

Christian Hollmann | Miriam von Kiedrowski | Barbara Lorig |
Barbara Schürger

Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation

Status quo und Entwicklungsperspektiven



Heft 244

Christian Hollmann | Miriam von Kiedrowski | Barbara Lorig |
Barbara Schürger

Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation

Status quo und Entwicklungsperspektiven

Die WISSENSCHAFTLICHEN DISKUSSIONSPAPIERE des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) werden durch den Präsidenten herausgegeben. Sie erscheinen als Namensbeiträge ihrer Verfasser und geben deren Meinung und nicht unbedingt die des Herausgebers wieder. Sie sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Veröffentlichung dient der Diskussion mit der Fachöffentlichkeit.

Impressum

Zitiervorschlag:

Hollmann, Christian; von Kiedrowski, Miriam; Lorig, Barbara;
Schürger, Barbara: Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation. Status quo und Entwicklungsperspektiven. Bonn 2023

1. Auflage 2023

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: www.bibb.de

Publikationsmanagement:

Stabsstelle „Publikationen und wissenschaftliche Informationsdienste“
E-Mail: publikationsmanagement@bibb.de
www.bibb.de/veroeffentlichungen

Herstellung und Vertrieb:

Verlag Barbara Budrich
Stauffenbergstraße 7
51379 Leverkusen
Internet: www.budrich.de
E-Mail: info@budrich.de

Lizenzierung:

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International).



Weitere Informationen zu Creative Commons und Open Access finden Sie unter www.bibb.de/oa.

ISBN 978-3-8474-2891-6 (Print)

ISBN 978-3-96208-386-1 (Open Access)

urn:nbn:de:0035-1045-3

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	9
1 Ausgangslage, Problemdarstellung und Einordnung der Untersuchung	11
1.1 Einordnung der Untersuchung	11
1.2 Beschreibung des Untersuchungsfeldes	12
1.2.1 Digitale Transformation des Arbeitslebens und Konsequenzen für die Berufsbildung	12
1.2.2 Ziel und Funktionen von Prüfungen	14
1.2.3 Gütekriterien von Prüfungen	15
1.2.4 Gesetzlicher und untergesetzlicher Rahmen von Prüfungen	16
1.3 Politische Forderungen zur strukturellen Weiterentwicklung des Prüfungswesens	18
2 Untersuchungsziele	20
3 Methodische Vorgehensweise	21
3.1 Literatur- und Dokumentenanalyse	21
3.2 Leitfadengestützte Interviews	22
3.3 BIBB-interner Workshop mit Neuordnungsexpertinnen und -experten	23
3.4 Beratung durch die Beiratsmitglieder	24
3.5 Zusammenführung der Ergebnisse	25
4 Ergebnisse	26
4.1 Durch die Digitalisierung tangierte Bereiche des Prüfungswesens	26
4.2 Praxisbeispiele	28
4.2.1 Praxisbeispiele – Übergeordnete Bereiche	28
4.2.1.1 Strukturelle Rahmenbedingungen (Ordnungsmittel)	28
4.2.1.2 Digitale Unterstützung	41
4.2.1.3 (Online-)Schulungen und Qualifizierungen	43
4.2.2 Praxisbeispiele – Vorgelagerte Prozesse	44
4.2.2.1 Digitale Prüfungsvorbereitung	44
4.2.2.2 Digitale Aufgabenerstellung und Unterstützung von Aufgabenerstellungsausschüssen	45
4.2.2.3 Digitale bürokratische Abläufe und Kommunikation der beteiligten Akteurinnen und Akteure	47
4.2.3 Praxisbeispiele – Prüfungsdurchführung	49
4.2.3.1 Digitale schriftliche Prüfungen	49
4.2.3.2 Digitale praxisorientierte Prüfungen	54
4.2.3.3 Simulationen	57

4.2.4	Praxisbeispiele – Nachgelagerte Prozesse	61
4.2.4.1	Digitale Prüfungsauswertung	61
4.2.4.2	Digitales Zeugnis	65
4.2.4.3	Digitale Qualitätssicherung von Prüfungen	67
4.3	Prüfungswesen digital? Anforderungen, Herausforderungen und Lösungsansätze	68
4.3.1	Gemeinsames Zukunftsbild, eine gemeinsame Umsetzungsstrategie und Kompromissbereitschaft der Akteure	69
4.3.1.1	Herausforderungen	69
4.3.1.2	Lösungsansätze	71
4.3.2	Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen	74
4.3.2.1	Herausforderungen	74
4.3.2.2	Lösungsansätze	78
4.3.3	Angemessenheit und Rechtssicherheit	81
4.3.3.1	Herausforderungen	81
4.3.3.2	Lösungsansätze	85
4.3.4	Zusammenarbeit im und Verfahrensvorschläge zur Innovation des Prüfungswesens	86
4.3.4.1	Herausforderungen	87
4.3.4.2	Lösungsansätze	90
4.3.5	Stand der Technik und Flexibilitätserfordernisse	92
4.3.5.1	Herausforderungen	93
4.3.5.2	Lösungsansätze	96
4.4	Forschungs- und Entwicklungsbedarfe	98
4.4.1	Digitale berufliche Handlungsfähigkeit/Kompetenz und deren Prüfbarkeit	99
4.4.2	Aufgabenformate	99
4.4.3	<i>Paper-Pencil</i> - und digital durchgeführte Prüfungen: Vor- und Nachteile sowie Vergleichbarkeit der Prüfungsleistungen	100
4.4.4	Technische Möglichkeiten	101
4.4.5	Rechtssicherheit	102
4.4.6	Neue und weiterentwickelte Prüfungsinstrumente	102
4.4.7	Hinweise zum methodischen Vorgehen	103
4.4.8	Einschätzungen des Projektbeirats zur Bedeutung der einzelnen Themenkomplexe für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte	105
5	Empfehlungen, Transfer, Ausblick	106
	Literaturverzeichnis	110
	Anhang	122
	Anhang I Interviewleitfaden	122
	Anhang II Mitglieder des Projektbeirats	123
	Abstract	124

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Überblick zum methodischen Vorgehen	21
Abbildung 2: Schlagworte zu Pandemie, Digitalisierung und Prüfungswesen (N=12)	25
Abbildung 3: Standardberufsbildposition „Digitalisierte Arbeitswelt“	40
Abbildung 4: Übersicht über die identifizierten Themenkomplexe im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsbedarfe	98
Abbildung 5: Einschätzungen der Projektbeiratsmitglieder zur Bedeutung der einzelnen Themenkomplexe für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte	105
Tabelle 1: Bereiche des Prüfungswesens, die durch Digitalisierung tangiert werden	27

Abkürzungsverzeichnis

AkA	Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen der IHK Nürnberg für Mittelfranken
AEVO	Ausbilder-Eignungsverordnung
APO	Ausbildungs- und Prüfungsordnung
APrOS	AbschlussPrüfungOnlineSystem
AR	Augmented Reality
ASCOT	Technology-based Assessment of Skills and Competences in VET. Forschungs- und Transferinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
ASCOT+	Nachfolgeinitiative von ASCOT (s.o.). Das „+“ steht für den Transfer der Ergebnisse in die Ausbildungs- und Prüfungspraxis
ASPE	Digitale Workbench für kompetenzorientierte Prüfungsaufgaben und Abschlussprüfungen
AusbV	Ausbildungsverordnung
BankkflAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Bankkaufmann und zur Bankkauffrau vom 05.02.2020
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BPMN	Business Process Model and Notation
BrauMäAusbV_a	Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer und zur Brauerin und Mälzerin vom 04.06.2021
BrauMäAusbV_b	Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer/zur Brauerin und Mälzerin vom 22.02.2007
BüroMKfErprobAusbV*	Verordnung über die Erprobung abweichender Ausbildungs- und Prüfungsbestimmungen in der Büromanagementkaufleute-Ausbildungsverordnung vom 11.12.2013
CNC	Computerized Numerical Control
DigiDIn-Kfz	Digitale Diagnostik und Intervention im Kfz-Wesen
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DQR	Deutscher Qualifikationsrahmen
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EisenBetriebAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst/zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst vom 15.07.2004

EisenBetriebÄnV*	Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst/zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst vom 31.08.2016
FIAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin vom 28.02.2020
FotoAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Fotografen und zur Fotografin vom 12.05.2009
GeoInformAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie vom 30.05.2010
HA	Hauptausschuss des Bundesinstituts für Berufsbildung
HA-AG	Hauptausschuss-Arbeitsgruppe
HA-Empfehlung	Empfehlung des Hauptausschusses des BIBB
HwO	Handwerksordnung
IHK	Industrie- und Handelskammer
IndElektroAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 28.06.2018
IndMetallAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 28.06.2018
ITSEAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum IT-System-Elektroniker und zur IT-System-Elektronikerin vom 28.02.2020
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
LTAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst Lokführer und Transport und zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst Lokführerin und Transport (Lokführer- und Transportausbildungsverordnung), Verordnung über die Neuordnung der Berufsausbildung in den eisenbahntechnischen Verkehrsberufen vom 14.03.2022
MATSEAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler/zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin vom 14.03.2007
MC-Aufgaben	Multiple-Choice-Aufgaben
MeDiPrintAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung zum Mediengestalter Digital und Print und zur Mediengestalterin Digital und Print vom 26.04.2013
PAL	Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle der IHK Region Stuttgart
RestMAProRestPrV	Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Fortbildungsabschluss Geprüfter Restaurator im Handwerk oder Geprüfte Restauratorin im Handwerk-Master Professional für Restaurierung im Handwerk vom 15.12.2020

TechProSyAusbV*	Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin sowie zum Technischen Systemplaner und zur Technischen Systemplanerin vom 21.06.2011
VR	Virtual Reality
ZFA	Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien
ZPA	Zentralstelle für Prüfungsaufgaben Nord-West
ZVSAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner in der Zugverkehrssteuerung und zur Eisenbahnerin in der Zugverkehrssteuerung (Zugverkehrssteuerungsausbildungsverordnung); Verordnung über die Neuordnung der Berufsausbildung in den eisenbahntechnischen Verkehrsberufen vom 14.03.2022

* Bei diesen Verordnungen über die Berufsausbildungen handelt es sich um keine amtlichen Abkürzungen.

Einleitung

Die vorliegende Arbeit stellt die Ergebnisse des Projekts „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ dar. Im Zeitraum von 2019 bis 2021 beschäftigte sich das Projektteam mit der Fragestellung, welchen Stellenwert die Digitalisierung derzeit im Prüfungswesen einnimmt und welche Unterstützung sie zukünftig für die Prüfungspraxis leisten kann. Auch sollten an der Praxis orientierte Forschungs-, Entwicklungs- und Unterstützungsbedarfe für die Digitalisierung des Prüfungswesens identifiziert werden. Zielsetzung des Projekts war, einen Beitrag zur Steigerung der Transparenz, der Attraktivität, Qualität und Effizienz des Prüfungswesens in der beruflichen Bildung zu leisten und für die Weiterentwicklung Empfehlungen abzuleiten.

Im Mittelpunkt des qualitativen Untersuchungsdesigns standen 15 leitfadengestützte Interviews in den Jahren 2019 und 2020 mit zentralen Promotoren des Prüfungswesens und ein BIBB-interner Workshop mit ausgewählten Experten und Expertinnen der Ordnungsarbeit. Der Stand der Forschung und des aktuellen politischen Diskurses zu den Projektfragestellungen wurde mittels einer Literaturrecherche erhoben. Die zentralen Erkenntnisse der Untersuchung sowie die daraus abgeleiteten Empfehlungen wurden mit einem Projektbeirat diskutiert (siehe Kapitel 3).

Der übergeordnete Blick auf das Prüfungswesen zeigt, dass die digitale Transformation das Prüfungswesen bereits verändert hat und in verschiedensten Bereichen angekommen ist. Dennoch unterscheiden sich die Digitalisierungsgrade auf unterschiedlichen Ebenen bei Berufen, Regionen und Zuständigkeitsbereichen. Um die Komplexität des Prüfungswesens strukturieren und darstellen zu können, wird im Folgenden zwischen vorgelagerten Prüfungsprozessen, Prüfungsdurchführung, nachgelagerten sowie übergeordneten Bereichen differenziert (siehe Kapitel 4.1).

Hinsichtlich der Prüfungsdurchführung wird deutlich, dass digitale Prüfungen kein Selbstzweck sein sollten, sondern möglichst authentisch den beruflichen Alltag abbilden müssen. Entsprechend sollte sich der Digitalisierungsgrad der Arbeits- und Ausbildungspraxis auch in den Prüfungen widerspiegeln. Zudem erscheint es sinnvoll, eine vertiefende Standortbestimmung in Bezug auf die unterschiedlichen Vorstellungen zur Prüfungsdurchführung vorzunehmen, um darauf aufbauend eine gemeinsame Zielbestimmung zu formulieren. Offenheit, Veränderungsbereitschaft sowie der Überwindung tradierter Denkstrukturen kommen dabei eine hervorgehobene Bedeutung zu, um im Prüfungswesen die Chancen der digitalen Transformation nutzen und mit der Veränderungsdynamik Schritt halten zu können.

Große Potenziale zur Weiterentwicklung des Prüfungswesens werden in der Steigerung der Transparenz über die vielfältigen Digitalisierungsaktivitäten der unterschiedlichen Akteure gesehen, weil nur so Synergien genutzt werden können. Zielstellung sollte dabei sein, von den bereits gesammelten Erfahrungen gegenseitig zu lernen. Einen Einblick in erfolgte Digitalisierungsaktivitäten innerhalb der Bereiche des Prüfungswesens geben die in Kapitel 4.2 vorgestellten Praxisbeispiele.

Um zur Innovation des Systems Prüfungswesen beizutragen, sollten künftig gute (lokale) Praktiken systematisch und flächendeckend identifiziert und für die bundesweite Prüfungspraxis zur Verfügung gestellt sowie Synergien zwischen Berufen, Regionen und Zuständigkeitsbereichen erschlossen werden. Bei der Generierung neuer Projekte ist darauf zu achten, dass die Digitalisierung nachhaltig, rechtssicher und wissenschaftlich fundiert durchgeführt sowie einem Praxischeck unterzogen wird. Zentral dabei ist, dass auch die Akteurinnen und Akteure der operativen Ebene mitgenommen, motiviert und für die Veränderungen qualifiziert

werden. Umfassender werden die im Projekt identifizierten Anforderungen, Herausforderungen und Lösungsansätze in Bezug auf die Digitalisierung des Prüfungswesens in Kapitel 4.3 dargestellt und entsprechende Empfehlungen zur Weiterentwicklung abgeleitet.

Im Kern geht es bei den Empfehlungen zur Digitalisierung des Prüfungswesens um die folgenden Aspekte (siehe Kapitel 4.3):

- ▶ gemeinsame Entwicklung eines Zukunftsbildes und einer Umsetzungsstrategie,
- ▶ Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen,
- ▶ Angemessenheit und Rechtssicherheit,
- ▶ von- und miteinander lernen und Synergien nutzen,
- ▶ Stand der Technik und künftige Weiterentwicklungen ermöglichen.

Im Projekt werden eine Reihe von Umsetzungs- und Forschungsfragen identifiziert. Diese sollten durch die Stakeholder des Prüfungswesens diskutiert, priorisiert und ergebnisabhängig kollaborativ auch in „Versuchsräumen“ angegangen werden (siehe Kapitel 4.4).

Die Untersuchung ist als explorative Kurzstudie angelegt. Die erzielten Erkenntnisse erheben nicht den Anspruch, den Status quo bzw. die Entwicklung zur digitalen Transformation im Prüfungswesen in allen Berufs- und Zuständigkeitsbereichen vollständig abzubilden. In Abhängigkeit der weiteren Aktivitäten ist zu prüfen, in welchen Bereichen vertiefender Forschungsbedarf besteht.

Nachdem die Enquete-Kommission „Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt“ 2021 das Thema „Digitalisierung und Prüfungswesen“ über Handlungsempfehlungen adressiert hat (siehe Kapitel 1.3), sollen die im Rahmen der zugrunde liegenden Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse einen weiteren Impuls setzen, um sich mit den vielfältigen Fragestellungen zur digitalen Transformation im Prüfungswesen vertiefend auseinanderzusetzen.

1 Ausgangslage, Problemdarstellung und Einordnung der Untersuchung

1.1 Einordnung der Untersuchung

Gestiegene Anforderungen an Abschlussprüfungen, ein verändertes Engagement im Ehrenamt, grundsätzliche Zweifel an der Prüfungsqualität und neue Potenziale der digitalen Transformation sind nur einige Aspekte, welche unter dem Schlagwort „Herausforderungen des Prüfungswesens“ in die Diskussion zur Weiterentwicklung des Prüfungssystems eingebracht werden (vgl. BMBF 2015; DIHK 2018; RESSEL/KIESECKER 2019).

Grundannahme ist, dass die Digitalisierung bzw. die digitale Transformation auch auf das Prüfungswesen erheblichen Einfluss hat bzw. haben wird. Ein umfassendes Bild zum Einfluss der digitalen Transformation, zum Status der Digitalisierung oder auch zu den Potenzialen der Digitalisierung des Prüfungswesens liegt hingegen bisher nicht vor (siehe Kapitel 3).

Bedingt durch unterschiedliche historische Prägungen und divergierende Strukturen zwischen den an der dualen Berufsbildung beteiligten zuständigen Stellen und Wirtschaftsbereichen, aber auch aufgrund heterogener Anforderungen an Prüfungen zwischen den Berufen wird angenommen, dass das Prüfungswesen bezüglich seiner digitalen Ausprägungen eine hohe Vielfalt aufweist. Auch wird davon ausgegangen, dass das Prüfungswesen und seine Digitalisierungspotenziale weitaus mehr umfassen als allein die Methoden und Instrumente zur Kompetenzfeststellung in der Abschlussprüfung. Entsprechend sind beispielsweise auch die Prüfungsadministration inklusive der Betreuung von Aufgabendatenbanken oder die Qualifizierung des Prüfungspersonals in den Blick zu nehmen (vgl. DIHK 2018; BIBB 2021; DEUTSCHER BUNDESTAG 2021).

Um zu eruieren, welchen Beitrag die Digitalisierung im Rahmen der Weiterentwicklung des Prüfungswesens leisten kann, wurden die folgenden grundlegenden Fragen in den Fokus gerückt:

- ▶ Wo steht das Prüfungswesen in puncto Digitalisierung? Welche Bereiche des Prüfungswesens werden durch die Digitalisierung wie tangiert?
- ▶ Welche Digitalisierungsmöglichkeiten existieren bereits heute, können aber aufgrund derzeitiger Rahmenbedingungen nicht umgesetzt werden?
- ▶ Welche Herausforderungen bestehen aktuell und welche Lösungsmöglichkeiten werden gesehen?
- ▶ Liegen bereits heute gute Digitalisierungsbeispiele vor, die eine Leuchtturmfunktion für andere Berufs-, Kammer- und Wirtschaftsbereiche entwickeln könnten? An welchen Stellen des Prüfungswesens sind diese zu verorten?
- ▶ Welche Potenziale werden der Digitalisierung mit Blick auf die Weiterentwicklung des Prüfungswesens beigemessen?

Eine pauschale Beantwortung der angeführten Fragen ist aufgrund der heterogenen Strukturen des Prüfungswesens nicht möglich. Vielmehr sind bei der Entwicklung möglicher Antworten die jeweiligen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, um eine adäquate Einordnung und Bewertung zu ermöglichen.

1.2 Beschreibung des Untersuchungsfeldes

Im Rahmen des vorliegenden Kapitels werden die Auswirkungen der digitalen Transformation auf die Berufsbildung aufgezeigt, um anschließend die Ziele und Funktionen von Prüfungen, aber auch die Bedeutung qualitativ hochwertiger Prüfungen für die berufliche Bildung herauszustellen. Abgeschlossen wird das Kapitel mit einem Überblick über die gesetzlichen und untergesetzlichen Möglichkeiten zur Einflussnahme auf die Digitalisierung der Prüfungen.

Dabei erfolgt zunächst eine Fokussierung auf die „eigentliche“ Prüfung. Eine Weitung des Blicks auf das Prüfungswesen erfolgt in Kapitel 4.1, beginnend mit einer Einordnung der durch die Digitalisierung tangierten Bereiche des Prüfungswesens.

1.2.1 Digitale Transformation des Arbeitslebens und Konsequenzen für die Berufsbildung

Gemäß der Enquete-Kommission Berufliche Bildung werden unter Digitalisierung „die Veränderungen diskutiert, die sich aufgrund der rasanten Entwicklungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) in Wirtschaft und Gesellschaft ergeben“ (SLOANE u. a. 2018, S. 2). Dabei kann unterschieden werden zwischen dem technologischen Verständnis von Digitalisierung, das den Einsatz digitaler Technologien betrifft, und dem erweiterten Verständnis der digitalen Transformation, das die Veränderungen beschreibt, die sich daraus auf das Arbeits- und Berufsleben ergeben (vgl. SLOANE u. a. 2018).

Sowohl zum technologischen als auch zum erweiterten Begriffsverständnis der digitalen Transformation werden in der vorliegenden Untersuchung Auswirkungen auf das Prüfungswesen aufgezeigt und mit Beispielen konkretisiert. Zunächst sollen aber die Effekte der Digitalisierung auf die Berufsbildung im Allgemeinen dargestellt werden.

Die digitale Transformation wirkt sich zum einen über die Veränderung der beruflichen Arbeit auf die Inhalte der Ausbildung aus, zum anderen ändern sich Lehr- und Lernprozesse in der Berufsbildung (vgl. HÄRTEL u. a. 2018).

Die Debatte über die zunehmenden Auswirkungen der Digitalisierung auf die Berufs- und Arbeitswelt hat sich seit der Studie von Frey/Osborne (2013) zur Gefährdung von Arbeitsplätzen durch Digitalisierung und Automatisierung intensiviert. Im wissenschaftlichen Diskurs gibt es keinen Konsens darüber, wie tiefgreifend die Auswirkungen der digitalen Transformation für den Arbeitsmarkt letztlich sein werden. Große Herausforderungen sind nach Dengler und Matthes die Vermeidung struktureller Arbeitslosigkeit aufgrund des technologischen Wandels und die Sicherung einer ausreichenden Anzahl qualifizierter Fachkräfte. Aus- und Weiterbildung sind essenziell für die Vermittlung entsprechender Qualifikationen und Kompetenzen (vgl. DENGLER/MATTHES 2018).

Die Anforderungen an Beschäftigte nehmen im Zuge der Digitalisierung zu. Es zeigt sich, „dass computergesteuerte Arbeitsmittel, Technologien zur Vernetzung mit Kunden, Technologien zur Personal- und Arbeitsorganisation sowie Technologien zur Verarbeitung großer Datenmengen die Anforderungen an Beschäftigte aus Sicht der Betriebe signifikant erhöhen“ (LUKOWSKI/NEUBER-POHL 2017, S. 11). Darüber hinaus entstehen aufgrund des digitalen Umbruchs gänzlich neue Arbeitsfelder und -techniken in Bereichen wie 3D-Druck, autonomes Fahren oder Robotik, in denen beispielsweise Entwicklungs-, Konstruktions- und Wartungsarbeiten anfallen (vgl. BMWi 2014). Traditionelle Produktionsprozesse werden um Entscheidungs-, Koordinations- und begleitende Servicefunktionen erweitert (vgl. HELMRICH u. a. 2016).

Die zunehmende Digitalisierung führt zu einer steigenden Nachfrage nach IT-Kompetenzen in allen Branchen und Sektoren (vgl. HALL u. a. 2015). Die Europäische Union greift diesen Trend auf und setzt den europäischen Referenzrahmen „DigComp“ ein, ein Instrument zur Einschätzung und Verbesserung der digitalen Kompetenzen. Dieser definiert fünf Kompe-

tenzbereiche: Umgang mit Informationen und Daten, Kommunikation und Zusammenarbeit, Erzeugen digitaler Inhalte, Sicherheit, Problemlösen. Diese Kompetenzbereiche werden durch insgesamt 21 Einzelkompetenzen beschrieben, die jeweils in vier oder acht Kompetenzstufen gegliedert sind. Dieser Referenzrahmen ist analog zum Europäischen Qualifikationsrahmen bzw. Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) aufgebaut (vgl. CARRETERO/VUORIKARI/PUNIE 2017).

Die Fähigkeit zur digitalen Informationsverarbeitung und kritischen Reflexion wird zunehmend wichtiger. Doch nicht nur der Umgang mit neuen Technologien ist zu bewältigen. Digitale Arbeitswelten erfordern oft ein hohes Maß an interdisziplinärem und prozessorientiertem Denken (vgl. GEBHARD/GRIMM/NEUGEBAUER 2015). Zu den sozialen Kompetenzen, die in der Arbeitswelt 4.0 eine immer wichtigere Rolle spielen, zählen die Fähigkeiten zu Zusammenarbeit und Kommunikation, zu Selbstmanagement und Empathie (vgl. DENGLER/MATTHES 2018). In der gemeinsamen Initiative des Bundesministeriums für Forschung und Bildung (BMBF) und des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) „Berufsbildung 4.0“ wurden im Rahmen eines Berufscreenings u. a. die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Qualifikationsanforderungen von Beschäftigten und auf die berufliche Bildung untersucht. Als wichtigste Kompetenzen in einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt wurden neben berufsspezifischem Können und Wissen sowie Kenntnissen zu digitalen Technologien, IT und Software vor allem die Fähigkeit zu lernen, ein Prozess- und Systemverständnis sowie Flexibilität und Spontaneität identifiziert (vgl. ZINKE 2019). In der Zusatzerhebung zur fünften europäischen Erhebung über die betriebliche Weiterbildung (CVTS5-Z) durch das BIBB werden in einer Betriebsbefragung neben dem Umgang mit digitalen Medien und Technologien vor allem Selbstorganisation, Selbstständigkeit beim Lernen, Flexibilität, Kooperation und Kommunikation als die Kompetenzen benannt, die in den letzten Jahren am stärksten an Relevanz gewonnen haben (vgl. SCHÖNFELD/SCHÜRGER 2020).

Nicht zuletzt wird digitale Mündigkeit zunehmend wichtiger, welche dazu befähigt, digitale Informationen kritisch zu reflektieren und die „zunehmend digitalisierte Gesellschaft in ihrer Funktionsweise zu verstehen, zu hinterfragen und mitzugestalten“ (HIRSCH/NEUSCHÄFER 2018). Digitale Mündigkeit, so folgerte die Keynote-Sprecherin Elke Büdenbender auf den Hochschultagen Berufliche Bildung 2019 in Siegen, befähige zum verantwortungsvollen, nachhaltigen Umgang mit digitalen Technologien.

Es ist davon auszugehen, dass die Digitalisierung und ihre Auswirkungen auf die Arbeit noch am Anfang eines längeren Prozesses stehen. Voraussagen und Prognosen, wie sich die Kompetenzanforderungen unter diesen Bedingungen langfristig entwickeln werden, sind mit großer Unsicherheit behaftet, insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen (vgl. HAMMERMANN/STETTES 2016). Es stellt sich die Frage: „Wie bereiten wir Mitarbeiter auf Jobs vor, die gegenwärtig noch gar nicht existieren, auf die Nutzung von Technologien, die noch gar nicht entwickelt sind, um Probleme zu lösen, von denen wir heute noch nicht wissen, dass sie entstehen werden?“ (ERPENBECK/SAUTER 2018, S. 110).

Ein weiterer wichtiger Bereich der Digitalisierung betrifft die Lehr- und Lernprozesse in der beruflichen Bildung. Der technologische Wandel erweitert nicht nur den Aus- und Weiterbildungsbedarf, sondern bietet auch neue Lernmöglichkeiten, wie animierte Onlinekurse, virtuelle Klassenzimmer oder computergestützte Selbstlernprogramme, die zeitlich und räumlich flexibel genutzt werden können und auch die Möglichkeit bieten, Lerninhalte individuell an die Bedürfnisse von Beschäftigten anzupassen (vgl. BLATTER/HARTWAGNER 2017). Zusätzlich bieten virtuelle Welten neue Möglichkeiten beispielsweise in der Medizin, bei risikobehafteten Techniken oder in kostenintensiven Produktionsbereichen, da sie gefahrlose und materialschonende Übungsmöglichkeiten bieten (vgl. SEUFERT 2019). In dieser Hinsicht eröffnen virtuelle Welten auch neue Möglichkeiten für die duale Berufsausbildung.

Auch in der beruflichen Bildung nimmt der Gebrauch digitaler Medien zu. Nach Erkenntnissen des vom BMBF geförderten Programms „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ hält die Mehrheit der Auszubildenden eine Steigerung von Attraktivität (81 %) und Qualität (69 %) der Ausbildung durch digitale Medien für möglich. Zudem schränkt fehlendes Know-how der Auszubildenden häufig ihren Einsatz in der Ausbildung ein (61 %) (vgl. BMBF 2019). Daher ist es wichtig, Auszubildende und Prüfende in den Digitalisierungsprozess einzubinden und ihnen Möglichkeiten zur Qualifikation und Weiterbildung zu bieten.

1.2.2 Ziel und Funktionen von Prüfungen

Zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt ist laut Berufsbildungsgesetz (BBiG) berufliche Handlungsfähigkeit erforderlich. Die zum Aufbau der beruflichen Handlungsfähigkeit notwendigen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in der Berufsausbildung zu vermitteln (vgl. § 1 BBiG, Abs. 3). Diese Kompetenzen¹ sind nicht unmittelbar wahrnehmbar, sondern zeigen sich indirekt in ihrer Anwendung. Gesellschaftliche Sichtbarkeit und Anerkennung erfahren diese Kompetenzen durch Zertifikate auf Basis erfolgreich bestandener Prüfungen (vgl. SEVERING 2011). Daher sind in den anerkannten Ausbildungsberufen Abschlussprüfungen abzulegen. Ziel der beruflichen Abschlussprüfungen ist gemäß BBiG die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit (vgl. § 38 BBiG). Abschlussprüfungen stellen eine wesentliche Voraussetzung für den Berufseinstieg dar und verleihen in Teilen Berechtigungen für bestimmte berufliche Tätigkeiten und Positionen. Auf diese Weise erfüllen Abschlussprüfungen eine Allokationsfunktion. Auf der anderen Seite beinhalten sie eine Limitierungs- oder Selektionsfunktion über den Ausschluss von Nicht-Zertifikatsinhaber/-innen von bestimmten Positionen oder Bildungsgängen. Die Vergabe beruflicher Chancen auf der Basis von Leistung statt von Herkunft, Status oder Beziehungen ist Voraussetzung für wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und entspricht den demokratischen Grundzügen unserer Gesellschaft. Chancengleichheit ist auch im deutschen Grundgesetz (Artikel 3) verankert (vgl. IHK 1994; SEVERING 2011).

Unerlässlich für ein funktionierendes Prüfungssystem mit den zugeschriebenen Funktionen ist die Übereinstimmung des zertifizierten Leistungsstands mit den tatsächlichen Qualifikationsbedarfen einer ausgebildeten beruflichen Fachkraft. Mit Blick auf die Digitalisierung bedeutet das, dass sich die notwendigen digitalen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse in den Ordnungsmitteln bzw. den Prüfungsanforderungen direkt oder indirekt wiederfinden müssen. Auch sollte die Bewertung einer Prüfungsleistung den geltenden Gütekriterien (siehe Kapitel 1.2.3) entsprechen, um in Bezug auf die Aussagekraft des Prüfungsergebnisses eine hohe Verlässlichkeit zu gewährleisten. An dieser Stelle bieten neue digitale Prüfungsinstrumente die Chance, die Qualität von Prüfungen weiter zu erhöhen (vgl. VOGT/SCHNEIDER 2009).

Lohmeyer und Velten nennen als Anstoß für digitale Prüfungen:

„Der Einsatz von computerbasierten Messinstrumenten kann dabei ein Lösungsansatz sein, das Prüferehrenamt teilweise zu entlasten und zukunftsfähig zu gestalten sowie die Kompetenz und Handlungsorientierung zu verbessern. Zum einen ermöglichen sol-

1 Das der Untersuchung zugrunde liegende Kompetenzverständnis folgt der Begriffsbestimmung des DQR: „Kompetenz bezeichnet im DQR die Fähigkeit und Bereitschaft des Einzelnen, Kenntnisse und Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten zu nutzen und sich durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Kompetenz wird in diesem Sinne als umfassende Handlungskompetenz verstanden“ (AK DQR 2011, S. 8).

In der HA-Empfehlung Nr. 160 ist festgelegt, dass das Handlungskompetenzverständnis des DQR der beruflichen Handlungsfähigkeit im Sinne des §1 BBiG entspricht (HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2016, S. 2).

che Instrumente das gleichzeitige und standardisierte Testen großer Gruppen und eine ggf. (teil)automatisierte Auswertung, zum anderen kann der Prozess der Aufgabenerstellung digitalisiert und durch entsprechende Datenbanken mit Referenzaufgaben bereichert werden. Eine Verbesserung der Kompetenz- und Handlungsorientierung kann im Prüfungswesen durch die Darbietung authentischer Aufgabenformate und eine Orientierung an Geschäftsprozessen erreicht werden. Ein geeignetes Medium hierfür können beispielsweise Computersimulationen mit integrierten Testaufgaben sein. Typische Arbeitssituationen, die von Auszubildenden das Denken in komplexen Abläufen und Zusammenhängen erfordern, können authentisch am Bildschirm simuliert werden; konkrete Kompetenzerwerbsprozesse können erfasst und gefördert werden“ (LOHMEYER/VELTEN 2019, S. 18).

1.2.3 Gütekriterien von Prüfungen

Die wissenschaftliche Qualität einer Prüfung wird anhand von Gütekriterien beschrieben. Diese dienen auch der Qualitätssicherung digitaler Prüfungen. (siehe Kapitel 4.2.4.3). Auf Basis der klassischen Testtheorie werden drei Hauptgütekriterien definiert: Objektivität, Reliabilität und Validität. Objektivität bezeichnet die Unabhängigkeit der Testergebnisse von der prüfenden Person. Dies betrifft sowohl die Prüfungsdurchführung als auch die Auswertung sowie die Interpretation der jeweiligen Ergebnisse (vgl. SCHMIDT 2012). Objektive Prüfungen ermöglichen den Prüflingen gegenüber ein Höchstmaß an Fairness und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse (vgl. DEUTSCHER/WINTHER 2019). Die Vergleichbarkeit von Ausbildungsergebnissen unterstützt auf regionaler Ebene die Mobilität der Bewerber/-innen. Deren Employabilität steigt aufgrund ihrer größeren Flexibilität und Unabhängigkeit von einzelnen Betrieben oder regionalen Arbeitsmärkten. Ebenso profitieren Wirtschaft und Arbeitsmarkt von der Mobilität und Flexibilität der Bewerber/-innen. Objektive Prüfungsergebnisse ermöglichen auch die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Klassen, Berufsschulen oder Ausbildungsgruppen und tragen so zur Vermeidung von Referenzgruppeneffekten bei (vgl. TRAUTWEIN/LÜDTKE 2010).

Die Reliabilität gibt die Messgenauigkeit eines Instruments an. Mit einem Instrument, das bei wiederholter oder paralleler Anwendung dieselben Ergebnisse liefert, wird die erbrachte Leistung weder über- noch unterschätzt.

Die Validität zeigt, inwiefern ein Test das misst, was er messen soll. Dabei beschreibt die Inhaltsvalidität die Repräsentativität der Aufgabeninhalte für die jeweils zu messende Kompetenz. Eine hohe Inhaltsvalidität besitzen Prüfungen mit klaren und transparenten Bezügen zu den Curricula und einer adäquaten Gewichtung der Prüfungsinhalte sowie einer repräsentativen Abbildung der typischen Anforderungen beruflicher Praxis (vgl. REETZ/HEWLETT 2008).

Die Relevanz der Prüfungsinhalte für die berufliche Praxis wird durch die demokratische oder auch ökologische Validität beschrieben. Das Ausmaß, mit dem Beteiligte aus der Praxis des entsprechenden Interessengebietes in die Testerstellung einbezogen werden, beeinflusst die Praxisrelevanz und somit die demokratische Validität (vgl. HACKEL 2011; BRONFENBRENNER 1981; HERR/ANDERSON 2005). Eine Einbeziehung von Praxis-Experten und -Expertinnen aus Betrieben und Berufsschulen als ehrenamtliche Mitglieder von Prüfungsausschüssen in die Aufgabenerstellung trägt folglich zur Steigerung der Validität und damit der Qualität beruflicher Abschlussprüfungen bei (vgl. REETZ/HEWLETT 2008).

Die Konstruktvalidität gibt an, ob der Rückschluss vom Testergebnis auf das zu messende Merkmal wissenschaftlich fundiert ist. Konstruktvalidität wurde bisher für wenige Ausbildungsberufe und in wenigen Prüfungsbereichen untersucht. Im gewerblich-technischen Bereich lassen sich beispielsweise in arbeitsplatznahen Simulationen Basis- und berufsfachliche Kompetenzen nachweisen (vgl. ABELE 2014).

Die Kriteriumsvalidität zeigt, inwiefern ein konkretes, messbares Testergebnis (Kriterium) ein nicht direkt messbares, latentes Merkmal (z. B. Flexibilität) erfasst (Übereinstimmungsvalidität) bzw. kompetentes Handeln und Leistung im späteren Berufsleben vorhersagt (Vorhersagevalidität). Hier besteht laut Deutscher/Winther (2019) Forschungsbedarf (vgl. BORTZ/DÖRING 2006; SCHMIDT-ATZERT/AMELANG 2012; KUBINGER 2019; MOOSBRUGGER/KELAVA 2012). Valide Abschlussprüfungen bilden die durch Ordnungsmittel vorgegebenen und im Lernprozess der dualen Ausbildung vermittelten Lernziele repräsentativ ab (vgl. BADURA 2009). Metzger (2000) bezeichnet die Validität als „primäre Anforderung“ an Berufsabschlussprüfungen.

Sowohl auf der Item- als auch auf der Testebene sind kontinuierliche Verfahren zur Qualitätssicherung notwendig. Die Herstellung qualitativ hochwertiger Instrumente ist relativ aufwendig und teuer. Dennoch können nicht mit jedem Instrument alle Fertigkeiten überprüft werden. Die Wahl des Messinstruments sollte immer von den Messinhalten abhängig sein, nicht umgekehrt (vgl. BRAUNS/SCHUBERT 2008).

Neben den diagnostischen Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität weisen Reetz und Hewlett auch auf die konzeptionellen Qualitätskriterien „Handlungsorientierung“, „Praxisnähe“, „Orientierung an betrieblichen Prozessen“, „Flexibilisierung“, „Individualisierung“ und „Authentizität“ hin und fordern, diese bei der Erstellung von Prüfungsaufgaben und der Durchführung von Prüfungen angemessen zu berücksichtigen (vgl. REETZ/HEWLETT 2008, S. 43). Badura (2009) fordert als weiteres Gütekriterium Justiziabilität. Diese kann bei der Aufgabenerstellung z. B. durch eindeutige Formulierungen der Arbeitsaufträge an die Prüflinge oder durch präzise Lösungshinweise für die Punkteverteilung und Auswertung der Prüfungen verbessert werden.

1.2.4 Gesetzlicher und untergesetzlicher Rahmen von Prüfungen

Mit dem Berufsbildungsgesetz und der Handwerksordnung (HwO) wird der rechtliche Rahmen für die Prüfungen der anerkannten Ausbildungsberufe gesetzt. Im Zuge der Gesetzesnovelle im Jahr 2020 wurde auf die digitale Transformation in Bezug auf die Ausgestaltung der Ordnungsmittel ein besonderer Fokus gerichtet. Demnach ist „bei der Festlegung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach Satz 1 Nummer 3 insbesondere die technologische und digitale Entwicklung zu beachten“ (§ 5 BBiG, Abs. 1).

Im Gesetzesentwurf heißt es dazu:

„Im BBiG wird mit Blick auf die dynamischen Veränderungsprozesse, die sich für die Arbeits- und Berufswelt durch die Digitalisierung ergeben, festgelegt, dass bei der Neuordnung und bei der Änderung von Ausbildungsordnungen die technologische und digitale Entwicklung stets und besonders zu berücksichtigen ist“ (DEUTSCHER BUNDESTAG 2019, S. 3).

Eine weitere Änderung erfolgte im Zuge der vorgenannten Novelle über den § 42 BBiG, Abs. 4 in Bezug auf die Übernahme von automatisiert ermittelten Ergebnissen von Prüfungsaufgaben durch Prüfungsausschüsse (siehe Kapitel 4.2.3.1).

„Nach § 47 Absatz 2 Satz 2 erstellte oder ausgewählte Antwort-Wahl-Aufgaben können automatisiert ausgewertet werden, wenn das Aufgabenerstellungs- oder Aufgabenauswahlgremium festgelegt hat, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden. Die Ergebnisse sind vom Prüfungsausschuss zu übernehmen“ (§ 42 BBiG, Abs. 4).

Auf untergesetzlicher Ebene obliegt es dem Hauptausschuss des Bundesinstituts für Berufsbildung (HA), Empfehlungen zur Ausgestaltung der Gesetzeslage auszusprechen. In Bezug auf Prüfungsordnungen hat der HA nach § 47 BBiG, Abs. 6 und § 38 HwO, Abs. 3 die gesetzliche

Aufgabe, Richtlinien zu erlassen. Dieser Aufgabe bzw. Möglichkeit ist der HA hinsichtlich Ausbildungsprüfungen über die folgenden Empfehlungen samt der jeweiligen Vorgängerempfehlungen² nachgekommen:

- Nr. 029:** Empfehlungen für Regelung der mündlichen Prüfungen in Ausbildungsordnungen vom 25.10.1974
- Nr. 033:** Empfehlung für die Durchführung von mündlichen Prüfungen vom 20.01.1976
- Nr. 066:** Empfehlung zur Berücksichtigung besonderer Belange Behinderter bei Zwischen-, Abschluss- und Gesellenprüfungen vom 23./24.05.1985 (Nr. 066)
- Nr. 071:** Empfehlungen für programmierte Prüfungen vom 14.05.1987
- Nr. 096:** Empfehlung zur Förderung des Abschlusses in einem anerkannten Ausbildungsberuf durch die Externenprüfung vom 13.06.1996
- Nr. 098:** Empfehlung zur Formalen Gestaltung von Prüfungsanforderungen vom 10.10.1997
- Nr. 120:** Empfehlung zur Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen vom 08.03.2007 (geändert am 08.10.2018, am 14.04.2020, am 15.12.2021, am 29.08.2022)
- Nr. 121:** Empfehlung zur Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen vom 08.03.2007 (geändert am 08.10.2018, am 14.04.2020, am 15.12.2021, am 29.08.2022)
- Nr. 158:** Empfehlung zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen – Prüfungsanforderungen vom 12.12.2014
- Nr. 172:** Empfehlung zur Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis vom 17.11.2020

Von hervorgehobener Bedeutung für die vorliegende Studie sind die Empfehlungen des Hauptausschusses des BIBB (HA-Empfehlungen) Nr. 71, 120, 121 und 158. Dabei ist die HA-Empfehlung Nr. 158 maßgeblich für ein einheitliches Verständnis und die Ausgestaltung der Prüfungsanforderungen in Ausbildungsberufen nach BBiG und HwO. Über die Empfehlung werden Regelungen zu Prüfungsanforderungen für Zwischen- und Abschlussprüfungen und Gestreckte Abschlussprüfungen getroffen. Auch werden Begriffsbestimmungen vorgenommen und Empfehlungen zu Prüfungsinstrumenten und deren Kombinationsmöglichkeiten ausgesprochen.³

Die jeweiligen Prüfungsanforderungen sind berufsspezifisch in den entsprechenden Ausbildungsordnungen festgeschrieben.

