen die Schüler\*innen mithilfe der Likert-Skala unterschiedlich stark zustimmen können (siehe Abb. 11).

10

Kreuze bitte das für dich Zutreffende an. \*

1 - trifft vollkommen zu; 2 – trifft eher zu; 3 – trifft eher nicht zu; 4 – trifft nicht zu

	1	2	3	4
Ich kann mir vorstellen, in Zukunft öfters solche Lernvideos anzuschauen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich schau mir lieber Lernvideos an, als schriftliche Informationsquellen (Schulbuch, Artikel, etc.) heranzuziehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mit Lernvideos können neue Inhalte besonders gut erarbeitet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mit Lernvideos können vorhandene Inhalte besonders gut wiederholt und gefestigt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 11: Fragen zu eigener Meinung bezüglich Lernvideos (Microsoft Forms)

Bei der Formulierung der Aussagen wurde der Fokus auf einen drastischen Wortlaut gelegt, um eine größere Aufteilung bei der Zuordnung zu erreichen. Dies sollte dazu führen, dass sich die Antworten nicht nur auf die beiden extremen Abstufungen – ‚Trifft vollkommen zu‘ und ‚Trifft nicht zu‘ – aufteilen.

## 5.4 Die Durchführung

Die Untersuchung wurde zu einer Zeit durchgeführt, in der Covid-19 die ganze Welt beeinflusste und veränderte – in den Schulen war distance-learning angesagt. Einige Lehrer\*innen einer 4. Klasse AHS (8. Schulstufe) erklärten sich bereit, den

Fragebogen mit ihren Klassen durchzuführen. Die Befragung lief vollkommen digital ab, die Schüler\*innen brauchten ausschließlich ein Streaming-fähiges Gerät wie Laptop, Tablet oder Smartphone und Kopfhörer.

Bei der Untersuchung wurde versucht, den Abstand zwischen der Befragung und der Thematisierung des Inhalts ‚Isotope‘ im Unterricht so klein wie möglich zu halten. Unbedingt notwendig war, dass die Behandlung im Unterricht vor der Befragung stattfand.

Insgesamt nahmen 136 Schüler\*innen an der Befragung teil – 126 davon besuchten in dem Moment, so wie vorgesehen, die 8. Schulstufe.

Sie verlief komplett anonym, da nur allgemeine Informationen wie Geschlecht oder Schulstufe abgefragt wurden. Alle Antworten wurden durchnummeriert (von 1 bis 136), für die Auswertung wurden jedoch keine Ergebnisse von einzelnen Personen verglichen, sondern nur die Veränderung aller Teilnehmer\*innen zusammen herangezogen.

## 6 Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Microsoft Excel. Die Ergebnisse der Befragung mithilfe von Microsoft Forms konnten einfach als Excel-Datei exportiert werden.

### 6.1 Auswertung der Multiple-Choice-Fragen

An der Befragung nahmen insgesamt 136 Schüler\*innen teil, davon gaben 79 an männlich zu sein, 57 weiblich. 126 besuchten zu diesem Zeitpunkt die 8. Schulstufe, 10 die 9. Schulstufe.

Die Frage nach der Anzahl der Aufrufe von Lernvideos pro Woche erwies sich als zu hoch gegriffen – eine Differenzierung zwischen 1 Mal bzw. 2-3 Mal pro Woche hätte hier die Auswertung noch aussagekräftiger gemacht.

Die Mehrheit der Schüler\*innen (64%) schaut der Angabe nach mindestens ein Lernvideo pro Woche (siehe Abb. 12) – ein Indiz, dass Lernvideos tatsächlich ein sehr populäres Mittel bei Jugendlichen ist.

#### 3. Wie oft schaust du Lernvideos pro Woche?



Abbildung 12: Anzahl der Lernvideos pro Woche (Microsoft Forms)

Eine Vielzahl an Antworten brachte die Frage nach den Motivationsgründen. Hierbei war das häufigste Argument, um ein Lernvideo zu schauen, der Einsatz als Hausübung bzw. im Unterricht (49%), dicht gefolgt von der Wiederholung vor einem Test (46%). Videos als regelmäßige Wiederholung nach dem Unterricht zu Hause verwendeten nur 12% der Schüler\*innen (siehe Abb. 13).

4. Warum siehst du dir Lernvideos an?

<span style="color: blue;">●</span> Es war Hausübung bzw. die Le...	66
<span style="color: orange;">●</span> Weil mich das Thema interessi...	34
<span style="color: green;">●</span> Als Wiederholung zu Hause (d...	16
<span style="color: red;">●</span> Als Wiederholung vor einem T...	63
<span style="color: purple;">●</span> Ich habe noch nie ein Lernvide...	11

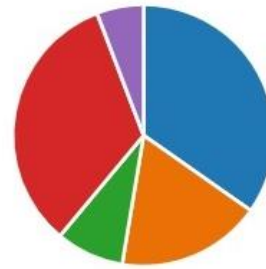


Abbildung 13: Motivationsgründe (Microsoft Forms)

Direkt nach dem Konsum des Lernvideos wurde eruiert, inwiefern die Möglichkeit des Pausierens bzw. des Wiederholens genutzt wurde.

Die große Mehrheit der Teilnehmer\*innen (65%) schaute das Video zwar nur einmal und ohne Pause an, die restlichen 35% nützten jedoch die neue Chance, den Lerninhalt an ihr Lerntempo anzupassen. 19% der Schüler\*innen unterbrachen das Video, 16% wiederholten zumindest einzelne Szenen (siehe Abb. 14).

7. Wie oft hast du dir das Video angeschaut?

<span style="color: blue;">●</span> 1x ohne Pause	88
<span style="color: orange;">●</span> 1x mit Pause(n)	26
<span style="color: green;">●</span> 1x mit "Zurückspulen" (einzel...	19
<span style="color: red;">●</span> 2x	2
<span style="color: purple;">●</span> 3x oder öfters	1

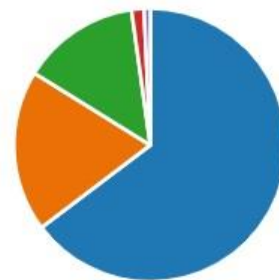


Abbildung 14: Schauverhalten (Microsoft Forms)

## 6.2 Auswertung der Verständnisfragen

Bei der Auswertung der Verständnisfragen wurde von jeder Frage die Erfolgsquote berechnet – sowohl des Vor- als auch des Nachtests. Diese Ergebnisse konnten anschließend miteinander verglichen werden. Die Überprüfung der statistischen Signifikanz wurde auch mit Microsoft Excel durchgeführt – ein einseitiger t-Test für abhängige Stichproben mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%. Es wurde ein einseitiger t-Test gewählt, da der Fokus auf der Frage liegt, ob sich die Ergebnisse verbessert haben, und eher weniger darauf, ob sich die Ergebnisse grundsätzlich unterscheiden. Folgende Hypothesen wurden angenommen:

*Nullhypothese  $H_0$ :* Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Erfolgsquoten der Schüler\*innen vor und nach dem Lernvideo.

*Alternativhypothese  $H_1$ :* Es gibt einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Erfolgsquoten der Schüler\*innen vor und nach dem Lernvideo.

Beim t-Test wurde mithilfe von Microsoft Excel der p-Wert der abhängigen Stichproben ermittelt. Ein sehr kleiner p-Wert bedeutet, dass ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Stichproben vorliegt – bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% muss ein p-Wert von kleiner als 0,05 vorliegen.

<b>Aussage</b>	<b>Erfolgsquote Vortest</b>	<b>Erfolgsquote Nachtest</b>	<b>p-Wert</b>
1	47,79%	66,91%	0,00009
2	28,68%	57,35%	0,00000003
3	28,68%	59,56%	0,000000001
4	51,47%	64,71%	0,004
5	67,65%	87,50%	0,000002

Tabelle 1: Erfolgsquoten

Die Wirkung des Lernvideos ist bereits mit einem flüchtigen Blick auf die Erfolgsquoten klar zu erkennen – die Schüler\*innen haben nach dem Video bei allen Fragen besser abgeschnitten als davor. Auch der t-Test bestätigt eindeutig eine statistische Signifikanz – die Ergebnisse des Nachtests waren allesamt statistisch signifikant besser als die des Vortests.

Besonders deutlich ist die Verbesserung bei Frage 3 – *Je mehr Neutronen im Kern, desto stabiler ist das Atom*. Die Anzahl der richtigen Antworten verdoppelte sich hier durch das Lernvideo.

Zur zusätzlichen Kontrolle bezüglich der statistischen Signifikanz wurde auch noch der Betrag des Werts der t-Statistik mit dem kritischen t-Wert verglichen, wobei ein größerer Betrag der t-Statistik wiederum für einen signifikanten Unterschied und daher für ein Verwerfen der Nullhypothese spricht.

Bei Frage 1 ist der Wert der t-Statistik -3,86 – das Vorzeichen gibt hier nur die Richtung der Veränderung an – der kritische t-Wert 1,66. 3,86 – also der Betrag – ist größer als 1,66, was wiederum einen statistisch signifikanten Unterschied bedeutet (siehe Tab. 2)

Bei allen 5 Verständnisfragen fiel auch dieser Vergleich zu Gunsten der Alternativhypothese aus (die restlichen Analysen befinden sich im Anhang).

