

Multimediales Lernen im Fokus

Lernvideos unter der Berücksichtigung der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens gestalten

Katrin Zwanziger¹, Magdalena Fuchs², Michaela Wagner-Meditz³, Mira Krenn⁴

DOI: <https://doi.org/10.53349/resource.2024.i1.a1229>

Zusammenfassung

Bildungsinhalte haben sich durch die verstärkte Nutzung asynchroner Lernpfade stark gewandelt. Lernvideos sind aus der Bildungslandschaft nicht mehr wegzudenken. Auf der Grundlage der kognitiven Theorie des Multimedialen Lernens nach Mayer wurden vierzehn Lernvideos für den MBA-Studiengang General Management an der FH Burgenland für Weiterbildung erstellt. Die Integration dieser Theorie ermöglicht einen flexiblen Zugang zu den Inhalten, welcher den zeitlichen Anforderungen der berufstätigen Studierenden gerecht wird. Die Forschung hebt die Wichtigkeit der Berücksichtigung der kognitiven Belastung des Lernenden bei der Videoerstellung hervor, mit Schwerpunkt auf Prinzipien wie Multimedia-Prinzip und Interaktivität. Den Autorinnen dieses Projektes war es ein Anliegen herauszufinden, *wie sich die Prinzipien der Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) nach Mayer in Lernvideos für asynchrone Lernpfade umsetzen lassen.*

Die Ergebnisse unterstreichen die Komplexität der Lernvideo-Gestaltung und bieten wertvolle Leitlinien für die Entwicklung von Lehrmaterialien. Die praktische Umsetzung zeigt, dass die kognitiven Theorien erfolgreich angewendet werden können, indem interaktive Elemente und klare Segmentierung genutzt werden, um eine effektive Wissensvermittlung zu fördern. Die Ergebnisse tragen nicht nur zur Theoriebildung im Bereich asynchronen Lernens bei, sondern bieten auch konkrete Impulse für die praktische Umsetzung im Bildungskontext.

Stichwörter: Lernvideos, Gestaltung, Cognitive Theory of Multimedia Learning

¹ Fachhochschule Burgenland, Campus 1, 7000 Eisenstadt.

² Fachhochschule Burgenland, Campus 1, 7000 Eisenstadt.

³ Fachhochschule Burgenland, Campus 1, 7000 Eisenstadt.

⁴ Fachhochschule Burgenland, Campus 1, 7000 Eisenstadt.

1 Einleitung

Die Bereitstellung von Bildungsinhalten hat sich in den letzten Jahren dramatisch verändert, insbesondere durch die zunehmende Nutzung asynchroner Lernpfade. Dadurch sind auch Lernvideos in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Verschiedene Portale wie YouTube ermöglichen es einerseits, Lernvideos einer breiten Öffentlichkeit leicht zugänglich zu machen und andererseits können Lernende aus einer Vielzahl von Lernvideos auswählen. Im Rahmen dieses Artikels wird die kognitive Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer beschrieben, die die wichtigsten Erkenntnisse darüber liefert, wie Menschen effektiv mit multimedialen Inhalten lernen. Diese Erkenntnisse wurden in den vierzehn Lernvideos umgesetzt. Die Integration dieser Prinzipien in asynchrone Lernvideos eröffnet spannende Möglichkeiten, das Lernumfeld zu optimieren und die Effizienz des Wissenserwerbs zu steigern. Die Ergebnisse dieser wissenschaftlichen Arbeit werden nicht nur einen Beitrag zur Theoriebildung im Bereich des asynchronen Lernens und der multimedia-basierten Wissensvermittlung leisten, sondern auch eine Brücke zur praktischen Umsetzung schlagen.

Studierende des MBA Studienganges General Management der FH Burgenland für Weiterbildung benötigen aufgrund ihrer Berufstätigkeit eine sehr flexible Lernumgebung; um dies zu ermöglichen wurden vierzehn asynchrone Lernvideos entwickelt. Diese Videos verbinden die Inhalte des Studiengangs, wie Betriebs- und Volkswirtschaftslehre oder Marketing, mit den Themen wissenschaftliches Arbeiten und Nachhaltigkeit, um den Anforderungen des modernen Wirtschaftslebens gerecht zu werden. Die vierzehn Lernvideos wurden in einen asynchronen Lernpfad integriert, der den Studierenden des MBA-Studiengangs einen flexiblen Zugang zu den Materialien ermöglicht und ihren individuellen Zeitplänen Rechnung trägt.

2 Kognitive Theorie des multimedialen Lernens

Beim multimedialen Lernen werden Lerninhalte durch eine Vielzahl von Medienarten, darunter verbale und visuelle Informationen, vermittelt. Dazu gehören geschriebener und gesprochener Text, Fotos, Illustrationen, Videos und Animationen. Im heutigen digitalen Zeitalter ist multimediales Lernen oft mit digitalen Medien verbunden, obwohl dies nicht zwingend erforderlich ist. Um erfolgreiches Multimedia-Lernen zu ermöglichen, ist es notwendig, die Lerninhalte entsprechend der Funktionsweise des menschlichen Gehirns aufzubereiten.

Ein wichtiger Ansatz zum Verständnis multimedialen Lernens ist die kognitive Theorie des multimedialen Lernens, die vom US-amerikanischen Psychologen Richard E. Mayer entwickelt wurde. Diese Theorie basiert auf zahlreichen Studien und hat sich als anerkannte Lerntheorie

in der Lernpsychologie etabliert. Sie bietet Einblicke in die Prozesse, die im Gehirn während des multimedialen Lernens ablaufen (Mayer, 2009).