„Das Bundesinstitut für Berufsbildung bereitet die Ausbildungsordnungen inhaltlich vor. Es erarbeitet die Entwürfe gemeinsam mit Sachverständigen aus der Berufspraxis, die von den Arbeitgebern und Gewerkschaften entsandt werden“ (LORIG/STÖHR/SCHWARZ 2017, S. 8).

2 Vgl. <https://www.bibb.de/de/11703.php> (Stand: 15.09.2022).

3 Die HA-Empfehlungen Nr. 120 und 121 wurden aktuell (2022) durch eine Arbeitsgruppe unter der Bezeichnung „Digitale Prüfungen / Antwort-Wahl-Aufgaben“ des HA in Bezug auf ihre Passfähigkeit geprüft und angepasst (Änderung vom 29.08.2022; abrufbar unter <https://www.bibb.de/de/11703.php>). Die HA-Empfehlung Nr. 71 wird derzeit ebenfalls überarbeitet (vgl. Fußnote 17 auf S. 51 und Abschnitt 4.3.1.2).

Die Ausbildungsordnung legt neben der Bezeichnung des Ausbildungsberufs, der Ausbildungsdauer, des Ausbildungsberufsbildes und des Ausbildungsrahmenplans auch die spezifischen Prüfungsanforderungen fest. Daher ist die Ausbildungsordnung das Gestaltungselement zur Abbildung der notwendigen berufsspezifischen digitalen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Mindestanforderungen für alle Ausbildungsberufe zum Umgang mit einer digitalisierten Arbeitswelt werden über die Standardberufsbildpositionen definiert (vgl. BIBB 2021). Die notwendigen berufsspezifischen digitalen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind darüber hinaus in jeder Ausbildungsordnung spezifisch festzuschreiben.

Unterstützung und Empfehlungen zur Umsetzung insbesondere neuer und modernisierter Berufe bietet ergänzend die Reihe „Ausbildung gestalten“ u. a. mit Umsetzungsbeispielen zur Gestaltung der Prüfungen.⁴

1.3 Politische Forderungen zur strukturellen Weiterentwicklung des Prüfungswesens

In ihrem Abschlussbericht kommt die Enquete-Kommission zu dem Ergebnis, dass „das bestehende, über Jahrzehnte gewachsene Prüfungssystem in der nach Berufsbildungsgesetz (BBiG) und Handwerksordnung (HwO) geregelten Aus- und Fortbildung [...] modern, leistungsfähig, praxisnah [ist] und [...] angehenden Fach- und Führungskräften sowie Fachkräfte suchenden Betrieben gleichermaßen [dient]“ (DEUTSCHER BUNDESTAG 2021, S. 196). Gleichzeitig wird herausgestellt, dass bei einer Weiterentwicklung des Prüfungswesens die aktuellen Gegebenheiten (z. B. Heterogenität der Prüfungsteilnehmenden) und wirtschaftlichen Anforderungen (Digitalisierung der Arbeitswelt, Strukturwandel, Fachkräftemangel) zu berücksichtigen und die Chancen der Digitalisierung unter Wahrung der hohen Qualitätsstandards, des Praxisbezuges sowie der Praktikabilität zu nutzen sind (vgl. ebd.).

Die Enquete-Kommission entwickelt Handlungsempfehlungen zur strukturellen Weiterentwicklung des Prüfungswesens auf der Ausbildungsebene sowie zur Digitalisierung im Prüfungswesen, welche sich sowohl auf die Aus- als auch auf die Fortbildungsebene beziehen. Aufgrund der thematischen Eingrenzung des Projektvorhabens werden nachfolgend die Empfehlungen wiedergegeben, die sich auf die Digitalisierung beziehen.

1. „Digitalisierungsbedingte Veränderungen in der betrieblichen Wirklichkeit und in der beruflichen Bildung sollen in den Berufsprüfungen beider Lernorte aufgegriffen werden. Damit berufsrelevante digitale Kompetenzen in Prüfungen erfasst werden können, müssen im Rahmen der Ordnungsarbeit die Kompetenzanforderungen aus der Praxis in Prüfungsinhalte integriert und geeignete Prüfungsmethoden festgelegt werden. Neue digitale Prüfungsformate sollen deshalb die bestehenden Prüfungsmethoden (praktische, schriftliche und mündliche Prüfungsformate) ergänzen und weiterentwickeln. Die berufliche Handlungsfähigkeit soll primär in ganzheitlichen und authentischen beruflichen Situationen handlungs- und kompetenzorientiert überprüft werden.
2. Die Entwicklung digitaler Instrumente für die Abnahme und Bewertung von Prüfungsleistungen durch Prüfer/-innen ist zu fördern. Der Einsatz von Prüfungen am PC, Tablet und in der virtuellen Realität muss bezogen auf authentische berufsbezogene Anforderungen flächendeckend unter Einbeziehung des Prüfungsausschusses ermöglicht werden. Um Rechtssicherheit bei der Abnahme von Prüfungsleistungen an digitalen Endgeräten und in der virtuellen Realität herzustellen, müssen Prü-

4 Weitere Informationen finden sich unter: <https://www.bibb.de/de/654.php>.

- fungsbestimmungen so gestaltet sein, dass auch diese Durchführungsform als Option zugelassen wird. Bei Prüfungsaufgaben, die schriftlich zu bearbeiten sind, ist deshalb klarzustellen, dass die Prüfungsleistungen auch elektronisch übermittelt werden können. Zur Entlastung von Prüfenden, Auszubildenden, Betrieben und zuständigen Stellen sollen administrative Prozesse im Zusammenhang mit Prüfungen zügig digitalisiert werden.
3. Die kontinuierliche Qualitätssicherung der Prüfungen ist Aufgabe aller beteiligten Akteure. Digitale Anwendungen (z. B. Schulungsmodule für Aufgabenerstellende, Programme zur professionellen Aufgabenerstellung und webbasierte Aufgabenbanken) sollen verstärkt zur Qualitätsentwicklung genutzt werden“ (DEUTSCHER BUNDESTAG 2021, S. 222).

2 Untersuchungsziele

Auf Basis des zugrunde liegenden Forschungs- und Entwicklungsprojektes widmet sich die vorliegende Untersuchung der Fragestellung, welchen Stellenwert die Digitalisierung derzeit im Prüfungswesen einnimmt und welche Unterstützung sie zukünftig für die Prüfungspraxis leisten kann. Auch soll anhand guter Praxisbeispiele ein Einblick ermöglicht werden, in welcher Form die Digitalisierung die Ordnungs- und Prüfungspraxis verändert bzw. bereits verändert hat. Überdies sollen Forschungs-, Entwicklungs- und Unterstützungsbedarfe aufgedeckt werden, die sich im Rahmen der digitalen Transformation ergeben haben, und Herausforderungen skizziert werden, denen sich das Prüfungswesen zukünftig stellen muss.

Konkret sind Antworten zu den nachfolgenden Punkten entwickelt worden:

1. Aktueller Stand der Digitalisierung im Prüfungswesen, Aktivitäten einzelner Akteure
2. Dynamik der Digitalisierung im Prüfungswesen
3. Innovationen im Prüfungswesen und Erfassung von Best-Practice-Beispielen
4. Ausblick auf zukünftige Entwicklungen im Prüfungswesen und Identifikation von Potenzialen und Herausforderungen sowie Änderungsbedarfen bezüglich der Rahmenbedingungen
5. Übertragbarkeit innovativer Konzepte auf andere Berufe und Branchen
6. Ableitung von öffentlichen sowie projektbezogenen Unterstützungsbedarfen
7. Identifizierung von Forschungslücken und Anstoß weiterer Forschungs- und Entwicklungsprojekte“ (vgl. HOLLMANN u. a. 2019).

Das Projekt war als explorative Kurzstudie angelegt. Die Erkenntnisse sollen zu einem diskursiven Austausch über ein gemeinsames Zukunftsbild für das Prüfungswesen in der digitalen Transformation anregen.

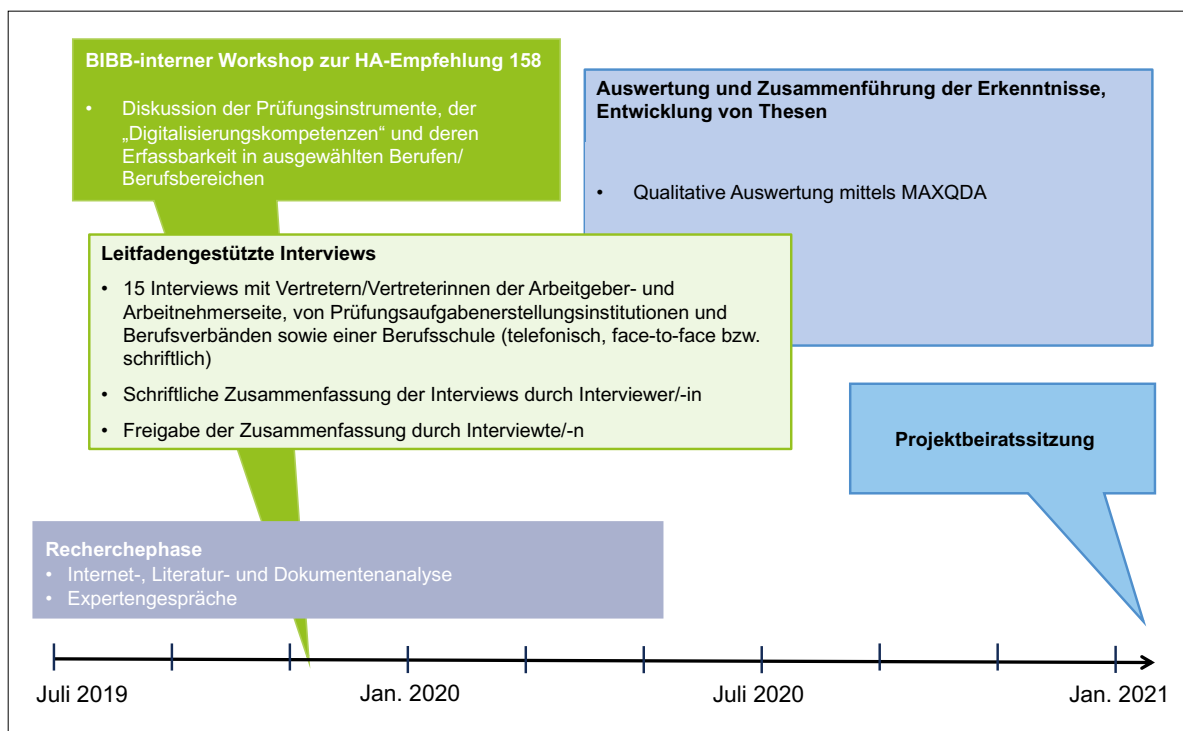
3 Methodische Vorgehensweise

Da bisher kein einheitliches und systemübergreifendes Bild zum Einfluss der digitalen Transformation auf das Prüfungswesen und zum Status quo vorliegt, wird das Untersuchungsfeld auf die Berufsausbildung nach BBiG und HwO eingegrenzt. Lediglich in Einzelfällen erfolgt eine Ausweitung auf andere Bildungsbereiche. Dabei steht insbesondere die Perspektive der Praxis im Fokus. Durch eine Literatur- und Dokumentenanalyse werden auch wissenschaftliche Erkenntnisse einbezogen.

Aus forschungsmethodischer Sicht wird empfohlen, die Ergebnisse aus der vorliegenden Untersuchung bedarfsabhängig um die Perspektive der Wissenschaft zu ergänzen und mit quantitativen Forschungsergebnissen zu unterlegen.

In den nachfolgenden Ausführungen wird das qualitative Untersuchungsdesign vorgestellt und das Vorgehen inhaltlich konkretisiert. Der Abbildung 1 können die einzelnen Methodenschritte überblicksartig entnommen werden:

Abbildung 1: Überblick zum methodischen Vorgehen



Quelle: eigene Darstellung

3.1 Literatur- und Dokumentenanalyse

Aufbauend auf einer Internet-, Literatur- und Dokumentenanalyse erfolgte eine Einordnung der Begriffe Digitalisierung und Prüfungswesen. Des Weiteren wurden Innovationen im Prüfungswesen, welche ihren Ursprung im digitalen Fortschritt haben, aufgedeckt und nachgezeichnet. Auch wurden Prüfungsprozesse, -methoden und -instrumente identifiziert, die in Bezug auf ihren Digitalisierungsgrad als fortschrittlich ausgemacht werden können. Bestandteil der Recherchephase war überdies, offene Fragen, rechtliche Hürden sowie weitere Herausforderungen im Kontext der Digitalisierung des Prüfungswesens zu identifizieren. Im Rahmen der Recherchephase wurden auch Prüfungssysteme außerhalb des BBiG und der HwO in den

Blick genommen, um auch über diesen Weg gute Beispiele für einen möglichen Transfer und die Weiterentwicklung des Prüfungswesens zu gewinnen.

Die Literatursuche erfolgte vorrangig über VET Repository, PubPsych, Google Scholar und Bibliothekskataloge. Neben den Schlagworten Prüfung, Prüfungswesen, Abschlussprüfung und Digitalisierung bildeten zahlreiche weitere deutsche und englische Schlüsselbegriffe die Basis der Recherchen (z. B. exam, Augmented Reality). Basierend auf bekannten Quellen wurden dann weitere einschlägige Veröffentlichungen im Schneeballsystem ermittelt. Neben der Analyse von Artikeln aus Fachzeitschriften, Fachbüchern, Internetbeiträgen, Verordnungen, Gesetzestexten und behördlichen Empfehlungen wurden auch Gespräche mit Experten und Expertinnen aus Hochschulen, Instituten und Unternehmen geführt und auf deren Informationen und Empfehlungen hin weiter recherchiert.

Die gesammelten Erkenntnisse flossen in die Projektarbeiten ein und bildeten den Rahmen für die Auswertung der Interviews.

3.2 Leitfadengestützte Interviews

Neben der Literatur- und Dokumentenanalyse bildeten Interviews mit Experten und Expertinnen des Prüfungswesens den zweiten Untersuchungsstrang im Rahmen des Projekts. Sie dienten dazu, ein Bild aus der Praxisperspektive vom aktuellen Digitalisierungsstand des Prüfungswesens, von den Herausforderungen und der Weiterentwicklung des Prüfungswesens aufgrund der digitalen Transformation sowie konkrete Einblicke in die Praxis zu erhalten.

Bei der Auswahl der Interviewten wurden sowohl Generalistinnen und Generalisten als auch Spezialistinnen und Spezialisten einbezogen. Dabei zeichnen sich erstere dadurch aus, dass sie ein Überblickswissen über den Digitalisierungsgrad von Prüfungen, Prüfungsprozessen und Best-Practice-Beispielen in unterschiedlichen Berufen aufweisen. Zu ihnen zählen Personen aus Dachverbänden oder Aufgabenerstellungsinstitutionen. Spezialistinnen und Spezialisten können hingegen konkrete Erläuterungen zum Einzelfall geben und sind Mitglieder in Prüfungsausschüssen, Fachverbänden oder Ansprechpartner/-innen in zuständigen Stellen. Der Fokus bei der Auswahl der Interviewten lag auf Ansprechpartnerinnen und -partnern im Ausbildungsbereich und dort insbesondere in den Zuständigkeitsbereichen von Industrie und Handel sowie dem Handwerk. Eine interviewte Person aus dem Fortbildungsbereich erweiterte die Erkenntnisse um den aktuellen Stand der Digitalisierung, die Herausforderungen und Zukunftsperspektiven aus der Prüfungsperspektive im Fortbildungsbereich.

Den interviewten Personen wurde Anonymität zugesichert. Um keine Rückschlüsse auf die jeweiligen Interviewten zu ermöglichen, sind die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Zitate nicht mit Quellenangaben versehen. Die Urheberschaft der Zitate ist nur dem Autorenteam bekannt. Zur besseren Kenntlichmachung sind die Interviewzitate eingerückt.

Insgesamt wurden im Zeitraum von Juli 2019 bis April 2020 15 leitfadengestützte Interviews geführt. Die meisten Interviews fanden telefonisch statt; eines wurde in Präsenz durchgeführt, und in einem Fall wurden die Fragen schriftlich beantwortet. Den Interviewten wurden im Vorfeld die Fragen zusammen mit einer Datenschutzerklärung zugesandt. Die Interviews wurden mit Einverständnis der Interviewten aufgezeichnet, im Anschluss schriftlich zusammengefasst⁵ und den Interviewten mit der Bitte um Anmerkungen und Korrekturen zur Freigabe zur Verfügung gestellt. Die Interviews dauerten zwischen 40 und 180 Minuten.

Der Leitfaden umfasste folgende Themenblöcke und wurde im Laufe der Interviews um zwei Fragen ergänzt (siehe Anhang I):

5 Die Zusammenfassungen erfolgten teils in direkter, teils in indirekter Form.

- ▶ Einstiegsfrage zu den Schlagworten „Digitalisierung und Prüfungswesen“,
- ▶ Entwicklungen im Bereich des Prüfungswesens in den letzten zehn Jahren,
- ▶ Status quo: Innovative Prüfungskonzepte und deren Übertragbarkeit, wichtiger werdende Kompetenzen und Möglichkeit der Erfassung und Bewertung mit den derzeitigen Prüfungsinstrumenten, Herausforderungen und ungeklärte Fragen,
- ▶ Zukunftsvision: Prüfungswesen 2025, geplante Maßnahmen und Aktivitäten bis 2025, Notwendigkeit der Veränderung von Rahmenbedingungen, neue Prüfungsinstrumente und -formen, Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten,
- ▶ Entwicklungs- und Forschungsbedarfe,
- ▶ Ausstiegsfrage: Im Interview bisher nicht angesprochene, aber für den Themenkomplex relevante Aspekte.

Die zusammengefassten und freigegebenen Interviews wurden im Anschluss mit MAXQDA, einer Software zur qualitativen Datenanalyse, codiert und ausgewertet. Dabei wurde das Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring in der strukturierten Variante angewandt, bei der im Vorfeld die Strukturierungsdimensionen des Kategoriensystems festgelegt und definiert sowie im Codierungsprozess weitere Kategorien aus dem Material heraus ergänzt werden (vgl. MAYRING 2002).

Im Anschluss wurden im Team zwei Interviews gemeinsam codiert, um ein gemeinsames Verständnis – inhaltlich und von der Vorgehensweise beim Codieren – zu entwickeln und für die weiteren Codierungen sicherzustellen; alle weiteren Interview-Codierungen wurden von jeweils zwei Teammitgliedern – eine Erst- und eine Zweitcodierung – durchgeführt. Über alle 15 Interviews hinweg wurden 2.404 Codierungen vorgenommen.

Im Anschluss wurden die einzelnen Codes verdichtet, die relevanten Aussagen herausgearbeitet und im Team diskutiert. Des Weiteren wurden zu den identifizierten Herausforderungen und Lösungsansätzen Cluster gebildet.

3.3 BIBB-interner Workshop mit Neuordnungsexpertinnen und -experten

Am 28.11.2019 fand ein BIBB-interner Workshop mit Expertinnen und Experten für die Neuordnung von Aus- und Fortbildungsberufen statt. Neben dem Projektteam nahmen acht BIBB-Kolleginnen und -Kollegen aus der Ordnungsabteilung teil, die jeweils Ansprechpartnerin oder Ansprechpartner für unterschiedliche Berufe sind. Zielsetzung des Workshops war, Impulse aus Sicht der BIBB-Kolleginnen und -Kollegen mit Ordnungserfahrung zu sammeln und die derzeitigen Prüfungsinstrumente nach der HA-Empfehlung 158 in Bezug auf den aktuellen Stand und ihr Digitalisierungspotenzial zu analysieren.

Im Themenblock 1 des Workshops wurde der Frage nachgegangen, wie sich die Digitalisierungspraxis und -potenziale der bestehenden Prüfungsinstrumente nach HA-Empfehlung 158 aus Sicht der Expertinnen und Experten darstellen. Es wurden für jedes Prüfungsinstrument gemäß HA-Empfehlung 158 der Digitalisierungsstand diskutiert, Beispiele aus der Praxis gesammelt und Überlegungen zu den Entwicklungspotenzialen und möglichen Herausforderungen angestellt.

Im Themenblock 2 wurde diskutiert, welche neuen oder veränderten Kompetenzbedarfe es durch die Digitalisierung gibt, ob diese „digitalen“ Kompetenzen mit den bestehenden Prüfungsinstrumenten ausreichend, nicht oder unzureichend diagnostiziert werden können. Im Weiteren wurden Überlegungen angestellt, wie bestehende Instrumente der HA-Empfehlung 158 weiterentwickelt werden könnten bzw. welche Prüfungsinstrumente in der HA-Empfehlung 158 ergänzt werden müssten.

Die Diskussionsergebnisse wurden protokolliert und ausgewertet und in die weiteren Projektarbeiten sowie die vorliegende Ergebnisdarstellung einbezogen.

Die Erkenntnisse aus den einzelnen Untersuchungssträngen wurden im Anschluss im Projektteam reflektiert, zusammengeführt und daraus Thesen abgeleitet, die im Rahmen der Beiratssitzung diskutiert und weiterentwickelt werden sollten.

3.4 Beratung durch die Beiratsmitglieder

Dem Projektbeirat (Anhang II), bestehend aus Vertretern und Vertreterinnen der Arbeitnehmer- und Arbeitgeberseite sowie der Bundesressorts, kam bei der Einordnung der Projektergebnisse sowie bei der Bewertung der aufgestellten Thesen eine zentrale Rolle zu. Diese Rolle begründet sich darin, dass die Beiratsmitglieder als zentrale Prozesspromotoren des beruflichen Prüfungswesens angesehen werden können. In ihren unterschiedlichen Funktionen bringen sie zum einen das notwendige Überblickswissen zu aktuellen Entwicklungen im Prüfungswesen mit und können somit wichtige Impulse im Rahmen der Einordnung der gewonnenen Erkenntnisse liefern. Zum anderen können sie auch als Multiplikatoren/Multiplikatorinnen und Türöffner/-innen für die Projektergebnisse in die jeweiligen Interessenbereiche fungieren.

Der Beirat wurde durch den Präsidenten des BIBB berufen und tagte einmalig am 13.01.2021. Die ursprünglich in Präsenzform vorgesehene Beiratssitzung musste pandemiebedingt verschoben und in den virtuellen Raum verlegt werden.

Die Beiratssitzung gliederte sich in vier Themenblöcke: In einem ersten Block wurden den Mitgliedern die zentralen Untersuchungsfragen sowie das gewählte methodische Vorgehen erläutert und zentrale Erkenntnisse aus den vorangegangenen Projektphasen vorgestellt und diskutiert.

In einem zweiten Themenblock wurden die in der Untersuchung aufgedeckten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe dargestellt und im Weiteren von den Projektbeiratsmitgliedern in Bezug auf ihre Bedeutung für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte bewertet (siehe Kapitel 4.4.8).

In einem dritten Block wurden die vom Projektteam gebildeten Thesen diskutiert und Impulse zur Weiterentwicklung gesammelt. Dazu wurden die Thesen den Projektbeiratsmitgliedern zunächst erläutert. Dann wurden sie von diesen bewertet sowie priorisiert. Die am höchsten priorisierten Thesen wurden in Kleingruppen anhand folgender Leitfragen tiefergehend diskutiert:

1. Sind Anpassungen in Bezug auf die These vorzunehmen?
2. Sind (u. a. pandemiebedingte) Ergänzungen hinsichtlich der Befundlage vorzunehmen?
3. Welche Handlungsbedarfe bzw. Lösungsansätze sehen Sie in Bezug auf die vorliegende Befundlage bzw. die vorliegenden Herausforderungen ?

Die Priorisierung und Beschränkung auf ausgewählte Thesen waren aus zeitökonomischen Gründen notwendig.

Der letzte Themenblock sollte dazu genutzt werden, die Erkenntnisse aus den zum Teil zeitlich weit zurückliegenden Interviews mit aktuelleren Entwicklungen anzureichern. Dabei wurde der Fokus auf die Auswirkungen der Pandemie auf das Prüfungswesen gerichtet. Zum Einstieg in das Thema sollte der Beirat über eine Mentimeter-Abfrage Schlagworte zu „Pandemie und Digitalisierung des Prüfungswesens“ formulieren.

Abbildung 2: Schlagworte zu Pandemie, Digitalisierung und Prüfungswesen (N=12)



Quelle: eigene Darstellung

Die visualisierten Ergebnisse können Abbildung 2 entnommen werden. Sie wurden als Einstieg in den vierten Themenblock genutzt. Hier wurden in den Kleingruppen folgende Leitfragen diskutiert:

1. Welche Auswirkungen hat die Coronapandemie auf die Digitalisierung des Prüfungswesens?
2. Welche Aktivitäten/Entwicklungen von Lösungsansätzen hat die Coronapandemie in Ihrem Bereich ausgelöst?

Die Ergebnisse der Thesendiskussion wurden aufbereitet und im Nachgang den Beiratsmitgliedern als Arbeitsdokument mit der Möglichkeit zur Stellungnahme zugeleitet. Ebenfalls wurde um Ergänzung der in der Beiratssitzung aufgezeigten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe gebeten. Das Ziel dieses Vorgehens war, den Beiratsmitgliedern die Möglichkeit zu geben, auch nicht diskutierte Thesen zu kommentieren und weiterzuentwickeln. Vonseiten der Arbeitnehmerinnen- und Arbeitnehmerbank wurde darauf hingewiesen, dass eine Rückmeldung zu den Thesen ohne eine adäquate Diskussion schwierig sei und daher nicht erfolgen könne.⁶

3.5 Zusammenführung der Ergebnisse

Die Diskussionsergebnisse aus der Beiratssitzung und den Rückmeldungen der Beiratsmitglieder wurden mit den Erkenntnissen aus der Recherchephase, den Interviews und dem BIBB-internen Workshop zusammengeführt und reflektiert. Die ursprünglich 13 entwickelten Thesen wurden verdichtet und in fünf Empfehlungen zusammengefasst (siehe Kapitel 5).

⁶ Dem Wunsch der Arbeitnehmerinnen- und Arbeitnehmerbank nach einer weiteren Beiratssitzung konnte aus zeitökonomischen Gründen nicht nachgekommen werden. Hingewiesen sei allerdings darauf, dass die vorliegende Untersuchung als explorative Studie angelegt ist, über die sich der Fragestellung zur digitalen Transformation im Prüfungswesen angenähert werden soll. Vertiefende Untersuchungen, das zeigen auch die Ausführungen im Bereich des Kapitels 4.4, sollten in Folgeprojekten vorgenommen werden.

4 Ergebnisse

Zunächst wird die im Projekt entwickelte Matrix zur Strukturierung der Bereiche des Prüfungswesens, die von der Digitalisierung tangiert werden, beschrieben. Entlang dieser Matrix werden Praxisbeispiele vorgestellt, die einen Einblick in den Status quo des Prüfungswesens in der digitalen Transformation geben. Anschließend werden Anforderungen, Herausforderungen und Lösungsansätze analysiert, die sich aus der fortschreitenden Digitalisierung für das Prüfungswesen ergeben, Handlungsempfehlungen abgeleitet sowie Forschungs- und Entwicklungsbedarfe identifiziert.

4.1 Durch die Digitalisierung tangierte Bereiche des Prüfungswesens

Sowohl in der Literatur als auch in den geführten Interviews und dem internen BIBB-Workshop zeigt sich, dass kein einheitliches Begriffsverständnis von der „Digitalisierung des Prüfungswesens“ herrscht. Zur Annäherung an den Begriff werden im Folgenden Bereiche des Prüfungswesens beschrieben, die durch die Digitalisierung tangiert werden. Zur Strukturierung der vorliegenden Arbeit wurde ein prozessbezogener Ansatz gewählt. Die durch Digitalisierung tangierten Bereiche des Prüfungswesens sind in übergeordnete Bereiche, vorgelagerte Prozesse, Prüfungsdurchführung sowie nachgelagerte Prozesse aufgegliedert (siehe Tabelle 1). Diese Struktur wird auch in einem Interview zur Gliederung des Prüfungswesens angewandt:

„Viele konkrete administrative Fragestellungen können wohl erst während des Implementierungsvorgangs geklärt werden. Auch gilt es, digitale Schnittstellen zu unterschiedlichen vor- und nachgelagerten Prozessen und Systemen herzustellen, um die Vorteile der Digitalisierung auch an dieser Stelle zu identifizieren und zu nutzen. Als Beispiele für vorgelagerte Prozesse werden die Identifizierung der Prüflinge im Anmeldeverfahren und für nachgelagerte Prozesse die Prüfungsauswertung und Ergebnisdokumentation genannt.“⁷

Zu den übergeordneten Bereichen des Prüfungswesens gehören die strukturellen Rahmenbedingungen – wie rechtliche Voraussetzungen und Ordnungsmittel – sowie digitale Schulungen und Qualifikationen von Prüfenden, Aufgabenerstellenden und Mitarbeitenden in der Administration. Ebenso werden die Bereitstellung sowie der Betrieb der übergreifenden IT-Infrastruktur und digitaler Plattformen oder Portale dem übergeordneten Bereich hinzugezählt.

Der eigentlichen Prüfung vorgelagert sind Prozesse der digitalen Aufgabenerstellung, der Benennung und Besetzung von Prüfungsausschüssen sowie die digitale Kommunikation mit und unter den Ausschussmitgliedern. Ebenfalls der Prüfung vorgelagert sind die digitale Kommunikation mit den Prüflingen, etwa Einladung und Anmeldung zur Prüfung, das Bereitstellen von Prüfungsunterlagen, die digitale Prüfungsvorbereitung sowie das Führen und Kontrollieren von Onlineberichtsheften.

Zum Bereich der Prüfungsdurchführung gehören die digitalen Inhalte von Prüfungen, die berufsbezogen in den Prüfungsanforderungen festgeschrieben sind. Darunter fallen z. B. das Programmieren von Maschinen, das Arbeiten mit Textverarbeitungsprogrammen, aber auch das Recherchieren von Informationen in digitalen Netzen. In der Prüfung zugelassene digitale Hilfsmittel wie Laptops oder digitale Werkzeuge werden ebenso unter den Bereich der

7 Zur Wahrung der Anonymität der Interviewten wird hier und in den folgenden Interviews auf eine Angabe der Quelle verzichtet (siehe Erläuterung in Kapitel 3.2 auf S. 22).

Prüfungsdurchführung subsumiert wie die (Prüfungs-)Objekte, mit oder an denen in der Prüfung gearbeitet wird (z. B. vollautomatisierte Maschinen, Systeme etc.). Unter einem digitalen Prüfungsmedium wird die Durchführungsform der Prüfung verstanden, z. B. eine PC-gestützte schriftliche Prüfung oder eine digitale Simulation. Prüfungsinstrumente sind in den Ordnungsmitteln festgeschrieben und basieren auf der HA-Empfehlung 158.⁸ Daneben zählen zum Bereich der Prüfungsdurchführung digitale Tools, die im Rahmen der Dokumentation und Auswertung der Prüfung eingesetzt werden.

Der Prüfungsdurchführung nachgelagerte Prozesse betreffen die digitale Aus- und Bewertung von Prüfungen, die digitale Mitteilung ihrer Ergebnisse sowie die Erstellung, Versendung und Speicherung digitaler Prüfungszertifikate. In diesem Abschnitt werden auch Erfahrungen aus dem internationalen und dem Hochschulkontext mit Blockchain-Methoden betrachtet. Ein weiterer nachgelagerter Prozess betrifft die elektronische statistische Auswertung, die der Qualitätssicherung und Weiterentwicklung von Aufgaben und Prüfungen dient und somit den Kreislauf des Prüfungsprozesses schließt.

Im folgenden Kapitel werden die tangierten Bereiche durch Praxisbeispiele weiter konkretisiert.

Tabelle 1: Bereiche des Prüfungswesens, die durch Digitalisierung tangiert werden

Vorgelagerte Prozesse	Prüfungsdurchführung	Nachgelagerte Prozesse
Digitale Abläufe, Kommunikation mit und Besetzung von Prüfungs- und Aufgabenerstellungsausschüssen	Digitale Inhalte	Digitale Auswertung der Prüfung (z. B. Scans)
Digitale Aufgabenerstellung (und Aufgabenpools)	Digitale Hilfsmittel, Werkzeuge und Prüfungsobjekte	Digitale Ergebnismitteilung
Digitale Kommunikation mit Prüflingen (Einladung, Prüfungsanmeldung)	Prüfungsinstrumente, Prüfungsmedien	Digitale Erstellung von Prüfungszertifikaten (z. B. Blockchain)
Digitale Angebote für Azubis/ Prüflinge (Onlineberichtsheft, Prüfungsvorbereitung, Bereitstellung von Prüfungsunterlagen)	Digitale Rahmenbedingungen der Prüfung (Hard- und Softwareausstattung)	Digitale Statistische Auswertung, Weiterentwicklung, Qualitätssicherung der Prüfung/Aufgaben
	Digitale Dokumentation/Protokollierung der Prüfung (z. B. Tools)	
Strukturelle Rahmenbedingungen: Ordnungsmittel, Rechtliche Voraussetzungen...		
Digitale Unterstützung (z. B. IT-Infrastruktur, digitale Plattformen und Portale)		
(Online-)Schulungen und Qualifizierungen		

Quelle: eigene Darstellung

⁸ Die relativ offene Formulierung von Prüfungsinstrumenten ermöglicht im Regelfall auch die Umsetzung mit digitalen Medien bzw. den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln, Werkzeugen bzw. Arbeitsobjekten. Beispiele hierfür sind die schriftliche Prüfung, die am PC durchgeführt wird, oder ein betrieblicher Auftrag, der mit digitalen Werkzeugen an digitalen Prüfungsobjekten bearbeitet wird.

4.2 Praxisbeispiele

Um einen Beitrag für die Weiterentwicklung des Prüfungswesens in der digitalen Transformation zu leisten, wird zunächst der Status quo anhand ausgewählter Praxisbeispiele⁹ dargestellt. Beispiele digitaler Prüfungspraxis wurden in der Literatur, dem internen BIBB-Workshop und den Interviews identifiziert und anhand des vorgestellten Prozessansatzes systematisiert. Ein Überblick über die vielfältigen Digitalisierungsaktivitäten in den unterschiedlichen Bereichen des Prüfungswesens soll Transparenz schaffen, damit die unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure über Berufe, Zuständigkeitsbereiche und Regionen hinweg Synergien nutzen, voneinander lernen und Innovationen vorantreiben können.

Hingewiesen sei darauf, dass eine eigene Bewertung bzw. Einordnung der identifizierten Beispiele in einen größeren Gesamtzusammenhang durch das Autoren- und Autorinnenteam nicht vorgenommen wurde, sodass die genannten Beispiele lediglich wiedergegeben werden.

4.2.1 Praxisbeispiele – Übergeordnete Bereiche

Im Folgenden werden zunächst Praxisbeispiele aus den übergeordneten Bereichen vorgestellt. Diese bilden den Rahmen für die weiteren Prozessphasen. Eine strukturelle Basis stellen die ordnungspolitischen Grundlagen, also die Ausbildungsordnungen mit ihren Prüfungsanforderungen, dar. In den Interviews wurden Beispiele aufgeführt, die vertiefend – auch mit dem jeweiligen Verordnungstext – dargestellt werden. Im Anschluss wird auf die digitale Unterstützung in Form notwendiger IT-Infrastruktur oder digitaler Austauschplattformen und Portale als eine (technische) Grundvoraussetzung für die Digitalisierung des Prüfungswesens eingegangen. Als dritter in den Interviews genannter übergeordneter Bereich werden (Online-) Schulungen und Qualifizierungen herausgestellt.

4.2.1.1 Strukturelle Rahmenbedingungen (Ordnungsmittel)

Die Grundlage von Prüfungen stellen die Prüfungsanforderungen in den Ordnungsmitteln dar. Die Prüfungsanforderungen sollen den Akteurinnen und Akteuren einen klaren rechtlichen (Handlungs-)Rahmen sowohl für die Aufgabenerstellung als auch für die Organisation und Durchführung der Prüfungen geben.

In den Interviews stellen einige Expertinnen und Experten die Wichtigkeit der Aktualität der gesetzlichen Grundlagen für die Ermöglichung des digitalen Prüfens und der Erfassung und Bewertung digitaler Kompetenzen heraus:

„Wichtig und eine der großen Herausforderungen ist, dass sowohl das Berufsbildungsgesetz als auch die Verordnung das digitale Prüfen ermöglichen müssen. Wenn das nicht der Fall ist, dann gibt es ein Riesenproblem. Als Paradebeispiel hierfür kann der alte technische Zeichner genannt werden, wo jahrzehntelang in den Prüfungsanforderungen ‚das Brett‘ festgeschrieben war, obwohl die Wirtschaft schon lange auf CAD-Systeme umgestiegen war. [...] Dies sind Rahmenbedingungen, hier muss der Gesetzgeber auf dem aktuellen Stand sein.“

In den Neuordnungs- und Modernisierungsverfahren werden von den Sachverständigen des Bundes die Kompetenzen festgelegt, die die Auszubildenden im Rahmen ihrer Ausbildung erwerben sollen. Dabei gilt das Prinzip der technikoffenen und funktionsorientierten Formulierung. Dies gewährleistet zum einen, dass die Ausbildungsordnung für weitere (technische)

⁹ Die Interviews wurden in den Jahren 2019 und 2020 geführt (siehe Einleitung). Die vorgestellten Praxisbeispiele beziehen sich auf die damals geltenden Berufe.

Entwicklungen offenbleibt, und stellt zum anderen sicher, dass in Betrieben mit unterschiedlicher (technischer) Ausstattung ausgebildet werden kann. Trotzdem – und dies stellt eine Herausforderung dar – gilt es, die Berufsbilder den aktuellen technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen anzupassen und arbeitsorganisatorische Veränderungen aufzugreifen. In den letzten Jahren wurden viele der Berufe im dualen System auch aufgrund veränderter digitaler Anforderungen modernisiert oder neu geordnet:

„Digitalisierung wird auch oft herangezogen, um Ausbildungsordnungen zu novelisieren. Bei der Neuordnung der Bankkaufleute wurde inhaltlich sehr stark auf Digitalisierung gesetzt. Und auch bei den Kaufleuten im Groß- und Außenhandel und für Versicherungen und Finanzdienstleistungen ist die fortschreitende Digitalisierung beruflicher Inhalte Treiber für die Überarbeitung der Ausbildungsordnung.“

Dabei gilt es nicht nur, die digitalen Inhalte in den Ausbildungsordnungen als Lernziele festzuschreiben, sondern Mindestanforderungen digitaler Kompetenzen für alle verbindlich auch in den Prüfungsanforderungen mit den entsprechenden Prüfungsinstrumenten und einzubeziehenden digitalen Medien zu verankern:

„Primäre Rahmenbedingung für das Tun der [Anmerkung Verfasser/-innen: Aufgabenerstellungsinstitution] sind die Ausbildungsordnungen und die darin festgelegten Inhalte und Prüfungsmethoden bzw. -instrumente in den Prüfungsbereichen. Wenn die Digitalisierung voranschreiten soll, müssen digitale Kompetenzen identifiziert, in den Verordnungen festgelegt und in den Prüfungsanforderungen mit den entsprechenden Prüfungsformen festgeschrieben werden.“

„Grundsätzlich geht es in der Diskussion darum, in den Ordnungsverfahren stärker in den Prüfungsanforderungen zu definieren, wie digitale Medien in die Prüfung einzubeziehen sind. Vergleichsweise einfach ist dies, wenn die berufstypischen Kompetenzen genau in der Anwendung solcher Medien bestehen und dies im Neuordnungsverfahren in Prüfungsanforderungen übersetzt und rechtlich verankert werden kann.“

Bereits heute sind in Ausbildungsberufen Prüfungsanforderungen formuliert, die von den Expertinnen und Experten in den Interviews und im BIBB-Workshop als Beispiele guter Praxis herausgehoben werden. Die im Folgenden dargestellten Beispiele geben einen ersten Einblick, wie digitale Inhalte in den Prüfungsanforderungen verankert werden können, wie der Einsatz digitaler Medien wie Simulationsprogramme oder Hilfsmittel verordnet werden kann und wie über eine computergestützte Prüfung fachliche Inhalte mit der Fähigkeit zum Umgang mit Softwareprogrammen verknüpft werden können. Darüber hinaus wird kurz auf die neue Standardberufsbildposition „Digitalisierte Arbeitswelt“ eingegangen, die seit 1. August 2021 in jedem neuen oder modernisierten Beruf aufgenommen wird.

Grundsätzlich ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass es bereits eine Vielzahl an Berufen gibt, in denen insbesondere im praktischen Prüfungsbereich an vollautomatisierten Maschinen, Systemen oder am PC mit speziellen Softwareprogrammen gearbeitet wird. Der Umgang mit diesen digitalen Arbeitsobjekten in den Prüfungen ist in den Prüfungsanforderungen – wenn auch häufig technikoffen formuliert – seit Jahren festgeschrieben und selbstverständlicher Prüfungsinhalt und -bestandteil.

