

FernUniversität in Hagen

BA Bildungswissenschaft

Sommersemester 2021

## Exposé

# Multimediale Modellierung eines OER-Lernraums auf Basis eines Design-Based-Research-Ansatzes

Mai 2021

Manuel Reisinger

Am Südgarten 72, 4060 Leonding, Österreich

q9076247

manuel.reisinger@studium.fernuni-hagen.de

0043 650 8646903

Die Begriffe Mediatisierung (Krotz, 2001) und Digitalisierung durchdringen im 21. Jahrhundert alle Bereiche des Alltags. Auch im bildungswissenschaftlichen Kontext bedingen Digitalisierungsprozesse auf verschiedenen Ebenen Veränderungen: Die Mediendidaktik setzt sich erstens mit Chancen, Herausforderungen und Gefahren des Einsatzes digitaler Medien für Lernprozesse auseinander, die Mediatisierung als tiefgreifende Veränderung der Lebensverhältnisse stellt zweitens allgemeinbildende Schulen vor die Aufgabe, mit Schüler\*innen über veränderte Selbst- und Weltverhältnisse zu diskutieren, organisatorische Rahmenbedingungen von Bildungsinstitutionen erfahren drittens eruptive Veränderungen durch die Digitalisierung und ebenjene wird viertens in den letzten Jahren zusehends selbst zum Lehrinhalt (vgl. Grünberger et al., 2020, S. 118f). In Österreich wurde 2018 unter anderem infolge des 2013 implementierten europäischen Rahmenprogramms *DigComp* zur Entwicklung und zum Verständnis von digitaler Kompetenz (vgl. Carretero et al., 2017, S. 5) der neue Schulgegenstand *Digitale Grundbildung* für die Sekundarstufe 1 eingeführt (vgl. Nárosy, 2018, S. 22). Eine auf den Lehrplan der *Digitalen Grundbildung* ausgerichtete Ausbildung für Lehrpersonen gibt es allerdings in Österreich bislang nicht (Entwicklungsverbund „Cluster Mitte“, 2019a, 2019b), wodurch in der Praxis viele Schulen vor dem Problem stehen, einen Lehrplan umsetzen zu müssen, für den ihnen das dafür kompetente Lehrpersonal fehlt. Darüber hinaus entstehen – aufgrund der langen Approbationszeit – erst langsam erste Schulbücher für *Digitale Grundbildung* und diese stehen noch dazu oft der intendierten inhaltlichen Zielsetzung (durch die Umsetzung als klassisches, analoges Medium) diametral entgegen.

Der Autor unterrichtet als Lehrer an einem österreichischen Allgemeinbildenden Höheren Schule (AHS) und hat einerseits auf Basis dieser unzufriedenstellenden Situation und andererseits in Anbetracht der Covid-19-bedingten Schulschließungen im Jahr 2020 im Rahmen einer Initiative von eEducation Austria einen Online-„Lernraum“ (Kerres, 2017b, S. 15) für Schüler\*innen bzw. Lehrer\*innen entwickelt. Diese bietet österreichischen Lehrpersonen die sogenannten „5V-Freiheiten“ von Open Educational Resources (OER): „Lehr- und Lernmaterialien zu verwahren/vervielfältigen, verwenden, verarbeiten, vermischen und verbreiten“ (Otto, 2020, S. 77). Insbesondere durch die zunehmende Digitalisierung der Klassenzimmer wird die rechtliche Lage bei der Nutzung von Bildungsmaterialien immer unübersichtlicher. (Digitale) OER-Materialien sorgen hier einerseits in der konkreten medienpädagogischen

Nutzung für Rechtssicherheit und fördern (zumindest in der Bildungstheorie) die digitale Inklusion (vgl. Baumgartner et al., 2016, S. 116) bzw. transportieren die Idee von Bildung als Gemeingut (vgl. Deimann, 2018, S. 29). Da allerdings in der Praxis oft wenig Zeit bleibt, geplante didaktische Lernszenarien zu reflektieren (vgl. Kerres, 2018, S. 225), lohnt sich aus Sicht des Autors ein näherer bildungswissenschaftlicher Blick auf die prototypisch entwickelten Kurseinheiten.

Einen wichtigen Aspekt bei der Gestaltung von multimedialen digitalen Lernräumen (Kerres, 2017) stellen mediale Gestaltungsprinzipien dar, die unter Berücksichtigung instruktionspsychologischer Theorien zu menschlicher Informationsverarbeitung versuchen, Diskrepanzen zwischen erwarteten und tatsächlichen Lernerfolgen zu erklären (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 50).

Die Cognitive-Load-Theorie (CLT) von Sweller (1988) und Chandler (1991) nimmt die Funktionsweise des Arbeitsgedächtnisses in den Fokus. Aus instruktionspsychologischer Sicht gilt es, Lernszenarien so zu planen, dass die von der CLT empirisch belegten Kapazitätsgrenzen des Arbeitsgedächtnisses nicht überschritten werden (vgl. Kerres, 2018, S. 170). Während die CLT relativ allgemeine Gestaltungskriterien für Lernszenarien postuliert, liefert die darauf aufbauende kognitive Theorie multimedialen Lernens (CTML) von Mayer (2001) sehr klar definierte Designprinzipien bezogen speziell auf Multimedia-Lernräume. Allerdings verweist Mayer (vgl. 2014a, S. 65) auch auf seine Designprinzipien einschränkende Faktoren und hierfür nötige zukünftige Forschung. Sein „Prinzip der individuellen Unterschiede“ bringt zum Ausdruck, dass durch individuelle Unterschiede der Lernenden – etwa bezogen auf individuelles Vorwissen (vgl. Kalyuga, 2014) – diese Gestaltungsprinzipien in ihrer Wirkung abgeschwächt oder sogar ins Gegenteil verkehrt werden können (vgl. Klauer & Leutner, 2012, S. 114).

Da das Vorwissen der Schüler\*innen im Unterrichtsfach *Digitale Grundbildung* aufgrund der bereits genannten Rahmenbedingungen, sowie auf Basis aktueller Schulstudien zur Entwicklung digitaler Kompetenzen (vgl. Eickelmann et al., 2019; Gerick & Eickelmann, 2017) als besonders heterogen angenommen werden kann, scheint eine empirische Studie in einer realen Schulsituation – wie von Butcher (2014, S. 197) angeregt - zur Auslotung der Potenziale der Designprinzipien Mayers in Abhängigkeit vom individuellen Vorwissen der

Lernenden einen lohnenden Beitrag zum wissenschaftlichen Diskurs leisten zu können.

Die Forschungsfrage der angestrebten Bachelor-Arbeit lautet daher:

Welche multimedialen Gestaltungsprinzipien helfen Schüler\*innen im digitalen Lernraum bei der Erreichung der im Lehrplan von *Digitaler Grundbildung* definierten kognitiven Lernziele?

Nach der Einleitung sollen das zweite und dritte Kapitel verdeutlichen, dass die pädagogische Relevanz des Projekts im Allgemeinen und der Forschungsfrage im Speziellen gegeben ist.