Das Konzept des Multimedia-Lernens geht davon aus, dass der Mensch über getrennte Systeme zur Verarbeitung verbaler und visueller Informationen verfügt, wobei die Kapazität jedes Kanals begrenzt ist. Multimedia-Lernen wird als das Erlernen aus Worten und Bildern definiert, während Multimedia-Unterricht die Präsentation von Worten und Bildern umfasst, die darauf abzielt, das Lernen zu fördern. Worte können entweder visualisiert (z. B. auf dem Bildschirm) oder gesprochen (z. B. durch Narration) sein, während Bilder statisch (z. B. Illustrationen, Grafiken, Tabellen, Fotos oder Karten) oder dynamisch (z. B. Animationen, Videos oder interaktive Grafiken) sein können (Mayer & Moreno, 2003).

Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens basiert auf drei grundlegenden Annahmen, die den Prozess der Informationsverarbeitung im Gedächtnis erklären:

- **Duale Kanäle:** Die Theorie besagt, dass Informationen in zwei getrennten Kanälen verarbeitet werden, nämlich einem für visuelle und einem für auditive Informationen. Diese Verarbeitung findet gleichzeitig in beiden Kanälen statt.
- **Limitierte Kapazität:** Jeder dieser Kanäle kann nur eine begrenzte Menge an Informationen zur gleichen Zeit verarbeiten. Diese Kapazität variiert von Person zu Person, liegt aber im Durchschnitt bei etwa fünf bis sieben Informationseinheiten. Informationen, welche diese Kapazitätsgrenze überschreiten, können nicht effektiv verarbeitet und somit nicht in das Arbeitsgedächtnis übertragen werden.
- **Aktive Verarbeitung:** Die Theorie betont, dass Lernen ein aktiver Prozess ist. Informationen werden nicht einfach passiv aufgenommen und gespeichert, sondern durchlaufen im Gedächtnis drei kognitive Prozesse: Auswahl, Organisation und Integration. In der Auswahlphase richtet der Lernende seine Aufmerksamkeit auf relevante Informationen und bestimmt, welche Wörter oder Bilder im Arbeitsgedächtnis weiterverarbeitet werden. In der Organisationsphase werden diese ausgewählten Elemente im Arbeitsgedächtnis zu zusammenhängenden mentalen Repräsentationen umgewandelt. Schließlich erfolgt die Integration dieser neu entstandenen mentalen Modelle mit bereits vorhandenem Wissen, wodurch die neuen Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert werden (Mayer, 2009).

Die Prinzipien des multimedialen Lernens, die aus den Grundannahmen der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens abgeleitet wurden und in zahlreichen Studien getestet und bestätigt wurden, dienen als Leitlinien für die Gestaltung multimedialer Lerneinheiten.

- Das **Multimedia-Prinzip** besagt, dass Lernen effektiver ist, wenn Informationen nicht nur in Textform präsentiert werden, sondern in einer Kombination aus Wort und Bild.
- Das **Modalitätsprinzip** betont, dass Lernen effizienter ist, wenn Informationen in gesprochener Form präsentiert werden, da das gesprochene Wort nur den auditiven

Kanal anspricht. Im Gegensatz beansprucht das geschriebene Wort sowohl den auditiven als auch den visuellen Kanal, was zu einer schnelleren Erschöpfung der kognitiven Verarbeitungskapazität führen kann.

- Das **Redundanzprinzip** besagt, dass Lernen effizienter ist, wenn gesprochener Text nicht zusätzlich als geschriebener Text (Bildschirmtext) präsentiert wird, da dies die kognitive Verarbeitungskapazität übermäßig beanspruchen kann.
- Das **Kohärenzprinzip** besagt, dass das Lernen effektiver ist, wenn ablenkende oder überflüssige Informationen ausgeschlossen werden, um die Konzentration ausschließlich auf relevante Inhalte zu lenken.
- Das **Prinzip der räumlichen Nähe** besagt, dass das Lernen effizienter ist, wenn Bilder und Texte, die inhaltlich miteinander verbunden sind, nahe beieinander platziert werden, anstatt weit voneinander entfernt zu sein.
- Das **Prinzip der zeitlichen Nähe** besagt, dass das Lernen effektiver ist, wenn inhaltlich zusammenhängende Bilder und Texte zur gleichen Zeit präsentiert werden, anstatt nacheinander. Dadurch können diese Inhalte gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis gespeichert und effektiver miteinander verknüpft werden.
- Das **Prinzip der Segmentierung** besagt, dass Lerneinheiten in kürzeren Segmenten unterteilt werden sollen, so dass sie von den Lernenden kontrolliert, abgerufen werden können.
- Das **Prinzip der Signalisierung** besagt, dass man besser lernt, wenn die wichtigsten Informationen hervorgehoben werden und so die Aufmerksamkeit darauf gelenkt wird.
- Das **Prinzip der Personalisierung** besagt, dass die Lerninhalte in Umgangssprache besser vermittelt werden können als in formeller Sprache.
- Das **Stimmprinzip** besagt, dass besser gelernt wird, wenn Wörter akzentfrei und in menschlicher Sprache gesprochen werden.
- Das **Prinzip des Vorwissens** besagt, dass besser gelernt wird, wenn Vorwissen zu dem behandelten Thema vorhanden ist, indem vorher wichtige Begriffe wiederholt oder erklärt werden (Mayer, 2009).

Die kognitive Belastung spielt eine zentrale Rolle bei der Gestaltung von multimedialem Unterricht. Dies ist von Bedeutung, da effektives Lernen ein hohes Maß an kognitiver Verarbeitung erfordert, jedoch die kognitive Kapazität der Lernenden begrenzt ist. Bei der Gestaltung von Lernvideos ist es daher essenziell, die kognitive Belastung der Lernenden angemessen zu berücksichtigen, um sicherzustellen, dass Lernen effektiv stattfinden kann. Praktiker*innen im Bereich des Unterrichtsdesigns haben erkannt, dass es notwendig ist, Multimedia-Unterricht auf die kognitive Belastung der Lernenden abzustimmen, um die Effektivität des Unterrichts zu steigern und die Lernerfolge zu verbessern (Mayer & Moreno, 2003).