Ausbildungsberuf „Kaufmann für Büromanagement/Kauffrau für Büromanagement“: Computergestützte Bearbeitung von Büro- und Geschäftsprozessen

In den Interviews wird Teil 1 der Abschlussprüfung bei den Kaufleuten für Büromanagement, der Prüfungsbereich „Informationstechnisches Büromanagement“, als Beispiel guter Praxis he-

rausgestellt. Die Prüflinge bearbeiten am PC im Rahmen eines ganzheitlichen Arbeitsauftrages Büro- und Geschäftsprozesse unter Anwendung von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen. In den Prüfungsanforderungen ist dabei explizit festgelegt, dass berufstypische Aufgaben schriftlich „computergestützt“ bearbeitet werden sollen.

„Als Leuchtturmbeispiel für PC-gestützte Prüfungen [Anmerkung Verfasser/-innen: in der Aufgabenerstellungsinstitution] dient Teil 1 der Prüfung der Kaufleute für Büromanagement. Dies ist im Moment der einzige Ausbildungsberuf, für den die Ausbildungsordnung für einen Prüfungsbereich eine computergestützte Prüfung verbindlich vorgibt.“

Die Konkretisierung „computergestützt“ stellt für die Umsetzung der Prüfungen einen rechtsverbindlichen Rahmen dar. Entsprechend wird dies von einigen Interviewten als Schritt in die richtige Richtung gewertet, der auch auf andere Berufe übertragen werden sollte. Gleichzeitig werden Forderungen nach einer besseren Anbindung an Ausbildungspraxis und Arbeitsrealität sowie einer entsprechenden Weiterentwicklung des Prüfungsansatzes formuliert:

„Hingegen geht die Verordnung der Kaufleute für Büromanagement im Teil I (Informationstechnisches Büromanagement) in die richtige Richtung. Hier arbeiten die Prüflinge am Rechner mit Textverarbeitungs- und Kalkulationsprogrammen. Allerdings müssten die Aufgaben gestaltungsmäßig offener und freier sein. Beispielsweise arbeitet der Kaufmann in der Realität im Internet und sucht sich die passenden Informationen zusammen, tauscht sich mit seinem Chef aus, bevor er dann zu seinem Ergebnis kommt. Dieses normale Arbeitsverhalten ist ihm im Rahmen der Prüfung allerdings verwehrt. Entsprechend gilt es, den richtigen Prüfungsansatz, der bei den Kaufleuten für Büromanagement zur Anwendung kommt, weiterzuentwickeln und z. B. auch bei den Kaufleuten im E-Commerce einzusetzen.“

§ 3 Teil 1 der Abschlussprüfung

- (1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll zur Mitte des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.
- (2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich
 1. auf die in den Anlagen 1 und 2 der Büromanagementkaufleute-Ausbildungsverordnung für die ersten 15 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
 2. auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.
- (3) Teil 1 der Abschlussprüfung findet im Prüfungsbereich „informationstechnisches Büromanagement“ statt.
- (4) Für den Prüfungsbereich „informationstechnisches Büromanagement“ bestehen folgende Vorgaben:
 1. der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, im Rahmen eines ganzheitlichen Arbeitsauftrages Büro- und Beschaffungsprozesse zu organisieren und kundenorientiert zu bearbeiten; dabei soll er nachweisen, **dass er unter Anwendung von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen recherchieren, dokumentieren und kalkulieren kann;**
 2. **der Prüfling soll berufstypische Aufgaben schriftlich computergestützt bearbeiten;**
 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(BüroMKfErprobAusbV 2013, S. 4141¹⁰)

10 Die Erprobungsverordnung wurde bis zum 31.07.2025 verlängert. Weitere Informationen unter: [BIBB/Informationen zu Aus- und Fortbildungsberufen](#) (Stand: 03.10.2021).

Ausbildungsberuf „Eisenbahner im Betriebsdienst/Eisenbahnerin im Betriebsdienst“: Simulationsmöglichkeit für Störfälle und Arbeitsaufträge im Stellwerk – seit 1. August 2022: Ausbildung in eisenbahntechnischen Verkehrsberufen

Als weiteres Beispiel auf Ordnungsmittalebene wird in den geführten Interviews auf die in den Prüfungsanforderungen festgeschriebene Simulation im Ausbildungsberuf „Eisenbahner im Betriebsdienst/Eisenbahnerin im Betriebsdienst – Fachrichtung Fahrweg“ verwiesen, und es wird auf den Hintergrund der expliziten Festschreibung dieses digitalen Mediums eingegangen:

„Daneben ist die Möglichkeit der Simulation im Ausbildungsberuf ‚Eisenbahner im Betriebsdienst – Fachrichtung Fahrweg‘ zu nennen. In der Verordnung ist hier explizit die Prüfung auch über einen Simulator bzw. eine Simulation verankert. Da es für alle beteiligten Akteure einleuchtend war, dass eine Prüfung im Stellwerk mit Störfällen ‚in echt‘ nicht durchgeführt werden kann, sind hier besondere Rahmenbedingungen und die Notwendigkeit gegeben. Dies kann häufig ein Treiber für Innovationen sein, wie auch der Druck aus der Praxis und aus den Unternehmen und/oder rechtliche Rahmenbedingungen. Die Prüfung im EiB (Fachrichtung Fahrweg) wird nahezu flächendeckend über eine Simulation durchgeführt.“

In der Ausbildungsordnung von 2004 war bereits im Prüfungsbereich „Abweichungen vom Regelbetrieb“ die Möglichkeit gegeben, im Rahmen eines situationsbezogenen Fachgesprächs oder an einem Simulator Arbeitsaufträge zu lösen.

§ 9 Abschlussprüfung Fachrichtung Fahrweg

[...]

(5) Die Prüflinge sollen im Prüfungsbereich Abweichungen vom Regelbetrieb nach vorgegebenen betrieblichen Situationen, Arbeitsaufträge des Bahnbetriebs bei Abweichungen vom Regelbetrieb, Störungen oder Unregelmäßigkeiten in einem situationsbezogenen Fachgespräch von höchstens 30 Minuten Dauer oder an einem Simulator in höchstens 60 Minuten lösen. Dabei sollen die Prüflinge zeigen, dass sie

1. Maßnahmen zur Weiterführung des Bahnbetriebs bei Arbeiten an Infrastruktureinrichtungen sowie bei Störungen und gefährlichen Ereignissen ergreifen,
2. Betriebsvorschriften und andere sicherheitsrelevante Bestimmungen einhalten,
3. die Abhängigkeiten zwischen Infrastruktur und Fahrzeugen beachten,
4. der Situation entsprechend kommunizieren sowie
5. die Auswirkungen des eigenen Handelns auf Sicherheit, Pünktlichkeit und Kundenzufriedenheit beachten können.

(EisenBetriebAusV 2004, S. 1627)

2016 wurde dann über eine Änderungsverordnung im Prüfungsbereich „Arbeitsaufträge im Stellwerk“ ebenfalls die Möglichkeit eingeführt, die formulierten Prüfungsanforderungen über eine Simulation abzutesten. Damit wurde auf Verordnungsebene Rechtssicherheit für die Durchführung der Prüfung geschaffen.

„Zum Beispiel gab es im Ausbildungsberuf Eisenbahner für das „Stellwerk“ viele Simulationsprogramme, die dann auch für die Prüfung genutzt werden konnten. Auch [Anmerkung Verfasser/-innen: die Aufgabenerstellungsinstitution] [...] hat gefordert, dass der Simulationshinweis in die Prüfungsanforderungen bei der Änderungsverordnung aufgenommen wurde.“

„Eine Änderungsverordnung diene dazu, hier im Rahmen des Prüfungsinstrumentes explizit die Simulation zu verankern und damit für alle Rechtssicherheit zu schaffen. Die Simulation ist dabei kein Prüfungsinstrument, sondern eine Frage der Umsetzung des jeweiligen Instruments – im Gegensatz zu den Kaufleuten für Büromanagement.“

§ 9 Abschlussprüfung Fachrichtung Fahrweg

[...]

(3) Die Prüflinge sollen im Prüfungsbereich Arbeitsaufträge nach vorgegebenen betrieblichen Situationen Arbeitsaufträge im Fahrdienstleiterstellwerk oder mittels Simulation in höchstens 60 Minuten durchführen und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie begleitende situative Fachgesprächsphasen von insgesamt höchstens 10 Minuten führen. Dabei sollen die Prüflinge zeigen, dass sie

1. Arbeitsaufträge entgegennehmen und beurteilen, Informationen beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen beachten, Lösungen unter betrieblichen, technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten entwickeln und bewerten,
2. Auftragsabläufe planen und abstimmen,
3. Rangier- und Zugfahrten durchführen,
4. fahrdienstliche Unterlagen führen können.

Insbesondere sollen die Prüflinge dabei zeigen, dass sie die Betriebssicherheit berücksichtigen können. Bei der Aufgabenstellung ist die Stellwerkstechnik zu berücksichtigen, an der der jeweilige Prüfling ausgebildet wurde.

(EisenBetriebÄnV 2016, S. 2138)

2022 trat die modernisierte Ausbildungsverordnung in den „Eisenbahntechnischen Berufen“ in Kraft, die eine Trennung des Berufs „Eisenbahner im Betriebsdienst/Eisenbahnerin im Betriebsdienst“ in die beiden Berufe „Eisenbahner im Betriebsdienst Lokführer und Transport/Eisenbahnerin im Betriebsdienst Lokführerin und Transport“ und „Eisenbahner in der Zugverkehrssteuerung/ Eisenbahnerin in der Zugverkehrssteuerung“ vorsieht. In beiden Berufen wird in den Prüfungsanforderungen auch weiterhin auf den Einsatz eines Simulationsprogramms verwiesen. Während dies für den Beruf „Eisenbahner/-in im Betriebsdienst Lokführer/-in und Transport“ als Option („kann“) im Prüfungsbereich „Zug- und Rangierfahren durchführen“ in Teil 2 der Prüfung formuliert wird, soll ein Simulationsprogramm in Teil 2 der Prüfung in den Prüfungsbereichen „Abweichungen vom Regelbetrieb“ und „Störungen im Eisenbahnbetrieb“ im Beruf „Eisenbahner/-in in der Zugverkehrssteuerung“ verbindlich eingesetzt werden („soll“). Für den Prüfungsbereich „Gesamtsystem Eisenbahn und Regelbetrieb“ in Teil 1 der Prüfung wird die Nutzung eines Simulationsprogramms freigestellt.

§ 13 Prüfungsbereich „Zug- und Rangierfahrten durchführen“

(1) Im Prüfungsbereich „Zug- und Rangierfahrten durchführen“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

[...]

(3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, eine Zugfahrt sicher durchzuführen und dabei

1. die Abfahrbereitschaft des Zuges herzustellen,
2. eine Zugfahrt als Triebfahrzeugführer oder Triebfahrzeugführerin durchzuführen,
3. den Fahrplan einzuhalten und eine energiesparende Fahrweise anzustreben,
4. Abweichungen und Störungen zu erkennen,
5. Maßnahmen bei Abweichungen und Störungen zu ergreifen und
6. Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz durchzuführen.

Für den Nachweis nach Satz 1 Nummer 1 bis 6 ist eines der folgenden Gebiete zugrunde zu legen:

1. Güterverkehr oder
2. Personenverkehr.

Bei der Aufgabenstellung ist das Einsatzgebiet nach § 5 Absatz 5 zu berücksichtigen, in dem der Prüfling überwiegend ausgebildet wurde. Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Nach der Durchführung wird mit ihm ein auftragsbezogenes Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe zu Abweichungen und Störungen geführt. **Die Zugfahrt kann digital mittels eines Simulationsprogramms abgebildet werden.** Vorher ist dem Prüfling Gelegenheit zu geben, sich in dieses Simulationsprogramm einzuarbeiten. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 75 Minuten. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten.

(LTAusbV 2022, S. 436)

§ 9 Prüfungsbereiche des Teiles 1

§ 10 Prüfungsbereich „Gesamtsystem Eisenbahn und Regelbetrieb“

(1) Im Prüfungsbereich „Gesamtsystem Eisenbahn und Regelbetrieb“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

[...]

(3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Zugfahrten durchzuführen,
2. Rangierfahrten durchzuführen sowie
3. die Fahrten jeweils mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. **Die Arbeitsaufgabe kann digital mittels eines Simulationsprogramms abgebildet werden.** Vorher ist dem Prüfling Gelegenheit zu geben, sich in dieses Simulationsprogramm einzuarbeiten. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 90 Minuten. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 10 Minuten.

[...]

§ 13 Prüfungsbereiche des Teiles 2

§ 14 Prüfungsbereich „Abweichungen vom Regelbetrieb“

(1) Im Prüfungsbereich „Abweichungen vom Regelbetrieb“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

[...]

(3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Abweichungen zu erfassen und deren Auswirkungen einzuschätzen,
2. die in den betrieblich-technischen Regelwerken festgelegten Sofortmaßnahmen zu ergreifen,
3. Maßnahmen für die Rückkehr in den Regelbetrieb zu ergreifen,
4. technische Unterlagen sowie Informations- und Kommunikationssysteme zu nutzen,
5. Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zur Hygiene, zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit durchzuführen und
6. die in den Nummern 1 bis 5 aufgeführten Arbeitsschritte prozesskonform in den betrieblichen Unterlagen zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. **Die Arbeitsaufgabe soll digital mittels eines Simulationsprogramms abgebildet werden.** Vorher ist dem Prüfling Gelegenheit zu geben, sich in dieses Simulationsprogramm einzuarbeiten. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 60 Minuten. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten.

[...]

§ 15 Prüfungsbereich „Störungen im Eisenbahnbetrieb“

(1) Im Prüfungsbereich „Störungen im Eisenbahnbetrieb“ besteht die Prüfung aus zwei Teilen.

[...]

(3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Störungen zu erfassen und deren Auswirkungen einzuschätzen,
2. die in den betrieblich-technischen Regelwerken festgelegten Maßnahmen zu ergreifen,
3. Maßnahmen für die Aufrechterhaltung des Eisenbahnbetriebs zu ergreifen,
4. technische Unterlagen sowie Informations- und Kommunikationssysteme zu nutzen,
5. Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zur Hygiene, zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit durchzuführen und
6. die in den Nummern 1 bis 5 aufgeführten Arbeitsschritte prozesskonform in den betrieblichen Unterlagen zu dokumentieren.

Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. **Die Arbeitsaufgabe soll digital mittels eines Simulationsprogramms abgebildet werden.** Vorher ist dem Prüfling Gelegenheit zu geben, sich in dieses Simulationsprogramm einzuarbeiten. Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 60 Minuten. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 15 Minuten.

[...]

(ZVSAusbV 2022, S. 448ff.)

Ausbildungsberuf „Brauereiarbeiter/Brauereiarbeiterin“: Simulation eines Teilprozesses des Brauprozesses

Auch der Ausbildungsberuf „Brauereiarbeiter/Brauereiarbeiterin“ wird in den Interviews als Beispiel innovativer digitaler Praxis mit seinen Simulationsmöglichkeiten genannt:

„Über Simulationen kann der Brauprozess von der Malzannahme bis zum fast fertigen Bier nachgestellt werden. Es kann in die Programmmatrix eingegriffen und auch programmiert werden. Darüber hinaus können die Prüfenden oder Lehrenden Fehler in den Brauprozess einbauen, auf die die Prüflinge in der Prüfungssituation reagieren müssen, oder sie können ein bestimmtes Sudprogramm (Rezept mit den einzelnen Rohstoffen) erstellen. Mit den Möglichkeiten der Simulation können Prüfungen wesentlich praxisnäher gestaltet werden. Früher konnte vieles lediglich schriftlich oder im Rahmen eines Fachgesprächs thematisiert bzw. geprüft werden.“

In den Prüfungsanforderungen wird die Simulation ebenfalls explizit in der „Praktischen Arbeit“ der Abschlussprüfung verankert:

§ 6 Gesellenprüfung/Abschlussprüfung

[...]

(3) Für den Prüfungsbereich praktische Arbeit bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er Roh- und Hilfsstoffe sowie Betriebsmittel auswählen und beurteilen, Fehler und Qualitätsmängel ermitteln und beheben, Messgeräte kalibrieren und einsetzen, Arbeitsmittel festlegen, Arbeitsabläufe unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und verfahrenstechnologischer Vorgaben planen und durchführen, Arbeitsergebnisse auswerten und dokumentieren sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie zur Hygiene, zur Qualitätssicherung und zum Umweltschutz durchführen kann;
2. hierfür ist aus den Gebieten
 - a) Steuern von Brauprozessen,
 - b) in Betrieb nehmen und übergeben einer Schankanlage,
 - c) Warten und in Betrieb nehmen von Teilsystemen,
 - d) Einrichten oder Umrüsten eines Anlagenteils aus dem Abfüllbereich,
 - e) Ausmischen eines Biermischgetränkes oder eines alkoholfreien Getränkes,
 - f) Proben ziehen und auswerten, Parameter bestimmen,auszuwählen, wobei die Gebiete nach den Buchstaben a und b in der Auswahl enthalten und aus den Gebieten nach den Buchstaben c und d sowie aus den Gebieten nach den Buchstaben e und f jeweils eins enthalten sein muss;
3. der Prüfling soll vier Arbeitsproben durchführen und mit praxisüblichen Unterlagen dokumentieren;
- 4. die Arbeitsprobe nach Nummer 2 Buchstabe a muss mindestens zwei Teilprozesse umfassen; der zugrundeliegende Prozess kann als Simulation erfolgen, wobei dem Prüfling Gelegenheit zu geben ist, sich in das Simulationsprogramm einzuarbeiten;**
5. die Prüfungszeit beträgt insgesamt höchstens fünf Stunden.

(BrauMäAusbV_b 2007, S. 187)

Seit 1. August 2021 gilt die modernisierte Ausbildungsordnung „Brauereiarbeiter/Brauereiarbeiterin und Mälzerin“, in der im Prüfungsbereich „Brauprozesse“ in Teil 2 der Abschluss- bzw. Gesellenprüfung ebenfalls eine Simulation vorgesehen ist.

§ 11 Prüfungsbereich Brauprozesse

(1) Im Prüfungsbereich Brauprozesse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsabläufe unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und verfahrenstechnologischer Vorgaben zu planen,
2. Roh- und Hilfsstoffe sowie Betriebsmittel auszuwählen und zu beurteilen,
3. Arbeitsmittel festzulegen und vorzubereiten,
4. Messgeräte zu kalibrieren und einzusetzen,
5. Brauprozesse zu steuern,
6. Fehler und Qualitätsmängel zu ermitteln und zu beheben,
7. Proben für mikrobiologische Untersuchungen bereitzustellen und Ergebnisse auszuwerten,
8. sensorische und chemisch-technische Kontrollen durchzuführen,
9. Maßnahmen zur Hygiene, zur Wirtschaftlichkeit und zur Nachhaltigkeit sowie zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit umzusetzen,
10. Arbeitsergebnisse auszuwerten und zu dokumentieren sowie
11. fachliche Zusammenhänge aufzuzeigen und das Vorgehen bei der Herstellung der Erzeugnisse zu begründen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 hat der Prüfling folgende Arbeitsproben durchzuführen:

1. zwei Arbeitsproben zu den Teilprozessen des Brauens nach Absatz 3 und
2. eine Arbeitsprobe in Form einer Qualitätskontrolle nach Absatz 4.

Während jeder der drei Arbeitsproben wird mit dem Prüfling ein situatives Fachgespräch geführt.

(3) Für die Arbeitsproben zu den Teilprozessen des Brauens wählt der Prüfungsausschuss zwei der folgenden Teilprozesse aus, wobei einer der Teilprozesse aus den Nummern 1 bis 4 und der andere Teilprozess aus den Nummern 5 bis 7 ausgewählt werden soll:

1. Schrotten,
2. Maischen,
3. Läutern,
4. Würze kochen mit Hopfengabe,
5. Würze kühlen, anstellen und Hefemanagement betreiben,
6. Haupt- und Nachgärung sowie Lagerung steuern oder
7. Filtrieren.

Der jeweils gewählte Teilprozess kann digital mittels eines Simulationsprogramms abgebildet werden. Vorher ist dem Prüfling Gelegenheit zu geben, sich in dieses Simulationsprogramm einzuarbeiten.

(4) Für die Arbeitsprobe in Form einer Qualitätskontrolle soll der Prüfling

1. die Qualität von Roh-, Zusatz- oder Hilfsstoffen, Halbfabrikaten oder Fertigprodukten beurteilen,
2. bei der Qualitätskontrolle Proben ziehen und diese auswerten sowie
3. Parameter bestimmen.

(5) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 90 Minuten. Jede Arbeitsprobe dauert 30 Minuten. Innerhalb dieser Zeiten dauern die situativen Fachgespräche jeweils höchstens 5 Minuten.

(BrauMäAusbV_a 2021, S. 1485)

Auf die konkrete Durchführung der Prüfung im Beruf Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin wird in Kapitel 4.2.3.3 näher eingegangen.

Ausbildungsberuf „Mathematisch-technischer Softwareentwickler/Mathematisch-technische Softwareentwicklerin“: Entwicklung eines Softwaresystems als nachzuweisende digitale Kompetenzen

Im Ausbildungsberuf „Mathematisch-technischer Softwareentwickler/Mathematisch-technische Softwareentwicklerin“ wird auf die gelungene Formulierung von Prüfungsanforderungen und die Konkretisierung des Prüfungsbereichs „Entwicklung eines Softwaresystems“ in der Abschlussprüfung verwiesen:

„Die Entwicklung eines Softwaresystems bei den mathematisch-technischen Softwareentwicklern ist eine äußerst geglückte Umsetzung einer Prüfungsanforderung zum Nachweis der Berufseingangsqualifizierung. Der Prüfungsbereich wurde von den Sachverständigen gut entwickelt und von den Verordnungsgebern sauber verordnet.“

§ 6 Abschlussprüfung

[...]

(5) Für den Prüfungsbereich Entwicklung eines Softwaresystems bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) ein Softwaresystem auf der Grundlage von Modellen aus Mathematik und Informatik zu Problemstellungen aus einem vom Prüfungsausschuss festzulegenden Anwendungsbereich konzipieren und algorithmisch beschreiben,
 - b) Softwaresysteme realisieren und dokumentieren,
 - c) Vorgehensmodelle des Softwareengineerings nutzen,
 - d) Methoden des Projektmanagements anwenden,
 - e) Qualitätssicherungsmaßnahmen planen und durchführen,
 - f) Testprinzipien und -verfahren sowie Testtools einsetzen und
 - g) Ergebnisse darstellen und mathematisch interpretieren und dabei die fachlichen Hintergründe seiner Arbeit aufzeigen, seine Vorgehensweisen begründen, zugrundeliegende mathematische Modelle und Methoden erläutern und Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie zum Umweltschutz beachten kann;
2. die Prüfung besteht aus einer Aufgabenstellung, die sich in eine schriftliche Aufgabe, ein Prüfungsprodukt und ein auftragsbezogenes Fachgespräch gliedert, wobei der Prüfling
 - a) im Rahmen der schriftlichen Aufgabe die Aufgabenanalyse und einen Lösungsentwurf erstellen und dabei die Anforderungen nach Nummer 1 Buchstabe a erfüllen,
 - b) seinen Lösungsentwurf in einem Prüfungsprodukt realisieren und
 - c) in dem auftragsbezogenen Fachgespräch Aufgabenanalyse und Lösungsentwurf begründen und das Prüfungsprodukt erläutern soll;
3. die Prüfungszeit, die im Zeitraum von fünf aufeinander folgenden Arbeitstagen liegen soll, beträgt für die schriftliche Aufgabe höchstens sieben Stunden und für das Prüfungsprodukt höchstens 28 Stunden; die Prüfungszeit für das auftragsbezogene Fachgespräch beträgt darüber hinaus höchstens 30 Minuten;
4. bei der Ermittlung des Ergebnisses in diesem Prüfungsbereich werden die schriftliche Aufgabe mit 30 Prozent, das Prüfungsprodukt und das auftragsbezogene Fachgespräch mit insgesamt 70 Prozent gewichtet.

(MatSeAusbV 2007, S. 327f.)

Herausgestellt wird seitens der befragten Expertinnen und Experten neben der Festlegung der digitalen Inhalte auch die Angemessenheit und Umsetzbarkeit der Prüfung:

„Die mathematisch-technischen Softwareentwickler können hier als Best-Practice-Beispiel mit ihrer Entwicklung eines Softwaresystems nochmals herangezogen werden: Im Ordnungsverfahren wurden sich die richtigen Gedanken für die Abbildung digitaler

Kompetenzen in einer angemessenen Prüfung gemacht. Diese wurden gut verordnet und auch die Umsetzung funktioniert.“

Berufe der Geoinformationstechnologie: Aufgreifen digitaler Inhalte im Ausbildungsrahmenplan und den Prüfungsanforderungen im Beruf Geomatiker/Geomatikerin und Vermessungstechniker/Vermessungstechnikerin

Das Aufgreifen digitaler Inhalte in der Verordnung und insbesondere auch den Prüfungsanforderungen der Berufe in der Geoinformationstechnologie wird im Rahmen der Interviews ebenfalls hervorgehoben.

„Beim Geomatiker ist mit der letzten Novellierung im Bereich der Prüfung sehr viel digitalisiert worden [...]. Die Prüfungsordnung bei den Geomatikern und deren Umsetzung führt die interviewte Person explizit als Beispiel guter Praxis an.“

„Die Berufe im Bereich der Geoinformationstechnologie sind mit der Neuordnung in 2009 sehr stark ‚digitalisiert‘ worden – sowohl im Bereich der Vermessung und noch mehr in der Geomatik (frühere Kartografie). Sehr viele Digitalisierungsaspekte sind im Ausbildungsrahmenplan, aber auch in den Prüfungsbestimmungen und bei den Prüfungsinstrumenten umgesetzt worden.“

Dabei wird betont, dass die Ausgestaltung des Verordnungstextes und der Prüfungsanforderungen ein Aufgreifen der betrieblichen Praxis ermögliche und Digitalisierungsprozesse mit den gewählten Prüfungsinstrumenten praxisnah abgebildet werden könnten (siehe Kapitel 4.2.3.2).

Ausbildungsberuf „Bankkaufmann/Bankkauffrau“: Einsatz von analogen oder digitalen Hilfsmitteln im Kundenberatungsgespräch

Ein weiterer Aspekt, den die Expertinnen und Experten im Zusammenhang mit der Digitalisierung des Prüfungswesens thematisieren, ist der realitätsnahe Einsatz von Hilfsmitteln in Prüfungen. Im Rahmen des BIBB-Workshops wurde beispielsweise auf den modernisierten Ausbildungsberuf „Bankkaufmann/Bankkauffrau“ verwiesen, in dem der Einsatz von analogen oder digitalen Hilfsmitteln im Prüfungsbereich „Kunden beraten“ ermöglicht worden ist:

§ 13 Prüfungsbereich Kunden beraten

- (1) Im Prüfungsbereich Kunden beraten hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,
1. Beratungsgespräche ganzheitlich, systematisch, situationsgerecht und zielorientiert zu führen,
 2. sich kundenorientiert zu verhalten,
 - 3. analoge oder digitale vertriebs- und beratungsunterstützende Hilfsmittel einzusetzen,**
 4. Kunden und Kundinnen über Nutzen und Konditionen von Bankleistungen zu informieren sowie rechtliche Regelungen einzuhalten,
 5. auf Kundenfragen und -einwände einzugehen,
 6. über den Gesprächsanlass hinausgehende Kundenbedarfe zu erkennen und anzusprechen,
 7. fachliche Hintergründe und Zusammenhänge zu berücksichtigen sowie
 8. Gespräche kundenorientiert abzuschließen.
- (2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:
1. Konten führen,
 2. Anschaffungen finanzieren,
 3. Vermögen aufbauen,
 4. Risiken absichern und
 5. Baufinanzierungsvorhaben im Privatkundengeschäft begleiten.
- (3) Mit dem Prüfling wird ein Beratungsgespräch als Gesprächssimulation geführt.
- (4) Für die Gesprächssimulation stellt der Prüfungsausschuss dem Prüfling zwei praxisbezogene Aufgaben aus unterschiedlichen Tätigkeiten nach Absatz 2 zur Auswahl. Bei den zur Auswahl gestellten Aufgaben ist eine Kombination von Tätigkeiten nach Absatz 2 Nummer 1 und 3 oder 2 und 5 nicht zulässig. Der Prüfling hat eine der Aufgaben auszuwählen. Für die Auswahl der Aufgabe und die Vorbereitung auf die Gesprächssimulation stehen ihm insgesamt 15 Minuten zur Verfügung.
- (5) Die Gesprächssimulation dauert 30 Minuten.
- (BankkfAusv 2020, S. 123)

Standardberufsbildpositionen: Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Recht und Sicherheit als berufsübergreifende Mindestanforderungen

Als weiteres Element auf ordnungspolitischer Ebene sind die neuen Standardberufsbildpositionen zu nennen. Sie wurden im Frühjahr 2020 konsensual verabschiedet und sind in den ab dem 1. August 2021 in Kraft getretenen modernisierten und neu entwickelten anerkannten Ausbildungsberufen als Mindestanforderungen verbindlich zu verwenden. Die neuen Standardberufsbildpositionen lauten: „Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht“, „Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“, „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ sowie „Digitalisierte Arbeitswelt“ und sind jeweils in weitere Lernziele untergliedert.¹¹

Mit der Standardberufsbildposition „Digitalisierte Arbeitswelt“ werden nun verbindlich für alle neuen oder modernisierten Berufe u. a. Mindestanforderungen in Bezug auf Datenschutz und -sicherheit und Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen formuliert sowie explizit auch auf den Einbezug digitaler Medien in der Zusammenarbeit verwiesen (siehe Abbildung 3).

¹¹ Weitere Informationen zu den neuen Standardberufsbildpositionen siehe: [BIBB / Standardberufsbildpositionen](#) (Stand: 21.09.2021).

Abbildung 3: Standardberufsbildposition „Digitalisierte Arbeitswelt“

Lfd. Nr.	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	zeitliche Zuordnung
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ x Absatz y Nummer 4)	
	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten	während der gesamten Ausbildung
	b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten	
	c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren	
	d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen	
	e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen	
	f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten	
	g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten	
	h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren	

Quelle: HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2020, S. 3; Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Bundesanzeiger Verlag GmbH

In den Interviews werden die neuen Standardberufsbildpositionen als gute digitale Basiskompetenzen beschrieben, die berufsbezogen geprüft und ggf. erweitert werden müssen:

„Die neue Standardberufsbildposition bildet digitale Basiskompetenzen (Datenschutz und Datensicherheit) ab, die berufsbezogen individuell ergänzt werden müssen. ‚Informationsquellen recherchieren und Daten aus digitalen Netzen beschaffen und Informationen auswerten‘ ist bei den Reise- und Tourismuskaufleuten sicher eine andere Liga, als bei den Kaufleuten im Einzelhandel.“

Diese neu formulierten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten rund um das Thema „Digitalisierte Arbeitswelt“ werden zukünftig in der Ausbildung vermittelt, sollten aber auch Eingang in die Prüfungen finden.

Über die Empfehlung Nr. 172 zur Anwendung der neuen Standardberufsbildpositionen in sämtlichen Berufen setzt der Hauptausschuss zudem ein klares Signal zur Notwendigkeit, die Auszubildenden über alle Berufe hinweg auf die Anforderungen der digitalen Arbeitswelt vorzubereiten und hierfür die Gestaltungsmöglichkeiten der Ausbildung zu nutzen.

„Darüber hinaus empfiehlt der Hauptausschuss des BIBB ausbildenden Betrieben und beruflichen Schulen, diese modernisierten Standardberufsbildpositionen auch jetzt schon in der Ausbildung sämtlicher Ausbildungsberufe nach dem Berufsbildungsgesetz und der Handwerksordnung integrativ im Zusammenhang mit fachspezifischen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten während der gesamten Ausbildung zu vermitteln, auch wenn sie noch nicht in allen Ausbildungsordnungen enthalten sind. Er appelliert an alle Akteure in der Beruflichen Bildung, dies aktiv zu unterstützen, indem sie ausbildende Betriebe und berufliche Schulen auf diese Empfehlung des Hauptausschusses und die Bedeutung der neuen Standardberufsbildpositionen für die Arbeitswelt der Zukunft auf verschiedenen Wegen aufmerksam machen, für deren Umsetzung werben

und sie dabei auf geeignete Weise unterstützen“ (HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2020, S. 1).

Industrielle Metall -und Elektroberufe: Aufgreifen digitaler Inhalte in einer eigenen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“

Auf ordnungsstruktureller Ebene wird auch auf die Möglichkeit hingewiesen, digitale Kompetenzen in einer eigenen Berufsbildposition gebündelt zu verankern und damit den Stellenwert der Digitalisierung nochmals herauszustellen. Als Beispiel aus der Praxis werden in den Interviews die 2018 neugeordneten industriellen Metall- und Elektroberufe aufgeführt:

„Das Aufgreifen von berufstypischen digitalen Kompetenzen in Neuordnungsverfahren/Verordnungen wie beispielsweise bei den Metall- und Elektroberufen über eine eigene Berufsbildposition ist möglich und kann dann auch in Prüfungen umgesetzt werden. Diese Chance sollte in Neuordnungsverfahren genutzt werden.“

In der Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ werden berufsbezogene Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten formuliert, die den Umgang mit Datenschutz und Informationssicherheit sowie die entsprechenden Kompetenzen zum Arbeiten in einer digitalen Arbeitswelt konkretisieren.

Industrielle Metall- und Elektroberufe – Gemeinsame Kernqualifikationen, Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“

Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit

- a) auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen
- b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren
- c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren
- d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden
- e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden
- f) Informationsquellen und Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten
- g) digitale Lernmedien nutzen
- h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen
- i) betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten
- j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen
- k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen
- l) in interdisziplinären Teams kommunizieren, planen und zusammenarbeiten

(IndMetallAusbV 2018, S. 989f.)

(IndElektroAusbV 2018, S. 910f.)

4.2.1.2 Digitale Unterstützung

Zu den übergeordneten Bereichen des Prüfungswesens zählt neben den strukturellen Rahmenbedingungen die digitale Unterstützung. Diese umfasst die IT-Infrastruktur, die notwendig ist, um die Digitalisierung der vor- und nachgelagerten Bereiche sowie der Prüfungsdurchführung zu ermöglichen. Neben einer entsprechenden Netzqualität sind hierzu die Hard- und Softwareausstattung der zuständigen Stellen, Betriebe, Berufsschulen und Aufgabenerstellungs-

einrichtungen sowie die entsprechende Pflege, Instandhaltung und die notwendigen Aktualisierungen und technischen Anpassungen erforderlich. Auch die entsprechende Ausstattung der Prüfungsorte mit den notwendigen digitalen Werkzeugen und „Prüfungsobjekten“, wie z. B. vollautomatisierten Maschinen, ist hier mitzudenken.

Die entsprechende IT-Ausstattung der an den Prüfungen beteiligten Zielgruppen wird in den Interviews häufig als eine Herausforderung dargestellt:

„Hintergrund ist, dass die Prüfungsstandorte teilweise nicht bereit bzw. in der Lage sind, eine eigene IT-Infrastruktur bereitzustellen bzw. aufzubauen, die den hohen notwendigen Sicherheitsanforderungen entspricht.“

Da insbesondere bei Prüfungen mit vielen Teilnehmenden nicht ausreichend Hardware zur Verfügung steht, werden teilweise mehrere Versionen einer Prüfung angeboten:

„Die Hardwareausstattung stellt genau die große Herausforderung dar. Die Kammern schaffen es nicht, 15.000 Prüflinge gleichzeitig zu prüfen, deswegen müssen vier Versionen der Prüfung angeboten werden.“

Im Ausbildungsberuf Geomatiker/Geomatikerin beispielsweise finden Prüfungen wegen der digitalen Ausstattung in Berufsschulen statt:

„Wegen der digitalen Ausstattung von Prüfungsräumen mit der notwendigen Hard- und Software wird bei den Prüfungen der Geomatiker auf die Berufsschulen ausgewichen. Diesen werden auch Vorgaben zur notwendigen Software gemacht. An dieser Stelle sieht der Interviewpartner Handlungsbedarf, weil nicht alle Berufsschulen entsprechende Ressourcen vorhalten können, um Prüflingen die optimale Hard- und Software zur Verfügung zu stellen.“

Der technologische Fortschritt kann auch dazu führen, dass vorhandene Speichermedien nicht mehr mit modernen IT-Systemen kompatibel sind. Die Nutzung der darauf gespeicherten Daten erfordert eine additive technische Ausstattung und damit Aufwand und Kosten:

„Daten werden aus organisatorischen Gründen noch zu 95 Prozent auf dem Datenträger CD-ROM zur Verfügung gestellt, obwohl viele Rechner heutzutage über kein CD-ROM-Laufwerk mehr verfügen und teilweise extra externe Laufwerke angeschafft werden müssen.“

Zur digitalen Unterstützung zählen auch Austauschplattformen und Portale, die die Grundlage für digitalisierte administrative Abläufe und Kommunikation mit den beteiligten Akteuren darstellen.

Ein in den Interviews häufig genanntes Beispiel ist das „**Serviceportal Bildung**“ der IHK, das die verschiedenen Zielgruppen – Auszubildende, Prüfende, Auszubildende, Betriebe – mit jeweils bestimmten Berechtigungen, Schnittstellen und Aktivitäten, je nach Aufgaben und Bedürfnissen, verbindet. Zukünftig werden alle digitalen Dienstleistungen der IHK gebündelt und über das Portal zur Verfügung gestellt. Für die Ausbilder/-innen gibt es beispielsweise die Möglichkeit, die Ausbildungsverträge über das Portal zu verwalten, und die Prüfer/-innen können mit der IHK online kommunizieren. Für die Auszubildenden soll das Portal den digitalen Ausbildungsvertrag oder das digitale Berichtsheft ermöglichen. Das Portal wird kontinuierlich

ausgebaut und erweitert und die unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure im Ausbildungswie Prüfungsbereich eingebunden¹².

Neben diesem übergreifenden Angebot für alle Industrie- und Handelskammern arbeiten auch schon einige Aufgabenerstellungseinrichtungen mit digitaler Unterstützung von Austauschplattformen; hierauf wird in Kapitel 4.2.2.2 konkreter eingegangen.

4.2.1.3 (Online-)Schulungen und Qualifizierungen

Zur Umsetzung der digitalen Transformation im Prüfungswesen müssen die beteiligten Akteure mitgenommen, motiviert und qualifiziert werden. Das ehrenamtliche Engagement der Mitglieder von Prüfungs- und Aufgabenerstellungsausschüssen kann durch Schulungs- und Qualifizierungsangebote unterstützt werden. Digitalisierungsprozesse bieten beispielweise über die Angebote von Onlinetrainings Chancen zur Stärkung des Ehrenamts. Aber auch Schulungsangebote zur Anwendung digitaler Medien und Tools sind notwendig. Darauf wird in mehreren Interviews verwiesen (siehe Kapitel 4.3.1).

„Prüferschulungen und Prüferqualifizierung zählen ebenfalls zum Prüfungswesen. Prüfende müssen mit einem Fortschreiten der Digitalisierung geschult werden, sowohl was die digitalen Prozesse als auch die Nutzung der digitalen Tools in der Prüfung ebenso wie die Auswertung der digitalen Prüfungsergebnisse anbelangt.“

Eine Interviewpartnerin berichtet von prüfungsdidaktischen Trainings und beschreibt gewonnene Flexibilität bei einer Umstellung von Präsenz auf Onlineangebote:

„Den Aufgabenerstellenden werden Qualifizierungstrainings mit dem Schwerpunkt Prüfungsdidaktik angeboten. Um das Angebot zu flexibilisieren und nicht auf Freistellung bei zweitägigen Präsenzangeboten angewiesen zu sein, sollen die Trainings zukünftig auch online möglich sein und mit mehr Nachdruck beworben werden. Die Trainings sollen der Aneignung von Wissen, aber auch der Reflexion darüber in bestimmten zeitlichen Abständen dienen.“

In der vom BMBF geförderten und vom BIBB durchgeführten Transfer- und Forschungsinitiative ASCOT+ wird gegenwärtig in sechs Verbundprojekten zur technologiebasierten Kompetenzmessung und ihrem Transfer in Wissenschaft und Praxis der beruflichen Bildung geforscht. Im Verbundprojekt TeKoP „Technologiebasiertes kompetenzorientiertes Prüfen“ der Universitäten Frankfurt und Göttingen wird in diesem Rahmen ein Onlinetraining für Prüfende, Auszubildende und Lehrende in kaufmännischen Ausbildungsberufen entwickelt. Diese sollen befähigt werden, technologiebasiert problemhaltige, kompetenzorientierte Aufgaben zu erstellen und anschließend einer qualitativen Überprüfung zu unterziehen.

Im Verbundprojekt ASPE „Digitale Workbench für kompetenzorientierte Prüfungsaufgaben und Abschlussprüfungen – Assessments für aktuelle und zukünftige Bedarfe im Dualen System“ wird von einem Team der Universität Duisburg-Essen und der AkA (Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen) ein Onlinetool entwickelt, das den ehrenamtlichen Aufgabenerstellenden u. a. digitale Lerneinheiten zur Erstellung kompetenzorientierter Prüfungsaufgaben anbietet (vgl. BIBB 2022; UNIVERSITÄT GÖTTINGEN o. J.)

12 Vgl. <https://bildung.ihk.de/> (Stand: 08.12.2021).

4.2.2 Praxisbeispiele – Vorgelagerte Prozesse

In den Interviews wurden vielfältige Praxisbeispiele genannt, die sich den Prozessen zuordnen lassen, die der Prüfungsdurchführung vorgelagert sind. Zum einen sind dies Angebote, die sich explizit an die Auszubildenden richten; diese reichen von der berufsbezogenen Prüfungsvorbereitung seitens der Aufgabenerstellungsinstitutionen über die Vorbereitung im Betrieb bis zum Führen eines digitalen Berichtshefts. Daneben wird in den Interviews die digitale Unterstützung von Prüfungs- und Aufgabenerstellungsausschüssen und die digitale Zusammenstellung von Prüfungen als eine der maßgeblichen vorgelagerten Prozesse thematisiert (siehe Kapitel 4.2.2.2). Darüber hinaus zählen zu den vorgelagerten Prozessen auch die Kommunikation mit allen an den Prüfungen beteiligten Zielgruppen und die bürokratischen Abläufe wie beispielsweise die Prüferbenennung und Besetzung der Fachausschüsse.