Es konnte somit bei allen 5 Verständnisfragen die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	Vortest	Nachtest
Mittelwert	0,477941176	0,66911765
Varianz	0,251361656	0,22303922
Beobachtungen	136	136
Pearson Korrelation	0,297430649	
Hypothetische Differenz der Mitt	0	
Freiheitsgrade (df)	135	
t-Statistik	-3,86031408	
P(T<=t) einseitig	8,74279E-05	
Kritischer t-Wert bei einseitigem	1,656219133	
P(T<=t) zweiseitig	0,000174856	
Kritischer t-Wert bei zweiseitiger	1,977692277	

Tabelle 2: t-Test für Frage 1

### 6.3 Auswertung der Aussagen mithilfe der Likert-Skala

Bei den zu untersuchenden Aussagen waren 4 verschiedene Abstufungen wählbar. Für die Auswertung wurde jeder Aussage ein Zahlenwert zugeordnet – ‚Trifft vollkommen zu‘ bekam den Wert 1, bis zu ‚Trifft nicht zu‘ mit 4. Anschließend wurden die Mittelwerte der einzelnen Aussagen berechnet – diese zeigen an, ob generell Zustimmung oder eher Ablehnung die Reaktion auf diese bestimmte Aussage war.

Der erste Einsatz davon war im Rahmen des Vortests – hierbei sollte die generelle Einstellung der Schüler\*innen gegenüber Lernvideos erfasst werden.

Hierbei war auffällig, dass 80,2% der Teilnehmer\*innen zumindest eher für einen häufigeren Einsatz von Videos im Unterricht stimmten, während 75% angaben, dass die Lehrpersonen zusätzliches Material in Form von Lernvideos zur Verfügung stellen sollten (siehe Abb. 15).

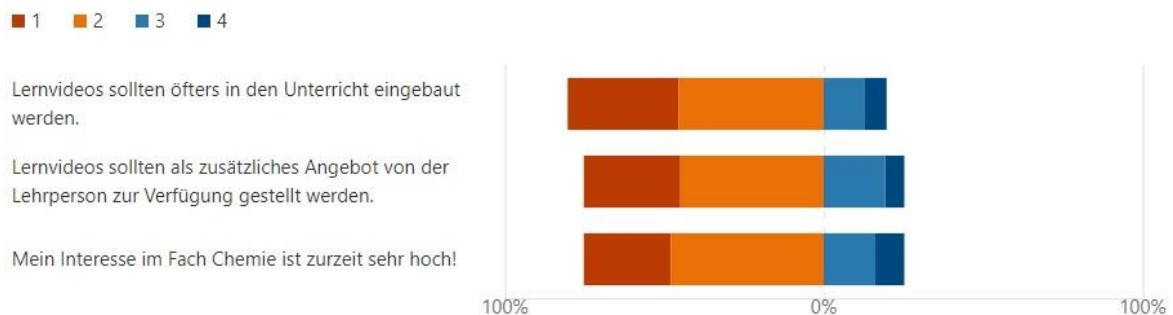


Abbildung 15: Einstellung bezüglich Lernvideos - Vortest (Microsoft Forms)

Die berechneten Mittelwerte lassen darauf schließen, dass generell betrachtet eine recht große Zustimmung bezüglich der Aussagen vorherrschend war. Insbesondere die Aussage, dass Lernvideos öfters in den Unterricht eingebaut werden sollten, bekam, mit einem Mittelwert von 1,93, großen Zuspruch (siehe Tab. 3).

Aussage	Mittelwert
Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.	1,93
Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden.	2,01
Mein Interesse im Fach Chemie ist zurzeit sehr hoch!	2,07

Tabelle 3: Mittelwerte zu Einstellung bezüglich Lernvideos - Vortest



Der zweite große Einsatz der Likert-Skala erfolgte beim Nachtest. Direkt nach dem Lernvideo wurde so das persönliche Gefühl der Schüler\*innen bezüglich der Wirksamkeit des Videos festgehalten (siehe Abb. 16).

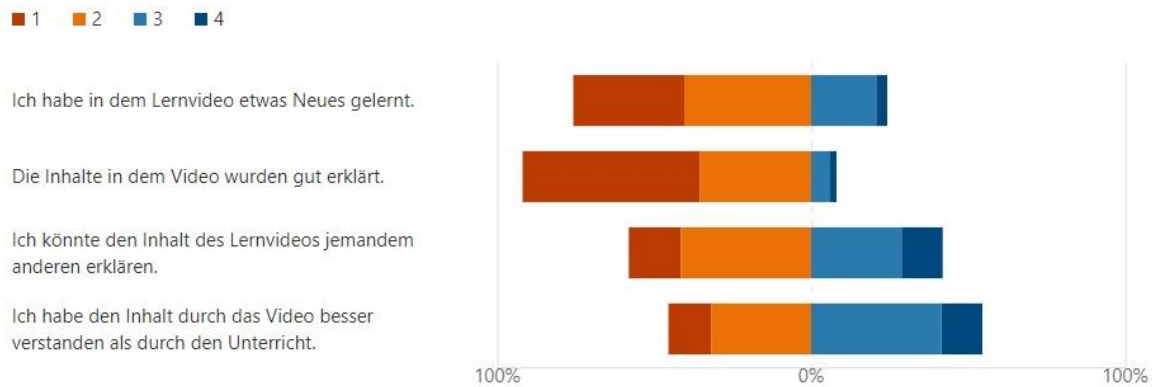


Abbildung 16: Gefühl zur Wirksamkeit des Lernvideos (Microsoft Forms)

Bei der Berechnung der Mittelwerte zeigt sich eine sehr deutliche Zustimmung zu den Aussagen ‚Ich habe in dem Lernvideo etwas Neues gelernt‘ und ‚Die Inhalte in dem Video wurden gut erklärt‘. Die Aussage, die Inhalte einer anderen Person erklären zu können, stimmen nur etwas mehr als die Hälfte zu.

Knapp weniger als die Hälfte der Schüler\*innen geben an, sie hätten den Inhalt durch das Video besser verstanden als durch den Unterricht – dies Einschätzung der Lernenden ist besonders spannend, da sie sich mit den unzähligen Kommentaren unter den Lernvideos deckt. Bei einem Mittelwert von 2,54 ist die korrekte Interpretation, dass die Mehrheit der Schüler\*innen der Aussage nicht zustimmte. Jedoch ist die Anzahl der Teilnehmer\*innen, die angaben, die Inhalte durch das Video besser verstanden zu haben als durch den Unterricht, objektiv betrachtet, sehr groß.

Aussage	Mittelwert
Ich habe in dem Lernvideo etwas Neues gelernt.	1,93
Die Inhalte in dem Video wurden gut erklärt.	1,54
Ich könnte den Inhalt des Lernvideos jemandem anderen erklären.	2,38
Ich habe den Inhalt durch das Video besser verstanden als durch den Unterricht.	2,54

Tabelle 4: Mittelwerte zu Gefühl der Wirksamkeit des Lernvideos

Abschließend wurde die Likert-Skala an sechs Aussagen angewandt, die mögliche Einflüsse und Folgen des Einsatzes von Lernvideos im Unterricht beleuchten sollen.

Auffallend ist hierbei die generell hohe Zustimmung der Schüler\*innen – dies spricht für eine allgemein sehr positive Einstellung zu Lernvideos.

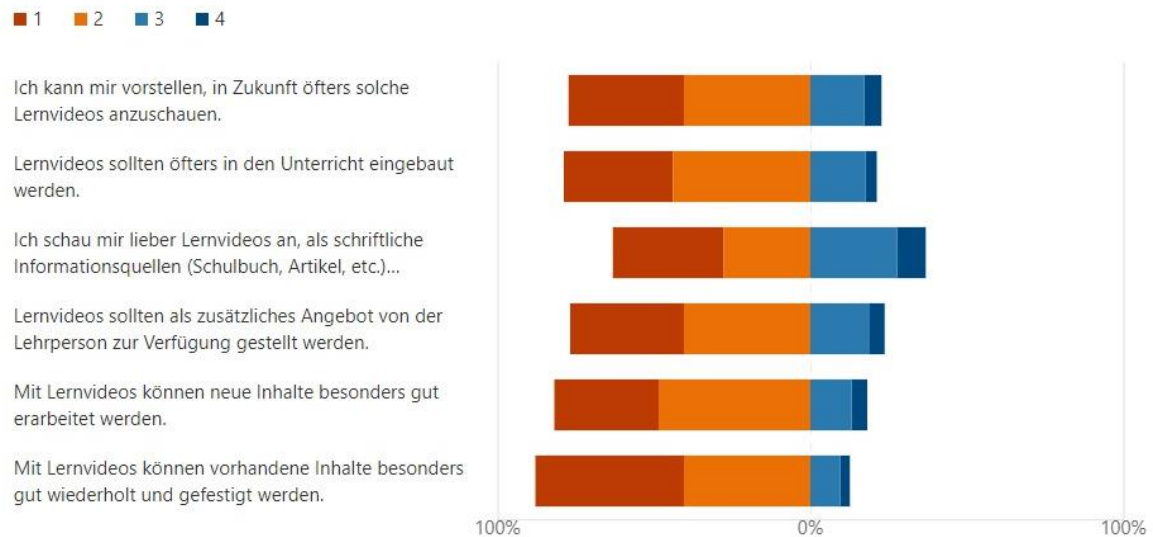


Abbildung 17: Wünsche und Einschätzungen bezüglich Lernvideos (Microsoft Forms)

Bei dem Blick auf die Mittelwerte fällt auf, dass vor allem bei der Aussage ‚Mit Lernvideos können vorhandene Inhalte besonders gut wiederholt und gefestigt werden‘ mit einem Mittelwert von 1,68 eine sehr deutliche Zustimmung sichtbar ist.

