



Digitalisierung
in der Bildung

Annika Wilmers,
Carolin Anda, Carolin Keller,
Marc Rittberger (Hrsg.)

Bildung im digitalen Wandel

Die Bedeutung für das
pädagogische Personal
und für die
Aus- und Fortbildung

WAXMANN

Katharina Hähn & Monique Ratermann-Busse

Digitale Medien in der Berufsbildung – Eine Herausforderung für Lehrkräfte und Ausbildungspersonal?

Abstract

Die berufliche Bildung übernimmt in Deutschland eine Schlüsselfunktion beim Übergang von der Schule in den Beruf. Aufgrund der Arbeitsmarktnähe sind die institutionellen Anpassungsanforderungen an die Berufsbildungspraxis, die durch eine digitalisierte Arbeitswelt gestellt werden, besonders hoch. Dies schließt die Entwicklung adäquater Medienkompetenzen des schulischen und betrieblichen pädagogischen Personals ein. In einem Critical Review wurden 14 Studien der Jahre 2013 bis 2019 identifiziert und nach festgelegten qualitativen Kriterien kodiert. Anschließend erfolgte eine systematische Aufarbeitung des Forschungsstandes zu den Themenfeldern Anwendung digitaler Medien und Institutionalisierung digitaler Elemente in Bildungsinstitutionen sowie Kompetenzen, Haltung und Weiterbildung des pädagogischen Personals. Auf dieser Grundlage werden abschließend Forschungs- und Handlungsbedarfe aufgezeigt. Dies gilt insbesondere für die Entwicklung von Konzepten für die Weiterbildung des Berufsbildungspersonals sowie für den Nutzen, die Implementierung und den Bedarf digitaler Medien in der Berufsbildungspraxis.

Schlüsselwörter: Review, berufliche Bildung, Berufsbildung, Ausbildung, Digitalisierung, pädagogisches Personal, Medienkompetenz, medienpädagogische Kompetenzen, digitale Kompetenzen, Ausbildungspersonal, Ausbildungsleitungen, Lehrkräfte

Digital media in vocational education and training – A challenge for teachers and VET staff?

In Germany, vocational education and training (VET) take on a key role in the transition from school to work. Due to its proximity to the labour market, the institutional adaptation requirements for VET practice, which are necessary in a digitised world of work, are particularly high. Hence, teachers and company trainers need to develop suitable media-pedagogical competences. In a critical review, 14 studies were identified and coded covering the years 2013 to 2019, according to defined qualitative criteria that deal in different ways with the significance of digitisation processes in vocational education and training for educational staff. A review of the state of research then focuses on usability of digital media and institutionalisation of digital elements in educational institutions as well as competences, attitudes and further training of VET staff. Finally, research needs and requirements for action are outlined. These are particularly evident regarding the development of concepts for the further training of VET staff as well as the benefits, the implementation and the need of digital media in VET practices.

Keywords: review, VET, vocational training, vocational education, digitisation, pedagogical staff, media competence, digital competences, key competences, training staff, training managers, teachers, trainers

Bildung im digitalen Wandel

Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung

doi: <https://doi.org/10.31244/9783830991991.05>

1. Einleitung

Die Zunahme hochkomplexer Tätigkeitsfelder, hervorgerufen durch den Einsatz neuer Technologien, führt in nahezu allen Wirtschaftssektoren zu steigenden Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen. Aufgrund hoher Digitalisierungsgrade müssen Berufsbilder und Qualifikationen an Entwicklungen wie Robotik, Additive Verfahren/3D-Druck, Web 2.0/Mobile Devices und Augmented Reality angepasst werden (Hirsch-Kreinsen, Ittermann & Neuhaus, 2015). Dabei geraten die klassischen Bildungsinstitutionen der Berufsbildung zunehmend unter Druck, zukunftsfähige Qualifizierungsangebote zu schaffen.

„Wir stellen fest, dass die Digitalisierung auf allen Ebenen der beruflichen Bildung angekommen ist. Sie hat Auswirkungen auf nahezu alle Aus- und Fortbildungsberufe, sie verändert Aufgaben und verlangt neue Qualifikationen und Kompetenzen.“¹
(Präsident des BIBB Friedrich Esser)

Das Zitat zeigt, dass die Digitalisierung in der Berufsbildung zwei wesentliche Dimensionen beinhaltet. Zum einen steigt der Bedarf an entsprechend qualifizierten Fach- und Führungskräften sowohl mit fachspezifischen als auch fachübergreifenden (digitalen) Kompetenzen. Somit bedarf es einer „Berufsbildung für Digitalisierung“, bei der die Bedeutung einer Vermittlung von personalen und sozialen Kompetenzen sowie Medien- und Digitalisierungskompetenzen als Querschnittsaufgabe bei der Qualifizierung zunimmt. Zum anderen werden der Einsatz digitaler Medien sowie Digitalisierungsprozesse in der Bildungsarbeit zu zentralen Themen für die Bildungsorganisationsentwicklung. Hierbei geht es konkret um die „Digitalisierung für Berufsbildung“. Sowohl für die Ausbildungsbetriebe, berufsbildende Schulen, Fachschulen, überbetriebliche Lehrwerkstätten und Kammern als institutionelle, kollektive und korporative Akteure der Berufsbildung auf der Mesoebene als auch für die Berufsschullehrkräfte, Ausbildungsverantwortlichen in Unternehmen und Prüfungsbeauftragten der Kammern als zentrale Akteure der Unterrichtsgestaltung auf der Mikroebene bergen diese Dimensionen besondere Herausforderungen (Kussau & Brüsemeister, 2007, S. 31 ff.). Curricula bestehender Aus- und Fortbildungsberufe sowie Ausbildungsordnungen müssen den Bedarfen einer digitalisierten Arbeitswelt angepasst werden (BIBB, 2015). In einigen Bereichen werden inzwischen neue Ausbildungsberufe wie Kauffrau/-mann für E-Commerce für den Online-Einzelhandel geschaffen (BIBB, 2018). Zudem müssen digitale Lernmedien als Instrumente der Kompetenzvermittlung von den Institutionen der beruflichen Bildung in der eigenen Organisation implementiert und für die Unterrichtsgestaltung bereitgestellt werden. Gleichzeitig ist für ihren sinnvollen Einsatz im Unterrichtsgeschehen und in Unternehmen als weitere Lernorte der Berufsausbildung wichtig, dass das pädagogische Personal im Umgang mit digitalen Medien

1 siehe hierzu: https://www.bibb.de/de/pressemitteilung_109087.php

qualifiziert ist und diese für die Wissens- und Kompetenzvermittlung angemessen nutzt, damit eine bedarfsgerechte Qualifizierung erfolgen kann, wie die KMK treffend formuliert:

„Dem didaktischen Prinzip der Praxisrelevanz folgend, müssen ferner künftige, durch die fortschreitende Digitalisierung ausgelöste Entwicklungen in der Arbeitswelt zeitnah in den Unterricht an beruflichen Schulen Eingang finden.“
(KMK, 2017)

Im Rahmen des Metavorhabens der aktuellen BMBF-Förderlinie „Digitalisierung im Bildungsbereich“ ist das vorliegende Dossier entstanden, welches einen umfassenden Überblick über den einschlägigen Forschungsstand zum Einsatz digitaler Medien in der Berufsbildung und den damit verbundenen Herausforderungen für die Berufsschullehrkräfte und das Ausbildungspersonal geben soll. Dabei wird berücksichtigt, dass es sich bei der beruflichen Bildung um einen stark segmentierten Bildungsbereich mit unterschiedlichen institutionellen Verortungen (Ausbildungsvorbereitung, duale Berufsausbildung, schulische Berufsausbildung, berufliche Fortbildung) handelt. Als zentrale (Bildungs-)Institutionen auf der Mesoebene sind neben den berufsbildenden Schulen, Fachschulen und überbetrieblichen Ausbildungs- und Lehrwerkstätten auch die Ausbildungsbetriebe als Lernorte sowie die Kammern als zuständige Stellen nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) zu nennen.

Bei der Aufbereitung des Forschungsstands zu den Herausforderungen der Digitalisierung für das Lehr- und Ausbildungspersonal ist aufgrund der besonderen Nähe zum Beschäftigungssystem daher zusätzlich zu Studien, die sich auf Berufsschul- und Fachschullehrkräfte beziehen, Forschungsliteratur relevant, bei der Ausbildungsverantwortliche und Mentoren in Unternehmen oder Prüfungsbeauftragte der Kammern in den Fokus der Untersuchungen gerückt werden. Schwerpunktmäßig setzt sich das vorliegende Dossier mit der Bedeutung der Digitalisierung für das Lehr- und Ausbildungspersonal in der beruflichen Erstausbildung auseinander. Dabei wird insbesondere auf den Bereich der dualen Berufsausbildung näher eingegangen, da die Sichtung der Publikationen zeigte, dass keine Studien existieren, die sich ganz explizit auf die Bereiche Ausbildungsvorbereitung, schulische Berufsausbildung oder beruflichen Fortbildung beziehen.² Inhaltlich kristallisieren sich fünf thematische Schwerpunkte heraus, die in den Studien mit Blick auf das Lehr- und Ausbildungspersonal bearbeitet wurden:

2 Die Bereiche betriebliche und individuelle-berufsbezogene Weiterbildung beispielsweise sind im Rahmen des BMBF-Metavorhabens „Digitalisierung im Bildungsbereich“ dem Sektor Erwachsenenbildung (Kap 6) zugeordnet.

1. Didaktisch-methodische Perspektive: Einsatzfelder und -möglichkeiten digitaler Medien in der Berufsbildungspraxis
2. Persönliche Haltung von Lehrkräften und vom Ausbildungspersonal
3. Kompetenzen des pädagogischen Personals
4. Weiterbildungsbedarf, -angebot und -nachfrage
5. Institutionelle Verankerung von digitalen Lernanwendungen und Medientechnik

2. Methodisches Vorgehen

Das Literaturauswahlverfahren war angelehnt an die Durchführung von Critical Reviews (Grant & Booth, 2009). Der Rechercheprozess kann im einleitenden Kapitel von Wilmers et al. in diesem Sammelband nachvollzogen werden. Die erste Trefferliste für den Sektor der beruflichen Bildung umfasst 1.632 Publikationen, die zwischen 2010 und 2019 veröffentlicht wurden.³ Eine erste Eingrenzung erfolgte durch die Betrachtung des Publikationszeitraumes 2016 bis 2019, wodurch sich die Anzahl der Publikationen auf 664 reduzierte. Diese wurden in einem ersten Screening nach Passung zum Bildungssektor und Passung zum Thema des Dossiers hin selektiert, was auf 113 Veröffentlichungen zutraf. Ein großer Anteil der thematisch unpassenden Publikationen behandeln Untersuchungen zu Medienkompetenzen von Schülerinnen und Schülern oder Auszubildenden. Literatur, die als thematisch passend kodiert wurde, jedoch Forschungsarbeiten in anderen Länderkontexten behandelt, wurde dahingehend geprüft, ob eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den deutschen Raum möglich ist. In den meisten Fällen gelang dies aufgrund der schwierigen internationalen Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Berufsbildungssysteme nicht, sodass diese Publikationen nicht verwendet werden konnten. Gleichzeitig zeigten sich Schwierigkeiten diese internationalen Forschungsergebnisse klar von anderen Bildungsbereichen, insbesondere der allgemeinen Schulbildung oder Erwachsenenbildung, abzugrenzen. Entscheidend war auch der Dokumententyp für eine Aufnahme oder den Ausschluss von Publikationen. So wurden etwa Editorials, Interviews, Konferenzberichte, Erfahrungsberichte und Abschlussarbeiten nicht einbezogen. Vereinzelt sind Veröffentlichungen auch aus Qualitätsgründen aussortiert worden, z. B. weil Fallzahlen fehlten oder die Vorgehensweise nicht nachvollziehbar abgebildet wurde. Nachrecherchiert wurden hingegen Langfassungen von Studien (z. B. ausgewählte Ergebnisdarstellungen oder Projektberichte), die in kurzen Artikeln der Trefferliste erwähnt worden sind.