4.2.2.1 Digitale Prüfungsvorbereitung

Die Prüfungsvorbereitung sollte der Realität in Ausbildung und Beruf sowie der Prüfung selbst entsprechen. Um Prüflinge zeitgemäß und zuständige Stellen und Betriebe effizient zu erreichen, wurden unterschiedliche Plattformen oder Wikis entwickelt, die umfangreiche Informationsangebote und Downloadbereiche rund um die Prüfung zur Verfügung stellen.

Die **PAL – Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle** hat unter <http://www.ihk-pal.de> eine Plattform aufgebaut, die Vorbereitungsunterlagen für die praktische Prüfung in digitaler Form zum Download zur Verfügung stellt. Das können Programm-Dateien, CNC¹³-Programme oder Simulationssoftware sein, die zur Vorbereitung auf die Prüfung genutzt werden können. Im öffentlichen Bereich können auch Informationen zu einzelnen Berufen, Prüfungsterminen, Übersichten über die Struktur der Prüfungen etc. abgerufen werden.

„Ein gutes Beispiel ist der Produktdesigner im Elektronikbereich, für den über die PAL-Plattform Vorbereitungsprogramme/-programmierungen angeboten werden. Diese können vom Auszubildenden/ dem Betrieb heruntergeladen werden. Der Auszubildende verwendet sie auf seinem digitalen Gerät als Vorbereitung, bringt sie mit zum Prüfungstag, erhält dort dann weitere Prüfungsanforderungen, das Programm wird weiter angepasst. Die zuständigen Stellen sind ebenfalls eingebunden, sie können die Bewerbungsunterlagen und Vorbereitungsunterlagen in einem geschützten Bereich downloaden. Über die Plattform werden demnach die Vorbereitungsprogramme in Richtung Auszubildende, Betriebe und die Industrie- und Handelskammern digital transportiert und die Prüfungsorganisation läuft in einzelnen Berufen bereits digital ab.“

„Beim Zerspanungsmechaniker werden in der Ausbildung Simulationen eingesetzt, die die PAL mit den Schul-Software-Herstellern entwickelt hat.“

Die **AkA – Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen** hat, einsehbar unter <https://www.ihk-aka.de/download>, für Teil 1 der Gestreckten Abschlussprüfung für die Kaufleute für Büromanagement das Musterunternehmen „NÜRA“ entwickelt, dessen Dateiensammlung den Prüflingen bereits zur Vorbereitung der Prüfung zur Verfügung gestellt wird und mit viel Aufwand laufend aktualisiert wird.

„Ungefähr 100 Excel- und Worddateien, Briefköpfe, Lieferanten-, Personal-, Stückgut- und Teilelisten, Grafiken etc. bilden den Datenkranz für das Musterunternehmen NÜRA. Diese Dateiensammlung müssen die Kammern auf die Computerarbeitsplätze vor Ort vor der Prüfung herunterladen und innerhalb dieser Dateien müssen sich die

13 Computerized Numerical Control: frei programmierbare, rechnergesteuerte Werkzeugmaschine (vgl. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de> (Stand 10.10.2022)).

Prüflinge orientieren und bewegen. Prüfungsaufgaben beziehen sich auf dieses Musterunternehmen NÜRA.“

Der **ZFA-Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien** bietet den Prüflingen im Beruf Mediengestalter/Mediengestalterin Digital und Print

„[...] seit 10–15 Jahren Online-Informationen zur Prüfungsvorbereitung, ein Prüfungswiki und eine Lerngruppe. In Form von Schlagworten werden Prüfungsthemen vorab veröffentlicht und Inhalte dazu gesammelt. Außerdem kann man sich gegenseitig Übungsaufgaben stellen und diese gemeinsam lösen. Die Internetplattform <https://mediencommunity.de/> ermöglicht eine innovative, moderierte digitale Prüfungsvorbereitung“.

Von den Interviewpartnerinnen und -partnern werden auch konkrete Aktivitäten zur Prüfungsvorbereitung seitens der Betriebe genannt. Beispielsweise

„[...] werden bereits im Status quo schriftliche Prüfungsaufgaben zu Übungszwecken über den PC bearbeitet. Zielstellung bei der Einbindung dieser Form der Aufgabenbearbeitung ist, dass der Azubi aus dem System ein direktes Feedback für sich selbst bekommt. Dies ist ein wichtiger Lernschritt im Rahmen von SOL (Selbstorganisiertes Lernen). Hintergrund der Wahl dieser Bearbeitungsform sind rein ergonomische Gründe wie eine bessere Taktung als bei ‚Paper-and-Pencil-Aufgaben‘ und direktes Feedback über die Testergebnisse. Eine didaktische Absicherung in Bezug auf die Qualität der Aufgaben erfolge jedoch nicht“.

Zu den in einer Prüfung vorgelagerten Prozessen gehört auch das Führen eines Berichtshefts durch die Auszubildenden. Das in Kapitel 4.2.1.2 beschriebene „Serviceportal Bildung“ ermöglicht den Auszubildenden das Führen eines digitalen Berichtshefts.

„Zurzeit nutzen bereits viele Industrie- und Handelskammern die Möglichkeit des Online-Berichtsheftes und auch Unternehmen haben sich diese Tools angeschafft. Das Online-Berichtsheft, welches vom DIHK in Zusammenarbeit mit den Industrie- und Handelskammern entwickelt wurde, steht allen Industrie- und Handelskammern, Auszubildenden und Unternehmen bundesweit zur Verfügung und soll dazu beitragen, das einheitliche Auftreten aller Industrie- und Handelskammern nach außen und die Sichtbarkeit der IHK-Prüfung zu stärken.“

Ein Beispiel für ein weiteres digitales Berichtsheft, welches schon seit Jahren genutzt und eingesetzt wird, ist „**BLoK** – Online-Berichtsheft zur Stärkung der Lernortkooperation“. Es wurde im Rahmen des Förderprogramms „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ des BMBF entwickelt. Es ermöglicht den Auszubildenden, ihren Ausbildungsnachweis online zu pflegen, und erlaubt ihnen, diesen einzusehen sowie abzuzeichnen. Optional kann das Onlineberichtsheft auch an die zuständigen Stellen gesendet werden. Es ist inzwischen bundesweit in über 6.200 Betrieben eingesetzt (vgl. BPS 2021; UEBERSCHAER/BÖRNER 2015).

4.2.2.2 Digitale Aufgabenerstellung und Unterstützung von Aufgabenerstellungsausschüssen

Digitale Formate erleichtern die Arbeit der zahlreichen ehrenamtlichen Mitglieder von Prüfungs- und Aufgabenerstellungsausschüssen (siehe hierzu auch Kapitel 4.2.2.2 und 4.2.2.3).

Nach Angabe des DIHKs engagieren sich allein im IHK-Bereich mehr als 150.000 Prüferinnen und Prüfer in über 30.000 Prüfungsausschüssen, davon arbeiten ca. 3.000 zusätzlich in den zentralen IHK-Aufgabenerstellungseinrichtungen mit (vgl. DIHK 2018). Das Ehrenamt

ist essenziell für das Prüfungswesen im dualen System; dennoch führen rechtliche Rahmenbedingungen, Freistellungsprobleme und die Attraktivität der Berufsbildung, um nur einige Gründe zu nennen, dazu, dass es zunehmend schwieriger wird, Personen für das Ehrenamt zu gewinnen oder sie langfristig zu halten. Daher appelliert der DIHK, die Chancen der Digitalisierung zu nutzen. Das Ehrenamt kann durch die Bereitstellung digitaler Austauschmöglichkeiten oder über digitale Plattformen zur Vereinfachung des Aufgabenerstellungsprozesses unterstützt werden (vgl. SIGG 1986; SCHMIDT 1995).

Die **AkA** pflegt mittlerweile seit über 20 Jahren eine Aufgabenbank mit inzwischen 60.000 gebundenen Aufgaben (vgl. MÜLLER 2009).

„Mittels Algorithmus können Vorschläge für Aufgabensätze auf Basis bereits gelaufener Prüfungsaufgaben zusammengestellt werden. Dabei werden mehrdimensionale Faktorenkombinationen (Schwierigkeitsgrad, Verteilung der Kompetenzen, Stoffkatalognummern etc.) berücksichtigt. Dies basiert auf einem schon lange eingesetzten, aber sehr guten und stabil laufenden Algorithmus. [...] Die Aufgabensätze werden aus den einzelnen digital übermittelten Aufgaben zusammengebaut, digital an die Vorbereitungsstellen für Anmerkungen weitergegeben und zum Teil auf geschützten, digitalen Austauschplattformen zur weiteren Bearbeitung für die Ausschussmitglieder eingestellt.“

Die AkA ist gemeinsam mit der Universität Duisburg-Essen Projektpartner im bereits erwähnten Verbundprojekt ASPE der Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ (siehe 4.2.1.3). Im Projekt wird eine onlinebasierte, digitale Workbench entwickelt, die bei der Prüfungsaufgabenerstellung in kaufmännischen Ausbildungsberufen unterstützt. Die Workbench soll die (ehrenamtlichen) Mitglieder der Aufgabenerstellungsausschüsse bei der Erstellung kompetenzorientierter Aufgaben und ihrer Überführung in Gesamtprüfungen unterstützen. Sie dient dem digitalen Austausch und enthält einen Aufgabenpool als Referenz bei der Erstellung und Auswertung neuer Aufgaben, eine Wissensdatenbank sowie die oben beschriebenen Lerneinheiten für die Aufgabenerstellenden (vgl. BIBB 2022; UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN 2021).

„Im Rahmen von ASCOT+ wird mit ASPE eine digitale Aufgabendatenbank geschaffen, die zwei Zielrichtungen verfolgt. Zum einen geht es um den dezentralen Onlinezugriff der Aufgabenersteller, um in der Datenbank an den Aufgaben arbeiten und sie dort auch zur Diskussion stellen zu können. Zum anderen geht es um eine Handreichung für die Aufgabenersteller, wie eine gute, berufsbezogene Aufgabe erstellt wird, die gewisse bzw. geforderte, zentrale Kompetenzen prüfen kann. Mit diesem Projekt soll der Übergang vom Leitbild der Praxis- und Handlungsorientierung hin zur Kompetenzorientierung unterstützt werden. [...] Ziel ist aber auch die Verbesserung der Diagnostik von Prüfungen, um feststellen zu können, welche Kompetenzen, die im Beruf nachgefragt werden, der Prüfling gut mitbringt.“

Die **ZPA-Zentralstelle für Prüfungsaufgaben Nord-West** sowie die **PAL – Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle** beispielsweise entlasten mithilfe digitaler Austauschplattformen die Arbeit ihrer Aufgabenerstellungsausschüsse bereits seit mehreren Jahren.

„Die Aufgabensätze werden digital an Fachausschüsse und Verlage versendet. Seit ca. 10 Jahren findet der Austausch der Fachausschüsse über eine eigens dafür programmierte geschützte Internetplattform statt. In den Fachausschusssitzungen wird ebenfalls seit über 10 Jahren nicht mehr mit gedruckten Manuskripten gearbeitet, sondern mit Datei und Beamer. Es gibt keine Druckfahnen im schriftlichen Umlaufverfahren mehr.“

Neben der Unterstützung und Entlastung der ehrenamtlichen Aufgabenerstellungsausschüsse durch digitale Austauschplattformen wurde in den Interviews auch die Möglichkeit der automatischen Zusammenstellung von Prüfungssätzen aus einem Aufgabenpool angesprochen. So wurden 2018 „**dynamische Prüfungen**“ im Bereich der Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) und bei den Berufskraftfahrerinnen und -fahrern eingeführt. Seitdem werden Aufgabensätze nicht mehr händisch erstellt, sondern aus einem Aufgabenpool randomisiert zusammengestellt.

„Diese ‚dynamischen Prüfungen‘ gibt es erst seit einigen Jahren. Der Startschuss für die dynamische AEVO-Prüfung fiel im August 2018. Vorher wurden händisch aus einem Aufgabenpool Aufgaben pro Prüfung zusammengestellt, die dann als starre Konstrukte digital abgebildet wurden. Dies bedeutete weniger Flexibilisierung und eine relativ lange Reaktionszeit, wenn Prüfungsinhalte im Vorfeld bekannt wurden, wie es immer mal wieder passieren kann. Bei den neuen, dynamischen Prüfungen wird erst von einer Gefahr einer Geheimhaltungsverletzung ausgegangen, wenn der gesamte Pool veröffentlicht würde.“

Dabei werden die

„[...] dynamischen, randomisierten Prüfungen als innovatives Prüfungskonzept angesehen, weil es eine hohe Flexibilität erlaubt, auch für die Teilnehmenden, die dadurch nicht nur zweimal im Jahr an einem festgelegten Termin die Prüfung ablegen können“.

„So können mehrfach täglich z. B. Prüfungen für Berufskraftfahrer/-innen sowie die Ausbildereignungsprüfung (schriftlicher Teil) dank Aufgaben-Datenbanken mit MC-Aufgaben [Anmerkung Verfasser/-innen: Multiple-Choice-Aufgaben] selbstgesteuert durch die zuständigen Stellen in den zuständigen Stellen abgelegt werden. Dies ist dadurch möglich, da das zurzeit genutzte System nicht nur Prüfungsaufgaben nach bestimmten Vorgaben (z. B. Gewichtungen von Inhalten) zusammenstellt, sondern dies pro Teilnehmenden/Endgerät auch randomisiert. Das bedeutet, dass jeder der Teilnehmenden eine Prüfung mit 70 ausgewählten Aufgaben aus einem Pool von über 1.000 Aufgaben zur Bearbeitung erhält.“

4.2.2.3 Digitale bürokratische Abläufe und Kommunikation der beteiligten Akteurinnen und Akteure

Administrative Prozesse im Prüfungswesen bieten großes Digitalisierungspotenzial und sind zum Teil schon weit in der Umsetzung. Dies umfasst die Organisation der Prüfung durch die zuständigen Stellen, aber auch die digitale Vernetzung der Akteurinnen und Akteure. Durch digitale Lösungen und standardisierte Prozesse können die Effektivität gesteigert, die Kommunikation verbessert, unterschiedliche Akteurinnen und Akteure leichter einbezogen sowie die Transparenz erhöht werden. Praxisbeispiele digitaler Administration werden im Rahmen der Interviews insbesondere bei der Bearbeitung und Übermittlung von Daten zwischen den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren im Prüfungswesen wie den Kammern, Prüfungs- und Aufgabenerstellungsausschüssen, Berufsschulen sowie den Prüflingen angegeben. Aber auch hier stellen sich deutliche Unterschiede im Digitalisierungsgrad der unterschiedlichen Bereiche und Akteurinnen und Akteure dar, wie die beiden folgenden Interviewbeiträge zeigen.

„Aus Sicht der Interviewten spielt die Digitalisierung bereits bei Verfahren und Prozessen der IHKs im Prüfungswesen eine Rolle, z. B. zunehmend bei der Administration des Prüferehrenamtes, für Betriebe und Auszubildende im Zusammenhang mit der Anmeldung zur Prüfung oder auch des Aufwands und der Kosten von Prüfungen.“

„Zum Prüfungswesen gehört neben der eigentlichen Prüfung auch die umrahmende Administration. Dazu zählen beispielsweise die Prüferbenennung, die Einladung zu bestimmten Veranstaltungen, die Ergebnismitteilung sowie die Kommunikation mit den Prüflingen, Prüfungsanmeldungen usw. Derzeit werden diese Prozesse zum großen Teil noch händisch und mit Unterschrift ausgeführt. Hier geht sehr viel Papier zwischen der Kammer und den Prüfungsausschüssen hin und her, verbunden mit einem entsprechend hohen Aufwand für die Prüfungsausschüsse.“

Mit der Digitalisierung administrativer Prozesse wird das Ziel verfolgt, Dienstleistungen über zentrale Zugänge einheitlich zur Verfügung zu stellen und die unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure zu verzahnen. Digitale Angebote sollen Kommunikationswege verkürzen und bürokratische Prozesse übersichtlicher und einfacher machen. Der Ersatz des Versands und der Aufbewahrung schriftlicher Prüfungsunterlagen durch elektronische Unterlagen beispielsweise spart Zeit, Kosten, Platz- und Papierressourcen, erhöht die Sicherheit und erleichtert die Geheimhaltung (vgl. KASTNER 2009).

Das Gesetz zur Verbesserung des Onlinezugangs zu Verwaltungsleistungen (Onlinezugangsgesetz) kann diesbezüglich zu einer Weiterentwicklung beitragen, da es Bund, Länder und Kommunen verpflichtet, bis Ende 2022 ihre Verwaltungsleistungen über Verwaltungsportale auch digital anzubieten.

„Ein großer Schub ist an dieser Stelle mit der Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) zu erwarten (mit diesem Gesetz soll allen Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht werden, dass diese mit Behörden möglichst schriftfrei in Kontakt treten können). An dieser Stelle ist schon einiges passiert, beispielsweise versuchen einzelne Kammern bereits jetzt, elektronische Prüfungsakten zu führen. Zur Umsetzung braucht es gute Systeme; auch sind entsprechende Investitionen notwendig. Entsprechende Antworten bzw. Lösungen im vorgenannten Kontext werden im Austausch zwischen den Kammern entwickelt und regional entschieden. Unterstützt wird der Prozess durch unterschiedliche Dienstleister im Handwerk. Entsprechend werden im Handwerk auch überregionale Strategien und Standards für den Digitalisierungsprozess entwickelt, diese sind aber nicht zwingend bundeseinheitlich. Es wird wohl keine Eins-zu-einstop-down-Harmonisierung und Standardisierung im Digitalisierungsprozess geben, sondern darauf hinauslaufen, dass im Zuge des OZG Stammprozesse definiert werden (Beispiel BPMN-Prozessbeschreibung für den Meister). Der Harmonisierungsprozess wird eher darin bestehen, dass man anhand dieser Stammprozesse vor Ort reflektieren kann, wie die Systeme miteinander interagieren und wo welche Schnittstellen berücksichtigt werden müssen.“¹⁴

In den Interviews wird häufig das „**Serviceportal Bildung**“ der **IHK**¹⁵ genannt, welches allen Industrie- und Handelskammern zur Verfügung gestellt wird. Hierüber werden zukünftig alle digitalen Dienstleistungen der IHK für die unterschiedlichen an Ausbildung und Prüfung beteiligten Zielgruppen gebündelt (siehe hierzu auch Kapitel 4.2.1.2).

Ein weiteres in den Industrie- und Handelskammern eingesetztes Onlinesystem ist APrOS (AbschlussPrüfungOnlineSystem). Es richtet sich insbesondere an Prüfungsausschussmitglie-

14 Business Process Model and Notation Business (BPMN): internationaler Standard zur Erstellung von Geschäftsprozessmodellen in einer XML-basierten grafischen Sprache; weitere Informationen unter www.bpmb.de/images/BPMN2_0_Poster_DE.pdf (Stand: 05.10.2021).

15 Vgl. <https://bildung.ihk.de/> (Stand: 08.12.2021).

der und Prüfungsteilnehmende. Die IHK für Rheinhessen¹⁶ nutzt APrOS beispielsweise, um folgende bürokratische Prozesse zu digitalisieren:

- ▶ Prüferabrechnung „Online“ zur papierlosen Erfassung der Prüferentschädigung;
- ▶ Prüferberufungsverfahren „Online“, hierüber wird zukünftig das komplette Berufungsverfahren papierlos durchgeführt;
- ▶ Onlineergebniserfassung der praktischen Prüfungen für Teile der gewerblich-technischen Ausbildungsberufe;
- ▶ Onlineaktualisierung der Prüferstammdaten.

Daneben wird das System in vielen Industrie- und Handelskammern wie der IHK für Rheinhessen, IHK Darmstadt oder der IHK Hagen bei Genehmigungsverfahren für Projektanträge, Reporte und betriebliche Aufträge in den Abschlussprüfungen eingesetzt. Die Antragstellung durch die Prüflinge erfolgt dann über das Onlinesystem und erleichtert die Kommunikation zwischen Prüflingen und Prüfungsausschussmitgliedern.

4.2.3 Praxisbeispiele – Prüfungsdurchführung

In diesem Kapitel werden digitale Praxisbeispiele in der Prüfungsdurchführung vorgestellt. Die Spanne der Beispiele reicht dabei von Pilotprojekten zur Digitalisierung des Prüfungswesens bis zu längst gelebter Praxis.

„Vor diesem Hintergrund kann man nicht von digitalen Innovationen im kaufmännischen Bereich in den letzten zehn Jahren sprechen, da dies bereits bestehende Praxis ist.“

Digitale Beispiele im Bereich der Prüfungsdurchführung finden sich in schriftlichen, mündlichen und praktischen Prüfungsformen. Neben schriftlichen Prüfungen, die über das Medium „Computer“ durchgeführt werden, werden in praxisorientierten Prüfungen oftmals auch digitale Hilfsmittel wie Laptops, Schreib-, Zeichen- oder Kalkulationsprogramme eingesetzt. Darüber hinaus können praxisorientierte Prüfungen an digitalisierten Arbeits- oder Prüfungsobjekten wie vollautomatisierten Maschinen, Fahrzeugen oder Systemen stattfinden.

4.2.3.1 Digitale schriftliche Prüfungen

In schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sollen nach der HA-Empfehlung Nr. 158 fachliches Wissen, Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge und/oder methodisches Vorgehen und Lösungswege beurteilt werden. Sie können kombiniert werden mit den Instrumenten „Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen“, „Situatives Fachgespräch“, „Arbeitsprobe“, „Arbeitsaufgabe“ oder „betrieblicher Auftrag“ (vgl. HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2013; STÖHR 2017; KUBINGER 2019).

1991 wurden erstmalig PC-gestützte Prüfungen im Prüfungsbereich Informationsverarbeitung der neugeordneten Büroberufe eingesetzt, und 1994 fand die erste vollständig PC-gestützte praktische Prüfung im Bereich Informationsverarbeitung bei den Büroberufen statt. 2002 wurden erstmals EDV-basierte Abschlussprüfungen für Informatikkaufleute an der IHK Frankfurt/Main erprobt (vgl. MÜLLER 2009; QUAST/MANSFELD/SCHÜTTE 2014).

Die Arbeit am PC ist aus dem heutigen Ausbildungsalltag nicht mehr wegzudenken. Digitale schriftliche Prüfungen können heute authentisch die berufliche Praxis abbilden. Eine handlungsorientiertere Ausgestaltung der Aufgaben könnte noch gesteigert werden durch eine multimediale Erweiterung beispielsweise durch Video-Plug-ins oder interaktive Bild-Zuord-

16 Vgl. <https://www.rheinhessen.ihk24.de/aus-weiterbildung/pruefungen-in-der-berufsausbildung/informationen-pruefer/ihk-goes-digital-neue-prueferentschaedigung-online-3848354> (Stand: 10.08.2021).

nungsaufgaben. Auch adaptives Testen in Form von stufenförmigen Fragenkomplexen ist möglich. Hinzu kommt, dass ein Großteil der heutigen Auszubildenden der Generation der sogenannten „Digital Natives“ angehört, für die der Umgang mit digitalen Medien privat, beruflich und damit auch als Prüfungsbestandteil selbstverständlich ist (vgl. RUDORF/KRAMER 2012).

„Digitale Aufgabenformate in schriftlichen Prüfungen seien beim MG D+P [Anmerkung Verfasser/-innen: Mediengestalter/-in Digital und Print] kein Problem, weil die Arbeit am PC tägliches Handwerkszeug ist und sie es eher gewohnt sind, am Rechner zu arbeiten und schnell tippen zu können, als handschriftlich zu texten. ‚Die Azubis sagen auch immer nach einer Prüfung, die dann vier Stunden oder fünf Stunden dauert, sie hätten noch nie in ihrem Leben so viel mit der Hand schreiben müssen [...] sie sind danach immer richtig platt [...] sie haben dann stundenlang [...] schriftlich was niedergeschrieben und die wären natürlich am Rechner schneller [...]‘“.

Aktuell werden laut DIHK in 61 von 78 Industrie- und Handelskammern (IHK) 3.000 digitale Prüfungen im Monat durchgeführt und somit 36.000 digitale Prüfungen im Jahr.¹⁷ Bei insgesamt ca. 720.000 Abschluss-, Zwischen-, Sachkunde- und Weiterbildungsprüfungen, die 2018 deutschlandweit an den IHKs abgelegt wurden, bedeutet dies einen Anteil von fünf Prozent (vgl. RUDORF/KRAMER 2012; DIHK 2020a; DIHK 2020b; DIHK-GESELLSCHAFT FÜR BERUFLICHE BILDUNG 2020). Praxisbeispiele für einen Medienwechsel von „Paper Pencil“ zu PC-gestützten Prüfungen werden in den Interviews im Aus- und Weiterbildungsbereich beispielsweise bei den Kfz-Mechatronikern und -Mechatronikerinnen, den Servicekaufleuten im Luftverkehr und den Investmentfondskaufleuten sowie bei der Sachkundeprüfung der AEVO genannt:

„Bezogen auf den Medienwechsel stuft die Interviewte die derzeitigen digitalen Prüfungen im Bereich AEVO, Berufskraftfahrer etc. für die Kammern, die sie bereits eingeführt haben, nicht mehr als Innovation, sondern eher als ‚gelebte Praxis‘ ein, die von weiteren Kammern übernommen werden kann.“

„Über 50 IHKs prüfen bereits die Auszubildereignung digital mit rund 2.500 Teilnehmern im Monat, und die Nachfrage wächst stetig.“

„In den Berufen Servicekaufleute im Luftverkehr und Investmentfondskaufleute wird seit mindestens 15 Jahren am PC geprüft.“

„Im Digitalen Prüfungscenter der IHK Schwaben in Augsburg beantworten Prüflinge Multiple-Choice-Fragen an Tablets, die von der IHK gestellt werden. Den Zugang erhalten sie über einen zentral von der [Anmerkung Verfasser/-innen: Aufgabenerstellungsinstitution] vergebenen Code, zur Datensicherung werden Zwischenstände automatisiert abgespeichert. Das automatische Abschalten der Tablets nach Ablauf der Prüfungszeit bietet Chancengleichheit, da jedem Prüfling dieselbe Zeit zur Verfügung steht und unterbindet Diskussionen über das rechtzeitige Abgeben der Prüfungsbögen mit dem Aufsichtspersonal. Ein Internetzugang während der Prüfung ist nicht gegeben. Die Auswertung der Prüfungen erfolgt automatisiert, die Zusendung der Ergebnisse in Papierform dauert wenige Tage.“

„Die genannten Ansätze sind aus Sicht der Interviewten im Berufsbildungsbereich innovativ, in anderen Bereichen wie im Hochschulbereich oder beispielsweise bei den Führerschein-Prüfungen gibt es andere, möglicherweise auch ausgefeiltere, Ansätze.“

Obwohl in den genannten Beispielen Onlineprüfungen meist längst „gelebte Praxis“ sind, bestehen in anderen (Berufs-)Bereichen weiterhin Akzeptanzprobleme, die eine digitale Durchführung, einen Transfer oder eine Ausbreitung behindern.

„Seit gut zehn Jahren besteht beim Kfz-Mechatroniker die Möglichkeit der Durchführung einer Onlineprüfung. Diese hat aber im Vergleich zur papiergebundenen Prüfung kaum eine Bedeutung. Prüfungsstandorte, die bereits vor 10 Jahren online geprüft haben, sind im Regelfall zwar immer noch dabei, darüber hinaus hat die Onlineprüfung allerdings nach wie vor Akzeptanzprobleme.“

Ein von den Interviewten häufig kommuniziertes Problem ist, dass Prüfungen den Anforderungen des öffentlich-rechtlichen Verwaltungsakts unterliegen und an dieser Stelle technischen Innovationsmöglichkeiten oft die rechtliche Grundlage fehlt (siehe Kapitel 4.3.3.1).

„Wenn die Technik vorhanden ist, heißt das nicht, dass sie auch automatisch eingesetzt wird. IHK-Prüfungen haben die besondere Qualität des öffentlich-rechtlichen Verwaltungsakts und da ist die Ausschlussquote für bestimmte Parameter ziemlich hoch.“

Ein weiteres Hemmnis ist die Diskussion um das Format der Antwort-Wahl-Aufgaben – und hier vor allem die sogenannten Multiple-Choice-Aufgaben, deren Mehrwert und Anwendbarkeit in den Prüfungen im dualen System schon länger von den Akteuren im beruflichen Bereich unterschiedlich eingeschätzt und diskutiert wird (vgl. LINDNER/STROBEL/KÖLLER 2015; SCHMIDT 2012; HEWLETT/KAHL-ANDRESEN 2014; KAISER/KEUP-GOTTSCHALCK/LABUSCH 2018).

Das Berufsbildungsgesetz (BBiG) definiert berufliche Handlungsfähigkeit als Ziel der Berufsausbildung (vgl. § 1 BBiG, Abs. 3). Um valide zu sein, dürfen Prüfungsaufgaben daher nicht allein Wissen, sondern müssen vielmehr Handlungskompetenz erfassen. Unter den Akteuren im Berufsbildungsbereich herrscht Uneinigkeit und Unsicherheit darüber, ob Aufgaben mit gebundenen Antwortformaten überhaupt dazu geeignet sind, diese im Berufsbildungsgesetz geforderte berufliche Handlungsfähigkeit zu erfassen (vgl. KAISER/KEUP-GOTTSCHALCK/LABUSCH 2018; STEFFENS 2018; ZIPTER 2019).¹⁸

„Hierbei steht die Qualität der anzupackenden Digitalisierungsprozesse vor der Quantität und Schnelligkeit. Exemplarisch wird hier der schriftliche Teil der AEVO-Prüfung als schlechtes Beispiel für die Digitalisierung von Prüfungen angeführt. Die AEVO-Prü-

18 Seit Oktober 2021 befasst sich die Hauptausschuss-AG „Digitale Prüfungen / Antwort-Wahl-Aufgaben (DPA)“ mit den Themen digitale Prüfungsdurchführung und Antwort-Wahl-Aufgaben. Im Rahmen der AG wurden ergänzende Formulierungsvorschläge für die HA-Empfehlungen 120 und 121 (siehe Abschnitt 1.2.4) sowie die HA-Empfehlung 127 „Musterprüfungsordnung für Fortbildungsprüfungen gemäß § 42h Absatz 1 in Verbindung mit § 38 der Handwerksordnung (MPO-F-HwO)“ und die HA-Empfehlung 128 „Musterprüfungsordnung für Fortbildungsprüfungen gemäß § 56 Absatz 1 in Verbindung mit § 47 Absatz 1, 3 bis 5 des Berufsbildungsgesetzes (MPO-F-BBiG)“ erarbeitet und vom Hauptausschuss des BIBB im Juni 2022 beschlossen. Die Veröffentlichungen im Bundesanzeiger erfolgten am 13.09.2022, 14.09.2022 bzw. am 19.09.2022. Alle Empfehlungen können unter: <https://www.bibb.de/de/11703.php> heruntergeladen werden.

Im Rahmen der Hauptausschuss-AG „DPA“ hat das BIBB eine Beratungsvorlage „Antwort-Wahl-Aufgaben“ mit Vorschlägen für eine Definition von Antwort-Wahl-Aufgaben sowie Kriterien für die Anwendung von Antwortwahlaufgaben erarbeitet. Diese wissenschaftliche Fundierungsarbeit soll zu einem einheitlichen (Begriffs-)Verständnis in der AG beitragen und als Basis für die noch anstehende Überarbeitung der HA-Empfehlung 71 „Programmierte Prüfungen“ genutzt werden.

Eine Veröffentlichung der Ausarbeitung des BIBB zu Antwort-Wahl-Aufgaben befindet sich zum Redaktionsschluss in der Vorbereitung.

fung erfolgt zu 100 Prozent mit gebundenen Aufgaben, die digital geprüft werden. [...] Die Interviewpartnerin konkretisiert noch einmal, dass die Qualität nicht aufgrund der Digitalisierungsprozesse sinkt, sondern aufgrund der Aufgabenformate, welche in der AEVO-Prüfung eingesetzt werden.“

„Beim Interviewpartner besteht die Befürchtung, dass dem Beispiel der AEVO gefolgt wird und dass immer mehr programmierte bzw. gebundene Fragen in die Prüfungen integriert werden. Damit würde dann allerdings die Prüfungsqualität sinken, da nicht mehr ganzheitliche Ansätze beruflicher Handlungskompetenz geprüft, sondern lediglich Einzelpunkte im Theoriebereich abgefragt würden.“

Mit der wissenschaftlich begleiteten Weiterentwicklung von Onlineprüfungen bzw. Fragetechniken wird versucht, den Akzeptanzproblemen entgegenzuwirken.

Zwei Forschungsprojekte der Aka und des DIHK (damals noch DIHT) untersuchten bereits in den 1990er-Jahren, ob mit gebundenen Aufgabenformaten berufliche Handlungsfähigkeit erfasst werden können. Es zeigte sich, dass dies mittels Situationsaufgaben gelingen kann, die eine Transferleistung der Prüflinge erfordern. Solche Verständnisaufgaben lassen sich sowohl mit ungebundenen als auch mit gebundenen Antwortformaten erstellen (vgl. BADURA 2009; HOLLINGWORTH/BEARD/PROCTOR 2007; BADURA/MÜLLER 2009).

Eine interviewte Person verweist auf die hohe Qualität von schriftlichen Prüfungen mit Multiple-Choice-Aufgaben im Hochschulbereich, bei deren Entwicklung auf wissenschaftliche Erkenntnisse zurückgegriffen werde:

„Gute Praxisbeispiele lassen sich im schriftlichen Bereich der akademischen Prüfungen finden. Als vorbildlich wird die Art der Fragenentwicklung angesehen, welche auf wissenschaftlichen Erkenntnissen der Testtheorie beruht und eine entsprechend hohe Qualität hinsichtlich der Gütekriterien von Prüfungen mit sich bringt. Demnach sind gut formulierte Multiple-Choice-Aufgaben durchaus in der Lage, ungebundene Fragen bzw. Aufgaben zu ersetzen.“

Das Projekt TechKom „Technologiebasierte Kompetenzmessung und -förderung in der elektrotechnischen und metalltechnischen Erstausbildung“ der Transfer- und Forschungsinitiative ASCOT+ analysiert beispielsweise schriftliche Prüfungsaufgaben in technischen Ausbildungsberufen daraufhin, welchen Einfluss die Integration von Text und Bild und die Textverständlichkeit auf die Schwierigkeit der Aufgaben nimmt, und entwickelt daraus Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von Prüfungsaufgaben. In einem Teilprojekt des Projektes DigiDIn-Kfz „Digitale Diagnostik und Intervention im Kfz-Wesen“ werden anhand eines Video-Reparaturtests für Auszubildende im Kfz-Gewerbe Prüfungsaufgaben optimiert. Auszubildende sollen zunächst frei auf Fragen zu Videos einer Kfz-Reparatur antworten. Dann werden sowohl die richtigen als auch die falschen Antworten nach ihrer Häufigkeit kategorisiert und daraus gebundene Antwortoptionen entwickelt. Ziel ist eine möglichst realitätsnahe Abbildung der fachlichen Vorstellungswelt der Auszubildenden, deren Berufsrelevanz anschließend noch von einer Expertengruppe bewertet wird.

Im Projekt ASPE „Digitale Workbench für kompetenzorientierte Prüfungsaufgaben und Abschlussprüfungen – Assessments für aktuelle und zukünftige Bedarfe im Dualen System“ der Universität Duisburg-Essen und der AKA werden ungebundene kompetenzorientierte Prüfungsaufgaben für kaufmännische Ausbildungsberufe entwickelt (vgl. BIBB 2022; UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN 2021).

Bezogen auf die digitale Durchführung schriftlicher Prüfungsaufgaben berichten die Interviewten auch von laufenden Pilotprojekten:

„Seit diesem Jahr werden beispielsweise im Rahmen eines durch den Zentralverband initiierten Pilotprojekts, an dem neun Prüfungsstandorte in drei Landesverbänden beteiligt sind, die elektronischen Prüfungen weiterentwickelt, in dem neue Fragetechniken unter wissenschaftlicher Begleitung entwickelt werden. Auch ist in diesem Kontext ein Anbieter eines Onlineprüfungstools getestet worden, welcher gleichzeitig einen Vorortservice (Breitstellung der notwendigen Prüfungs- und -software in den Regionen) anbietet. Hintergrund ist, dass die Prüfungsstandorte teilweise nicht bereit bzw. in der Lage sind, eine eigene IT-Infrastruktur bereitzustellen bzw. aufzubauen, die den hohen notwendigen Sicherheitsanforderungen entspricht. Dieses Verhalten begründet sich aus der nicht vorhandenen Kompetenz im vorgenannten Feld sowie aus der Sorge heraus, rechtlich angreifbar zu werden. Die Pilotierung erfolgte anhand des schriftlichen Teils der Gestreckten Abschlussprüfung Teil I des Kfz-Mechatronikers und wurde erfolgreich abgeschlossen.“

„Derzeit läuft ein Pilot bei den Mechatronikern. Gebundene Aufgaben der schriftlichen Prüfung Teil 1 werden in ein Onlineprüfungstool übersetzt und in einer Testgruppe erprobt. Es werden Unterschiede in den Ergebnissen mit der Vergleichsgruppe, die klassisch papiergebunden geprüft wird, ausgewertet und die Teilnehmer, Aufsichtspersonen sowie Prüfer befragt. Daraus sollen Erkenntnisse gewonnen werden, wie Rahmenbedingungen digitaler Prüfungen in bundeseinheitlichen Prüfungen umgesetzt werden können.“

Neben der digitalen Durchführung der schriftlichen Prüfung wird im Rahmen des Pilotprojekts auch der Einsatz digitaler Hilfsmittel erprobt:

„Im gewerblich-technischen Bereich wird ein Pilotversuch beim Mechatroniker in der schriftlichen Abschlussprüfung Teil 1 gestartet. Die schriftliche Prüfung wird digital durchgeführt und die Prüflinge dürfen digitale Hilfsmittel (Tablets und Laptops) mit in die Prüfung nehmen.“

Im BIBB-internen Expertenworkshop wurde ein Praxisbeispiel aus der Veranstaltungsreihe „Digitalisierung der Arbeits- und Berufswelt“ vorgestellt. Die digitale Berufsschule der Textilakademie NRW in Mönchengladbach¹⁹ arbeitet in einer cloudbasierten Lernwelt digital ohne Bücher und plant für die Zukunft komplett digitale schriftliche Prüfungen (vgl. BIBB 2020).

Die Vor- und Nachteile der Digitalisierung von schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben werden kontrovers diskutiert. Die oben beschriebene Effizienz macht sich vor allem bei hohen Prüfungszahlen bemerkbar und wird daher vor allem bei Berufen mit hohen Ausbildungszahlen eingesetzt. Auf der anderen Seite bedeuten hohe Prüfungszahlen auch, wie in Abschnitt 4.2.1.2 erläutert, eine Herausforderung für die Sicherstellung der digitalen Infrastruktur während der Prüfung. Die Erstellung digitaler Aufgaben bedeutet zunächst einen höheren Aufwand, der sich mit zunehmenden Übungseffekten relativieren sollte (vgl. BADURA 2009). Neben dem ökonomischen kann auch ein ökologischer Nutzen generiert werden durch die Einsparungen an Papier, Schreibmaterial usw. Die Nutzung digitaler Arbeitsobjekte ist in vielen Berufen inzwischen Bestandteil des Arbeitsalltags und des privaten Alltags, insbesondere in der Generation der „Digital Natives“, zu der die meisten Auszubildenden zählen. Die Möglichkeit, Plug-ins in Form von Videos, Animationen usw. einzusetzen, steigert zum einen die Attraktivität digitaler schriftlicher Aufgaben, zum anderen erleichtert die geringere Sprachgebundenheit das Verständnis für Prüflinge mit Sprach- oder Leseschwierigkeiten. Die bessere Lesbarkeit gegenüber

19 Vgl. <https://textilakademie.de/konzept.html> (Stand: 02.10.2021).

handschriftlichen Prüfungen vereinfacht in vielen Fällen die Bewertbarkeit der Prüfungen und erhöht die Objektivität (vgl. ARNOLD u. a. 2018; BÜCKING/SCHWEDENS/LAUE 2007).

4.2.3.2 Digitale praxisorientierte Prüfungen

Während die Vor- und Nachteile der Digitalisierung von schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben kontrovers diskutiert werden, besteht bei den Interviewten weitestgehend Einigkeit darüber, dass die Digitalisierung in der Ausbildungs- und Berufswelt in praxisorientierten Prüfungen entsprechend abzubilden ist und in vielen Prüfungen bereits abgebildet wird.

„Wenn der Begriff der Prüfungsdigitalisierung sehr weit gefasst wird, dann wird man schnell feststellen, dass viel mehr Prüfungen mit digitalen Inhalten durchgeführt werden, als dies auf den ersten Blick zu sehen ist. Als Beispiel werden von der Interviewpartnerin digitale Messinstrumente benannt, die in vielen technischen Berufen zum Einsatz kommen. Wenn solche digitalen Elemente hinzugenommen werden, dann sind nahezu in allen Berufen zumindest kleinere digitale Elemente in den Prüfungen vorhanden.“

Ein Interviewter konstatiert in diesem Zusammenhang:

„Bei der praktischen Prüfung werden digitale Elemente analog des technischen Fortschritts im einzelnen Beruf und gemäß den Anforderungen bereits vielfach eingesetzt.“

Mehrere Interviewpartnerinnen und -partner nennen die **Ausbildungsberufe in der Geoinformationstechnologie (Geomatiker/Geomatikerin und Vermessungstechniker/Vermessungstechnikerin)** nicht nur als gutes Beispiel in der Ausgestaltung der Prüfungsanforderungen (siehe Kapitel 4.2.1.1), sondern auch als gutes Beispiel für digitale, praxisorientierte Prüfungen. Darüber berichtet einer der Interviewten:

„Dabei ist das Besondere, dass das, was in der betrieblichen Realität an ‚Digitalisierung‘ passiert, auch in der Prüfung abgebildet wird. So wird in der betrieblichen Praxis fast ausschließlich am PC gearbeitet (Beschaffung der Daten über digitale Recherche, Erstellen von Karten, Bearbeitung des Produktes (beispielsweise Flyer über Radwanderwege) in digitaler Form).“

„Auch beim Vermessungstechniker erfolgt ein Großteil der Arbeit digital. Die Datenerfassung erfolgt im Feld und wird digital gespeichert. Der Datenfluss läuft digital vom Messergebnis im Instrument bis zum digitalen Einlesen, Berechnen und Verarbeiten im Büro. Diese Arbeitsabläufe werden auch bei den Prüfungen, beispielsweise beim betrieblichen Auftrag, digital umgesetzt. Hier wird nicht mit Simulationen gearbeitet, sondern es werden Originalaufträge aus den Betrieben bearbeitet.“

In den Interviews wird auf die Prüfungsbereiche „Geodatenprozesse“ sowie „Geodatenpräsentation“ in Teil 2 der Abschlussprüfung im Beruf Geomatiker/-in besonders verwiesen.