Spannend ist der Blick auf die beiden Aussagen, die bereits Teil des Vortests waren.

Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.

Hier änderte sich der Mittelwert nur minimal, von 1,93 auf 1,90. Diese Änderung ist vor allem auf die Anzahl der Antwort ‚Trifft nicht zu‘ zurückzuführen. Der prozentuelle Anteil verringerte sich durch das Video und die Befragung von 7,4% auf 3,4%.

Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden.

Die Änderung bei dieser Aussage fällt etwas deutlicher aus. War der Mittelwert des Vortests noch 2,01, sank dieser im Nachtest auf 1,93. Die Einstellung bezüglich dieser Aussage veränderte sich durch das Lernvideo bzw. durch die Umfrage positiv.

Aussage	Mittelwert
Ich kann mir vorstellen, in Zukunft öfters solche Lernvideos anzuschauen.	1,92
Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.	1,90
Ich schau mir lieber Lernvideos an, als schriftliche Informationsquellen (Schulbuch, Artikel, etc.) heranzuziehen.	2,10
Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden.	1,93
Mit Lernvideos können neue Inhalte besonders gut erarbeitet werden.	1,90
Mit Lernvideos können vorhandene Inhalte besonders gut wiederholt und gefestigt werden.	1,68

Tabelle 5: Mittelwerte zu den Wünschen und Einschätzungen bezüglich Lernvideos

#### 6.4 Auswertung der zusätzlichen Kommentare

Von einigen Lehrer\*innen und auch Schüler\*innen bekam ich zusätzlich noch einige Kommentare bzw. verschriftliche Aussagen zugeschickt. Diese spiegelten häufig die Ergebnisse der Befragung wider – es ergaben sich aber auch einige neue Sichtweisen auf die Thematik.

Mehrfach war die persönliche Meinung bezüglich der Autorin des Lernvideos Inhalt des Kommentars:

*Oh Nein, schon wieder die Mai!*

*Ooh, die Mai ist super!*

*Die Mai spricht mir zu kindisch*

*Die Mai erklärt super*

Hierbei wird klar, inwiefern die Reaktion auf ein gewähltes Lernvideo von der persönlichen Erfahrung mit dieser Autorin bzw. mit diesem Kanal abhängig ist. Die Bedeutung der Einstellung bezüglich des Lernens wurde in dieser Arbeit bereits in Kapitel 2.3 erläutert.

Weitere häufige Meldungen bezogen sich konkret auf das Lernvideo an sich – meist positiv, nur selten negativ:

*Gut erklärt!*

*Das war mir etwas zu schnell*

*Super finde ich, dass man immer auf Pause drücken kann*

*Ich habe ein paar Szenen wiederholen müssen*

*Najo, so gut fand ich das jetzt nicht*

Auffallend ist, dass das Lerntempo bei vielen Aussagen im Vordergrund steht. Der Bezug auf die Möglichkeit des Unterbrechens und Wiederholens zeigt, dass die Schüler\*innen diese gewohnt sind.

Interessant waren die Meldungen zur Sprache im Lernvideo. Während manche diese als sehr angebracht empfanden, war sie für andere zu kindisch und einfach:

*Die Mai spricht mir zu kindisch*

*Gut fand ich wie sie uns angesprochen hat*

*Wie alt glaubt sie, dass wir sind?*

*Das Video ist eher für 10-Jährige*

*Sie hätte ruhig etwas fachlicher erklären können*

*Sie erklärt gut*

*Sie spricht uns sympathisch an*

*Ich fand die Sprache sehr gut – leicht zu verstehen*

Hier wird die Schwierigkeit offensichtlich, das Publikum einzuschätzen und sprachlich passend zu erreichen. In einem heterogenen Klassenzimmer – es gibt kein homogenes – sind die persönliche Entwicklung und Reife bzw. die persönlichen Ansprüche sehr verschieden. Diese Diskrepanz der Reaktionen war erkennbar, obwohl alle teilnehmenden Schüler\*innen etwa gleich alt waren. Das unterstreicht die Schwierigkeit, eine angemessene Sprache zu wählen.

Ein letzter Aspekt, der bei den Kommentaren aufkam, ist die Vertrautheit mancher Lernenden mit Lernvideos:

*Ich passe in der Schule nie auf und schaue mir dann zu Hause Lernvideos an  
– so lerne ich viel effektiver*

*Ich kenne das Video, das ist super*

*Ich mag keine Lernvideos, da check ich nie was*

*Lernvideos sind meistens besser als der Unterricht*

*Ich lerne immer mit Lernvideos*

*So sieht mein Nachmittag aus*

Es wird deutlich, dass einige Schüler\*innen das Erlernen im privaten Setting zu Hause bevorzugen – andere wissen wiederum bereits, dass die Art des Lernens nicht für sie geeignet ist.

## 7 Ergebnisse

Nun werden, mithilfe der Daten der Auswertung, die einzelnen Fragestellungen der Forschungsfrage beantwortet.

### 7.1 Fragestellung I

#### *Welchen Stellenwert nehmen Lernvideos bei Schüler\*innen ein?*

Für die Beantwortung dieser Frage können mehrere Aspekte der Befragung herangezogen werden.

64% der Schüler\*innen gaben an, zumindest einmal pro Woche die Möglichkeit eines Lernvideos zu nutzen – ein Indiz für eine große Bedeutung im Alltag. Auch die Motivationsgründe für den Konsum solcher Videos sprechen für einen hohen Stellenwert – 46% der Lernenden gaben etwa an, Lernvideos als Wiederholung vor einem Test anzuwenden.

Die verschriftlichten Kommentare spiegelten wiederum eine ähnlich hohe Bedeutung wider – so formulierten einige Schüler\*innen Aussagen wie *„Ich lerne immer mit Lernvideos“* oder *„So sieht mein Nachmittag aus“*.

Deutlich wurde auch der Wunsch der Teilnehmer\*innen nach einem häufigeren Einsatz solcher Medien. 80,2% der Schüler\*innen stimmten der Aussage *„Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden“* vollkommen oder eher zu.

Weiters spricht der gewohnte Umgang mit Lernvideos für einen hohen Stellenwert. Die Schüler\*innen pausierten (19%) oder wiederholten zumindest einzelne Sequenzen (16%).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Hypothese – Lernvideos haben bei Schüler\*innen einen enorm hohen Stellenwert – durch diese Befragung bestätigt werden konnte. Die Teilnehmer\*innen gaben an, Lernvideos oft zu verwenden, als sehr sinnvoll zu erachten, und sich den häufigeren Einsatz im Unterricht zu wünschen.

## 7.2 Fragestellung II

*In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht das Verständnis von Schüler\*innen verbessern?*

Die Ergebnisse der Befragung sprechen eine eindeutige Sprache – bei allen 5 Verständnisfragen verbesserten sich die Erfolgsquoten statistisch signifikant.

Bemerkenswert ist die Eindeutigkeit der Verbesserungen. Bei Aussage 3 – *Je mehr Neutronen im Kern, desto stabiler ist das Atom* – verdoppelte sich sogar die Anzahl der richtigen Antworten.

Auch die persönliche Einschätzung des Lernerfolgs passt zu den Ergebnissen. Die Schüler\*innen stimmten der Aussage, dass sie etwas Neues gelernt hätten, zu 75,5% vollkommen bzw. eher zu.

Summa summarum zeigt die Analyse, dass der Einsatz von Lernvideos das Verständnis von Schüler\*innen erheblich verbessern kann.

## 7.3 Fragestellung III

*Inwiefern spiegeln die zahlreichen Kommentare unter den Videos die persönliche Einschätzung der Schüler\*innen nach einem Lernvideo wider?*

Diese Beantwortung ist nicht eindeutig bzw. ausschließlich in eine Richtung auswertbar. Die Zustimmung für die Aussage, sie hätten durch das Lernvideo etwas Neues gelernt, ist mit 75,5% sehr hoch. Der Likert-Skala-Mittelwert bei dieser Aussage entspricht 1,93.

Die Schüler\*innen waren sich auch einig, dass die Inhalte in dem Lernvideo gut erklärt wurden (Likert-Skala-Mittelwert von 1,54).

Die drastisch formulierten Kommentare unter den online-Videos – dass sie durch das Video mehr verstanden hätten als durch den Unterricht – wurde von den Teilnehmer\*innen dieser Umfrage statistisch betrachtet nicht bestätigt (Likert-Skala-Mittelwert von 2,54). Jedoch ist die Tatsache, dass knapp die Hälfte der Schüler\*innen angaben, sie hätten die Inhalte durch das Lernvideo besser verstanden als durch den Unterricht, überaus aussagekräftig.

Einzelne Schüler\*innen schlugen dazu auch bei den zusätzlichen Kommentaren in die gleiche Kerbe wie die Rezensionist\*innen unter den Videos – *„Ich passe in der Schule nie auf und schaue mir dann zu Hause Lernvideos an – so lerne ich viel effektiver“* oder *„Lernvideos sind meistens besser als der Unterricht“* sind Beispiele der Aussagen.

Zusammenfassend ist die generelle Einschätzung nach dem Lernvideo nicht so drastisch wie oft unter YouTube-Videos – bei der Analyse der Befragung war ein positives Gefühl der Schüler\*innen bezüglich ihres Lernfortschrittes erkennbar, jedoch war die allgemeine Reaktion auf das Video nicht so rein positiv, wie es unter Lernvideos oft scheint.

