

Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien

Sgolik, Julia; Ziegler, Thorsten; Kirchhoff, Petra

Erstveröffentlichung / Primary Publication

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Sgolik, J., Ziegler, T., & Kirchhoff, P. (2021). Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien. In M. Seifert, & S. Jöckel (Hrsg.), *Bildung, Wissen und Kompetenz(-en) in digitalen Medien: Was können, wollen und sollen wir über digital vernetzte Kommunikation wissen?* (S. 19-54). Berlin <https://doi.org/10.48541/dcr.v8.2>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Empfohlene Zitierung: Sgolik, J., Ziegler, T., & Kirchhoff, P. (2021). Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien. In M. Seifert & S. Jöckel (Hrsg.), *Bildung, Wissen und Kompetenz(-en) in digitalen Medien. Was können, wollen und sollen wir über digital vernetzte Kommunikation wissen?* (S. 19–54). <https://doi.org/10.48541/dcr.v8.2>

Zusammenfassung: Digitalisierung und Mediatisierung bedingen gesamtgesellschaftliche Transformationsprozesse, die den Bereich der Bildung ebenso durchdringen, wie auch auf die professionelle Kompetenz von Lehrkräften wirken. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der medienbezogenen Ausgestaltung der universitären Bildung von Lehrkräften in Deutschland und formuliert Fragenkomplexe, die transdisziplinär, evidenzbasiert und nachhaltig beantwortet werden müssen. Ausgangspunkt dafür muss eine systematische Betrachtung erforderlicher medienbezogener Kompetenzen von (angehenden) Lehrerinnen und Lehrern sein, die das Kernstück dieses Artikels bildet: Der Beitrag gibt einen Überblick über nationale und internationale Modellierungsansätze von Kompetenzen zum Lehren und Lernen mit und über Medien, um in der Folge drei zentrale Modelle (*TPACK*, *DigCompEdu*, *M³K*) detaillierter und vergleichend zu beschreiben und einen Ausblick auf eine transdisziplinäre Gestaltung der Bildung von Lehrkräften zu geben.

Lizenz: Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0)

Julia Sgolik, Thorsten Ziegler & Petra Kirchhoff

Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien

1 Zentrale Forschungsfragen der medienbezogenen Bildung von Lehrkräften

Das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien wird nicht erst seit Ausbruch der Covid-19-Pandemie als ein zentrales Entwicklungsfeld der Bildung für die nächsten Jahre betrachtet (Eickelmann & Labusch 2019, Kultusministerkonferenz [KMK], 2016). Im Verständnis einer Medienpädagogik des 21. Jahrhunderts (Kerres, 2018; Kerres, 2020) durchdringt die Digitalisierung sämtliche gesellschaftliche Systeme und Prozesse und damit auch die Bildung von Lehrerinnen und Lehrern. *Digitalisierung* hat sich zu einem omnipräsenten Begriff entwickelt, der verschiedene Assoziationen hervorruft und vielfältige Zugänge bietet. Die Digitalisierung ist zunächst ein technischer Prozess, der Triebfeder für weitreichende Veränderungen ist. So kann Digitalisierung als „Motor der Mediatisierung“ (Herzig & Martin 2018, S. 89) verstanden werden. Herzig und Martin betonen mit Blick auf die Bildung einzelne zentrale Merkmale des Mediatisierungsprozesses (Krotz, 2012), wie die zunehmende mediale Verwobenheit und Durchdringung aller lebensweltlicher Bereiche, sozialer

Strukturen und kommunikativer Prozesse mit Medien und stellen heraus, dass der Einzelne nur auf der Basis von grundlegenden Medienkenntnissen an diesen teilnehmen und diese mitgestalten kann (Herzig & Martin, 2018, S. 89).

Erkennt man diesen Prozess an, muss man die Formulierung *digitale Welt*, wie sie die KMK (2016) gebraucht, noch ausschärfen. Es eröffnet sich nicht nur eine Welt im Digitalen, sondern unsere gesamte Kultur wird davon geprägt, was die neue digitale Infrastruktur ermöglicht. Stalder spricht daher in einem Interview mit Noller (2019) von einer Kultur der Digitalität. Digitalität versteht Stalder im Kontrast zu Digitalisierung als „das was entsteht, wenn der Prozess der Digitalisierung eine gewisse Tiefe und eine gewisse Breite erreicht hat und damit ein neuer Möglichkeitsraum entsteht, der geprägt ist durch digitale Medien“ (Noller, 2019). Dahinter steht nicht mehr ein additives Verständnis, in welchem Digitalisierungsprozesse der analogen Welt hinzugefügt werden, sondern ein Verständnis der Verwobenheit, welches auch eine klare Trennung zwischen *dem Digitalen* und *dem Analogen* verschwinden lässt (Kerres, 2018).

Ebenso ist die Bildungsarbeit digital durchdrungen und geprägt (Kerres, 2020). *Bildung in der digitalen Welt* (KMK, 2016) erfordert neue Ansätze und Ziele, denen ein Verständnis von Bildung zugrunde liegt, welches (wie auch in der Vergangenheit) grundsätzlich darauf abzielt, die (digital geprägte) Welt zu verstehen, einzuordnen und zu bewerten (Kerres, 2018, S. 2). Damit Lehrkräfte diesen Wandel mitgestalten können, muss die Bildung von Lehrerinnen und Lehrern Transformationsprozesse vom Analogen hin zum Digitalen thematisieren und problematisieren, ohne dabei grundlegende analoge Aneignungsprozesse von Weltwissen aus den Augen zu verlieren. Wie tiefgreifend dieser Wandel ist, zeigt sich beispielhaft an den einschneidenden Veränderungen der Kernkompetenz Lesen. Hier haben sich mit dem Medium neue Textgattungen (z. B. Hypertext, Blog, Twitter-Kurznachricht, Chat) und -merkmale (z. B. Hybridität, Multimedialität und Sozialität) (Lobin, 2014) entwickelt, die den Leseprozess und den Leseunterricht grundlegend verändern (COST-EREAD, 2019).

Insgesamt betrachtet wirken sich die digitalen Transformationsprozesse auf das gesamte Spektrum der professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern aus. Hierzu zählen: (1) das Professionswissen, (2) die Überzeugungen, die Werthaltungen und Ziele von Lehrkräften, deren (3) motivationale Orientierung sowie deren (4) Selbstregulation (Kunter, Baumert, Blum, & Neubrand, 2011). Eine bedeutsame Entwicklung ist die Erforschung der

Verbindung des (digitalen) Professionswissen von Lehrkräften mit der Unterrichtsqualität und schließlich dem Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler in einem Kaskadenmodell (Krauss et al., 2020). Grundlegendes Wissen über die Eigenschaften, die Rezeption sowie die Wirkung digitaler Medien im schulischen und außerschulischen Kontext muss Teil des Professionswissens von Lehrerinnen und Lehrern werden, damit die Mediatisierung in sozialen sowie fachlichen Lehr- und Lernprozessen konstruktiv gestaltet werden kann (Blömeke, 2000; Herzig, 2007; Herzig & Martin, 2018). Darüber hinaus gilt es Überzeugungen und Werthaltungen sowie deren motivationale Orientierung hinsichtlich medienbezogener Bildung forschend in den Blick zu nehmen, wie dies beispielsweise in Arbeiten basierend auf dem *Will-Tool-Skill-Pedagogy*-Modell (Petko & Döbeli-Honegger, 2011; Petko, 2012) erfolgt ist.

Die explizite Vermittlung und Überprüfung medienpädagogischer Kompetenzen wird nach wie vor häufig als Querschnittsaufgabe implementiert, für die alle Disziplinen der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern unter starker Beteiligung der Medienpädagogik sowie der Fachdidaktiken verantwortlich sind. Diese geteilte Verantwortung birgt jedoch die Gefahr der fehlenden Systematik und Nachhaltigkeit (Schiefner-Rohs, 2012). Die Einrichtung von Erweiterungsstudiengängen, wie etwa an bayerischen Hochschulen, verfolgt im Gegensatz dazu die Zielsetzung, Lehrkräfte im Anschluss an ein Lehramtsstudium oder berufsbegleitend in separaten Kursen zu Fachleuten für Lernen mit und über digitale Medien auszubilden.

Angesichts der unterschiedlichen Implementierungsmöglichkeiten ist es umso bedeutsamer, sich aktuell mit Blick auf die Weiterentwicklung eines zukunftsfähigen Lehramtsstudiums folgenden Fragenkomplexen in disziplinübergreifenden Teams forschend zu stellen. Hierbei sollte das noch relativ junge Forschungsfeld der Wirksamkeit von Bildung von Lehrerinnen und Lehrern eine besondere Rolle spielen (König & Blömeke, 2020). Diese Professionsforschung für Lehrkräfte könnte sich an folgenden Fragenkomplexen orientieren, die sich aus einem kompetenzorientierten Professionsbegriff ergeben:

1. Wissensinhalte: Welches medienbezogene Professionswissen sollten Lehramtsstudierende fachübergreifend und/oder fachspezifisch entwickeln, um Kompetenzen für die Schulentwicklung und das Unterrichten aufzubauen? Welche Rolle können hierbei die mit der Digitalisierung und Mediatisierung in Gesellschaft und Bildung befassten akademischen Disziplinen spielen (z.B. Medienpädagogik als Teildisziplin der Kommunikationswissenschaft, Fachwissenschaften, Fachdidaktiken)?
2. Wissensaufbau: Braucht es zunächst ein pädagogisches bzw. fachdidaktisches Grundverständnis, bevor Professionswissen zur Bildung in einer digital geprägten Welt aufgebaut werden kann? Soll Professionswissen zu Medien bereits in der Eingangsphase des Lehramtsstudiums oder später vermittelt werden? Welches Lehrangebot brauchen Lehrkräfte mit mehrjähriger Berufserfahrung?
3. Wissenstransformation: Können angehende Lehrkräfte Professionswissen zu digitalen Medien insbesondere im Hinblick auf fachliche Lehr- und Lernprozesse im Sinne Shulmans transformieren (Überblick zu Aspekten der psychologisch-pädagogischen Unterrichtsqualität und Fachlichkeit in Praetorius, Klieme, Herbert, & Pinger, 2018)?
4. Wissensanwendung/-adaption: Werden diese Wissensbestände bereits im Rahmen von schulpraktischen Studien in einem qualitativ hochwertigen Lehr- und Lernangebot für Schülerinnen und Schüler mit einer hohen kognitiven Aktivierung, guter Klassenführung, individueller Unterstützung der Lernenden sowie der notwendigen fachdidaktischen Tiefe sichtbar?