Im Prüfungsbereich Geodatenprozesse soll der Prüfling einen betrieblichen Auftrag durchführen, mit prozess- und produktbezogenen Unterlagen dokumentieren und dazu ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der prozess- und produktbezogenen Aufzeichnungen sowie des Ergebnisses des bearbeiteten betrieblichen Auftrags geführt.

Im Prüfungsbereich 2 „Geodatenpräsentation“ soll der Prüfling ein Prüfungsstück erstellen, dieses mit einer Präsentation vorstellen und ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; der Prüfling wählt eine Aufgabe aus drei Alternativen aus (vgl. GeoInformAusbV 2010, S. 695).

Als Prüfungsstück soll beispielsweise ein Flyer erstellt werden, auf dem Kartenauszüge abgebildet werden sollen:

„Bestandteil der Aufgabe sind dann u. a. das Treffen einer Farbauswahl sowie einer Textauswahl und die adäquate digitale Zusammenstellung der vorliegenden Teilprodukte. Das entwickelte Produkt wird anschließend im Rahmen des Fachgesprächs dem Kunden an die Hand gegeben. Bei beiden Prüfungsinstrumenten wird eins zu eins die betriebliche Praxis in die Prüfung umgesetzt.“

„Beim Geomatiker ist mit der letzten Novellierung im Bereich der Prüfung sehr viel digitalisiert worden, hierzu zählt beispielsweise der betriebliche Auftrag, die Vorbereitung auf das Fachgespräch, aber auch im administrativen Prozess (digitale Kommunikation mit der zuständigen Stelle, Hochladen von Dateien, Einsatz von Laptops mit der notwendigen Software in der schriftlichen Prüfung usw.).“

„Betrieblicher Auftrag: Im Betrieb wird eine wiederkehrende, digitale Aufgabe durchgeführt, welche nicht simuliert, sondern aus der Praxis ist. Diese Aufgabe wird weiterverarbeitet und kann dann verkauft werden und am Ende auch noch Geld einbringen.“

In Teil 1 der Abschlussprüfung der **Technischen Produktdesigner und Technischen Produktdesignerinnen** erstellen die Prüflinge ein Prüfungsprodukt, in dem sie „strukturierte 3D-Datensätze nach geometrischen sowie nach fertigungs- und werkstofftechnischen Besonderheiten erstellen und ändern“ (TechProSyAusbV 2011, S. 1217).

In Teil 2 der Abschlussprüfung der Technischen Produktdesigner und Technischen Produktdesignerinnen der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion sollen die Prüflinge einen Betrieblichen Auftrag durchführen, in dem sie u. a. nachweisen müssen, dass sie „[...] methodisch konstruieren, insbesondere funktions-, fertigungs-, beanspruchungs- und prüferecht, dazu einen 3D-Datensatz sowie technische Dokumente anfertigen, Berechnungen, Simulationen und Animationen durchführen [...]“ können (TechProSyAusbV 2011, S. 1217).

„Beim Technischen Produktdesigner bearbeitet der Prüfling einen betrieblichen Auftrag und in einem Fachgespräch prüft der Prüfungsausschuss die benötigten Kompetenzen, z. B. bringen die Prüflinge ihr Prüfungsstück mit und zeigen live am Beamer, ob sie tatsächlich zeichnen können, indem sie nach Vorgaben des Prüfungsausschusses Änderungen (wie ein zusätzliches Loch) einarbeiten. Dabei wird auch erfasst, ob sie das Produkt strukturell, mit Layerstruktur und allem, richtig aufbauen können.“

In den 2020 neu geordneten vier **IT-Berufen**²⁰ muss der Prüfling in einem Prüfungsteil eine betriebliche Projektarbeit durchführen und mit praxisüblichen Unterlagen dokumentieren. Vor der Durchführung muss der Prüfling dem Prüfungsausschuss eine Projektbeschreibung zur Genehmigung vorlegen. Im zweiten Prüfungsteil muss er seine betriebliche Projektarbeit präsentieren und ein Fachgespräch darüber führen (vgl. ITSEAusbV 2020, S. 270).

„Die Projektarbeit, wie in den IT-Berufen, ist eine gute Sache und wurde aus diesem Grunde auch bei der Neuordnung beibehalten; sie eignet sich allerdings auch nur für Berufe, in denen klassischerweise in Projekten gearbeitet wird.“

20 Bei den vier 2020 neu geordneten IT-Berufen handelt es sich um die Ausbildungsberufe Fachinformatiker/-in, IT-System-Elektroniker/-in, Kaufmann/Kauffrau für Digitalisierungsmanagement und Kaufmann/Kauffrau für IT-System-Management; vgl. <https://www.bibb.de/de/125985.php> (Stand 06.10.2022).

Im Rahmen der Interviewphase werden auch die **Druck- und Medienberufe** als Beispiele guter Praxis herausgestellt. Hier werden in der Prüfung digitale Daten am Rechner bearbeitet (vgl. MeDiPrintAusbV 2013, S. 1176).

„In den Druck- und Medienberufen sind die praktischen Prüfungen im Hinblick auf die Digitalisierung schon recht weit. MG D+P [Anmerkung Verfasser/-innen: Mediengestalter/-in Digital und Print] bekommen digitale Daten (Texte und Bilder), dazu die gedruckten Aufgabenstellungen und arbeiten dann am Rechner (z. B. Gestalten von Broschüren oder Plakaten, Erstellen von Websites etc.).“

„Medientechnologen Druck und Medientechnologen Siebdruck haben früher ihre Daten auf Filmen bekommen, aus denen sie Druckplatten herstellen mussten; heute erhalten sie digitale Daten, die gedruckt werden sollen (Bilder, Texte) auf CD oder Download (hier möglich wegen deutlich geringerer Prüflingszahlen).“

Da die Ausbildungspraxis in den Druck- und Medienberufen hohe digitale Anteile aufweist, wird diesen Berufen von den befragten Expertinnen und Experten ein großes Digitalisierungspotenzial zugesprochen. Auch werden die Transfermöglichkeiten auf andere Berufe für das z. B. im Beruf Mediengestalter/-in Digital und Print angewandte Prüfungskonzept am PC positiv eingeschätzt.

„Beim Medientechnologen Druck wird mit hochkomplexen Maschinen und fast nur noch digital gearbeitet und daher wird ein großes Digitalisierungspotenzial gesehen.“

„Prüfungskonzepte, wie sie sich bei den Kaufleuten für Büromanagement und den Mediengestaltern Digital und Print finden, werden in einer weiterentwickelten Form als übertragbar auch auf andere Berufe angesehen.“

In dem internen Expertenworkshop mit Berufeverantwortlichen des BIBB wurden weitere Digitalisierungsbeispiele bei der Prüfungsdurchführung benannt. Neben den Bankkaufleuten sowie den Technischen Produktdesignern wurde auf die Zwischenprüfung des Fotografiergewerbes verwiesen, bei der die Prüflinge „[...] als Arbeitsaufgabe einen Aufnahmeentwurf erstellen, Arbeitsschritte festlegen, die Aufnahme anfertigen und diese digital bearbeiten“ (vgl. FotoAusbV 2009, S. 1052).

Im Fortbildungsberuf „**Geprüfte/-r Restaurator/-in**“ können virtuelle Schadenskartierungen bei der Dokumentation im Handlungsbereich „Erhaltungs-, Restaurierungs- und Konservierungskonzepte entwickeln“ zum Einsatz kommen (vgl. RestMAProRestPrV 2020, S. 2937).

Daneben wurde auf Beispiele aus der Ausbildungspraxis verwiesen, die Digitalisierungspotenziale auch für die Prüfungspraxis bieten könnten: Bei den Fachkräften für Abwassertechnik werden beispielsweise in internationalen Berufswettbewerben über VR-Brillen (Virtual Reality-Brillen) Störungen in digitalisierten Kläranlagen simuliert, in einigen Berufen wird derzeit das Schweißen virtuell geübt und bei den Forstwirten/Forstwirtinnen wird über eine Simulation der Umgang mit Forstmaschinen geschult.²¹

Auch in den mündlich durchgeführten Prüfungen wie Präsentationen oder Gesprächssimulationen werden in einigen Berufen bereits digitale Hilfsmittel eingesetzt. Hierbei wird auf die betriebliche Realität Bezug genommen, in der Auszubildende mithilfe von Präsentationen

21 Bei der praktischen Gesellenprüfung der Kfz-Innung Region Stuttgart wurden im Februar 2022 zwei videobasierte Tests des ASCOT+ Projektes DigiDIn-Kfz eingesetzt, bei denen 264 Auszubildende Teilprüfungsstationen zu berufsbezogenen Reparaturkompetenzen durchliefen. 2023 sollen Tests mit Simulationen folgen (vgl. BIBB 2022).

Arbeitsergebnisse internen oder externen Kundinnen und Kunden präsentieren oder mithilfe des Laptops Informationen und Übersichten den Kundinnen und Kunden vorstellen oder Berechnungen in Kundenberatungsgesprächen durchführen. Diese Situationen werden in den Prüfungen teilweise unter Einbezug der Prüfungsausschussmitglieder (z. B. als Kunde/Kundin) simuliert.

Nach der neuen Ausbildungsordnung der **Bankkaufleute**, die am 1. August 2020 in Kraft trat, dürfen die Prüflinge jeweils entscheiden, ob sie in der Simulation eines Kundengesprächs auf digitale oder analoge Hilfsmittel zurückgreifen wollen. Im zweiten Teil der Gestreckten Abschlussprüfung sollen sie im Prüfungsbereich „Kunden beraten“ nachweisen, dass sie in der Lage sind, „analoge oder digitale vertriebs- und beratungsunterstützende Hilfsmittel einzusetzen“ (BankkflAusbV 2020, S. 123).

In Teil 2 der Abschlussprüfung zum **Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin** müssen die Prüflinge beispielsweise eine betriebliche Projektarbeit durchführen und anschließend ihre Arbeitsergebnisse adressatengerecht präsentieren sowie ihre Vorgehensweise bei der Durchführung begründen. Die Form der Präsentation ist durch die Ausbildungsordnung nicht explizit festgelegt (vgl. FIAusbV 2020, S. 253). Häufig werden die Ergebnisse digital, z. B. mit Notebook und Beamer, präsentiert.

„In den IT-Berufen gibt es schon seit 1998 eine Projektarbeit mit Präsentation und Fachgespräch, die man auch als digitale Prüfungsform beschreiben kann.“

Bei vorgeschalteten PC-gestützten Prüfungen liegen die Ergebnisse sofort vor und können für anschließende mündliche Prüfungen unmittelbar genutzt werden:

„Die Prüfungsinstrumente wurden mit der Neuordnung so umgesetzt, dass im Rahmen der Prüfung u. a. Prüfungsstücke (Prüfungsbereich Geodatenpräsentation) in Klausurform PC-gestützt (mit Hard- und Software) bearbeitet werden müssen. Dies findet in Berufsschulen statt, die dafür technisch mit Hard- und Software ausgestattet werden müssen. Die Prüfungsergebnisse liegen den Prüfern unmittelbar mit Beendigung der Prüfung vor. Auf die Ergebnisse wird auch im Rahmen des Fachgesprächs zurückgegriffen.“

Im **Hochschulbereich** werden mündliche Prüfungen auch in Form von Videoprüfungen durchgeführt. In Fern- oder Onlinestudiengängen z. B. an der Fernuniversität Hagen oder der Hochschule Wismar werden sie seit Jahren eingesetzt. Während der Coronapandemie musste der Präsenzbetrieb stark eingeschränkt oder ganz eingestellt werden, was sich auch auf die Prüfungsdurchführung auswirkte. Die Universitäten in Bonn, Berlin, Rostock und viele andere boten mündliche Onlineprüfungen, meist auf freiwilliger Basis für alle Beteiligten, an (vgl. MICHEL u. a. 2015; UNIVERSITÄT ROSTOCK 2020; UNIVERSITÄT BONN 2020; TU BERLIN 2021). Viele Onlinekonferenzsysteme bieten neben einer reinen Videofunktion auch weitere Tools, sodass bei der Prüfung beispielsweise über eine Whiteboard-Funktion Skizzen oder Berechnungen angefertigt werden können (vgl. HORN/SCHMEERS 2021).

4.2.3.3 Simulationen

Ein innovatives Tool stellen computerbasierte Simulationen dar. Sie werden in der Ausbildung zunehmend angewandt und auch für den Einsatz in Prüfungen diskutiert. In einigen wenigen ausgewählten Ausbildungsberufen wie den Brauern und Mälzern/Brauerinnen und Mälzerinnen sowie den Eisenbahntechnischen Verkehrsberufen (s. u.) werden Simulationen bereits in Prüfungen eingesetzt.

Mit Simulationen können realitätsnahe Erfahrungen in nicht alltäglichen Situationen nachgestellt werden. Besonders geeignet sind Simulationen, wenn

- ▶ Sachverhalte in Text oder 2D schwierig dargestellt werden können,
- ▶ gefährliche oder gesundheitsschädliche Situationen vermieden werden sollen (Schweißen),
- ▶ umweltbelastende, teure oder seltene Materialien zum Einsatz kämen (z. B. Laborberufe),
- ▶ schwer zugängliche Arbeitsprozesse und technische Arbeitsgegenstände medial aufbereitet werden können (Getriebe, Werkzeugmaschinen),
- ▶ ein Eingreifen Gefahren birgt (z. B. Verfahrenstechnik, Eisenbahner),
- ▶ Prozesse zu lange für den Zeitraum einer Prüfung dauern (z. B. Brauen),
- ▶ für das menschliche Auge nicht sichtbare Prozesse sichtbar gemacht werden können (Automatisierungstechnik, Mikrofertigung),
- ▶ das Abbilden sowie Eingreifen in geschlossene Systeme ermöglicht werden (z. B. Anlagenbau, Motoren),
- ▶ zusätzliche Parameter gemessen werden können (z. B. Handhaltung und Qualität der Naht beim Schweißen) (vgl. HOWE 2013; MESA 2018; KNOKE/THOBEN 2017).

Bereits seit den 1980er-Jahren werden CNC-Simulatoren in den Metall- und Elektroberufen eingesetzt (vgl. LAUR-ERNST/BUCHHOLZ 1984). Als digitale Simulation wird entweder eine Animation bezeichnet, die den Anwendenden ermöglicht zu interagieren und den weiteren Verlauf der Animation zu beeinflussen (vgl. BETRANCOURT 2005), oder ein Computerprogramm, das Vorgänge und Tätigkeiten so nachbildet, dass Nutzende durch Interaktionen mit ihnen Schlüsse über Wirkungsprinzipien, Funktionen und Gesetzmäßigkeiten ziehen und etwas über diese Vorgänge und Tätigkeiten lernen können (vgl. NIEGEMANN u. a. 2008; RIEBER 2005). Auch zur Entwicklung von Soft Skills wie Teamentwicklung und interkultureller Zusammenarbeit werden Simulationsprogramme eingesetzt (vgl. EULER/SEUFERT/WILBERS 2006). Für einige Ausbildungsberufe sind Simulationen in den Rahmenlehrplänen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) verankert, beispielsweise bei Werkzeugmechanikerinnen und -mechanikern (vgl. KMK 2018c), Produktionstechnologen und -technologinnen (vgl. KMK 2008) und Elektronikerinnen und Elektronikern (vgl. KMK 2018a; KMK 2018b).

„Mit den Möglichkeiten der Simulation können Prüfungen wesentlich praxisnäher gestaltet werden. Früher konnte vieles lediglich schriftlich oder im Rahmen eines Fachgesprächs thematisiert bzw. geprüft werden.“

Mit Simulationsprogrammen können in der beruflichen Ausbildung beispielsweise bei Kfz-Mechatronikerinnen und -Mechatronikern das Innere des Motorraums untersucht und Messungen durchgeführt oder Zündung und Motor gestartet und Diagnosekompetenzen geschult werden, Produktionstechnologen und -technologinnen können Produktionsanlagen einrichten oder Industrieroboter programmieren oder Elektronikerinnen und Elektroniker Kabelbäume und Leiterplatten entwerfen und auf elektromagnetische Eigenschaften überprüfen (vgl. MANSFELD 2013). Anhand verschiedener Studien wird die Validität computergestützter Simulationen zur Erfassung beruflicher Handlungs- und Problemlösekompetenz belegt (vgl. NICKOLAUS u. a. 2010; ROY 1997; TAUSCHEK 2006).

„Im Projekt ASCOT 1 wurden Simulationen entwickelt, die aus Sicht des Interviewten praktische Prüfungen erleichtern können. Prof. Nicolaus hat beispielhaft für den Beruf Kfz-Mechatroniker die zu findenden Fehler in einer Prüfungssimulation eingebaut und dann die Vorgehensweise bei der Fehlersuche untersucht. Dies kann praktische Prüfungen erleichtern, weil man kein echtes Auto mehr benötigt, in das ein Fehler ein-

gebaut werden muss und durch die programmierte Prüfung auch gleich Protokolle der Vorgehensweise und einzelner Prüfschritte erstellt und ausgewertet werden können.“

In einem vom BMBF geförderten Projekt MESA zum Medieneinsatz in der Schweißbranche wurden Trainingssimulatoren in die Ausbildung integriert. Schweißstätigkeiten bergen Verletzungsgefahren und körperliche Beschwerden durch die beim Schweißen einzunehmende Körperhaltung. Durch den Einsatz von Schweißsimulatoren kann berufliche Handlungspraxis hingegen ohne Verletzungsgefahr oder Materialverbrauch erworben werden. Die gleichzeitige Aufzeichnung der Körperhaltung bietet die Möglichkeit, mögliche Fehlhaltungen zu identifizieren und gezielt zu korrigieren. Darüber kann der Gamification-Aspekt zur Attraktivitätssteigerung einer vom Fachkräftemangel betroffenen Branche (vgl. MESA 2018) beitragen.

Der Einsatz von Simulationen im Ausbildungszusammenhang ist, wie oben exemplarisch dargestellt, schon in verschiedenen Bereichen der Ausbildungspraxis angekommen.

Im Ausbildungsberuf „Brauereiarbeiter/Brauereiarbeiterin“ ist die Möglichkeit der Nutzung einer Simulation im Prüfungsbereich „Brauprozesse“ in der Verordnung explizit festgeschrieben (siehe Kapitel 4.2.1.1).

„Über Simulationen kann der Brauprozess von der Malzannahme bis zum fast fertigen Bier nachgestellt werden. Es kann in die Programmmatrix eingegriffen und auch programmiert werden. Darüber hinaus können die Prüfenden oder Lehrenden Fehler in den Brauprozess einbauen, auf die die Prüflinge in der Prüfungssituation reagieren müssen, oder sie können ein bestimmtes Sudprogramm (Rezept mit den einzelnen Rohstoffen) erstellen. Mit den Möglichkeiten der Simulation können Prüfungen wesentlich praxisnäher gestaltet werden. Früher konnte vieles lediglich schriftlich oder im Rahmen eines Fachgesprächs thematisiert bzw. geprüft werden. Das im Berufsschulunterricht genutzte digitale Simulationsprogramm wird auch in der Prüfung eingesetzt. In der betrieblichen Praxis können auch andere Softwareprogramme Anwendung finden. Allerdings differieren die eingesetzten Programme lediglich unwesentlich voneinander.“

„Bei den Brauereiarbeitern und Mälzern [...] kann nicht jeder Prüfling ein Brauprodukt herstellen, weil bei falscher Handhabung große Mengen weggeschüttet werden müssten. Das ist praktisch nicht umsetzbar. Um berufliche Handlungsfähigkeit dennoch nachweisen zu können, haben zwei Anbieter eine Simulationssoftware programmiert. In einer Arbeitsprobe, einem simulierten Brauprozess, soll valide festgestellt werden, ob der Prüfling ein Verständnis für den Brauprozess besitzt, indem er beispielsweise Fehler sucht.“

Besonders herausgestellt wird eine Prüfung, die in einem Unternehmen durchgeführt wird, welches sowohl den Gärkeller als auch das Labor sowie die notwendigen Materialien zur Verfügung stellt. In der Prüfung kommt ein spezielles Simulationsprogramm unterstützend zur Anwendung, welches keiner der Prüflinge im Vorfeld kennt, aber selbsterklärend ist.

„Als Besonderheiten führt der Interviewpartner an, dass es in der Prüfung besonders gut gelingt, die betriebliche Praxis mit der Prüfungswelt in Einklang zu bringen bzw. zu verzahnen:

- ▶ Die Prüfung findet in einer realen Umgebung statt.
- ▶ Eine echte Schankanlage wird aufgebaut.
- ▶ Eine echte Probe wird gezogen und im Labor analysiert. Dieser Vorgang wird in anderen Prüfungen häufig lediglich über Gespräche nachvollzogen, in denen Wissen abgefragt wird.

- ▶ Es werden die Teilbereiche herausgepickt, an denen erkennbar wird, wie weit der Prüfling seinen Beruf beherrscht.
- ▶ Das Sudhaussteuerungsprogramm wird mitten im Sudhaus bedient, wohingegen in anderen Prüfungen die Prüflinge lediglich ein Laptop vor sich stehen haben.
- ▶ Aufgrund der Simulation können die Prüflinge durch eventuelle Fehler den realen Brauprozess nicht gefährden, bekommen durch die unmittelbare Situation vor Ort aber eine gute Vorstellung von den Auswirkungen ihrer Aktionen.
- ▶ Hintergründe bzw. Wissen können praxisbegleitend abgefragt werden.“

In den eisenbahntechnischen Verkehrsberufen ist ebenfalls die Möglichkeit einer Simulation in den Prüfungsanforderungen verankert (siehe Kapitel 4.2.1.1). Da Störfälle in der Realität nicht durchgeführt werden können, wurden in diesem Bereich bereits für die Ausbildung Simulationsprogramme entwickelt, die dann auch in den Prüfungen eingesetzt werden können.

„Als schwierig wird im Moment die Entwicklung von Simulationen für praktische Prüfungen angesehen, außer es liegt wie beispielsweise im Ausbildungsberuf ‚Eisenbahner‘ entsprechende Simulationssoftware bereits vor. Die Entwicklung von Simulationen fordert eine enorme Abstimmung unter den Beteiligten sowie vor allem eine Standardisierung.“

Die Anwendung von Simulationen in Prüfungen wird in den Interviews noch in zwei weiteren Praxisbeispielen genannt:

„Bei der geprüften Fachkraft Bodenverkehrsdienst im Luftverkehr (Umschulungsberuf) wird die Arbeitsprobe als ein Prüfungsteil von der IHK Frankfurt gemeinsam mit dem Flughafen FRA mittels VR-Brille simuliert. (Steuern und Andocken von Luftfahrzeugen, die Winkzeichen, die man als Flugzeugabfertiger machen muss, wenn die Elektronik ausfällt). Eine 747-Maschine für zwei Tage für die Prüfungen abzustellen, wäre einfach zu teuer. In München sitzen die Prüfer statt in einem Flugzeug in einem VW-Bus und reagieren entsprechend auf die Aktionen des Prüflings, in Frankfurt arbeiten sie mit VR-Brillen.“

„In der Prüfung der Laborberufe findet eine Simulation statt. Die Prüflinge bekommen den Auftrag, auf Basis einer analogen Kochvorschrift, in der die grundsätzliche Produktherstellung beschrieben wird, eine eigene Vorschrift zu erstellen, die dann zum gewünschten Ergebnis führt. Vorstellbar wäre in diesem Kontext eine digitale Unterstützung in der Form, dass ein Auftrag in die Prüfung eingebaut wird, im Rahmen dessen digital nach einer Synthesevorschrift recherchiert werden muss. Die bundeseinheitliche Umsetzung an einem Tag, ohne dass der Rechercheauftrag bekannt wird, stellt dabei eine große Herausforderung dar.“

„Ein prominentes Beispiel sind auch die sogenannten ‚PAL-Zyklen‘ beim Zerspanungsmechaniker/-in, das sind Befehle für die entsprechenden Systeme in dem Beruf, diese können als Simulationssoftware für die praktische Prüfung eingesetzt werden. Die PAL hat sie in den Jahren 2003-05 mit den einschlägigen Schulungssoftware-Herstellern entwickelt und passt die Befehle in Abstimmung mit dem zuständigen Fachausschuss ständig an.“

Eine interviewte Person empfiehlt, wegen der hohen Kosten Simulationen nur für die Berufe zu produzieren, für die sie einen Mehrwert bilden. Die Prüfungsteilnahme dürfe nicht an den Kosten scheitern:

„Daneben werden derzeit auch 3D-animierte Grafiken produziert und in die Lernmaterialien eingearbeitet. Dies ist ein aufwendiger und teurer Prozess, der pro Animation im fünfstelligen Bereich liegt. Es lohnt sich aber für bestimmte Berufe, wenn beispielsweise ein Industriemeister in eine Maschine auch reinschauen und sie virtuell drehen und wenden kann, statt nur Zeichnungen vorzufinden.“

„Die weiterentwickelten technischen Möglichkeiten wie Virtual Reality etc. sind derzeit noch zu hochpreisig und exklusiv, um sie flächendeckend einsetzen zu können. Diese Ausstattung würde zu hohen Teilnahmegebühren für die ja bundeseinheitliche Prüfung führen. Das ist nicht gewollt, da kein Teilnehmender aufgrund zu hoher Teilnahmegebühren ausgeschlossen werden soll.“

Fehlende Haptik bei Simulationen erschwert die Anwendung in einigen Berufsgruppen. Besonders im Handwerk sind haptische Fähigkeiten jedoch essenziell:

„Die haptischen Fähigkeiten müssen nach wie vor vor Ort geprüft werden, diese sind nicht digital zu prüfen (z. B. das Festziehen einer Radmutter mit einem Drehmomentschlüssel). Bei der Bewertung gibt es viele Möglichkeiten durch die Digitalisierung. Große Zeichnungen etc. werden trotzdem nach wie vor in Papierform benötigt werden.“

„Zu Simulationen hält sich der Interviewpartner in Bezug auf das Handwerk sehr zurück. Mit einer Prüfung soll berufliche Handlungskompetenz geprüft werden. Es stellt sich die Frage, inwiefern die zugrunde liegenden Handlungssituationen mit all ihren Facetten, sei es Haptik und ähnliches, in eine virtuelle Realität übertragen werden können. Es gibt technische Grenzen, die auch noch eine Weile bestehen werden.“

Im BIBB-Forschungsprojekt „Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung“ zeigen sich weitere Grenzen von Simulationen. Aufgrund mangelnder Praxis und Übung mit realen Werkzeugen steigt die Anzahl an Säge-Unfällen. Ebenso kritisiert wird die fehlende Abbildung betrieblicher Realität in Prüfungen, die dazu führen kann, dass die Prüflinge nur für Prüfungen irrelevante Praxen einüben wie die Nutzung von Tabellenbüchern statt im Betrieb genutzter Onlineangebote (vgl. BREITER u. a. 2018).

Im Projekt DigiDIn-Kfz der Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ wird die Leistung von Auszubildenden des Kfz-Gewerbes im virtuellen Test mit Reparaturleistungen am echten Fahrzeug verglichen. Die Forschungsergebnisse können wertvolle Erkenntnisse zur Realitätsnähe von Prüfungen mit Simulationen liefern (vgl. BIBB 2022).

Aus den Rückmeldungen wird deutlich, dass es aus Sicht der Expertinnen und Experten schon einige gute Beispiele für praxisorientierte Prüfungen gibt, in denen digitale Kompetenzen erfasst, digitale Hilfsmittel genutzt und digitale Durchführungsformen – wie beispielsweise Simulationen – eingesetzt werden.

4.2.4 Praxisbeispiele – Nachgelagerte Prozesse

Bei der Auswertung und Mitteilung von Prüfungsergebnissen, bei der Erstellung von Zertifikaten und bei statistischen Auswertungen zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung von Prüfungen und deren Abwicklung können und werden zum Teil digitale Instrumente eingesetzt.

4.2.4.1 Digitale Prüfungsauswertung

Bereits heute lassen sich Aufgaben mit gebundenen Antwortformaten technisch relativ einfach automatisiert auswerten. Dabei bietet die schnelle und unkomplizierte Auswertung ökonomische Vorteile und die objektive Durchführung und Bewertung erhöhen laut Forgó/Graupe/Pfeiffenbring (2016) die Rechtssicherheit der Ergebnisse. In der Vergangenheit wurde häufig

kritisiert, dass die Rechtmäßigkeit schriftlicher Prüfungen in digitalisierter Form sowie des automatisierten Auswertens bisher weder im BBiG noch in den entsprechenden HA-Empfehlungen eindeutig geregelt waren (vgl. REETZ/HEWLETT 2008). Aus Unsicherheit wurde häufig auf den Einsatz digitalisierter Prüfungen verzichtet.

Das Gesetz zur Modernisierung und Stärkung der beruflichen Bildung, das am 1.1.2020 in Kraft getreten ist, erlaubt die automatisierte Auswertung sogenannter Antwort-Wahl-Aufgaben. Wenn bei der Aufgabenerstellung die richtigen Antworten festgelegt wurden, sind diese Ergebnisse vom Prüfungsausschuss zu übernehmen:

„[...] erstellte oder ausgewählte Antwort-Wahl-Aufgaben können automatisiert ausgewertet werden, wenn das Aufgabenerstellungs- oder Aufgabenauswahlgremium festgelegt hat, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden [...]“ (§ 42 BBiG, Abs. 4).

Aufgaben mit Freiantworten werden bisher nur vereinzelt digital am Computer oder Tablet durchgeführt und ausgewertet. Bei dem heutigen Stand der Technik wird allgemein der Mensch als Prüfer einer vollständig automatisierten Auswertung als überlegen angesehen (vgl. HUTH/KELLER/SPEHR 2017; KAISER/KEUP-GOTTSCHALCK/LABUSCH 2018).

Bei Aufgaben mit freier Antwort wird die Lösung vom Prüfling selbst konstruiert. Das Spektrum reicht von Kurzantwort-Aufgaben mit eindeutiger Lösung über kurze Freiantwort-Aufgaben bis hin zur ausführlichen Erarbeitung von Aufgaben. Kurzantwort-Aufgaben werden häufig bei Rechenaufgaben eingesetzt, erfordern eine eindeutige Lösung in Form von Zahlen oder Symbolen und lassen sich daher ähnlich einfach und schnell wie die gebundenen Aufgaben automatisiert auswerten (vgl. REETZ/HEWLETT 2008).

Das Spektrum der digitalen Unterstützung bei der Prüfungsauswertung ist breit. Die geschilderten Beispiele reichen vom Einsatz von Excel-Tabellen bei der Erfassung und Auswertung über die automatisierte Auswertung geschlossener Aufgabenformate bis hin zur KI-gestützten Auswertung offener Aufgabenformate:

„Die Zahntechniker-Innung Niedersachsen-Bremen nutzt für die Gesellenprüfungen einen digitalen Prüfungsbogen. Auf Basis einer Excel-Tabelle können Prüfungsergebnisse digital erfasst, bearbeitet, gespeichert und ausgedruckt werden. Darüber hinaus können Adressen verwaltet und Protokolle, Serienbriefe, Listen, Bescheinigungen sowie Zeugnisse erstellt, verwaltet und versandt bzw. ausgedruckt werden.“

„Darüber hinaus werden bei den Prüfungen zur Qualifikation zum Berufskraftfahrer neben geschlossenen auch Aufgaben mit offenen Antwortformaten verwendet. Es handelt sich beispielsweise um kurze Beschreibungen von Vorgängen oder die Erstellung von Listen. Die Aufgaben enthalten keine digitalen Erweiterungen, sondern stellen eine Übertragung der vormals papiergebundenen Prüfungsbögen auf Tablets dar. Die Auswertung der Multiple-Choice-Aufgaben erfolgt automatisiert, die offene Antwort-Formate werden vom Prüfer digital gelesen und anhand von Musterlösungen der DIHK Bildungs-GmbH individuell ausgewertet. Nach anfänglicher Skepsis stehe man den digitalisierten Prüfungsverfahren sehr positiv gegenüber, die Klientel wachse ja ‚digital‘ auf und die Bestehensquoten der Prüfungen seien seit der Umstellung auf digitale Verfahren unverändert. Als wichtigste Vorteile werden die große Zeitersparnis und die bessere Lesbarkeit der Antworten genannt. Nach Bestehen der Prüfung erhalten die innerhalb von 14 Tagen eine Urkunde auf dem Postweg. Die Papierform ist rechtlich vorgeschrieben; die Urkunde muss beim Eintrag in den Führerschein vorgelegt werden.“

Eine interviewte Person beschreibt dezidiert den Vorgang der maschinellen Prüfungsauswertung aus Anwendersicht:

„Bei den Fächern mit maschinell auswertbaren Aufgaben (Wirtschafts- und Sozialkunde oder Rechnungswesen, Kontrolle und Steuerung) werden gebundene Aufgaben oder offene Aufgaben mit numerischen Lösungswerten gestellt. Der Prüfling trägt eine Lösungsziffer für eine Antwortalternative, das Ergebnis einer Rechenaufgabe (z. B. einen Betrag, eine Gewichtsangabe), ein Datum (Fristablauf) etc. in einen Lösungsbogen ein. Dieser Lösungsbogen wird von den Kammern eingesammelt, über den IT-Dienstleister entweder über Erfassungsbüros manuell erfasst oder über ein hochspezialisiertes Unternehmen eingescannt und maschinell ausgelesen.

Der Lösungsbogen wird für den Scanvorgang programmiert, damit der Scanner genau weiß, wo ausgelesen werden muss. Die Ergebnisse des Prüflings werden als Zahlenkolonne ausgeworfen und mit der entsprechenden, ebenfalls vom Lösungsbogen ausgelesenen Prüfungsnummer weiterverarbeitet. Die Bewertung der eingetragenen Lösung erfolgt dann nach Vorgaben des Aufgabenerstellungsausschusses. Im Vorfeld wird vom Aufgabenerstellungsausschuss festgelegt, welche Lösungsergebnisse (beispielsweise eine Ziffer) welche Punkte erhalten. In der Regel werden 100 Punkte vergeben: bei einem Aufgabensatz mit 30 Aufgaben bekommt der Prüfling für jede richtige Aufgabe 3, 33 Punkte, die im Programm hinterlegt sind. Es können auch Teilpunkte vergeben werden, z. B. wenn zwei Antworten richtig wären und nur eine richtig beantwortet wurde, wird nur die Hälfte der möglichen Punkte vergeben. Bei Reihenfolgeaufgaben wie z. B. Planungsaufgaben, bei denen der Prüfling einzelne Handlungsschritte in die richtige Reihenfolge bringen muss, kann der Ausschuss entscheiden, ob die volle Punktzahl nur bei komplett richtiger Reihenfolge vergeben wird oder ob bei teilweise richtigen Teilschritten Teilpunkte vergeben werden sollen. Eine manuelle Auswertung wäre bei solchen Aufgaben nicht zu bewältigen, weil bei jedem Prüfling individuell entschieden und zusammengerechnet werden müsste, was erhebliche Fehlerquellen birgt. Das Einlesen via Hochleistungs-Scanner ist die Zukunft. Dieses Verfahren hat man erstmals vor vier bis fünf Jahren eingesetzt. Hier müssen weitere leistungsfähige Unternehmen gefunden werden, um Abhängigkeiten zu vermeiden. Die Herausforderung besteht darin, große Mengen zu einem bestimmten Zeitpunkt schnell bewältigen zu können.

Die zentrale Auswertung ermöglicht darüber hinaus bei zusammenhängenden, komplexen Rechenaufgaben, wie beispielsweise bei den Bank- oder Industriekaufleuten, die Berücksichtigung von Folgefehlern. Bei zusammengesetzten, aufeinander folgenden Aufgaben, bei denen mit dem Ergebnis einer vorhergehenden Aufgabe weitergerechnet werden muss, kann die Berechnung eines falschen Ergebnisses bei den weiteren Aufgaben berücksichtigt werden. Die Berücksichtigung von Folgefehlern wird ermöglicht durch das Hinterlegen von Algorithmen im Auswertungsprogramm. Diese Algorithmen enthalten den Rechenweg als Formel. In diese setzt das Programm den falschen, vom Prüfling ermittelten Ausgangswert ein und vergleicht dann das ebenfalls falsche Ergebnis mit der Eintragung des Prüflings. Stimmen beide überein, ist der Rechenweg des Prüflings korrekt und wird entsprechend bewertet. Bei einer manuellen Auswertung wäre auch das nicht leistbar, weil jedes falsche Prüfungsergebnis mit dem Taschenrechner nachgerechnet werden müsste.“

Im Projekt PSA-Sim „Problem Solving Analytics in Office Simulations“ der Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ entwickeln die Projektbeteiligten der Universitäten Mannheim und Duisburg-Essen eine virtuelle Bürosimulation für kaufmännische Berufe. Die einzelnen Szenar-

rien enthalten offene Aufgabenformate, deren Ergebnisse mithilfe künstlicher Intelligenz über einen Machine-Learning-Ansatz ausgewertet werden (vgl. BIBB 2022; PSA-Sim 2021).

Diskutiert wird die Berücksichtigung von Folgefehlern in Prüfungen. Vogel/Mersch/Meier (2018) erklären, dass Folgefehler und Teilleistungen mittels entsprechender Algorithmen grundsätzlich erkannt und entsprechend bei der Bewertung berücksichtigt werden können. Dies könne gegebenenfalls gegenüber menschlichen Prüfenden die Objektivität und damit die Chancengleichheit der Prüflinge erhöhen.

In einem Interview wird die Berücksichtigung von Folgefehlern angemahnt:

„Die Auswertung von schriftlichen Aufgaben oder Fachgesprächen wird durch digitale Hilfsmittel vorbereitet. Bei der vollständigen digitalen Auswertung von schriftlichen Aufgaben sieht der Interviewpartner dann keine Probleme, wenn gebundene Aufgaben wie Multiple-Choice-Aufgaben automatisiert ausgewertet werden. Probleme sieht er, wenn beispielsweise Folgefehler oder Interpretationen – insbesondere bei gebundenen Fragen – keine Berücksichtigung finden würden. Sollte bei einer digitalen Auswertung an der unabhängigen Bewertung von mindestens zwei Prüfern festgehalten werden, dann würde dem Berufsbildungsgesetz in der aktuellen Fassung Rechnung getragen werden. Eine digital gestützte Auswertung, eine digitale Weitergabe an die zuständigen Stellen, eine digitale Zusammenstellung des Gesamtergebnisses und statistische Auswertungen wären unproblematisch.“

In verschiedenen Interviews wird auf die Entwicklung einer „PrüferApp“ verwiesen, die dabei unterstützen soll, Prüfungsergebnisse schneller zu erfassen und zu übermitteln:²²

„Die DIHK-Bildungs-GmbH hat [...] eine PrüferApp entwickelt, mit der Prozessschritte in der Kommunikation der Prüfenden untereinander und die Abgabe von Bewertungen erleichtert werden. Dies sind digitale Hilfsmittel, die als Angebot zur Verfügung stehen, aber nicht verpflichtend genutzt werden müssen. Solche Angebote müssen sich herumsprechen, sich bewähren und zu den anderen Prozessschritten passen.“

„Die PrüferApp zielt auf die Bewertung und Dokumentation sowohl schriftlicher als auch praktischer Prüfungsleistungen ab. In der Prüfungspraxis muss für die App zwischen gebundenen Aufgaben und ungebundenen Aufgaben unterschieden werden.“

„Zurzeit wird aber eine App entwickelt, die einen Mehrwert für die zuständigen Stellen darstellt und für sie den Nutzen erhöhen soll, sich an der Weitergabe [Anmerkung Verfasser/-innen: von Daten zur statistischen Auswertung von Prüfungen] zu beteiligen. Dies ist ein gutes Beispiel für Digitalisierung im Prozess der Prüfungsorganisation.“

Eine Entlastung des Ehrenamts und eine Standardisierung von Prozessen werden von den befragten Experten und Expertinnen als erwünscht und sinnvoll erachtet. Auf der anderen Seite sollten Prüfungen aber nicht allein um des Digitalisierens willen digitalisiert werden.

„Der Interviewpartner äußert seine Bedenken, dass das Berufsbildungsmodernisierungsgesetz den Prüfungsausschuss in Teilen entmachtet. Konkret macht er dies an der Möglichkeit fest, Multiple-Choice-Prüfungsaufgaben automatisiert auszuwerten, deren Auswertung dann vom Prüfungsausschuss so zu übernehmen ist. Wenn beispielsweise der Prüfling einer Multiple-Choice-Aufgabe eine richtige Begründung zufügt, aber das falsche ankreuzt, dann muss es möglich sein, dass der Prüfungsausschuss die Begründung mit in die Bewertung aufnimmt. Oder anders: Auch zukünftig darf die Unabhän-

22 Vgl. <https://www.ihkprueferapp.de> (Stand: 27.09.2021).

gigkeit des Prüfungsausschusses nicht durch Digitalisierungsprozesse eingeschränkt werden. Der Glaube, dass alles richtig ist, was der Computer macht, muss deutlich in die Kritik genommen werden.“

Es sollte sichergestellt sein, dass der rechnergestützte Bewertungsprozess transparent, nachvollziehbar und nötigenfalls durch den Prüfungsausschuss korrigierbar ist. Auch wird in diesem Zusammenhang noch einmal betont, die entsprechenden Akteurinnen und Akteure mitzunehmen:

„Häufig wecken Veränderungen Ängste. Diese müssen zunächst bearbeitet werden, damit diese Veränderungen erfolgreich umgesetzt werden können. Insbesondere, wenn es kein klares Schema mehr gibt, wie viele Punkte wo und wie einzutragen sind, bestünden Ängste, sich angreifbar zu machen. Der Interviewpartner geht aber davon aus, dass genau das Gegenteil der Fall sei. Wenn es nachvollziehbare Kriterien gibt, die gemeinsam erarbeitet werden und geklärt wird, wie damit umzugehen ist, kehrt die Sicherheit zurück. Entsprechende Bedenken hat der Interviewpartner zunächst auch bei der Umstellung auf die neu zu gestaltenden Aufgaben beim Geprüften Berufspädagogen erlebt. Im Nachhinein haben sich diese aber eingestellt, auch gab es keine Probleme oder Bedenken in Bezug auf die Rechtssicherheit.“

Es bestehen Bedenken, dass insbesondere bei der Verwendung von Aufgaben mit gebundenen Antwortformaten aus rein wirtschaftlichen Gründen auf Qualitätsansprüche verzichtet werde und die Kontrolle und Verantwortung sich von den Prüfungsausschüssen auf fachfremde Dienstleisterinnen und Dienstleister und Programmierinnen und Programmierer verlagere (vgl. STEFFENS 2018; VOGEL/MERSCH/MEIER 2018). Automatisiert gewonnene Auswertungen seien lediglich als Vorschläge zu betrachten (vgl. KAISER/KEUP-GOTTSCHALCK/LABUSCH 2018).

