

Fischer, Erika; Friedel, Elena; Gärtig-Daug, Anja

Didaktischer Einsatz von Erklärvideos in heterogenen Lerngruppen am Beispiel der informatischen Grundbildung in der Vor- und Grundschule

In:

Zmiskol, Tabea; Elting, Christian; Keimerl, Verena F.; u. a. (Hrsg.), Professionalisierung für den inklusiven Umgang mit Heterogenität – Befunde, Konzepte und Anregungen aus der Lehrkräftebildung, Bamberg: University of Bamberg Press, S. 281-305. 2025. DOI: 10.20378/irb-110920

Beitrag im Sammelwerk - Verlagsversion

DOI des Beitrags: 10.20378/irb-112416

Datum der Veröffentlichung: 13.01.2026

Rechtehinweis:

Dieses Werk ist durch das Urheberrecht und/oder die Angabe einer Lizenz geschützt. Es steht Ihnen frei, dieses Werk auf jede Art und Weise zu nutzen, die durch die für Sie geltende Gesetzgebung zum Urheberrecht und/oder durch die Lizenz erlaubt ist. Für andere Verwendungszwecke müssen Sie die Erlaubnis der Rechteinhaberinnen und Rechteinhaber einholen.

Für dieses Dokument gilt die **Creative-Commons-Lizenz CC BY**.





Die Lizenzinformationen sind online verfügbar:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Didaktischer Einsatz von Erklärvideos in heterogenen Lerngruppen am Beispiel der informatischen Grundbildung in der Vor- und Grundschule

Didactic use of explanatory videos in heterogeneous learning groups using the example of basic computer science education in preschool and elementary school

Erika Fischer  0009-0000-5387-9117, Elena Friedel & Anja Gärtig-Daug  0000-0001-8576-5202

Zusammenfassung

Lehrkräfte stehen vor der Herausforderung, die vielfältigen Lernvoraussetzungen der Lernenden zu berücksichtigen und digitale Technologien dafür angemessen zu verwenden. In diesem Beitrag wird ein interdisziplinäres Seminarconcept vorgestellt, das die Potenziale von digitalen Medien für das Unterrichten in heterogenen Klassen thematisiert und einen innovativen Ansatz für die praxisorientierte Umsetzung der informatischen Grundbildung darstellt. Die heterogene Studierendengruppe aus den Lehramtsstudiengängen Berufliche Bildung und Grundschulpädagogik sowie aus der Fachakademie für Sozialpädagogik befasste sich mit den Prinzipien des Universal Designs for Learning und gestalteten darauf aufbauend Erklärvideos zu grundlegenden informatischen Konzepten in der Vor- und Grundschule. Im Ausblick werden ausgehend vom qualitativen Feedback der Studierenden die Chancen, Limitationen sowie Herausforderungen reflektiert und das Transferpotenzial auf andere Bereiche der Lehrkräftebildung diskutiert.

Schlüsselwörter: Erklärvideos; Universal Design for Learning (UDL); informatische Grundbildung

Abstract

Teachers are faced with the challenge of taking into account the diverse learning conditions of students and using digital technologies appropriately. This article presents an interdisciplinary seminar concept that addresses the potential of digital media for teaching in heterogeneous clas-

ses. It represents an innovative approach for the practice-oriented implementation of basic computer science education. The seminar was designed for the heterogeneous group of students from the teacher training courses in vocational and primary school education as well as from the specialist academy. The students created -based on the principles of Universal Design for Learning- explanatory videos for basic computer science concepts in pre-school and primary school. The qualitative feedback from the students reflects the opportunities, limitations as well as the challenges and discusses the transfer potential to other areas of teacher training.

Keywords: explanatory videos; universal design for learning (UDL); fundamental computer science education

1. Problemaufriss

Der gezielte Ausbau heterogenitäts- wie auch digitalisierungsbezogener Professionskompetenzen ist ein lebenslanger Prozess, der bereits in der ersten Phase der Lehrkräftebildung eine große Bedeutung erhält. Als besonders gewinnbringend erweist es sich hierbei, die Bereiche Heterogenität und Digitalisierung nicht getrennt voneinander, sondern zusammenzudenken (Baumert, Küthe, Schaller & Rau, 2023; Warmdt, Frisch, Kindermann, Pohlmann-Rother & Ratz, 2023; Schulz, 2022). Durch den Einsatz digitaler Medien und den Einbezug digitaler Lernumgebungen ergeben sich neue Potenziale für die Gestaltung von heterogenitätssensiblen Unterricht (Baumert et al., 2023). In diesem Zusammenhang prägt Schulz (2018) den Begriff der Diklusion und will mit der Amalgamierung aus *Digitale Medien* und *Inklusion* ins Bewusstsein rufen, dass der Einsatz digitaler Medien potenziell auch der Inklusion zuträglich sein kann. Lernende erhalten anhand der Multimedialität, Interaktivität und Adaptivität digitaler Medien neue Möglichkeiten, z. B. bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen unmittelbar Feedback zu erhalten oder assistive Unterstützung beim Lernen zu nutzen (Böttinger & Schulz, 2021).

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Informatische Grundbildung als Unterrichtsgegenstand der Vor- und Grundschule

Der bildungstheoretische Auftrag und Anspruch einer informatischen Grundbildung erfordert im Rahmen der aktuellen digitalen Transformation innovative Ansätze, um informatische Kompetenzen ähnlich wie mathematische, naturwissenschaftliche oder technische Kompetenzen bereits im Elementar- und Primarbereich anzubahnen. Die Integration der informatischen Grundbildung in diese frühe Bildungsphase soll die Voraussetzungen für lebenslanges Lernen in einer zunehmend digitalisierten Welt darstellen (Bergner et al, 2018; Gesellschaft für Informatik, 2019; KMK, 2021). Anhand von Fragestellungen aus der kindlichen Lebens- und Erfahrungswelt üben sich die Kinder in informatischen Arbeitstechniken wie der Erfassung der Situation, der Zerlegung eines komplexen Problems in Teilprobleme und der Umsetzung geeigneter Lösungen mittels informatischer Werkzeuge; sie begründen und bewerten ihre Entwürfe, tauschen sich über ihre Denkprozesse aus und stellen ihre Vorgehensweisen dar (Bergner et al., 2018;). Der Kompetenzerwerb erfolgt dabei möglichst handlungs- und explorationsbasiert, indem Kinder spielerisch-experimentell informatische Konzepte erfahren, beispielsweise durch das Programmieren einfacher Roboter, Verschlüsselungsaufgaben oder die Erstellung von Pixelbildern (Bergner et al., 2018; Schmid, Weitz & Gärtig-Daug, 2018).

2.2 Das Konzept des Universal Design for Learning (UDL)

Die Anfänge des Konzepts *Universal Design for Learning (UDL)* liegen in den 1990er Jahren (Pisha & Coyne, 2001), die durch die Arbeiten von Vygotsky (1978) über die Zone der nächsten Entwicklung als Voraussetzung für erfolgreiches Lernen angeregt wurden. Im Zentrum aller Überlegungen stehen die erheblichen inter- und intraindividuellen Unterschiede im Lernen, z. B. was Lernende lernen, wie sie es lernen und warum sie lernen (Hall, Meyer & Rose, 2012). Diese Heterogenität erfordert die Lehr-Lernumgebungen so zu gestalten, dass diese die (Lern-)Bedürfnisse aller Lernenden berücksichtigen und unnötige Barrieren identifizieren und reduzieren. Das Konzept des Universal Design for Learning setzt diesen Leitgedanken folgendermaßen (vgl. Tabelle 1) um: „Durch das Anbieten

von variablen Wahlmöglichkeiten im Unterricht kann sich jede Schülerin und jeder Schüler weitgehend selbstständig für diejenigen Alternativen entscheiden, die ihren bzw. seinen Fähigkeiten am besten entsprechen" (Rose & Meyer, 2002, zitiert nach Schlüter, Melle & Wember, 2016, S. 276). Dieser individuell gewählte Lernweg wird durch die Lehrperson begleitet, indem sie die jeweiligen Stärken und Schwächen prozessorientiert identifiziert und evtl. eine adaptive Passung anbietet und durchführt, die sich an drei zentralen Prinzipien orientiert (Rose & Meyer, 2002, zitiert nach Schlüter et al., 2016).