Mit der Beantwortung dieser Fragen wird es Schritt für Schritt möglich sein, die Bildung von Lehrerinnen und Lehrern für die digitale Welt evidenzbasiert nachhaltig zu gestalten und für neue Entwicklungen offen zu halten. Eine besondere Bedeutung dürfte hierbei das Professionswissen von (angehenden) Lehrkräften spielen. Der vorliegende Beitrag nimmt, der Beantwortung dieser Forschungsfragen vorausgehend, unterschiedliche Ansätze der Modellierung von professionellen Kompetenzen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien in den Blick, um abschließend einen Ausblick auf eine umfassende, transdisziplinäre Perspektive zu geben.

2 Modellierung als Voraussetzung der systematischen, curricularen Integration und Forschung

Alle hier aufgezeigten Fragenkomplexe der medienbezogenen Bildung von Lehrerinnen und Lehrern zielen auf eine Modellierung des medienbezogenen Professionswissens von Lehrenden ab, damit auf der Basis klarer Kompetenzerwartungen ein systematisch strukturiertes Curriculum implementiert werden kann. Notwendigerweise müssen hier unterschiedliche Perspektiven auf das erforderliche medienbezogene Kompetenzspektrum von Lehrerinnen und Lehrern eingenommen werden. Idealerweise ist diese Modellierung anschlussfähig an bereits etablierte Modelle des Professionswissens von Lehrenden und nimmt gleichzeitig medienbezogene Wissensbestände relevanter Disziplinen in den Blick. Für die Medienpädagogik ist die Stellung von Medien in Bildungsprozessen und ihre Modellierung konstitutiv (Pietraß, 2014). Es soll die Möglichkeit eröffnet werden, sich ergebende „Fragestellungen systematisch in einen bildungstheoretischen Zusammenhang zu stellen“ (Pietraß, 2014, S. 183). Genau hierin besteht der besondere Wert der kommunikationswissenschaftlichen Forschungsperspektive und der daraus hervorgehenden Modellbildung.

2.1 Kompetenzmodellierungen im Überblick

Inzwischen liegen zahlreiche Modelle zur Beschreibung der digitalen professionellen Kompetenzen von Lehrkräften vor. Die folgende Tabelle (Tabelle 1) gibt einen Überblick der relevantesten internationalen und nationalen medienbezogenen Kompetenzmodellierungen in der Reihenfolge ihrer Erstveröffentlichung. Die Tabelle erfasst alle Modelle mit einer knappen Beschreibung, Kurzreferenz sowie Anmerkungen zur Entwicklung. Alle hier genannten Modelle beschreiben Wissensbestände ausgebildeter Lehrkräfte und/oder ausgebildeter pädagogischer Fachkräfte. Zur Beschreibung werden kurz die Kompetenzunterbereiche soweit möglich in der modelleigenen Terminologie in Anführungszeichen angeführt beziehungsweise mit dem Begriff *Facetten* bezeichnet. Das *M³K*-Modell nimmt explizit und hauptsächlich angehende Lehrkräfte in der ersten Phase der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern in den Blick. Die unterschiedlichen Intentionen der verschiedenen Modelle werden unten genauer beschrieben.

Tabelle 1: Vergleichende Aufstufung von Modellen der digitalen professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern (CC BY SA)

Nr. Modell	Beschreibung der Modelle unter Nennung ihrer Facetten (Modelleigene Begriffe in Anführungszeichen)	Kurzreferenz	Anmerkungen zur Entwicklung
1	<p data-bbox="311 1219 362 1347"><i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)</i></p> <p data-bbox="311 724 396 1198">Das allg. Kompetenzmodell für Lehrkräfte beschreibt die kognitiven Wissensbestände mit folgenden Facetten:</p> <ul data-bbox="407 724 712 1171" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="407 868 426 1171">• <i>TK: Technological Knowledge</i> <li data-bbox="437 916 456 1171">• <i>CK: Content Knowledge</i> <li data-bbox="468 884 487 1171">• <i>PK: Pedagogical Knowledge</i> <li data-bbox="508 724 549 1171">• die drei Überschneidungsflächen dieser drei Facetten (<i>TCK, TPK, PCK</i>) <li data-bbox="583 724 639 1171">• die Triade <i>TP(A)CK: Technological Pedagogical (and) Content Knowledge</i> <li data-bbox="650 724 712 1171">• <i>Context Knowledge</i> (Addition von Rosenberg & Koehler, 2014, 2015) 	<p data-bbox="311 517 340 699">Mishra & Koehler (2006). <i>Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge.</i></p>	<p data-bbox="311 293 340 453">Erweiterung des Konzepts von Shulman (1986) zum Professionswissen von Lehrkräften</p>

2	<p><i>Media and Information Literacy Curriculum for Teachers</i></p>	<p>Das Curriculum für Lehrkräfte beschreibt sieben Facetten von Informationskompetenz und fünf Facetten von Medienkompetenz der Lehrenden. Darauf basiert eine Curriculumsmatrix, deren „dimensions“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge of media and information for democratic discourse</i> • <i>Evaluation of media and information</i> • <i>Production and use of media and information</i> <p>Diese werden in sechs “key curriculum areas“ ausdifferenziert.</p>	<p>Wilson, Grizzle, Tuazon, Akyempong, & Cheung (2011). <i>Media and Information Literacy. Curriculum for Teachers.</i></p>	<p>Ausgangsbasis für [4]</p>
3	<p><i>Teachers’ digital competence</i></p>	<p>Das Modell wird in zwei Achsen beschrieben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>y-Achse: Self Awareness</i> • <i>x-Achse: Practical Proficiency</i> 	<p>Krumsvik & Jones (2013). <i>Teachers’ digital competence in upper secondary school.</i></p>	<p>Ausgangsbasis für [6]</p>
4	<p>M3K</p> <p>Modellierung von medienpädagogischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden mit drei „Kompetenzbereichen“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medienerziehung, • Mediendidaktik, • medienbezogene Schulentwicklung 	<p>Herzig, Schaper, Martin, & Ossenschnidt (2016). <i>Kompetenzstrukturmodell M3K.</i> (2000)</p>	<p>Definition medienpädagogischer Kompetenz nach Blömeke (2000)</p>	<p>Definition medienpädagogischer Kompetenz nach Blömeke (2000)</p>

Nr. Modell	Beschreibung der Modelle unter Nennung ihrer Facetten (Modelleigene Begriffe in Anführungszeichen)	Kurzreferenz	Anmerkungen zur Entwicklung
5	<p><i>Will, Skill, Tool & Pedagogy (WST&P)</i></p> <p>Das Modell dient der Vorhersage der Implementierungswahrscheinlichkeit von digitalen Medien in Lehr-/ Lernsettings. Dafür ausschlaggebend sind auf Seiten der Lehrkräfte demnach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Will</i> • <i>Skill</i> • <i>Tool</i> • <i>Pedagogical Beliefs</i> 	<p>Knezek & Christensen, (2015). <i>The Will, Skill, Tool Model of Technology Integration: Adding Pedagogy as a new model construct.</i></p>	<p>Das <i>Will-Skill-Tool</i> Modell ohne die Erweiterung <i>Pedagogy</i> wurde bereits 2003 veröffentlicht (Hancock, Knezek & Christensen)</p>
6	<p><i>digikompP</i></p> <p>Kombiniert das TPACK [1] mit dem Teachers' Digital Competence Modell [3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>TPACK</i> • <i>y-Achse: Self Awareness</i> • <i>x-Achse: Practical Proficiency</i> 	<p>Brandhofer Kohl, Miglbauer, & Nárosy (2016). <i>digi.kompP - Digitale Kompetenzen für Lehrende.</i></p>	<p>Basiert auf Modellen [1] und [3], sowie dem <i>DigComp 2.0</i> (Vuorikari, Punie, Carretero Gomez, & Van den Brande, 2016) und dem <i>UNESCO ICT Framework</i> (UNESCO, 2018).</p>