#### 7.4 Fragestellung IV

*In welchem Ausmaß kann der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht die Motivation von Schüler\*innen verbessern, sich mit einem Thema auseinanderzusetzen?*

Die Motivation ist nur schwierig messbar – für die Beantwortung dieser Frage werden eine Reihe von Aussagen herangezogen, die die Einstellung und die Präferenz der Schüler\*innen bezüglich des Lernens bzw. Erlernens von neuen Inhalten mithilfe von Lernvideos widerspiegeln.

Der Aussage *„Ich kann mir vorstellen, in Zukunft öfters solche Lernvideos anzuschauen“* wurde mit einem Likert-Mittelwert von 1,92 ziemlich deutlich zugestimmt. Dies zeigt, dass die Schüler\*innen persönlich den Einsatz von Lernvideos sinnvoll und auch praktisch empfinden – unabhängig davon, ob das Video von der Lehrperson zur Verfügung gestellt oder privat gefunden und konsumiert wird.

Die Zustimmung für die Aussage *„Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.“* war mit einer Likert-Mittelwert von 1,90 wieder sehr deutlich erkennbar – genauso wie für die Aussage *„Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden“* (1,93).

In Bezug auf andere Informationsquellen wie Schulbücher, Artikel oder ähnliches gaben 63% der Schüler\*innen an, Lernvideos seien für sie die präferierte Wahl.

Spannend ist der Blick auf die Anwendungsmöglichkeiten. Mit einem Likert-Skala-Mittelwert von 1,90 war die Zustimmung, dass mit Lernvideos neue Inhalte besonders



gut erarbeitet werden können, sehr groß. Bezüglich der Aussage *„Mit Lernvideos können vorhandene Inhalte besonders gut wiederholt und gefestigt werden“* war das Ergebnis noch einmal deutlicher – 87,5% der Schüler\*innen stimmten dieser Aussage zumindest eher zu, der Likert-Mittelwert ist mit 1,68 sehr nahe bei 1.

Summa summarum ergibt die Auswertung dieser Befragung, dass die Schüler\*innen Lernvideos als ein sinnvolles und hilfreiches Methoden-Werkzeug empfinden – sowohl bei der Erarbeitung neuer Inhalte als auch insbesondere bei der Wiederholung von gelernten Inhalten. Sie würden sich einen häufigeren Einsatz im Unterricht und auch ein zusätzliches Bereitstellen von der Lehrperson wünschen – auch deshalb, da die Mehrheit der Schüler\*innen Lernvideos alternativen Informationsquellen, wie Schulbücher oder Artikel, vorzieht.

## 8 Ausblick

Diese Masterarbeit gibt einen Überblick über die Chancen und Möglichkeiten, die Lernvideos im Chemie-Unterricht und auch in allen anderen Fächern liefern können.

Offen geblieben ist unter anderem die Frage nach dem Einfluss des Alters der Schüler\*innen. Hierbei könnte eine Untersuchung mitsamt einer Gegenüberstellung einer Gruppe der Sekundarstufe I mit einer der Sekundarstufe II Antwort geben.

Eine weitere mögliche Untersuchung wäre die Wirksamkeit von Lernvideos auf Schüler\*innen unterschiedlicher Gesellschaftsgruppen. Ein großes Problem der Bildungssysteme vieler europäischer Staaten ist die Vererbung des akademischen Erfolgs und die Trennung zwischen arm und reich – hierbei wären Lernvideos, die häufig gratis im Internet zur Verfügung stehen, eine mögliche Alternative zur kostspieligen Nachhilfe.

Weiters denkbar wäre die Fokussierung auf mögliche fachliche Unterschiede. Sind Lernvideos besonders hilfreich für abstrakte, schwer vorstellbare Inhalte, oder sollte sich der Einsatz von Lernvideos vielmehr auf gut animierbare Themen konzentrieren?

## 9 Fazit

Die Ergebnisse dieser Arbeit geben einen Einblick in die Bedeutung und das Potential von Lernvideos für den Unterricht. Videos nehmen als digitale Medien einen großen Stellenwert im Leben der Schüler\*innen ein – die Literatur prophezeit hier einen weiteren Anstieg in den nächsten Jahren.

Lernvideos werden von den Lernenden als sinnvolles und hilfreiches Tool angesehen. Knapp die Hälfte der Teilnehmer\*innen gaben an, dass sie die Inhalte durch das Lernvideo besser verstanden hatten als durch den Unterricht.

Die mögliche Wirksamkeit von Lernvideos bezüglich des Verständnisses von Schüler\*innen konnte in dieser Arbeit auch bestätigt werden. Die Erfolgsquoten der Teilnehmer\*innen verbesserten sich bei allen Verständnisfragen statistisch signifikant.

Die Einschätzung der Schüler\*innen bei dieser Umfrage führen zu einer klaren Konsequenz – Lernvideos sollten häufiger im Unterricht eingesetzt werden. Insbesondere der Einsatz als Wiederholung und Festigung bekam von den Teilnehmer\*innen großen Zuspruch. Es ist hervorzuheben, dass sich die meisten Schüler\*innen momentan noch selbst um diese Lernvideos kümmern (müssen), da Lehrpersonen nur selten welche zur Verfügung stellen, geschweige denn selbst produzieren.

Die ausgewerteten Ergebnisse spiegeln zwar die von der Literatur prophezeiten und bisher durchgeführten Studien wider, jedoch muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass die Studie im Rahmen dieser Arbeit von recht kleinem Umfang (136 Schüler\*innen) war - zusätzlich konnte nicht an allen Standorten eine Umsetzung der Befragung direkt nach der Thematisierung im Unterricht eingehalten werden. Außerdem nahmen insgesamt Schüler\*innen aus vier Wiener Gymnasien teil – für eine aussagekräftigere Untersuchung wäre eine größere und breiter aufgestellte Stichprobe sinnvoll.

Ungeachtet dessen, zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung den positiven Beitrag von Lernvideos und deren Einsatz im Chemieunterricht – es wäre demnach wünschenswert, wenn in Zukunft sukzessive Lehrer\*innen digitale Medien als Methoden-Werkzeug im Unterricht zur Potentialentfaltung nützen würden.

## Literaturverzeichnis

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher education research and development*, 1-14.
- Academic. (2009). *de-academic.com*. Von <https://de-academic.com/dic.nsf/dewiki/1439845> abgerufen
- Anderson, J., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Pelletier, R. (1995). Cognitive Tutors: Lessons learned. *The Journal of the Learning Sciences*, 167-207.
- Antić, A. (2018). Öffentlichkeit im digitalen Wandel - zur Aktualität von John Deweys Öffentlichkeitstheorie. In I. f. Demokratieforschung, *Digitalisierung* (S. 19-26). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Anton, M. A. (2019). *ChemieUnterricht Verstehen!* Wien: Universität Wien - Fakultät für Chemie - Institut für Didaktik der Chemie.
- asioso. (2017). *asioso*. Von [https://asioso.com/de\\_DE/blog/zitat-schatztruhe-b86](https://asioso.com/de_DE/blog/zitat-schatztruhe-b86) abgerufen
- bildung.digital. (2019). *bildung.digital*. Von <https://www.bildung.digital/artikel/digitale-medien-im-jugendlichen-lebensalltag> abgerufen
- BMBWF. (2021). *RIS - Lehrplan - allgemeinbildende höhere Schulen*. Von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> abgerufen
- Demmerling, C. (2015). Verstehen als Erklären. *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, S. 983-993.
- Desoutter Industrial Tools. (2017). *Desoutter.de*. Von <https://www.desoutter.de/industrie-4-0/news/459/industrielle-revolutionen-von-industrie-1-0-zu-industrie-4-0> abgerufen
- Detel, W. (2011). *Geist und Verstehen : historische Grundlagen einer modernen Hermeneutik*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.
- DK. (2017). *Alles ist Chemie*. DK Verlag Dorling Kindersley.
- Dorgerloh, S., & Wolf, K. D. (2020). *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos*. Weinheim: Beltz.
- Eickelmann, B. (2018). Digitalisierung in der schulischen Bildung - Entwicklungen, Befunde und Perspektiven für die Schulentwicklung und die Bildungsforschung. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos, & H. G. Holtappels, *Digitalisierung in der schulischen Bildung : Chancen und Herausforderungen* (S. 11-25). Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Elliiieify. (2017). *YouTube*. Von <https://youtu.be/6DqCWFC4o6w> abgerufen
- Feuerstein, L. (2022). *YouTube*. Von <https://youtu.be/6DqCWFC4o6w> abgerufen