Das erste Prinzip beinhaltet die Schaffung von verschiedenen Wegen, um das Interesse und die Motivation der Lernenden zu wecken, aufrechtzuerhalten und so selbstreguliertes Lernen zu unterstützen. Das zweite Prinzip zielt darauf ab, Informationen in verschiedenen Formaten bereitzustellen, um den unterschiedlichen Wahrnehmungs- und Verarbeitungsmethoden bzw. Ressourcen der Lernenden gerecht zu werden. Das dritte Prinzip betont die Bereitstellung verschiedener Darstellungsmöglichkeiten und Gelegenheiten, in denen die Lernenden ihr Wissen und ihre Fähigkeiten demonstrieren können (Böttinger & Schulz, 2021; Schlüter et al., 2016).

Tabelle 1. Grundprinzipien des UDL (nach Böttinger & Schulz, 2021).

	Multiple Möglichkeiten zur Förderung von Lernengagement	Multiple Möglichkeiten der Informationsdarstellung	Multiple Möglichkeiten zur Darstellung der Lernergebnisse
Zugang zum Lerngegenstand	unterschiedliche Angebote zum Wecken von Lerninteresse	Möglichkeiten zur Auswahl von Perzeptionszugängen	Möglichkeiten zur Auswahl von motorischen Handlungsalternativen
Erarbeitung der Lerninhalte	unterschiedliche Angebote zum Aufrechterhalten von Anstrengung und Ausdauer	Möglichkeiten zur Auswahl von angepassten Sprachealternativen, u. a. Symboldarstellung	Möglichkeiten zur Auswahl von alternativen Ausdrucks- und Kommunikationswegen
Verinnerlichung der Lerninhalte	unterschiedliche Angebote für selbstreguliertes Lernen	Wahlmöglichkeiten für individuelle differenzierte, adaptierte Verständniszugänge	Wahlmöglichkeiten u. a. im Ausmaß der Unterstützung exekutiver Funktionen (u. a. kognitive Meta-/Lernstrategien)

2.3 Erklärvideos für das Lernen in heterogenen Gruppen

2.3.1 Definition und Begriffsverständnis

In den wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit dem Themenbereich Erklärvideos wird eine Eingrenzung der unterschiedlichen Definitionen und eine Reduktion sowie Festlegung der vielfältigen Darstellungsformate sowie Produktionstechniken wie z. B. Screencast-Videos, Erklär-

videos mit Lege- und Zeichentechnik, Stop-Motion-Filme, Tafel- bzw. Whiteboardvideos oder kommerziellen YouTube-Formaten gefordert (Meller, 2024; Wille, 2021). Aus diesem Grund wurde für das Seminar-konzept die Vielfalt reduziert und eine praxisnahe und zugleich theoriegeleitete Definition ausgewählt: Erklärvideos sind kurze, selbst produzierte Filme, die der Erläuterung von Inhalten, Konzepten und Zusammenhängen oder der Veranschaulichung von Tätigkeiten und Prozessen dienen (Findeisen, Horn & Seifried, 2019).

2.3.2 Theoretische Grundlagen: Kognitive Theorien zum multimedialen Lernen

Ein Großteil der empirisch erforschten Gütekriterien von Erklärvideos fußt auf den theoretischen Grundannahmen dreier einflussreicher Theorien des multimedialen Lernens: der *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML; Mayer, 2009), der *Cognitive Load Theory* (CLT; Sweller, 2011) und dem integrativen Modell des Text- und Bildverstehens nach Schnotz (2014). Nach der CTML (Scheiter, Richter & Renkl, 2020) werden Informationen, die aus Text und Bild extrahiert werden, im Arbeitsgedächtnis in zwei getrennten mentalen Repräsentationen (verbal und piktorial) abgespeichert bzw. dual codiert. Aus diesem Grund wird gefordert, einen Redundanzeffekt (Fiorella & Mayer, 2013) zu vermeiden und Text und Bild nicht identisch zu gestalten. Die der CTML konzeptionell ähnliche CLT betont, dass das Arbeitsgedächtnis beider Informationsverarbeitungen lediglich über begrenzte Kapazitäten verfügt und hierbei der kognitive Aufwand, den die Lernenden aufbringen müssen, um das neue Wissen zu lernen, eine zentrale Rolle spielen (Sweller, 2011). Als Beispiel für diesen Ressourcenverlust wird der Split-Attention-Effekt (Sweller & Chandler, 1994) angeführt, der durch den beständig geteilten Blickwechsel entsteht. Es wird daraus gefordert, dass der Bezug von Text und Bild sinnvoll wechselseitig sein sollte; z. B. durch die Kombination von Bild mit gesprochenem und nicht geschriebenem Text und durch eine segmentierte Informationsdarbietung (Low & Sweller, 2014). Schnotz (2014) geht in seinem integrativen Modell dagegen von mehreren Subsystemen im Arbeitsgedächtnis aus; „Im Unterschied zur CTML nimmt Schnotz an, dass textuelle und bildliche Informationen gleichzeitig wechselseitig verarbeitet werden und die Integration somit schon im Arbeitsgedächtnis

stattfindet“ (Scheiter et al. 2020, S. 35). Die voneinander etwas differierenden Theorien betonen alle übereinstimmend die Abhängigkeit des Lernerfolgs von der systematischen Text-Bild-Kohärenz und von der aktiven Integrationsleistung des Lernenden, die Zusammenhänge der textuellen und bildlichen Informationen zu identifizieren. Nach Brame (2017) erfordern die begrenzten Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses drei Oberkategorien, die bei der Produktion von Erklärvideos berücksichtigt werden sollten: *cognitive load*, *student engagements* und *active learning*. In diesem Zusammenhang liefern Befunde aus der Forschung zum multimedialen Lernen (Mayer, 2009) sowie zur Effektivität instruktionaler Erklärungen (Kulgemeyer, 2019) wichtige Anhaltspunkte zur Gestaltung von Erklärvideos: Das Grundprinzip der Videogestaltung intendiert die Steuerung und Optimierung des Arbeitsgedächtnisses. Für dieses Ziel kann die Komplexität der Lerninhalte durch die Selektion relevanter Informationen, z. B. durch farbliche Markierungen und die örtliche Nähe zusammenhängender Text-Bildpassagen reduziert werden. Eine zusätzliche Verständniserleichterung wird erreicht, indem der Text beispielsweise von einer menschlichen Stimme anstelle einer Computerstimme gesprochen wird (Mayer, 2009). Die instruktionale Qualität kann verbessert werden, indem Veranschaulichungsmethoden wie z. B. Beispiele sowie Analogien eingesetzt werden oder ein explizites Hinweisen auf wichtige Videostellen erfolgt. Zusätzlich wird das Gelernte vertieft, wenn das Video eine Zusammenfassung der wesentlichen Aspekte enthält und Exkurse vermeidet (Kulgemeyer, 2019).