7	<i>DigCompEdu</i>	Medienpädagogisches Kompetenzmodell mit sechs Facetten: <ol style="list-style-type: none"> 1. Berufliche Kommunikation 2. Digitale Ressourcen 3. Lehren und Lernen 4. Evaluation 5. Lernerorientierung 6. Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden 	Redecker & Punie (2017). <i>European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu.</i>
8	<i>Common Digital Competence Framework For Teachers</i>	Das Modell beschreibt medienpädagogische Kompetenz und die eigene Medienkompetenz der Lehrenden mit den folgenden fünf Facetten: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Information and data literacy</i> 2. <i>Communication and Collaboration</i> 3. <i>Digital Content Creation</i> 4. <i>Safety</i> 5. <i>Problem solving</i> 	Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado [INTEF] (2017). <i>Common Digital Competence Framework For Teachers.</i>

Nr. Modell	Beschreibung der Modelle unter Nennung ihrer Facetten (Modelleigene Begriffe in Anführungszeichen)	Kurzreferenz	Anmerkungen zur Entwicklung
9	<p>Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt</p> <p>Modellierung medienpädagogischer Kompetenz mit vier Facetten:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Zielkompetenz der SuS b) Wissenskomponente c) Medienbezogene <ol style="list-style-type: none"> 1) informatische, 2) pädagogisch-psychologische, 3) fachwissenschaftliche, 4) und fachdidaktische Kenntnisse d) Handlungskomponente 	<p>Schulz-Pernice et al. (2017). <i>Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt</i>.</p>	<p>Definition medienpädagogischer Kompetenz nach Blömeke (2000); Anlehnung an [1] in „2. Wissens-komponente“</p>
10	<p>PDC - Professional Digital Competence</p>	<p>Erweitert das PDC Model von Gudmundsdottir & Hatlevik (2018) um eine Facette. Daraus ergeben sich vier Facetten, mit denen hier medienpädagogische Kompetenz modelliert wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Generic digital competence</i> • <i>Didactic digital competence</i> • <i>Professionally oriented digital competence</i> • <i>Transformative agency</i> 	<p>Brevik, Gudmundsdottir, Lund, & Strømme (2019). <i>Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence</i>.</p>

11	UDE-Modell	<p>Das Modell wird metaphorisch als Haus veranschaulicht, in dem der „Kompetenzbereich“ A das Fundament, B den Körper und C das übergreifende Dach bildet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A: Fachspezifische, fächerübergreifende und überfachliche Basiskompetenzen zu digitalen Technologien (Analyse – Reflexion – Gestaltung) • B: <ul style="list-style-type: none"> B1: Lehren und Lernen B2: Berufliches Engagement • C: Kritisch-konstruktive Praxis und deren Reflexion <p>Das „Haus der digitalen Lehrer*innenbildung“ ist in vier Kontextfelder eingebettet.</p>	<p>Beißwenger, et al. (2020). <i>Ein integratives Modell digitalisierungsbezogener Kompetenzen für die Lehramtsausbildung.</i></p>	<p>Bezieht sich auf [1] bzw. auf das Revised TPACK (Koh, Chai, & Lee, 2015) und [7]</p>
----	------------	---	--	---

Alle aufgelisteten Modelle finden ihre konkrete Anwendung in der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern für schulisches digitales Lehren und Lernen und bieten Forschungsarbeiten einen Rahmen für die Weiterentwicklung hin zu einer fachspezifischen medienpädagogischen oder -didaktischen Kompetenzmodellierung. Die Kompetenzmodelle unterscheiden sich allerdings in ihren unterschiedlichen Zielsetzungen. So dient das *WST&P* (Knezek & Christensen, 2015, 2016; Abbildung 1) dazu, die Implementierungswahrscheinlichkeit digitaler Medien vorherzusagen. Ergänzend dazu nehmen Mishra und Koehler (2006) mit dem *TPACK*-Modell (Abbildung 1) die Wissensbasis einer einzelnen, kompetent unterrichtenden Lehrkraft in den Blick. Dies ließe sich auch als Ausdifferenzierung der Konstituente *Skill* verstehen (Abbildung 1), womit die beiden Modelle *Will, Skill, Tool & Pedagogy* (*WST&P*) und *TPACK* in Bezug zueinander gesetzt werden könnten. Eine ähnliche Intention wie das *WST&P* Modell verfolgen die Modelle *DigCompEdu* (Redecker & Punie, 2017), *digikompP* (Brandhofer et al., 2016), *Teachers' digital competence* (Krumsvik & Jones, 2013), *Common Digital Competence Framework For Teachers* (INTEF, 2017) und das von Brevik et al. (2019) erweiterte *PDC* (*Professional Digital Competence*) Modell: Diese Modelle beschreiben, anders als das *TPACK*-Modell, nicht nur die kognitiven Wissenskomponenten, sondern alle Kompetenzbereiche einer professionell agierenden Lehrkraft im Kontext des Lehrens und Lernens mit und über digitale Medien. Von den genannten Modellen wurden vor allem die Modelle *Media and Information Literacy Curriculum for Teachers* (UNESCO, 2016), *Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt* (Schulz-Pernice et al., 2017), das *M³K* Modell (Herzig et al., 2016) sowie das *UDE-Modell* (Beißwenger et al., 2020) mit Fokus auf eine erleichterte Operationalisierung für eine medienpädagogische Curriculumsentwicklung entwickelt.

2.2 Relevanz der Modelle *TPACK*, *DigCompEdu* und *M³K*

Von den oben gelisteten Modellen (Tabelle 1) lohnt sich insbesondere die genauere Betrachtung des *TPACK*-Modells, des *DigCompEdu* sowie des *M³K* Modells (Tabelle 2). Die Gründe dafür sind unterschiedlicher Natur: Allein schon wegen seiner quantitativen Bedeutsamkeit wird in Abschnitt 2.3 dieses Beitrags das *TPACK*-Modell genauer betrachtet, bevor ein Vergleich mit den anderen Modellen vorgenommen werden kann. Es fällt deutlich auf, dass das *TPACK*-Modell

für Forschungsarbeiten besonders häufig den konzeptionellen Rahmen bietet. Sicherlich liegt das nicht zuletzt daran, dass Mishra und Koehler (2006) die mediendidaktischen Kompetenzen von Lehrkräften sehr allgemein modellieren und sich so relativ flexibel darauf aufbauend medienpädagogische Curricula sowie fachspezifische Ausdifferenzierungen entwickeln lassen. Erste Vergleiche von Forschungsergebnissen unterschiedlicher Studien aus verschiedenen Implementierungskontexten werden so aufgrund des Rückgriffs auf ein zentrales Modell ermöglicht. Als ähnlich zentral für das Forschungsfeld sowie für die Praxis der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern könnte sich der *DigCompEdu* erweisen. Das erst vor wenigen Jahren (2017) von dem *Joint Research Center* (JRC) der EU-Kommission veröffentlichte Modell wurde nach dem Vorbild des GER-Referenzrahmens für Fremdsprachen skaliert. Dieses Modell dürfte wohl ein großes Potential zur Entfaltung einer internationalen Wirkung in der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern haben, da es institutionell sehr stark von der Europäischen Union unterstützt wird und inhaltlich eng mit dem KMK-Strategiepapier verbunden ist. Aufgrund seiner breiteren Ausrichtung auf angehende Lehrkräfte wird des Weiteren das *M3K*-Modell hier detaillierter beschrieben. Diese drei Modelle sollen nun in ihrer Unterschiedlichkeit eingehender und systematisch vorgestellt werden, bevor sie miteinander vergleichend in Beziehung gesetzt werden können.¹ Hierbei geht es weniger darum zu ermitteln, welches der drei Modelle per se das nützlichste für die Modellierung digitaler Kompetenzen für die Bildung von Lehrerinnen und Lehrern an deutschen Hochschulen ist. Vielmehr soll verdeutlicht werden, welche Perspektiven die Modellierungen auf die digitale Bildung von Lehrkräften einnehmen und wie diese das grundsätzliche Verständnis des Bereichs der Medienpädagogik bereichern können. Für eine detaillierte Beschreibung der Modelle unter Berücksichtigung weiterer Kategorien siehe Tiede (2020).

1 Ein ähnlicher Ansatz wurde bereits von Lorenz & Endberg (2019) verfolgt. Die Autorinnen ziehen einen allgemeinen Vergleich zwischen den Modellen *TPACK*, *DigCompEdu* und Blömekes Ausführungen zu medienpädagogischer Kompetenz ohne jedoch eingehender die Unterschiedlichkeit der zugrundeliegenden Konzeptualisierungen herauszuarbeiten.