Über den gewählten Zeitraum hinaus wurden dem Dossier-Sample vier Studien aus den Jahren 2013 bis 2015 hinzugefügt, von denen ein Teil in den bereits ausgewählten Studien zitiert wurde. Andere wiesen interessante methodisch aufwen-

3 Alle Trefferlisten sind durch das DIPF online zugänglich gemacht worden (siehe Wilmers et al. in diesem Band).

digere Ergebnisse auf. Insgesamt blieb die Anzahl einschlägiger Studien hinter den Erwartungen zurück.⁴ Weitere vier Publikationen im Sample sind nicht in der ursprünglichen Treffermenge enthalten, da sie erst nach Abschluss der Suche veröffentlicht wurden oder eine neuere Version als in den Datenbanken ersichtlich verfügbar war. Somit werden die Ergebnisse aus 14 Studien in dem vorliegenden Dossier näher beschrieben. Bei der Kodierung wurden 41 Studien aufgrund fehlender thematischer Passung, mangelnder Übertragbarkeit z. B. aufgrund länderspezifischer Unterschiede oder qualitativer Kriterien ausgeschlossen.

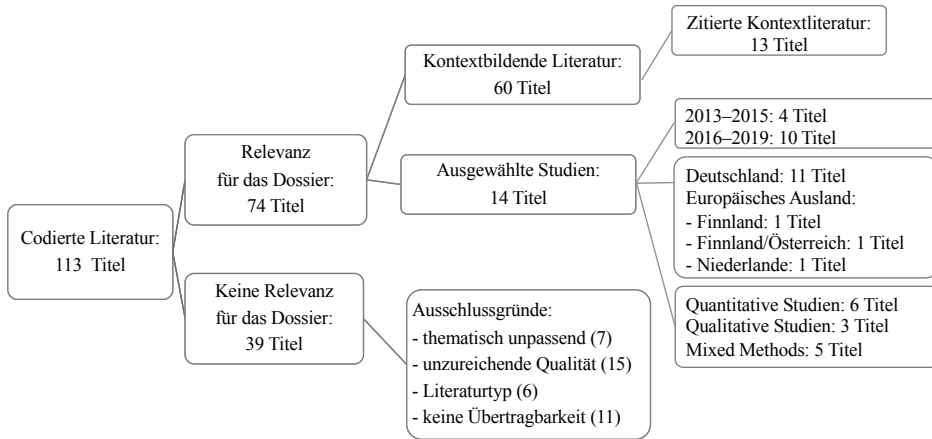


Abbildung 1: Auswahlprozess

3. Beschreibung der verwendeten Studien

Von den vierzehn ausgewählten Studien sind elf zum Teil oder ganz in Deutschland durchgeführt worden. Es wurden zur Bearbeitung der verschiedenen Fragestellungen sowohl quantitative (sechs Studien) als auch qualitative Methoden (drei Studien) sowie Mixed-Methods-Ansätze (fünf Studien) genutzt. Zwei Studien befassen sich dabei mit Instrumenten- und Modellentwicklungen zur Erfassung digitaler Kompetenzen des pädagogischen Personals.

In zwei Studien stand ausschließlich das betriebliche Ausbildungspersonal im Fokus der Befragung, wobei beide mit Unterstützung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) herausgegeben wurden, was die Bedeutung des BIBB für Studien zum Ausbildungspersonal in der Forschungslandschaft widerspiegelt (Härtel et al., 2018b; BIBB, 2018). Sechs Studien beschäftigten sich mit Berufsschullehrkräften oder Berufsschulleitungen als Zielgruppen der Untersuchung (BMBF, 2018/2019; Conrad,

⁴ Auf die defizitäre Forschungslage, insbesondere für den betrieblichen Kontext, machen auch Härtel et al. (2018a) und Sloane et al. (2018) aufmerksam. Ein besonderes Forschungsdefizit scheinen überbetriebliche Berufsbildungsstätten (ÜBS) zu sein (z. B. Sloane et al., 2018).

Wiest & Schumann, 2015; IQSH, 2018; Kreijns, Vermeulen, Van Acker & van Buuren, 2014; Seufert, Guggemos, Tarantini & Schumann, 2019; Valtonen, Kontkanen, Dillon, Kukkonen & Väisänen, 2013). Eine Publikation zu den Lernenden an beruflichen Schulen (Conrad & Schumann, 2017) wird berücksichtigt, weil sie als Hauptstudie eines Arbeitsprogramms einer Vorstudie (Conrad et al., 2015) folgt, die wichtige Erkenntnisse zur persönlichen Haltung von Berufsschullehrkräften enthält. Vier Studien umfassen sowohl Daten von Berufsschullehrkräften als auch des Ausbildungspersonals (BIBB, 2014; Schmid, Goertz & Behrens, 2016; Sloane et al., 2018; Virnes, Thiele, Manhart & Thalmann, 2017). Eine Studie befragt sehr umfangreich Auszubildende und stellt einen Bezug zur Berufsschulsituation im Hinblick auf die Digitalisierung her (DGB, 2019). Die Datengrundlagen unterscheiden sich je nach methodischem Ansatz maßgeblich voneinander. Auffallend ist, dass die quantitativ angelegten Studien häufig äußerst geringe Fallzahlen aufweisen, was die Aussagekraft der Ergebnisse einschränkt (siehe hierzu Tabelle 1). Die meisten Studien werten die Daten auf der deskriptiven Ebene aus. Wenige Untersuchungen nutzen tieferegehende inferenzstatistische Verfahren wie Strukturgleichungsmodelle oder konfirmatorische Faktorenanalysen für die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse (vgl. hierzu Kreijns et al., 2014; Seufert et al., 2018). Die thematischen Schwerpunkte persönliche Haltung von Lehrkräften und Ausbildungspersonal (sieben Studien) und didaktisch-methodische Perspektive: Einsatzfelder und -möglichkeiten digitaler Medien in der Berufsbildungspraxis (zehn Studien) standen am Häufigsten im Fokus des Interesses, gefolgt vom Themenschwerpunkt Kompetenz des pädagogischen Personals mit sechs Studien. Die Themenbereiche institutionelle Verankerung von digitalen Lernanwendungen und Medientechnik und Weiterbildungsbedarf, -angebot und -nachfrage werden nur in jeweils fünf Studien näher beleuchtet. Identifizierte Handlungs- und Forschungsbedarfe werden als Schlussfolgerungen im Fazit in den Mittelpunkt gerückt.

Insgesamt drei Studien stammen aus dem europäischen Ausland und konnten aufgrund ihrer strukturellen Nähe zum deutschen Berufsbildungssystem einbezogen werden. Eine quantitativ angelegte Studie bezieht sich auf das finnische Berufsbildungssystem (Valtonen et al., 2013). Eine qualitativ angelegte Studie geht auf eine Kooperation zwischen finnischen und österreichischen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen zurück (Virnes et al., 2017), wobei eine finnische und eine deutsche Fallstudie bearbeitet werden. Eine weitere methodisch interessante, quantitativ angelegte Studie wurde in den Niederlanden durchgeführt (Kreijns et al., 2014).

Tabelle 1: Übersicht der ausgewählten Studien

Autorenschaft	Jahr	Quantitativ	Qualitativ	Mixed-Methods	N	Did.-meth. Perspektive & Medieneinsatz	Persönliche Haltung	Kompetenzen	Fort- und Weiterbildung	Institutionelle Verankerung	Handlungs- und Forschungsbedarfe
Valtonen et al.	2013	X			241; 117	X					
BIBB	2014	X			376	X	X		X	X	X
Kreijns et al.	2014	X			158		X	X			
Conrad et al.	2015	X			42	X	X				
Schmid et al.	2016			X	303; 118	X	X	X	X	X	X
Conrad et al.	2017			X	103	X					
Virnes et al.	2017		X		37	X	X				
Jablonka et al.	2018		X		77	X					
Härtel et al.	2018			X	10; 733; 17	X	X	X	X		X
IQSH*	2018	X			704					X	
Sloane et al.*	2018		X		61			X	X	X	X
BMBF	18/19			X	k. A.	X		X	X		
DGB*	2019	X			16.181	X				X	
Seufert et al.*	2019			X	215			X			

*Nicht in ursprünglicher Trefferliste enthalten

4. Ergebnisse

Die Auswertung der Studien erfolgte entlang der fünf oben genannten Themencluster. Die einzelnen Schwerpunkte sind zum Teil stark miteinander verwoben oder bedingen sich gegenseitig. Zugunsten einer genauen Analyse des Forschungsstandes wurde die Abgrenzung der folgenden Dossierabschnitte voneinander dennoch trennscharf gehalten.

4.1 Didaktisch-methodische Perspektive: Einsatzfelder und -möglichkeiten digitaler Medien in der Berufsbildungspraxis

Die technologischen Entwicklungen haben in den letzten Jahren zu einer starken Ausdifferenzierung des Angebots an digitalen Lernmedien (z. B. Augmented Reality, Simulationen, Social Networks, Blended Learning, Mobile Devices, Videos, Apps usw.) für die Wissens- und Kompetenzvermittlung geführt. Diese Entwicklung beinhaltet einen zunehmenden Stellenwert dieser Art des Lernens für die (Weiter) Entwicklung von Bildungsangeboten in der Berufsbildung im Allgemeinen und für die Bildungspraxis des Lehr- und Ausbildungspersonals im Besonderen (Vollmer et al., 2017). Dabei stellt sich die Frage, welche und inwiefern digitale Medien im berufsschulischen Unterricht bzw. am Lernort oder im praktischen Teil einer Ausbildung eingesetzt werden, wobei auch die infrastrukturellen Voraussetzungen an den Lernorten in Bezug auf Medientechnik, Hardware und Zugang zum Internet eine Rolle spielen. Zahlreiche Studien befassen sich ganz konkret mit dem Einsatz digitaler Lernanwendungen in der Bildungspraxis (Bach, 2016a, b; BIBB, 2014; BIBB, 2018; BMBF, 2019; Conrad et al., 2015; Conrad & Schumann, 2017; DGB, 2019; Härtel et al., 2018b; Köhler & Niethammer, 2018; Sloane et al., 2018; Hall et al., 2016; Scheer & Wachter, 2016; Schmid et al., 2016). Im Fokus steht die Beschreibung der Medienart, der Nutzungshäufigkeit und -inhalte sowie die Einsatzfelder digitaler Medien in der Berufsbildung auf deskriptiver Ebene. Trotz der Vielfalt an Möglichkeiten zeigen die Ergebnisse studienübergreifend, dass digitale Lernanwendungen und -technologien vom Lehr- und Ausbildungspersonal in der Unterrichtspraxis überwiegend als Ergänzung zu traditionellen Formaten eingesetzt werden (Schmid et al., 2016, S. 13 ff.). Die Schwerpunkte liegen bei der Informationssuche im Internet in Erarbeitungs- und Strukturaufbauphasen und der Nutzung von MS-Office-Programmen (BIBB, 2014; BIBB, 2018; Conrad et al., 2015; DGB, 2019; Schmid et al., 2016).