Findeisen und andere (2019) identifizieren in ihrem Artikel darüber hinaus weitere allgemeingültige, positive Gestaltungseffekte für eine gesteigerte Rezeption: Erklärvideos mit interaktiven Elementen verbessern die aktive, individuelle Verarbeitung und Speicherung. Der Perspektivwechsel anhand unterschiedlicher Kameraführung – einerseits aus der Sicht der betrachtenden Person und andererseits aus Sicht der erklärenden Person – ermöglicht verschiedene didaktische Einsätze z. B. bei Handlungsdemonstrationen Videoperspektive aus der Sicht des Erklärenden, bei verbalen Instruktionen aus der Sicht des betrachtenden Lernenden. Parallel zur Perspektive erweisen sich auch ein höheres Alter der erklärenden Person im Gegensatz zu Peer-Erklärungen und eine Beschränkung der Videodauer auf maximal sechs Minuten als hilfreich. Zusätzlich zeigt sich,

dass ästhetische Kriterien und ein nutzerfreundliches Design einen positiven Einfluss auf die Motivation und Lernleistung haben. Zentral ist für den Einsatz von Erklärvideos die Orientierung am Vorwissen und am beständig überprüften Lernprozess bzw. -fortschritt. Videos und andere multimediale Lernmaterialien ermöglichen es, den Lernprozess durch bestimmte Handlungsanweisungen zu steuern (Scheiter, 2017).

2.3.3 Einsatz für schulische Zwecke

Trotz des traditionell eher medienskeptischen deutschen Schulsystems (Wolf, Cwielong, Kommer & Klieme, 2021) herrscht heute „weitgehend Einigkeit darüber, dass das Video nicht nur ein äußerst beliebtes, sondern auch höchst effektives didaktisches Werkzeug ist“ (Wille 2021, S. 352). Schon vor den Schul-Lockdowns in den Jahren 2020/21 konnte ein großes Angebot und eine intensive Nutzung von Erklärvideos beobachtet werden, die in den letzten Jahren noch weiter angestiegen ist: Laut JIM-Studie 2019 (Feierabend, Rathgeb & Reutter, 2020) nutzen 18 % der befragten 12- bis 19-jährigen Jugendlichen täglich oder mehrmals pro Woche Erklärvideos für Schule und 47 % empfinden Youtube-Videos zu Schulthemen wichtig bzw. sehr wichtig (Rat für kulturelle Bildung, 2019). In der Gruppe der 6- bis 13-jährigen äußerten in der KIM-Studie (2018) 12 % der befragten Kinder, YouTube Videos zu schulbezogenen Themen zu nutzen (Feierabend, Rathgeb & Reutter, 2019), 2022 waren es bereits 29 % (Feierabend, Rathgeb, Kheredmand & Glöckler, 2023). In einer standardisierten Befragung von Schülerinnen und Schülern aus den Jahrgangsstufen 8 bis 13 konnte festgestellt werden, dass die Erklärvideos für alle eine leistungs- bzw. effizienzoptimierende Selbsthilfemöglichkeit darstellen (Wolf et. al., 2021). „Die Schülerinnen und Schüler mit schlechteren Noten schauen überproportional viele Erklärvideos in den nachhilferelevanten Fächern Mathematik, Deutsch sowie Englisch und geben mehr fremdbestimmte Gründe für das Schauen von Erklärvideos an. Schülerinnen und Schüler mit besseren Noten nutzen Erklärvideos eher selbstbestimmt und verwenden verstärkt verstehensorientierte Lernstrategien“ (Wolf et al., 2021, S. 380).

Entsprechend zu dieser unterschiedlichen Motivation, Videos zu nutzen, können Erklärvideos für schulische Belange unterschiedlich produziert werden. Sie können von Lernenden im Unterricht oder von der Lehrkraft

innerhalb der Unterrichtsvorbereitung erstellt werden. Die Produktion von Erklärvideos durch Schülerinnen und Schüler bietet sich z. B. zur Dokumentation von Lernprozessen, dem Lernen durch Lehren oder zur Ergebnissicherung an. Von der Lehrkraft erstellte Erklärvideos können als Wissensimpuls, als Hilfestellung in Erarbeitungsfassung, zur Vertiefung und als Zusammenfassung der Lerninhalte oder als Lernangebot zur Binnendifferenzierung eingesetzt werden (Wolf & Kulgemeyer, 2016).

2.3.4 Erklärvideos im Kontext von UDL

Das Ansehen und Erstellen von Videos hat sich als zielführend erwiesen, das Lerninteresse und die -motivation der Schülerinnen und Schüler zu wecken bzw. das Lernengagement und die Aufmerksamkeit (vgl. erstes UDL Prinzip) aufrecht zu erhalten (Findeisen et al., 2009). Die Ergebnisse der KIM- und JIM-Studien zeigen, dass viele Kinder und Jugendliche in ihrer Freizeit Erklärvideos abhängig von ihrem Lern- und Leistungsstand selbstregulierend nutzen (vgl. UDL-Ansatz des selbstregulierten Lernens). Die Bereitstellung von Erklärvideos auf einer Lernplattform und die damit verbundene Möglichkeit des zeit- und ortsunabhängigen Lernens unterstützt diesen Ansatz (Hall et al., 2012). Die Zielsetzung zeigt sich als individuums- sowie leistungsbezogen und erstreckt sich von der Verinnerlichung von schulischen Themen (Wolf et al., 2021) bis zu Tutorials zu außerschulischen Themen (Feierabend et al., 2023). Findeisen und andere (2019) stellen in ihrer Metastudie zudem heraus, dass interaktive Gestaltungselemente wie die Möglichkeit der Wiedergabekontrolle durch die Lernenden, die Segmentierung der Inhalte in kürzere Videoabschnitte, die über ein Inhaltsverzeichnis oder Bookmarks aufgerufen werden können, der Verweis auf weiterführende Materialien durch Links sowie das Einbinden von Testfragen und Anwendungsaufgaben den Zugang zu neuen Inhalten erleichtern und sowohl Erarbeitung als auch Verständnis fördern.

Das zweite UDL-Prinzip der unterschiedlichen Darbietungen des Unterrichtsmaterials kann durch verschiedene Darstellungsformen und Sinneskanäle (Schelker, Böttinger & Schulz, 2022) umgesetzt werden. Erklärvideos ermöglichen über die Einbindung von Untertiteln und Audio-deskriptionen eine Wahl zwischen verschiedenen Perzeptions- und Verständniszugängen. Durch das (KI-gestützte) Erstellen von Untertiteln

und deren Adaptionenmöglichkeit an unterschiedliche Sprachniveaus und Sprachen können die Lernenden visuelle und auditive Informationen durch textbasierte Informationen ergänzen oder wahlweise ersetzen. In ähnlicher Weise ermöglicht die Einbindung von Audiodeskriptionen den Zugang für Personen, die sich die Informationen visuell nicht oder nur schlecht erschließen können (Jakob-Elshoff, Haage, Lindecke, Lüttmann, Moesch & Teuwsen, 2024; Kalcher & Wohlhardt, 2023). Studien zeigen, dass sich Untertitel, Text-to-speech- und Übersetzungsfunktionalitäten positiv auf das Verständnis der Lerninhalte und den Lernerfolg auswirken (Malakul & Park, 2023).