4.2.4.2 Digitales Zeugnis

Bereits heute werden in der öffentlichen Verwaltung zunehmend moderne Blockchain-Technologien eingesetzt. Die nachweisbare und transparente Absicherung von Transaktionen, die dezentrale Konsensfähigkeit und der Schutz vor nachträglicher Manipulation machen diese modernen Technologien auch für die Prüfungsadministration interessant (vgl. BMI 2017).

Im Hochschulbereich wird bereits eine zuverlässige und autonome Nutzung von Zeugnissen mithilfe von Blockchain-Technologien diskutiert. Die Verwaltung der Hochschule Hamburg beschreibt Charakteristika für Blockchain-Bildungszertifikate und identifiziert folgende Vorteile für die Prüfungsadministration:

- ▶ **Self-Sovereign Identity:** Es besteht Autonomie über die eigenen Zeugnisse und Bewertungen. Diese sind portabel in der Hand der Lernenden, die selbst entscheiden können, wem sie Zugriff auf welche Zeugnisse oder Bewertungen erlauben.
- ▶ **Disintermediation:** Ohne vermittelnde Instanzen ist eine direkte Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden möglich. Bewertungen lassen sich direkt und ohne äußere, ökonomische, politische oder sonstige Einflüsse Dritter übermitteln.
- ▶ **Vertrauensökonomie:** Die Zertifizierten können Informationen über die Art oder die Herkunft ihrer Qualifikationen auswählen und solche Bildungsmarken (wie z. B. ein renommiertes Bildungsinstitut) gezielt an potenzielle Arbeitgeber/-innen weitergeben.
- ▶ **Personal Learning Ledger:** In Bildungszertifikaten auf Blockchain-Basis kann auf Lernartefakte z. B. in einem E-Portfolio verwiesen werden, die die bescheinigten Qualifikationen demonstrieren.

- ▶ **Beweisbarkeit und Resilienz:** Durch kryptografische Verfahren sind Bildungszertifikate nachweisbar und persistent geschützt vor Verlust, Fälschung, Manipulation und Löschung. Dies gilt auch für Informationen zur Gültigkeit, Herkunft, Erstellungszeitpunkt oder zur Identität der Zertifizierten.
- ▶ **Offene Protokolle und Netzwerke:** Durch die ausschließliche Nutzung offener Protokolle und öffentlich zugänglicher Netzwerke lassen sich Synergien mit verschiedenen – bereits existierenden und noch zu entwickelnden – Anwendungen schöpfen, die ebenfalls auf diesen offenen Protokollen basieren.
- ▶ **Effizienzgewinn:** Blockchain-Zertifikate lassen sich mit minimalem Aufwand erstellen und verwenden. Auch Mikro-Bewertungen können leicht vorgenommen werden (vgl. HELLER 2018).

Eine interviewte Person kritisiert die Rechtsunsicherheit, die die Anwendung dieser neuen Technologien in den Prüfungen im dualen System hemmt:

„Zurzeit gibt es viel Angst um Rechtssicherheit, auch die Angst, vor dem Verwaltungsgericht zu landen; diese Angst ist auch begründet. Hier wäre es wünschenswert, einfach mal zu machen und möglicherweise das ein oder andere Gesetz zu ändern, um mehr Rechtssicherheit zu bekommen. Ein Beispiel dafür: Die IHK München setzt eine Blockchain ein, um IHK Zeugnisse elektronisch auf Richtigkeit zu prüfen. Nach den gesetzlichen Grundlagen ist nicht klar, was dies überhaupt ist: eine elektronische Abbildung, eine elektronische Beglaubigung? Hier gibt es kaum gesetzlichen Spielraum, um etwas in den Verordnungsakten auszuprobieren, hier wäre ein ‚Gummiparagraf‘ zum Pilotieren, zum Ausprobieren wünschenswert. Die Gesetze hinken hinterher und hemmen, schneller im Verwaltungsrecht voranzuschreiten. Im Verwaltungsverfahrensgesetz steht sehr klar, wie der Verwaltungsakt auszusehen hat. In der APO²³ ist genau geregelt, wo was verordnet ist. Ein guter Einstieg war sicher das Gesetz zum Abbau verzichtbarer Anordnungen der Schriftform im Bundesverwaltungsrecht.“

„Blockchain kannte keiner. In dem Verwaltungsverfahrensgesetz da steht halt drin: ‚elektronische Beglaubigungen sollen alle haben‘, und da steht nur drin, elektronische Signatur. Blockchain gibt keine elektronische Signatur her, weil das einfach überholt ist. Wir wollen das über einen coolen Block-Hash-Generator, über eine Blockchain-Lösung lösen, was super cool ist, aber das gibt’s noch nicht. – Dann wird’s halt schwierig. Da haben wir schon oft Hemmnisse aufgrund dieser starren Rechtsregel“.

Zukünftig sind weitere Szenarien vorstellbar. So hat die Bundesregierung 2019 eine eigene Blockchain-Strategie verabschiedet und will im Rahmen ihrer Initiative „Sichere digitale Bildungsräume“ gemeinsam mit den Ländern und den Dachorganisationen der Kammern den Einsatz von Blockchain-Lösungen zur Verifikation von Kompetenznachweisen nicht nur für Hochschulzertifikate, sondern auch für berufliche Abschluss- und Weiterbildungszeugnisse prüfen und gegebenenfalls fördern. Außerdem wurden im Europass-II-Projekt der EU-Kommission durchgängig digital verifizierte Kompetenzzertifikate und Arbeitszeugnisse („digital credentials“) erprobt und entwickelt. Durch die Nutzung elektronischer Siegel können dabei Herkunft und Vertraulichkeit der Daten gewährleistet werden. Einen Änderungsbedarf bei der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sieht die Bundesregierung dabei nicht, sondern fordert eine datenschutzkonforme Ausgestaltung und Anwendung der Blockchain-Technologie (vgl. BMWi 2019).

4.2.4.3 Digitale Qualitätssicherung von Prüfungen

Eine Analyse von Item- und Teststatistiken sichert die Qualität von Prüfungen. Die Testqualität lässt sich durch eine kontinuierliche Evaluation der allgemeinen Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität erfassen (siehe Kapitel 1.2.3). Eine Analyse der Aufgaben nach Itemschwierigkeit und Trennschärfe ermöglicht eine entsprechende Clusterung in Aufgabenpools (vgl. KUBINGER 2019). In digitalen Prüfungen ist die Qualitätssicherung erleichtert über die automatisierte Erstellung und Auswertung der Item- und Teststatistiken. Im Gegensatz zu analogen Prüfungen müssen die erreichten Punktzahlen jeder einzelnen Aufgabe aller Prüflinge nicht mehr aufwendig händisch in eine Software eingetragen werden, was Zeit und Kosten spart und mögliche Fehlerquellen reduziert (vgl. HUTH/KELLER/SPEHR 2017).

Diese Form der digitalen Qualitätssicherung ist im Hochschulwesen seit Jahren etabliert (vgl. VOGT/SCHNEIDER 2009).

In den Interviews wird sowohl auf analoge als auch auf digitale Beispiele im Aus- und Fortbildungsbereich verwiesen:

„Digitalisiert ist bei diesem Prüfungsteil die Weiterverarbeitung der Prüfungsergebnisse durch die Kammern, die die vergebenen Punkte über ein System eingeben und den Prüfungsteilnehmern über deren Prüfungsnummer zuordnen. Die AkA bezieht daraus Listen mit aggregierten Daten zu Qualitätskriterien wie Reliabilität, Validität, Schwierigkeitsgrad oder Trennschärfe, um Aussagen über die Güte der einzelnen Aufgaben und des gesamten Prüfungsaufgabensatzes machen zu können.“

„Die statistische Auswertung der Prüfungen findet heute bereits bei analogen und digitalen Prüfungen statt, trotzdem muss mit dem neuen System bedacht werden, wie das zukünftig laufen wird, wer welche Daten sieht, wer welche Daten erhält, wie die Daten anonymisiert werden.“

„Bundeseinheitliche Prüfungen haben den unschlagbaren Vorteil, dass sie Vergleichbarkeit, eine bundesweite Ergebnisstatistik und Qualitätssicherung ermöglichen.“

„Das zentrale Auswertungssystem ist auch deshalb wichtig, weil bereits die Vorauswertung nach teststatistischen Kriterien analysiert wird. Die Ansprache richtiger oder falscher Lösungen wird ausgewertet und Aufgaben mit hohen Anteilen an Falschantworten vor der Freigabe ganz genau auf Richtigkeit geprüft und ggf. notwendige Konsequenzen vor der endgültigen Auswertung bundesweit umgesetzt. Dies dient somit der Qualitätssicherung der gesamten Prüfung, bevor die Auswertung frei gegeben wird. Dies wäre bei dezentraler, lokaler Bewertung überhaupt nicht möglich.“

Eine interviewte Person bemängelt, dass sich im Fortbildungsbereich die Qualitätssicherung lediglich auf gelaufene Prüfungsaufgaben bezieht, nicht systematisch abläuft und der Aufbau von Aufgabenpools für zukünftige Prüfungen fehlt:

„Dies sind wertvolle Daten, die bereits in anonymisierter Form vorliegen, wo es aber personeller Ressourcen und Zeit bedarf, sie flächendeckend auszuwerten – nicht nur abschluss-, sondern auch branchenbezogen – und Rückschlüsse daraus zu ziehen. Die Prüfungsergebnisse werden – wie im Ausbildungsbereich – zentral erfasst. Der einzige Unterschied ist hier, dass es keine Verpflichtung zur Weitergabe und daher keine Rücklaufquote von 100 Prozent gibt. Bisher müssen die zuständigen Stellen hier extra Bewertungsbögen mit teilnehmerspezifischen Rückmeldungen ausfüllen, die dann eingepflegt und statistisch ausgewertet werden.“

„Die einzelnen Items werden heute schon statistisch im Fortbildungsbereich ausgewertet. Im Moment wird allerdings jede Prüfung als Unikat neu entwickelt, aber die Auf-

gaben werden nicht wieder eingesetzt. Die statistische Auswertung liefert nur nachträgliche Informationen zur Qualität der einzelnen Aufgabe. Sie wird nicht genutzt zur kontinuierlichen Weiterentwicklung bis zu einer Aufgabe, die für Jahre stabil als gute Aufgabe laufen kann.“

Die PrüferApp (siehe Kapitel 4.2.4.1) soll Anreize schaffen, Daten weiterzugeben und die Qualitätssicherung zu professionalisieren.

„Zurzeit wird aber eine App entwickelt, die einen Mehrwert für die zuständigen Stellen darstellt und für sie den Nutzen erhöhen soll, sich an der Weitergabe [Anmerkung Verfasser/-innen: von Daten zur statistischen Auswertung von Prüfungen] zu beteiligen. Dies ist ein gutes Beispiel für Digitalisierung im Prozess der Prüfungsorganisation.“

Eine andere interviewte Person beschreibt das Kritikverfahren als wichtigen Bestandteil der Qualitätssicherung von Prüfungen. Bei berechtigter Kritik an einer Prüfungsaufgabe wird eine entsprechende Korrektur bei allen betroffenen Prüflingen vorgenommen. Dies wird durch die zentrale, digitale Prüfungsauswertung ermöglicht:

„Hier ist ein weiterer Punkt wichtig: Nach der Prüfung – parallel zur Erfassung und Auswertung – schließt sich das Kritikverfahren an. Hier können Prüflinge, Prüfer, Ausbilder, Lehrer etc. eine Woche lang an den Aufgaben Kritik üben. Die Kritik geht an die Kammern, die sie an die [Anmerkung Verfasser/-innen: interviewte Institution] weiterleitet und die diese dann auswertet. Bei Fehlern oder möglichen Missverständnissen in einer Aufgabe wird die Auswertung entsprechend korrigiert, also diese Aufgabe z. B. aus der Wertung genommen. Das heißt, alle Prüflinge bekommen die entsprechenden Punkte gutgeschrieben. Wenn alle Kritiken berücksichtigt wurden und das Kritikverfahren abgeschlossen ist, wird die ‚saubere und fehlerfreie‘ Auswertung freigegeben, die Punktwerte zugeordnet und die Ergebnisse [...] an die Kammern überspielt.“

„Das Kritikverfahren ist ein wertvolles Instrument der Qualitätssicherung. Sobald ein Prüfling begründen kann, warum beispielsweise eine andere Antwortalternative richtig ist und dies verifiziert wurde, wird auch diese Antwort als Richtiglösung zugelassen und auch alle anderen Prüflinge erhalten die entsprechenden Punkte, auch wenn sie die Aufgabe nicht kritisiert hatten. Auch dies funktioniert nur über die zentrale, digitale Auswertung.“

Die **PAL-Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle** stellt in einem abgesicherten Bereich für die zuständigen Stellen neben Bewertungs- und Vorbereitungsunterlagen auch immer nach der gelaufenen schriftlichen Prüfung die Lösungsschablonen für die gebundenen Aufgaben sowie die Lösungsvorschläge für die ungebundenen Aufgaben zum Download bereit. Die zuständigen Stellen können diese herunterladen und an die Prüfungsausschüsse weitergeben.

4.3 Prüfungswesen digital? Anforderungen, Herausforderungen und Lösungsansätze

Die vielfältigen Praxisbeispiele aus dem vorhergehenden Kapitel zeigen auf: Digitalisierung gehört längst zum Alltagsbild im Prüfungswesen. Digitalisierungsbeispiele lassen sich in verschiedenen Bereichen und Prozessen in unterschiedlichsten Ausprägungen des Prüfungswesens finden. Gleichzeitig wird bereits an den Beispielen deutlich: Digitalisierungsaktivitäten im Prüfungswesen lassen sich nicht immer problem- und widerspruchlos umsetzen.

Aus den Erkenntnissen der Literaturrecherchen, der Experteninterviews, des BIBB-Workshops und der Beiratssitzung ergeben sich eine Fülle von Anforderungen, die sich auf das Prüfungswesen im Allgemeinen, aber insbesondere auch auf ein digitales Prüfungswesen beziehen. Im Folgenden werden diese Anforderungen, die genannten Herausforderungen und Lösungsansätze und die durch das Autorenteam abgeleiteten Empfehlungen für die Digitalisierung des Prüfungswesens dargestellt. Dabei erfolgt die Darstellung anhand von fünf thematisch zusammenhängenden Themenblöcken, die sich im Rahmen der Auswertungsphase herauskristallisiert haben.

4.3.1 Gemeinsames Zukunftsbild, eine gemeinsame Umsetzungsstrategie und Kompromissbereitschaft der Akteure

Eine Vielzahl von Bereichen und Akteuren sind von der Digitalisierung des Prüfungswesens tangiert (siehe Kapitel 4.1). Die Bereitschaft, die Potenziale der Digitalisierung zu nutzen, wird von allen Expertinnen und Experten betont. Aus Teilen der Interviews wird aber auch deutlich, dass ein gemeinsames Bild und eine gemeinsame Umsetzungsstrategie fehlen und Veränderungsprozesse teilweise als zäh empfunden werden. Um (im Konsens) Veränderungsprozesse erzielen zu können, muss eine gemeinsame Zieldefinition entwickelt und alle beteiligten Zielgruppen mit ihren divergierenden Erwartungen und Voraussetzungen hinsichtlich der Digitalisierung des Prüfungswesens mitgenommen werden. Die Ebenen, auf denen eine solche Zieldefinition vorzunehmen ist, können sich themenabhängig unterscheiden.

„Prüfungswesen‘ ist ein großer Begriff, der zum einen Verfahren und Prozesse bei der Abwicklung und Organisation von Prüfungen umfasst, zum anderen die inhaltliche Gestaltung von Prüfungen. [...] Beide Aspekte sind ein riesengroßer Themenkomplex, der Fragen nach Strategien, Zielen, Aufgaben sowohl organisationsübergreifend als auch intern aufwirft und bei dem es noch viele, viele Fragezeichen gibt.“

„Hier gibt es bislang keine gemeinsame Strategie oder Ziele, es ist schwierig, mit diesem Prozess zu beginnen und eine riesengroße Herausforderung. Dabei stochert man etwas herum, schaut, wo es Möglichkeiten gibt (z. B. im Beruf Kaufmann/Kauffrau für Büromanagement), aber ein gemeinsames Bild der Akteure, wie man insgesamt zum digitalen Prüfen steht, mit welchem Ziel es verfolgt wird, gibt es nicht.“

4.3.1.1 Herausforderungen

Definition der Zielkonstruktion auf bildungspolitischer Ebene

Auf politischer Ebene zeigt sich, dass die Vorstellungen zur Digitalisierung des Prüfungswesens zwischen Bänken²⁴ und auch innerhalb der Bänke differieren können und bei der Digitalisierungsdebatte zum Teil allgemeinpolitische Forderungen und Digitalisierungsziele vermischt werden.

Es müsste zunächst geklärt werden, welche (übergeordneten) Ziele mit der Digitalisierung des Prüfungswesens erreicht werden sollen, denn ohne eine klare Zielkonstruktion können keine Standards oder abgestimmten Maßnahmen entwickelt werden, und es verbleibt auf einer individuellen Lösungsebene für einzelne Berufe, Branchen oder Zuständigkeitsbereiche.

„Die Gestaltung des Dualen Systems zum Zwecke der Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung erfordert daher die Akzeptanz und auf dieser Basis die Aushandlung der

24 Bänke: Bauftragte der Arbeitgeber und Gewerkschaften, der Länder und des Bundes in den paritätisch besetzten Gremien des BIBB (siehe auch <https://www.bibb.de/de/463.php>, Stand: 25.11.2022).

verschiedenen Interessen. Für die berufsbildungspolitische Gestaltung des Dualen Systems ist die Kenntnis dieser verschiedenen Positionen und der Unterschiede und Konsenslinien hilfreich. Neben der Berücksichtigung wissenschaftlicher Befunde und empirischer Evidenzen sind für die berufsbildungspolitischen Entscheidungen, die zu einer Qualitätsentwicklung in der beruflichen Bildung beitragen sollen, mithin die Positionen der sozialen Akteure systematisch zu berücksichtigen“ (Frommberger 2013, S. 6).

Operative Ebene mitdenken und mitnehmen

Auf operativer Ebene zeigt sich – so geht es aus den Interviews hervor –, dass bundesweite Regelungen regional unterschiedlich umgesetzt werden, es heterogene Veränderungsdynamiken zwischen Regionen, Berufen und Zuständigkeitsbereichen gibt, divergierende Rahmenbedingungen, finanzielle Restriktionen und natürliche Beharrungskräfte als Hürden für Veränderungsprozesse ausgemacht werden. Digitalisierungsfortschritte erfordern daher flexible Strukturen sowie Offenheit und Kompromissbereitschaft bei den handelnden Akteurinnen und Akteuren. Gleichzeitig kann es aber auch notwendig sein, Standards zu definieren, um digitale Innovationen zielgerichtet und ressourceneffizient umsetzen zu können.

Für die Akzeptanz und Einführung neuer Prozesse und Methoden ist es notwendig, die beteiligten Akteurinnen und Akteure – Hauptamtliche wie Ehrenamtliche – mitzunehmen und die Ideen hinter den erforderlichen Veränderungen zu vermitteln. Dies ist insbesondere wichtig vor dem Hintergrund der Gewinnung und Haltung des Ehrenamts.

„Die dritte Herausforderung besteht darin, die beteiligten Menschen einzubeziehen und mitzunehmen, – gemeint sind Teilnehmende aus prüfungsdidaktischer Sicht sowie die Menschen, die mit der Organisation, der Erstellung der Aufgaben etc. zu tun haben. Wenn man die Menschen, die mit Prüfungen tagtäglich zu tun haben, nicht von den Vorteilen der Digitalisierung überzeugt, tragen sie den Wandel nicht mit, und es besteht die Gefahr, dass sie diese Idee stoppen, auch wenn sie gut ist. Ohne die Mitnahme aller Beteiligten kann sich ein Wandel nicht vollziehen. Dies ist eine grundsätzliche Herausforderung.“

Die Digitalisierung im Prüfungsgeschehen kann dazu beitragen, dass ehrenamtliche Prüferinnen und Prüfer sowie Aufgabenersteller und Aufgabenerstellerinnen in ihrer Arbeit entlastet werden (vgl. DIHK 2018). Gleichzeitig kann die Anwendung neuer digitaler Anforderungen, auch für einen Teil der aktiven Ehrenamtlichen, zur Überforderung führen mit der Konsequenz, dass sich diese aus dem aktiven Prüfungsgeschehen zurückziehen. Dementgegen steht die Chance, dass sich – gemäß des Innovationszyklus nach Rogers (1962) – Prüfungen mit modernen digitalen Prüfungsformen und Instrumenten im Sinne eines Signalings positiv auf die Gruppe der „Early Adopter“²⁵ und der „Early Majority“ auswirken und über diese Gruppen neue Ehrenamtler/-innen für Prüfungen und Aufgabenerstellung gewonnen werden können.

25 Rogers definiert fünf Verbrauchertypen nach dem Zeitpunkt, wann sie Innovationen aufgreifen und übernehmen: Innovator, Early Adopter, Early Majority, Late Majority und Laggart. Die ersten drei Typen sind Innovationen gegenüber aufgeschlossen und entscheidend für ihren nachhaltigen Erfolg (vgl. ROGERS 1962).

4.3.1.2 Lösungsansätze

HA-Empfehlung 158 (Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen–Prüfungsanforderungen)

Über Empfehlungen des BIBB-Hauptausschusses können mit allen an der Ausbildung und Prüfung beteiligten Akteurinnen und Akteuren Ziele beschrieben, vertiefend definiert und abgestimmt werden. Einflüsse der Digitalisierung auf die Prüfungsinstrumente könnten über die HA-Empfehlung 158 abgebildet werden. Von besonderem Interesse war daher herauszufiltern, inwiefern die Expertinnen und Experten einen Änderungsbedarf an dieser Empfehlung sehen.

Der Überarbeitungsbedarf der HA-Empfehlung Nr. 158 (vgl. HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2013) wird von den befragten Experten und Expertinnen unterschiedlich eingeschätzt. Von einigen Befragten wird ein grundlegender Überarbeitungsbedarf, unabhängig von der Digitalisierungsdebatte, angeführt:

„Die HA-Empfehlung 158 müsste schon im Hinblick auf die BBiG-Novellierung angepasst werden. Aspekte wie Empfehlungen zu Prüfungszeiten, schriftlichen Prüfungen oder die Festlegung auf nur fünf Prüfungsleistungen pro Beruf und Instrumente, die nicht mehrmals verwendet werden dürfen, bilden Hemmnisse, die im Detail angeschaut werden müssten, damit es funktioniert.“

Daneben wird von den Expertinnen und Experten gefordert, das Thema Digitalisierung in der HA-Empfehlung stärker aufzugreifen. Eine Überarbeitung böte die Möglichkeit, durch konkretere Beschreibungen den Sachverständigen in Ordnungsverfahren Hilfestellungen bei der Erarbeitung an die Hand zu geben und einen Rahmen zu setzen, der konkretisiert, was mit beruflicher Handlungsfähigkeit im Kontext der Digitalisierung gemeint sei:

„Die HA-Empfehlung ist für Sachverständige, die in einem Neuordnungsprozess mitarbeiten, häufig zu abstrakt und relativ wenig greifbar. Daher wäre eine vertiefende Ausgestaltung mit mehr Interpretationshilfen wünschenswert. Auch werden in Teilen in Ordnungsverfahren bereits kreativ Prüfungsinstrumente entwickelt, die von der HA-Empfehlung abweichen und die man versucht, nachträglich irgendwo einzuordnen. Die Empfehlung müsste vor dem Hintergrund der Digitalisierung dringend überarbeitet werden. In diesem Kontext müsste dann auch mehr Klarheit geschaffen werden, was mit beruflicher Handlungsfähigkeit im Prüfungskontext eigentlich gemeint ist.“

Bei einer Überarbeitung solle verstärkt herausgearbeitet werden, welche Kompetenzen mit welchen Prüfungsinstrumenten und Prüfungsinstrumentenkombinationen erfasst und bewertet werden können, und auch mögliche Durchführungsformen oder Prüfungswege näher erläutert werden:

„Anpassungen in der HA-Empfehlung 158 sind notwendig, auch vor dem Hintergrund, dass es immer mehr integrative Prüfungsformen (wie Teil 1 bei den Elektroberufen) geben wird; hier muss geprüft werden, inwieweit Standardisierungen erforderlich sind, und auch, ob Einzel- oder Gruppenleistungen bewertet werden. Die HA-Empfehlung 158 und die Prüfungsinstrumente sollten verstärkt dahingehend ergänzt werden, welche Kompetenzen mit welchen Prüfungsinstrumenten abgeholt werden können. Die derzeitigen Prüfungsinstrumente sind für das Ehrenamt mit großem Aufwand verbunden, durch Digitalisierungsmöglichkeiten kann hier Entlastung und Entschlackung geschaffen werden.“

Neben der Anregung, den Prüfungsinstrumentenkatalog um das Prüfungsinstrument „Projekt“ zu ergänzen, wird die Frage nach neuen Prüfungsinstrumenten aufgeworfen, und in diesem Zusammenhang werden auch Forschungs- und Entwicklungsbedarfe zu geeigneten Prüfungsinstrumenten formuliert:

„Forschungsbedarf besteht bei der Frage nach geeigneten Prüfungsinstrumenten, um die aufgrund der Digitalisierung geänderten Handlungskompetenzen zu erfassen.“

Die in der HA-Empfehlung beschriebenen Prüfungsinstrumente (z. B. Arbeitsaufgabe, betrieblicher Auftrag) werden grundsätzlich als flexibel eingestuft und lassen Gestaltungsspielräume, die möglicherweise aber nicht ausreichend genutzt oder in der Empfehlung zu wenig konkretisiert werden. Vor dem Hintergrund, dass die Digitalisierung der Arbeitswelt mit einem Wandel der Kompetenzanforderungen einhergeht und zunehmend Kollaborations- und Teamfähigkeit der Fachkräfte erfordert, wäre zu diskutieren, ob neue Prüfungsinstrumente wie Projekt- oder Gruppenprüfungen Eingang in die HA-Empfehlung erhalten sollten.

Verzahnung der Ebenen und Vernetzung der Akteure

Um Innovationen einführen und unterschiedliche Zielgruppen in die Umsetzung einzubeziehen, ist eine Verzahnung der unterschiedlichen Ebenen unerlässlich und müsste organisiert oder unterstützt werden. Eine offene Diskussion und Einbeziehung der unterschiedlichen Perspektiven der Akteurinnen und Akteure wäre notwendig, um ein gemeinsames Bild zu generieren, wie ein digitales Prüfungswesen zukünftig aussehen sollte. Um die Verzahnung der verschiedenen Akteurebenen möglichst langfristig zu etablieren, schlagen die Interviewten vor, einen regelmäßigen Austausch der Akteure zu organisieren und die Zusammenarbeit sowohl institutionenübergreifend als auch ggf. innerhalb der Institutionen zu verbessern.

Digitale Austauschformate böten hier eine verhältnismäßig ressourcenschonende Möglichkeit der Annäherung, weil weniger organisatorischer und finanzieller Aufwand anfalle. Dennoch bleibt aus Sicht der Expertinnen und Experten der persönliche Austausch (face-to-face) weiterhin wichtig, und Anlässe für persönliche Begegnungen sollten beibehalten oder entwickelt werden.

Mehr Transparenz und eine aktive Weiterentwicklung eines beidseitigen Transfers (in die Ordnungsverfahren und aus der Ordnungsarbeit in die Ausbildungs- und Prüfungspraxis) werden als wichtig erachtet.

Die konkrete Umsetzbarkeit eines beidseitigen Transfers – auch im Rahmen von Ordnungsverfahren – sollte geprüft und zwischen den Sozialpartnerinnen und -partnern und mit dem BIBB abgestimmt werden. Es könnten beispielsweise auch hier digitale Räume zum Erfahrungsaustausch geschaffen werden, die das Ordnungsverfahren begleiten (ausführlich siehe unter 4.3.4.2 „Digitale Unterstützung des Transfers der Ordnungsmittel in die Prüfungspraxis“).

Die Expertinnen und Experten weisen darauf hin, dass Rahmenbedingungen Innovationen zulassen und unterstützen und Veränderungen nicht durch formale Einschränkungen oder ökonomische Überlegungen verhindert werden sollten.

Qualifizierung der Akteurinnen und Akteure

Um die Herausforderungen einer fortschreitenden Digitalisierung des Prüfungswesens, insbesondere auf operativer Ebene zu meistern, ist die Qualifizierung aller im Prüfungswesen beteiligten Akteure ein wesentlicher Punkt. Der Qualifizierungsbedarf ergibt sich aus den veränderten Rahmenbedingungen eines digitalen Prüfungswesens bei der Prüfungsdurchführung und den vor- und nachgelagerten Prozessen. Dafür ist die Etablierung bzw. der Ausbau von Schulungs- und Austauschangeboten notwendig.

„Die Umstellung auf digitale Systeme oder Prüfungsbereiche bedeutet immer eine Herausforderung für die beteiligten Akteure. Darum ist es so wichtig, sie mitzunehmen und behutsam an Veränderungen heranzuführen. Die Qualifizierung/Schulung aller im Prüfungswesen beteiligten Akteure (Prüfer, Aufgabenersteller, Ausbilder, Lehrer etc.) ist ein wesentlicher Bestandteil des Prüfungswesens, insbesondere um die Herausforderungen einer fortschreitenden Digitalisierung zu meistern.“

Ein weiterer Aspekt, den die Interviewten in diesem Zusammenhang anmerken ist, dass die technische, rechtliche und didaktische Qualifizierung des Prüfungspersonals entscheidend für die Umsetzung innovativer Prüfungsformen sei:

„Prüferschulungen und Prüferqualifizierung zählen ebenfalls zum Prüfungswesen. Mit einem Fortschreiten der Digitalisierung entwickelt sich ein Schulungsbedarf für digitale Prozesse, die Nutzung digitaler Tools in der Prüfung sowie die Auswertung digitaler Prüfungsergebnisse. Gerade die älteren Prüfenden müssten in Bezug auf die Digitalisierung fit gemacht werden.“

Ein/-e Interviewpartner/-in fordert das

„Angebot einer Prüferqualifizierung, um rechtssichere Prüfungen mit hoher inhaltlicher und didaktischer Qualität zu erreichen. Die Qualitätssteigerung der Prüfungen stärkt [Anmerkung Verfasser/-innen: den Wirtschaftsbereich] insgesamt.“

Auch wird vereinzelt die fehlende (gesetzliche) Verpflichtung zur Weiterbildung für Prüfende konstatiert und eine Entwicklung in diesem Bereich gefordert:

„Prüfer und Prüferinnen müssten regelmäßig geschult werden. Derzeit gibt es im BBiG keine Verpflichtung, dass eine gewisse Schulung nachgewiesen werden muss, um im Prüfungsausschuss tätig sein zu dürfen. An dieser Stelle müsste etwas passieren.“

„Neben der Qualifizierung von Prüfenden in punkto Digitalisierung muss auch darüber nachgedacht werden, wie das Ausbildungspersonal kontinuierlich weiterqualifiziert werden kann. Hier passiert nach der AEVO-Prüfung im Regelfall nicht mehr viel und es gibt keine Verpflichtung wie in anderen Berufen beispielsweise mit den Sachkundeprüfungen für die regelmäßige (Weiter-)Qualifizierung. Dies wird seitens der Gewerkschaften diskutiert und eine verpflichtende, regelmäßige Qualifizierung in Bezug auf Digitalisierungs- wie auch pädagogische Themen als sinnvoll erachtet. Dies bezieht sich auf die Zielgruppen Auszubildende und Prüfende, die beide auf dem Laufenden gehalten werden müssten.“

Empfehlung 1: Gemeinsame Entwicklung eines Zukunftsbildes und einer Umsetzungsstrategie

Strategisches Handeln setzt ein gemeinsames Zukunftsbild voraus, wie ein digitales Prüfungswesen aussehen soll. Zunächst müssten auf bildungspolitischer Ebene unter Einbeziehung aller Stakeholder eine gemeinsame Zielkonstruktion definiert und daraus dann entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden. Dabei ist die Heterogenität des Prüfungswesens zu berücksichtigen. Insbesondere die operativen Akteurinnen und Akteure müssen von Anfang an mitgenommen und für den Umsetzungsprozess bedarfsgerecht qualifiziert werden.

Wie die Definition einer gemeinsamen Zielkonstruktion aussehen könnte und wie sie herbeizuführen wäre, wurde von den Expertinnen und Experten im Detail nicht benannt. Eine Möglichkeit bestünde darin, die Digitalisierung des Prüfungswesens zum Gegenstand eines HA-Workshops oder einer HA-Arbeitsgruppe zu machen, wo wesentliche Akteurinnen und Akteure zusammenkommen und ihre unterschiedlichen Perspektiven einbringen können. Ein erster Schritt wurde mit der Einrichtung der HA-AG (Hauptausschuss-Arbeitsgruppe) „Digitales Prü-

fen/Antwort-Wahl-Aufgaben“ getätigt, die im Oktober 2021 ihre Arbeit aufgenommen hat. Im Ergebnis hat die Arbeitsgruppe auf der Verordnungsebene ein gemeinsames Verfahren zum Umgang mit Antwort-Wahl-Aufgaben in Aus- und Fortbildungsordnungen entwickelt sowie die HA-Empfehlungen Nr. 120, 121, 127 und 128 um Regelungen zur digitalen Durchführung von schriftlichen Prüfungen und zur Bewertung von Antwort-Wahl-Aufgaben ergänzt. In der Überarbeitungsphase befindet sich noch die Empfehlung des Hauptausschusses für programmierte Prüfungen vom 14. Mai 1987 (Nr. 71).

4.3.2 Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen

Als besonderes Qualitätsmerkmal des dualen Systems wird herausgestellt, dass neben der Durchführung der Ausbildung auch die Prüfungsabnahme auf Basis von einheitlichen Standards erfolgt. Diese werden in den Prüfungsanforderungen der Verordnungen geregelt. Ziel von Prüfungen ist nach § 38 BBiG der Nachweis der beruflichen Handlungsfähigkeit. Um dies zu gewährleisten, sollten Prüfungsanforderungen, -aufgabenstellungen und -instrumente sowie die in Prüfungen verwendeten Hilfsmittel, Werkzeuge und Prüfungsobjekte der betrieblichen Praxis möglichst entsprechen. Angesprochen ist damit die Authentizität als Qualitätsmerkmal von beruflichen Abschlussprüfungen, der neben den allgemeinen Gütekriterien (siehe Kapitel 1.2.3) eine besondere Bedeutung zukommt. Um berufliche Handlungsfähigkeit nachweisen zu können, bedarf es möglichst authentischer Arbeitsaufträge. Es kann zwischen Authentizität im engeren und weiteren Sinne unterschieden werden:

„Authentizität im weiteren Sinne liegt vor bei für Prüfungszwecke entwickelten Aufgaben mit weitestmöglicher Annäherung an reale betriebliche Vorgänge. Authentizität im engeren Sinne betrifft keine eigens für Prüfungszwecke entwickelte Aufgabe, sondern einen realen im Ausbildungsbetrieb anstehenden Arbeitsauftrag“ (REETZ/HEWLETT 2008, S. 50).

Im Folgenden wird, wenn von authentischen Prüfungen die Rede ist, Authentizität im weiteren Sinne verstanden, da Authentizität im engeren Sinne lediglich digitale Prüfungsformen einschließt, die wie der betriebliche Auftrag im realen Arbeitszusammenhang stattfinden. Authentizität im weiteren Sinne schließt dagegen nach Reetz/Hewlett (2008) auch simulative Prüfungsformen nicht aus.

4.3.2.1 Herausforderungen

Qualitativ gute und aussagekräftige digitale Prüfungen

„Berufliche Abschlussprüfungen sollen den erreichten Lernstand bewerten und eine verlässliche Information über die beruflichen Kompetenzen eines jungen Menschen geben. Gute Prüfungen müssen, charakteristische Anforderungen aus der beruflichen Praxis abbilden, den Prüflingen die Möglichkeit geben, ihre berufliche Handlungsfähigkeit zu beweisen, Leistungen differenziert bewertbar machen, in den Verfahren, Kriterien und Bewertungen transparent und fair sowie in den Ergebnissen unabhängig von den Prüfern sein, rechtssicher sein und einer juristischen Nachprüfung standhalten, gleichzeitig praktikabel und mit vertretbarem Ressourceneinsatz durchführbar sein“ (WEISS 2014, S. 3).

Der hohe Qualitätsstandard des dualen Prüfungssystems muss auch bei digitalen Prüfungen gewährleistet sein. Eine angemessene digitale Prüfung muss mit einem vertretbaren Ressourceneinsatz die berufliche Praxis abbilden und eine differenzierte und verlässliche Bewertung der beruflichen Handlungsfähigkeit eines Prüflings ermöglichen. Die Entscheidungen zugun-

ten oder zulasten von digitalen Prüfungen sollte nicht ausschließlich aus einer ökonomischen Brille betrachtet und getroffen werden. Wichtig ist vielmehr, dass das Thema auch aus einer prüfungsdidaktischen und pädagogischen Sicht betrachtet wird. So wird in einem Interview bemängelt, dass

„[...] das Thema der Digitalisierung des Prüfungswesens manchmal mehr aus der Blickrichtung der Ökonomie als aus der Pädagogik betrachtet [werde]. Als Herausforderung wird in diesem Kontext gesehen, dass sich dem Thema der Digitalisierung auch einmal aus einer pädagogischen Blickrichtung angenähert und die ökonomische Brille etwas außer Acht gelassen werde. Diese Herausforderung beziehe sich sowohl auf die schriftlichen als auch auf die praktischen Prüfungen“.

Ein weiterer Wunsch, der mit der Digitalisierung des Prüfungswesens verbunden wird, ist, die Diagnostik von Prüfungen zu verbessern:

„Der Anspruch, praxis- und handlungsorientierte bzw. kompetenzorientierte Prüfungen zu erstellen, darf keinesfalls aufgegeben werden und muss mit PC-gestützten Prüfungen darstellbar sein, will heißen: Digitalisierung hat sich dem Ziel, qualitativ gute und aussagefähige Prüfungen zu erstellen, unterzuordnen und darf nicht zu einem Qualitätsverlust führen.“

Abbildung des (digitalen) beruflichen Alltags in Prüfungen

Unter einer authentischen digitalen Prüfung wird seitens der Expertinnen und Experten eine Prüfung verstanden, die den Anspruch hat, den digitalen beruflichen Alltag möglichst real abzubilden:

„Fokus dabei sollte sein, was mit Prüfungen erreicht werden soll. Der Prüfling soll das in der Ausbildung Erlernte zeigen, daher müssen Prüfungen den beruflichen Alltag abbilden. Es sollten die geeigneten Prüfungsinstrumente gefunden werden, um möglichst nah an den Ausbildungsalltag heranzukommen.“

Tätigkeiten, die in der betrieblichen Praxis digital ausgeführt werden und eine entscheidende, berufliche Qualifikation darstellen, sollten auch eine Entsprechung in den Prüfungen finden. Wenn sich die erforderlichen digitalen Kompetenzen ändern, müssen sich auch die Prüfungen ändern. Beispielsweise gehört das Arbeiten mit dem Internet inzwischen zum beruflichen Alltag, also müsste das Internet in den Prüfungen genutzt werden können:

„Die Maxime ‚was in der betrieblichen Praxis digitalisiert ist, ist auch in der Prüfung digital abzubilden‘ gilt weiterhin. Dieser Maxime wird heute schon in vielen Berufen gefolgt. Prüfungen werden sich auch vor diesem Hintergrund in ihrem Digitalisierungsgrad kontinuierlich weiterentwickeln.“

Neue digitale Formen der Kompetenzfeststellung, wie diese beispielsweise im Rahmen der Initiative ASCOT+ entwickelt werden, haben den Anspruch, die Prüfungsgüte zu erhöhen (siehe Kapitel 1.2.3 und 4.2.3.3). Die im Rahmen der Initiative entwickelten Simulationen sind zwar an der betrieblichen Realität angelehnt, aber hinsichtlich ihrer Durchführung nicht real bzw. authentisch im engeren Sinne (siehe Kapitel 4.3.2). Es bleibt auf bildungspolitischer Ebene zu klären, ob beispielsweise die Prüfung eines Kfz-Mechatronikers/einer Kfz-Mechatronikerin in einer realen Werkstatt, an einem realen Auto mit realen Werkzeugen durchgeführt werden sollte oder ob Teile der Prüfung sich auch im virtuellen Raum bewegen könnten, um beispielsweise die Prüfungsgüte zu erhöhen. In einem Interview heißt es dazu:

„[...] wenn die betriebliche Praxis in bestimmten Bereichen digitalisiert ist, dann sollte auch die Prüfung in diesen Bereichen digitalisiert sein. Ebenfalls bejaht die interviewte Person die Aussage, dass ein weiterer Anhaltspunkt für eine Digitalisierung der Prüfung die Qualifizierung im Rahmen der Ausbildung (beispielsweise flächendeckender Einsatz von VR-Brillen zur Qualifizierung im Bereich des Schweißens) darstellt.“

Im Projektbeirat wurde die Diskussion zurückhaltend geführt, im Rahmen der Kleingruppenarbeit wurden Prüfungen über VR-/AR-Systeme (Virtual-Reality-/Augmented-Reality-Systeme) lediglich als probates Mittel in Ausnahmesituation, beispielsweise in Gefahrensituationen, gesehen (siehe Kapitel 4.2.3.3). In jedem Fall sei aber noch zu prüfen, ob solche Instrumente auch rechtssicher in Prüfungen genutzt werden dürfen.