Skizziert werden soll im zweiten Kapitel die in den letzten 15 Jahren zu verzeichnende zunehmende politische und institutionelle Hinwendung zum Thema digitaler Kompetenzen sowohl in Europa im Allgemeinen, als auch in Österreich im Speziellen. Von der Aufnahme von Computerkompetenz als eine von acht Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen, über das europäische Rahmenprogramm *DigComp* zur Entwicklung und zum Verständnis von digitaler Kompetenz (Europäische Kommission, 2007), bis zu den konkreten österreichischen Implementierungen *digi.komp* und *Digitale Grundbildung* (Breit et al., 2019; Bundesminister für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2018, 2020; Entwicklungsverbund „Cluster Mitte“, 2019a, 2019b; Swertz, 2018) soll der Weg nachgezeichnet werden, der zu den aktuellen institutionellen Rahmenbedingungen für das vorliegende Projekt geführt hat.

Im dritten Kapitel soll eine Zusammenfassung der Erkenntnisse der neuesten Kinder- und Jugendstudien aus Deutschland (Albert et al., 2019; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2018, 2019) zeigen, dass die Lebenswelt der Schüler\*innen in der heutigen Zeit in hohem Maße von digitalen Endgeräten bestimmt wird, sei es im Bereich der Kommunikation, der Freizeitgestaltung, aber auch der formellen und informellen Bildungsprozesse. Gerade in Bezug auf letztere soll evidenzbasiert gezeigt werden, dass Erklärvideos – die eine wichtige didaktische Rolle innerhalb des OER-Lernraums einnehmen - hier für Kinder und Jugendliche inzwischen eine feste Größe darstellen. Ergebnisse von Studien zur Selbstwahrnehmung der Jugendlichen in einer zunehmend digitalisierten Alltagswelt (Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet, 2018) und zu zuletzt erhobenen digitalen Kompetenzen von Schüler\*innen (Eickelmann et al., 2019; Gerick &

Eickelmann, 2017) sollen darüber hinaus zeigen, dass auch 20 Jahre nachdem Prensky (2001) den Begriff der *digital natives* geprägt hat, die Notwendigkeit besteht, Kindern und Jugendlichen in der Institution Schule eine umfassende digitale Bildung zukommen zu lassen - gerade auch in Hinsicht auf die Kritik, die am Konstrukt der *digital natives* formuliert wurde (vgl. Schulmeister, 2012).

Im vierten Kapitel soll dann eine theoretische Fundierung vorgenommen werden.

Zuerst sollen die beiden für die Arbeit fundamentalen wissenschaftlichen Theorien, die CLT und die CTML, dargelegt, sowie deren für die Forschungsfrage relevanten Implikationen für multimediale Gestaltungsprinzipien ausgeführt werden.

Die Modellierung eines Lernraums setzt Wissen darüber voraus, wie das menschliche Gedächtnis aufgebaut ist und funktioniert. Die Annahmen der CLT zur Architektur und Funktionsweise des menschlichen Gedächtnisses (vgl. Paas & Sweller 2014; Kirschner, 2002) sollen daher ausführlich behandelt werden. Darauf aufbauend sollen die drei unterschiedlichen Arten kognitiver Belastung nach der CLT detailliert erklärt werden. Dies ist insofern von Interesse für diese Arbeit, da diese Annahmen ein Teil der theoretischen Grundlage für die Überlegungen der CTML darstellen. Darüber hinaus gilt aus naheliegenden Gründen: „Good instructional design is driven by our knowledge of human cognitive structures“ (Paas & Sweller, 2014, S. 27). Dementsprechend sollen in diesem Kapitel auch die aus der CLT geschlussfolgerten Implikationen für die Gestaltung von Lernräumen dargelegt werden (vgl. Paas & Sweller, 2014, S. 37 – 39; Sweller, 2004; Kerres, 2018, S. 175). Auch die an der CLT geübte Kritik, wie etwa das diskussionswürdige Konzept der Begrenztheit des menschlichen Gedächtnisses als statische Größe, statt als variable Größe mit Einflussfaktoren wie Motivation und Interesse (vgl. Brünken et al., 2004), oder die fehlenden Möglichkeiten, die verschiedenen Arten kognitiver Belastung getrennt voneinander zu messen (vgl. Gerjets et al., 2009a; Jong, 2010), soll in diesem Kapitel ausgeführt werden (vgl. Moreno, 2010), so wie auch Swellers Replik (vgl. Sweller et al., 2019, S. 280 - 282; Sweller, 2010) bzw. die in der Folge von Mayer (2014c) aufgegriffenen Fragestellungen.

Danach sollen die grundlegende Annahmen der CTML ausgeführt werden (vgl. Paivio, 1986; Baddeley, 1992), die in Teilaspekten auch auf die CLT referenzieren. Weiters sollen die grundlegenden Konzepte der CTML zu den Themenbereichen Gedächtnisspeicher, kognitive Prozesse, Repräsentationsformen und Anforderungen an die kognitiven Kapazitäten dargelegt werden (vgl. Mayer, 2014b, S. 52 - 62). Danach sollen die daraus resultierenden Designprinzipien Mayers für die Gestaltung von multimedialen Lernräumen skizziert werden (Mayer, 2014a). Drei dieser Designprinzipien sollen hierbei im Detail betrachtet werden, da sie für den empirischen Teil der Arbeit besonders relevant sind: Das bereits erwähnte „Prinzip der individuellen Unterschiede“, sowie daran anschließend das Modalitätsprinzip und das Redundanzprinzip. Das Modalitätsprinzip besagt, dass Menschen besser von Bildern in Kombination mit gesprochenem Text lernen als von Bildern in Kombination mit geschriebenem Text (vgl. Mayer, 2014a, S. 8). Das Redundanzprinzip besagt, dass Menschen besser lernen, wenn dieselbe Information nicht in verschiedenen Formaten präsentiert wird (vgl. Mayer, 2014a, S. 8). Das „Prinzip der individuellen Unterschiede“ relativiert allerdings die auf den ersten Blick dogmatischen Aussagen des Modalitäts- und des Redundanzprinzips. Dieser Umstand soll in diesem Kapitel theoretisch fundiert werden und im empirischen Teil einer Überprüfung unterzogen werden. Kritik, die an der CTML geäußert wurde (vgl. Westelinck et al. 2005; Ginns, 2005; Gerjets et al., 2009; Sorden, 2013), sowie Weiterentwicklungen in Bezug auf die CTML (Moreno & Mayer, 2007; Mayer, 2014b, 2014c; Sweller et al., 2019) sollen das Kapitel zur CTML abrunden.