Die Erstellung eines Erklärvideos setzt voraus, dass der eigene Lernprozess reflektiert und dahingehend hinterfragt wird, ob der Lerngegenstand so erfasst wurde, dass er in einem Video anderen erklärt werden kann (Findeisen et al., 2019). Entsprechend zeigen Studien, dass sich die Aufgabe, ein Erklärvideo für andere zu erstellen, zur Selbstregulation von Denkprozessen beiträgt und sich positiv auf den Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern auswirkt (Fiorella & Mayer, 2013). Durch die kooperative Erstellung von Erklärvideos lassen sich zudem Lernmotivation und Autonomieerleben steigern (Slopinski, 2016). Die Produktion eines Erklärvideos bietet für die Schülerinnen und Schüler im Rahmen des dritten UDL Prinzips eine weitere Wahlmöglichkeit ihre Lernergebnisse darzustellen (Schelker et al., 2022).

3 Beschreibung des Lehrkonzepts

3.1 Zielgruppe und Zielsetzungen des Seminars

Das Seminar wurde als interdisziplinäres Projektseminar mit Studierenden des Grundschullehramts, der Beruflichen Bildung mit Fachrichtung Sozialpädagogik der Universität Bamberg und angehenden Erzieherinnen und Erziehern der Fachakademie für Sozialpädagogik Bamberg durchgeführt. Im Sommersemester 2023 haben vier Studierende aus dem Grundschullehramt, zehn Studierende aus der Beruflichen Bildung und 17 Studierende der Fachakademie teilgenommen. Das Seminar wurde von einem interdisziplinären Team aus drei Universitätsdozierenden mit einem fachlichen Hintergrund in den Bereichen Heterogenität, Digitalisierung und Informatik gehalten. Um die verschiedenen Perspek-

tiven in alle Sitzungen einfließen zu lassen, waren alle drei Dozierenden das gesamte Seminar über anwesend und für die Studierenden ansprechbar. Das Seminar zielte darauf ab, die Studierenden an die Bedeutung informatischer Grundbildung im Kontext von Digitalität und Heterogenität heranzuführen und das theoretische Wissen praktisch anzuwenden.

Es wurden bewusst für dieses Seminar die Studierenden aus den beiden Schularten Grund- und Berufsschule sowie angehende Erzieherinnen und Erzieher, die an der Fachakademie für Sozialpädagogik studieren, gewählt: Der Einsatzort der Materialien zur informatischen Grundbildung erfordert besondere Kenntnisse und Schulungen von Grundschullehrkräften, Erzieherinnen und Erziehern bzw. ihrer Lehrkräfte an den Fachakademien. Aufgrund dieser gemeinsamen Aufgabe wurde ein lehramtsübergreifendes Seminar konzipiert, das zum ersten Mal - trotz der großen Altersheterogenität der jeweiligen Zielgruppe - für beide Lehramtsstudiengänge geöffnet wurde. Inhalt und Ziel der Lehrveranstaltung war ein gemeinsamer Wissenserwerb und eine kooperative Produkterstellung. Die Studierenden entwickelten hierfür auf der Grundlage des Universal Design for Learning-Konzepts ein Erklärvideo für Kinder zum Einsatz von informatischen Spielmaterialien für die Vor- und Grundschule, die an der Universität Bamberg entwickelt worden waren (Schmid, Weitz, Köhler & Weiß, 2020a, 2020b). Dieses konzipierte Experimentiermaterial ermöglicht Kindern, selbst zu forschen und die digitalisierte Welt zu entdecken. Basierend auf dem Vorwissen und den Vorerfahrungen können die Vor- und Grundschülerinnen und -schüler ihre informatischen Konzepte überprüfen und ggf. verändern (change of concept).

Für die Erstellung der Erklärvideos wurden die Seminarteilnehmenden so in Projektgruppen eingeteilt, dass in jeder Gruppe drei bis vier Studierende aus jeder Fachrichtung vertreten waren. Als Anwendungsbeispiel für die Erklärvideos wurde das Thema Pixel gewählt, das in die binäre Repräsentation von Informationen einführt (Schmid et al., 2020a). Die Spielmaterialien ermöglichen Kindern, mit Hilfe von Malvorlagen oder Legesteinen verschiedene Pixelbilder zu erstellen und hierdurch ein Verständnis dafür zu erwerben, dass Informatiksysteme wie beispielsweise Computer Informationen binär, also nur unter Verwendung von Nullen

und Einsen, darstellen, verarbeiten und speichern. Bei einem Pixelbild wird ein Motiv in einzelne Bildelemente, sog. Pixel, zerlegt, die typischerweise als Quadrat dargestellt und in einem Raster angeordnet sind. Bei schwarz-weiß Pixelbildern, sog. Binärbildern, kann jedes Pixel nur einen von zwei Zuständen, d. h. 0 oder 1, annehmen: jedes weiße Pixel wird mit 0 codiert, jedes schwarze mit 1.

Wird ein Raster mit nur wenigen, großen Quadraten verwendet (geringe Auflösung), so lässt sich das ursprüngliche Motiv gar nicht oder nur schwer erkennen (vgl. Abbildung 1, links). Besteht das Raster jedoch aus vielen kleinen Quadraten (höhere Auflösung), so werden Einzelheiten ersichtlich und auch Rundungen sind trotz Verwendung von Quadraten darstellbar (vgl. Abbildung 1, rechts).

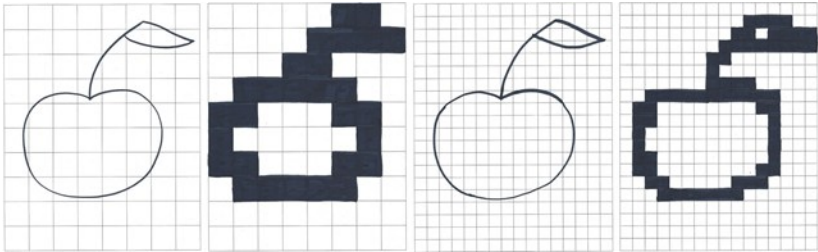


Abbildung 1. Binärbilder eines gezeichneten Apfels mit niedriger Auflösung (links) und höherer Auflösung (rechts).

Für die Darstellung von farbigen Bildern genügt es nicht mehr, nur 0 oder 1 für jedes Bildelement anzugeben. Für jede Farbe wird stattdessen eine Folge aus Nullen und Einsen benötigt.

3.2 Struktur und Inhalte

Das Seminarkonzept besteht aus sechs synchronen Seminarsitzungen und zwei Gruppenarbeitsphasen (vgl. Abbildung 2).