2.1 Theorien der Lernvideogestaltung

Die Nutzung von Multimedia in der Bildung hat stark zugenommen und Forscher*innen untersuchten Strategien zur Verbesserung des Lernerfolgs. Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens betrachtet die Verbindung von kognitiver Belastung, sozialer Präsenz und Motivation der Lernenden.

Mayer (2021) betont in Bezug auf Lernvideos das Segmentierungsprinzip, nennt aber in dem Zusammenhang auch das Prinzip des Vorabtrainings: Lernenden wird vorab das notwendige Vorwissen vermittelt, um die Verarbeitung des neuen Materials zu erleichtern. Er beschreibt auch die Wirkung der Präsentation durch Lehrende. Als weiteres wichtiges Prinzip im Zusammenhang mit Lernvideos nennt Mayer (2021) das Embodiment- bzw. Verkörperungsprinzip. Dieses besagt, dass der Lerneffekt nicht nur durch eine sichtbare Lehrperson im Video gesteigert wird, sondern dass dieser Effekt durch natürliche Bewegungen, Augenkontakt und aktives Vorzeigen (z. B. eine Grafik aufzeichnen) noch intensiviert wird. Es entstanden vielfältige weitere Forschungsarbeiten, die die Gestaltung von Lernvideos basierend auf der Theorie Mayers zum Thema hatten.

Hamid Keshavarz, Somayeh Fallahnia und Fatemeh Hamdi untersuchten 2022 in einer deskriptiven Studie die Wirksamkeit der Mayer'schen CTML-Prinzipien. Insgesamt wurden 524 Studierende mittels eines Fragebogens an zwei verschiedenen Universitäten (während der Corona-Pandemie) im Iran befragt. Die Bestätigung der Zuverlässigkeit des theoretischen Modells durch die Analyse der konvergenten und diskriminanten Validität sowie des Modellanpassungsindex (mit einem Konfidenzniveau von 99%) legt eine solide Grundlage für die Interpretation der Bewertungen der einzelnen Prinzipien nahe. Insbesondere zeigte sich, dass das Prinzip der Modalität an beiden Universitäten die höchste Zustimmung erhielt, während das Prinzip der Kohärenz die niedrigste Bewertung erhielt. Die Gründe hierfür konnten von den Autor*innen nicht eindeutig identifiziert werden. Daher betonen sie, dass weitere detaillierte Studien notwendig seien, um die Relevanz unter Berücksichtigung individueller Merkmale der Lernenden und Rahmenbedingungen von Lernumgebungen zu untersuchen. Unter Berücksichtigung dessen, dass das Prinzip der Modalität an beiden Universitäten die höchste Zustimmung erhielt, gewinnt die gezielte Integration verschiedener Sinnesmodalitäten bei der Gestaltung digitaler Lerninhalte zusätzlich an Bedeutung. Weiters konnten mittels T-Test die Unterschiede zwischen den Universitäten aufgezeigt werden. Signifikante Unterschiede in der Bewertung der Prinzipien gab es insbesondere für Multimedia, Kontiguität, Modalität, Redundanz und Personalisierung. Insgesamt wurden alle sieben Prinzipien an einer Universität höher bewertet als an der anderen (Keshavarz et al. 2022). Während für die Autor*innen der Untersuchung die Unterschiede zwischen den Universitäten von besonderer Bedeutung waren, da sie Rückschlüsse auf die Qualität der digitalen Bildung an zwei verschiedenen Universitäten im Iran zuließen, liegt der Fokus der

vorliegenden Arbeit insbesondere auf der Bestätigung der Relevanz des Mayer'schen Modells für die Gestaltung von digitalen Inhalten.

Ibrahim (2012) beschäftigt sich im Rahmen eines Experiments mit der Gestaltung von Lernvideos und den kognitiven Prozessen, die am Lernen beteiligt sind. Es handelt sich dabei um ein Experiment, welches in theoretischer Hinsicht auf früheren Forschungsarbeiten unter anderem auf Mayers Theorie aufbaut. Er untersucht, wie sich die Prinzipien Segmentation, Signaling und Weeding („SSW“: Segmentierung, Signalisierung und Entfernung von Unwichtigem) in Lernvideos auf die kognitive Belastung und die Lernergebnisse von Lernenden auswirken. Die Ergebnisse des Experiments bestätigen einen signifikanten Einfluss des SSW-Modells auf das Lernen der Schüler*innen. Diejenigen, die mit dem SSW-Modell-Video gelernt haben, erzielten im Vergleich zu Schüler*innen, die nicht am SSW-Modell teilgenommen haben, bessere Ergebnisse in Bezug auf das Behalten von Wissen, die Anwendung des Wissens und das Verständnis der Struktur (Ibrahim, 2012).