„Letztlich hängt der Erfolg eines Medienprojektes davon ab, ob das Medium zu den situativen Anforderungen passt.“ (Kerres, 2018, S. 140) Diesem Zitat folgend sollen daran anschließend projektbezogene praktische Anwendungsgebiete behandelt werden: (Schulmeister, 2007, S. 19)(Schulmeister 2007, S. 19)

Im ersten Unterkapitel sollen, anknüpfend an die CLT und die CTML, die an den Lernraum gebundene mediale Interaktions- und Gestaltungsmöglichkeiten (vgl. Spendrin, 2018, S. 206) diskutiert werden. Darüber hinaus sollen, anknüpfend an die institutionellen Rahmenbedingungen, Bedingungen der Zugänglichkeit zum digitalen Lernraum Moodle, datenschutzrechtliche Aspekte des Lernraums (vgl. Arnold et al., 2018, S. 521) und die Projekt-Umsetzung

als OER (vgl. Bozkurt et al., 2019; Deimann, 2018; Jordan & Weller, 2017; Orr et al., 2015; Otto, 2020; Wiley & Hilton III, 2018) dargelegt werden, auch mit Blick auf die momentane österreichische OER-Landschaft in der Schulbildung.

Das zweite Unterkapitel der praktischen Anwendungsgebiete soll sich mit Erklärvideos befassen, da diese erstens ein durchgehend verwendetes didaktisches Medienkonzept des Lernraums darstellen und zweitens herangezogen werden sollen, um die Forschungsfrage zu beantworten, da bei den angestrebten Quasi-Experimenten jeweils Erklärvideos zum Einsatz kommen sollen. Neben einer Definition zu Erklärvideos bzw. einer Abgrenzung zu ähnlichen Begriffen wie etwa Videotutorials (vgl. Wolf, 2015), sollen Qualitätskriterien von Erklärvideos (vgl. Kulgemeyer, 2020; Lindl et al., 2019, S. 131; Schön & Ebner 2013) ebenso dargelegt werden, wie die Tatsache, dass Erklärvideos im Licht der CTML aufgrund ihrer dualen Codierung nicht automatisch bessere Lernmaterialien als Texte darstellen, sondern im Zusammenspiel zwischen CTML und Erklärvideos mehrere Aspekte bei der Erstellung letzterer zu beachten sind (vgl. Schmidt-Borcherding, 2020, S. 67-69).

In Kapitel 4, dem empirischen Teil, soll zuerst der methodische Ansatz diskutiert werden, der gewählt wurde. Die Forschungsfrage soll mit Hilfe eines Design-Based-Research-Ansatzes (DBR) beantwortet werden. DBR verfolgt das Ziel, „die Entwicklung innovativer Lösungen für praktische Bildungsprobleme mit der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu verzahnen“ (Euler & Sloane, 2014, S. 7). Diese Erkenntnisse sollen dabei keine verallgemeinerbaren Aussagen über das Lehren und Lernen liefern, sondern der nachhaltigen und nützlichen Verbesserung der Lehr-Lern-Praxis in einem ganz bestimmten Kontext dienen, wobei die gewonnenen Erkenntnisse trotzdem über den singulären Kontext hinausweisen (vgl. Jahn, 2014, S. 4). DBR erscheint daher durch die mögliche Aufhebung der Rollentrennung von Praktiker\*innen und Forscher\*innen (vgl. Jahn, 2014, S. 4, in Abgrenzung etwa zur Aktionsforschung) und die Ausrichtung auf das doppelte Ziel, „unmittelbar praktisch nutzbare Interventionen zu erarbeiten *und* theoretische Erkenntnisse zu generieren“ (Reinmann, 2020, S. 2) das adäquate methodische Vorgehen zu sein, um die Forschungsfrage unter den vorliegenden Rahmenbedingungen zu beantworten, da der Autor sowohl die Rolle des Praktikers als auch jene des Forschers innehat und sowohl daran interessiert ist, den Lernraum weiterzu-

entwickeln, als auch neue theoretische Erkenntnisse im Rahmen dieser Arbeit zu destillieren.

Zuerst sollen Ziele und Merkmale von DBR im Allgemeinen dargelegt werden, bevor das konkrete Forschungsdesign für diese Arbeit formuliert wird. Basierend auf den von Edelson (2002, S. 113) definierten drei Klassen von Theorien, die sich mit DBR entwickeln lassen, soll im vorliegenden Fall ein sogenanntes *design framework* entwickelt werden, das kohärente Leitlinien für die Gestaltung von Lernräumen liefern soll (vgl. Reinmann, 2005, S. 61). Angelehnt an die holistische DBR-Variante von Reinmann (2020) wird ein Zyklus der fünf semantischen Felder von DBR (Zielfindung, Entwurf, Entwicklung, Erprobung, Analyse) angestrebt. Hierbei ist anzumerken, dass die semantischen Felder Zielfindung, Entwurf und Entwicklung des ersten Zyklus bereits getätigte Arbeitsschritte darstellen und somit retrospektiv betrachtet werden. Zukünftige Arbeitsschritte umfassen demnach die Erprobung des Prototypen und die darauf aufbauende Analyse und das (optionale) Oszillieren zwischen den fünf semantischen Feldern.

In der Phase der Erprobung soll ein quasiexperimentelles Forschungsdesign (vgl. Mayer, 2010, S. 18) mit den Schüler\*innen von Schulklassen aus verschiedenen Schulstufen durchgeführt werden.

Basierend auf der Unterscheidung zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen (Krathwohl, 2002) sollen bei der Erhebung Kurseinheiten bzw. Erklärvideos aus beiden Dimensionen der kognitiven Lernziele zum Einsatz kommen. Das erworbene deklarative Wissen der Schüler\*innen soll dabei ebenso auf verschiedenen Leistungsstufen überprüft werden, wie die erworbenen Fertigkeiten in „Computational Thinking“, also die Fähigkeit, deklaratives Wissen in prozedurales Wissen überzuführen (vgl. Kerres, 2018, S. 314-317). Da verschiedene Studien in den letzten Jahren bereits bestimmte einschränkende Bedingungen (z. B. Lerner-gesteuerte Lerngeschwindigkeit, Komplexität der Aufgabe, Textlänge) für das Aufzeigen des Modalitätsprinzips (vgl. Low & Sweller, 2014, S. 239-240) bzw. des Redundanzprinzips (vgl. Kalyuga & Sweller, 2014, S. 256) vermuten ließen, scheint es sinnvoll, verschiedene Arten von Wissen auf verschiedenen Leistungsniveaus in Kombination mit verschiedenen Stufen des Vorwissens der Lernenden zu untersuchen.

Um das Modalitätsprinzip zu erforschen, sollen den Schüler\*innen einmal Erklärvideos (aus den Kurseinheiten) mit einer Audio-Erzählstimme und

einmal mit visuellen Untertiteln gezeigt werden. Die Hypothese ist, dass abhängig von den individuellen Vorkenntnissen, das Modalitätsprinzip in seiner Wirkung auf den Lernerfolg marginalisiert bzw. möglicherweise sogar ins Gegenteil verkehrt wird. Kalyuaga et al. (2000) konnten diesen Umstand in Studien nachweisen – allerdings unter völlig anderen Rahmenbedingungen, da ihre Studienteilnehmer\*innen erwachsene Lernende waren, unter Laborbedingungen getestet wurden, kein Videomaterial zur Verfügung gestellt bekamen, etc. Tarchi et al. (2021) kamen zuletzt bei Studien mit Student\*innen und untertitelten Videos zu ähnlichen Ergebnissen. Die überwiegende Anzahl der neueren Studien zu untertitelten Lernvideos fokussierten aber zumeist auf das Themengebiet EFL (English as a Foreign Language) bzw. auf Untertitel in einer Zweitsprache zusätzlich zum Audio-Material in der Erstsprache.