- Fey, A. (2002). Audio vs. Video: Hilft Sehen beim Lernen? Vergleich zwischen einer audiovisuellen und auditiven virtuellen Vorlesung. *Unterrichtswissenschaft*, S. 331-338.
- Finkenbergr, F. (2018). *Flipped Classroom im Physikunterricht*. Logos Verlag Berlin.
- Hartung, J., Zschoch, E., & Wahl, M. (2021). Inklusion und Digitalisierung in der Schule: Gelingensbedingungen aus der Perspektive von Lehrerinnen und Lehrern sowie Schülerinnen und Schülern. *MedienPädagogik*, 55-76.
- Hattie, J., Zierer, K., & Beywl, W. (2013). *Lernen sichtbar machen*. Schneider Verlag GmbH.
- Höhne, S. (2015). *Lernpsychologie*. Von <http://www.lernpsychologie.net/lerntheorien/konstruktivismus> abgerufen
- Höhne, T. (2020). Smart-Learning?! – Digitalisierung und ökonomisierte Lernkultur in der Schule. *Bildung und Erziehung*, 183-196.
- Höltkemeier, D., & Oetken, M. (2003). Didaktische Überlegungen zur Implementierung diffusionsgesteuerter Wachstumsphänomene in den Chemieunterricht. *Chemkon*, S. 187-193.
- IQS. (2021). *Insitut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen*. Von <https://www.iqs.gv.at/pisa> abgerufen
- Khan, S. (2013). *The One World Schoolhouse: Education Reimagined*. London: Hodder & Stoughton.
- Kiesel, A., & Koch, I. (2012). *Lernen: Grundlagen der Lernpsychologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Knapp, M., Harmer, S. P., & Groß, K. (2020). Lernvideos : "Ich habe in 4 Minuten [mit euren Lernvideos] mehr Chemie gelernt als in den letzten drei Jahren" - Wieso Lehrerinnen und Lehrer dennoch unverzichtbar sind. *Chemie & Schule*, 5-10.
- Korte, M. (2011). *Wie Kinder heute lernen : Was die Wissenschaft über das kindliche Gehirn weiß - Das Handbuch für den Schulerfolg*. München: Goldmann.
- Krammer, K., Lipowsky, F., Pauli, C., Schnetzler, C., & Reusser, K. (2012). Unterrichtsvideos als Medium zur Professionalisierung und als Instrument der Kompetenzerfassung von Lehrpersonen. In M. Kobarg, C. Fischer, D. I.M., F. Trepke, & M. Menk, *Lehrerprofessionalisierung wissenschaftlich begleiten - Strategien und Methoden* (S. 69-86). Münster: Waxmann.
- Kuhlmann-Rhinow, I. (2021). *Hubspot*. Von <https://blog.hubspot.de/marketing/generation-x-y-z> abgerufen
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer + Unterricht*, 8-11.
- Kulgemeyer, C. (2020). Erklären im Physikunterricht. In E. Kirchner, R. Girwidz, & H. E. Fischer, *Physikdidaktik* (S. 403-426). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2009). Kommunikationskompetenz in der Physik: Zur Entwicklung eines domänenspezifischen Kommunikationsbegriffs. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 131-153.
- Lernhelfer. (2022). *Lernhelfer.de*. Von Duden Learnattack: <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/chemie/artikel/teilchenmodell> abgerufen
- McCain, K. (2015). Explanation and the nature of scientific Knowledge. *Science & education*, S. 827-854.
- Meller, S. (2017). Erklärvideos als Bildungsressource – Wie YouTube und Co. Lernen verändern. *ph publico*, 115-124.
- Metzig, W., & Schuster, M. (2020). *Lernen zu lernen: Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Müller, F., & Oeste-Reiß, S. (2019). Entwicklung eines Bewertungsinstrumentes zur Qualität von Lernmaterial am Beispiel des Erklärvideos. In J. M. Leitmeister, & K. David, *Chancen und Herausforderungen des digitalen Lernens* (S. 51-73). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- musstewissen Chemie. (2017). *YouTube*. Von <https://youtu.be/6DqCWFC4o6w> abgerufen
- Obermoser, S. (2018). Einsatz moderner Medien im Unterricht. Unterstützung von Lernprozessen durch Lehr- und Lernvideos? *Haushalt in Bildung & Forschung*, S. 59-74.
- Pammer, E. (2015). Individualisierung, Differenzierung, Diversität, Inklusion ... In M. Akin-Hecke, D. Röthler, P. Eiselmaier, & M. Andraschko, *Lehrende arbeiten mit dem Netz* (S. 107-109). Wien: edition mono/monochrom.
- Precht, R. D. (2013). *Anna, die Schule und der liebe Gott : der Verrat des Bildungssystems an unseren Kindern*. München: Goldmann.
- Precht, R. D. (2020). *Jäger, Hirten, Kritiker : Eine Utopie für die digitale Gesellschaft*. München: Goldmann.
- Qualtrics. (2020). *qualtrics.com*. Von <https://www.qualtrics.com/de/erlebnismangement/marktforschung/likert-skala/> abgerufen
- Reid, N. (2021). *The Johnstone Triangle: The Key to Understanding Chemistry*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Reiss, K. (2020). Lernen mit digitalen Medien: das Beispiel des Fachs Mathematik. In K. Kasper, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König, & D. Schmeink, *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 13-18). München: Waxmann Verlag.
- Roelle, J., Berthold, K., & Renkl, A. (2014). Two instructional aids to optimise processing and learning from instructional explanations. *Instructional science*, S. 207-228.

- Schallert, S. (2015). *Das umgedrehte Klassenzimmer - Traum oder Wirklichkeit? : Mathematik unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept*. Wien: Universität Wien.
- Schneider, A. M. (2018). Erklären im sprachsensiblen Unterricht. *Zeitschrift für interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, S. 71-89.
- Schurz, G., Fraasen, B. v., Friedman, M., Gärdenfors, P., Kitcher, P., Lambert, K., & Toumela, R. (2015). *Erklären und Verstehen in der Wissenschaft*. Berlin/Boston: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Seidel, T., Blomberg, G., & Renkl, A. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and teacher education*, S. 56-65.
- Shell-Jugendstudie. (2019). Von [https://www.shell.de/ueber-uns/shell-jugendstudie/\\_jcr\\_content/par/toptasks.stream/1570708341213/4a002dff58a7a9540cb9e83ee0a37a0ed8a0fd55/shell-youth-study-summary-2019-de.pdf](https://www.shell.de/ueber-uns/shell-jugendstudie/_jcr_content/par/toptasks.stream/1570708341213/4a002dff58a7a9540cb9e83ee0a37a0ed8a0fd55/shell-youth-study-summary-2019-de.pdf) abgerufen
- someone. (2022). *YouTube*. Von <https://youtu.be/6DqCWFC4o6w> abgerufen
- Stangl, W. (2021). *Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik*. Von <https://lexikon.stangl.eu/10162/nurnberger-trichter-didaktik> abgerufen
- Stangl, W. (2022). *Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik*. Von <https://lexikon.stangl.eu/4115/metaanalyse> abgerufen
- Süss, D., Lampert, C., & Wijnen, C. (2010). *Medienpädagogik: Ein Studienbuch zur Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Sweller, J., van Merriënboer, J., & Paas, F. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, S. 251-296.
- Tully, C. (2017). *Jugend - Konsum - Digitalisierung: Über das Aufwachsen in Digitalen Konsumwelten*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Tulodziecki, G., Herzig, B., & Grafe, S. (2021). *Medienbildung in Schule und Unterricht : Grundlagen und Beispiele*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Volk, B. (2020). Vorlesungen vor dem Hintergrund aktueller Flipped Classroom-Ansätze. In R. Egger, & B. Eugster, *Lob der Vorlesung* (S. 205-226). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Waak, S. (2015). *visible-learning.org*. Von <https://visible-learning.org/de/hattie-rangliste-einflussgroessen-effekte-lernerfolg/> abgerufen
- Wegner, D. (2020). *7 bewährte Praxis-Tipps für die Erstellung deines nächsten Fragebogens*. Von easyfeedback: <https://easy-feedback.de/blog/7-bewaehrte-praxis-tipps-fuer-deinen-naechsten-fragebogen/> abgerufen
- Weisband, M. (2013). *Wir nennen es Politik: Ideen für eine zeitgemäße Demokratie*. Stuttgart: Tropen Verlag.

- Wesemann, B. (2015). *Individualisiertes Lernen in der beruflichen Bildung*. Berlin: Diplomica Verlag.
- Widmann, A. (2021). *Frankfurter Rundschau*. Von <https://www.fr.de/kultur/gesellschaft/zurueck-in-die-vergangenheit-90185434.html> abgerufen
- Witt, C., & Czerwionka, T. (2013). *Mediendidaktik Studentexte für Erwachsenenbildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Wolf, K. D. (2015). Bildungspotenziale von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube. Audiovisuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategie oder partizipative Peer Education? *Medien + Erziehung*, 30-36.
- YouTube. (2021). *YouTube*. Von <https://www.youtube.com> abgerufen



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Checkliste zur Bewertung der Qualität von Erklärvideos (Kulgemeyer, 2018) .....	18
Abbildung 2: Dimensionsgewichtung in Prozent (Meller, 2017, nach Müller & Oesterreich, 2019).....	19
Abbildung 3: Qualitätsdimensionen und Anforderungen an Lernmaterial (Müller & Oesterreich, 2019) .....	20
Abbildung 4: Ergebnisse der Diskussion zur Dimension ‚Storytelling‘ (Müller & Oesterreich, 2019).....	20
Abbildung 5: Ausschnitt von Einflussfaktoren und Effektstärken in Bezug auf den Lernerfolg (Waak, 2015).....	22
Abbildung 6: Flipped Classroom (Schallert, 2015).....	23
Abbildung 7: Beispiele für allgemeine Fragen (Microsoft Forms) .....	30
Abbildung 8: Verständnisfragen (Microsoft Forms).....	32
Abbildung 9: Was sind Isotope? (musstewissen Chemie, 2017) .....	33
Abbildung 10: Fragen bezüglich des Lernvideos (Microsoft Forms) .....	34
Abbildung 11: Fragen zu eigener Meinung bezüglich Lernvideos (Microsoft Forms) .....	36
Abbildung 12: Anzahl der Lernvideos pro Woche (Microsoft Forms).....	38
Abbildung 13: Motivationsgründe (Microsoft Forms) .....	39
Abbildung 14: Schauverhalten (Microsoft Forms).....	39
Abbildung 15: Einstellung bezüglich Lernvideos - Vortest (Microsoft Forms) .....	42
Abbildung 16: Gefühl zur Wirksamkeit des Lernvideos (Microsoft Forms) .....	43
Abbildung 17: Wünsche und Einschätzungen bezüglich Lernvideos (Microsoft Forms) .....	44

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erfolgsquoten.....	40
Tabelle 2: t-Test für Frage 1 .....	41
Tabelle 3: Mittelwerte zu Einstellung bezüglich Lernvideos - Vortest .....	42
Tabelle 4: Mittelwerte zu Gefühl der Wirksamkeit des Lernvideos .....	43
Tabelle 5: Mittelwerte zu den Wünschen und Einschätzungen bezüglich Lernvideos .....	45

## Anhang

### Befragung

# Befragung zu Lernvideos

Liebe Schülerinnen und Schüler,

Ich bin mir sicher, dass ihr euch schon das eine oder andere Lernvideo angeschaut habt. Ich möchte mit meiner Untersuchung herausfinden, welche Rolle sie für Schüler\*innen im Chemieunterricht tatsächlich spielen können.