Tabelle 2: Detaillierter Vergleich von drei zentralen Kompetenzmodellen. Eigene Darstellung (CC BY SA)

	TPACK	DigCompEdu	M³K
Beschreibung	siehe Tabelle 1		
Herleitung und Zielsetzung des Modells	Entwicklung durch Anreicherung des Kompetenzmodells von Shulman und Validierung eines phasenübergreifenden Modells von Lehrerprofessionswissen	Normativ-heuristische Entwicklung curricularer Elemente als Basis für die Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen	Normativ-heuristische Entwicklung curricularer Elemente von Medienpädagogik
Skalierung der Kompetenzen	Keine Skalierung	Skill-Levels orientieren sich an GER-Rahmen für Fremdsprachen und reichen von A1 (Newcomer) bis C2 (Pioneer).	Eigene Skalierung (fünfstufig)
Phase der Bildung von Lehrkräften	Alle Phasen der Bildung von Lehrkräften	Alle Phasen der Bildung von Lehrkräften	Erste, universitäre Phase der Bildung von Lehrkräften
Auswahl verfügbarer Testinstrumente	Instrumente zur Selbsteinschätzung sowie Kompetenztests (z. B. Baier, 2019)	Instrumente zur Selbsteinschätzung für verschiedene Lehrpersonengruppen	Instrumente zur Selbsteinschätzung sowie Abfrage relevanter deklarativen Wissens und vignettenbasierte Kompetenztests

2.3 TPACK

Das TPACK-Modell existiert von den hier näher vorgestellten Modellen mit Abstand am längsten (Tabelle 1) und dient in zentralen Studien als grundlegendes Modell in vielen Ländern (Petko & Döbeli-Honegger, 2011; Saubern, Urbach, Koehler, & Phillips, 2020). Die Ausgangskomponenten *pedagogical knowledge* (PK), *content knowledge* (CK) und *pedagogical content knowledge* (PCK) gehen auf Shulman (1986) zurück. Das Fachwissen (CK) ist das Wissen der Lehrkraft über den Lerninhalt (z.B. Fachwissen und die Wissensfindungsmethoden des Faches). Das pädagogische Wissen (PK) beinhaltet Wissen über kognitiv aktivierende Lehr- und Lernprozesse, -strategien und -ansätze, Leistungsbewertungen, Klassenführung und konstruktive Unterstützung (Klieme & Rakoczy, 2008; Kunter et al., 2011). Die Schnittmenge (PCK) der Wissensbereiche konkretisiert sich u. a. im Wissen darüber, wie man den Lerninhalt, dem Curriculum und dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler entsprechend unterrichten kann. Bei Shulman heißt es dazu:

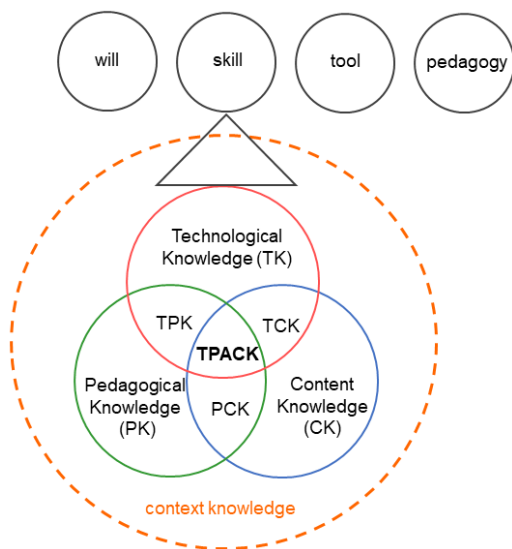
A second kind of content knowledge is pedagogical knowledge, which goes beyond knowledge of subject matter per se to the dimension of subject matter knowledge for teaching. I still speak of content knowledge here, but of the particular form of content knowledge that embodies the aspects of content most germane to its teachability. [...] Pedagogical content knowledge also includes an understanding of what makes the learning of specific topics easy or difficult: the conceptions and preconceptions that students of different ages and backgrounds bring with them to the learning of those most frequently taught topics and lessons. (1986, S. 9–10)

PCK beschreibt also das fachdidaktische Wissen (Schilcher et al., 2021). Dieser Intersektion und ihren beiden Komponenten PK und CK fügen Mishra und Koehler (2006) eine dritte hinzu: das *Technological Knowledge* (TK), das Schnittmengen mit CK, PK und der PCK teilt. Daraus ergeben sich die weiteren Modellbestandteile: TCK, TPK und die Triade TPACK. Die drei stets als Kreise dargestellten Wissensbereiche sind im *Context Knowledge* eingebettet (Abbildung 1). Das *Context Knowledge* wurde von Rosenberg und Koehler (2014, 2015) später dem TPACK-Modell hinzugefügt. Es bezeichnet das Wissen der Lehrkraft um kontextuelle Bedingungen für das Lehren und Lernen mit digitalen Medien.

Legt man die Konzeptionen des TPACK-Modells und des *Will-Skill-Tool and Pedagogy* Modells von Knezek und Christensen (2015, 2016) nebeneinander, so fällt auf, dass die *Skill-Facette* und TPACK ganz ähnlich als kognitive Wissensbestände einer

kompetent agierenden Lehrkraft konzeptualisiert werden. So ließe sich hier eine Brücke zwischen beiden Modellen schlagen. „In Erweiterung des bekannten Ansatzes des *Pedagogical Content Knowledge* (Shulman, 1986) formulieren Mishra und Koehler (2006) ein Modell von drei Kompetenzbereichen und vier Schnittstellen, die sich als Ausdetaillierung des Skill-Aspektes des im vorangegangenen Abschnitt dargestellten *Will, Skill, Tool-Modells* verstehen lassen“, heißt es bei Petko und Döbeli Honegger (2011, S. 157). Die Komponente *Skill* des *WSKT&P* Modells lässt sich also als *TPACK* beschreiben. Die folgende Abbildung 1 illustriert diese Verbindung.

Abbildung 1: Integration des TPACK-Modells mit dem Will-Skill-Tool and Pedagogy Modell über die Facette Skill



Bereits 2012 weisen Voogt et al. in ihrem Literaturüberblick darauf hin, dass das Verständnis davon, was TPACK genau beschreibt, sich in verschiedenen Forschungsarbeiten teilweise stark unterscheidet. Beispielsweise kursieren unterschiedliche Definitionen von *Technology* und *TK*. Schmid et al. (2020) bestätigen diese Beobachtung in ihrem Beitrag, wenn sie feststellen, dass in den seit des Literaturüberblicks von Voogt et al. (2012) vergangenen acht Jahren zahlreiche

weitere Beiträge zu *TPACK* publiziert worden sind und die Unterschiedlichkeit in der Auffassung des Konzepts und seinen Facetten fortbesteht.

Harris, Mishra und Koehler (2009) definieren das technologische Wissen (TK) über das „*FITness*“ Konzept des US-amerikanischen *National Research Council* (NRC, 1999). Demzufolge ist das Technologisch Pädagogische Wissen (TPK) das Wissen darüber, wie sich Lehren und Lernen unter der Bedingung von Technologie verändert und wie Technologie gewinnbringend für das Lehren und Lernen eingesetzt werden kann (Harris et al., 2009). Es geht demnach um mehr als um die Kenntnis verschiedener Tools. „Historically, however, technology and knowledge have been deeply connected.“ (Harris et al., 2009, S. 399) schreiben die Autoren und Autorinnen zum Kompetenzbereich des Technologisch Fachlichen Wissens (TCK).

Die Triade der drei Komponenten, das *TP(A)CK*, “encompasses understanding and communicating representations of concepts using technologies; pedagogical techniques that apply technologies appropriately to teach content in differentiated ways according to students’ learning needs; [...]” (Harris et al., 2009, S. 401).

Eine Vielzahl an sehr verschiedenen Forschungsarbeiten stützen sich auf den *TPACK*-Ansatz und entwickeln diesen weiter. Voogt et al. stellen für ihren Literaturüberblick sechs Kategorien vor, in die sich Forschungsarbeiten zum *TPACK* einordnen lassen (2012, S. 3):

1. Entwicklung des Konzepts (*Development of the concept*)
2. Fachspezifische Entwicklung des Konzepts (*Development of the TPACK concept (subject specific)*)
3. Sichtweisen auf das technologische Fachwissen (*Views on Technological Knowledge*)
4. *TPACK* und Überzeugungen von Lehrkräften (*TPACK and teacher beliefs*)
5. Messung des *TPACK* Levels bei (angehenden) Lehrpersonen (*Measuring (student-) teachers’ TPACK*)
6. Strategien zur Entwicklung des *TPACK* bei (angehenden) Lehrpersonen (*Strategies for developing (student-) teachers’ TPACK*)

Die empirischen Untersuchungen von Schmid et al. (2020) unterstützen die Auffassung, dass das *TPACK* Wissen eher als transformativ denn als integrativ zu begreifen ist und könnten demnach der ersten und sechsten Forschungslinie nach Voogt et al. (2012) zugeordnet werden. Transformativ ist in diesem Zusammenhang so zu verstehen, dass durch die Mischung der Wissensbereiche ein neues Wissensrepositorium entsteht und den bestehenden nicht nur etwas hinzugefügt wird. Die Autorinnen und Autoren zeigen unter anderem, dass während das *TPK* und das *PCK* einen maßgeblichen Einfluss auf das *TPACK* haben, für das *TCK* ein solcher Effekt nicht zu bestehen scheint (Schmid et al., 2020). Das *TPACK* als Triade ist außerdem fachspezifisch: Alle drei Komponenten des Wissens von Lehrerinnen und Lehrern sowie der Kontext, in dem sie aktiviert werden, existieren nebeneinander und bedingen sich zugleich – das eine kann dabei nicht ohne das andere wirken (Harris et al., 2009). Das *Content Knowledge*, das fachgebundene Wissen, ist, wenn wir von *TPACK* reden, also immer anteilig vorhanden und bedingt die Wirkungsweisen der anderen beiden Komponenten gleichermaßen wie andersherum. Die Grenzen der einzelnen Bereiche müssen dabei als verschwimmend und ungenau begriffen werden. Ob eine Ausformulierung von fachspezifischen *TPACKs* für sämtliche Fachdidaktiken notwendig ist, ist weder kurz noch eindeutig zu beantworten. Schmid et al. (2020, S. 6) gehen aber beispielsweise davon aus, dass *TPACK* einerseits fachspezifisch ist, stellen jedoch andererseits einen universellen Kurzfragebogen zur Selbsteinschätzung für alle Fächer vor.