Um das Redundanzprinzip zu erforschen, sollen die Schüler\*innen die Informationen einmal nur als Video vermittelt bekommen und einmal zusätzlich mit einem (informationstechnisch redundanten) Text-Dokument. Die Hypothese ist, dass das Redundanzprinzip relativ, und nicht absolut in seiner Aussagekraft ist, da abhängig von den individuellen Vorkenntnissen Informationen sowohl lerntechnisch hinderlichen, nämlich redundanten, als auch lerntechnisch sinnvollen, nämlich wiederholenden Charakter haben können.

Methodisch sollen vorab die Rahmenbedingungen (vor allem in Bezug auf die Vorkenntnisse) durch einen quantitativen Fragebogen erfasst werden. Nach der Durchführung der Lerneinheit sollen computerbasierte Kompetenztests zur Erfassung der erworbenen Kompetenzen zum Einsatz kommen. Retrospektiv soll ein weiterer Fragebogen mit geschlossenen und (halb)offenen Fragestellungen die subjektiv erlebten Lernprozesse aus Sicht der Schüler\*innen erfassen.

Zusammenfassende Ergebnisse, mediendidaktische Implikationen (sowohl in Bezug auf neue, kontextabhängige theoretische Erkenntnisse hinsichtlich des Prinzips der individuellen Unterschiede, als auch auf praktisch nutzbare multimediale Modellierungs-Interventionen) und Desiderate für in der Zukunft durchzuführende weitere Zyklen, sowie eine Diskussion der Limitationen des konkreten DBR-Ansatzes und ein Gesamtfazit sollen die Arbeit abschließen.

# Vorläufige Gliederung

1. Einleitung

2. Digitale Kompetenzen und Schule: Die institutionellen Rahmenbedingungen

3. Digitale Kompetenzen und Schüler\*innen: Zum Stand der Forschung

4. Forschungsrelevante wissenschaftliche Theorien

4.1 Cognitive Load Theorie (CLT)

4.1.1 Die Annahmen der CLT

4.1.2 Implikationen der CLT für das Design von Lernräumen

4.1.3 Kritik und Weiterentwicklungen an der CLT

4.2 Kognitive Theorie multimedialen Lernens (CTML)

4.2.1 Die Annahmen der CTML

4.2.2 Implikationen der CTML für das Design von Lernräumen

4.2.3 Kritik und Weiterentwicklungen an der CTML

4.3 Praktische Anwendungsgebiete der CLT und der CTML

4.3.1 Die Lehr-Lern-Plattform Moodle als multimedialer Lernraum

4.3.2 Die besondere Rolle von Erklärvideos im Zusammenspiel mit der CTML

5 Empirischer Teil

5.1 Der Design-Based-Research-Ansatz

5.2 Planung des Forschungsdesigns

5.3 Zielfindung, Entwurf, Entwicklung, Erprobung und Analyse

6 Zusammenfassende Ergebnisse, Limitationen, Fazit und Ausblick

7 Literaturverzeichnis

8 Anhänge

8.1 Fragebögen

8.1.1 Fragebogen I

8.1.2 Fragebogen II

8.2 Auswertungen der Fragebögen

8.2.1 Auswertung Fragebogen I

8.2.2 Auswertung Fragebogen II

8.3 Kompetenztests

8.3.1 Kompetenztest I

8.3.2 Kompetenztest II

8.4 Auswertungen der Kompetenztests

8.4.1 Auswertung Kompetenztest I

8.4.2 Auswertung Kompetenztest II

8.5 Formulare zur Zustimmung der Studienteilnahme

8.6 Screenshots des OER-Lernraums

## Literaturverzeichnis

- Albert, M., Hurrelmann, K., Quenzel, G. & Schneekloth, U. (2019). *Shell Jugendstudie 2019*. <https://www.shell.de/ueber-uns/shell-jugendstudie.html> [31.01.21].
- Arnold, P., Kilian, L., Thillosen, A. M. & Zimmer, G. M. (2018). *Handbuch E-Learning: Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (5. Aufl.). W. Bertelsmann Verlag.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science (New York, N.Y.)*, 255(5044), 556–559.
- Baumgartner, P., Brandhofer, G., Ebner, M., Gradinger, P. & Korte, M. (2016). Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In M. Bruneforth, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015: Band 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen* (98-132). Leykam. <https://doi.org/10.17888/nbb2015-2-3>
- Bozkurt, A., Koseoglu, S. & Singh, L. (2019). An analysis of peer reviewed publications on openness in education in half a century: Trends and patterns in the open hemisphere. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(4), 78–97. <https://doi.org/10.14742/ajet.4252>
- Breit, S., Eder, F., Krainer, K., Schreiner, C., Seel, A. & Spiel, C. (Hg.). (2019). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018: Band 2: Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen*. Leykam. <https://doi.org/10.17888/nbb2018-2>
- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2004). Assessment of Cognitive Load in Multimedia Learning with Dual-Task Methodology: Auditory Load and Modality Effects. *Instructional Science*, 32(1/2), 115–132.
- Bruneforth, M., Eder, F., Krainer, K., Schreiner, C., Seel, A. & Spiel, C. (Hg.). (2016). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015: Band 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen*. Leykam. [https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB\\_2015\\_Band2\\_v1\\_final\\_WEB.pdf](https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB_2015_Band2_v1_final_WEB.pdf). <https://doi.org/10.17888/nbb2015-2>
- Bundesminister für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2018). *Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich: 71. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen*. [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2018\\_II\\_71/BGBLA\\_2018\\_II\\_71.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2018_II_71/BGBLA_2018_II_71.pdf) [07.01.21].

- Bundesminister für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2020). *IKT-Infrastrukturerhebung 2020*. <https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:eeb66304-4fd4-41d2-9b12-8498a9ada132/iktie2020.pdf> [31.01.21].
- Butcher, K. R. (2014). The Multimedia Principle. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 174–205). Cambridge University Press.
- Carretero, S., Punie, Y. & Vuorikari, R. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens*. [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf\\_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf) [21.12.20].
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. *Cognition and Instruction*, 8(4), 293–332.
- Deimann, M. (2018). *Open Education: Auf dem Weg zu einer offenen Hochschulbildung*. Pädagogik. transcript.
- Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet (Hg.). (2018). *DIVSI U25-Studie: Euphorie war gestern*. <https://www.divsi.de/wp-content/uploads/2018/11/DIVSI-U25-Studie-euphorie.pdf> [21.12.20].
- Edelson, D. C. (2002). Design Research: What We Learn When We Engage in Design. *THE JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES*, 11(1), 105–121. <https://www.cs.uic.edu/~i523/edelson.pdf>.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (Hg.). (2019). *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Waxmann.
- Entwicklungsverbund „Cluster Mitte“. (2019a). *Curriculum Bachelorstudium Lehramt Sekundarstufe (Allgemeinbildung)*. [https://ph-ooe.at/fileadmin/Daten\\_PHOOE/Ausbildung\\_APS/Curricula\\_SEK\\_2019\\_20/BEd\\_2\\_019\\_final.pdf](https://ph-ooe.at/fileadmin/Daten_PHOOE/Ausbildung_APS/Curricula_SEK_2019_20/BEd_2_019_final.pdf) [23.01.21].
- Entwicklungsverbund „Cluster Mitte“. (2019b). *Curriculum Masterstudium Lehramt Sekundarstufe (Allgemeinbildung)*. [https://ph-ooe.at/fileadmin/Daten\\_PHOOE/Ausbildung\\_APS/Curricula\\_SEK\\_2019\\_20/MEd\\_2\\_019\\_final.pdf](https://ph-ooe.at/fileadmin/Daten_PHOOE/Ausbildung_APS/Curricula_SEK_2019_20/MEd_2_019_final.pdf) [23.01.21].
- Euler, D. & Sloane, P. J. (Hg.). (2014). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Beihefte: Bd. 27. Design-based research*. Franz Steiner Verlag; ProQuest E-Book Central.