Die Enquete-Kommission Berufliche Bildung positioniert sich zu diesem Feld wie folgt:

„Der Einsatz von Prüfungen am PC, Tablet und in der virtuellen Realität muss bezogen auf authentische berufsbezogene Anforderungen flächendeckend unter Einbeziehung des Prüfungsausschusses ermöglicht werden.“ (Deutscher Bundestag 2021, S. 218)

Im Projekt DigiDIn-Kfz der Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ wird die Leistung von Auszubildenden des Kfz-Gewerbes in virtuellen Test mit Reparaturleistungen am echten Fahrzeug verglichen (vgl. BIBB 2021). Möglicherweise können diese und ähnlich gelagerte Forschungsbeiträge wertvolle Erkenntnisse zum Nutzen von Simulationen in Prüfungen liefern.

Die Frage, wie perspektivisch mit den Möglichkeiten der virtuellen Realität in Prüfungen umzugehen ist, ist grundsätzlicher Natur und sollte durch den BIBB-Hauptausschuss geklärt werden.

Heterogene Digitalisierungsgrade

Die Dynamik technischer Entwicklungen stellt das Prüfungswesen aber vor die Herausforderung, heterogene Digitalisierungsgrade und -potenziale der Ausbildungsbetriebe aufgrund unterschiedlicher Branchen, Betriebsgrößen oder Produkte zu berücksichtigen. Um alle Ausbildungsbetriebe mitzunehmen, ist Digitalisierung mit Augenmaß gefragt. Die interviewten Experten und Expertinnen weisen darauf hin, dass mit neuen digitalen Prüfungsformen kein Digitalisierungsdruck erzeugt werden sollte:

„Bei der Teilnovellierung der Metall- und Elektroberufe hat sich in den Diskussionen gezeigt, wie schwierig die Integration und Vermittlung digitaler Kompetenzen in einzelnen Betrieben sein kann, bei denen Digitalisierung und Industrie 4.0 keine große Rolle spielen. Zwar könnte die Vermittlung digitaler Kompetenzen auch noch stärker in der Berufsschule erfolgen, doch ist eine solche Trennung der Inhalte der Lernorte nicht Intention der dualen Ausbildung.“

Digitalisierungsaktivitäten zur Veränderung der Prüfungsdurchführung erfordern einerseits die Entwicklung übergreifender Standards,²⁶ damit die Potenziale der Digitalisierung möglichst ressourcenschonend genutzt werden können. Mit den erforderlichen Standardisierungsprozessen könnten aber Möglichkeiten der individuellen Ausgestaltung der Prüfungsdurchführung verloren gehen. Wie beschrieben sind die digitale betriebliche Praxis und die

26 Zu nennen sind hier insbesondere technische Standards beispielsweise bei der Entwicklung von elektronischen Prüf- bzw. Testzentren, digitalen Simulationen oder auch bei der Nutzung von Textverarbeitungsprogrammen. Häufig haben aber technische Standards auch Auswirkungen auf die inhaltliche Gestaltung der Prüfungsaufgaben, sodass auch an dieser Stelle eine Standardsetzung erforderlich wird.

Ausprägungen in den Berufen vielfältig und zum Teil sehr heterogen. Daher sollte andererseits der Rahmen für betriebliche und berufliche Heterogenität über flexible Strukturen offengehalten werden. Ein Verlust der Individualisierungsmöglichkeiten im Prüfungskontext wird insbesondere im Handwerk als kritisch angesehen:

„Alles was mit Digitalisierung zusammenhängt, setzt in einem ersten Schritt immer zunächst eine Standardisierung voraus, einen standardisierten Prozess, der dann digitalisiert werden kann. Und da gerät man gerade im Bereich Handwerk an Grenzen, denn Handwerk ist von der Grundüberzeugung tendenziell das Gegenteil von Standardisierung. Handwerk ist immer individuell, immer kundenbezogen und eben keine industrielle Fertigung bzw. auch keine 100-prozentige standardisierte Dienstleistung. Und genau das ist der Unterschied zwischen Handwerk und Industrie. Wenn wir den Kern unserer Berufe erhalten wollen, dann werden wir auch beim Thema Digitalisierung immer an Grenzen geraten, weil Raum bleiben muss für eigenes Entscheiden, für eigenes Anpassen.“

Mit Blick auf das aufgezeigte Spannungsfeld könnten Entwicklungen zur Individualisierung durch Digitalisierung auch für das Prüfungswesen Horizonte eröffnen. An dieser Stelle gilt es, die Entwicklung rund um das adaptive Testen im besonderen Maße im Blick zu behalten.

Mehrwert digitaler Prüfungen

Neben dem Anspruch authentischer Prüfungen, wird in den Interviews immer wieder betont, dass die digitale Prüfung nicht per se die „bessere Prüfung“ sei und mit der Digitalisierung des Prüfungswesens die Forderung verbunden werde, sie gewinnbringend oder mit einem Mehrwert einzusetzen. Eine digitale Prüfung habe nur dann einen Mehrwert, wenn sie authentisch sei sowie Aufwand und Nutzen in einem vertretbaren Verhältnis stünden:

„In puncto Digitalisierung der praktischen Prüfung sollte der Grundsatz gelten, wo eine Digitalisierung [berufsfachlich] sinnvoll möglich ist, sollte diese auch vorgenommen werden. Beweggrund für eine Digitalisierung von Prüfungen sollte allerdings nicht alleine sein, dass etwas technisch umsetzbar ist, dass also etwas digitalisiert werden könnte. Wenn die betriebliche Praxis in bestimmten Bereichen digitalisiert ist, dann sollte auch die Prüfung in diesen Bereichen digitalisiert sein.“

Um die Digitalisierung mit angemessenem Aufwand umzusetzen, sollte sie mit Augenmaß erfolgen. Dabei wäre es hilfreich, sich auf Berufsfelder zu fokussieren, die einen hohen Digitalisierungsstand haben und bei denen ein inhaltlicher und berufsfachlicher Mehrwert durch die Digitalisierung erreicht werden kann. Die Herausforderung besteht darin, Aufwand und Nutzen gegeneinander abzuwägen und den Mehrwert zu bestimmen:

„Derzeit sind onlinebasierte bzw. PC-gestützte Prüfungen die führende digitale Prüfungsform. Dabei sollte aber nicht das Endgerät im Fokus stehen, sondern vielmehr Inhalte bzw. die Qualität der Aufgaben. Digitalisierung sollte demnach nicht nur einen Medienwechsel in schriftlichen Prüfungen von Papier und Bleistift zu PC und Tastatur bedeuten. Führerscheinprüfungen werden zwar inzwischen auch digital angeboten, aber die Aufgaben werden lediglich aneinandergereiht und mittels Ja/Nein-Klicks oder Zifferneingabe beantwortet. Sondern die Prüflinge sollten zeigen, dass sie das Medium PC oder ein anderes digitales Medium entsprechend des beruflichen Umfelds bzw. im Sinne der beruflichen Handlungsfähigkeit nutzen können.“

Identifikation digitaler beruflicher Kompetenzen

Eine Herausforderung für die Ordnungsarbeit besteht in der passgenauen Identifikation derjenigen digitalen Kompetenzen, die es in der Ausbildung zu vermitteln und ggf. auch zu prüfen gilt. Hierbei müssen heterogene Digitalisierungsgrade und die Vorgabe technikneutraler Formulierungen berücksichtigt werden.

Eine Analyse der Ausbildungsordnungen in den kaufmännischen und kaufmännisch-verbunden Berufen hinsichtlich der in ihr enthaltenen digitalen Kompetenzen zeigte, dass bestimmte Kompetenzen wie „Software anwenden“, „Daten und Dokumente pflegen“, „Vorschriften und Richtlinien (Datenschutz und Datensicherheit) anwenden“ grundsätzlich in den untersuchten Ausbildungsrahmenplänen und auch den Prüfungsanforderungen verankert sind.

„Software anwenden wird beispielsweise beim mathematisch-technischen Softwareentwickler, in den IT-Berufen und bei den neugeordneten Kaufleuten für Büromanagement im praktischen Prüfungsteil, der am PC durchgeführt wird, geprüft. Daten und Dokumente pflegen, Textverarbeitung und Tabellenkalkulation wird auch in den IT-Berufen und bei den Kaufleuten für Büromanagement in den Prüfungen erfasst und der ganze Bereich Datenschutz wird in den klassischen schriftlichen Prüfungen abgebildet. Diese digitalen Kompetenzen werden bereits geprüft. [...] Dass Digitalisierung an Bedeutung gewonnen hat, wird in den Verordnungen nicht immer sichtbar. Wichtig wäre, dass digitale Kompetenzen von den Sachverständigen identifiziert und dann auch verordnet werden.“

Auch zu berücksichtigen bei der Digitalisierung von Prüfungen oder Prüfungsteilen im Ordnungsprozess sind die Kompetenzen, die sich schwer oder gar nicht digital prüfen lassen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, immer berufsindividuell zu schauen, welche Kompetenzen vermittelt werden müssen und welche Kompetenzen davon mit welchem Instrument geprüft werden können.

„In Bezug auf die praktische Prüfung kann einiges (beispielsweise der Brauprozess) digital gut dargestellt und das Wissen anhand dieses Prozesses ermittelt werden. Anderes wie Sicherheitshinweise und Hygienebestimmungen (z. B. die Notwendigkeit, einen heruntergefallenen Schlauch zu desinfizieren) kann am Computer kaum nachvollzogen werden. Dies kann damit auch nicht digital, sondern nur praktisch abgeprüft werden. Entsprechend sind nach wie vor analoge Prüfungsbestandteile erforderlich.“

„[...] um Aussagen zur beruflichen Handlungsfähigkeit machen zu können, muss beispielsweise bei den klassischen Metallberufen auch zukünftig in Prüfungen irgendeine Form der Metallbearbeitung erfolgen. Man kann mit Simulationen arbeiten, aber wenn ein Industriemechaniker in der Prüfung nicht etwas gefertigt oder montiert hat, lassen sich keine Aussagen über die berufliche Handlungsfähigkeit treffen. Bei neuen Berufsbildern mit neuen Kompetenzen sieht das möglicherweise anders aus, daher brauchen wir Veränderung und Flexibilisierung, eine differenzierte Betrachtung, weil nicht alles verändert werden muss und darf.“

4.3.2.2 Lösungsansätze

Abbildung digitaler Kompetenzen in der sachlichen und zeitlichen Gliederung

In einem internen BIBB-Workshop mit Kolleginnen und Kollegen aus der Ordnungsabteilung wurde nach den Kompetenzen gefragt, die im Zuge der digitalen Transformation wichtiger werden. Genannt wurden insbesondere Selbst- und Sozialkompetenzen wie Wissensmanagement,

Lernbereitschaft, Team- und Kooperationsfähigkeit. Nach Einschätzung der BIBB-Kolleginnen und -Kollegen werden diese vermehrt nachgefragten Kompetenzen bereits heute in den Verordnungen abgebildet und können/könnten beispielsweise mit dem Prüfungsinstrument „Betrieblicher Auftrag“ in die Prüfungen einbezogen werden. Die derzeitige HA-Empfehlung 158 wird grundsätzlich als eine gute Grundlage gesehen, sowohl das Prüfen digitalisierter Inhalte zu ermöglichen als auch die Prüfungen an sich digitaler auszurichten (siehe Kapitel 4.3.1.2).

In den Ordnungsverfahren müsste identifiziert und festgelegt werden, welche digitalen Kompetenzen im Beruf nachgefragt, mit welchen Herausforderungen die Prüflinge im realen Berufsleben konfrontiert werden und woraus die digitale berufliche Handlungsfähigkeit besteht. Dafür müsste, so die Einlassungen aus der Interviewphase, eine noch intensivere Auseinandersetzung und Abstimmung in den Neuordnungsverfahren erfolgen, welche digitalen Kompetenzen für alle verbindlich verordnet werden können.

„Voraussetzung ist zunächst die Identifikation und Definition digitaler Kompetenzen, damit die Basis für ein gemeinsames Verständnis geschaffen wird, auf deren Grundlage man dann Ordnungsarbeit gestalten kann.“

„Dass Digitalisierung an Bedeutung gewonnen hat, wird in den Verordnungen nicht immer sichtbar. Wichtig wäre, dass digitale Kompetenzen von den Sachverständigen identifiziert und dann auch verordnet werden.“

Ein Experte weist darauf hin, dass mit fortschreitender Digitalisierung die Verantwortung der Sachverständigen, Breite und Tiefe der Ausbildungsinhalte in die Verordnungen einzubringen, wachse. Hintergrund- und Zusammenhangswissen bei zunehmender Technisierung und Automatisierung (Stichpunkt „Automatisierungsdilemma“) sollte daher in den Verfahren berücksichtigt werden:

„Digitalisierung birgt an dieser Stelle die Gefahr, bei der Anwendung von Programmen grundsätzliche Verfahrensweisen und Zusammenhänge nicht mehr wissen zu müssen, diese darum auch nicht mehr Gegenstand der Ausbildung und damit der Prüfung sind. Da kann man sich viel Arbeit sparen und – wie in einem Gespräch mit Sachverständigen in einem Neuordnungsverfahren des Öfteren gehört – muss inhaltlich gar nicht mehr so tief einsteigen: ‚Da drückt man ohnehin nur aufs Knöpfchen, das macht dann die Maschine.‘ Auch wenn Maschinen Aufgaben übernehmen, sollte genau überlegt werden, welche Sachverhalte trotzdem weiterhin vermittelt werden müssen. Das eigentliche, viel tieferliegende Problem, das aus dem verständnishemmenden Transparenzverlust entsteht, ist, dass sich Arbeitsinhalte vereinfachen und das Fachwissen von Fachkräften an Bedeutung verlieren könnte. Auf lange Sicht könnten Fachkräfte obsolet und durch jemanden ersetzt werden, der lediglich noch weiß, welches Knöpfchen wann gedrückt werden muss.“

Um gleichzeitig Betriebe vom Digitalisierungsdruck zu entlasten, betriebliche digitale Heterogenität auszugleichen sowie zukunftsfähige Verordnungen zu entwickeln, bestünde die Möglichkeit, über die überbetrieblichen Lehrlingsunterweisungen oder die Berufsschulen ein einheitliches digitales Kompetenzniveau zu vermitteln, ohne dass einzelne Betriebe erhebliche Investitionen vornehmen müssten.

Festlegung der geeigneten Verfahren der Kompetenzmessung in den Prüfungsparagrafen

Die identifizierten prüfungsrelevanten digitalen Kompetenzen, die mit einem Mehrwert, also sinnvoll und mit einem angemessenen Aufwand, in die Prüfung eingebracht werden könnten, müssten in den Prüfungsanforderungen mit passenden Prüfungsinstrumenten expliziert wer-

den. Beispielweise könnte in einem Beruf, in dem überwiegend mit dem Computer gearbeitet wird, das Prüfungsinstrument „schriftlich zu bearbeitende Aufgaben“, durch den Zusatz „computergestützt“ dahingehend konkretisiert werden, dass die elektronische Bearbeitung schriftlicher Aufgaben in den Prüfungsanforderungen für alle verbindlich festgelegt wird. Teil 1 der Gestreckten Abschlussprüfung des 2014 neugeordneten Berufs Kaufmann/Kauffrau für Büromanagement wird in diesem Zusammenhang als gelungenes Beispiel für eine gewinnbringende Verankerung berufstypischer, digitaler Kompetenzen genannt (siehe Kapitel 4.2.1.1).

Ein weiterer Aspekt ist, dass mit zunehmender Relevanz bestimmter Kompetenzen wie Kollaborationsfähigkeit nach Meinung einiger Experten und Expertinnen über die Entwicklung adäquater Prüfungsinstrumente nachgedacht werden müsse, die die Erfassung dieser Kompetenzen auch ermöglichen (siehe Kapitel 4.4):

„Beispielsweise, wenn es darum geht, etwas im Team zu entwickeln, an einer großen Maschine, die man nicht alleine bedient, wo verschiedene Menschen an verschiedenen Schaltstellen arbeiten. Diese Kompetenz wird im Moment nicht erfasst, sondern es werden das Ergebnis und der Weg dahin betrachtet. Im situativen Fachgespräch wird geprüft, ob sich der Prüfling auskennt und weiß, was er tut, aber das Miteinander fehlt.“

In dem internen BIBB-Workshop wurde auch die Frage nach dem (Weiter-)Entwicklungsbedarf neuer Prüfungsinstrumente vor dem Hintergrund sich verändernder Kompetenzanforderungen diskutiert. Aus Sicht der Kolleginnen und Kollegen könnten Kompetenzen, die das Wissensmanagement betreffen, über das Instrument „Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen“, das fachlich-medial weiterentwickelt wird, erfasst und bewertet werden. Für die Prüfung von Selbstkompetenzen kämen „schriftlich zu bearbeitende Aufgaben“, die offener formuliert seien, komplexe Fallaufgaben umfassen und bei denen beispielsweise recherchiert werden dürfe, in Betracht. Soziale Kompetenzen, beispielsweise Teamfähigkeit/Kooperation, könnten über Rollenspiele oder Gruppenprüfungen erfasst werden.

Auch Ressel/Kiesecker (2019) fordern, dass die bestehenden Prüfungsinstrumente soziale Kompetenzen wie Kommunikation und Kollaboration erfassen sollen. Das Projekt DigiDKfz der Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ forscht an der kollaborativen Diagnosekompetenz, die beim gemeinsamen Diagnostizieren von Kfz-Störungen angewandt wird. Das Projekt entwickelt computerbasierte Mess- und Förderinstrumente für die entsprechenden Kollaborationskompetenzen der Auszubildenden. Das Projekt EKGe „Erweiterte Kompetenzmessung im Gesundheitsbereich“ entwickelt digitale Messinstrumente zur Erfassung der Bewältigungskompetenz psychischer Belastungen, denen Auszubildende gerade im Pflegebereich häufig ausgesetzt sind, und zur Erfassung interprofessionellen Kooperationskompetenz. Diese beschreibt die Fähigkeit der Zusammenarbeit über Berufs- und Hierarchiegrenzen hinweg (vgl. BIBB 2022). Die entwickelten Instrumente und Projekterkenntnisse können Ansatzpunkte liefern, wie soziale Kompetenzen berufsbezogen erfasst und bewertet werden können. Anwendungsmöglichkeiten in Prüfungen und Übertragungsmöglichkeiten auf andere Berufe sind zu analysieren und weiterzuentwickeln.

Empfehlung 2: Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen

Digitale Prüfungen sollten kein Selbstzweck sein und möglichst authentisch den beruflichen Alltag abbilden. Mindeststandards für digitale Kompetenzen sollten berufsspezifisch identifiziert, definiert und möglichst in den Prüfungsanforderungen mit geeigneten Verfahren der Kompetenzfeststellung festgeschrieben werden. Bei der Festlegung von Mindeststandards sollten die unterschiedlichen Digitalisierungsgrade der Ausbildungspraxis berücksichtigt werden.

4.3.3 Angemessenheit und Rechtssicherheit

Die Entwicklung von angemessenen und rechtssicheren Prüfungen stellt eine generelle Anforderung an Prüfungen dar. Dabei gilt es, unterschiedliche und zum Teil gegenläufige Zieldimensionen von Prüfungen bei ungleichen Prioritätensetzungen der Akteurinnen und Akteure im Rahmen eines Abwägungs- und Aushandlungsprozesses in einen Ausgleich zu bringen.

„Angemessenheit ist für die [Anmerkung Verfasser/-innen: interviewte Institution] von besonderer Bedeutung, da mit angemessenem Aufwand in der zur Verfügung stehenden Zeit die Prüfungsleistung für die Teilnehmer bewältigt und gleichzeitig die große Anzahl an Prüfungsleistungen für die Prüfungsausschüsse leistungsgerecht, objektiv und einheitlich bewertet werden muss.“

4.3.3.1 Herausforderungen

Wirtschaftlichkeit – Finanzierbarkeit von Prüfungen

Für die Berufsausbildung gilt das Prinzip der Kostenfreiheit für Auszubildende (§ 14 BBiG, Abs. 3). Die Abschlussprüfung ist für die Auszubildenden überdies gebührenfrei (§ 37 BBiG, Abs. 4). Sofern keine Umlage von Kosten innerhalb der Zuständigkeitsbereiche erfolgt,²⁷ sind Prüfungskosten im Wesentlichen durch die Ausbildungsbetriebe zu finanzieren. Steigende Prüfungskosten können sich negativ auf die Kosten-Nutzen-Abwägung von Betrieben und ihr Ausbildungsengagement auswirken und umgekehrt.²⁸ Auch vor diesem Hintergrund gilt der Grundsatz, dass eine Kompetenzfeststellung im Bereich des Prüfungswesens mit angemessenem finanziellem und zeitlichem Aufwand erfolgen muss.

Mit den fortschreitenden Digitalisierungsmöglichkeiten sind insbesondere im Bereich der Prüfungsadministration mittel- bis langfristig Kosteneinsparungen zu erwarten. Kurzfristig sind Digitalisierungsmaßnahmen aufgrund von Umstellungskosten (Entwicklungs-, IT-, Infrastruktur- und Qualifizierungskosten etc.) mit zum Teil erheblichen Investitionen und Abstimmungsbedarf verbunden.

Die Bewältigung dieses Umstellungsprozesses wird in den Interviews als eine der zentralen Herausforderungen herausgestellt, bei der es noch eine Reihe ungelöster Fragen gibt.

„Ein Blick auf den universitären Bereich [...] zeigt, dass in Bezug auf die entsprechende Hardware in Verbindung mit den zu beachtenden rechtlichen Anforderungen ein erheblicher Aufwand betrieben werden muss. Wird dieser Aufwand skaliert und auf die Prüfungen in der beruflichen Bildung übertragen, dann besteht im Hochfahren der notwendigen sicheren Infrastruktur eine große Herausforderung: PC-Arbeitsplätze dürfen ausschließlich für elektronische Prüfungen eingesetzt werden, eine ausreichende Breitbandanbindung muss gegeben sein, der Lichteinfall auf die Monitore darf keine Prüflinge benachteiligen, der Lautstärkepegel in den Räumlichkeiten muss passen.“

„Als deutlich schwieriger schätzt der Interviewte ein, dass bis dahin aber auch die Infrastruktur in der Prüfungsdurchführung vor Ort mitwachsen müsse, z. B. die technische Ausrüstung sowie die Wartung der technischen Geräte vor Ort. [...] Die Herausforde-

27 Als Beispiel für eine Umlage von Prüfungskosten kann die Praxis in der IHK Koblenz genommen werden; hier werden Prüfungskosten anteilig aus Gebühren und Beiträgen solidarisch finanziert (vgl. IHK KOBLENZ o. J.).

28 Zu den Kosten und Nutzen der Ausbildung aus betrieblicher Sicht hat das Bundesinstitut für Berufsbildung diverse Veröffentlichungen publiziert (siehe: <https://www.bibb.de/de/11060.php>, Stand: 25.11.2022).

„...ung werde bis 2025 nicht die digitale Abbildung durch die [Anmerkung Verfasser/-innen: interviewte Institution] sein, sondern die konkrete digitale Umsetzung durch die zuständigen Stellen.“

Bei den Investitionskosten für die Durchführung digitaler Prüfungen kann zwischen berufsübergreifenden und -spezifischen Investitionskosten unterschieden werden, wobei die Grenzen teilweise verschwimmen. Zu den berufsübergreifenden Investitionskosten zählen beispielsweise allgemeine Infrastrukturkosten zum Netzausbau, zur IT-Ausstattung, zur Datensicherheit, zur Digitalisierung der verwaltungsführenden Systeme, zur Entwicklung übergreifender elektronischer Prüf- bzw. Testzentren und zur Qualifizierung. Unter die berufsspezifischen Investitionskosten sind beispielsweise Kosten für die Entwicklung digitalisierter Simulationsanwendung (siehe Eisenbahner/-in im Betriebsdienst), für den Einsatz von hochtechnologisierten Maschinen, Geräten und Instrumenten (Abbildung der digitalen betrieblichen Realität in Prüfungen), für die Entwicklung onlinebasierter Prüfungsaufgaben (Prüfen am PC) und für die Qualifizierung zu fassen. Diese Differenzierung kann bei der Vorbereitung von Investitionsentscheidungen oder auch der Auflage von möglichen finanziellen Förderungen hilfreich sein.

Aus den Interviews wird deutlich, dass die Ausgangssituationen in Bezug auf bereits erfolgte Umstellungsinvestitionen zwischen den Regionen, den zuständigen Stellen und ebenso zwischen den Berufen stark differieren (siehe Kapitel 4.3.5). Dabei wird in Teilen die unterschiedliche Ausstattung der Prüfungsstandorte als Innovationshemmnis thematisiert:

„Ebenso stellt die (unterschiedliche) Ausstattung der Prüfungsstandorte mit der notwendigen IT-Infrastruktur eine Herausforderung mit Blick auf die Innovationsgeschwindigkeit dar.“

Auch wird angemerkt, dass sich bei einer Umstellung der Prüfungsdurchführung von analog auf digital die Frage des Returns on Investment stelle. Vor allem Skaleneffekte²⁹ lassen aufwendige berufsspezifische technische Entwicklungen im Prüfungskontext (hierzu zählen beispielsweise Simulationen) eher in großen als in kleinen Berufen als wirtschaftlich sinnvoll erscheinen. Hier müsste allerdings geklärt werden, ob die notwendigen Investitionen überhaupt leistbar sind bzw. wie sich Strukturen verändern müssen, um diese zu ermöglichen.

Insbesondere für kleinere Berufe stellt sich die Frage, ob sich die notwendigen Anfangsinvestitionen lohnen:

„Digitalisierung bedeutet einen hohen Aufwand und erzeugt gerade am Anfang hohe Kosten. Deshalb macht Digitalisierung häufig nur bei Berufen mit hohen Prüfungszahlen Sinn, bei denen auf lange Frist ein Effizienzgewinn zu erwarten ist. Für sehr kleine Bereiche wird dies jedoch nicht wirtschaftlich sein.“

„Spannend wird im Ausbildungsbereich die Frage von Randomisierung und Mengengerüsten, da die Anzahl an Prüflingen (zentrale Zwischen- und Abschlussprüfungen) ein Vielfaches von den Teilnehmenden im Fortbildungsbereich beträgt. Digitale Prüfungen können aus Sicht des Interviewpartners hier nur umgesetzt werden, wenn die [Anmerkung Verfasser/-innen: zuständigen Stellen] ihre Mengengerüste verteilen und flexibilisieren können. Um beim bereits genannten Beispiel in München zu bleiben: Für die Fortbildungsprüfungen müssten über 1.100 Endgeräte zweimal im Jahr in der

²⁹ Unter Skaleneffekten werden Kostenvorteile verstanden, die dadurch entstehen, dass mit steigenden Prüfungszahlen die Gesamtkosten pro Prüfling sinken. Hintergrund ist, dass die Prüfungsfixkosten auf eine höhere Anzahl an Prüflingen umgelegt werden können.

Olympiahalle bereitgestellt werden. Das ist nicht leistbar – schon gar nicht mit den Auszubildendenzahlen. Digitale Prüfungen können entweder nur funktionieren, wenn die Masse an Geräten vorhanden ist und jeden Tag im Jahr an verschiedenen Stellen genutzt werden kann oder wenn bei weniger Endgeräten eine Verteilung der Prüflinge auf mehrere Termine stattfindet. Nur so können große Mengengerüste wirtschaftlich nutzbar abgebildet und die Geschäftsführer der [Anmerkung Verfasser/-innen: zuständigen Stellen] vom Nutzen digitaler Prüfungen überzeugt werden.“

Dementgegen wird angeführt, dass gerade bei kleineren Berufen die Möglichkeit bestehe, auf vorhandene Ressourcen zurückzugreifen, was wiederum den Digitalisierungsprozess erleichtere:

„Eine Herausforderung stellt die Kapazitätsfrage dar. Bei teilnehmerschwachen Berufen – wie beispielsweise den Investmentfondskaufleuten oder den Servicekaufleuten im Luftverkehr – ist sie einfacher zu lösen, da hier in Kammern, Schulen oder bei Maßnahmenträgern die erforderlichen Geräte bereitgestellt werden können, an denen dann digital geprüft wird.“

Ein Auseinanderdriften zwischen großen und kleinen Berufen aufgrund von unterschiedlichen wirtschaftlichen Möglichkeiten bei der Prüfungsdurchführung könnte eine langfristige Folgeerscheinung sein. Um zu diesem Spannungsfeld valide Aussagen treffen zu können, ist allerdings noch eine vertiefte Auseinandersetzung notwendig. Die Bewältigung des Umstellungsprozesses und die damit zusammenhängenden Finanzierungsfragen sollten rechtzeitig in den Blick genommen und geklärt werden.

Rechtssicherheit – Chancengleichheit – Geheimhaltung

Die Zwischen- und Abschlussprüfungen sind öffentlich-rechtliche Prüfungen, deren Umsetzung gesetzlich geregelt ist; die Ausstellung des Prüfungszeugnisses durch die Kammern ist ein Verwaltungsakt, dem mit Blick auf den Prüfungsprozess widersprochen werden kann. Der Grundsatz der Chancengleichheit (Art. 3 Grundgesetz) ist in diesem Kontext weitreichend zu berücksichtigen, er „verlangt nach möglichst vergleichbaren Prüfungsbedingungen und Bewertungskriterien für vergleichbare Prüflinge. Die Chancengleichheit verlangt in der Praxis oft eine Abwägung zwischen der legitimen Chance des Einzelnen auf Erreichen des Prüfungsziels einerseits und dem Schutz der übrigen Prüflinge vor Missbrauch von Rechten und gleichheitswidriger Verbesserung der Rechtsposition andererseits“ (KOSSMANN/VOGT 2020, S. 9). Die Gewährleistung der Rechtssicherheit von Prüfungen ist demzufolge Determinante und Voraussetzung für jegliche Entwicklungstätigkeit im Prüfungswesen und demzufolge eine zentrale Anforderung bei der Digitalisierung des Prüfungswesens.

„Digitales Prüfen ist nur dann möglich, wenn das ganze Konstrukt rechtlich abgesichert ist und bei Widerspruch vor dem Verwaltungsgericht Bestand hat.“

„Rechtssicherheit heißt, es muss dem Prüfungsteilnehmer objektiv möglich sein, die Prüfung digital so sicher abzulegen, wie er sie schriftlich mit Papier und Bleistift hätte ablegen können und sie muss von der Durchführung her genauso rechtssicher sein, d. h. Unterschleif, wie die Juristen das nennen, Spickzettel oder Informationsbeschaffung außerhalb der Prüfungsunterlagen muss eben unterbunden werden.“

Der Aspekt der Vergleichbarkeit von Prüfungsleistungen wird im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Prüfungen in den Interviews wie folgt problematisiert bzw. konkretisiert:

„Zeitverzögerungen durch Ruckeln oder langsame Downloads hätten gravierendere Auswirkungen als in einer Übungssituation. Die Bandbreite spielt eine größere Rolle. In einer Prüfungssituation sollten die Abläufe reibungslos funktionieren. Momentan sollen hier die Voraussetzungen mit dem neuen System geschaffen werden.“

„Es besteht ein Problem der Justiziabilität, wenn im freien Internet recherchiert [Anmerkung Verfasser/-innen: werden sollte]. Damit für alle Prüflinge nachweisbar zum selben Zeitpunkt die gleichen Informationen zur Verfügung stehen, müsste zwangsläufig mit großem Aufwand ein „Mini-Internet“ dargestellt werden.“

Von den Interviewpartnerinnen und -partnern wird hervorgehoben, dass Prüfungen am PC bei schriftlichen Prüfungen mit bundesweiter Vergleichbarkeit eine besondere Herausforderung seien, weil die komplette Infrastruktur für alle Prüflinge an einem Tag bereitgehalten werden müsse. Gleichzeitig müsse in diesem Zusammenhang die Frage geklärt werden, ob ein Aufgabenpool/unterschiedliche Prüfungsaufgabenversionen das Gleiche darstellen wie ein bundesweit identischer Aufgabensatz.

Für die Digitalisierungsmöglichkeiten der Prüfungen sind insbesondere die Verordnungen sowie das Berufsbildungsgesetz bzw. die HwO maßgebend. Nicht alles, was technisch möglich ist, entspricht den derzeitigen Vorgaben eines öffentlich-rechtlichen Verwaltungsaktes und muss folglich berücksichtigt werden.

„[...] der justiziable Nachweis der Prüflingsleistung bei Prüfungen am PC ist ein Problem. Beispiel: Für die weitere Korrektur von Prüfungsleistungen bei den Kaufleuten für Büromanagement muss ein Ausdruck erstellt (Unmengen von Papier werden verbraucht) und vom Prüfling unterschrieben werden, um als seine Prüfungsleistung anerkannt zu werden. Ansonsten könnte nicht gerichtsfest nachgewiesen werden, dass die Version, die digital zur Korrektur übermittelt wird, tatsächlich der vom Prüfling freigegebenen Version entspricht (z. B. fehlerhafte Übermittlung aufgrund unterschiedlicher Programmversionen). Diese Rechtsunsicherheit müsste geklärt werden.“

In den durchgeführten Interviews kommt zum Ausdruck, dass häufig Unsicherheit herrsche über die rechtliche Absicherung des Einsatzes digitaler Prüfungen. Oft werde daher ganz auf eine Klärung verzichtet oder es werde „einfach gemacht“:

„Eine zentrale rechtliche Hürde besteht darin, dass in den Ordnungsmitteln derzeit eine elektronische Abnahme der Prüfung nicht vorgesehen ist. Vielmehr steht in den Ordnungsmitteln, dass etwas schriftlich zu bearbeiten ist, sodass letztlich eine Schriftformerfordernis besteht. Eigentlich müsste jedes Ordnungsmittel diesbezüglich geändert werden, damit eine gute Rechtssicherheit besteht.“

Akuter Regelungsbedarf wird auch in der Beiratssitzung für die schriftlichen Prüfungen formuliert, da das elektronische Prüfen von schriftlichen Prüfungsteilen aufgrund des Schriftformerfordernisses rechtlich angreifbar ist. Unklarheit besteht im Beirat aber noch, an welcher Stelle eine entsprechende Regelung notwendig ist (im Verordnungstext oder an übergeordneter Stelle), damit schriftliche Prüfungen künftig auch rechtssicher elektronisch geprüft werden können.³⁰

30 Von der HA-AG „Digitales Prüfen / Antwort-Wahl-Aufgaben“ wurden zwischenzeitlich die HA-Empfehlungen Nr. 120, 121, 127 und 128 u.a. um Regelungen zur digitalen Durchführung von schriftlichen Prüfungen ergänzt (siehe Kapitel 4.3.1.2).

Auch an anderen Stellen begrenzen rechtliche Vorgaben oder Unklarheiten die Umsetzung technischer Möglichkeiten, so die folgenden Einlassungen aus den Experteninterviews:

„Weitere rechtliche Herausforderungen stellen sich auch bei Gleichbehandlungsaspekten, bei gleich guten Rahmenbedingungen für alle und bei Fragen der Sicherheit (beispielsweise wie leicht ist ein System zu manipulieren, wie schnell kann es zu Täuschungshandlungen kommen).“

„Im Moment fehlt Rechtssicherheit, daran wird an manchen Stellen gearbeitet [...]. Wenn nur die Hälfte davon stimmt, was über Digitalisierung und Industrie 4.0 erzählt wird, dann setzt sich die Exponentialkurve aus den letzten zehn Jahren mit einer unglaublichen Steigerung fort, dann sind fünf Jahre im IT-Bereich eine mittel- bis langfristige Planung.“

Aus den Interviews wird deutlich, dass die Geschwindigkeit der technologischen Entwicklungen verbunden mit zum Teil neuen Anforderungen an die rechtlichen Rahmenbedingungen dazu führen, dass der rechtliche Rahmen mit den Anforderungen der technologischen Entwicklungen nicht immer Schritt hält. Vor diesem Hintergrund ist zu gewährleisten, dass der Rechtsrahmen in Bezug auf die Digitalisierungsdynamik entsprechende Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet, bzw. dass neue digitale Systeme, Prozesse etc. den bestehenden Anforderungen des rechtlichen Rahmens gerecht werden.

4.3.3.2 Lösungsansätze

Aus den Interviews sowie aus den Diskussionen mit dem Beirat können die folgenden Anregungen zur Bewältigung der aufgezeigten Anforderungen und Herausforderungen abgeleitet werden.

Entscheidung über digitale berufsspezifische Investitionen herbeiführen

Um Betriebe nicht zu stark zu belasten und damit das Ausbildungsengagement zu gefährden, gilt es abzuwägen, welche Digitalisierungsschritte in welchen Berufen angegangen werden bzw. wie Anfangsinvestitionen kostenseitig über die Jahre aufgeteilt werden können. Dabei sollte möglichst ein Investitionsstau im Prüfungswesen vermieden werden.

„Es gibt außerdem viele Bewahrer des alten Systems – oft die Entscheidungsträger, die sich nicht von der gelebten Praxis lösen wollen, aus Angst vor finanziellen Investitionen oder allgemeinen Veränderungen.“

Zur Reduktion der Investitionskosten gilt es auch, berufs- und zuständigkeitbereichsübergreifend voneinander zu lernen und Synergien zu nutzen. Der Blick über den Tellerrand beispielsweise in das Hochschulsystem kann dabei weitere hilfreiche Erkenntnisse liefern (siehe Kapitel 4.3.4).

Gerade die Erschließung von neuen Möglichkeiten für das Prüfungswesen im Bereich der „künstlichen Intelligenz“, von „virtuellen Realitäten“ oder im Bereich der erweiterten Realität (Augmented Reality) ist mit grundlegenden Entwicklungsarbeiten verbunden. Mögliche Erkenntnisse bzw. Ergebnisse aus solchen Entwicklungsarbeiten dürften dabei berufs- bzw. zuständigkeitübergreifend, aber auch über die berufliche Bildung hinaus von Interesse sein. Sollte dieses Feld perspektivisch für das Prüfungswesen erschlossen werden, dann stellt sich an dieser Stelle noch einmal gesondert die Frage nach der Übernahme der Investitionskosten und danach, inwiefern möglicherweise auch übergeordnete öffentliche Interessen tangiert sind, sodass auch die öffentliche Hand gefragt sein könnte.

Gewährleistung der Rechtssicherheit

Mit Blick auf die zu gewährleistende Rechtssicherheit wird angeregt, eine kontinuierliche Beobachtung der technologischen Entwicklungen und entsprechender Innovationsbedarfe im Prüfungswesen durchzuführen. Dabei sollte eruiert werden, ob Innovationsbedarfe neue bzw. veränderte Anforderungen an den öffentlich-rechtlichen Verwaltungsakt stellen und ob Anpassungen des Verwaltungsaktes und bei Bedarf des rechtlichen und formalen Rahmens notwendig und sinnvoll sind.

Sollten perspektivisch VR-/AR-Systeme zum Einsatz kommen, dann wären zunächst die rechtlichen Grundlagen zu prüfen (siehe Kapitel 4.3.2.1). Akuter Handlungsbedarf in Bezug auf den Gesetzgeber wird von den Interviewpartnerinnen und -partnern hinsichtlich des Prüfungsinstruments „Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben“ gesehen, die auch PC-gestützt rechtssicher prüfbar sein sollten:

„Im Status quo wird im Verordnungstext des [Anmerkung Verfasser/-innen: Ausbildungsberufs] bestimmt, dass im Rahmen einer zu bearbeitenden Arbeitsaufgabe Teilaufgaben auch schriftlich zu bearbeiten sind. Ob jedoch eine schriftliche Aufgabenbearbeitung via Paper and Pencil (Paper-Pencil) zu bearbeiten ist oder ob auch eine digitale bzw. PC-gestützte Prüfung zulässig ist, ist gemäß der aktuellen Rechtsprechung noch unklar.“

„Die Ordnungsmittel müssen durch den Ordnungsmittelgeber in der Gestalt verändert werden, dass Prüfungen im schriftlichen Bereich auch rechtssicher online geprüft werden können.“

„Bei größeren Berufen wäre es denkbar, bestimmte digital affine Inhalte der Verordnungen gesondert zu prüfen. Dabei ist entscheidend, dass die Ausbildungsordnung dies zulässt. Derzeit ist noch nicht geklärt, ob PC-gestützte Prüfungen überhaupt schriftliche Prüfungen im Sinne der Verordnung sind, darüber existieren widerstreitende Verwaltungsgerichtsurteile. Veränderungen die ausprobiert werden, schweben immer unter dem Damoklesschwert der Justiziabilität.“

Angeregt wird überdies ein übergreifendes Rechtsgutachten zu unterschiedlichen Fragestellungen des digitalen Prüfens (siehe Kapitel 4.4.5):

„Für das weite Feld der Rechtssicherheit digitaler Prüfungen wird ein Forschungsbedarf, eventuell in Form eines Rechtsgutachtens, gesehen.“

Empfehlung 3: Angemessenheit und Rechtssicherheit

Digitale Prüfungen sollten mit einem angemessenen finanziellen und zeitlichen Aufwand sowie rechtssicher durchgeführt werden. Der Rechtsrahmen sollte das digitale Prüfen, den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln und Medien ermöglichen.

4.3.4 Zusammenarbeit im und Verfahrensvorschläge zur Innovation des Prüfungswesens

„Das“ Prüfungswesen stellt sich, mit unterschiedlichen Digitalisierungsgraden zwischen Berufen und Berufsgruppen, aber auch zwischen einzelnen Regionen und Zuständigkeiten sowie innerhalb einzelner Berufsbilder, als ein heterogenes und komplexes Konstrukt dar. Hinzu kommen die unterschiedlichen Bereiche des Prüfungswesens, die von der Digitalisierung tangiert und im Gliederungspunkt 4.1 konkreter beschrieben werden.

4.3.4.1 Herausforderungen

Digitale Innovationen heben

Digitale Innovationen – so die Erkenntnisse aus den Interviews – sind sowohl in den verschiedenen Bereichen des Prüfungswesens als auch in einzelnen Berufen, Regionen und bei den zuständigen Stellen zu finden. Zwar sind die Bedarfe der Berufe oder auch die Gegebenheiten der zuständigen Stellen bzw. der Prüfungsausschüsse mitunter sehr unterschiedlich und Innovationen entsprechend nicht uneingeschränkt zu transferieren, dennoch besteht auch vor dem Hintergrund begrenzter Ressourcen und einem immer stärkeren digitalen Wandel die Notwendigkeit, vorhandene Erfahrungen zu teilen und Synergien zu nutzen.