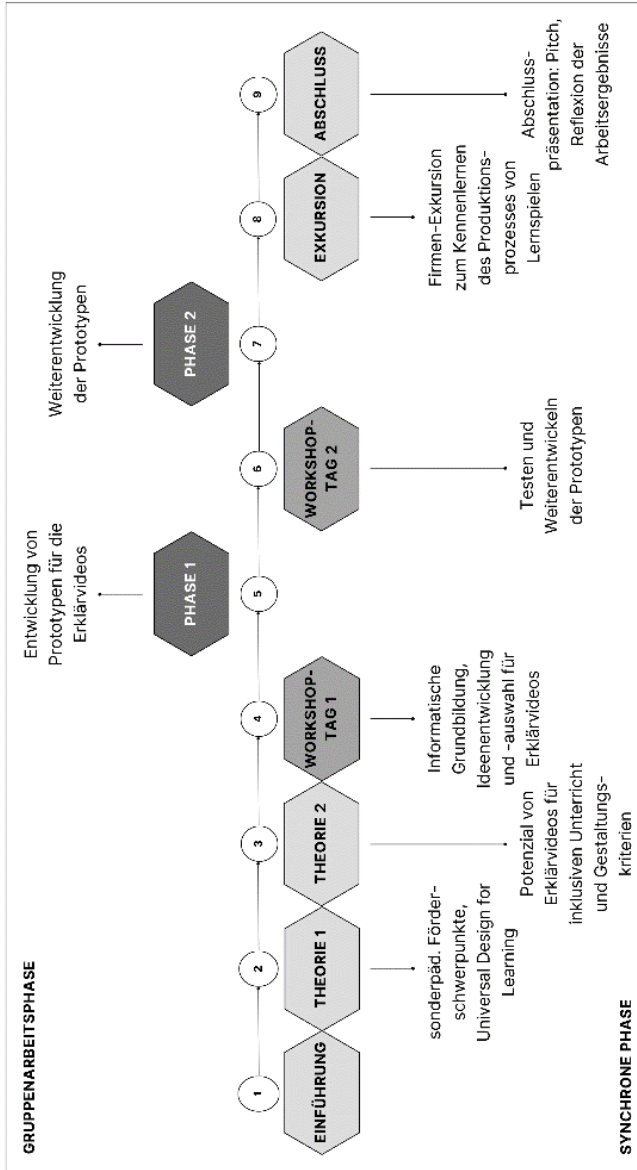


Abbildung 2. Seminarverlauf.

Die sechs synchronen Lehrveranstaltungen setzten sich zusammen aus einer 90-minütigen Einführung (Sitzung 1) und fünf 180-minütigen Blockterminen. Für beide Gruppenarbeitsphasen war ebenfalls ein zeitlicher Umfang von je 180 Minuten vorgesehen, wobei die Gruppenmitglieder Ort und zeitliche Aufteilung der Arbeitsphase selbst wählten.

Von den Blockterminen dienten zwei Sitzungen (Sitzung 2 und 3) der Vermittlung theoretischer Grundlagen. In diesem theoretischen Teil erfolgte eine Einführung in die vielfältigen Besonderheiten von Lernbedürfnissen und in die Grundlagen des UDL-Konzepts (Sitzung 2). Anschließend wurden die Chancen und Herausforderungen eines digital-inkluisiven Unterrichts thematisiert und das Potenzial von Erklärvideos für das Lernen in heterogenen Gruppen erarbeitet. Im Hinblick auf den praktischen Teil des Seminars wurde zudem auf die Gestaltungsprinzipien und Qualitätskriterien von Erklärvideos eingegangen (Sitzung 3). Aufgrund von abweichenden Unterrichtszeiten an der Fachakademie wurden diese beiden Blocktermine nur von Studierenden des Grundschullehramts und der Beruflichen Bildung besucht. Die Studierenden der Fachakademie setzten sich im Vorfeld ebenfalls im Unterricht mit unterschiedlichen Arten von Erklärvideos und der heterogenitätssensiblen Gestaltung von Lerngelegenheiten auseinander. Zur Abstimmung der Lerninhalte fand im Vorfeld eine Besprechung zwischen der Lehrkraft, die das Fach Medienbildung an der Fachakademie unterrichtet, und den Uni-Dozierenden statt.

Zwei weitere Blocktermine wurden als Workshoptage zusammen mit Studierenden der Fachakademie für Sozialpädagogik durchgeführt (Sitzung 4 und 6). Am Beginn der vierten Sitzung wurden die jeweiligen *Key learnings* (Vorwissenstände) in einer gemischten Gruppenarbeitsphase gesammelt und verglichen. Im weiteren Verlauf lag der Schwerpunkt auf der praktischen Auseinandersetzung mit den informatischen Spielmaterialien zum Thema Pixel (Sitzung 4, 1. Hälfte). Zu diesen kennengelernten Materialien generierte jede Gruppe schließlich Ideen für die Erstellung von ergänzenden Erklärvideos, wählte eine favorisierte Idee und begann mit der prototypischen Umsetzung (Sitzung 4, 2. Hälfte). Die Videos wurden mit der Intention erstellt, Schülerinnen und Schüler im Vor- und Grundschulalter nach den UDL-Prinzipien in ihrem Lernprozess in-

dividuell zu unterstützen. Die sechste Sitzung diente sodann dem Testen der Videos und der Reflexion des anvisierten didaktischen Einsatzes.

Zusätzlich wurde fakultativ eine Exkursion zu einem Hersteller für Lernspiele angeboten, die Einblicke in den Entstehungsprozess von Materialien zum spielbasierten Lernen in inklusiven Settings von der ersten Idee hin zum fertig verpackten Produkt bot (Sitzung 8). Den Abschluss des Seminars bildeten die Präsentation der entstandenen Erklärvideos in Form eines Pitch und die Reflexion der vorgestellten Videos vor dem Hintergrund der Kriterien der Adaptivität für heterogene Lerngruppen und einer diklusiven Unterrichtsgestaltung zur informatischen Grundbildung (Sitzung 9). Das kollegiale Peerreview wurde sowohl durch die Dozierendentriade, als auch durch zwei Produkt- und Qualitätseditoren der hospitierten Firma für die Herstellung von Lernspielen ergänzt. Die Reflexion erstreckte sich auf folgende Kriterien: richtige Vermittlung des informatischen Konzepts, beabsichtigte, didaktische Einbindung des Videos im Unterricht, Umsetzung der UDL-Prinzipien (vgl. [Kap. 2.2](#)), Beachtung der Gestaltungsprinzipien für Erklärvideos (vgl. [Kap. 2.3](#)), Ineinandergreifen von Video und Spielmaterialien sowie altersgerechte Gestaltung für die Zielgruppe der Vor- und Grundschul Kinder. Das Feedback sollte den Studierenden Anhaltspunkte für gelungene und weniger gelungene Aspekte bei der Erstellung von Erklärvideos für diklusive Zwecke geben und konnte auch für die Portfolioleistung genutzt werden. Das Portfolio bestand aus einer schriftlichen, benoteten Ausarbeitung, in der die Studierenden ausgehend von den theoretischen Grundlagen das entstandene Erklärvideo im Hinblick auf seine Chancen und Grenzen in heterogenen Lerngruppen reflektieren sollten. Hierzu zählte die Auseinandersetzung mit erfolgreich umgesetzten Aspekten und identifizierten Verbesserungspotenzialen. Zusätzlich wurde als Portfolioleistung das erstellte Erklärvideo in der Version abgegeben, die beim Pitch vorgestellt worden war. Das Erklärvideo selbst blieb unbenotet.

3.3 Beispielhafte Illustration der erstellten Erklärvideos

Eine häufig gewählte Strategie in der differenzierenden Gestaltung war das Einbinden von einem Angebot zusätzlicher sprachlich variabler bzw. nonverbaler Instruktionen. Die Offenheit in der Anwahl von vereinfachter Sprache/Untertitel würde im Kontext einer realen Unterrichtssituat-

ion an dem diagnostizierten Sprachniveau adaptiert, erprobt und evaluiert werden.

Auch die Wahlmöglichkeit, die Reihenfolge bzw. Intensität der Stufen des Lernprozesses individuell festzulegen, unterstützt das selbstregulierte Lernen. Hierzu wurden die Lerninhalte in kürzere Segmente unterteilt, die über ein Inhaltsverzeichnis innerhalb des Videos zugänglich waren (vgl. Abbildung 3).