Darüber hinaus gibt es weitere Schwerpunktsetzungen in der weiterführenden Forschung: Mishra (2012) befasst sich mit der Rolle der Kreativität im Zusammenhang mit dem Lehrberufswissen, Angeli und Valanides (2009) konzipieren ein *ICT-TPACK* und Saengbanchonga et al. (2014) modellieren ein *TPACK-S* für *pre-service teachers*, um nur wenige Beispiele zu nennen. Das *Revised TPACK* (Koh et al., 2015) stellt eine Weiterentwicklung des Modells dar. Testinstrumente für das *TPACK* werden häufig je nach Anwendung im Forschungsprojekt entwickelt und validiert. Meistens wird dabei auf Selbsteinschätzung (*Can-Do Statements*) und Unterrichtsbeobachtung zurückgegriffen (Schmid et al., 2020; Schmidt et al., 2009), selten wird mit Kompetenztests gearbeitet (Baier, 2019). Mishra und Koehler (2006) haben in ihrer Originalpublikation auch keine Skalierung des *TPACK*-Modells definiert. Wie Kompetenzlevel abgegrenzt und gemessen werden, unterscheidet sich demnach in den Forschungsarbeiten, die mit dem *TPACK*-Modell arbeiten.

Bei dieser eingehenden Betrachtung des *TPACK*-Modells wurde deutlich, dass es in einem Kontext verankerte Wissensbereiche einer kompetenten Lehrkraft modelliert, die miteinander in einem notwendigen Spannungsverhältnis stehen. Das Modell stellt einen oft genutzten Ausgangs- und Vergleichspunkt für internationale Forschungsprojekte im Themenkomplex medienpädagogische Kompetenzen in der Bildung von Lehrkräften dar, wenngleich auch definatorische Unschärfen über verschiedene Forschungsgruppen hinweg existieren. Ein Desiderat zum derzeitigen Zeitpunkt bleibt die Operationalisierung von *TPACK*, die konkrete Wissensbestände beinhaltet. Außerdem ist die fachspezifische Ausdifferenzierung des *TPACKs* ein weiteres Desiderat für die Forschungsgemeinschaft. Auch eine Klärung der Rolle des fachlichen Anteils im Gesamtkonstrukt steht noch aus. Hier sind insbesondere die Fachdidaktiken der Schulfächer aufgefordert einen Beitrag zu leisten. Zudem gilt es das *TPACK*-Modell auch im Hinblick auf das weitergreifende Kaskadenmodell zu denken (Krauss et al., 2020), mit dem die Wirkzusammenhänge von der professionellen Kompetenz von Lehrkräften über das tatsächlich sichtbare Unterrichtsgeschehen bis hin zum Lernertrag der Schülerinnen und Schüler in einem Kontinuum nachverfolgt werden sollen.

2.4 *DigCompEdu*

Der *DigCompEdu* wurde als ein internationales Kompetenzmodell für das Unterrichten mit digitalen Medien im Auftrag der Europäischen Union mit dem Ziel der Förderung und Standardisierung medienpädagogischer Kompetenzen von Lehrkräften wie Schülerinnen und Schülern konzipiert (Redecker & Punie, 2017). Diese bildungspolitische Ausrichtung ist dem gesamten Rahmenkonzept eingeschrieben. Er formuliert normativ und handlungsorientiert, was eine Lehrperson können und tun muss, um mit Medien kompetent zu unterrichten und damit die medienpädagogischen Kompetenzen der Lernenden zu fördern. Dabei geht es also vor allem um das Lehren und Lernen *mit* Medien und weniger *über* Medien, wie es von der KMK in ihrem Strategiepapier zur *Bildung in der digitalen Welt* (2016) gefordert wurde. Der *DigCompEdu* ist in sechs Facetten (Abbildung 2) gegliedert, der drei Kategorien (die je oberste Beschriftung in Abbildung 2) zugeordnet werden können. Diese sechs Facetten können weiter untergliedert und skaliert werden. Dabei folgt die Skalierung dem Muster des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER) für Fremdsprachen und reicht von A1 Einsteiger/*Newcomer* bis zu C2 Vorreiter/*Pioneer*.

Abbildung 2: Darstellung des DigCompEdu in Anlehnung an Redecker und Punie (2017) European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu.



Als Testinstrument liegt ein frei zugänglicher, evaluierter, webbasierter Selbsteinschätzungstest vor, der für drei Bildungsbereiche angepasst wurde: Für Lehrende 1) an allgemein- oder berufsbildenden Schulen, 2) an (Fach-)Hochschulen und 3) in der Erwachsenenbildung.² Der Fragebogen ist auf Englisch, Deutsch und weiteren Sprachen verfügbar und soll vor allem der Selbstreflexion auf Basis einer Analyse von individuell empfundenen Stärken und Schwächen dienen.

Bislang findet man kaum Forschungsbeiträge, in denen der *DigCompEdu* validiert wurde oder in denen er als zugrundeliegendes Konstrukt beispielsweise für eine Messung von Kompetenzzuwächsen, verwendet wurde. Beispiele für Forschungsbeiträge, denen der *DigCompEdu* zugrunde liegt, sind Cabero-Almenara et al. (2020), Reisoğlu und Çebi (2020) und Alarcón et al. (2020). Die bisher eher geringe Verwendung kann durchaus an der Neuheit des Modells liegen. Alle drei genannten Beispiele wurden 2020 veröffentlicht (Lucas et al. wurde 2021 veröffentlicht). Konzeptualisierungen und Ergebnisse umfassend zu vergleichen, ist aufgrund der noch begrenzten Forschungslage aktuell nur bedingt möglich. Desiderate dieses Modells können jedoch bereits ausgemacht werden. Sie liegen im Bereich der Medienerziehung, dem Lernen und Lehren über digitale Medien,

2 Der DigCompEdu Selbsteinschätzungstest ist zu finden unter: <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-S-DE>

der im *DigCompEdu* nie explizit genannt wird, sich implizit aber aus dem sechsten Kompetenzbereich, der *Förderung digitaler Kompetenz der Lernenden* (Abbildung 2), ergibt. Vor allem hier könnte die Kommunikationswissenschaft eine wertvolle Ergänzung als neue Bezugswissenschaft darstellen. Desweiteren ist der Transfer der sechs Kompetenzbereiche durch die Fachdidaktiken noch zu leisten.

2.5 Medienpädagogisches Kompetenzstrukturmodell – M³K

Das Kompetenzstrukturmodell M³K wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojektes *M3K – Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz* entwickelt und bietet eine „Rahmenkonzeption medienpädagogischer Kompetenz“ (Herzig et al., 2016, S. 9). Es wurde theoretisch aus bereits vorher in der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern existierenden Vorstellungen von medienbezogenen Kompetenzen (Herzig & Martin, 2018 mit Bezug auf Blömeke, 2000, 2001, 2003; Gysbers, 2008; Tulodziecki et al., 2010) abgeleitet und steht damit wieder in einer anderen Tradition als die vorab vorgestellten Modelle des *TPACK* sowie des *DigCompEdu*. Laut Herzig et al. (2016, S. 10) unterteilt sich medienpädagogische Kompetenz in drei zentrale Kompetenzbereiche:

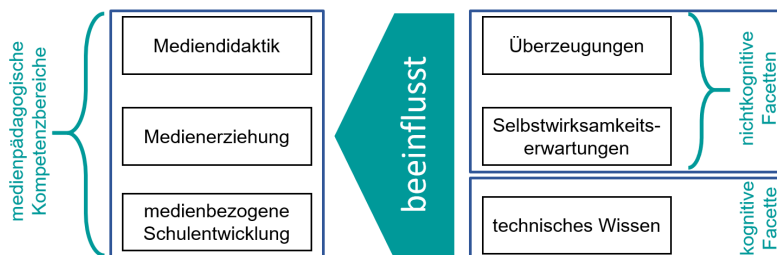
1. Mediendidaktik – Nutzung von Medien zur Anregung und Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen
2. Medienerziehung – Wahrnehmung von medienbezogenen Erziehungs- und Bildungsaufgaben
3. Schulentwicklung – Wahrnehmung medienbezogener Schulentwicklungsaufgaben

Insgesamt subsummiert dieses Modell weitere Aspekte, die in anderen hier dargestellten Modellen ganz konkret ausformuliert werden (Abbildung 3): Kontextspezifische (digitale Medien) und kognitive Facetten (technisches Wissen) sowie, mit Bezug auf Erkenntnisse aus der Forschung hinsichtlich der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern und der Profession von Lehrkräften, nichtkognitive Facetten wie Überzeugungen und Selbstwirksamkeitserwartungen fließen

in diese Kompetenzbereiche mit ein. Bei Letzteren wird davon ausgegangen, dass diese mit motivationalen und handlungsleitenden Einflüssen bezüglich des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht und entsprechendem medienpädagogischem Handeln in Zusammenhang stehen. Die Mediendidaktik, das heißt die Wissenschaft über den Einsatz von Medien für Lehr- und Lernprozesse ist immer an fachliches und fachdidaktisches Wissen gebunden. Insofern muss das M3K-Modell um diese fachgebundenen Wissensbereiche ergänzt werden.

Die eigene Medienkompetenz der Lehrkräfte sowie deren Kompetenz, die (sozialisatorische) Bedeutung von Medien für Kinder und Jugendliche in ihrer mediatisierten Lebenswelt zu erkennen, werden ebenso wenig als eigene Bereiche modelliert. Vielmehr gehen Herzig und Martin (2018) davon aus, dass die Medienkompetenz der Lehrkräfte eine Grundvoraussetzung für deren weiterführende medienpädagogische Kompetenz ist und die sozialisatorische Bedeutung von Medien für Kinder und Jugendliche ohnehin in allen drei Kompetenzbereichen relevant und daher querschnittlich integriert ist.