Du kannst mir mit Deinen Erfahrungen dabei sehr helfen!

Danke!

...

\* Erforderlich

1

Geschlecht \*

Männlich

Weiblich

2

Schulstufe \*

8. Schulstufe (4. Klasse AHS)

9. Schulstufe (5. Klasse AHS)

10. Schulstufe (6. Klasse AHS)

11. Schulstufe (7. Klasse AHS)

12. Schulstufe (8. Klasse AHS)

3

Wie oft schaust du Lernvideos pro Woche? \*

Als Lernvideos zählen alle Videos, die dir einen bestimmten (Lern-)Inhalt vermitteln. Diese Inhalte müssen nicht unbedingt im Zusammenhang mit der Schule stehen.

- 0 Mal pro Woche
- 1-3 Mal pro Woche
- 4-6 Mal pro Woche
- öfters als 6 Mal

4

Warum siehst du dir Lernvideos an? \*

Du kannst öfters ankreuzen

- Es war Hausübung bzw. die Lehrperson hat es hergezeigt
- Weil mich das Thema interessiert
- Als Wiederholung zu Hause (direkt nach der Schule)
- Als Wiederholung vor einem Test
- Ich habe noch nie ein Lernvideo angesehen

5

Kreuze bitte das für dich Zutreffende an. \*

1 - trifft vollkommen zu; 2 - trifft eher zu; 3 - trifft eher nicht zu; 4 - trifft nicht zu

	1	2	3	4
Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mein Interesse im Fach Chemie ist zurzeit sehr hoch!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6

Kreuze bitte ehrlich an. Wenn du von dem Thema noch nicht gehört hast, kreuze einfach „Ich weiß es nicht“ an. \*

Thema: Isotope

	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht
Alle Atome eines Elements haben die gleiche Masse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Isotope eines Elements unterscheiden sich in ihrer Protonenzahl.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je mehr Neutronen im Kern, desto stabiler ist das Atom.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aufgrund der Massenzahl eines Atoms, kann auf die Neutronenzahl geschlossen werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
"Radioaktiv" bezeichnet man Atome, deren Kerne instabil sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Schaue dir bitte das Video an.

Du kannst dir das Video auch öfters anschauen, einzelne Szenen wiederholen bzw. immer wieder pausieren, wenn du möchtest.



7

Wie oft hast du dir das Video angeschaut? \*

- 1x ohne Pause
- 1x mit Pause(n)
- 1x mit "Zurückspulen" (einzelne Szenen doppelt)
- 2x
- 3x oder öfters

8

Kreuze bitte ehrlich an. \*

	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht
Alle Atome eines Elements haben die gleiche Masse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Isotope eines Elements unterscheiden sich in ihrer Protonenzahl.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je mehr Neutronen im Kern, desto stabiler ist das Atom.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aufgrund der Massenzahl eines Atoms, kann auf die Neutronenanzahl geschlossen werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
"Radioaktiv" bezeichnet man Atome, deren Kerne instabil sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9

Kreuze bitte das für dich Zutreffende an. \*

1 - trifft vollkommen zu; 2 - trifft eher zu; 3 - trifft eher nicht zu; 4 - trifft nicht zu

	1	2	3	4
Ich habe in dem Lernvideo etwas Neues gelernt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Inhalte in dem Video wurden gut erklärt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte den Inhalt des Lernvideos jemandem anderen erklären.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe den Inhalt durch das Video besser verstanden als durch den Unterricht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10

Kreuze bitte das für dich Zutreffende an. \*

1 - trifft vollkommen zu; 2 - trifft eher zu; 3 - trifft eher nicht zu; 4 - trifft nicht zu

	1	2	3	4
Ich kann mir vorstellen, in Zukunft öfters solche Lernvideos anzuschauen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernvideos sollten öfters in den Unterricht eingebaut werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich schau mir lieber Lernvideos an, als schriftliche Informationsquellen (Schulbuch, Artikel, etc.) heranzuziehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernvideos sollten als zusätzliches Angebot von der Lehrperson zur Verfügung gestellt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mit Lernvideos können neue Inhalte besonders gut erarbeitet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mit Lernvideos können vorhandene Inhalte besonders gut wiederholt und gefestigt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zurück

Absenden



Auswertung

ID	Geschlecht	Schulstufe	Wie oft schautst du	Warum siehst du Lernvideo	Mein Inrt	Alle Atome eines	Die Isotope eines	Ja mehr Neutron	Aufgrund der	Ma "Radioaktiv"	bez	Wie oft hast du d		
1	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie 0 Mal pro Woche	Es war Hausübun	1	1	4	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause	
2	Weiblich	9. Schulstufe (5)	Kie 4-6 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	1	1	3	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	1x ohne Pause	
3	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie 1-3 Mal pro Woc	Als Wiederholung	2	2	2	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause	
4	Weiblich	9. Schulstufe (5)	Kie 0 Mal pro Woche	Als Wiederholung	1	1	4	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x mit "Zurücksp		
5	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie 0 Mal pro Woche	Ich habe noch nie	3	2	1	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause		
6	Weiblich	9. Schulstufe (5)	Kie 4-6 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	1	2	2	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause	
7	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie öfters als 6 Mal	Weil mich das Th	1	1	4	Falsch	richtig	Falsch	richtig	richtig	1x ohne Pause	
8	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Als Wiederholung	1	1	4	richtig	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
9	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie 0 Mal pro Woche	Es war Hausübun	2	2	4	richtig	Falsch	richtig	Falsch	richtig	1x ohne Pause	
10	Männlich	9. Schulstufe (5)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	3	2	3	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
11	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
12	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Ich habe noch nie	2	2	4	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)	
13	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	1	1	3	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause	
14	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	1	3	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause	
15	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 4-6 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	1	1	2	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	1x mit "Zurücksp	
16	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	3	2	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	richtig	1x ohne Pause	
17	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	2	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	1x mit Pause(n)	
18	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 4-6 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	2	Falsch	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
19	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Als Wiederholung	1	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)	
20	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	2	2	3	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
21	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Als Wiederholung	2	2	2	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
22	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	3	3	3	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit "Zurücksp	
23	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	1	1	2	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause	
24	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	2	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause	
25	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 4-6 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	2	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
26	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	4	4	3	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x mit Pause(n)		
27	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Als Wiederholung	1	2	2	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	1x ohne Pause	
28	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	1	2	1	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)	
29	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	2	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit "Zurücksp	
30	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Es war Hausübun	2	3	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x mit "Zurücksp	
31	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	2	4	4	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit "Zurücksp	
32	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Ich habe noch nie	1	1	1	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	3x oder öfters	
33	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Ich habe noch nie	4	4	4	richtig	richtig	Falsch	richtig	richtig	1x mit "Zurücksp	
34	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Als Wiederholung	1	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	Falsch	1x ohne Pause	
35	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Es war Hausübun	2	3	3	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause	
36	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 0 Mal pro Woche	Als Wiederholung	1	2	2	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause	
37	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	1	2	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x mit "Zurücksp	
38	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	2	1	3	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	richtig	1x ohne Pause	
39	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	1	richtig	Falsch	richtig	richtig	Falsch	1x ohne Pause	
40	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	3	1	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	Falsch	Falsch	1x mit Pause(n)	
41	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	2	2	2	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	Falsch	1x ohne Pause	
42	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Es war Hausübun	1	1	2	Falsch	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	Falsch	1x ohne Pause	
43	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	1	1	2	Falsch	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause
44	Weiblich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	1	1	1	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	1x ohne Pause	
45	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	2	2	3	Ich weiß es nicht	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	1x mit "Zurücksp	
46	Männlich	8. Schulstufe (4)	Kie 1-3 Mal pro Woc	! Weil mich das Th	2	2	3	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	1x mit "Zurücksp	