Abbildung 3. Screenshot aus einem der erstellten Erklärvideos, in dem die Inhalte in kleinere Videoabschnitte segmentiert wurden.

Besonders kreativ waren die Studierenden in der Auswahl der Akteure/Identifikationsfiguren, die sich von realen Fotos einer Person der Alterszielgruppe (vgl. Abbildung 4) über ein sprechendes und handelndes Kuscheltier bis zu einer ikonischen Darstellung einer bekannten wissensvermittelnden Kindersendung erstreckten.



Abbildung 4. Screenshot aus einem der erstellten Erklärvideos, in dem eine Rahmenhandlung das Vorkommen von Pixeln im Alltag von Kindern verdeutlicht.

Die differenzierenden Darstellungen waren ebenso mit unterschiedlichen didaktischen Rollen verbunden. Teilweise wurde die Themeneinführung mit motivierenden bzw. kognitiv aktivierenden Situationen unterstützt oder von einer Rahmenhandlung begleitet, die den Betrachtenden ermöglichen, das informatische Konzept in seiner Bedeutung für den Alltag zu verstehen. Selten waren die Akteure bei der Erarbeitung als exemplarisch Agierende aus der Sichtweise des Lernenden eingesetzt (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5. Screenshot aus einem der erstellten Erklärvideos, in dem die Identifikationsfigur Hilfestellung bei der Bearbeitung der Übungsaufgabe gibt.

Diese Differenzierung der nonverbalen Imitation stand im Gegensatz zu einer sprachbasierenden Erarbeitung anhand eines Konflikt-Dialogs zweier bekannter Fernseh-Tierikonen. Neben der Rolle der Motivationsperson, des differenzierenden Instruierenden übernahmen die Identifikationsfiguren ebenso die didaktische Rolle der Lernprozessbegleitung und -bewertung.

Alle Erklärvideos enthielten am Ende ein Zusatzangebot an Übungen, mit denen das Erklärte vertieft bzw. selbst angewendet werden konnte.

4. Diskussion und Ausblick

Das Seminarkonzept umfasst die Spannweite von theoretischer Wissensvermittlung über die praktische Auseinandersetzung bis zur Produkterstellung und intendiert dadurch die Themen Heterogenität und Digitalisierung theoriegeleitet und praxisnah zu verknüpfen. Mit der angebotenen Exkursion zu einem Hersteller für Lernspiele soll die Praxisorientierung des Seminarkonzepts gestärkt und den Studierenden die Gelegenheit gegeben werden, zusätzliche Anregung für die eigene pädagogische Praxis zu gewinnen.

Eine belastbare empirische Prüfung der Effekte des Seminars steht bislang noch aus. Erste Aufschlüsse, inwieweit die intendierten Seminarziele erreicht werden konnten, liefert das qualitative Feedback der Studierenden zur Lehrveranstaltung. Die Studierenden waren in der letzten Sitzung gebeten worden, anhand der 5-Finger-Methode in schriftlicher Form Punkte zu nennen, 1) die aus ihrer Sicht sehr gut waren, 2) die man hätte besser machen können, 3) die ihnen nicht gefallen hatten, 4) die sie aus dem Seminar mitnehmen und 5) die zu kurz kamen. An der Feedbackrunde nahmen die Studierenden des Grundschullehramts und der beruflichen Bildung teil ($N = 14$): die Studierenden der Fachakademie für Sozialpädagogik mussten die Seminarsitzung wegen eines Anschlussstermins bereits nach dem Pitch und der Reflexion der Erklärvideos verlassen. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Feedbackrunde sollen nachfolgend kurz skizziert werden.

Das Feedback zeigte, dass alle befragten Studierenden besonders den Praxisbezug und die Praxisbedeutung des Seminars schätzten. Im Rahmen dieser Bewertung spielte der gewählte Lehramtsstudiengang keine Rolle. Ebenso wurde die Exkursion unabhängig des gewählten Lehramts als positiv bewertet. Die Studierenden hoben den Einblick in professionell produzierte, spielbasierte Lernbausteine u. a. für inklusive Setting hervor. Darüber hinaus empfanden die Studierenden die Erstellung der Erklärvideos als Gruppenleistung und die mehrmaligen Reflexions- und Feedbackrunden zu den Videos als gewinnbringend. Auch das Einbringen verschiedener Perspektiven durch das interdisziplinäre Dozierendenteam wurde von den Studierenden als bereichernd eingeschätzt.

Die Studierenden bewerteten den theoretischen Input als inhaltsreich, jedoch gemessen an der Zeit für die Erstellung der Videos als sehr zeitintensiv. Als eine weitere Herausforderung wurde die konkrete Erstellung eines Erklärvideos empfunden. Viele Schwierigkeiten tauchten bei den einzelnen Gruppen erst in der konkreten, produktionserstellenden Phase auf. Da die Studierenden die benötigte Zeit für die konkrete Produkterstellung anfangs unterschätzen, mussten außerordentliche Termine gefunden werden. Diese zeitlichen und inhaltlichen Absprachen erwiesen sich durch die unterschiedlichen Studiengänge und aktuellen Studienanforderungen als schwierig. Bei der Gruppenzusammensetzung wurde zu-

dem besonders auf die unterschiedlichen Lehramtsstudiengänge, weniger auf die technischen Kompetenzen der Studierenden geachtet. Diskrepanzen in den technischen Voraussetzungen konnten somit gruppenintern nicht vollständig ausgeglichen werden. Einige Studierende hätten sich eine stärkere Begleitung bei der technischen und adaptiven Umsetzung gewünscht.

Eine weitere Limitation des vorgestellten Seminarkonzepts besteht darin, dass aufgrund der Zeitstruktur des Seminarkonzepts eine konkrete Umsetzung bzw. ein reflektiertes Erproben in einer heterogenitätssensiblen Unterrichtssituation nicht realisiert werden konnte. Es wäre deshalb wünschenswert, zukünftig mit Vorschulgruppen und Grundschulklassen zusammenzuarbeiten und den Studierenden die Durchführung einer Unterrichtsstunde unter Einsatz des erstellten Erklärvideos zu ermöglichen. Basierend auf den hierbei gemachten Erfahrungen könnte im Seminar mit den Studierenden sodann u. a. reflektiert werden, inwieweit das Erklärvideo das Verständnis der Zielgruppe zu fördern vermag, ob Sprachniveau und Erklärtempo angemessen sind und welche weiteren Zwischenschritte ggf. erforderlich sind.

Die Wahl der informatischen Grundbildung als Anwendungsbeispiel für das Erstellen von Erklärvideos wurde als interessant und motivierend empfunden. Die überwiegende Arbeit mit informatischen Spielmaterialien, die für den Einsatz in der Grundschule konzipiert worden waren, führte dazu, dass die Videos auf die Lernenden an Grundschulen ausgerichtet wurden und die Übertragbarkeit auf Kindertagesstätten nur andiskutiert werden konnte. Zudem kam aus Sicht der Studierenden das theoretische Hintergrundwissen zu dem thematisch neuen Feld der informatischen Grundbildung zu kurz.