Zwei deutsche Studien liefern zentrale Ergebnisse zu verwendeten digitalen Medienarten und ihren Einsatzfeldern in der Berufsausbildung sowie zur Ausstattung an Berufsschulen und Ausbildungsstätten in Bezug auf Medientechnik und Hardware. Zum einen ist hier die Studie von Schmid et al. (2016) zu nennen, die im Rahmen des Monitors Digitale Bildung⁵ für den Bereich der Berufsbildung erstellt wurde. Als Forschungsdesign wurde ein Mixed Method-Ansatz gewählt, bei dem neben der Durchführung von Fokusgruppengesprächen und leitfadengestützten Interviews eine umfangreiche Befragung von Ausbilderinnen und Ausbildern (n = 200), Ausbildungsleitungen (n = 50), Berufsschullehrpersonen (n = 303), Berufsschulleitungen (n = 118) und überbetrieblichen Ausbildungsstätten (n = 42) er-

5 Der Monitor Digitale Bildung ist bildungssektorenübergreifend angelegt und befasst sich mit zentralen Fragestellungen zum digitalen Lernen. Siehe hierzu: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf (zuletzt aufgerufen am 27.01.2020)

folgte. Damit stellt diese Studie die bisher umfangreichste Erhebung zu allen Themenschwerpunkten dieses Dossiers dar und fängt die Perspektiven verschiedener Akteure in der beruflichen Bildung zum digitalen Lernen ein (Schmid et al., 2016). Im Fokus des Interesses „stand die Frage nach dem Status quo des digitalen Lernens im Ausbildungswesen.“ (Schmid et al., 2016, S. 9)

Die zweite Studie stammt aus dem BIBB (2014) und hatte einerseits die Nutzung des Portals [foraus.de](https://www.foraus.de)⁶ sowie Implikationen für dessen Weiterentwicklung im Blick. Andererseits war ein weiteres Untersuchungsziel, aktuelle Erkenntnisse zum Einsatz von digitalen Medien in der dualen Berufsbildung zu erlangen (BIBB, 2014, S. 1). Als Expertinnen und Experten wurden Personen befragt, die dem Berufsbildungspersonal (n = 376) zuzuordnen sind. Darin enthalten sind die Antworten von nebenberuflichen Ausbilderinnen und Ausbildern (22%), hauptberuflichen Ausbilderinnen und Ausbildern (18%), Lehrkräften zur Qualifizierung des Bildungspersonals (17%) und Berufsschullehrkräften (6%). 12% der Befragten sind nicht direkt in der Ausbildung tätig.

Die konkreten Fragestellungen der beiden Studien sind zwar unterschiedlich, aber trotzdem liefern Vergleiche einzelner Aspekte Befunde darüber, welche Medien zum Einsatz kommen, wo die Einsatzfelder liegen und wie sich die Nutzungshäufigkeit darstellt.

Insgesamt bestätigt sich das Bild einer eingeschränkten und wenig differenzierten Nutzung digitaler Medien in der Ausbildung und im Unterricht. Somit wird das breite Repertoire an digitalen Lernanwendungen derzeit noch nicht ausgeschöpft. Lernmanagementsysteme sind zwar schon länger existent, aber in der Bildungsorganisation bisher eher wenig verbreitet. So finden Selbstlernprogramme, Apps, Simulationen oder das Game-based-Learning sowohl in Ausbildungsbetrieben als auch in berufsbildenden Schulen nur begrenzt Anwendung (Schmid et al., 2016, S. 27, S. 32). Sie werden nur wenig genutzt und nicht in die alltägliche Unterrichtspraxis integriert. Die Studie von Schmid et al. (2016) stellt ergänzend fest, dass die Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Medien zur individuellen Förderung, zur Motivationssteigerung oder zur Unterstützung bei Lerndefiziten kaum Gebrauch finden (Schmid et al., 2016, S. 16). Zur Gestaltung problem- bzw. projektorientierter Unterrichtseinheiten oder zur Entwicklung eigener Lehrinhalte sowie für das kollaborative Lernen kommen sie insgesamt eher selten zum Einsatz, wie auch die finnische Studie von Valtonen et al. (2013) bestätigt. Kostenpflichtige Lernanwendungen werden häufiger von betrieblichem Ausbildungspersonal als von den Berufsschullehrkräften eingesetzt. Generell werden die Kosten für die Beschaffung und Wartung der Technik sowohl von Ausbilderinnen und Ausbildern als auch von Berufsschullehrkräften als besondere Herausforderung gesehen (Schmid et al., 2016, S. 21).

6 Portal für Ausbilder/innen. Siehe hierzu: <https://www.foraus.de/de/index.php> (zuletzt aufgerufen am 27.01.2020)

Tabelle 2: Vergleichende Darstellung zweier exemplarischer Studien zum Einsatz digitaler Medien

	Schmid et al., 2016 (Berufsschullehrkräfte; n = 303) Ausbilder/innen; n = 200	BIBB, 2014 (Berufsbildungspersonal; n = 200 – 257)
Digitale Medienart	<ul style="list-style-type: none"> • Software (z. B. Microsoft Office) setzen 44 % häufig ein (S. 14). • Selbstlernprogramme (z. B. Simulationen, Lernspiele, Lern-Apps) setzen 5 % der Berufsschullehrkräfte häufig ein (S. 14) und 8 % der Ausbilder/innen. • Lernmanagementsysteme (z. B. Moodle) setzen 12 % der Lehrkräfte ein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Office-Programme nutzen 86 % regelmäßig im Rahmen der Ausbildung (S. 8). • Lernprogramme nutzen 26 % regelmäßig im Rahmen der Ausbildung. • Lernplattformen werden von 18 % regelmäßig verwendet. • Digitales Berichtsheft nutzen 29 % regelmäßig.
Einsatzfelder	<ul style="list-style-type: none"> • 46 % der Ausbilder/innen nutzen häufig das Internet für die Recherche von Inhalten; 38 % der Berufsschullehrkräfte nutzen es häufig zur Informationsrecherche. • 24 % der Lehrkräfte und 25 % der Ausbilder/innen verwenden häufig Lernvideos oder Präsentationstools (z. B. Lehrvorträge, Unterweisungen). 	<ul style="list-style-type: none"> • 31 % setzen regelmäßig Informationsangebote im Unterricht ein. • 16 % nutzen Web 2.0 (Wikis, Foren, Blogs). • 13 % arbeiten regelmäßig Software zum Testen und Prüfen.
Medientechnik	<ul style="list-style-type: none"> • 66 % der Lehrkräfte und 53 % der Ausbilder/innen nutzen einen PC der Schule für den Unterricht. • 44 % der Lehrkräfte und 13 % der Ausbilder/innen nutzen ein interaktives Whiteboard der Schule. 	<ul style="list-style-type: none"> • 89 % nutzen regelmäßig einen PC. • 10 % setzen regelmäßig ein interaktives Whiteboard ein.

Der Einsatz digitaler Formate (z. B. Mathe-Apps, Sprachlernprogramme), die sich auf das Allgemeinwissen beziehen, ist ebenfalls sehr gering ausgeprägt, was möglicherweise in der inhaltlichen Bezugnahme auf fachspezifische Lerninhalte in der beruflichen Bildung begründet liegt. Teilweise existieren unternehmens- oder berufsspezifische Lernanwendungen. Je nach Ausbildungsberuf gibt es Unterschiede bei der Nutzung verschiedener Anwendungen, was sicherlich mit der Bedeutung der Digitalisierung für die verschiedenen Berufsfelder und -gruppen zusammenhängt (DGB, 2019, S. 15). Während beispielsweise elektronische Tests eher in dem Fachbereich Naturwissenschaft/Informatik zum Einsatz kommen, werden Video-Angebote eher für die Wissens- und Kompetenzvermittlung in den Bereichen Gesundheit/Soziales und Bau/Architektur genutzt, wie der Monitor Digitale Bildung übergreifend zeigt (Schmid et al., 2016, S. 19).

Neuere Medientechnik/Hardware wie interaktive Whiteboards, Tablets oder Smartphones setzt das Lehr- und Ausbildungspersonal eher selten ein (Schmid et al., 2016, S. 31). Bei der Möglichkeit zur Nutzung solcher technischen Geräte lassen

sich in Bezug auf die duale Ausbildung ebenfalls berufsfeldspezifische Unterschiede erkennen. In technikaffinen Ausbildungsberufen bzw. da, wo technische Geräte zum Arbeitsalltag gehören – wie beispielsweise in der Informatik, der Elektronik, der Mechatronik oder im kaufmännischen Bereich – werden diese digitalen Geräte tendenziell eher genutzt als in Bereichen wie der Gastronomie oder in personenbezogenen Dienstleistungen, in denen der Digitalisierung engere Grenzen gesetzt sind bzw. die geringere Digitalisierungsgrade aufweisen (DGB, 2019, S. 16; BIBB, 2018). Was die Ausstattung mit digitalen Geräten wie Whiteboards und Tablets betrifft, bestehen Unterschiede zwischen den berufsbildenden Schulen und den überbetrieblichen Bildungsstätten zu Gunsten der berufsbildenden Schulen (Schmid et al., 2016, S. 32).

Zwei Studien beschäftigen sich methodisch tiefergehend mit dem Einsatz digitaler Medien in der Unterrichtspraxis. Eine finnische quantitativ angelegte Studie von Valtonen et al. (2013), bei der Lehrkräfte der Sekundarstufe II (n = 241) und Berufsschullehrkräfte (n = 117) befragt wurden, beschäftigt sich unter Bezugnahme auf den „technological pedagogical content knowledge framework (TPACK)“ mit dem Einsatz von social software (z.B. Blogs, Wikis, google tools, video sharing, social games). Beim TPACK⁷ wird davon ausgegangen, dass Lehrkräfte verschiedene Wissensbestände (technologisches, pädagogisches und inhaltliches Wissen → pädagogisch-inhaltliches Wissen, technologisch-pädagogisches Wissen, technologisch-pädagogisches Inhaltswissen) benötigen, um Schülerinnen und Schülern durch den Einsatz von Technologien erfolgreich Lerninhalte zu vermitteln. Zwei zentrale Fragestellungen wurden in der Studie von Valtonen et al. (2013) bearbeitet: Welche Social Software nutzen Lehrkräfte in ihrer Freizeit? Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Nutzung von Social Software in der Freizeit und ihrer Anwendung in der Unterrichtspraxis? Vertiefend zeigen die Ergebnisse, dass finnische Berufsschullehrkräfte, die Social Software (z.B. Blogs, Wikis, Microblogs, Videosharing, sozialen Netzwerken usw.) in ihrer Freizeit nutzen, diese auch häufiger im Unterricht einsetzen. Allerdings sind Social Software-Anwendungen und ihr Potenzial sowie die Nutzungsmöglichkeiten zur Unterstützung des kollaborativen Lernens im Technologieverständnis von Lehrkräften im Erhebungszeitraum der Studie noch nicht so stark verankert. Überwiegend werden sie zur Veranschaulichung bestimmter Inhalte genutzt, weniger zu Kommunikationszwecken oder zur Gestaltung von Inhalten (Valtonen et al., 2013, S. 773 ff.).

Eine qualitativ angelegte Studie geht auf eine Kooperation zwischen finnischen und österreichischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zurück (Virnes et al., 2017). Die Ergebnisse basieren auf zwei Fallstudien, wobei eine in Finnland und eine in Deutschland durchgeführt wurde. Sie liefern Forschungsergebnisse sowohl zur persönlichen Haltung von Auszubildenden und dem Lehr- und Ausbildungspersonal sowie zum generellen Einsatz digitaler Lernmedien. Es handelt sich hierbei um ein Pilotprojekt, bei dem die Lern-App „Ach So!“ zum unterstützenden Lernen für Auszubildende im Konstruktionsbereich in Finnland und Deutschland

7 <https://www.gfdb.de/didaktik-tpack-modell/>

implementiert wurde. Zentrale Forschungsfragen waren hierbei, wie mobile Endgeräte und Apps zum Lernen am Arbeitsplatz genutzt werden und welchen Einfluss sie auf das Lernen haben. An den Fallstudien haben sowohl Auszubildende und Berufsschullehrkräfte als auch betriebliches Ausbildungspersonal und Unternehmensvertreterinnen und -vertreter (n=50) teilgenommen. Die Ergebnisse der Studie von Virnes et al. (2017) zum Einsatz eines bestimmten mobilen Lernprogramms zeigen, dass mobile Endgeräte viele Möglichkeiten für ein technologieerweitertes Lernen bieten und gezielt zur Unterstützung der Ausbildung eingesetzt werden können. Dadurch werden ein verbesserter Austausch sowie die Reflexion kritischer Arbeitssituationen zwischen Auszubildenden und Lehrkräften ermöglicht. Zudem kommt es zu einer flexibleren Erreichbarkeit innerhalb der Lehr-Lern-Arrangements in der Ausbildung. Eine individuellere Betreuung bietet in diesem Zusammenhang Potenzial für die Förderung von Auszubildenden mit Lerndefiziten und die Herstellung eines Bezugs zu konkreten Lernbedarfen der Auszubildenden.