Abbildung 3: Darstellung der medienpädagogischen Kompetenzbereiche und ihrer Einflussfaktoren (CC BY SA) nach Herzig & Martin (2018, S. 97)



Eine Skalierung der zentralen Kompetenzbereiche nach Kompetenzlevel nimmt das Kompetenzstrukturmodell M^3K nicht so konsequent vor wie etwa der *DigCompEdu*. Stattdessen werden die Bereiche in Kompetenzaspekte ausdifferenziert. Diese bilden so eine Taxonomie unterschiedlicher kumulativ aufeinander aufbauender Niveaustufen mit Bezug auf die Anforderungen in den jeweiligen Kompetenzbereichen. Die Beschreibung dieser Kompetenzaspekte beinhaltet folgende Merkmale und Abstufungen mit Blick auf die Zielgruppe der Lehramtsstudierenden (Herzig et al., 2016, S. 11):

1. Bedingungen für medienpädagogisches Handeln durchschauen und einschätzen
2. Theoretische Ansätze für medienpädagogisches Handeln charakterisieren und bewerten
3. Beispiele für medienpädagogisches Handeln analysieren und bewerten
4. Eigene Vorschläge für medienpädagogisches Handeln theoriegeleitet entwickeln
5. Theoriebasierte Beispiele für medienpädagogisches Handeln erproben und evaluieren

Das dem Modell zugrundeliegende Kompetenzverständnis umfasst Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den genannten drei Kompetenzbereichen. Zu diesen drei Kompetenzbereichen werden dann in Kombination mit den genannten Kompetenzaspekten Standards auf verschiedenen Anforderungsniveaus kompetenzorientiert ausformuliert. Die Verbindung zwischen diesen Kompetenzaspekten und den genannten drei zentralen Kompetenzbereichen ergeben schließlich eine Kompetenzmatrix, die einen allgemeinen Rahmen der erreichbaren Standards in den Kompetenzbereichen formuliert (Herzig et al., 2016). Dies wird beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Beispielhafter Ausschnitt aus der M3K Kompetenzmatrix, Darstellung in Anlehnung an Martin (2020, S. 78)

Kompetenzaspekte	Kompetenzbereiche		
	Medien- didaktik <i>Mediennutzung zur Anregung und Unterstützung von Lernprozessen</i>	Medien- erziehung <i>Wahrnehmung von medienbezogenen Erziehung- und Bildungsaufgaben</i>	Schulent- wicklung <i>Wahrnehmung von medienbezogenen Schulentwicklungsaufgaben</i>
Bedingungen für medienpädagogisches Handeln durchschauen und einschätzen	1.1	1.1.1	
		...	
		...	
	1.2	...	
		...	
		...	
Theoretische Ansätze für medienpädagogisches Handeln charakterisieren und bewerten	1.1: Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung der außerschulischen Mediennutzung für Sozialisation, Erziehung und Bildung unter Bezug auf theoretische Ansätze und empirische Ergebnisse an Beispielen zu beschreiben.		
Beispiele für medienpädagogisches Handeln analysieren und bewerten			
Eigene Vorschläge für medienpädagogisches Handeln theoriegeleitet entwickeln			
Theoriebasierte Beispiele für medienpädagogisches Handeln erproben und evaluieren			

Für eine Digitalisierung als Querschnittsaufgabe zur Vermittlung medienpädagogischer Kompetenz in der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern, bildet das Kompetenzstrukturmodell *M²K* aufgrund seiner Breite und Systematik, welche wiederum einen geeigneten Rahmen für die Ausformulierung von konkreten Studieninhalten und Lernzielen bieten, einen nützlichen Bezugspunkt speziell im Kontext der Entwicklung eines Curriculums für die universitäre Phase der Bildung von Lehrkräften. Zudem bietet dieses Modell elementare und zielführende Anknüpfungspunkte, da es zum einen Lehramtsstudierende als Zielgruppe in den Blick nimmt und der Abstraktionsgrad der formulierten Standards, die in einem Kompetenzbereich erreicht werden können, so gewählt ist, dass weitere Konkretisierungen im Rahmen einer eigenen Curriculumserstellung möglich sind (Herzig et al., 2016). Die vorhandenen Konkretisierungen in den Anforderungsniveaus der Kompetenzbereiche bieten den Vorteil, dass sie unterschiedliche Perspektiven auf Bildung mit und über digitale Medien umfassen. Dazu zählen sowohl fachdidaktische, pädagogische als auch kommunikationswissenschaftliche Zugänge. Insgesamt ergibt sich ein vollständiges Kompetenzprofil und eine hohe Anpassbarkeit an bestehende Curricula.

Ausgehend von dem vorliegenden Kompetenzmodell wurde ein Testinstrument entwickelt, welches die drei zentralen Kompetenzbereiche sowie die zusätzlich relevanten kognitiven und nichtkognitiven Facetten (Abbildung 3) erfassen sollte.

Das Kompetenzstrukturmodell *M³K* modelliert insbesondere medienerzieherische Kompetenzen und medienbezogene Schulentwicklungs Kompetenzen, um in der Folge diese Kompetenzbereiche in ihrer weiteren Ausdifferenzierung und Konkretisierung operationalisierbar und somit messbar zu machen (Herzig et al., 2016). Denn, obwohl es im internationalen Bereich mit z. B. dem *TPACK*-Modell und zahlreichen zugehörigen Messinstrumenten Ansätze gibt, sind diese Ansätze stark mediendidaktisch orientiert und beziehen die Modellierung und Messung von medienerzieherischer Kompetenz und medienbezogener Schulentwicklung nicht oder nur marginal mit ein (Herzig et al., 2016). Darüber hinaus sind diese beiden genannten Kompetenzbereiche im Hinblick auf die curriculare Verankerung in ihrer Relevanz im Kompetenzstrukturmodell *M³K* gleichgestellt mit der mediendidaktischen Kompetenz. Dieses Verhältnis wird in anderen Modellen wie z. B. dem *TPACK*-Modell häufig nicht so dargestellt und so auch in Modellierung und Messung anders gehandhabt. Ein zusätzlicher wichtiger Aspekt ist, dass Herzig et al. (2016) im Kompetenzstrukturmodell *M³K*, auf Basis von Ansätzen aus der

Lehrkräfteprofessionsforschung auch nichtkognitive Facetten wie Einstellungen, Überzeugungen und Selbstwirksamkeitserwartungen hinsichtlich mediendidaktischer Aspekte (Herzig et al., 2016 mit Bezug auf Becker, 2000; Van Braak et al., 2004; Tondeur et al., 2008; Sang et al., 2010; Petko, 2012), medienerzieherischer Aspekte (Herzig et al., 2016 mit Bezug auf Tulodziecki und Six, 2000; Tulodziecki et al., 2010) und hinsichtlich des Bereichs der Schulentwicklung (Herzig et al., 2016 mit Bezug auf Hurt et al., 1977; Goldsmith, 1991; Pallister und Foxall, 1998) modellieren und einer Messung zugänglich machen.

Im Messinstrument, welches anhand des Kompetenzstrukturmodells M^3K entwickelt wurde, kommen bei der Messung kognitiver Aspekte der drei zentralen Kompetenzbereiche zwei Aufgabenformate zum Einsatz, die zum einen deklaratives Wissen abfragen und zum anderen eine analytische und bewertende Einschätzung (medienpädagogischer) Szenarien erfordern. Die Abfrage der nichtkognitiven Facetten erfolgt auf Basis von Selbsteinschätzungsskalen zu den drei Kompetenzbereichen. Das medientechnische Wissen wird im Rahmen eines Wissenstests erfasst (Martin, 2020).

So hebt sich das entwickelte Messinstrument von bisher (international) verwandten Instrumenten ab. Zum einen durch die beschriebene Operationalisierung der kognitiven und nichtkognitiven Aspekte der drei Kompetenzbereiche, da im Vergleich dazu bestehende Messinstrumente vornehmlich auf Selbsteinschätzungsskalen und Portfolioinstrumenten basieren. Und zum anderen durch die genannte zentrale Implementierung und Messung medienerzieherischer Kompetenz und medienbezogener Schulentwicklungskompetenz (Herzig et al., 2016). Die empirische Prüfung des entwickelten Testinstruments wurde im Rahmen von drei Studien einer empirischen Prüfung unterzogen. Hierbei zeigte sich zusammengefasst, dass die Itemanalyse auf eher „unbefriedigende psychometrische Eigenschaften des Testinstruments hinwies“ (Martin, 2020, S. 81). Für weitere Untersuchungen wird darauf verwiesen, dass eine methodische Schwierigkeit darin bestand, dass für die modellierten Kompetenzen noch keine „systematischen Lerngelegenheiten vorliegen“ (Martin, 2020, S. 83). Dies impliziert wiederum den dringenden Bedarf einer flächendeckenden – sprich: curricularen – Verankerung von Studieninhalten im Rahmen der universitären Bildung von Lehrerinnen und Lehrern, die angehende Lehrkräfte auf die medienpädagogischen Anforderungen im Rahmen ihrer kommenden beruflichen Tätigkeit vorbereitet (Martin, 2020, S. 84).