Die Seminarteilnehmenden erkannten bereits während der Videoerstellung, dass sie ihre digitale-technischen Kenntnisse unterschiedlich treffend eingeschätzt hatten. Im abschließenden Feedback stellten jedoch alle fest, dass bereits mit einfachen technischen Mitteln ansprechende Videos für eine heterogenitätssensible Unterrichtsgestaltung erstellt werden können und sie ihre technischen Fähigkeiten ausbauen konnten. Diese Erfahrung führte nach Aussage der Studierenden dazu, dass sie sich selbstwirksamer auf die heterogenitätsbezogenen, schulischen Her-

ausforderungen fühlen.

Eine erneute Durchführung des Seminars erfordert die Anregungen der Studierenden aufzugreifen und das Konzept weiterzuentwickeln: Dies würde bedeuten, dass die Lernvoraussetzungen der Studierenden noch genauer diagnostiziert und Studierende identifiziert werden, die noch auf kein breit angelegtes und spezifisches Vorwissen bzgl. UDL-Konzept oder Videoerstellung verfügen und entsprechende Zusatzmaterialien bzw. Unterstützung benötigen. Trotz der eingangs erhobenen Selbsteinschätzung der eigenen technikbezogenen Fertigkeiten bzgl. Videoerstellung stellte sich am Ende heraus, dass einige Studierenden in der praktischen Phase ein erhöhtes Unterstützungsangebot benötigt hätten. Für eine erneute auftretende Einschätzungsdiskrepanz bietet sich die Einplanung eines Wahlangebots an „Techniksitzungen“ bzw. „UDL-Sitzungen“ zu den regulären Seminarzeiten, die Bereitstellung von Erklärvideos und Umsetzungsbeispielen auf der universitären Lernplattform und die wiederholte Ermunterung, das Unterstützungsangebot in den speziell für digitales Lehren und Lernen eingerichteten Laboren sowie zu den Sprechstundenzeiten der Dozierenden zu nutzen, an. In diesem Zusammenhang sollten auch die unterschiedlich ausgeprägten Fähigkeiten der Studierenden im selbstregulierten Lernen berücksichtigt werden. Bei der erneuten Durchführung des Seminars sollte deshalb nicht nur die Konzeptidee und prototypische Umsetzung des Erklärvideos Gegenstand wiederholter Reflexionsphasen sein, sondern auch der Stand und die Weiterentwicklung der eigenen digitalen Kompetenzen sowie hierfür erforderlicher Hilfestellungen.

Eine weitere zielführende Überlegung wäre, anstatt den Studierenden das neue Thema der informatischen Grundbildung vorzugeben, sie ein Thema wählen zu lassen, zu dem sie bereits didaktische Erfahrung gesammelt haben, um sodann reflektieren zu können, inwieweit ein Erklärvideo ein sinnvolles Unterstützungsangebot für Schülerinnen und Schüler in der jeweiligen Lernsituation darstellt. Das Seminarkonzept birgt somit Transferpotential für vielfältige Inhalte aus den diversen fachwissenschaftlichen und -didaktischen Inhalten des Lehramtsstudiums. Für die Zusammenarbeit mit der Fachakademie für Sozialpädagogik bietet sich eine stärkere Standardisierung der Vorbereitungsphase an. Hierdurch

würde sich die gemeinsame Zusammenfassung und Balancierung der heterogenen Vorkenntnisse verkürzen lassen und als kognitive Aktivierung für die Workshopphase dienen.

Die Rückmeldungen der Studierenden legen nahe, dass das praxisorientierte Seminar positive Effekte auf ihre technische und heterogenitätsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung hatte und zur Weiterentwicklung ihrer professionellen Kompetenz beigetragen hat. Um diese Effekte detaillierter zu beleuchten, ist bei der wiederholten Durchführung des Seminars eine quantitative Erhebung des Wissenserwerbs im Prä-Post-Design angedacht. Zusätzlich sollten subjektive Maße zur Veränderung der selbst eingeschätzten technischen und heterogenitätsbezogenen Kompetenz sowie der entsprechenden Selbstwirksamkeitserwartung integriert und die Heterogenität der Studierenden im Hinblick auf ihre Kompetenzen im selbstregulierten Lernen in den Blick genommen werden. Ein weiterer Fragenkomplex sollte sich darauf beziehen, inwieweit die Studierenden von der Zusammenarbeit mit Mitstudierenden aus anderen Fachbereichen und damit vom Blick über den eigenen Fachhorizont hinaus zu profitieren vermochten. Ebenso wäre eine weiterführende Follow-up Fragestellung, inwieweit sich die Studierenden vermehrt vorstellen können, die im Seminarkonzept implizierten Prinzipien des theoriebasierten UDLs und des selbststimmten Lernens in der eigenen Unterrichtsplanung bzw. in der Begleitung der Erstellung von Erklärvideos durch die Schülerinnen und Schüler umzusetzen und anzuwenden. Eine aussagekräftige Einschätzung für den nachhaltigen Lernerfolgs dieser didaktischen Doppeldeckerstruktur erfordert eine bereits angedachte Seminar-konzeptergänzung, die schulpraktische Erfahrungen und den Einbezug von Lehrkräften ermöglicht. Neben der quantitativen Befragung der Studierenden könnte als objektives Maß zur Evaluation der Seminareffekte außerdem eine qualitative Beurteilung der erstellten Erklärvideos durch Expertinnen und Experten hinsichtlich ihrer technischen und heterogenitätsbezogenen Umsetzungsqualität herangezogen werden.

Literaturverzeichnis

Baumert, B., Küthe, E., Schaller, M. & Rau, F. (2023). Qualitätsmerkmale für einen digital-inklusiven Unterricht: Am Beispiel einer Lernumgebung für den Religionsunterricht in der Grundschule. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie*

- und Praxis der Medienbildung, 20 (Jahrbuch Medienpädagogik), 551–580. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb20/2023.09.21.X>
- Bergner, N., Hubwieser, P., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R. et al. (2018).** Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), *Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich: Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (Band 9, S. 38–267). Opladen: Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvbkk1sq>
- Brame C. J. (2017).** Effective educational videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE–Life Sciences Education*, 15(4). <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Böttlinger, T. & Schulz, L. (2021).** Digitale Barrieren abbauen: Das inklusive Universal Design for Learning. *Diklusion: Digitale Medien und Inklusion in Schule und Hochschule*. Verfügbar unter: <http://diklusion.com/udl-diklusiv/>
- Feierabend, S., Rathgeb, T. & Reutter, T. (2019).** *KIM-Studie 2018: Kindheit, Internet, Medien: Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf
- Feierabend, S., Rathgeb, T. & Reutter, T. (2020).** *JIM-Studie 2019: Jugend, Information, Medien: Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2019/JIM_2019.pdf
- Feierabend, S., Rathgeb, T., Kheredmand, H. & Glöckler, S. (2023).** *KIM-Studie 2022: Kindheit, Internet, Medien: Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2022/KIM-Studie2022_website_final.pdf
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019).** Lernen durch Videos: Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 16–36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>
- Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2013).** The relative benefits of learning by teaching and teaching expectancy. *Contemporary Educational Psychology*, 38(4), 281–288. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.06.001>
- Gesellschaft für Informatik. (2019).** *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich: Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. erarbeitet vom Arbeitskreis „Bildungsstandards Informatik im Primarbereich“*. Verfügbar unter: https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/v142_empfehlungen_kompetenzen-primarbereich_2019-01-31.pdf
- Hall, T. E., Meyer, A. & Rose, D. H. (2012).** *Universal Design for Learning in the Classroom: Practical Applications*. New York: The Guilford Press.