# Masterarbeit - Lernvideos im Chemieunterricht

47	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	2	1	Falsch	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
48	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	2	2	Falsch	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit Zurückspu
49	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	2	2	richtig	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
50	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	1	2	2	2	Falsch	richtig	richtig	Falsch	richtig	Falsch	1x mit Pause(n)
51	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	2	2	3	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
52	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	1	1	2	2	4	Falsch	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause
53	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	2	2	3	Falsch	richtig	richtig	Falsch	Falsch	1x mit Zurückspu
54	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	1	1	1	1	1	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
55	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	2	2	1	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
56	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	2	2	1	1	2	Falsch	richtig	richtig	Falsch	richtig	1x mit Zurückspu
57	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	3	3	1	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
58	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	1	1	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause
59	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Weil mich das Tr	3	3	3	3	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
60	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	1	1	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	1x mit Pause(n)
61	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	2	2	1	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause
62	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	1	1	1	richtig	richtig	Falsch	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
63	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	2	2	2	2	1	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
64	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	2	2	2	richtig	Falsch	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
65	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	2	2	3	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
66	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	2	2	1	1	1	Falsch	Ich weiß es nicht	Falsch	Falsch	richtig	1x ohne Pause
67	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	2	2	1	1	3	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
68	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	2	2	1	1	2	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
69	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	1	1	1	1	1	richtig	Falsch	Falsch	richtig	richtig	1x ohne Pause
70	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	2	2	2	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
71	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	4	4	4	4	1	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
72	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	4	4	4	4	2	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	richtig	2x
73	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	2	2	2	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	richtig	1x ohne Pause
74	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	2	2	1	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause
75	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	1	1	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause
76	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	2	2	2	2	3	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
77	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	3	3	1	1	1	Falsch	Falsch	Falsch	richtig	richtig	1x ohne Pause
78	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	4	3	3	3	3	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit Zurückspu
79	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	2	2	2	1	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	1x ohne Pause
80	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	2	2	1	1	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
81	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	1	1	1	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x ohne Pause
82	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	3	3	3	4	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Falsch	1x ohne Pause
83	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	2	3	3	1	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
84	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	1	2	2	2	2	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
85	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	2	3	3	3	2	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	1x mit Zurückspu
86	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	3	3	1	1	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	Falsch	1x ohne Pause
87	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	1	1	1	1	3	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
88	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Es war Hausübun	3	3	2	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	Falsch	1x ohne Pause
89	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	1	1	1	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
90	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	1	1	4	richtig	Falsch	Falsch	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
91	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	4	2	2	2	3	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	2x
92	Weiblich	8. Schulstufe (4. Kla 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	2	2	2	2	1	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
93	Männlich	8. Schulstufe (4. Kla 1-3 Mal pro Wooc! Als Wiederholung	1	2	2	2	1	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	Falsch	1x ohne Pause



# Masterarbeit - Lernvideos im Chemieunterricht

94	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	4	2	2	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
95	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	2	2	Falsch	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
96	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	1	1	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	richtig	1x mit Zurücksp.
97	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	3	2	2	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
98	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	1	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
99	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Weil mich das Th	2	2	1	Ich weiß es nicht	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
100	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Weil mich das Th	3	2	2	richtig	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
101	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	1	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
102	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	3	4	4	Falsch	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
103	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Es war Hausübun	2	2	3	Falsch	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
104	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	2	1	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
105	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Es war Hausübun	3	3	3	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
106	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	2	2	2	Falsch	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
107	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	3	3	2	Falsch	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
108	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	2	2	Falsch	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
109	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	3	2	2	Falsch	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
110	Männlich	8. Schustufe (4. Kle öfters als 6 Mal Weil mich das Th	4	3	3	Falsch	richtig	richtig	Falsch	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
111	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	2	2	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
112	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	1	2	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit Zurücksp.
113	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	4	3	3	richtig	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
114	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	2	3	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	Falsch	richtig	1x mit Pause(n)
115	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	1	2	2	Ich weiß es nicht	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
116	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle öfters als 6 Mal Weil mich das Th	2	3	3	Falsch	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
117	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	1	1	2	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
118	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	3	4	4	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
119	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	4	4	2	Falsch	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
120	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Weil mich das Th	2	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	Falsch	richtig	1x mit Pause(n)
121	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Es war Hausübun	2	3	3	richtig	richtig	richtig	richtig	Falsch	richtig	1x ohne Pause
122	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	3	2	2	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
123	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Es war Hausübun	3	1	1	richtig	richtig	Falsch	richtig	richtig	Falsch	1x mit Pause(n)
124	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	3	2	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause
125	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	2	2	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
126	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Weil mich das Th	1	1	1	richtig	richtig	Falsch	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x ohne Pause
127	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	1	1	2	richtig	richtig	Falsch	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
128	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	1	2	4	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	Falsch	Falsch	richtig	1x ohne Pause
129	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Weil mich das Th	1	2	2	Falsch	richtig	Ich weiß es nicht	Falsch	Falsch	richtig	1x ohne Pause
130	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	2	3	2	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
131	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	1	2	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
132	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Ich habe noch nie	2	3	3	richtig	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	richtig	richtig	1x mit Zurücksp.
133	Weiblich	8. Schustufe (4. Kle 0 Mal pro Woche Als Wiederholung	2	3	4	Falsch	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
134	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	2	2	2	Falsch	richtig	richtig	richtig	richtig	richtig	1x ohne Pause
135	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 4-6-Mal pro Woc! Weil mich das Th	2	1	1	Falsch	Falsch	richtig	Falsch	richtig	richtig	1x mit Zurücksp.
136	Männlich	8. Schustufe (4. Kle 1-3-Mal pro Woc! Als Wiederholung	3	3	3	Ich weiß es nicht	Falsch	Ich weiß es nicht	Ich weiß es nicht	richtig	richtig	1x mit Pause(n)
<b>1,92647</b>			<b>2,00735</b>	<b>2,06618</b>	<b>65</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>92</b>	<b>67,65%</b>	
79					47,79%	28,68%	28,68%	51,47%				
57												









## t-Tests

### Frage 1

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	<i>Vortest</i>	<i>Nachtest</i>
Mittelwert	0,477941176	0,66911765
Varianz	0,251361656	0,22303922
Beobachtungen	136	136
Pearson Korrelation	0,297430649	
Hypothetische Differenz der Mitt	0	
Freiheitsgrade (df)	135	
t-Statistik	-3,86031408	
P(T<=t) einseitig	8,74279E-05	
Kritischer t-Wert bei einseitigem	1,656219133	
P(T<=t) zweiseitig	0,000174856	
Kritischer t-Wert bei zweiseitiger	1,977692277	

### Frage 2

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	<i>Vortest</i>	<i>Nachtest</i>
Mittelwert	0,28676471	0,57352941
Varianz	0,20604575	0,24640523
Beobachtungen	136	136
Pearson Korre	0,25090995	
Hypothetische	0	
Freiheitsgrade	135	
t-Statistik	-5,74053826	
P(T<=t) einsei	2,98E-08	
Kritischer t-W	1,65621913	
P(T<=t) zweise	5,9523E-08	
Kritischer t-W	1,97769228	



Frage 3

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	<i>Vortest</i>	<i>Nachtest</i>
Mittelwert	0,28676471	0,59558824
Varianz	0,20604575	0,24264706
Beobachtungen	136	136
Pearson Korre	0,29060188	
Hypothetische	0	
Freiheitsgrade	135	
t-Statistik	-6,37916765	
P(T<=t) einsei	1,3154E-09	
Kritischer t-W	1,65621913	
P(T<=t) zweise	2,6309E-09	
Kritischer t-W	1,97769228	

Frage 4

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	<i>Vortest</i>	<i>Nachtest</i>
Mittelwert	0,51470588	0,64705882
Varianz	0,25163399	0,23006536
Beobachtungen	136	136
Pearson Korre	0,29880715	
Hypothetische	0	
Freiheitsgrade	135	
t-Statistik	-2,65523824	
P(T<=t) einsei	0,00443936	
Kritischer t-W	1,65621913	
P(T<=t) zweise	0,00887871	
Kritischer t-W	1,97769228	