- Europäische Kommission. (2007). *Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen: Ein europäischer Referenzrahmen. Allgemeine & berufliche Bildung / GD Bildung und Kultur*. Amt für Amtliche Veröff. der Europ. Gemeinschaften.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2017). *Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein*. [https://www.leb-gymsh.de/images/downloads/2017.02.01\\_Abschlussbericht\\_wissenschaftliche\\_Begleitung\\_Projekt\\_Lernen\\_mit\\_digitalen\\_Medien.pdf](https://www.leb-gymsh.de/images/downloads/2017.02.01_Abschlussbericht_wissenschaftliche_Begleitung_Projekt_Lernen_mit_digitalen_Medien.pdf) [21.12.20].
- Gerjets, P., Scheiter, K. & Cierniak, G. (2009a). The Scientific Value of Cognitive Load Theory: A Research Agenda Based on the Structuralist View of Theories. *Educational Psychology Review*, 21(1), 43–54.
- Gerjets, P., Scheiter, K., Opfermann, M., Hesse, F. W. & Eysink, T. H. (2009b). Learning with hypermedia: The influence of representational formats and different levels of learner control on performance and learning behavior. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 360–370.
- Ginns, P. (2005). Meta-analysis of the modality effect. *Learning and Instruction*, 15(4), 313–331.
- Grünberger, N., Bauer, R. & Krameritsch, H. (2020). Kartographierung des Digitalen in der Bildung: Über den Versuch des Abbildens, Ordnen und (Neu-)Denkens eines umfassenden Digitalisierungsbegriffs. In R. Bauer, J. Hafer, S. Hofhues, M. Schiefner-Rohs, A. M. Thillosen, B. Volk & K. Wannemacher (Hg.), *Medien in der Wissenschaft: Bd. 76. Vom E-Learning zur Digitalisierung: Mythen, Realitäten, Perspektiven* (S. 116–133). Waxmann.
- Jahn, D. (2014). Durch das praktische Gestalten von didaktischen Designs nützliche Erkenntnisse gewinnen: Eine Einführung in die Gestaltungsforschung. *Wirtschaft und Erziehung*, 66(1), 3–15. [http://www.vlw.de/fileadmin/documents/downloads/wirtschaft\\_erziehung/WuE\\_1-2014\\_spaltensatz\\_sc.pdf](http://www.vlw.de/fileadmin/documents/downloads/wirtschaft_erziehung/WuE_1-2014_spaltensatz_sc.pdf).
- Jong, T. de (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Science*, 38(2), 105–134.
- Jordan, K. & Weller, M. (2017). *Openness and Education: A beginners' guide: Global OER Graduate Network*. Global OER Graduate Network.
- Kalyuga, S. (2014). The Expertise Reversal Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Aufl., S. 576–597). Cambridge University Press.

- Kalyuga, S. & Sweller, J. (2014). The Redundancy Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (2000). Incorporating learner experience into the design of multimedia instruction. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 126–136.
- Kerres, M. (2017b). Lernprogramm, Lernraum oder Ökosystem? Metaphern in der Mediendidaktik. In K. Mayrberger, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 13. Vernetzt und entgrenzt: Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien*. Springer VS.
- Kerres, M. (2018). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote* (5. Aufl.). De Gruyter Studium. De Gruyter Oldenbourg.
- Kirschner, P. A. (2002). Cognitive load theory: implications of cognitive load theory on the design of learning. *Learning and Instruction*, 12(1), 1–10.
- Klauer, K. J. & Leutner, D. (2012). *Lehren und Lernen: Einführung in die Instruktionspsychologie* (2. Aufl.). Psychologie 2012. Beltz.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into practice*, 41(4), 212–218. <https://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf>.
- Krotz, F. (2001). *Die Mediatisierung kommunikativen Handelns: Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen, Kultur und Gesellschaft durch die Medien*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-90411-9>
- Kulgemeyer, C. (2020). Didaktische Kriterien für gute Erklärvideos. In S. Dorgerloh & K. D. Wolf (Hg.), *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos* (1. Aufl., S. 70–75). Beltz.
- Lindl, A., Gaier, L., Weich, M., Frei, M., Ehras, C., Gastl-Pischetsrieder, M., Elmer, M., Asen-Molz, K., Ruck, A.-M., Heinze, J., Murmann, R., Gunga, E. & Röhl, S. (2019). Eine ‚gute‘ Erklärung für alle?!: Gruppenspezifische Unterschiede in der Beurteilung von Erklärqualität – erste Ergebnisse aus dem interdisziplinären Forschungsprojekt FALKE. In T. Ehmke, P. Kuhl & M. Pietsch (Hg.), *Lehrer. Bildung. Gestalten.: Beiträge zur empirischen Forschung in der Lehrerbildung* (S. 128–141). Beltz Juventa.
- Low, R. & Sweller, J. (2014). The Modality Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 227–246). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

- Mayer, R. E. (Hg.). (2014a). *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2014b). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Aufl., S. 43–71). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2014c). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171–173.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hg.). (2018). *KIM-Studie 2018: Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Kindheit, Internet, Medien. Stuttgart. [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie\\_2018\\_web.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf).
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hg.). (2019). *JIM-Studie 2019: Jugend, Information, Medien*. [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2019/JIM\\_2019.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2019/JIM_2019.pdf) [21.12.20].
- Moreno, R. & Mayer, R. (2007). Interactive Multimodal Learning Environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309–326.
- Moreno, R. (2010). Cognitive load theory: more food for thought. *Instructional Science*, 38(2), 135–141. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9122-9>
- Nárosy, T. (2018). *Digitales Kompetenzmodell für Österreich: DigComp 2.2 AT*. [https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:54bbe103-7164-494e-bb30-cd152d9e9b33/DigComp2.2\\_V33-barrierefrei.pdf](https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:54bbe103-7164-494e-bb30-cd152d9e9b33/DigComp2.2_V33-barrierefrei.pdf) [31.01.21].
- Orr, D., Rimini, M. & van Damme, D. (2015). *Open educational resources: A catalyst for innovation*. *Educational research and innovation*. OECD.
- Otto, D. (2020). Offene Bildungsmaterialien in der Schule für das Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Cui bono? In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 77–82). Waxmann Verlag GmbH.
- Paas, F. & Sweller, J. (2014). Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 27–42). Cambridge University Press.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. *Oxford psychology series: Bd. 9*. Oxford University Press.

- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the horizon*, 9(5).  
<https://marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>.
- Reinmann, G. (2005). Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung: Innovation without Research? Arguments for Design-Based Research in Educational Research. *Unterrichtswissenschaft*, 33(1), 52–69.
- Reinmann, G. (2020). Ein holistischer Design-Based Research-Modellentwurf für die Hochschuldidaktik. *EDeR. Educational Design Research*, 4(2), 1–16.
- Schmidt-Borcherding, F. (2020). Zur Lernpsychologie von Erklärvideos: Theoretische Grundlagen. In S. Dorgerloh & K. D. Wolf (Hg.), *Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos* (1. Aufl., S. 63–70). Beltz.
- Schön, S. & Ebner, M. (2013). *Gute Lernvideos: ... so gelingen Web-Videos zum Lernen*. Books on Demand.
- Schulmeister, R. (2007). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie - Didaktik - Design* (4. Aufl.). Oldenbourg Verlag. <https://doi.org/10.1524/9783486594096>
- Schulmeister, R. (2012). Vom Mythos der Digital Natives und der Net Generation. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Hg.), *Lernen mit digitalen Medien* (Bd. 41, S. 42–46). W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG.
- Sorden, S. D. (2013). The Cognitive Theory of Multimedia Learning. In B. J. Irby, G. Brown, R. Lara-Alecio & S. Jackson (Hg.), *The handbook of educational theories* (S. 155–168). Information Age Publishing, Inc.
- Spendrin, K. (2018). Charakteristika online-medialer Räume als Lehr-Lern-Räume des E-Learning: Raumsoziologische Kategorien und exemplarische Beschreibung eines Blended-Learning-Tutoriums. In M. Pietraß, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 14. Der digitale Raum - medienpädagogische Untersuchungen und Perspektiven* (S. 197–214). Springer VS.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design. *Learning and Instruction*(4), 295–312.
- Sweller, J. (2010). Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123–138.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>

- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292.
- Swertz, C. (2018). Digitale Grundbildung im Pilotversuch: Beobachtungen einer entstehenden Praxis. *Medienimpulse*, 56(3).  
<https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/view/mi1279/1400>.
- Tarchi, C., Zaccoletti, S. & Mason, L. (2021). Learning from text, video, or subtitles: A comparative analysis. *Computers & Education*, 160, 104034.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104034>
- Westelinck, K. de, Valcke, M., Craene, B. de & Kirschner, P. (2005). Multimedia learning in social sciences: limitations of external graphical representations. *Computers in Human Behavior*, 21(4), 555–573.
- Wiley, D. & Hilton III, J. L. (2018). Defining OER-Enabled Pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(4), 133–146.  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601>
- Wolf, K. (2015). Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In A. Hartung, T. Ballhausen, C. Trültzsch-Wijnen, A. Barberi & K. Kaiser-Müller (Hg.), *Mediale Impulse: Bd. 2. Filmbildung im Wandel* (Bd. 2, S. 121–131). New Academic Press.

## Gesichtete bzw. eventuell genutzte Literatur

- Ackeren, I. von, Buhl, H., Eickelmann, B., Heinrich, M. & Wolfswinkler, G. (2020). Digitalisierung in der Lehrerbildung durch Communities of Practice: Konzeption, Governance und Qualitätsmanagement des ComelIn-Verbundvorhabens in Nordrhein-Westfalen. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 321–326). Waxmann Verlag GmbH.
- Baacke, D. (1992). Handlungsorientierte Medienpädagogik. In W. Schill, G. Tulodziecki & W.-R. Wagner (Hg.), *Medienpädagogisches Handeln in der Schule* (S. 32–58). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Baacke, D. (1996). Medienkompetenz: Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In A. v. Rein (Hg.), *Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung. Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 112–124).
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical education*, 20(6), 481–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Bauer, R., Hafer, J., Hofhues, S., Schiefner-Rohs, M., Thillosen, A. M., Volk, B. & Wannemacher, K. (Hg.). (2020). *Medien in der Wissenschaft: Bd. 76. Vom E-Learning zur Digitalisierung: Mythen, Realitäten, Perspektiven*. Waxmann.
- Bereiter, C. (2002). Design Research for Sustained Innovation. *Cognitive Studies, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 9(3), 321–327. [https://www.ikit.org/fulltext/2002Design\\_Research.pdf](https://www.ikit.org/fulltext/2002Design_Research.pdf).
- Binder, H. (1992). Zur Geschichte und Entwicklung schulischer Medienerziehung. In W. Schill, G. Tulodziecki & W.-R. Wagner (Hg.), *Medienpädagogisches Handeln in der Schule* (S. 17–31). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Blömeke, S. (2005). Medienpädagogische Kompetenz: Theoretische Grundlagen und erste empirische Befunde. In A. Frey (Hg.), *Berufspädagogik: Bd. 5. Kompetenzdiagnostik: Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen* (S. 76–97). Empirische Pädagogik e.V.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. McKay.
- Bogner, A., Littig, B. & Menz, W. (Hg.). (2009). *Experteninterviews : Theorien, Methoden, Anwendungsfelder*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bogner, A. & Menz, W. (2009). Das theoriegenerierende Experteninterview. In A. Bogner, B. Littig & W. Menz (Hg.), *Experteninterviews : Theorien, Methoden, Anwendungsfelder* (S. 61–98). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Brandhofer, G. (2011). *Digitale Bildung für die österreichische Lehrerschaft*. Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL).
- Brandhofer, G., Baumgartner, P., Ebner, M., Köberer, N., Trültzsch-Wijnen, C. & Wiesner, C. (2019). Bildung im Zeitalter der Digitalisierung. In S. Breit, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018: Band 2: Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen* (S. 307–362). Leykam. [https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2019/03/NBB\\_2018\\_Band2\\_Beitrag\\_8.pdf](https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2019/03/NBB_2018_Band2_Beitrag_8.pdf).
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *THE JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES*, 13(1), 15–42. <http://treeves.coe.uga.edu/EDIT9990/Collins2004.pdf>.
- Cwielong, I. A. & Kommer, S. (2020). Wozu noch Schule, wenn es YouTube gibt? In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 38–44). Waxmann Verlag GmbH.
- Dittler, U. & Kreidl, C. (2020). Vom Mythos zur Realität: Lernenden-zentrierte Überlegungen zur Digitalisierung. In R. Bauer, J. Hafer, S. Hofhues, M. Schiefner-Rohs, A. M. Thillosen, B. Volk & K. Wannemacher (Hg.), *Medien in der Wissenschaft: Bd. 76. Vom E-Learning zur Digitalisierung: Mythen, Realitäten, Perspektiven* (S. 40–54). Waxmann.
- Doelker, C. (1992). Medienpädagogik in der Sekundarstufe: Der integrative Ansatz. In W. Schill, G. Tulodziecki & W.-R. Wagner (Hg.), *Medienpädagogisches Handeln in der Schule* (S. 107–131). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J. & Labusch, A. (2019). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hg.), *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 113–136). Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J., Labusch, A. & Schaumburg, H. (2019). Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hg.), *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 241–270). Waxmann.