Ein Aspekt, der nur von Sloane et al. (2018) explizit einbezogen wird, ist der Nutzenaspekt digitaler Medien. Die Autorinnen und Autoren betonen mehrfach, dass der Einsatz digitaler Medien als Handwerkszeug zur Integration von Digitalisierung im Berufsbild zu verstehen ist und nicht einem Selbstzweck dienen soll:

„Für die Rolle digitaler Medien im Unterricht und in der betrieblichen Unterweisung ergibt sich daher grob ein Spannungsfeld zwischen plötzlich verfügbaren innovativen digitalen Technologien, die pädagogisch nicht sinnvoll eingesetzt werden bzw. alleine keine Verbesserung der Bildungsarbeit mit sich bringen, z.B. die Einführung von Smartboards ohne entsprechende Fortbildung der Lehr- und Ausbildungskräfte auf der einen Seite. Auf der anderen Seite stehen technische Potentiale zur Realisierung von pädagogisch Wünschenswertem (z.B. verstärkte Aktivierung der Lernenden, Individualisierung von Lernwegen und kompetente Technologienutzung), die ungenutzt bleiben.“ (Sloane et al., 2018, S. 122)

4.2 Zur persönlichen Haltung von Lehrkräften und Ausbildungspersonal

Studien, die sich auf den Themenschwerpunkt persönliche Haltung beziehen, setzen sich damit auseinander, welche Einstellungen und Verhaltensweisen das Lehr- und Ausbildungspersonal bei der Nutzung digitaler Medien zeigt. Sieben Studien aus dem Bestand der untersuchten Literatur beziehen sich auf den Themenschwerpunkt persönliche Haltung.

Vier Studien zeigen, dass eine positive Einstellung und Überzeugungen sowie die Eigeninitiative von Lehrkräften und betrieblichem Ausbildungspersonal den Einsatz digitaler Medien begünstigen (Conrad et al., 2015; Härtel et al., 2018b; Kreijns et al., 2014; Schmid et al., 2016). Die Grundhaltungen gegenüber digitalen Medien sind beim pädagogischen Personal sowohl im Hinblick auf den Nutzen und das Potenzial für die Unterrichtsgestaltung als auch hinsichtlich positiver

Effekte für Lernergebnisse oder ihrer entlastenden Funktion im berufsschulischen Alltag eher ambivalent ausgeprägt, wie die Studie von Schmid et al. (2016) zeigt: „Nur ein Drittel der befragten Berufsschullehrer sieht im Lernen mit Computern die Möglichkeit zur Verbesserung der Lernergebnisse (33 Prozent) oder eine Entlastung für ihre Arbeit (28 Prozent)“ (Schmid et al., 2016, S. 24). Dahingegen verdeutlicht eine Studie des BIBB (2014), dass das Berufsbildungspersonal eine positive Grundhaltung gegenüber der entlastenden Funktion von digitalen Medien hat. Hier stimmten sogar 85 % der Befragten eher oder vollkommen zu, dass der Einsatz digitaler Medien den Arbeitsalltag erleichtert (BIBB, 2014, S. 10). Eine Steigerung der Peer-to-Peer-Interaktion sowie einen besseren Austausch zwischen Ausbildern und Ausbilderinnen und Auszubildenden ermöglicht beispielsweise der Einsatz von mobilen Geräten (Virnes et al., 2017). In einigen Studien schwingt eine gewisse Skepsis gegenüber der Nutzung digitaler Medien mit (Härtel et al., 2018b; Schmid et al., 2016; Sloane et al., 2018; Virnes et al., 2017). Gefahren sowohl auf Seiten der Lehrkräfte als auch auf Seiten des Ausbildungspersonals werden insbesondere bei der Nutzung digitaler Medien zur Lernkontrolle sowie zur Lernleistung, zum Verständnis des Unterrichtsstoffs und zur Vermittlung schulischer Grundfertigkeiten gesehen (BIBB, 2014; Conrad et al., 2015; Härtel et al., 2018b; Virnes et al., 2017). 70 % des betrieblichen Ausbildungspersonals gehen davon aus, dass die Grundfertigkeiten unter der Verbreitung digitaler Medien leiden (Härtel et al., 2018b, S. 29).

Insgesamt erkennen Lehrkräfte sowie Ausbilderinnen und Ausbilder den zunehmenden Stellenwert von digitalen Medien in der Bildungsarbeit und sehen eine Verdrängung analoger Medien. Berufsschulleitungen haben die strategische Bedeutung des digitalen Lernens für die Schul- und Unterrichtsentwicklung noch nicht im Blick (BIBB, 2014; Härtel et al., 2018b; Schmid et al., 2016). Trotzdem sind die Berufsschulleitungen grundsätzlich offener für digitale Lernformen als Ausbildungsleitungen und Leitungen überbetrieblicher Einrichtungen (Schmid et al., 2016). Die Potenziale zur Verbesserung des Theorie-Praxis-Transfers und der Verzahnung zwischen den Lernorten Betrieb und Berufsschule werden insgesamt noch nicht ausreichend erkannt. So stimmen nur 30 % der Berufsschullehrkräfte voll und ganz zu, dass die Zusammenarbeit mit Ausbildungsbetrieben und dem betrieblichen Ausbildungspersonal durch die Digitalisierung einfacher wird. Nur 21 % der Ausbilderinnen und Ausbilder stimmen voll und ganz zu, dass die Zusammenarbeit mit Berufsschullehrkräften einfacher wird (Schmid et al., 2016, S. 28).

Es scheint ein Zusammenhang zwischen der Haltung gegenüber digitalen Medien und soziodemografischen Merkmalen zu bestehen (Schmid et al., 2016, S. 25; Seufert et al., 2019). Neigungen zum Einsatz digitaler Medien und kritische Einstellungen lassen sich an demografischen Merkmalen festmachen, z. B. Geschlechter- oder Altersabhängigkeit. So zeigt beispielsweise eine Clusteranalyse aus der Studie von Schmid et al. (2016), dass die Kritikerinnen und Kritiker bei den Berufsschullehrkräften überwiegend 60 Jahre und älter sind und eine

Berufserfahrung von 21 Jahren und mehr haben. Außerdem stehen Frauen der Nutzung von digitalen Lernanwendungen kritischer gegenüber. Lehrkräfte, die den Einsatz digitaler Medien befürworten, sind überwiegend Männer zwischen 30 und 39 Jahren und Männer mit einer relativ geringen Berufserfahrung von 1 bis 5 Jahren.

Zusammenhang zwischen persönlicher Haltung und Medieneinsatz – Relevante Faktoren für den Einsatz digitaler Medien

Zwei Studien nutzen als Grundlage zur Erklärung von Verhaltensweisen und Einstellungen – als wesentliche Merkmale der persönlichen Haltung – beim Einsatz digitaler Medien verschiedene theoretische Modelle (Conrad et al., 2015; Kreijns et al., 2014; Valtonen et al., 2013). Mit Hilfe des Technologieakzeptanzmodells von Venkatesh und Davis (2000) und einem Ansatz aus der Akzeptanzforschung von Müller-Böling und Müller (1986), bei dem Benutzertypen festgelegt wurden, wird in einer deutschen Studie von Conrad et al. (2015) geschaut, welche Faktoren die Akzeptanz von digitalen Lernmedien bedingen (Conrad et al., 2015). Dabei wird zwischen der Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz unterschieden, wobei sowohl die Einstellung in Bezug auf das Verhalten als auch das beobachtete Verhalten selbst relevant sind (Conrad et al., 2015, S. 254). Der Fokus liegt hierbei auf den für die Nutzungseinstellung wesentlichen Faktoren „wahrgenommener Nutzen“ und „wahrgenommene einfache Bedienbarkeit“ von Bildungstechnologien (Conrad et al., 2015, S. 255). Die grundlegende These ist: „Je größer diese beiden Faktoren ausgeprägt sind, desto eher wird der Benutzer/die Benutzerin die jeweilige Technologie auch tatsächlich einsetzen“ (Conrad et al., 2015a, S. 255). Mit Bezug zum webbasierten informellen Lernen im Wirtschaftsunterricht verdeutlichen zentrale Ergebnisse der Studie, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Nutzungseinstellung der Lehrkräfte und der Häufigkeit der Internetnutzung im Unterricht besteht, sodass die These des Technologieakzeptanzmodells untermauert wird. Mangelnde Fähigkeiten und Kenntnisse sowie die Verfügbarkeit von Medientechniken wie PCs hängen dagegen nicht mit dem Medieneinsatz zusammen (Conrad et al., 2015, S. 257). Als übergeordnetes Unterrichtsziel für den webbasierten Technologieeinsatz im Unterricht der befragten Lehrkräfte kristallisiert sich die Förderung fachlicher Kompetenzen heraus. Positive Effekte werden zudem im Hinblick auf die Lernmotivation, die Lernzufriedenheit und das Unterrichtsinteresses gesehen. Allerdings werden auch negative Effekte in Bezug auf das Verständnis „der allgemeinen Lernleistung, des Unterrichtsstoffs sowie hinsichtlich der Transferleistung“ (Conrad et al., 2015, S. 258) befürchtet, was eine kritische Haltung der Lehrkräfte aufzeigt.⁸

Die niederländische Studie von Kreijns et al. (2014) bezieht sich auf eine größere Datengrundlage, lässt aber keine differenzierte Darstellung der Ergebnisse

8 Die Ergebnisse beruhen auf einer sehr geringen Fallzahl. Daher ist nur eine begrenzte Aussagekraft gegeben. Allerdings ist es eine der wenigen Studien, die sich theoriebasiert mit der persönlichen Haltung beschäftigen und die einzige, die das Technologieakzeptanzmodell zugrunde legt. Aus diesem Grund wurde sie in das Studiensample aufgenommen.

für die Zielgruppe der Berufsschullehrkräfte zu. Die Autoren und Autorinnen haben ihre Untersuchung auf Basis einer Kombination der drei theoretischen Modelle *self determination model* (SDT), *integrative model of behaviour prediction* (IMBP) und *Vallerand's hierarchical model of motivation* durchgeführt. Die Studie befasste sich mit der Frage, ob die Modelle immer noch gültig sind, wenn sie als kombiniertes Modell für die Erfassung der Verwendung von digitalen Lernmaterialien (DLM) durch Lehrer und Lehrerinnen angewendet werden. Zentral ist hierbei herauszufinden, in welchem Zusammenhang Einstellungen und Motivationen sowie eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung, Haltungen und erfüllte Grundbedürfnisse mit der Nutzung von digitalen Lernmaterialien stehen. Die Resultate eines Strukturgleichungsmodells zeigen, dass das kombinierte Modell valide ist und die erhobenen Faktoren somit eine Aussagekraft aufweisen (Kreijns et al., 2014, S. 474). Das kombinierte Modell liefert eine umfassendere Erklärung des willentlichen Verhaltens von Lehrerinnen und Lehrern bei der Verwendung von digitalen Lernmaterialien in ihrer pädagogischen Praxis, als die Verwendung der Modelle SDT und IMBP. Daran anschließend wurde der Frage nachgegangen, welche Implikationen das kombinierte Modell in Bezug eine mögliche Förderung der Lehrkräfte bei der Nutzung von digitalen Lernmaterialien mit sich bringt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass eine positive Selbsteinschätzung der Lehrkräfte zu ihrer Anwendungskompetenz bei Bildungstechnologien, eine gewisse Entscheidungsfreiheit beim Medieneinsatz und Austauschmöglichkeiten mit Kollegen und Kolleginnen zum Medienumgang in Zusammenhang mit der Motivation und der Entwicklung einer positiven Einstellung gegenüber der Nutzung digitaler Medien stehen (Kreijns et al., 2014, S. 475). Somit weisen die Resultate darauf hin, dass die Einstellung als wesentlicher Faktor der persönlichen Haltung eine sehr wichtige Variable für die Nutzung digitaler Medien darstellt; und dass die Befriedigung der Grundbedürfnisse beim Umgang mit digitalen Lernmaterialien im schulischen Alltag erforderlich ist, um die Lehrkräfte zu motivieren und eine positive Einstellung gegenüber der Verwendung digitaler Lernmaterialien zu entwickeln (Kreijns et al., 2014, S. 476).