Castro-Alonso et al. (2021) präsentieren fünf Strategien zur Verbesserung der Gestaltung multimedialer Inhalte, um den Lernprozess der Lernenden zu optimieren. Die folgenden Strategien zur Optimierung von Unterrichtsmaterialien wurden untersucht: Das Multimedia-Prinzip, der Split-Attention-Effekt, der Redundanzeffekt, das Signalisierungsprinzip und das Prinzip der flüchtigen Information. Didaktisch gesehen bedeutet das: Lerninhalte sollten (1) Text und Bild enthalten (2) diese werden (bei inhaltlicher Nähe) zusammen präsentiert (3) umfassen nur die wichtigsten Informationen (4) diese werden dafür besonders hervorgehoben (5) und in Segmenten präsentiert. Dabei wird einerseits aufgezeigt, welche Steuermöglichkeiten Lehrende und Lerndesigner haben, um Lerninhalte besser zu gestalten und zu präsentieren, und andererseits, wie Lernende selbst den Lernprozess steuern können. Lehrende konnten den Lernprozess von Anfänger*innen positiv beeinflussen, indem sie die Videos segmentierten und regelmäßige Denkpausen einplanten. Die Autor*innen verweisen auf Belege von Biard et al. (2018), der herausfand, dass Studierende, die segmentierte Videos ansahen, in Tests besser abschnitten als Studierende, die normale Videos gesehen hatten. Castro-Alonso und sein Team empfahlen beispielsweise, dass Studierende ihre Selbststeuerung in Lernprozessen durch die Nutzung interaktiver Elemente wie Scrollleisten oder Weiter-Buttons stärken konnten. Diese ermöglichten es den Lernenden, die Ablaufgeschwindigkeit nach ihren Präferenzen zu beeinflussen (Castro-Alonso et al., 2021). Die Wirksamkeit solcher interaktiven Elemente wurde auch von Hatsidimitris und Kalyuga (2013) untersucht. Diese erforschten, wie die Selbststeuerung der Lernprozesse durch die Anwendung von Scrollleisten beeinflusst werden konnte. Ob eine Steuerung durch Lehrende oder Lernende sinnvoll war, hing vom Lernniveau und der Lernerfahrung der Lernenden ab. Während Anfänger*innen von mehr Steuerung profitierten, konnten erfahrene Lernende durch Selbststeuerung besser lernen.

Findeisen, Horn, und Seifried (2021) thematisieren in ihrem Artikel die Auswirkung von Erklärvideos auf den Bildungserfolg. Die Autor*innen stützen ihre Arbeit auf eine Analyse von 24 Studien, die die Auswirkungen von gestalterischen Elementen auf den Lernerfolg erforschten. Basierend auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung wurden Empfehlungen zur Gestaltung von Erklärvideos gegeben. Die Verwendung interaktiver Elemente (z. B. Hyperlinks, Segmentierung oder Inhaltsverzeichnis) ist laut Autor*innen entscheidend für den Lernerfolg. Darüber hinaus haben die gewählte Videoperspektive (aus der Sicht des Erklärenden) sowie eine eingeschränkte Videodauer von maximal sechs Minuten einen Einfluss darauf. Die Analyse der Studien hat außerdem gezeigt, dass das Design (z. B. die ästhetische Gestaltung) und das Alter der erklärenden Person bedeutsam für den Lernerfolg sind.

Zhang, Zhou, Briggs und Nunamaker (2006) führten ebenfalls Untersuchungen zur Steigerung des Lernerfolgs durch. In der wissenschaftlichen Studie wurden vier Gruppen gebildet und der gleiche Lernstoff in unterschiedlichen Lernsettings vermittelt. Die erste Gruppe machte einen E-Learning Kurs mit einem interaktiven Video, die zweite Gruppe einen E-Learning Kurs ohne interaktives Video, die dritte Gruppe einen E-Learning Kurs ohne Video und die vierte Gruppe lernte den Stoff vor Ort im Klassenzimmer. Die Lernergebnisse und der Grad der Lernzufriedenheit in jedem Setting wurden gesammelt und analysiert, um ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln, wie interaktive Videos zur Verbesserung des E-Learnings eingesetzt werden können. Die Ergebnisse der Studie zeigen die Bedeutung von Interaktivität in den Videos. Es konnte gezeigt werden, dass ein interaktives Design von Lernvideos zu einer höheren Erfolgsrate bei den Lernenden führt (Zhang et al., 2006).

Buchner (2018) betont, dass Videos in der Bildung stets in ein sorgfältig durchdachtes didaktisches Konzept eingebettet sein sollten oder als Teil der breiten Palette an verfügbaren Medien und Methoden zum Einsatz kommen sollten. Er stellt verschiedene Wege vor, um interaktive Elemente in Lehrvideos zu integrieren und ein ganzheitliches, pädagogisch orientiertes Konzept zu entwickeln. Online-Tools wie H5P böten die Möglichkeit, didaktische Interaktionen wie Schüler*innenkontrolle, Leitfragen, handlungsorientierte Aufgaben und die Förderung des sozialen Austauschs in Videos zu integrieren. Ebenso seien die Verwendung von Konzeptkarten und das Einbetten von Aufgaben und Quizfragen direkt in den Videoinhalt nützliche Ansätze, um ein interaktives und fesselndes Lernumfeld zu schaffen. Der soziale Austausch spiele laut Buchner eine entscheidende Rolle in der Gestaltung von Lehrvideos, da er die Zusammenarbeit und den Dialog zwischen den Schüler*innen untereinander sowie mit dem/der Lehrenden fördert. Dies könne mithilfe von Online-Diskussionen, Gruppenarbeit oder der Integration von Kommentarfunktionen in Videos erreicht werden.

Basierend auf einer Literaturanalyse verwendete Cheah (2022) verschiedene Arten von Lernmaterialien, um den Einfluss von Multimedia-Inhalten auf den Lernerfolg zu messen. Im Zuge einer Studie von Cheah und Leong (2019) wurde einer Gruppe eine Animation mit einer

gleichzeitigen Erzählung präsentiert, während in der anderen Gruppe eine Animation mit einer gleichzeitigen Erzählung und einem Text auf dem Bildschirm präsentiert wurde. Die Ergebnisse zeigten, dass die Lernenden in der ersten Gruppe im Vergleich zur zweiten Gruppe besser abschnitten (die Ergebnisse wurden in Bezug auf Problemlösung und Wissenstransfer getestet).