- Eickelmann, B., Gerick, J., Masek, C. & Labusch, A. (2019). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im zweiten internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hg.), *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 271–300). Waxmann.
- Falkenberg, K., Vogt, B. & Waldow, F. (2017). Ständig geprüft oder kontinuierlich unterstützt? Schulische Leistungsbeurteilung in Schweden zwischen formativem Anspruch und summativer Notwendigkeit. *Zeitschrift für Pädagogik*, 63(3), 317–333.
- Fernandez, K. & Slepcevic-Zach, P. (2018). Didaktische Modellierung einer Service-Learning-Lehrveranstaltung – Ergebnisse eines Design-Based-Research-Ansatzes. *Unterrichtswissenschaft*, 46(2), 165–184.
- Ferrari, A., Punie, Y. & Brečko, B. N. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. EUR, Scientific and technical research series: Bd. 26035*. Publications Office.
- Flehsig, K.-H. (1996). *Kleines Handbuch didaktischer Modelle*. Neuland.
- Frei, M., Asen-Molz, K., Hilbert, S., Schilcher, A. & Krauss, S. (2020). Die Wirksamkeit von Erklärvideos im Rahmen der Methode Flipped Classroom. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 284–290). Waxmann Verlag GmbH.
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive: The acquisition of knowledge from a constructivist perspective. *Zeitschrift für Pädagogik*(41), 867–888.
- Ghomi, M. & Pinkwart, N. (2020). Die Förderung lehrkräftespezifischer digitaler Kompetenzen gehört in die Lehramtsausbildung – ist das Aufgabe der Informatik? In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 439–444). Waxmann Verlag GmbH.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2009). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse: Als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (3. Aufl.). *Lehrbuch*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Grafe, S., Herzig, B. & Tulodziecki, G. (2019). *Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele* (2. Aufl.). *utb Erziehungswissenschaft Schulpädagogik*. Julius Klinkhardt.

- Günther, D. & Schiefner-Rohs, M. (2018). Mediale (Bildungs-)Räume in der Schule: Herausforderung mimetischer Konzeptionen. In M. Pietraß, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 14. Der digitale Raum - medienpädagogische Untersuchungen und Perspektiven* (177-195). Springer VS.
- Herzig, B. (2016). Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 25(Computer Science Education), 59–79. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.28.X>
- Herzig, B., Schelhowe, H., Robben, B., Klar, T.-M. & Aßmann, S. (2018). Design von Interaktionsräumen für reflexive Erfahrung – Wie werden im Digitalen Medium implementierte Modelle erfahr- und verstehbar. In M. Pietraß, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 14. Der digitale Raum - medienpädagogische Untersuchungen und Perspektiven* (S. 135–156). Springer VS.
- Hillmayr, D., Zierwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hugger, K.-U., Tillmann, A. & Iske, S. (2015). Kinder und Kindheit in der digitalen Medienkultur. In J. Fromme, P. Grell, T. Hug, K.-U. Hugger, S. Iske & A. Tillmann (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 12. Jahrbuch Medienpädagogik 12: Kinder und Kindheit in der digitalen Kultur* (Bd. 12, S. 7–10). Springer VS.
- Jäger-Biela, D. J., Kaspar, K. & König, J. (2020). Lerngelegenheiten zum Erwerb von digitalisierungsbezogenen Medienkompetenzen: Analysen des Studienangebots und des Nutzungsverhaltens von Lehramtsstudierenden am Beispiel der Universität zu Köln. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 64–70). Waxmann Verlag GmbH.
- Kammerl, R. & Unger, A. (2017). Lernen unter entgrenzten Bedingungen: Das Projekt „Start in die nächste Generation“. In K. Mayrberger, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 13. Vernetzt und entgrenzt: Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien* (S. 117–132). Springer VS.
- Kaspar, K., Bareth, G., Becker-Mrotzek, M., Großschedl, J., Hofhues, S., Hugger, K.-U., Jost, J., Knopp, M., König, J., Rott, B., Schindler, K., Schmeinck, D. & Wiktorin, D. (2020). Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von angehenden Lehrkräften im Projekt DiSK. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 388–394). Waxmann Verlag GmbH.

- Kaspar, K., Becker-Mrotzek, M., Hoffues, S., König, J. & Schmeinck, D. (Hg.). (2020). *Bildung, Schule, Digitalisierung*. Waxmann Verlag GmbH. <https://doi.org/10.31244/9783830992462>
- Kastaun, M., Meier, M., Hundeshagen, N. & Lange, M. (2020). ProfiLL – Professionalisierung durch intelligente Lehr-Lernsysteme. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hoffues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 357–363). Waxmann Verlag GmbH.
- Kelly, A. E. (2010). When is Design Research Appropriate? In T. Plomp & N. M. Nieveen (Hg.), *An introduction to educational design research: Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007* (3. Aufl., S. 73–88). SLO.
- Kempter, G. (2010). Evaluation von Bedienoberflächen für eLearning Applikationen. In H. O. Mayer & W. Kriz (Hg.), *Evaluation von eLernprozessen* (S. 201–220). Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Kerres, M. (2017a). *Digitale Bildungsrevolution? Ein Plädoyer für die Gestaltung des digitalen Wandels*. <https://epale.ec.europa.eu/de/blog/digitale-bildungsrevolution-ein-plaedoyer-fuer-die-gestaltung-des-digitalen-wandels> [26.01.21].
- Knaus, T. (Hg.). (2019). *kopaed: Bd. 3. Forschungswerkstatt Medienpädagogik*.
- Knigge, J. & Niessen, A. (Hg.). (2016). *Musikpädagogische Forschung: Bd. 37. Musikpädagogik und Erziehungswissenschaft*. Waxmann.
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (2. Aufl.). *Grundlagentexte Methoden*. Beltz Juventa.
- Kuckartz, U., Dresing, T. & Rädiker, S. (2008). *Qualitative Evaluation: Der Einstieg in die Praxis* (2. Aufl.).
- Kultusministerkonferenz. (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf) [28.01.21].
- Lehmann-Wermser, A. & Konrad, U. (2016). Design-Based Research als eine der Praxis verpflichtete, theoretisch fundierte Methode der Unterrichtsforschung und -entwicklung.: Methodologische Grundlagen, dargestellt am Beispiel eines Forschungsprojektes im Bandklassen-Unterricht. In J. Knigge & A. Niessen (Hg.), *Musikpädagogische Forschung: Bd. 37. Musikpädagogik und Erziehungswissenschaft* (S. 265–280). Waxmann.