4.3 Zur Kompetenz des pädagogischen Personals

Der Begriff der Kompetenz und die Kompetenzentwicklung von Lehrpersonen und Ausbildungspersonal im Umgang mit digitalen Medien und Techniken erhalten im Hinblick auf die Verbesserung der Lehr- und Lernqualität im Kontext des Einsatzes digitaler Medien eine besondere Bedeutung. Allerdings ist die Definition der Begriffe Medienkompetenzen oder digitale Kompetenzen nicht ganz einfach, da „inhaltliche Beschreibungen wie Medien, Computer, IKT [*Informations- und Kommunikationstechnik; Anm. der Autorinnen*] mit Bildungskonzepten wie Fertigkeiten, Literarität (Literacy) und Kompetenz miteinander verknüpft werden

(müssen)“ (Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger & Korte, 2016, S. 95). Die EU stellt seit einiger Zeit den Begriff „digitale Kompetenz“ in den Vordergrund, weil er weiter gefasst erscheint und den engen Bezug zu dem Begriff „Medien“ ein Stück weit aufhebt (vgl. Baumgartner et al., 2015, S. 96f.). Damit orientiert sie sich an der Definition von Ferrari (2012), welche die digitale Kompetenz als ein Set aus Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen beschreibt, das notwendig ist, um IKT und digitale Medien zur Aufgabenerfüllung, zur Problemlösung, zur Kommunikation, zur Verwaltung von Informationen, zur Zusammenarbeit, zur Erstellung und zum Austausch von Inhalten sowie zum Aufbau von Wissen einzusetzen (Ferrari, 2012, S. 3). In der deutschen Diskussion werden weiterhin Begriffe wie „(digitale) Medienkompetenzen“ oder „Kompetenzen in der digitalen Welt“ oder „medienpädagogische Kompetenz“ mit Bezug auf das pädagogische Personal genutzt (Breiter, Howe & Härtel, 2017, S. 34ff; Härtel et al., 2018a; KMK, 2017). Im Folgenden werden die Kompetenzbegriffe der jeweiligen Studien oder der Begriff digitale Kompetenzen genutzt.

Sechs Studien befassen sich näher mit digitalen Kompetenzen des pädagogischen Personals in der Berufsbildung. Zwei Publikationen lassen sich der Modell- und Instrumentenentwicklung zur Erfassung digitaler Kompetenzen des pädagogischen Personals zuordnen. Härtel et al. (2018b) haben ein Modell medienpädagogischer Kompetenz für das betriebliche Ausbildungspersonal entwickelt, dessen drei Kompetenzkomponenten Mediendidaktik, Medienerziehung und Medienintegration in einer Wechselbeziehung zueinanderstehen. Das Modell ist Ergebnis eines mehrstufigen Entwicklungsprozesses. In einem ersten Schritt erfolgte die Entwicklung eines Prototyps mit Bezugnahme auf einen medienpädagogischen Theorierahmen und auf ein etabliertes Modell aus der Allgemeinbildung (Blömeke, 2000; Tulodziecki, 2010), welches insbesondere in der Lehramtsausbildung verortet werden kann. Mittels zehn Experteninterviews mit betrieblichem Ausbildungspersonal ausgewählter Domänen (gewerblich-technisch: Industriemechaniker/Industriemechanikerin, Kfz-Mechatroniker/Kfz-Mechatronikerin; Handel: Einzelhandelskaufmann/Einzelhandelskauffrau; Pflege: Altenpfleger/Altenpflegerin) sowie Forschenden der Berufsbildung wurde das Modell ergänzt und überprüft. Die Optimierung des Prototyps und Modelldifferenzierung erfolgte auf Grundlage der Interviewergebnisse. Das Modell bildet die Grundlage für eine anschließend durchgeführte Online-Befragung (Laufzeit: 05–09/2016) von betrieblichem Ausbildungspersonal (N=733). Zur Vertiefung und Reflexion dieser Erkenntnisse im Kontext der jeweiligen beruflich-betrieblichen und institutionellen Umfeldler erfolgten dann Gruppeninterviews sowie Workshops mit Expertinnen und Experten in vier domänenspezifischen Gruppen mit insgesamt 17 Teilnehmenden.

Zielgruppe des Rahmenkonzeptes zur Erfassung digitaler Kompetenzen von Seufert et al. (2019) sind hingegen Lehrpersonen. Das Konzept umfasst die Kompetenzfacetten Fachwissen, fachdidaktisches sowie pädagogisches Wissen, Beratungs- und Organisationswissen, instrumentelle Fertigkeiten im Umgang mit

digitalen Medien und Einstellungen. Es orientiert sich am Konzept der professionellen Kompetenz von Baumert und Kunter (2006) und bezieht Modellelemente von Koehler und Mishra (2009), Blömeke (2003) und Carretero et al. (2017) mit ein. Ebenso wie bei Valtonen et al. (2013) nutzen die Forschenden mit dem *TPACK*-Modell auch ein spezifisches Kompetenzkonzept im Umgang mit digitalen Medien. Das Rahmenkonzept wurde wie bei Härtel et al. (2018b) mehrstufig entwickelt. Der erste Schritt bestand in einer systematischen Literaturanalyse von 83 verfügbaren Studien zur Entwicklung digitaler Kompetenzen. Hierbei wurden sowohl berufsfeldübergreifende als auch spezifisch auf kaufmännische Berufsfelder bezogene Untersuchungen berücksichtigt. Für ein theoretisches Sampling in der Schweizerischen Berufsbildung fand als nächstes eine Befragung von Ausbilderinnen und Ausbildern in zehn ausgewählten Betrieben aus fünf Branchen statt, in denen kaufmännische Berufe stark vertreten sind. Anschließend wurden zwölf Expertinnen und Experten zur schweizerischen Berufsbildung sowie zur Technikfolgenabschätzung befragt. Ende 2017 erfolgte die Datenerhebung mit der das Rahmenkonzept validiert wurde. An dieser Online-Befragung nahmen 215 Lehrkräfte aus neun kaufmännischen Schulen der Deutschschweiz teil.

Seufert et al. (2019) konstatieren, dass das „mediendidaktische Wissen“ der befragten Lehrpersonen steigerungsbedürftig ist und stellen – wie bereits zur Haltung des pädagogischen Personals – eine Abhängigkeit vom Alter bei dieser Kompetenzausprägung fest. Diese ist bei den 56- bis 65-Jährigen im Vergleich zu unter 36-Jährigen niedriger. Keine signifikanten Unterschiede gibt es jedoch im Vergleich der Altersgruppen 36–55 und unter 36. Die fehlende empirische Trennbarkeit zwischen den Kompetenzausprägungen „Fachwissen“ und „fachdidaktischem Wissen“ interpretieren sie als möglichen Hinweis darauf, dass die Befragten möglicherweise eine geringe fachdidaktische Expertise im Bereich der digitalen Medien haben.

Wie bereits im Abschnitt zur didaktisch-methodischen Perspektive deutlich wurde, ist der Einsatz von technischen Geräten und digitalen Lernmedien in der betrieblichen und schulischen Ausbildungspraxis sehr unterschiedlich. Dem aktuellen Forschungsstand zufolge steigern vorhandene Kompetenzen im Umgang mit digitalen Bildungstechnologien die Motivation beim Einsatz digitaler Lernmaterialien (Kreijns et al., 2014, S. 475). Gleichzeitig werden Kompetenzen der Bedienbarkeit auch erst durch konkrete Nutzung auf- und ausgebaut. Härtel et al. (2018b) haben in ihrer Befragung Daten zur Nutzungs- und Bedienkompetenz erhoben. Bei der Nutzung gängiger Geräte (z.B. PC, Beamer) und Anwendungen (z.B. Office-Programme, E-Mail, Suchmaschinen/Internetrecherchen) fühlt sich ein Großteil des betrieblichen Ausbildungspersonals sehr sicher oder sicher (80–90%). Ebenso gaben über 90% der Befragten an, dass sie Beamer, PC und Laptop sicher oder sehr sicher bedienen können (Härtel et al., 2018b, S. 30f.). Sicherheit bei der Bedienung besteht also genau bei den Geräten, die besonders häufig in der betrieblichen und schulischen Ausbildungspraxis verwendet werden.

Neuere Medientechnik und Hardware setzt das Lehr- und Ausbildungspersonal hingegen eher selten ein (Schmid et al., 2016, S. 31). Interaktive Whiteboards und Smartwatches haben 46 % bzw. 66 % der Ausbilderinnen und Ausbilder in der Befragung von Härtel et al. (2018b) noch nie verwendet. Folglich ist auch der Anteil derer, die dieses sicher nutzen können, gering: Nur 20 % bzw. 13 % fühlen sich sehr sicher oder sicher in der Nutzung dieser Techniken. Hierbei ist aber auch zu bedenken, dass Geräte wie Whiteboards nicht in allen Betrieben vorhanden sind. Beim Umgang mit Cloudanwendungen fühlt sich nur ein Anteil von 35 % sicher oder sehr sicher. Etwa ein Viertel (26 %) der Befragten hat eine Cloud noch nie genutzt.

Die Nutzung von Social Media in der Ausbildungspraxis steigt zwar an, ist aber durchaus sehr unterschiedlich verbreitet. In der Nutzung sozialer Netzwerke fühlt sich ein Anteil von 42 % des Ausbildungspersonals sehr sicher oder sicher. Etwas mehr als ein Viertel der Befragten (27 %) hat in im Rahmen der Ausbildungstätigkeit noch nicht mit sozialen Netzwerken gearbeitet. (Härtel et al., 2018b)

Eine kritische-reflektierte Behandlung gesellschaftlicher und individueller Bedeutung digitaler Medien in der Ausbildung wurde von Härtel et al. (2018b) als wichtiger Kompetenzbereich festgelegt und mit einem Bündel Fragestellungen erhoben. Hier zeigt sich, dass zwar 83 % des befragten Ausbildungspersonals selbst die Chancen und Risiken im Umgang mit digitalen Medien kennen, aber nur etwa die Hälfte hiervon (42 %) hat zudem ein Bewusstsein dafür, inwieweit sich auch die Auszubildenden damit auskennen. Insgesamt 58 % thematisieren die Chancen und Risiken in der Ausbildung.

Für die Förderung der Digitalisierung werden von Sloane et al. (2018) den organisatorischen Kompetenzen und selbstregulativen Fähigkeiten des pädagogischen Personals eine hohe Bedeutung zugeschrieben. Härtel et al. (2018b) haben die befragten Ausbilderinnen und Ausbilder um eine Selbsteinschätzung zu betrieblichen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Einsatzes digitaler Medien gebeten. Ein Anteil von 82 % der Teilnehmenden kennt betriebsinterne Regelungen zur Nutzung digitaler Medien und 68 % wissen, welche Regelungen zum Copyright bei der Entwicklung von Lernmaterialien beachtet werden müssen. Auch Datenschutzregeln sind sehr gut bekannt. Betriebliche Rahmenbedingungen zum Einsatz digitaler Lernmedien sind immerhin noch 63 % bekannt. Allerdings gibt es in den Ausbildungsbetrieben bei 49 % der Befragten keine betrieblichen Richtlinien zum Einsatz digitaler Medien in der Ausbildung.

4.4 Weiterbildungsbedarf, -angebot und -nachfrage

Trotz positiver Einschätzungen der fachlichen Kompetenzen von Lehrpersonen und betrieblichem Ausbildungspersonal wird in verschiedenen Studien ein deutliches Steigerungspotenzial bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen diagnostiziert (BIBB, 2014; Härtel et al., 2018b; Kreijns et al., 2014; Schmid et al., 2017; Seufert et

al., 2019; Sloane et al., 2018). Ungefähr die Hälfte der befragten Ausbilderinnen und Ausbilder der Nutzerbefragung des Portals foraus.de (BIBB, 2014) gibt selbst an, dass für den Einsatz digitaler Elemente in der Ausbildungspraxis weitere Fortbildungen benötigt werden. Nur ein Viertel des betrieblichen Ausbildungspersonals in der Befragung von Härtel et al. (2018b) kennt überhaupt Konzepte der Medienerziehung. Seufert et al. (2019) stellen fest, dass das mediendidaktische Wissen bei den 56 bis 65-jährigen Lehrpersonen im Vergleich zu den unter 36-jährigen Lehrpersonen niedriger ausgeprägt ist. Härtel et al. (2018b, S. 28) stellen hingegen keine signifikanten Kompetenzunterschiede nach Altersgruppen fest.