Bisher wurden verschiedene Arbeiten vorgestellt, die sich auf die Gestaltung von Lernvideos auf der Grundlage der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens konzentrierten. Fyfield und Kolleg*innen, aber auch Cavanagh und Kiersch (2023) weisen in ihren Aufsätzen auf noch bestehende Limitationen im Zusammenhang der Erforschung der Theorie hin.

Fyfield et al. (2019) widmen sich der Anwendbarkeit von Videos in der Hochschulbildung. Sie stützen sich dabei auf Forschungsergebnisse und Lücken in den Schlüsselbereichen Videodesign, technologische Lösungen zur Förderung der Interaktion der Lernenden und Entwicklung pädagogischer Ansätze zur Integration von Lernvideos in den Lernprozess. Sie empfehlen zwar die Gestaltung von Videos auf Basis der Cognitive Load Theory sowie der Multimedia-Theorie, kritisieren aber in Anlehnung an Lowe und Scholz, dass die Gestaltung von Lernvideos selten theoretisch fundiert, sondern eher intuitiv erfolgt. Darüber hinaus kritisiert die Forschungsgruppe rund um Fyfield, dass die bisherige Forschung meist nur unter Laborbedingungen stattfand und die Einflussfaktoren auf die Motivation der Lernenden kaum untersucht wurden. Auch im Bereich der Bildungstechnologie und der pädagogischen Ansätze gäbe es Lücken. Bildungstechnologie sollte den Umgang mit heterogenen Gruppen erleichtern und aktiveres Lernen ermöglichen. Pädagogische Ansätze sollten sich mit der Selbststeuerung der Lernenden, der Zugänglichkeit von Inhalten sowie der Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der Videoimplementierung befassen. Um die besten Effekte mit Lernvideos zu erzielen, plädieren die Autoren dieses Artikels dafür, diese Forschungslücken zu schließen (Fyfield et al., 2019).

Cavanagh und Kiersch (2023) zeigen auf, dass die Beziehung zwischen der Kapazität und der Speicherdauer des Arbeitsgedächtnisses nicht ausreichend erforscht ist. Sie hinterfragen, ob das Abrufen von Informationen in die Theorie als Teil des Lernprozesses integriert werden sollte. Außerdem sei der Zusammenhang der CTML-Prinzipien mit der Zufriedenheit und dem Engagement der Lernenden nicht eindeutig geklärt. Als zentralen Aspekt nennen sie die Verwendung von kurzen, prägnanten Animationen mit Erzählungen in kürzeren Segmenten. Diese sollen durch Fragen und Anregungen unterbrochen werden, um die generative Lernaktivität zu erleichtern.

Obwohl sich alle in diesem Kapitel zitierten Autor*innen mit der Anwendung der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens von Mayer beschäftigen, erfolgt diese Auseinandersetzung in unterschiedlicher Art und Weise. Während sich einige Autor*innen mit

der bestehenden Forschung auseinandersetzen, konzentrieren sich andere auf die Wirksamkeit der CTML in der Praxis. Fyfield und sein Team (2019) sowie Cavanagh und Kiersch (2023) fordern die Schließung von Forschungslücken, sowohl im Bereich der Gestaltungstheorie als auch hinsichtlich biologischer Faktoren. Findeisen et al. (2023) und Buchner (2018) heben die Relevanz der Interaktivität bei der Erstellung von digitalen Lernmaterialien hervor. Genauer ins Detail gehen Ibrahim, Mayer, Zhang und sein Team sowie Castro-Alonso und sein Team. Dabei werden verschiedene Prinzipien der Videogestaltung und deren Auswirkungen auf beispielsweise den Bildungserfolg (Findeisen, Horn, Seifried) oder die Relevanz aus Studierendenperspektive (Keshavarz et al.) untersucht. Der bisherige Fokus lag auf der Anwendung der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens. Im Folgenden soll der Anwendungsaspekt um weitere Perspektiven der Videogestaltung ergänzt werden.

2.2 Theorie der Lernvideos

Ergänzend zur dargestellten Forschung, die auf der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens basierte, sollen im Folgenden weitere Arbeiten hervorgehoben werden, die für die Lernvideoerstellung ebenfalls von Relevanz sind.

Im Vorfeld des Videoprojektes empfiehlt es sich, die Auswahl des Videostils für ein neues Lernvideoprojekt gut zu überlegen. In diesem Zusammenhang legt Chorianopoulos (2018) eine Taxonomie zur Identifikation von Lernvideostilen für asynchrone Videos vor, die auf einer Auswertung von Forschungsliteratur sowie auf einer Überprüfung von Lernvideos auf unterschiedlichen Plattformen basiert. Darin beschreibt er zwei wiederkehrende Dimensionen: Instructional Media (also den Einsatz von Folien, Animationen) und Human Embodiment (also der Auftritt von Personen oder Avataren), die wiederum mehrere Abstufungen von digital bis physisch umfassen. Der Autor empfiehlt auch den komplementären Einsatz dieser Dimensionen. Die vorgeschlagene Taxonomie bietet eine umfassende visuelle Darstellung bestehender und potenzieller neuer Videostile und hilft somit bei der Planung neuer Videoprojekte.

Thomson, Bridgstock, und Willems (2014) haben sich im Rahmen ihrer universitären Lehrtätigkeit mit effektiver Videoerstellung befasst und auf Basis dieses Erfahrungskontexts vier wichtige Prinzipien herausgearbeitet. So sollten der Inhalt des Videos und sein beabsichtigter Zweck klar beschrieben sein, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass das Video angesehen wird und ein maximales Verständnis erreicht wird. Storytelling, auch in Form von visueller Geschichtenerzählung, ist ebenfalls ein wesentliches Prinzip für die Erstellung von interessanten Lernvideos. Darüberhinausgehend sollten Videos authentisch und kurz sein, um die Aufmerksamkeit der Zuschauer*innen zu halten. Um die Authentizität des Videos zu erhöhen, sollten Lehrende oder Vortragende in den Videos präsent sein.