2.6 TPACK, DigCompEdu und M3K im Vergleich

Das TPACK und DigCompEdu unterscheiden sich voneinander in Details, während sich das M3K von diesen beiden Modellen fundamental unterscheidet. Das TPACK-Modell ist durch seine Darstellung der drei sich überlappenden Wissensbereiche, die teilweise auf Shulman (1986) zurückgehen, und seines enormen Einflusses in der Forschungsgemeinschaft einzigartig. Während das TPACK-Modell die Wissensbereiche, also die kognitive Komponente einer kompetenten Lehrkraft, fokussiert und damit versucht, das Wissensgebiet in seinen einzelnen Komponenten zu durchdringen, nimmt der DigCompEdu eine eher handlungsorientierte Perspektive ein. Das wichtigste Alleinstellungsmerkmal des DigCompEdu gegenüber dem TPACK-Modell und dem M3K-Modell ist seine Skalierung, die den Sprachniveaus des GER nachempfunden ist.

In der Beschreibung der Kompetenzbereiche beider Modelle, dem TPACK und dem DigCompEdu, geht es vor allem um das Lehren und Lernen mit Medien und nicht explizit über Medien, wie es von der KMK in ihrem Strategiepapier zur *Bildung in der digitalen Welt* (2016) allerdings gefordert wird. Das Konzept der Medienerziehung ist sehr durch den deutschen Diskurs um die Medienpädagogik und Medienkompetenz geprägt und somit eine nationale Besonderheit. Das M3K-Modell hebt sich also deutsches Modell durch die explizite Nennung der Kompetenzbereiche Medienerziehung, Mediendidaktik und medienbezogene Schulentwicklung deutlich von den anderen zwei Modellen ab. Dadurch bietet das M3K-Modell Anknüpfungspunkte für inter- und transdisziplinäre Perspektiven auf (Medien-) Bildung, wobei die Kommunikationswissenschaft hier eine wertvolle Akteurin sein kann. Als wichtige Unterscheidungsmerkmale kommen die Fokussierung auf die Lehramtsstudierenden als Zielgruppe und die sehr ausführliche Ausdifferenzierung der Kompetenzaspekte hinzu. Beides dient der Erstellung von Curricula für eine medienpädagogische Ausbildung im Rahmen der universitären Bildung von Lehrerinnen und Lehrern.

3 Fazit

Mit Blick auf die oben dargestellten Modelle aus unterschiedlichen akademischen und bildungspolitischen Institutionen und Disziplinen wird deutlich, dass sich medienbezogene Bildung von Lehrerinnen und Lehrern sowohl aus medien-

bezogener Forschung im Bildungskontext, der Kommunikationswissenschaft, der Schulentwicklungsforschung, den Fachdidaktiken und weiteren Disziplinen speisen muss. Zur Beantwortung der eingangs formulierten Forschungsfragen müssen diese Disziplinen eine gemeinsame Grundlage für übergreifende Forschungs- und Implementierungsprojekte entwickeln. Somit bewirkt die digital getriebene Mediatisierung auch auf dieser Ebene einen Transformationsprozess hin zu transdisziplinärem Forschen und Lehren, das nur gemeinsam in der Lage ist, Bildungsprobleme zu lösen (Mittelstrass, 2011; Schilcher et al., 2021).

In diesem Sinne ist eine übergreifende, Disziplingrenzen überwindende Kompetenzmodellierung und Operationalisierung absolut notwendig, um eine nachhaltige Implementierung im umkämpften Zeitrahmen der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern zu erreichen. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf der verbindlichen Vermittlung von Grundlagen in der ersten Phase der Bildung von Lehrkräften, auf die in der zweiten wie in der dritten Phase konsekutiv aufgebaut werden kann. Neben den Kernkompetenzen der Mediendidaktik, -erziehung und medienbezogenen Schulentwicklung, die in den näher betrachteten Modellen vorgestellt wurden, spielen auch Einstellungen der Lehrkräfte, motivationale Voraussetzungen und die schulische Ausstattungslage sowie anderen Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle (Knezek et. al., 2015, 2016). Die Kompetenzmodellierung und deren Operationalisierung ist gleichzeitig auch eine wichtige Grundlage für die empirische Forschung beispielsweise zur Wirksamkeit von Interventionen in der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern und kann so langfristig einen Beitrag zu einer evidenzbasierten Bildung von Lehrkräften leisten.

Förderung

Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1904 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Julia Sgolik ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im QUALITEACH-Teilprojekt „Kompetenznetzwerk digitale fachbezogene Lehrer*innenbildung“ an der Universität Erfurt, julia.sgolik@uni-erfurt.de

Thorsten Ziegler ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im QUALITEACH-Teilprojekt „Kompetenznetzwerk digitale fachbezogene Lehrer*innenbildung“ an der Universität Erfurt, thorsten.ziegler@uni-erfurt.de

Prof. Dr. Petra Kirchhoff ist Professorin für Sprachlehr- und -lernforschung an der Universität Erfurt, petra.kirchhoff@uni-erfurt.de

Quellenverzeichnis

- Alarcón, R., Jiménez-Pérez, E., & Vicente-Yagüe Jara, M. I. (2020). Development and Validation of the DIGIGLO, a Tool for Assessing the Digital Competence of Educators. *British Journal of Educational Technology*, 51. <https://doi.org/10.1111/bjet.12919>
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and Methodological Issues for the Conceptualization and Development of ICT-TPCK. *Computers & Education*, 52(1), 154-168.
- Baecker, D. (2019). Die Gesellschaft der Zukunft lebt in Netzwerken. In H.-J. Bartsch (Hrsg.), *Hörsaal*. Köln: Deutschlandfunk Nova.
- Baier, F. (2019). *New Insights into the Importance, Development, and Measurement of (Aspects of) Teachers' Pedagogical Knowledge*. (Doctor of Natural Sciences Dissertation). Frankfurt: Goethe-University Frankfurt.
- Becker, H.J. (2000). Findings from Teaching, Learning and Computing Survey: Is Larry Cuban right?. *Education Policy Analysis Archives*, 8(51).
- Beißwenger, M., Borukhovich-Weis, S., Brinda, T., Bulizek, B. R., Burovikhina, V., Cyra, K., Gryl, I., & Tobinski, D. (2020). Ein integratives Modell digitalisierungsbezogener Kompetenzen für die Lehramtsausbildung. In M. Beißwanger, B. Bulizek, I. Gryl, & F. Schacht (Hrsg.), *Digitale Innovationen und Kompetenzen in der Lehramtsausbildung*. Duisburg-Essen: Universitätsverlag Rhein-Ruhr.
- Blömeke, S. (2000). *Medienpädagogische Kompetenz*. München: koepaed Verlag.
- Blömeke, S. (2001). Analyse von Konzepten zum Erwerb medienpädagogischer Kompetenz. In B. Bachmair, D. Spanhel, & C. de Witt (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 2* (S. 27–47). Opladen: Leske+Budrich.

- Blömeke, S. (2003). Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische Grundlagen und erste empirische Befunde. *Empirische Pädagogik*, 17, 196-216.
- Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M., & Nárosy, T. (2016). digi.kompP - Digitale Kompetenzen für Lehrende. Das digi.kompP Modell im internationalen Vergleich und in der Praxis der österreichischen Pädagoginnen- und Pädagogenbildung. *Open Online Journal for Research and Education*, 6, 38-51.
- Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Lund, A., & Strømme, T. A. (2019). Transformative Agency in Teacher Education: Fostering Professional Digital Competence. *Teaching and Teacher Education*, 86, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005>
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks through Expert Judgement: The Use of The Expert Competence Coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 275-293. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.7821/naer.2020.7.578>
- COST-EREAD. (2019). *Stavanger Declaration Concerning the Future of Reading*. Abgerufen von <http://ereadcost.eu/wp-content/uploads/2019/01/StavangerDeclaration.pdf>
- Eickelmann, B., & Labusch, A. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland auf einen Blick. International Computer Literacy Study. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking., Presseninformationen zur Studie und zu zentralen Ergebnissen*. Münster: Waxmann.
- Goldsmith, R.E. (1991). The Validity of a Scale to Measure Global Innovativeness. *Journal of Applied Business Research*, 7, 89-97.
- Gudmundsdottir, G., & Hatlevik, O.E. (2018). Newly Qualified Teachers' Professional Digital Competence: Implications for Teacher Education. *European Journal of Teacher Education*, 41, 214-231.
- Gysbers, A. (2008). *Lehrer, Medien, Kompetenz. Eine empirische Untersuchung zur medienpädagogischen Kompetenz und Performanz niedersächsischer Lehrkräfte*. Berlin: Vistas.
- Hancock, R., Knezek, G., & Christensen, R. (2003). *The Expanded Will, Skill, Tool Model: A Step toward Developing Technology Tools That Work*. Paper presented at the EdMedia + Innovate Learning 2003, Honolulu, Hawaii, USA. Abgerufen von <https://www.learntechlib.org/p/11137>

- Harris, J. B., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Herzig, B. (2007). Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerbildung. In W. Sesink, M. Kerres, & H. Moser (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 6: Medienpädagogik - Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin* (S. 283-297). Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften.
- Herzig, B., & Martin, A. (2018). Lehrerbildung in der digitalen Welt. Konzeptionelle und empirische Arbeiten. In S. Ladel, J. Knopf & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 89-113). Wiesbaden: Springer.
- Herzig, B., Schaper, N., Martin, A., & Ossenschmidt, D. (2016). *Schlussbericht zum BMBF Verbundprojekt M3K - Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz, Teilprojekt: Medienerzieherische und mediendidaktische Facetten und handlungsleitende Einstellungen*. Paderborn: Universität, Fakultät für Kulturwissenschaften, Institut für Erziehungswissenschaften/Institut für Humanwissenschaften.
- Hurt, H. T., Joseph, K., & Cook, C. D. (1977). Sales for the Measurement of Innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58-65.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado (INTEF). (2017). Common Digital Competence Framework For Teachers. Abgerufen von <https://intef.es/Noticias/comparativa-marco-competencia-digital-docente-intef-version-octubre-2017-y-marco-europeo-digcompedu-jrc-sevilla-version-diciembre-2017/>
- Kultusministerkonferenz. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen von https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf
- Kerres, M. (2018). Bildung in der digitalen Welt: Wir haben die Wahl. *denk-dochmal.de, Online-Magazin für Arbeit-Bildung-Gesellschaft*, 2(18).
- Kerres, M. (2020). Bildung in der digitalen Welt: Über Wirkungsannahmen und die soziale Konstruktion des Digitalen. In K. Rummler, I. Koppel, S. Aßmann, P. Bettinger, & K. D. Wolf (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 17: Lernen mit und über Medien in einer digitalen Welt* (S. 1-32). <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.24.X>.

- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54(2), 222-237.
- Knezek, D. G., & Christensen, R. (2015). *The Will, Skill, Tool Model of Technology Integration: Adding Pedagogy as a New Model Construct*. 12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA), Dublin.
- Knezek, G., & Christensen, R. (2016). Extending the Will, Skill, Tool Model of Technology Intergration: Adding Pedagogy as a New Model Construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28, 307-325.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Lee, M.-H. (2015). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Pedagogical Improvement: Editorial for Special Issue on TPACK. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 24(3), 459-462. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0241-6>
- König, J., & Blömeke, S. (2020): Wirksamkeits-Ansatz in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. Koenig, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 172–178).
- Krauss, S.; Bruckmaier, G.; Lindl, A.; Hilbert, S.; Binder, K.; Steib, N. & Blum, W. (2020). Competence as a continuum in the COACTIV study: the “cascade model”. *ZDM*, 52(2), 311-327. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01151-z>.
- Krotz, F. (2012). Von der Entdeckung der Zentralperspektive zur Augmented Reality: Wie Mediatisierung funktioniert. In F. Krotz & A. Hepp (Hrsg.), *Mediatisierte Welten - Forschungsfelder und Beschreibungsansätze* (S. 27–55). Wiesbaden: VS Verlag.
- Krumsvik, R., & Jones, L. (2013). Teachers' Digital Competence in Upper Secondary School. In ICICTE 2013 Proceedings (S. 171–184). Abgerufen von <http://www.icicte.org/Proceedings2013/Papers%202013/05-1-Krumsvik.pdf>
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann.
- Lobin, H. (2014). *Engelbarts Traum: wie der Computer uns Lesen und Schreiben abnimmt*. Frankfurt am Main u. a.: Campus.

- Lorenz, R., & Endberg, M. (2019). Welche professionellen Handlungskompetenzen benötigen Lehrpersonen im Kontext der Digitalisierung in der Schule? Theoretische Diskussion unter Berücksichtigung der Perspektive Lehramtsstudierender. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie Und Praxis Der Medienbildung*, 61-81. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.16.X>.
- Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The Relation Between In-Service Teachers' Digital Competence and Personal and Contextual Factors: What Matters Most? *Computers & Education*, 160, 104052. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>
- Martin, A. (2020) Digitalisierung und Lehrerbildung. Kompetenzmodellierung und empirische Befunde in Rothland, M., & Herrlinger, S. (Hrsg.) (2020). *Beiträge zur Lehrerbildung und Bildungsforschung: Vol. 5. Digital?!: Perspektiven der Digitalisierung für den Lehrerberuf und die Lehrerbildung*. (1. Auflage). Münster: Waxmann.
- Mishra, P. (31.03.2012). *Teaching Creatively: Teachers as Designers of Technology, Content and Pedagogy. A keynote Presentation by Punya Mishra & Matthew Koehler at the SITE 2008 Conference* [Video]. Abgerufen von <https://vimeo.com/39539571>
- Mishra, P. (2020). Punyamishra. Retrieved 26.08.2020, 2020.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mittelstrass, J. (2011). On Transdisciplinarity. *TRAMES*, 15(4), 329-338.
- Noller, J. [Philocast]. (29.06.2019). *Interview mit Prof. Felix Stalder über die Kultur der Digitalität* [Video]. Abgerufen von <https://www.youtube.com/watch?v=MesYThK1yx0>
- National Research Council. (1999). *Being fluent with information technology literacy. Computer science and telecommunications board commission on physical sciences, mathematics, and applications*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pallister, J. G., & Foxall, G. R. (1998). Psychometric Properties of The Hurt-Joseph-Cook Scales For The Measurement Of Innovativeness. *Technovation*, 18(11), 663-675.
- Petko, D., & Döbeli Honegger, B. (2011). Digitale Medien in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Hintergründe, Ansätze und Perspektiven. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 29(2), 155-171.

- Petko, D. (2012). Teachers' Pedagogical Beliefs and Their Use of Digital Media in Classrooms: Sharpening The Focus Of The 'Will, Skill, Tool' Model and Integrating Teachers' Constructivist Orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351-1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Pietraß, M. (2014) Medienbildung als Umgang mit Medienwirklichkeit(en). In W. Marotzki, & N. Meder (Hrsg.), *Perspektiven der Medienbildung. Medienbildung und Gesellschaft* (S. 171-185). Wiesbaden: Springer VS.
- Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B., & Pinger, P. (2018). Generic Dimensions of Teaching Quality: The German Framework of Three Basic Dimensions. *ZDM*, 50(3), 407-426.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Abgerufen von <https://intef.es/Noticias/comparativa-marco-competencia-digital-docente-intef-version-octubre-2017-y-marco-europeo-digcompedu-jrc-sevilla-version-diciembre-2017/>
- Reisoğlu, İ., & Çebi, A. (2020). How Can the Digital Competences of Pre-Service Teachers be Developed? Examining a Case Study Through the Lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers & Education*, 156, 103940.
- Rosenberg, J., & Koehler, M. (2014). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge: A Content Analysis. In M. Searson & M. Ochoa (Hrsg.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2014*, (S. 2626-2631). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Rosenberg, J., & Koehler, M. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). A Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186-210.
- Saengbanchonga, V., Wiratchai, N., & Bowarnkitiwong, S. (2014). Validating the Technological Pedagogical Content Knowledge Appropriate For Instructing Students (TPACK-S) of Pre-Service Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 524-530.
- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J. & Tondeur, J. (2010). Student Teachers Thinking Processes an ICT Integration: Predictors of Prospective Teaching Behaviors with Educational Technology. *Computers & Education*, 54, 103-112.

- Saubern, R., Urbach, S., Koehler, M., & Phillips, M. (2020) Describing Increasing Proficiency in Teachers' Knowledge of the Effective Use of Digital Technology. *Computers & Education*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103784>
- Schiefner-Rohs, M. (2012). Verankerung von medienpädagogischer Kompetenz in der universitären Lehrerbildung. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto, & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9*. Wiesbaden: Springer VS.
- Schilcher, A., Krauss, S., Kirchhoff, P., Lindl, A., Hilbert, S., Asen-Molz, K., ... Thim-Mabrey, C. (2021). FALKE: Experiences From Transdisciplinary Educational Research by Fourteen Disciplines. *Frontiers of Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.579982>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a Short Assessment Instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK.Xs) and Comparing the Factor Structure of an Integrative and a Transformative Model. *Computers & Education*, 157.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Schulz-Pernice, F., Kotzebue, L., Franke, U., Ascherl, C., Hirner, C., Neuhaus, B., ... Fischer, F. (2017). *Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt*. Abgerufen von <https://www.merz-zeitschrift.de/beitraege/details/forschungsgruppe-lehrerbildung-digitaler-campus-bayern-kernkompetenzen-von-lehrkraeften-fuer-das-unt/>
- Tiede, J. (2020). Media-related Educational Competencies of German and US Preservice Teachers. A Comparative Analysis of Competency Models, Measurements and Practices of Advancement. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, (Media-related Educational Competencies). <https://doi.org/10.21240/mpaed/diss.jt.X>
- Tondeur, J., Hermans, R., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). Exploring the Link Between Teachers' Educational Belief Profiles and Different Types of Computer Use in the Classroom. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2541-2553.

- Tulodziecki, G., Herzig, B., & Grafe, S. (2010). *Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Tulodziecki, G., & Six, U. (2000). *Medienerziehung in der Grundschule: Grundlagen, empirische Befunde und Empfehlungen zur Situation in Schule und Lehrerbildung*. Opladen: Leske+Budrich.
- UNESCO. (2018). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. Abgerufen von <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721/PDF/265721eng.pdf.multi>
- van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining Different Types of Computer Use Among Primary School Teachers. *European Journal of Psychology of Education, 19*(4), 407–422.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., & Tondeur, J. (2012). Technological Pedagogical Content Knowledge - A Review of The Literature. *Journal of Computer Assisted Learning 29*(2).
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., & Van den Brande, G. (2016). *The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg Publication Office of the European Union. Abgerufen von https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf
- Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K., & Cheung, C.-K. (2011). *Media and Information Literacy. Curriculum for Teachers*. Paris: UNESCO.