Lehrende, die an schulisch initiierten Fortbildungen zum Einsatz digitaler Lernprogramme teilnehmen, weisen signifikant höhere Ausprägungen bei den Kompetenzfacetten allgemeinen pädagogischen Wissens, Wissen über die Förderung digitaler Fertigkeiten, mediendidaktisches Wissen, Beratungs- und Organisationswissen auf (Seufert et al., 2019). Jedoch nehmen nur knapp 50 % der Lehrkräfte und Ausbilderinnen und Ausbilder überhaupt an formalen Weiterbildungskursen teil (Schmid et al., 2016; ähnlich: Härtel et al., 2018b). Und diese unterscheiden sich nach Einschätzungen von Expertinnen und Experten erheblich in der Qualität.

Die bislang wichtigste wahrgenommene Weiterbildungsgelegenheit ist mit 80–90 % (Schmid et al., 2017), bzw. 73 % (Härtel et al., 2018b) der informelle Austausch des pädagogischen Personals untereinander zum Einsatz digitaler Medien sowie zu Funktionen von Geräten und digitalen Anwendungen. In den betrieblichen Fallstudien von Jablonka et al. (2018, S. 116) wird berichtet, dass Unternehmen u. a. vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung gegenwärtig regelmäßige bundesweite Netzwerktreffen des Ausbildungspersonals einrichten. Ebenfalls kommt der autodidaktischen Aneignung eine hohe Bedeutung zu. Nach Schmid et al. (2016) bilden sich durch Selbststudium 94 % der befragten Lehrkräfte und immerhin 62 % der befragten Ausbilderinnen und Ausbilder weiter. Auch in der Untersuchung von Härtel et al. (2018b) geben 44 % der Befragten an, Fachzeitschriften zur Wissensaneignung zu nutzen. Internetplattformen, wie beispielsweise das Portal foraus.de für betriebliches Ausbildungspersonal, nutzen mit 55 % etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmenden. Eine Befragung des BIBB (2014) (N=376) zu seinem Angebot foraus.de ergab, dass es 1/3 der Befragten kennen und es 17 % einmal pro Woche nutzen. Fast alle (94 %) nutzen das Portal zur Informationssuche, 60 % zum Download von Dokumenten und Materialien, 25 % zum Lernen und 15 % zum Austausch mit anderen Ausbilderinnen und Ausbildern. Zwischen der Nutzung des Forenbereiches und dem Alter besteht ein schwacher Zusammenhang. Tendenziell wird das Forum eher von Jüngeren genutzt.

Es gibt bereits Projekte, die Forschung zur Weiterbildung des pädagogischen Personals im Digitalisierungskontext betreiben und hiermit die Entwicklung entsprechender Maßnahmen und Angebote verknüpfen. Beispielweise wurde im Rahmen eines Forschungsprojekts, indem es um den Medieneinsatz in der Schweißausbildung ging, ein Train-the-Trainer Konzept entwickelt. Betriebliches Ausbildungspersonal

arbeitete in Präsenztrainings mit Trainerinnen und Trainern zusammen an der Umsetzung von Unterstützungs- und Bildungsangeboten innerhalb von Arbeitsprozessen in den jeweiligen Organisationen, z.B. als Lernprojekte im Sinne eines lernortübergreifenden Ansatzes. Dabei wurden Lehr-Lern-Arrangements projektförmig aufgebaut und das prozess- und aufgabenorientierte Lehren und Lernen in problemhaltigen Situationen und in einem beruflichen Kontext erprobt. Zusätzlich wurden Video-Tutorials zur Verwendung von Schweißsimulatoren in unterschiedlichen Settings entwickelt und auf einer Lernplattform bereitgestellt, um die Medienkompetenz des Ausbildungspersonals zu optimieren (BIBB, 2018/2019, S. 25 f.).

Autorinnen und Autoren mehrerer Studien leiten aus ihren Forschungsergebnissen Handlungsempfehlungen zur Weiterbildung des pädagogischen Personals ab. Schmid et al. (2016) kommen zu dem Schluss, dass Weiterbildungsangebote stärker auf das Engagement und die intrinsische Motivation der Lehrkräfte abzielen sollten. Seufert et al. (2019) plädieren für eine Entwicklung von Fördermaßnahmen, z. B. im Blended-Learning-Format, die ebenso auf die eigene Motivation der Lernenden setzen. Härtel et al. (2018b, S. 66 ff.) haben konkrete inhaltliche Schussfolgerungen aus der Bedarfserhebung im Rahmen ihrer Forschung entwickelt. Als sinnvoll und notwendig erachtet werden beispielsweise die „Entwicklung domänenspezifischer Best-Practice-Angebote zur Sicherung der fachlich-inhaltlichen Qualität der Ausbildungsmedien“ (Härtel et al., 2018b, S. 66; ähnlich: Schmid et al., 2016), „Informationen und Weiterbildungsangebote zum Medienrecht, Datenschutz und zur Datensicherheit zur Sicherung von rechtskonformen Handeln in der Ausbildungspraxis“ (Härtel et al., 2018b, S. 67) sowie „Weiterbildungsangebote zum Aufbau medienpädagogischer Kompetenz als Beitrag zum systematischen Aufbau dieser Kompetenz in der Ausbildung des Ausbildungspersonals“ (Härtel et al., 2018b, S. 67). Eine ebenfalls detaillierte, aber weniger inhaltlich konkretisierte Empfehlung geben Sloane et al. (2018, S. 142) mit ihrem Vorschlag zum Aufbau regionaler Strukturen zur Förderung von Digitalisierung und digitalen Kompetenzen, die wiederum der Förderung regionaler Netzwerke in der Berufsbildung dienen sollen. Sie schlagen ein „Agenturmodell“ vor, das verschiedene Aufgabenfelder übernimmt (Anlaufstelle für Bildungseinrichtungen, Erstellen von Qualifizierungsmaßnahmen, Förderung regionaler Kooperationen, Lieferung von Umsetzungshilfen für betriebliche Bildungspläne und schulische Jahrespläne). Angesetzt werden solle an der pädagogischen Professionalität des Bildungspersonals. Im Sinne einer regionalen Strukturförderung werden nicht nur Einzelne individuell unterstützt, sondern ein gemeinsames didaktisches Verständnis zur Nutzung digitaler Lernmittel erarbeitet.

4.5 Institutionelle Verankerung von digitalen Lernanwendungen und Medientechnik

Die Anwendung digitaler und digitalisierter Komponenten in der Bildungsorganisation und -praxis der beruflichen Ausbildung hängt von unterschiedlichen Faktoren und Rahmenbedingungen ab. Im Studien-Sample gehen fünf Publikationen näher auf die institutionelle Verankerung digitaler Lernanwendungen und Medientechnik ein. Auffällig erscheint, dass kaum Gelingensbedingungen formuliert oder herausgearbeitet werden, sondern vordergründig die Hemmnisse beim Einsatz digitaler Medien aufgeführt sind. Hierbei nehmen fehlende Kompetenzen des pädagogischen Personals eine besonders zentrale Rolle ein (vgl. Abschnitt 3.3). Erschwerend kommt hinzu, dass medienpädagogische Kompetenzen aufgrund fehlender zeitlicher Ressourcen nicht aufgebaut werden können. Eine tiefergehende Beschäftigung mit digitalen Lernmedien ist nicht möglich. Schulleitungen, Berufsschullehrkräfte und Ausbildungsverantwortliche konstatieren einen – zumindest beim Einstieg – deutlich erhöhten zeitlichen Aufwand, der mit der Verwendung von digitalen Lernformaten und der Nutzung entsprechender Geräte einhergeht (Schmid et al., 2016). Zur Kompensation der zeitlichen Mehraufwände fehlen bisher entsprechende Regelungen (Schmid et al., 2016). Die Unternehmensgröße bestimmt hierbei Möglichkeiten der Einführung neuer Anwendungen und Geräte wesentlich mit. Große Unternehmen haben mehr zeitliche und personelle Ressourcen, um den Medieneinsatz anzupassen oder zu verändern. Allerdings erfordert es dort auch die Einbeziehung mehrerer Entscheidungsebenen und ist häufig mit einer standortübergreifenden Einführung („Rollout“) verbunden. Es scheint, dass kleine und mittlere Unternehmen (KMU) hingegen flexibler und spontaner auf äußere Einflüsse reagieren können, da die Abstimmungswege kürzer sind; allerdings sind sie mangels zeitlicher und personeller Ausstattung in ihrer Ausbildungsplanung weniger gut aufgestellt. (Härtel et al., 2018b, S. 57) Auch auf didaktischer Ebene, insbesondere der fachdidaktischen Ebene, bestehen durch ein mangelndes Angebot und/oder einer mangelnden Qualität von Lernprogrammen sowie der Unübersichtlichkeit der Angebote hinderliche Bedingungen.

Häufig liegen die eingangs beschriebenen Einschränkungen in kombinierter Form vor. Beispielweise führen Internetrecherchen der Lernenden zu unterschiedlichen Ergebnisqualitäten, da nicht alle über entsprechende Kompetenzen verfügen, um seriöse Webseiten aus dem unübersichtlichen Angebot herauszufiltern. Das pädagogische Personal sieht es daher als wichtige Aufgabe an, eine Qualitätssicherung durchzuführen, die wiederum sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. (u. a. Schmid et al., 2016; Sloane et al., 2018) Für einen Teil des Ausbildungspersonals ist das klassische Lehrbuch daher das verlässlichere Medium (z. B. Jablonka et al., 2018).

Ein sehr deutliches und studienübergreifendes Hemmnis der institutionellen Verankerung digitaler Lernanwendungen und Medientechnik stellen die Rahmenbedingungen und Infrastrukturen von Berufsschulen, Ausbildungsbetrieben

und überbetrieblichen Ausbildungsstätten dar: Technische Probleme bzw. die mangelnde oder nicht zeitgemäße Ausstattung der Lernorte stehen dem Einsatz digitaler Medien entgegen. Hier spielen u. U. auch der Datenschutz und das bestehende Arbeitsrecht eine Rolle (Härtel et al., 2018b; Schmid et al., 2016; Sloane et al., 2018). Sloane et al. (2018) sprechen von einer Komplementarität von pädagogisch-didaktischer sowie organisatorischer Kompetenz, die es auszubauen gilt. So hat nur etwa die Hälfte der Betriebe Richtlinien zum Einsatz digitaler Medien in der Ausbildung entwickelt (Härtel et al., 2018b). Auch auf schulischer Seite gibt es Defizite. Im DGB-Ausbildungsreport (2019) bewerten nur 34,9% der befragten Auszubildenden die digitale Ausstattung ihrer Berufsschule mit sehr gut oder gut. Die Studie verweist auf einen Zusammenhang zwischen Bewertungen zur digitalen Ausstattung der Berufsschulen, zur Vorbereitung an den Berufsschulen auf den Umgang mit digitalen Medien und Technologien und der fachlichen Qualität des Unterrichts. Die Qualität des WLANs schätzen nur 38% der befragten Lehrkräfte als sehr gut bis gut ein, und 40% geben an, dass an ihrer Schule kein WLAN vorhanden ist (Schmid et al., 2016). In einer landesweiten Umfrage zur IT-Ausstattung und Medienbildung der Schulen in Schleswig-Holstein⁹ stellt sich die Infrastruktur an berufsbildenden Schulen (in SH) allerdings deutlich besser dar als an allgemeinbildenden Schulen (IQSH, 2018, S. 13). In diesem Bundesland verfügen alle befragten berufsbildenden Schulen über ein fest installiertes WLAN, bei 73,3% ist das WLAN-Netz auf dem gesamten Schulgelände (schulweit) erreichbar. Gegenüber anderen Schulformen ist die Computer-Schüler-Relation besser, es haben mehr berufliche Schulen ein eigenes Budget für IT sowie Regelungen zur Erneuerung der IT-Ausstattung als der Durchschnitt aller Schulen in Schleswig-Holstein (vgl. Tabelle 3). Auch in der Nutzung von Online-Systemen zum Materialaustausch, für Hausaufgaben und Unterrichtsergebnisse, für Klassenarbeiten oder auch für das elektronische Klassenbuch sind Lehrkräfte an beruflichen Schulen deutlich aktiver als an anderen Schulen (IQSH, 2018, S. 27). Den großen Unterschied bei der Festlegung für Erneuerungen der IT-Ausstattung zwischen berufsbildenden Schulen und allen Schulen erklären die Autorinnen und Autoren der Umfrageergebnisse mit den besonderen Anforderungen der beruflichen Schulen auf Grund ihres Bildungsauftrages in der beruflichen Ausbildung (IQSH, 2018, S. 23).