3 Handlungsempfehlungen für die Praxis

Angesichts der stetig wachsenden Bedeutung digitaler Lehrmittel ist die gezielte Integration von Lernvideos zu einem zentralen Anliegen in der modernen Bildung geworden. Um jedoch das volle Potenzial dieser multimedialen Lernressource auszuschöpfen, ist es unerlässlich, bewährte Prinzipien und Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung zu berücksichtigen. Diese Handlungsempfehlungen zielen darauf ab, die Schaffung, Anwendung und Evaluation von Lernvideos im Bildungsbereich zu unterstützen, um eine effektive und zugleich ansprechende Lernumgebung zu gewährleisten.

Im ersten Teil werden allgemeine Empfehlungen geliefert, im zweiten Teil Handlungsempfehlungen die konkret in den vierzehn Lernvideos für den MBA-Studiengang umgesetzt wurden.

3.1 Allgemeine Handlungsempfehlungen

- **Berücksichtigung der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer (2009):** Die Prinzipien des multimedialen Lernens, die aus den Grundannahmen der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens abgeleitet wurden, dienen als Leitlinien für die Gestaltung von multimedialen Lerneinheiten.
- **Integration von Interaktivität:** In den Videos sollten interaktive Elemente eingebunden werden, um die Beteiligung der Lernenden zu fördern (Zhang, Zhou, Briggs & Nunamaker, 2006). Findeisen, Horn, und Seifried (2021) betonen, dass interaktive Elemente (z. B. Hyperlinks, Segmentierung oder Inhaltsverzeichnis) entscheidend für den Lernerfolg sind. Castro-Alonso und sein Team (2021) empfehlen zur Steigerung der Interaktivität einerseits ebenfalls Segmentierung, aber auch die Integration von Denkpausen (beispielsweise durch das Stellen von Reflexionsfragen) um den Selbststeuerungsprozess der Lernenden anzuregen. Buchner (2018) erwähnt, dass Online Tools wie H5P, die didaktische Interaktion der Lernenden fördern.
- **Soziale Interaktion ermöglichen:** Buchner (2018) betont, dass sozialer Austausch für die Gestaltung von Lernvideos eine entscheidende Rolle spielt. Online-Diskussionen, Gruppenarbeiten oder die Integration von Kommentarfunktionen in Videos fördern den Dialog zwischen den Lernenden und dem/der Lehrenden.
- **Durchdachtes didaktisches Konzept:** Buchner (2018) betont, dass Lernvideos nur dann genutzt werden sollten, wenn diese in ein durchdachtes didaktisches Konzept eingebettet sind oder als Teil der breiten Palette an verfügbaren Medien und Methoden zum Einsatz kommen. Folgende Empfehlung geben Castro-Alonso und sein Team zur Konzeption von Lernvideos: Lerninhalte sollten Text und Bild bei inhaltlicher

Nähe zusammen präsentieren, nur die wichtigsten Informationen umfassen, diese besonders hervorheben und in gut strukturierten Segmenten präsentieren.

- **Storytelling:** Thomson, Bridgstock, und Willems (2014) betonen, dass Storytelling, auch in Form von visueller Geschichtenerzählung ein wesentliches Prinzip für die Erstellung von Lernvideos darstellt.
- **Design:** Die ästhetische Gestaltung der Lernvideos hat für den Lernerfolg der Lernenden eine große Bedeutung (Findeisen et al. 2021).
- **Angemessene Länge:** Die Videodauer von maximal sechs Minuten hat einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg (Findeisen et al., 2021).
- **Erklärende Person:** Die Betrachtung eines Videos mit älteren Erklärenden wirkt sich im Vergleich zu Peer-Erklärungen positiv auf den Lernerfolg, die Lernanstrengung und die Beurteilung der Erklärungsqualität aus. Lernende scheinen älteren Erklärenden eine höhere Expertise zuzuschreiben und ihren Erklärungen mehr Aufmerksamkeit zu widmen (Findeisen et al., 2021). Außerdem wird die Authentizität des Videos erhöht wenn Lehrende oder Vortragende in den Videos präsent sind – diese Authentizität steigert ebenfalls den Lernerfolg (Thomson et al., 2014).
- **Gezielte Integration von Sinnesmodalitäten:** Angesichts der hohen Zustimmung zum Prinzip der Modalität durch Studierende wird empfohlen, bei der Gestaltung digitaler Lerninhalte verstärkt auf die gezielte Integration verschiedener Sinnesmodalitäten zu achten (Keshavarz et al., 2022).

Die Handlungsempfehlungen können dazu beitragen, die Wirksamkeit von Lehrvideos im Bildungsbereich zu steigern und den Lernerfolg der Studierenden zu verbessern. Daher werden folgende Handlungsempfehlung für die Lernvideos abgeleitet.

3.2 Konkrete Handlungsempfehlungen für die Lernvideos

Kognitive Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer

Unter Berücksichtigung der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer zielt die Ausgestaltung der Videos darauf ab, die kognitiven Prozesse der Lernenden zu fördern, insbesondere in Bezug auf komplexe Themen. Hierbei wurde eine gezielte Integration verschiedener Sinnesmodalitäten angestrebt, um den unterschiedlichen Präferenzen der Studierenden gerecht zu werden. Diese Integration erstreckt sich dabei über die visuelle, textliche und auditive Dimension im Rahmen des Projektes.