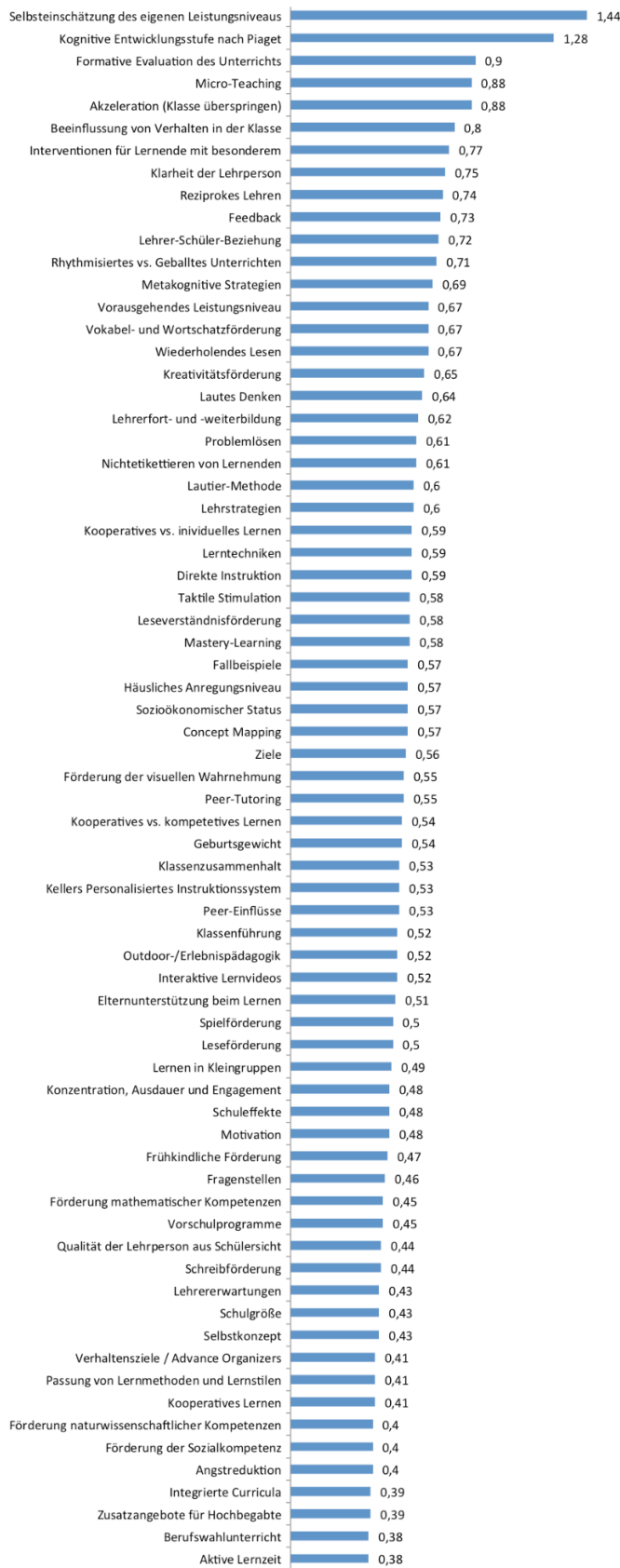
Frage 5

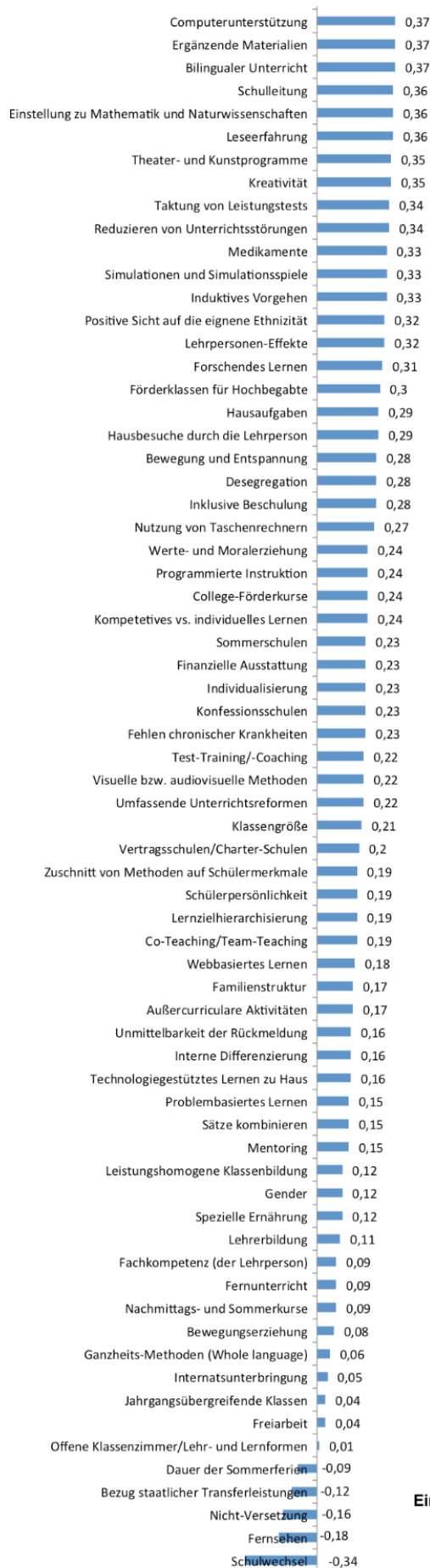
Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	<i>Vortest</i>	<i>Nachtest</i>
Mittelwert	0,67647059	0,875
Varianz	0,2204793	0,11018519
Beobachtungen	136	136
Pearson Korre	0,3089115	
Hypothetische	0	
Freiheitsgrade	135	
t-Statistik	-4,78238984	
P(T<=t) einsei	2,236E-06	
Kritischer t-W	1,65621913	
P(T<=t) zweise	4,472E-06	
Kritischer t-W	1,97769228	



## Einflussfaktoren und Effektstärken in Bezug auf den Lernerfolg

(Waak, 2015 nach Hattie, 2013)





### Einflussfaktoren und Effektstärken in Bezug auf den Lernerfolg

Quelle: Hattie (2013): Lernen sichtbar machen  
 Grafik: www.visible-learning.org

## Kommentare und Aussagen

Oh Nein, schon wieder die Mai!

Ooh, die Mai ist super!

Lernvideos sind super

Ich passe in der Schule nie auf und schaue mir dann zu Hause Lernvideos an – so lerne ich viel effektiver

Gut erklärt!

Das war mir etwas zu schnell

Super finde ich, dass man immer auf Pause drücken kann

So sieht mein Nachmittag aus

Die Mai spricht mir zu kindisch

Die Mai erklärt super

Najo, so gut fand ich das jetzt nicht

Ich lerne immer mit Lernvideos

Wie alt glaubt sie, dass wir sind?

Sie hätte ruhig etwas fachlicher erklären können

Ich fand die Sprache sehr gut – leicht zu verstehen

Ich kenne das Video, das ist super

Sie erklärt gut

Sie spricht uns sympathisch an

## Zusammenfassung

Die Digitalisierung ist in der Gesellschaft ein zentrales Thema und präsenter denn je – alle Bereiche des Lebens spüren die Auswirkungen und die dadurch ausgelösten Veränderungen. In den Schulen wurde der Einsatz von digitalen Medien durch die Pandemie verstärkt, jedoch meist nur temporär. Dabei erfreuen sich insbesondere Lernvideos bei Jugendlichen großer Beliebtheit – insbesondere im Feld der Naturwissenschaften.

Diese Arbeit geht der Frage nach, in welchem Ausmaß der Einsatz von Lernvideos im Chemieunterricht das Verständnis und die Motivation von Schüler\*innen verbessern kann.

Im theoretischen Teil wird der fachliche Rahmen gespannt. Hierbei wurde der Fokus auf die Digitalisierung und ihren Einfluss auf die Jugendlichen sowie das individualisierte Lernen gelegt. Zusätzlich wurden Lernvideos definiert, Qualitätskriterien zusammengefasst und Vor- bzw. Nachteile formuliert sowie die Besonderheiten des Chemieunterrichts beleuchtet.

Der empirische Teil befasst sich mit einer durchgeführten Befragung, bei der 136 Schüler\*innen aus vier verschiedenen Wiener Gymnasien teilnahmen, inklusive daran anschließender Analyse. Hierbei wurde die Wirksamkeit von Lernvideos mithilfe eines Vor- und Nachtests untersucht, wobei die Erfolgsquoten von Verständnisfragen jeweils vor und nach dem Lernvideo miteinander verglichen wurden.

Die Analyse zeigt, dass sich die Erfolgsquoten der Schüler\*innen durch das Lernvideo statistisch signifikant verbesserten – dies spricht für eine Steigerung des fachlichen Verständnisses der Teilnehmer\*innen.

Weiters wurde mithilfe der Likert-Skala die Zustimmung der Schüler\*innen zu unterschiedlichen Aussagen bezüglich Lernvideos untersucht. Die Auswertung veranschaulicht deutlich, dass die Teilnehmer\*innen einen häufigeren Einsatz von Lernvideos bevorzugen würden, da sie diese als ein sehr hilfreiches und sinnvolles Methoden-Werkzeug beim Erlernen sowie besonders beim Wiederholen und Festigen von Lerninhalten empfinden.

Die Ergebnisse der Untersuchung legen somit nahe, dass der Einsatz von Lernvideos sowohl die Motivation als auch das Verständnis von Schüler\*innen verbessern kann.

## Abstract

Digitization is a central topic in society and more present than ever - all areas of life are feeling the effects and the changes triggered by it. In schools, the use of digital media has been increased by the pandemic, but mostly only temporarily. In particular, educational videos have become very popular among young people – especially in the field of science.

This paper investigates the extent to which the use of educational videos in chemistry classes can improve students' understanding and motivation.

In the theoretical part, the technical framework is provided. The focus was placed on digitalization and its effect on young people as well as individualized learning. In addition, educational videos were defined, quality criteria summarized, advantages and disadvantages formulated, and the specifics of chemistry teaching highlighted.

The empirical part deals with a survey conducted with 136 students from four different Viennese high schools, including their analysis. The effectiveness of educational videos was investigated by means of a pre- and post-test, whereby the success rates of comprehension-questions were compared before and after the educational video.

The analysis shows that the success rates of the students improved statistically significantly through the educational video - this speaks for an increase in the technical understanding of the participants.


Furthermore, the Likert scale was used to examine the students' agreement with various statements regarding educational videos. The evaluation clearly shows that the participants would prefer to use learning videos more frequently, as they find them to be a very helpful and useful tool for learning and especially for repeating and consolidating learning content.

Thus, the results of the study suggest that the use of educational videos can improve both student motivation and comprehension.

## Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Textpassagen, die wörtlich oder dem Sinn nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

A handwritten signature in black ink that reads "Thomas Stengel". The signature is written in a cursive style with a large initial 'T' and 'S'.

Wien, am 01.05.2022

Thomas Stengel BEd