9 An der Online-Befragung von Schulleitungen zwischen März und Juni 2018 haben sich 30 von 33 beruflicher Schulen oder regionaler Berufsbildungszentren (RBZ) beteiligt und rund 40 Fragen zur Ausstattung und Nutzung von Informationstechnologien sowie Fragen zur Konzeption und Entwicklung von Medienbildung an ihren Schulen beantwortet.

Tabelle 3: Ausstattung und Nutzung von Informationstechnologien; Vergleich berufsbildende Schulen/Berufsbildungszentren und Durchschnitt aller Schulformen in Schleswig-Holstein

Datenquelle: IQSH 2018; eigene Darstellung

	BBS / RBZ	alle Schulformen
fest installiertes WLAN	100%	76,7%
WLAN-Empfang im gesamten Schulgebäude	73,3%	30,7%
Computer-Schüler-Relation	1 zu 6,2	1 zu 8,7
Schule hat IT-Budget	36,7%	23,7%
Festlegung für regelmäßige Erneuerung der IT-Ausstattung vorhanden	70%	24,2%

Auch bei der institutionellen Verankerung von digitalen Lernanwendungen und Geräten bestehen (wieder) Unterschiede nach Ausbildungsberufen. Apps, z. B. zum Lernen oder zur Dokumentation, nutzen insgesamt nur etwas mehr als ein Fünftel der Auszubildenden im DGB-Ausbildungsbericht. Überdurchschnittlich verbreitet sind solche Apps bei den Bankkaufleuten mit 59,2% und den Fachinformatikerinnen und -informatikern mit 48,2% (DGB, 2019, S. 15). Technische Geräte erhält nur etwa jeder Vierte (26,4%) der Befragten vom Ausbildungsbetrieb zur Verfügung gestellt. Auch hier tun sich die angehenden Fachinformatikerinnen und Fachinformatiker mit 69,2% wieder deutlich hervor. Auszubildende der Berufe Mechatroniker/Mechatronikerin, Elektronikerin für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik, Industriekaufleute und Kaufleute für Büromanagement werden ebenfalls relativ häufig (zwischen 39 und 47%) mit technischen Geräten ausgestattet (DGB, 2019, S. 16).

Insgesamt werden in der schulischen Bildungsorganisation und -praxis jedoch anscheinend keine strategisch-ganzheitlichen Konzepte zum Einsatz von Lernmedien genutzt (Schmid et al., 2016). Eine Betrachtung der initiiierenden Akteure im Monitor Digitale Bildung (Schmid et al., 2016) zeigt auf, dass nur ca. 30% der Maßnahmen auf die Initiative von Schulleitungen zurückgehen. Schulträger oder Landesregierungen treten sogar nur bei 5% der Aktivitäten als Initiatoren auf. Die Organisation und Sicherstellung der technischen Umsetzungsmöglichkeiten stützen sich zu einem Großteil auf die Lehrkräfte (80%). Nur bei 50% der Berufsschulen gibt es eine externe Mitarbeiterin oder einen externen Mitarbeiter für die Betreuung von Medien und IT (Schmid et al., 2016). Weiterhin ist eine moderne Ausstattung alleine nicht ausreichend, denn auch der technische Support, die Wartung und eine zyklische Modernisierung der Ausstattung müssen ebenso sichergestellt sein. Hierbei handelt es sich um Aufgaben, die nicht nebenbei von Lehrkräften übernommen werden können (z. B. Sloane et al., 2018).

5. Fazit: Aktuelle Entwicklung sowie Handlungs- und Forschungsbedarfe

Der zunehmende Stellenwert digitaler Medien für die (Weiter-)Entwicklung von Bildungsangeboten in der Berufsbildung zeigt sich in den beschriebenen Studien und deren Ergebnissen sowie den aktuellen Diskussionen in der Bildungspolitik (Vollmer, Jaschke & Schwenger, 2017). Ihr zunehmender Einsatz in der Berufsbildungspraxis stellt das pädagogische Personal vor die große Herausforderung, sich umfangreiche digitale Medienkompetenzen anzueignen. Allerdings werden digitale Bildungsformate derzeit noch recht uneinheitlich mehr oder weniger stark für die Unterrichtsgestaltung genutzt, obwohl sie im Zuge des technologischen Fortschritts in den nächsten Jahren – bildungspolitisch gewollt – weiter ausgebaut werden sollen. Die Kultusministerkonferenz hat bereits im Jahr 2017 auf Basis des Beschlusses zur „Bildung in der digitalen Welt“ (Dezember 2016) ein bildungssektorenübergreifendes Strategiepapier herausgebracht. Dieses beschreibt einerseits den Bildungsauftrag von Schulen der Berufsbildung in der digitalen Welt und thematisiert andererseits auch die Umsetzung von Bildungsaufgaben sowie die notwendigen begleitenden Maßnahmen beispielsweise die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften oder die Verfügbarkeit von digitalen Medien (KMK, 2017, S. 20 ff.). In Abgrenzung zu den allgemeinbildenden Schulen wird dabei in den Fokus gerückt, dass berufsbildende Schulen eine Art „Wandlungskompetenz“ entwickeln müssen, mit der sie – aufgrund ihrer besonderen Nähe zur Arbeitswelt – zeitnah auf die Anforderungen durch Digitalisierung reagieren und aktuelle Entwicklungen in die Unterrichtsgestaltung einbinden können. Eine berufsspezifische Vermittlung und Weiterentwicklung von fachübergreifenden digitalen Kompetenzen wie der Einsatz und die Anwendung von Medien- und Arbeitstechniken oder der kritische Umgang mit Medien, sind in diesem Kontext als Querschnittsaufgaben zu sehen (KMK, 2017, S. 20 f.). Für die Lehrkräfte heißt das, dass sie zur Bewältigung dieser Aufgabe, allgemeine umfassende digitale Medienkompetenzen aufbauen müssen, um als „Medienexperten“ (KMK, 2017, S. 20 f.) eine an den technologischen Fortschritten orientierte berufsspezifisch geprägte Medienbildung im Unterricht gewährleisten zu können. Diese Medienbildung sollte sich – z. B. im Falle dualer Berufsausbildungen – an den jeweils aktuellen Fassungen der bundeseinheitlich geregelten Ausbildungsordnungen zu den Ausbildungsberufen orientieren.

Ein Blick auf die Förderlandschaft verdeutlicht, dass sich die bundesweite Förderung von Projekten zu Themen der digitalen Bildung und zu ihrem Einsatz in Schulen sowie in Unternehmen insbesondere seit 2011 weiter ausgedehnt hat. Die BMBF-Förderlinie „Stärkung der digitalen Medienkompetenz für zukunftsorientierte Medienbildung in der beruflichen Qualifizierung“¹⁰ (zwei Förderphasen, Laufzeit seit 2011) unterstützt Forschungsprojekte, die die Verankerung von Medienbildung

10 <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung.php?B=679> und <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1137.html> (zuletzt aufgerufen am 27.01.2020)

und die Kompetenzförderung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie in Bildungsangeboten des Übergangssystems im Blick haben. Zur Optimierung der Anwendung digitaler Medien in der beruflichen Bildung hat das BMBF das mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds kofinanzierte Förderprogramm „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“¹¹ (Laufzeit 2012–2019) initiiert. Dabei werden Projekte unterstützt, die übergreifende, digitale Bildungsangebote schaffen, modularisierte Lernangebote beinhalten, den Transfer zum Nutzen in die Bildungspraxis fördern oder den Einsatz mobilen Lernens im Fokus haben. Seit 2016 setzen BMBF und BIBB gemeinsam die „Initiative Berufsbildung 4.0“¹² um, die die zahlreichen Programme unter einem Dach vereint und Forschungsprojekte berücksichtigt, die die Auswirkungen der Digitalisierung auf Qualifikations- und Kompetenzbedarfe und den Einsatz digitaler Medien in der Berufsbildung untersuchen. Ganz aktuell sind der Digitalpakt Schule¹³ (Laufzeit 2019–2024) und die aktuelle BMBF-Förderlinie „Digitalisierung im Bildungsbereich“¹⁴ zu nennen, die auch die Entwicklungen in der beruflichen Bildung berücksichtigen.

Die aufgeführten aktuellen Entwicklungen sowie die ausdifferenzierte Förder- und Forschungslandschaft spiegeln sich jedoch weder in der Quantität der Studienlage noch in der Qualität der beruflichen Ausbildungspraxis im Umgang mit Bildungstechnologien wider. Nur wenige in diesem Dossier beschriebene Studien basieren auf Ergebnissen zu den Projekten der benannten Förderlinien. Zudem sind die Kompetenzen des Lehr- und Ausbildungspersonals beim Umgang mit digitalen Medien insgesamt bisher noch sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Zahlreichen Ausbildungs- und Lehrkräften mangelt es an tiefergehenden Kompetenzen in Bezug auf die Anwendung digitaler Medien. Daher entspricht ihr Einsatz im Unterricht und Ausbildungsgeschehen nicht den hohen Erwartungen und den Anforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt. Auch bei der infrastrukturellen Ausstattung können die beruflichen Bildungsinstitutionen kaum Schritt halten.

Hieraus ergeben sich konkrete Forschungs- und Handlungsbedarfe:

- Im Vergleich zu anderen Bildungsbereichen erscheint der Forschungsstand in der Berufsbildung eher einseitig auf die duale Berufsausbildung bezogen. Andere Bereiche wie die Ausbildungsvorbereitung oder die Bildungsgänge der schulischen Berufsbildung werden wenig beleuchtet. Die Auswertungen verbleiben meist auf deskriptiver Ebene. Außerdem weisen die bestehenden Studien häufig sehr geringe Fallzahlen auf, was die Repräsentativität der Ergebnisse einschränkt.
- Es ist zu konstatieren, dass es bisher keine einheitlich geregelten strategischen Konzepte im Umgang mit digitalen Medien in der Berufsbildung gibt. Die Länder

11 <https://www.bmbf.de/de/digitale-medien-in-der-bildung-1380.html> (zuletzt aufgerufen am 27.01.2020)

12 https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Berufsbildung_4.0.pdf (zuletzt aufgerufen am 27.01.2020)

13 <https://www.bildung-forschung.digital/de/der-digitalpakt-schule-kommt-2330.html> (zuletzt aufgerufen am 27.01.2020)

14 <https://www.qualifizierungdigital.de> (zuletzt aufgerufen am 08.05.2020)

verfolgen unterschiedliche Digitalisierungsstrategien in der Bildung, was zu einem föderalen Flickenteppich bei der Ausgestaltung von Medienkonzepten in berufsbildenden Schulen führt. Auch die infrastrukturellen Rahmenbedingungen für den Einsatz digitaler Medien unterscheiden sich je nach Schule. Somit sind die Ressourcen, die dem pädagogischen Personal für den Umgang mit digitalen Medien zur Verfügung stehen sowohl innerhalb der Länder als auch länderübergreifend ungleich verteilt.