Durchdachtes didaktisches Konzept

Ein durchdachtes didaktisches Konzept gewährleistet, dass die Lernvideos in eine klare Struktur eingebettet sind. Hierbei wurde besonderes Augenmerk auf die Verknüpfungen zwischen dem Arbeitsalltag der Studierenden und den Inhalten der Module gelegt. Das Grob-

und Feinkonzept und die formulierten Lehrziele bilden dabei das Grundgerüst, um sicherzustellen, dass die Lernenden nicht nur die grundlegenden Begriffe und Kriterien im Zusammenhang mit wissenschaftlichem Arbeiten und Nachhaltigkeit verstehen, sondern auch in der Lage sind, diese Kenntnisse auf die jeweiligen Module und ihren individuellen Arbeitsalltag zu übertragen.

Integration von Interaktion: Reflexion und Segmentierung

Im Projekt für den MBA-Studiengang General Management wurden QR-Codes erstellt und am Ende der Lernvideos platziert. Bei diesen QR-Codes handelt es sich um themenrelevante Links, die den Studierenden eine weitere Vertiefung ermöglichen. Um die Aktualität der Lernvideos möglichst lange zu gewährleisten, wurden nur Links verwendet, die sich nicht schnell ändern. Aus diesem Grund wurden nicht in allen Lernvideos QR-Codes eingebettet. Gleichzeitig wurden die Lernvideos durch klare Segmentierung strukturiert, wobei jedes Segment einem spezifischen Lehrziel oder Teilthema entspricht. Diese präzise Struktur stellt sicher, dass die Informationen klar und leicht verständlich präsentiert werden und die Lernenden gezielt auf bestimmte Abschnitte zugreifen können.

Design-Aspekte und Videolänge

Im Hinblick auf das Design der Lernvideos im MBA-Studiengang General Management wurde besonders Wert auf eine ästhetische Gestaltung gelegt. Dabei wurde auf einen einheitlichen Stil von Bildern gesetzt, um eine kohärente visuelle Erfahrung zu gewährleisten. Des Weiteren wurde die angemessene Länge der Videos von maximal drei Minuten berücksichtigt. Die Herausforderung bestand darin, komplexe Themen wie die Prozessanalyse mit wissenschaftlicher Methodik prägnant und verständlich zu verknüpfen. Ziel war es, diese Verbindung in maximal drei-minütigen Videos umzusetzen, um die Aufmerksamkeit der Lernenden zu optimieren und eine effektive Wissensvermittlung sicherzustellen.

Soziale Interaktion ermöglichen

Im Rahmen des Projekts war es nicht möglich, soziale Interaktion zu fördern, da die Rahmenbedingungen dies nicht vorsahen. Die Videos werden jedoch in einen Moodle-Kurs eingebunden, der die Vernetzung und Interaktion der Nutzer*innen bestimmt fördert. Es werden folgende zusätzliche Maßnahmen zur Förderung der sozialen Interaktion empfohlen: Einbindung von Community-Plattformen, die Förderung von Peer-to-Peer-Interaktion, Bereitstellung von Ressourcen für informellen Austausch und Implementierung von Feedback- und Evaluationsmechanismen.

Storytelling und Erzählerfigur

Die Anwendung von Storytelling-Elementen gestaltete sich aufgrund der begrenzten Zeit von 2-3 Minuten und der Fülle von Inhalten als herausfordernd. Visuelle Geschichtenerzählungen wären zwar effektiv gewesen, jedoch in diesem Projekt nicht umsetzbar gewesen. Trotz des

nachgewiesenen Lernerfolgs durch reale Personen in Lernvideos wurde bewusst darauf verzichtet. Dadurch sind in der Zukunft einfache Überarbeitungen und Aktualisierungen möglich, da keine physische Präsenz erforderlich ist. Die Verwendung einer KI-Stimme für die Textgenerierung unterstützt diese Flexibilität ebenfalls und ermöglicht zukünftig eine zügige Anpassung des Videoinhalts.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Lernvideos im MBA-Studiengang General Management an der Cognitive Theory of Multimedia Learning nach Mayer orientieren. Ein durchdachtes didaktisches Konzept mit klaren Lehrzielen sorgt für Struktur und Anwendbarkeit. Interaktion durch Reflexionsfragen und klare Segmentierung fördert effektive Wissensvermittlung. Das ästhetische Design berücksichtigt die Herausforderung der angemessenen Videolänge. Soziale Interaktion ist aufgrund der Rahmenbedingungen nicht möglich; daher wird die Integration in Moodle-Kurse empfohlen. Trotz nachgewiesener Vorteile wird auf reale Personen verzichtet, um einfache Überarbeitung zu ermöglichen, unterstützt durch eine KI-Stimme für die Textgenerierung.

4 Fazit

Die vorliegende Forschung untersucht die Umsetzung der Prinzipien der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer in Lernvideos für den MBA Studiengang General Management für die FH Burgenland für Weiterbildung. Die Analyse von aktuellen Studien zu Lernvideos und die Betrachtung von verschiedenen Theorien und Ansätzen, einschließlich der kognitiven Belastungstheorie und der Interaktivität in Lernvideos, bieten Einblicke in die Gestaltung von effektiven Lehrmaterialien.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung verdeutlichen die Bedeutung der Berücksichtigung der kognitiven Belastung des Lernenden bei der Erstellung von Lernvideos. Sie betonen die Notwendigkeit, Prinzipien wie Multimedia-Prinzip, Modalitätsprinzip, Redundanzprinzip und andere in der Gestaltung zu berücksichtigen, um das Lernen effektiver zu gestalten. Zudem wird aufgezeigt, wie die Anwesenheit des Lehrenden in Lernvideos die kognitive Belastung beeinflusst und welche Strategien zur Reduzierung der Belastung zur Verfügung stehen.