- Ludwig, L., Narr, K., Frank, S. & Staemmler, D. (Hg.). (2013). *Lernen in der digitalen Gesellschaft - offen, vernetzt, integrativ: Abschlussbericht April 2013* (1. Aufl.). Internet & Gesellschaft Collaboratory e.V.
- Mayer, H. O. & Kriz, W. (Hg.). (2010). *Evaluation von eLernprozessen*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. <https://doi.org/10.1524/9783486704747>
- Mayer, R. E. (2014). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 43–71). Cambridge University Press.
- Mayrberger, K. & Hofhues, S. (2013). Akademische Lehre braucht mehr „Open Educational Practices“ für den Umgang mit „Open Educational Resources“ - ein Plädoyer. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 8(4), 56–68. <http://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/579/571>.
- Mayring, P. (Hg.). (2008). *Pädagogik. Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse* (2. Aufl.). Beltz.
- Muuß-Merholz, J. (2018). *Freie Unterrichtsmaterialien finden, rechtssicher einsetzen, selbst machen und teilen* (1. Auflage). Beltz.
- Nieding, G., Ohler, P. & Rey, G. D. (2015). *Lernen mit Medien. StandardWissen Lehramt: 4001 : Schulpädagogik*. Ferdinand Schöningh.
- Niegemann, H. M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel Annett. (2008). *Kompendium multimediales Lernen. X.media.press*. Springer.
- Nieke, W. (2012). *Kompetenz und Kultur: Beiträge zur Orientierung in der Moderne*. Springer VS.
- Perrenoud, P. (1991). Formative Schülerbeurteilung: Welcher Platz in der Didaktik? *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 9, 9(3), 309–329.
- Plomp, T. & Nieveen, N. M. (Hg.). (2010). *An introduction to educational design research: Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007* (3. Aufl.). SLO.
- Raunig, M. & Höfler, E. (2018). Digitale Methoden? Über begriffliche Wirrungen und vermeintliche Innovationen. *Digital Classics Online*, 4(1), 12–22.
- Reinmann, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hg.), *Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch* (S. 601–646). Beltz.

- Reisinger, M. (2018). Digitalisierungsstrategie Schule 4.0: Neue Entwicklungen in der Vermittlung digitaler Kompetenzen an Österreichs Schulen. In A. Darilion, M. Gaisch & Schutti-Pfeil Gisela (Vorsitz), *6. Tag der Lehre der FH OÖ 2018*. Symposium im Rahmen der Tagung von FH OÖ. [https://www.researchgate.net/publication/327871098\\_Online-Tagungsband\\_6\\_Tag\\_der\\_Lehre\\_der\\_FH\\_OO\\_2018](https://www.researchgate.net/publication/327871098_Online-Tagungsband_6_Tag_der_Lehre_der_FH_OO_2018).
- Reiss, K. (2020). Lernen mit digitalen Medien: das Beispiel des Fachs Mathematik. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 13–18). Waxmann Verlag GmbH.
- Rummler, K. & Wolf, K. (2012). Lernen mit geteilten Videos: Aktuelle Ergebnisse zur Nutzung, Produktion und Publikation von Onlinevideos durch Jugendliche. In W. Sützl, F. Stalder, R. Maier & T. Hug (Hg.), *Edited volume series. Media, knowledge and education: cultures and ethics of sharing: Medien - Wissen - Bildung: Kulturen und Ethiken des Teilens* (1. Aufl., S. 253–266). university press.
- Schiefner-Rohs, M. & Hofhues, S. (2018). Zurück in die Zukunft: Anforderungen an Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen am Beispiel eines Praxis- und Entwicklungsprojekts. *MedienPädagogik (Themenheft ‚Digitale Bildung‘)*, 31, 58–77. <https://www.medienpaed.com/article/view/515/602>.
- Schön, S. (2013). Klappe zu! Film ab!: Gute Lernvideos kinderleicht erstellen. In J. Pauschenwein (Hg.), *Lernen mit Videos und Spielen: Tagungsband zum 12. E-Learning Tag der FH JOANNEUM am 18.9.2013* (S. 3–10). FH Joanneum.
- Schworm, S. & Holzer-Schulz, L. (2019). Design-Based Research in der medienpädagogischen Forschung am Beispiel einer Blended-Learning-Veranstaltung mit gamified Instruction. In T. Knaus (Hg.), *kopaed: Bd. 3. Forschungswerkstatt Medienpädagogik* (S. 1059–1082).
- Seufert, S., Guggemos, J. & Tarantini, E. (2018). Digitale Transformation in Schulen – Kompetenzanforderungen an Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern*, 36(2), 175–193.
- Seufert, S. & Scheffler, N. (2017). Medienkompetenzen in der Berufsschule: Neue Medienkurse für Lehrpersonen oder neue Ansätze der Lehrerbildung? In K. Mayrberger, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 13. Vernetzt und entgrenzt: Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien* (S. 97–116). Springer VS.
- Strunk, S. & Wichers, J. (2020). *Problembasiertes Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule: Entwicklung und evaluation des... unterrichtskonzepts elif*. Springer.

- Tulodziecki, G. (1992). Mediennutzung als situations-, bedürfnis- und entwicklungsbezogene Handlung: Konsequenzen für die Medienerziehung. In W. Schill, G. Tulodziecki & W.-R. Wagner (Hg.), *Medienpädagogisches Handeln in der Schule* (S. 59–72). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Turkle, S. (2011). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Basic Books, a member of the Perseus Books Group.
- Ullmann, J. (2018). *Entwicklung von Erklärvideos für einen Englisch Selbstlernkurs im Rahmen des ‚Flipped Classroom‘ Prinzips*. Ludwig-Maximilians-Universität, München. [https://edoc.ub.uni-muenchen.de/22645/1/Ullmann\\_Jan.pdf](https://edoc.ub.uni-muenchen.de/22645/1/Ullmann_Jan.pdf).
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. & van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. EUR, Scientific and technical research series: Bd. 27948*. Publications Office.
- Watzlawick, P., Beavin, J. H. & Jackson, D. D. (2011). *Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien* (12. Aufl.). Huber.
- Wenger, E. (2008). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity* (18. Aufl.). *Learning in Doing : social, cognitive, and computational perspectives*. Cambridge University Press.
- Wiley, J., Sanchez, C. A. & Jaeger, A. J. (2014). The Individual Differences in Working Memory Capacity Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hg.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Aufl., S. 598–619). Cambridge University Press.
- Wolf, K. & Kratzer, V. (2015). Erklärstrukturen in selbsterstellten Erklärvideos von Kindern. In J. Fromme, P. Grell, T. Hug, K.-U. Hugger, S. Iske & A. Tillmann (Hg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 12. Jahrbuch Medienpädagogik 12: Kinder und Kindheit in der digitalen Kultur* (Bd. 12, S. 29–44). Springer VS.
- Zumbach, J. (2010). *Lernen mit neuen Medien: Instruktionspsychologische Grundlagen. Kohlhammer Standards Psychologie*. Kohlhammer Verlag.

## 1 Literaturverzeichnis

- Kerres, Michael (2018): *Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote*. 5. Aufl. Berlin: De Gruyter Oldenbourg (De Gruyter Studium).
- Schulmeister, Rolf (2007): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie - Didaktik - Design*. 4. Aufl. München: Oldenbourg Verlag.