- Studienübergreifend lässt sich festhalten, dass eine bedarfsgerechte Qualifizierung der Lehrkräfte sowie des Ausbildungspersonals fehlt. Es gibt weder flächendeckende Qualifizierungsangebote, noch scheinen Fort- und Weiterbildungsformate zum Einsatz digitaler Medien in den Bildungsinstitutionen und Ausbildungsbetrieben in ausreichendem Maße vorhanden und strukturell verankert zu sein. Hier bestehen aus Sicht von Experten und Expertinnen große Defizite (Härtel et al., 2018b; Schmid et al., 2016, S. 21 f.).
- Weitere wesentliche Gründe liegen in der mangelnden technischen Ausstattung für einen adäquaten Einsatz digitaler Medien im Unterrichts- und Ausbildungsgeschehen, weil dieser häufig mit zu hohen Kosten verbunden ist. Die Ergebnisse aus den zentralen Studien zeigen, dass die Ausstattung mit der Medientechnik/Hardware nicht zeitgemäß ist, ein flächendeckendes WLAN-Netz in den berufsbildenden Schulen häufig fehlt und in den Schulen meistens keine IT-Fachleute existieren, die bei technischen Problemen oder der Wartung der Geräte unterstützend helfen können. (BIBB, 2018, S. 83 ff.; IQSH, 2018; Schmid et al., 2016, S. 21 f.; Sloane et al., 2018).
- Es existierten derzeit zu wenige Studien, die die Thematik Aus- und Fortbildung für das Lehr- und Ausbildungspersonal aufgreifen. Das stellt den Bereich der beruflichen Bildung vor die Problematik, dass es derzeit keine adäquaten Konzepte gibt, die für eine angemessene Weiterqualifizierung des pädagogischen Personals genutzt werden. Außerdem müssten die Rahmenbedingungen dahingehend verändert werden, dass zeitliche Ressourcen für die Aus- und Fortbildung geschaffen werden. Auch die Option, das Thema Digitalisierung in der Ausbildereignungsverordnung (AEVO) unterzubringen, könnte überdacht werden. Derzeit hängt ein kompetenter Einsatz digitaler Medien zu sehr am persönlichen Engagement und der Motivation einzelner Lehr- und Ausbildungskräfte, wie die beschriebenen Studien zeigen. Die Notwendigkeit zur Schaffung von Unterstützungs- und Beratungsstrukturen für das pädagogische Personal in der Berufsbildung zum Umgang mit digitalen Medien ist deutlich sichtbar.
- Auch die mangelnde bzw. nicht geprüfte Qualität oder die begrenzte Verbreitung von speziellen Lernprogrammen sowie die fehlende Entwicklung von Szenarien hemmt das Lehr- und Ausbildungspersonal beim Einsatz digitaler Medien (BIBB, 2018, S. 83 ff.; Schmid et al., 2016). Eine Qualitätsprüfung eingesetzter Lernanwendungen ist auch mit Blick auf die Studien aus Sicht des pädagogischen Personals notwendig.

- In verschiedenen Studien wird mit der domänenspezifischen Forschung ein sehr zentraler Aspekt der digitalen Transformation aufgegriffen und berücksichtigt. Berufliche Domänen unterscheiden sich zum Teil stark voneinander, was zu einer zunehmenden Relevanz domänenspezifischer Forschung und Entwicklung, z. B. von fachdidaktischen Szenarien, führt.
- Die gesamte Bildungsorganisationsentwicklung mit dem wesentlichen Baustein der Aus- und Fortbildung des Lehr- und Ausbildungspersonals wird bisher in der Berufsbildungsforschung wenig beachtet, was sich auch in der nur geringfügig thematisierten institutionellen Verankerung digitaler Lernanwendungen und von Medientechniken zeigt. Wenig Beachtung geschenkt wird dem hohen Aufwand bei der Gestaltung eines digitalisierten Schulalltags in den berufsbildenden Schulen mit ihren sehr vielseitig angelegten Bildungsgängen für Schüler und Schülerinnen mit unterschiedlichen Bildungsvoraussetzungen. Auch die Potenziale eines kompetenten Einsatzes digitaler Medien im Unterricht bei der Förderung unterschiedlich benachteiligter Schüler und Schülerinnen, beispielsweise in der Ausbildungsvorbereitung, werden kaum thematisiert (Schmid et al., 2016).

Abschließend lässt sich konstatieren, dass es bislang offenbar nicht (ausreichend) gelingt, bereits bestehende Forschungsergebnisse in die Ausbildungspraxis zu transferieren. Um der Geschwindigkeit der digitalen Transformation gerecht zu werden, reicht es nicht aus, einfach nur Transparenz über bestehende Erkenntnisse der Forschung herzustellen. Vielmehr gilt es, den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis zu verstärken um wechselseitig Entwicklungen voran zu treiben.

Literatur

* durch Reviewprozess ausgewählte Studie

- Bach, A. (2016a). Medienkompetenzentwicklung als Zielperspektive beruflicher Bildung im Zeitalter von Industrie 4.0. *Die berufsbildende Schule*, 68(9), 302–307. URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-156206
- Bach, A. (2016b). Nutzung von digitalen Medien an berufsbildenden Schulen – Notwendigkeit, Rahmenbedingungen, Akzeptanz und Wirkungen. In J. Seifried, U. Faßhauer & S. Seeber (Hrsg.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2016* (S. 107–123). Opladen: Budrich.
- Baumert, J., Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Baumgartner, P., Brandhofer, G., Ebner, M., Gradinger, P. & Korte, M. (2016). Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. *Die Österreichische Volkshochschule. Magazin für Erwachsenenbildung*, 67(259), 3–9.
- Blömeke, S. (2000). *Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung*. München: KoPäd Verlag.

- Blömeke, S. (2003). Neue Medien in der Lehrerbildung. Zu angemessenen (und unangemessenen) Zielen und Inhalten des Lehramtsstudiums. *Medienpädagogik* (Occasional Papers), 1–29.
- Breiter, A., Howe, F. & Härtel, M. (2018). Medien- und IT-Kompetenz des betrieblichen Ausbildungspersonals. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, (3), 24–29.
- *Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). (2014). *Ergebnisse der Online-Befragung zur Nutzung von „Foraus.de“ und zum Einsatz digitaler Medien in der dualen Berufsausbildung*. Verfügbar unter: https://www.foraus.de/dokumente/media/Ergebnisse_Umfrage_foraus.de.pdf
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). (2018). *Ausbildung gestalten. Kaufmann im E-Commerce/Kauffrau im E-Commerce*. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/261016>
- *Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2018/2019). *MESA – Medieneinsatz in der Schweißausbildung*. Abschlussbericht. Berlin. Verfügbar unter: http://mesa.ikap.biba.uni-bremen.de/wp-content/uploads/2019/04/MESA-Abschluss_bericht.pdf
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.). (2019). *e-Qualification. Lernen und Beruf digital verbinden. Projektband des Förderbereiches „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“*. Berlin. Verfügbar unter: [https://www.qualifizierungdigital.de/_medien/downloads/eQualification_Projektband%20A5_2019_Web_\(BITV\)_Impressum-323.pdf](https://www.qualifizierungdigital.de/_medien/downloads/eQualification_Projektband%20A5_2019_Web_(BITV)_Impressum-323.pdf)
- Carretero, S., Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg: European Union.
- *Conrad, M. & Schumann, St. (2017). Lust und Frust im Tablet-PC-basierten Wirtschaftsunterricht. Befunde einer Interventionsstudie zur Erfassung des affektiven Unterrichtserlebens mittels Continuous-State-Sampling. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 113, 2017/1, 33–55.
- *Conrad, M., Wiest, S. & Schumann, St. (2015). Webbasiertes informelles Lernen im Wirtschaftsunterricht. In G. Niedermair (Hrsg.), *Informelles Lernen. Annäherungen – Problemlagen – Befunde* (Schriftenreihe für Berufs- und Betriebspädagogik, Band 9, S. 251–264). Linz: Trauner.
- *DGB-Bundesvorstand. (2019). *Ausbildungsreport 2019. Themenschwerpunkt: Ausbildung 4.0*. Berlin. Verfügbar unter: <https://www.dgb.de/themen/++co++9cafb4fe-c996-11e9-b8a9-52540088cada>
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. Technical Report by the Joint Research Centre of the European Commission, Institute for Prospective Technological Studies. Online verfügbar unter: <https://www.ifap.ru/library/book522.pdf>
- Grant, M. J. & Booth, A. (2009). A typology of reviews. An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information and libraries journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Hall, A., Maier, T., Helmrich, R. & Zika, G. (2016). *IT-Berufe und IT-Kompetenzen in der Industrie 4.0*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Härtel, M., Aeverbeck, I., Brüggemann, M., Breiter, A., Howe, F. & Sander, M. (2018a). *Medien- und IT-Kompetenz als Eingangsvoraussetzung für die berufliche Ausbildung – Synopse*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/9223>
- *Härtel, M., Brüggemann, M., Sander, M., Breiter, A., Howe, F. & Kupfer, F. (2018b). *Digitale Medien in der betrieblichen Berufsausbildung. Medienaneignung und Mediennutzung*

in der Alltagspraxis von betrieblichem Ausbildungspersonal. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung. Verfügbar unter <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/9412>.

Hirsch-Kreinsen, H., Ittermann, P. & Niehaus, J. (Hrsg.). (2015). *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*. Baden-Baden: Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783845283340>

*Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH). (2018). *Landesweite Umfrage zur IT-Ausstattung und Medienbildung der Schulen in Schleswig-Holstein. Kronshagen*. Verfügbar unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Publikationen/PDFDownloads/ITMedien/Downloads/itUmfrage2018.pdf?__blob=publicationFile&v=1

*Jablonka, P., Kröll, J. & Metje, U. M. (2018). *Ausgestaltung der Berufsausbildung und Handeln des Bildungspersonals an den Lernorten des dualen Systems. Ergebnisse betrieblicher Fallstudien*. Berlin, Bundesinstitut für Berufsbildung. Verfügbar unter: https://www.foraus.de/dokumente/pdf/Endbericht_Gestaltung_betrieblicher_Ausbildung_Maerz_2018.pdf

Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal)*, 9(1), 60–70.

Köhler, T. & Niethammer, M. (2018). Digitale Unterstützung des Lernens. *Berufsbildung*, 72(171), 3–6.

*Kreijns, K., Vermeulen, M., Van Acker, F. & Van Buuren, H. (2014). Predicting teachers' use of digital learning materials: combining selfdetermination theory and the integrative model of behavior prediction. *European Journal of Teacher Education*. DOI: 10.1080/02619768.2014.882308

Kultusministerkonferenz. (2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf

Kussau, J. & Brüsemeister, T. (2007). Educational Governance. Zur Analyse der Handlungskoordination im Mehrebenensystem der Schule. In H. Altrichter, T. Brüsemeister & J. Wissinger (Hrsg.), *Educational Governance. Handlungskoordination und Steuerung im Bildungssystem* (S. 15–54). Wiesbaden: Springer VS.

Müller-Böling, D. & Müller, M. (1986). *Akzeptanzfaktoren der Bürokommunikation*. München, Wien: Oldenburg.

Scheer, A.-W. & Wachter, C. (2016). *Digitale Bildungslandschaften*. Saarbrücken: imc information multimedia communication AG.

*Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2016). *Monitor Digitale Bildung. Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter*. BertelsmannStiftung. Verfügbar unter: https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf

*Seufert, S., Guggemos, J., Tarantini, E. & Schumann, St. (2019). Professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels. Entwicklung eines Rahmenkonzepts und Validierung in der kaufmännischen Domäne. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 115(2), 312–339.

*Sloane, P. F. E., Emmeler, T., Gössling, B., Hagemeyer, D., Hegemann, A. & Janssen, E. A. (2018). *Berufsbildung 4.0 – Qualifizierung des pädagogischen Personals als Erfolgsfaktor beruflicher Bildung in der digitalisierten Arbeitswelt*. *Wirtschaftspäd. Forum* Bd. 63. Detmold.

- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Grafe, S. (2010). *Medienbildung in Schule und Unterricht. Grundlagen und Beispiele*. Bad Heilbrunn: UTB.
- *Valtonen, T., Kontkanen, S., Dillon, P., Kukkonen, J. & Väisänen, P. (2013). Upper secondary and vocational level teachers at social software. *Educ Inf Technol*, 19, 763–779. DOI 10.1007/s10639-013-9252-1
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. Verfügbar unter: <https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- *Virnes, M., Thiele, J., Manhart, M. & Thalmann, St. (2017). *Application Scenarios of Mobile Learning in Vocational Training: A Case Study of Ach So! In the construction Sector*. EdMedia 2017 – Washington, DC, United States, June 20–23, 2017. Verfügbar unter: <https://www.learntechlib.org/p/178308>
- Vollmer, T., Jaschke, St. & Schwenger, U. (Hrsg.). (2017). *Digitale Vernetzung der Facharbeit Gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.