Die Integration von Interaktivität in Lernvideos wird als Schlüssel zum erhöhten Lernerfolg hervorgehoben und verschiedene Ansätze zur Umsetzung dieser Interaktivität werden vorgestellt. Die Notwendigkeit eines durchdachten didaktischen Konzepts für Lehrvideos und die Förderung des sozialen Austauschs und der Zusammenarbeit der Lernenden werden ebenfalls betont.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Gestaltung von Lernvideos oft intuitiv erfolgt und mehr theoretisch fundierte Forschung in diesem Bereich notwendig ist. Die Studien weisen auf

Forschungslücken hin, die insbesondere im Bereich der Bildungstechnologie und der pädagogischen Ansätze existieren. Weiteres ist es notwendig, die Forschungslücke in der Qualitätssicherung und der Qualitätsentwicklung von Videoimplementierung zu schließen.

Insgesamt verdeutlicht diese Untersuchung die Komplexität der Gestaltung von Lernvideos für asynchrone Lernpfade und die Notwendigkeit einer sorgfältigen Berücksichtigung der kognitiven Belastung des Lernenden, um effektives Lernen zu ermöglichen. Die Erkenntnisse aus dieser Forschung bieten wertvolle Leitlinien und Impulse für die zukünftige Entwicklung von Lehrmaterialien und die Verbesserung des Lernerfolgs in Bildungskontexten.

Durch die umfassende Analyse des Forschungsstandes wurden allgemeine Handlungsempfehlungen identifiziert und anschließend evaluiert, welche dieser Empfehlungen konkret im Rahmen des Projekts zur Gestaltung von Lernvideos für den MBA-Studiengang General Management umgesetzt wurden. Die Umsetzung dieser Empfehlungen zeigt, dass die Prinzipien der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer tatsächlich auf asynchrone Videos angewandt werden kann. In dem Praxisprojekt wurden interaktive Elemente, wie QR-Codes und klare Segmentierung, gezielt eingebunden, um eine effektive Wissensvermittlung zu fördern. Auf Ästhetik und Videolänge wurde geachtet, um die kognitive Belastung der Lernenden nicht zu überreizen. Eine KI-Stimme führt durch die Videos und unterstützt die Vermittlung und Vernetzung komplexer Themen und ermöglicht dabei maximale Flexibilität für zukünftige Überarbeitungen.

Literatur

- Afrooz, M. (2022). *Leistungseffekte beim verschachtelten und geblockten Lernen mittels Lernvideos auf Tablets*. Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36482-3_1
- Biard, N., Cojean, S., & Jamet, E. (2018). Effects of segmentation and pacing on procedural learning by video. *Computers in Human Behavior*, 89, S. 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.002>.
- Buchner, J. (2018). So gelingen Lernvideos: Vom passiven Konsumieren zum aktiven Lernen. *R&E-SOURCE*. <https://journal.phnoe.ac.at/index.php/resource/article/view/584>
- Castro-Alonso, J. C., et al. (2021). Five Strategies for Optimizing Instructional Materials: Instructor- and Learner-Managed Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 33(4), S. 1379–1407. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09606-9>
- Cavanagh, T. M., & Kiersch, C. (2023). Using commonly-available technologies to create online multimedia lessons through the application of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), <https://doi.org/1033-1053.10.1007/s11423-022-10181-1>
- Cheah, C.-S (2022). The importance of multimedia elements in learning and the impact of redundancy principle in developing effective multimedia learning materials: A literature review. *Journal of Educational Sciences & Psychology*, 12(2), S. 3–12. <https://doi.org/10.51865/JESP.2022.2.02>
- Cheah, C. S., & Leong, L. M. (2019). Investigating the Redundancy Effect in the Learning of C++ Computer Programming Using Screencasting. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 11(6). <https://doi:10.5815/ijmeecs.2019.06.03>
- Chorianopoulos, K. (2018). A Taxonomy of Asynchronous Instructional Video Styles. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1), S. 294–311. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i1.2920>
- Findeisen, S., Horn, S., Seifried, E. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik*, 10, S. 16–36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Fyfield, M., et al. (2019). Videos in higher education: Making the most of a good thing. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(5), 1–7. <https://doi.org/10.14742/ajet.5930>
- Hassler, D. (2022). Blended Learning, hybride Lehrformate und HyFlex. In D. Bach, E. Haberzeth & S. Osbahr (Hrsg.), *Höhere Fachschulen in der Schweiz. Herausforderungen und Perspektiven* (S. 109–123). Hep Verlag <https://doi.org/10.36933/9783035521849>
- Hatsidimitris, G., & Kalyuga, S. (2013). Guided self-management of transient information in animations through pacing and sequencing strategies. *Educational Technology Research and Development*, 61(1), S. 91–105. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9276-z>
- Ibrahim, M. (2012). Implications of designing instructional video using cognitive theory of multimedia learning. *Critical Questions in Education*, 3(2), S. 83–104. https://academyedstudies.files.wordpress.com/2014/12/mohamed_ibrahim_su_bmissionfinal.pdf
- Keshavarz, H., Fallahnia, S., & Hamdi, F. (2022). How university instructors apply the design principles for electronic courses: A comparative study based on Richard Mayer’s model on multimedia

- learning. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 39(4), S. 319–339. <https://doi.org/10.1108/IJILT-11-2021-0173>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2. Aufl.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Mayer, R. E. (2021). Evidence-based principles for how to design effective instructional videos. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 10(2), S. 229–240.
<https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2021.03.007>
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1), S. 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Thomson, A., Bridgstock, R., & Willems, C. (2014). ‘Teachers flipping out’ beyond the online lecture: Maximising the educational potential of video. *Journal of Learning Design*, 7(3), S. 67–78.
<https://doi.org/10.5204/jld.v7i3.209>
- Zhang, D., et al. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*, 43(1), S. 15–27.
<https://doi.org/10.1016/j.im.2005.01.004>