- Jakob-Elshoff, S., Haage, A., Lindecke, S., Lüttmann, F., Moesch, M. & Teuwsen, J. (2024).** Barrierefreie Videos und Onlineumgebungen im Bildungskontext: Herausforderungen und Lösungsansätze am Beispiel LARs. In D. Gronostay, S. Manzel, K. Hahn-Laudenberg & J. Teuwsen (Hrsg.), *Professionelle Unterrichtswahrnehmung im sozialwissenschaftlichen Fachunterricht: Das Potential von Animationsfilmen realer Unterrichtsszenen für die Lehrer*innenbildung* (Politische Bildung, S. 247–266). Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-41829-8_13
- Kalcher, M. & Wohlhardt, D. (2023).** Herausforderungen und Chancen durch digitale Medien für Menschen mit Lernschwierigkeiten und resultierende Anforderungen an das Bildungssystem. In D. Ferencik-Lehmkuhl, I. Huynh, C. Laubmeister, C. Lee, C. Melzer, I. Schwank, H. Weck & K. Ziemer, (Hrsg.), *Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung* (S. 81–9). Bad Heilbrunn: Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5990-06>
- Kulgemeyer, C. (2019).** Qualitätskriterien zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Erklärvideos. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe: Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018* (S. 285–288). Regensburg: Universität Regensburg.
- KMK. Kultusministerkonferenz (2021).** *Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf
- Low, R. & Sweller, J. (2014).** The modality principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Auflage, S. 227–246). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.012>
- Malakul, S. & Park, I. (2023).** The effects of using an auto-subtitle system in educational videos to facilitate learning for secondary school students: learning comprehension, cognitive load and satisfaction. *Smart learning Environments*, 10(4). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00224-2>
- Mayer, R. E. (2009).** *Multimedia Learning* (2. Auflage). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Meller, S. (2024).** *Erklärvideos im Sachunterricht: Eine explorative Studie zum Umgang von Lehrkräften mit dem audiovisuellen Medium*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43856-2>
- Pisha, B. & Coyne, P. (2001).** Smart From the Start: The Promise of Universal Design for Learning. *Remedial and Special Education*, 22(4), 197–203. <https://doi.org/10.1177/074193250102200402>
- Rat für kulturelle Bildung. (2019).** *Jugend/Youtube/Kulturelle Bildung: Horizont 2019. Studie: Eine repräsentative Umfrage unter 12- bis 19-Jährigen zur Nutzung*

- kultureller Bildungsangebote an digitalen Kulturorten. Verfügbar unter: https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2019-06/Studie_Jugend%20Youtube%20Kulturelle%20Bildung%202019.pdf
- Scheiter, K. (2017).** Lernen mit digitalen Medien: Potenziale und Herausforderung aus Sicht der Lehr-Lernforschung. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit digitalen Medien: Strategien, internationale Trends und pädagogische Orientierungen* (S. 33–53), München: Oldenbourg.
- Scheiter, K., Richter, J. & Renkl, A. (2020).** Multimediales Lernen: Lehren und Lernen mit Texten und Bildern. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (S. 31–56). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_4
- Schelker, L., Böttinger, T. & Schulz, L. (2022).** Erklärvideos: Produktions- und Einsatzmöglichkeiten im inklusiven Unterricht. *Diklusion: Digitale Medien und Inklusion in Schule und Hochschule*. Verfügbar unter: <http://diklusion.com/erklaeervideos/>
- Schlüter, A.-K., Melle, I. & Wember, F. B. (2016).** Unterrichtsgestaltung in Klassen des Gemeinsamen Lernens: Universal Design for Learning. *Sonderpädagogische Förderung heute*, 3, 270–285.
- Schmid, U., Weitz, K. & Gärtig-Daug, A. (2018).** Informatik in der Grundschule. *Informatik Spektrum*, 41, 200–207. <https://doi.org/10.1007/s00287-018-1103-4>
- Schmid, U., Weitz, K., Köhler, K. & Weiß, L. (2020a).** *Pixel & Co.: Informatik in der Grundschule: Kommentar für Lehrkräfte*. Braunschweig: Westermann.
- Schmid, U., Weitz, K., Köhler, K. & Weiß, L. (2020b).** *Pixel & Co.: Informatik in der Grundschule. Arbeitsheft für Schüler:innen*. Braunschweig: Westermann.
- Schnotz, W. (2014).** Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In R. E. Mayer (Hrsg.), *Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage, S. 72–103). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139547369.006>
- Schulz, L. (2018).** Digitale Medien im Bereich Inklusion. In B. Lütje-Klose, T. Riecke-Baulecke & R. Werning (Hrsg.), *Basiswissen Lehrerbildung: Inklusion in Schule und Unterricht: Grundlagen in der Sonderpädagogik* (S. 344–367). Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.
- Schulz, L. (2022).** Diklusive Praktiken? In C. Kuttner & S. Münte-Goussar (Hrsg.), *Praxistheoretische Perspektiven auf Schule in der Kultur der Digitalität* (S. 527–540). Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35566-1_26
- Sweller, J. & Chandler, P. (1994).** Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12(3), 185–233. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1203_1
- Sweller, J. (2011).** Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Slopinski, A. (2016).** Selbstbestimmt motiviertes Lernen durch die Produktion von Lern- und Erklärvideos. *Medienproduktion: Online-Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis*, 10, 9–13.

- Vygotsky, L. S. (1978).** *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Warmdt, J., Frisch, H., Kindermann, K., Pohlmann-Rother, S. & Ratz, C. (2023).** Professionalisierung von Lehrkräften für Digitalität und Inklusion. *QfI - Qualifizierung für Inklusion*, 5(2), keine Seitenangabe. <https://doi.org/10.21248/qfi.110>
- Wille, M. (2021).** Erklärvideos in der Sprachwissenschaft: Sprache-Bild-Bezüge und ihr Einfluss auf den Lernerfolg. *die hochschullehre: Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre*, 7(31). <https://doi.org/10.3278/HSL2131W>
- Wolf, K. D. & Kulgemeyer, C. (2016).** Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 27, 36–41.
- Wolf, K. D., Cwielong, I. A., Kommer, S. & Klieme, K. E. (2021).** Leistungsoptimierung von Schülerinnen und Schülern durch schulbezogene Erklärvideonutzung auf YouTube: Entschulungsstrategie oder Selbsthilfe?. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 42 (Optimierung), 380–408. <https://doi.org/10.21240/mpaed/42/2021.12.31.X>

Über die Beitragsautor:innen

Fischer, Erika, Lehramtsbotschafterin, abgeordnete Lehrkraft in dem bayernweiten Projekt *BAS!S: Sonderpädagogik und Inklusion* an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrbeauftragte an der Universität Halle-Wittenberg; Lehr- und Forschungsschwerpunkte: Inklusion in der Lehrkräftebildung, Potentialdiagnostik, diversitätssensibler Unterricht in der Schule von morgen; ORCID: 0009-0000-5387-9117.

Friedel, Elena, Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Fachvertretung für Berufliche Bildung an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg; Lehr- und Forschungsschwerpunkte: Diversitätssensible und rassismuskritische Bildung, Einsatz von KI und digitalen Tools im inklusiven Unterricht, Entrepreneurship Education, Schule der Zukunft.

Gärtig-Daugs, Anja, Dr., Leiterin des Kompetenzzentrum für Digitales Lehren und Lernen (DigiZ) am Zentrum für Lehrerinnen- und Lehrerbildung an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg; Lehr- und Forschungsschwerpunkte: Informatische Bildung in der Vor- und Grundschule, digitales Lehren und Lernen, digitale Medien und Gesundheit; ORCID: 0000-0001-8576-5202.