Vergegenwärtigt man sich, dass es in 324 Ausbildungsberufen, bei etwa 450 zuständigen Stellen, geschätzten 300.000 Prüferinnen und Prüfern sowie auf den unterschiedlichen Ebenen des Prüfungswesens aufgrund divergierender Praktiken zu unterschiedlichen digitalen Innovationen kommen kann, so wird schnell das Innovationspotenzial für das Gesamtsystem Prüfungswesen deutlich (siehe Kapitel 4.2). Gleichzeitig bringt dieses komplexe System Prüfungswesen mit seinen mehr oder minder verbundenen Strukturen und koordinierten Aktivitäten auch erhebliche Transparenzprobleme mit sich. Ein/-e Interviewpartner/-in spitzt die Situation wie folgt zu:

„In vielen bzw. in fast allen Bereichen des Prüfungswesens gibt es digitale Ansätze. Klare bundesweite Strukturen fehlen allerdings, die Ansätze sind meistens regionaler Art. Eine bundesweite Umsetzung guter Ansätze bzw. von Leuchtturmprojekten kann als sehr zäh betrachtet werden. [...] gute Beispiele findet man aber eher durch Zufall.“

Mit einem ähnlichen Duktus wurde auch die Diskussion auf der Projektbeiratssitzung geführt. Demnach entstehen digitale Innovationen häufig Bottom-up. Der Bekanntheitsgrad dieser Innovationen ist über das lokale bzw. berufsspezifische Anwendungsfeld hinaus allerdings meist eher gering oder es fehlt einfach die Übersicht. An dieser Stelle wäre eine höhere Transparenz wünschenswert.

Digitalisierungsaktivitäten strukturiert, praxisgerecht und wissenschaftlich fundiert angehen

Im Rahmen der Experteninterviews wird deutlich, dass noch eine Reihe von Herausforderungen existieren, zu denen es noch keine Entwicklungsaktivitäten bzw. keine adäquaten Problemlösungen gibt. Wünschenswert wäre, wenn diese Herausforderungen im Rahmen von (Entwicklungs-)Projekten angegangen und auch aus Wissenschaft und Forschung Impulse zur Problemlösung beigesteuert würden.³¹

Offene Untersuchungs- und Entwicklungsfelder, die in diesem Zusammenhang durch die Expertinnen und Experten adressiert werden, reichen von der Definition digitaler Kompetenzen über geeignete Verfahren und Prüfungsinstrumente zu deren Messung und Bewertung bis hin zu Fragen der Rechtssicherheit. Auch werden konkrete Vorstellungen zur Weiterentwicklung der Prüfungsdurchführung benannt, zu denen es noch keine Lösungsansätze gibt. Hierzu zählt beispielsweise der Wunsch zur Einbindung des freien Internets in Prüfungen, die Einbindung von digitalen Simulationen, die qualitative Weiterentwicklung von gebundenen vs. ungebundenen Aufgaben in digitalen Kontexten oder auch das adaptive und lernbegleitende Testen unter Einbindung digitaler Instrumente (siehe Kapitel 4.4.2 und 4.4.4).

31 Eine umfassende Darstellung der aufgedeckten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe findet sich in Kapitel 4.4.

Der Blick zurück zeigt, dass Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, die zum Teil öffentlich gefördert wurden, nicht immer den gewünschten Praxisnutzen brachten oder dass sich die erzielten Ergebnisse in Teilen über das Forschungsfeld hinaus nicht weiter durchsetzen konnten.

In einem Interview wird die Problemlage wie folgt beschrieben:

„Es wird viel gemacht im Moment, aber zu wenig verbindlich. Das Transferproblem muss gelöst werden. Beispiel: Projekt in der Druck- und Medienbranche mit VR-Brillen in der Ausbildung. Das Projekt läuft aus und die Erkenntnisse werden nicht nachhaltig sichergestellt. Besser wäre es, existierende gute Projekte nachhaltig weiterzuführen.“

Deutlich wird auch, dass die Unterstützung aus der Wissenschaft passgenau bzw. praxisgerecht sein muss, damit diese in der Praxis Akzeptanz findet und sich somit nachhaltig durchsetzen kann:

„Es ist zu berücksichtigen, dass wissenschaftliche Erkenntnisse für das Ehrenamt verständlich und umsetzbar aufbereitet werden müssen. Komplexe wissenschaftliche Erkenntnisse müssen auf eine operationalisierbare Basis zurückgeführt werden. Die große Kunst dabei ist, deutlichere und differenziertere Aussagen über die Kompetenzen der Prüflinge treffen zu können und gleichzeitig den diagnostischen Erkenntnisgewinn so zu gestalten, dass dies vom Ehrenamt auch leistbar ist.“

Die Ursachen für eine mangelnde Nachhaltigkeit sind vielfältig. Zu nennen sind u. a. die fehlende Einbindung der notwendigen Promotoren, die mangelnde Konsensfähigkeit der entwickelten Ergebnisse, mangelnde Ressourcen ohne öffentliche Förderung oder auch schlicht der (zu) spezifische Zuschnitt mit fehlenden Übertragungsmöglichkeiten in andere Berufsfelder.

Die „richtige“ Anlage von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ist elementar, um einen möglichst hohen Transfererfolg zu erzielen. Entsprechende Aktivitäten bzw. Ergebnisse müssen erwarten lassen, dass diese grundsätzlich konsensfähig, rechtssicher, praxisnah und für das Ehrenamt anwendbar sowie im Idealfall auch breitenwirksam sind. Zudem müssen erzielte Ergebnisse wissenschaftlichen Gütekriterien entsprechen. Auch sollte der Transfer von Anfang an mitgedacht werden und auf die Verbesserung der Wissenschaft-Praxis-Kommunikation in besonderes Augenmerk gerichtet sein.

„In Bezug auf die Entwicklung von neuen, innovativen Prüfungskonzepten und -instrumenten im Zuge der Digitalisierung bedeutet Nachhaltigkeit, dass eine mögliche Umsetzung in die Praxis von Beginn an mit betrachtet werden sollte, damit nicht verloren geht, was dort entwickelt wurde. Die hier im Interview gestellte Frage zu den zu ändernden Rahmenbedingungen zielt Richtung Nachhaltigkeit, ist dem Interviewten allein aber noch nicht explizit genug. Positiv werden die Initiativen ASCOT und ASCOT+ hervorgehoben, bei denen die Umsetzung der entwickelten Konzepte von Anfang an ‚mitgedacht‘ wird.“

Die beschriebene „richtige“ Anlage von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben stellt eine Herausforderung dar; Hinweise zum methodischen Vorgehen wurden von den Interviewten in Kapitel 4.4.7 bei den Forschungs- und Entwicklungsbedarfen konkretisiert.

Transfer der Ordnungsmittel in die Prüfungspraxis

Ausbildungsordnungen legen die beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten fest, die mindestens Gegenstand der Berufsausbildung sind. Auch werden über die Ausbildungsordnungen die Prüfungsanforderungen bestimmt (§ 5 BBiG, Abs. 1 Pkt. 3 bis 5). Dabei müssen Ordnungsmittel so gestaltet sein, dass sie auch der Dynamik der technisch-wirtschaftlich-ge-

sellschaftlichen Entwicklung gerecht werden. Daher werden die zu erreichenden Lernergebnisse möglichst technikoffen und funktionsorientiert aufgelistet, um auf diesem Weg auch für neue Entwicklungen offenzubleiben (vgl. LORIG/STÖHR/SCHWARZ 2017). Dieser Darstellungsform immanent ist, dass es im Rahmen der Umsetzung auch Gestaltungsspielräume gibt, die es auszufüllen gilt. Lorig u. a. merken möglicherweise auch vor diesem Hintergrund an, dass die Umsetzung insbesondere neuer Ausbildungsordnungen in die praktische Ausbildung an alle Beteiligten in Betrieben, Berufsschulen, überbetrieblichen Ausbildungsstätten, zuständigen Stellen sowie an die Auszubildenden hohe Anforderungen stellt (vgl. ebd., S. 34).

Im Rahmen der Interviews wurde kritisiert, dass sich der Geist der Verordnung in Teilen zu wenig in der Prüfungspraxis widerspiegeln. Verantwortlich werden dafür Brüche zwischen der Ordnungsmittelerstellung, der Aufgabenerstellung sowie der Prüfungspraxis gemacht.

„Der Austausch über bzw. der Transfer zu den Zielen und Vorstellungen einer novellierten Verordnung zwischen den Sachverständigen, Prüfungsaufgabenerstellern und Prüfungsausschüssen ist nicht hinreichend. Zwar versucht [Anmerkung Verfasser/-innen: die interviewte Institution] im Regelfall die benannten Sachverständigen eines Neuordnungsverfahrens im [Anmerkung Verfasser/-innen: entsprechenden Zuständigkeitsbereich] immer auch für die Aufgabenerstellung [...] zu gewinnen, allerdings gelingt dies eher selten.“

„Der Interviewpartner sieht zwischen dem Neuordnungs- und dem Prüfungsbereich eine Diskrepanz, welche es aufzulösen gilt. [...] Es müsste ein persönlicher Kontakt zwischen den Sachverständigen, die ein Berufsbild erarbeiten, und den Prüfungserstellern bzw. den Prüfenden gefördert werden. Im Status quo kommen diese drei Gruppen häufig gar nicht miteinander in Kontakt. Sie wissen teilweise nichts voneinander. [...] Wichtig sind Hintergrundinformationen, die aufgrund ihres Charakters, nicht in Verordnungstexte mit aufgenommen werden können. Auch müssten die Umsetzungshilfen des BIBBs in diesem Sinne inhaltlich mehr Impulse als heute setzen und stärker publik gemacht werden. Entsprechend könnten auch die Entwickler der Umsetzungshilfen bei den zuvor angesprochenen Veranstaltungen als Impulsgeber auftreten.“

Durch die Digitalisierung wird die Verzahnung zwischen den Ebenen erleichtert. Um den Geist der Neuordnung in die Aufgabenerstellung zu bringen und umgekehrt, ist mehr bilaterale Offenheit entscheidend, so die Einlassungen aus der Projektbeiratssitzung. Im Rahmen der Beiratssitzung wird weiter ausgeführt, dass es in der Vergangenheit Versuche gab, die Sachverständigen aus den Ordnungsverfahren mit den Fachausschüssen der Aufgabenerstellung zusammenzubringen. Als konstruktiv hat sich zum einen erwiesen, Arbeitskreise zu etablieren, die Vorarbeiten für die Fachausschüsse erarbeiten und in die Sachverständige aus den Verfahren eingeladen werden. Zum anderen wurde es als hilfreich empfunden, die Aufgabenerstellenden ins Verfahren einzuladen, damit sie dort die Perspektive der Aufgabenerstellung einbringen können. Die Digitalisierung, so die Einschätzung aus der Beiratssitzung, bietet die Chance der weiteren Annäherung, weil Austausch leichter organisiert werden kann und der finanzielle Aufwand beispielsweise durch virtuelle Treffen sinkt. Explizit hervorgehoben wird im Beirat und in den Interviews, dass auch bei der Etablierung von digitalen Kommunikationsformaten der persönliche Austausch (face-to-face) weiterhin wichtig bleibt.

Die dargestellten Vorschläge zeigen, dass eine stärkere Abstimmung und Verzahnung zwischen Sachverständigen, Aufgabenerstellenden und Prüfenden wünschenswert ist. Die Digitalisierung böte hierfür neue und ressourcenschonende Austauschmöglichkeiten.

4.3.4.2 Lösungsansätze

Sowohl die Expertinnen- und Experteninterviews als auch die Einlassungen im Beirat weisen darauf hin, dass die Bereitschaft, von- und miteinander zu lernen, bei der digitalen Weiterentwicklung des Prüfungswesens hoch ist. Auch besteht der Wunsch, Synergien zu nutzen, um auf diese Weise Ressourcen zu schonen, aber auch um die Prüfungsqualität weiter zu verbessern.

Erschließung und Weiterentwicklung digitaler Innovationen

Äußerungen aus den Interviews und der Beiratssitzung, wie vorhandene Potenziale zu nutzen und neue Lösungsansätze zu generieren wären, werden in den folgenden Vorschlägen zusammengefasst:

- ▶ Projekte sind als Quelle von Innovationen im Prüfungswesen äußerst wichtig. Es sollte strukturierte Räume (Denk-/Erfahrungsräume) als Plattform geben, über die konkrete Neuerungen ausprobiert und Erkenntnisse und Erfahrungen gesammelt und dargestellt werden können. Bei den Entwicklungstätigkeiten sollte vorsichtig agiert und ausprobiert werden. In diesem Zusammenhang sind die unterschiedlichen Promotorinnen und Promotoren im Feld des Prüfungswesens (beispielsweise die Berufsbildungsausschüsse bei den zuständigen Stellen) frühzeitig bei Entwicklungstätigkeiten, Pilotierung und Implementationsaktivitäten einzubeziehen. Neue Projektideen sollten auch an bestehende Projekte anknüpfen und der Aspekt der nachhaltigen Finanzierbarkeit und der rechtlichen Umsetzbarkeit mitgedacht werden. Aufgesetzte Projekte sollten sowohl wissenschaftlich als auch praxisseitig begleitet werden.
- ▶ Über existierende Projekte/Aktivitäten im Bereich der Digitalisierung des Prüfungswesens sollte zudem eine höhere Transparenz hergestellt werden. Gute Praktiken sollten nicht nur innerhalb des Systems der Berufsbildung, sondern auch darüber hinaus identifiziert, transferiert und ggf. kooperativ weiterentwickelt werden. Konkret werden im Rahmen der Beiratssitzung die Sozialpartner in der Funktion gesehen, gute Verfahren zu identifizieren und bekannt zu machen. Auch die prüfungsorganisierenden Stellen seien gefragt, gute Ansätze herauszuarbeiten und zu „bewerben“. Das BIBB als übergreifende Institution könnte die Rolle des „Transparenzgebers“ über existierende Projekte und Ansätze übernehmen.³²
- ▶ Erkenntnisse, Ergebnisse und Produkte sollten im Zusammenspiel mit der Prüfungspraxis, den Ideengeberinnen und -gebern bzw. Entwicklerinnen und Entwicklern reflektiert sowie verwertbar (beispielsweise über Schulungen und Leitfäden) und zielgruppengerecht (in der Sprache der Praxisabnehmer/-innen) aufbereitet und einem Praxischeck unterzogen werden. Transferkonzepte sollten unter Einbindung der „richtigen“ Promotorinnen und Promotoren frühzeitig entwickelt werden, dabei ist auch die Finanzierungsfrage für eine mögliche Verstetigung zu beantworten.
- ▶ Ein kontinuierlicher Erfahrungsaustausch zu den Digitalisierungsaktivitäten der unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure sollte etabliert werden.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass Digitalisierungsaktivitäten wissenschaftlich begleitet und fundiert werden sollten. Gleichzeitig sollten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten einem kontinuierlichen Praxischeck unterzogen werden. Auf diesem Weg kann es gelingen, dass Erkenntnisse und Lösungsansätze aus Wissenschaft und Forschung praxisnah und für das Ehrenamt anwendbar sind und somit in nachhaltige Strukturen der Prüfungspraxis überführt werden können.

³² Hervorgehoben wird in diesem Zusammenhang das Prüferportal des BIBB. <https://www.prueferportal.org> (Stand: 09.01.2023)

Die angemessene Berücksichtigung der dargestellten Anforderungen bei der Ausrichtung zukünftiger Aktivitäten ist ebenso von Bedeutung für die Weiterentwicklung digitaler Innovationen wie die Verbesserung der Wissenschaft-Praxis-Kommunikation.

Digitale Unterstützung des Transfers der Ordnungsmittel in die Prüfungspraxis

Der Ordnungsgeber/die Ordnungsgeberin

„[...] ist verantwortlich für den Rahmen der Neuordnung (Inhalte, Verfahren, rechtliche Verankerung). Damit berufliche Realität abgebildet werden kann, muss die Zusammenarbeit mit Sachverständigen, Koordinierenden und Ordnungsgeber/-in funktionieren. Für das Gelingen ist die fachliche Vorbereitung der Sachverständigen wesentlich.

Im Ausbildungsrahmenplan wird festgelegt, was gewusst und beherrscht werden soll. Es wird vermutet, dass mit fortschreitender Digitalisierung die Verantwortung der Sachverständigen, die Breite und Tiefe der Ausbildungsinhalte in die Verordnungen einzubringen, wächst. Das Hintergrund- und Zusammenhangswissen bei zunehmender Technisierung und Automatisierung (Stichpunkt ‚Automatisierungsdilemma‘)³³ sollte daher in den Verfahren berücksichtigt werden.

Es wird betont, die Prüfung in den Ordnungsverfahren von vornherein mitzudenken, aber die Festschreibung von Inhalten und beruflicher Handlungskompetenz nicht von Prüfungsfragen dominieren zu lassen.

Um Verzahnung zu unterstützen, sollte ein regelmäßiger Austausch zwischen den relevanten Akteurinnen und Akteuren organisiert und die Zusammenarbeit sowohl institutionenübergreifend als auch innerhalb der Institutionen verbessert werden.“ (Auszug aus dem Protokoll der Sitzung des Projektbeirats vom 15.01.2021)

Digitale Austauschformate könnten diesen Prozess unterstützen; im Rahmen der Interviews wurden folgende Möglichkeiten angeregt:

- ▶ Schaffung digitaler Räume zum Erfahrungsaustausch während des Ordnungsverfahrens,
- ▶ Durchführung von (Web-)Seminaren als Annex zum Neuordnungsverfahren,
- ▶ Entwicklung von Musterprüfungsaufgaben,
- ▶ stärkere berufs-, kammer- und institutionenübergreifende Kooperation bei der Umsetzung neuer digitaler Instrumente.

Wichtig für das Gelingen des Digitalisierungsprozesses ist es auch, die Akteurinnen und Akteure einzubeziehen und z. B. durch Schulungen mitzunehmen.

Es ist offensichtlich, dass sämtliche Aktivitäten nur dann sinnvoll sind, wenn die betroffenen Stakeholder auch eine gewisse Offenheit bzw. Zugewandtheit für einen möglichen Changeprozess mitbringen. Im Rahmen der Interviews und der Beiratssitzung wurde überdies betont, dass beim Transfer guter Ansätze die Praxis nicht überfordert werden dürfe, sondern mitgenommen werden müsse. Dabei dürfe es keine vorschnelle Übertragung guter Ansätze von einem Beruf auf den anderen geben, sondern die berufsspezifischen Erfahrungen sollten reflektiert und bei Transferüberlegungen berücksichtigt werden.

33 Automatisierungsdilemma nach Bainbridge (1983): Die zunehmende Automatisierung von Prozessen führt dazu, dass der Mensch diese automatisierten Prozesse nur noch überwacht. Bei einer (seltenen) Überforderung/Störung des Prozesses, die ein Eingreifen des Menschen erfordern würde, ist er dadurch immer weniger in der Lage, die Situation schnell zu erfassen, zu analysieren und das Problem zu bewältigen.

Pandemieerfahrungen als Treiber der Digitalisierung im Prüfungswesen nutzen

Die Pandemie wird im Prüfungswesen als Treiber der Digitalisierung wahrgenommen, so die Einschätzungen des Projektbeirats. Betont wird aber auch, dass es für ein Resümee noch zu früh sei. Eine Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Pandemie auf das Prüfungswesen im Allgemeinen und auf die Digitalisierung des Prüfungswesens im Speziellen steht noch aus. Die Pandemie erforderte bisher immer wieder Ad-hoc-Lösungen, welche aufgrund der sich stetig ändernden Bedingungen zum Teil nur geringen Bestand hatten bzw. haben. Grundsätzlich wird angemerkt, dass der rechtliche Rahmen nicht „mitgewachsen“ sei und sich z. B. die Frage stellen würden, ob mündliche Prüfungen über eine Videokonferenz durchgeführt werden dürften. Wenn keine Abstriche an der Qualität der Prüfungen gemacht werden sollen, dann sind kurzfristige Digitalisierungs-Entwicklungen nicht realisierbar, vielmehr seien hier Geduld und Gelassenheit notwendig. Als sinnvoll wird angesehen, die Erfahrungen aus der Praxis zu sammeln und zusammenzubringen.

Von den Mitgliedern des Projektbeirats wird rückgemeldet, dass

- ▶ durch die Pandemie Lernprozesse digitaler geworden seien, daher werde es auch für die Auszubildenden selbstverständlicher, diese digitalen Instrumente in Prüfungen zu nutzen;
- ▶ als Folge der Pandemie in puncto Digitalisierung derzeit ein intensiver Lernprozess in den Ausbildungszentren stattfinde. Hieraus könne perspektivisch viel für das Prüfungswesen gelernt werden, ohne dass es zwingend zu kurzfristigen Auswirkungen komme;
- ▶ in der Pandemie verschiedene Wege mit unterschiedlichen Erfahrungen gegangen wurden. Hierzu zählten beispielsweise Themen des Datenschutzes, der Serverstabilität, der digitalen Infrastruktur, der Gestaltung von Schulungsangeboten etc. Auch hier bestehe viel Potenzial, um daraus für Prüfungen zu lernen;
- ▶ viele Fragen der Digitalisierung des Prüfungswesens (beispielsweise digitale Ausstattung der Kammern) sich auch im Rahmen der Pandemie nicht gelöst hätten;
- ▶ die Pandemie insbesondere Auswirkungen auf die Art der Kommunikation habe. Im Weiteren gelte es zu definieren, was unter „Digitalisierungsschub“ zu verstehen sei;
- ▶ bei der Reflexion des während der Pandemie Erlernten auch Kriterien wie Sinnhaftigkeit, Kostenintensität oder auch Praktikabilität in den Blickpunkt gerückt werden sollten.

Welche Entwicklungen sich aus der Pandemie ergeben, bleibt abzuwarten und zu begleiten.

Empfehlung 4: Von- und miteinander lernen und Synergien nutzen

Um das Prüfungswesen digital weiterzuentwickeln, sollten gute Praktiken identifiziert und für die regionale sowie bundesweite Praxis gehoben werden. Dabei gilt es, Synergien zwischen Berufen, Regionen und Zuständigkeitsbereichen zu nutzen und Transfermöglichkeiten zu eruieren. Digitalisierungsaktivitäten sollten nachhaltig, rechtsicher und wissenschaftlich fundiert sein sowie einem Praxischeck unterzogen werden. Die Pandemieerfahrungen im Prüfungswesen sollten vertiefend analysiert, kritisch reflektiert und bei der Weiterentwicklung berücksichtigt werden. Auch sollte geprüft werden, wie die Digitalisierungspotenziale verstärkt genutzt werden können, um Ordnungsarbeit, Aufgabenentwicklung und Prüfungsdurchführung stärker miteinander zu verzahnen.

4.3.5 Stand der Technik und Flexibilitätserfordernisse

In Kapitel 4.3.2.1 wird aufgezeigt, dass Prüfungen die betriebliche Realität möglichst authentisch abbilden sollen. Diese Anforderung wird mit Blick auf die digitale Realität in den Betrieben als zum Teil unzureichend bzw. verbesserungswürdig problematisiert.

„Der Druck ist groß, es geht beispielsweise um den Einsatz digitaler Hilfsmittel in Prüfungen. Prüfungen müssen die Praxis und in Betrieben vermittelte Kompetenzen besser abbilden, Berufsschulklassen und Ausbildungsbetriebe statten ihre Azubis mit Laptops, Tablets usw. aus. Es ist nicht mehr zeitgemäß, dass der Auszubildende während seiner

Ausbildung mit dem Tablet arbeitet und dann bestehen wir in der Prüfung auf einem Papiertabellenbuch [...] wir müssen in den nächsten Jahren definitiv hier Lösungen aufzeigen und müssen hier definitiv digitaler werden und auch die Praxis besser abbilden.“

Digitalisierungspotenziale werden aber auch für die vor- und nachgelagerten sowie die übergreifenden Prozesse gesehen. Die technischen und sicherheitstechnischen Herausforderungen ebenso wie mögliche Lösungsansätze werden im Folgenden dargestellt. Ziel sollte es sein, den Stand der Technik auch im Prüfungswesen sicherzustellen und für die Zukunft gewappnet zu sein. Die große Bandbreite im Prüfungswesen kann auch an dieser Stelle als eine der zentralen Herausforderung benannt werden.

„Die große Spannbreite des Prüfungswesens ist eine Herausforderung sowohl mit den vor- und nachgelagerten Prozessen als auch mit den spezifischen Anforderungen der unterschiedlichen Berufe.“

4.3.5.1 Herausforderungen

Sicherstellung eines zeitgemäßen Prüfungswesens

Die Digitalisierungsmöglichkeiten von Prüfungen werden durch unterschiedliche regionale Gegebenheiten determiniert. Daher wird in den Interviews ein Handlungsbedarf in Bezug auf die folgenden Bereiche formuliert:

- ▶ Ausstattung der Prüfungsstandorte mit der notwendigen Hard- und Software,
- ▶ infrastrukturelle Anbindung der Prüfungsstandorte verbunden mit einem flächendeckenden Breitbandausbau,
- ▶ kontinuierliche Bereitstellung, Aktualisierung und Pflege einer sicheren IT-Infrastruktur,
- ▶ Etablierung bundesweiter technischer Standards im Rahmen der Prüfungsdurchführung,
- ▶ Aufbau von leistungsfähigen und den Prüfungsanforderungen adäquaten digitalen Prüfungsplattformen.

Die nachfolgenden Zitate aus den Interviews verdeutlichen die zahlreichen Herausforderungen, die im Zusammenhang mit der technischen Ausstattung für ein zeitgemäßes Prüfungswesen benannt werden:

„Um Gleichbehandlung sicherstellen zu können, sind Herausforderungen zu meistern: Wie kann die Lauffähigkeit der benötigten Anzahl an Endgeräten am Tag X gleichzeitig sichergestellt werden? Netzbereitstellung, was passiert, wenn bei bundeseinheitlichen Prüfungen an einem Ort ein Netz zusammenbricht?“

„In puncto Durchführung der eigentlichen Prüfung am PC sieht der Interviewpartner eine Herausforderung darin, mehreren tausend Prüflingen am selben Tag die notwendige Hard- und Software zur Verfügung zu stellen.“

„Daneben stellt eine Herausforderung die Ausstattung der Prüfungsräume dar, hier muss die entsprechende Hardware und Software vorhanden sein und funktionieren.“

„Die Prüfungsstandorte sind teilweise nicht bereit bzw. in der Lage, eine eigene IT-Infrastruktur bereitzustellen bzw. aufzubauen, die den hohen notwendigen Sicherheitsanforderungen entspricht.“

„Ausbau der Dateninfrastruktur und der Datensicherheit. Hier ist externe Unterstützung notwendig.“

„[...] und der flächendeckenden digitalen Ausstattung gesehen. Es bestehen Zweifel an den Leitungskapazitäten bei beispielsweise 30.000 Prüflingen im Einzelhandel, die sich gleichzeitig auf einen Server aufschalten. [...] IT-Infrastruktur müsste deutlich besser werden, und an dieser Stelle sind Wirtschaft und Politik gleichermaßen gefragt.“

„Für virtuelle Schweißkabinen ist beispielsweise eine schnelle Internetverbindung notwendig.“

„Prüfungen in gewerblich-technischen Berufen sind aufgrund vereinzelter Aufgabenstellungen, in denen mit Formeln gerechnet oder eine Zeichnung gemacht werden soll, nur bedingt mit den bekannten Softwarelösungen zu gestalten. [...] Technische Ausstattung immer noch eine große Herausforderung (Anzahl PC-Arbeitsplätze, Kosten, Bandbreite etc.).“

„All diese Systeme, Schnittstellen und Akteure müssen intensiv vor dem Hintergrund der Geheimhaltung überprüft und auditiert werden, um vor möglichen Hackerangriffen und eingeschleusten Viren geschützt zu sein.“

Um den Stand der Technik überall sicherzustellen, sind zunächst Standardisierungsprozesse erforderlich, um über die Nutzung von Synergien die Digitalisierung zu vertretbaren Kosten voranzutreiben.

„Digitales Prüfen erfordert Standardisierung in gewissen Rahmenbedingungen, z. B. bezogen auf die Software. Vor Jahren wurde mit entsprechenden Tabellenkalkulations- und Textverarbeitungsprogrammen versucht zu arbeiten und man hat festgestellt, dass hier die Welt kunterbunt ist, auch wenn man einen Hersteller nimmt, der Marktführer ist, so sind doch vor Ort die Versionen höchst unterschiedlich und auch gibt es Unterschiede innerhalb dieser Versionen.“

„Als schwierig wird im Moment die Entwicklung von Simulationen für praktische Prüfungen angesehen, außer es liegt, wie beispielsweise im Ausbildungsberuf ‚Eisenbahner‘, entsprechende Simulationssoftware bereits vor. Die Entwicklung von Simulationen fordert eine enorme Abstimmung unter den Beteiligten sowie vor allem eine Standardisierung.“

Wünschenswert wäre es, so Einlassungen aus den Interviews, wenn die Potenziale der Digitalisierung auch im Bereich der vor- und nachgelagerten Prozesse verstärkt genutzt werden würden. Konkret benannt wurde die Vorstellung, die Datenbearbeitung und -übermittlung zwischen Aufgabenerstellenden, Kammern und Prüfungsausschüssen stärker zu digitalisieren sowie digitale Instrumente miteinander zu verzahnen (beispielsweise Onlineberichtsheft). Auch sollten die Möglichkeiten der Digitalisierung dazu genutzt werden, die Kommunikationsstrukturen zwischen den zuständigen Stellen und den Prüfenden, aber auch im Rahmen des Aufgabenerstellungsprozesses weiterzuentwickeln. Mit Blick auf computergestützte Prüfungen wird angemerkt, dass ein entsprechender Umstellungsprozess auch den Aufgabenerstellenden und den betreuenden Institutionen und Einrichtungen sehr viel abverlange.

Die beschriebenen Herausforderungen der Technikausstattung im Bereich der Prüfungsdurchführung lassen sich in Teilen auf die vor- und nachgelagerten Prozesse übertragen. Dazu zählen beispielsweise die Etablierung bzw. Synchronisierung von technischen Standards bei der Hard- und Softwareausstattung innerhalb und zwischen den zuständigen Stellen sowie zwischen den Mitgliedern der Prüfungsausschüsse und den Aufgabenerstellenden, Anforderungen an den Breitbandausbau und auch an die zu gewährleistende IT- und Datensicherheit.

„Die digitale Kommunikation zwischen der Kammer und den Prüfungsausschüssen scheitert oft daran, dass es keine einheitlichen technischen Standards in Bezug auf die Ausstattung der privaten Rechner gibt. Gemeint sind hier die notwendige Software (beispielsweise MS Office, Adobe Writer etc.) ebenso wie die Hardware. Die vielen unterschiedlichen Versionen sind ein Problem der Bring-Your-Own-Device-Methode, was dazu führt, dass man am Ende doch wieder bei händisch auszufüllenden Papierversionen landet. Fraglich ist in diesem Kontext, wer den Prüfern die notwendige technische Ausstattung finanziert. Aus Sicht des Interviewpartners müsste diese Ausstattung inklusive der zugehörigen Schulungen über die zuständigen Stellen sichergestellt werden.“

„Bei den praktischen Prüfungen stellt sich, bezogen auf die digitalisierte Bewertung, die Herausforderung, dass die praktischen Prüfungen häufig in Ausbildungswerkstätten der Mitgliedsunternehmen stattfinden, wo der Einsatz von nicht betriebseigener Hard- und Software, insbesondere auch Laptops/Tablets mit Wireless-LAN und/oder Kamerafunktion, nicht gestattet sind. Die Prüfungsausschüsse müssen die Herausforderung lösen, ob sie ihre eigenen Devices mitbringen dürfen, ob sie eventuell die Kameras ihrer Smartphones, Tablets usw. abkleben oder die Geräte am Empfang abgeben müssen.“

„Ein weiteres Problem liegt in der fehlenden Bereitschaft einiger Systemsoftwarehersteller, ein Simulationsprogramm zu entwickeln bzw. ein entwickeltes Programm umzuschreiben und den Schulen kostenfrei zur Verfügung zu stellen.“

„Die Rahmenbedingungen für die Aufgabenerstellenden müssen so geschaffen werden, dass die Aufgabenerstellenden auch in Zukunft gerne diese Tätigkeit übernehmen, ohne an elektronischen und datenschutzrechtlichen Hürden zu scheitern, bevor sie den Inhalt überhaupt abliefern können, den sie gerne abliefern möchten.“

„Mit den Fachausschussmitgliedern wird über eine Austausch-Plattform kommuniziert. Geheimhaltungsgesichtspunkte sind hier zu beachten, daher wurden die Ausschussmitglieder zur Einhaltung vieler Sicherheitsmaßnahmen verpflichtet (z. B. wo und wie werden Daten gespeichert; jedes Fachausschussmitglied erhält von der [Anmerkung Verfasser/-innen: interviewte Institution] zur Datenspeicherung einen gesonderten, Hardware- und Software-verschlüsselten USB-Stick). Die Digitalisierung stellt die [Anmerkung Verfasser/-innen: interviewte Institution] hier vor große Herausforderungen, was Datensicherheit und Geheimhaltung angeht.“

„Sowohl die Aufgabenerstellung als auch die Prüfungsabnahme und -bewertung [in den zuständigen Stellen nach BBiG und HwO] werden nicht mit abhängigen, weisungsgebundenen Beschäftigten, sondern mit paritätisch besetzten ehrenamtlichen Ausschüssen geleistet. Das ist in der Qualität ein Unterschied. Das fängt bei den Voraussetzungen für Rechtssicherheit der paritätischen Beschlussfassung an. Wenn das Zusammenkommen der Fachausschüsse (ca. 12–15 Personen) aus den verschiedenen Regionen durch ein digitales Verfahren ersetzt werden soll, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein, um die Rechtssicherheit der Prüfung nicht zu gefährden. Jeder muss die Möglichkeit der Mitarbeit haben, Fragen der Dokumentierung und Protokollierung der paritätischen Beschlussfassung müssen geklärt werden. [...] Wenn es ein smartes, rechtssicheres digitales Verfahren für digitale Treffen gäbe, würde es zukünftig in der [Anmerkung Verfasser/-innen: interviewten Institution] sicher auch angewendet werden.“

Sicherstellung eines zukunftsfähigen Prüfungswesens

Die sich entwickelnden technischen Möglichkeiten sind enorm. Einen guten Einblick darüber, was im virtuellen Bereich technisch machbar ist, gewährt die Gaming-Welt. Auch gibt es im Rahmen des Förderprogramms „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ eine Reihe interes-

santer Ansätze, wie sich neueste digitale Möglichkeiten auf den Bildungssektor übertragen lassen (vgl. www.qualifizierungdigital.de, Stand 21.11.2022). „Digitalisierung des Prüfungswesens ist die Zukunft“, so lautet ein Statement aus den Interviews. Die Rahmenbedingungen zur Digitalisierung des Prüfungswesens sollten allerdings nicht nur die Umsetzung des Stands der Technik im Status quo ermöglichen. Für ein zukunftsfähiges Prüfungswesen sind Rahmenbedingungen vielmehr so zu setzen, dass auch künftige Innovationen ermöglicht werden können.

„[...] wichtig, eine große Offenheit bezüglich des Rahmens herzustellen, um zukünftige Entwicklungen berücksichtigen und aufgreifen zu können. Hier wird es eine spannende Frage sein, welche digitalen Instrumente es in Zukunft überhaupt geben wird. Vor der Entwicklung von Smartphones dachte beispielsweise keiner daran, dass die Prüfungen so gestaltet sein müssen, dass sie auch auf dem Display eines Smartphones abgebildet werden können. Die Frage nach neuen Prüfungsinstrumenten und -formen ist daher eng gekoppelt an die Frage nach den Entwicklungen auch in anderen Sektoren und Bereichen (z. B. Gamification in Prüfungen). Möglicherweise sind es dann keine neuen Instrumente, sondern es werden die Instrumente gebraucht, die zum Entwicklungsstand und der Zeit passen. Somit wird die Frage nach Flexibilität und einem offenen Rahmen ohne enge Abgrenzungen, der diese Entwicklungen zulässt, immer wichtiger.“

In der Konsequenz wurde die Notwendigkeit zur Setzung offener bzw. flexibler Rahmenbedingungen benannt. Wie solche Rahmenbedingungen konkret aussehen könnten, wurde allerdings nicht weiter expliziert.

4.3.5.2 Lösungsansätze

Bei der Gestaltung von Ordnungsmitteln sind die technischen Gegebenheiten der Prüfungsstandorte in der Breite mitzudenken. Zu berücksichtigen ist auch, dass digitale Innovationen in den Prüfungsbestimmungen zum Teil einen Vorlauf zur Umsetzung der neuen Anforderungen benötigen. Auch müssen für Herausforderungen, welche nicht auf regionaler Ebene gelöst werden können, überregionale Antworten gesucht und gefunden werden. Beispielhaft für solche Herausforderungen soll an dieser Stelle das Thema Breitbandausbau genannt werden. Wie kann bzw. soll damit umgegangen werden, wenn Prüfungsinnovationen aufgrund von zu geringen Bandbreiten nicht umgesetzt werden können?

„Die Netzstruktur in Deutschland muss massiv ausgebaut werden, damit das notwendige Datenvolumen an allen Standorten Deutschlands übertragen werden kann und die Stabilität sichergestellt ist.“

Über diese eher abstrakten Lösungsansätze hinaus wurden im Rahmen der Interviews auch konkretere Vorschläge formuliert, die dazu beitragen könnten, den aktuellen Stand der Technik in der Breite abzubilden. Die unterbreiteten Vorschläge sind zum Teil gegenläufig in ihrer Ausrichtung und werden im Folgenden thematisch zusammengefasst:

Prüfungsdurchführung

- ▶ Anstelle von bundeseinheitlichen Prüfungsterminen könnten Prüfungen auf mehrere Termine verteilt werden. Hard- und Softwareausstattung könnten über diesen Weg mehrfach verwandt und dadurch wirtschaftlicher genutzt werden. Der Aufbau von unterstützenden Prüfungsaufgabendatenbanken bzw. Aufgabenpools, aus denen automatisiert bzw. teilautomatisiert Prüfungsaufgabensätze generiert werden, wäre eine Variante zur Erstellung von mehreren vollständigen Aufgabensätzen. In diesem Kontext, so die Rückmeldungen aus den Interviews, müssten allerdings noch Fragen zur rechtssicheren Umsetzung beantwortet werden.

- ▶ Auch wäre es denkbar, dass künftig einzelne zentrale Kompetenzstandorte zur Prüfungsabnahme etabliert und somit die vielen kleinen Prüfungsstandorte in den Regionen aufgelöst werden.
- ▶ Alternativ könnten die (kleinen) Prüfungsstandorte mit der notwendigen Infrastruktur und den entsprechenden Lizenzen ausgerüstet werden. Dabei gilt es, bedarfsabhängig Standards zu schaffen und die Einhaltung der entsprechenden Standards an den Prüfungsstandorten zu gewährleisten.
- ▶ Eingbracht wurde überdies, dass im Bereich der schriftlichen Prüfungsleistungen eine Digitalisierung schrittweise und in Teilen auch mit parallelen Strukturen angegangen werden sollte, sodass eine Prüfungsdurchführung an den Prüfungsstandorten in einer Übergangsphase sowohl in Papier- als auch in digitaler Form möglich wäre.

Zusammenarbeit bei technischen Anforderungen sowohl im Bereich der Prüfungsdurchführung als auch im Bereich der Administration

- ▶ Vorgeschlagen wird, dass auch bei der Lösung (neuer) technischer Herausforderungen die zuständigkeitsbereichsübergreifende Zusammenarbeit ausgeweitet werden könnte. Infrage käme u. a. die Aushandlung gemeinsamer Lizenzmodelle mit IT-Anbietern, beispielsweise für die Anmietung von Hard- und Software, oder auch die gemeinsame Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Testzentren bzw. Prüfungssystemen für PC-gestützte Abschlussprüfungen.
- ▶ Angeregt werden auch zuständigkeitsspezifische sowie -übergreifende Erfahrungsaustauschformate oder auch Strategieworkshops. Dazu würden sich Themen anbieten wie der Einsatz von Tablets in Prüfungen, die Entwicklung und Anwendung von digitalen Simulationen in Prüfungen, Vor- und Nachteile von Online- versus On-Screen-Prüfung oder auch Standardsetzung bzw. Sicherheitsfragen.

Kommunikation und Qualifizierung

- ▶ Zur Verbesserung der Arbeitsprozesse zwischen den zuständigen Stellen und den Prüfenden sowie im Rahmen der Aufgabenerstellungsprozesse wird eine weitergehende Digitalisierung analoger Unterstützungsangebote angeregt. Auch wird die Verzahnung der unterschiedlichen digitalen Unterstützungssysteme (verwaltungsführende Systeme, Testzentren bzw. Prüfungssysteme, digitale Berichtshefte etc.), beispielsweise durch programmierte Schnittstellen, als Entwicklungsfeld gesehen.
- ▶ Digitale Kommunikationsplattformen können den Austausch zwischen den zuständigen Stellen und den Prüfenden sowie zwischen den Prüfenden untereinander erleichtern. Die Entwicklung bzw. Bereitstellung entsprechender Angebote wird daher angeregt.
- ▶ Bei der Entwicklung neuer Technologien und digitaler Praktiken im Prüfungswesen sollte eine frühzeitige Einbindung der Betroffenen erfolgen, um auf diesem Weg die spätere Akzeptanz zu gewährleisten. Auch sollten praxisgerechte Anwenderschulungen und (digitale) Erfahrungsaustausche durchgeführt werden.

Unterstützung durch die öffentliche Hand

- ▶ Insbesondere bei den adressierten Themen, etwa die Sicherung einer stabilen und leistungsfähigen Internetanbindung in der Fläche und der damit verbundene Breitbandausbau, ist die öffentliche Hand gefragt. Aber auch darüber hinaus wurde im Rahmen der Interviews angeregt, öffentliche Fördertöpfe zur Digitalisierung des Prüfungswesens aufzulegen, um über diesen Weg einen An Schub bei der digitalen Transformation im Prüfungswesen zu erzeugen.

Offene und flexible Rahmenstrukturen für ein zukunftsfähiges Prüfungswesen

- ▶ Mit Blick auf die formulierten Anforderungen zur Etablierung von Rahmenstrukturen, die ein zukunftsfähiges Prüfungswesen zulassen, wurde im Rahmen der Interviewphase auf die notwendige Offenheit und Flexibilität verwiesen.

Empfehlung 5: Den Stand der Technik und künftige Weiterentwicklungen ermöglichen

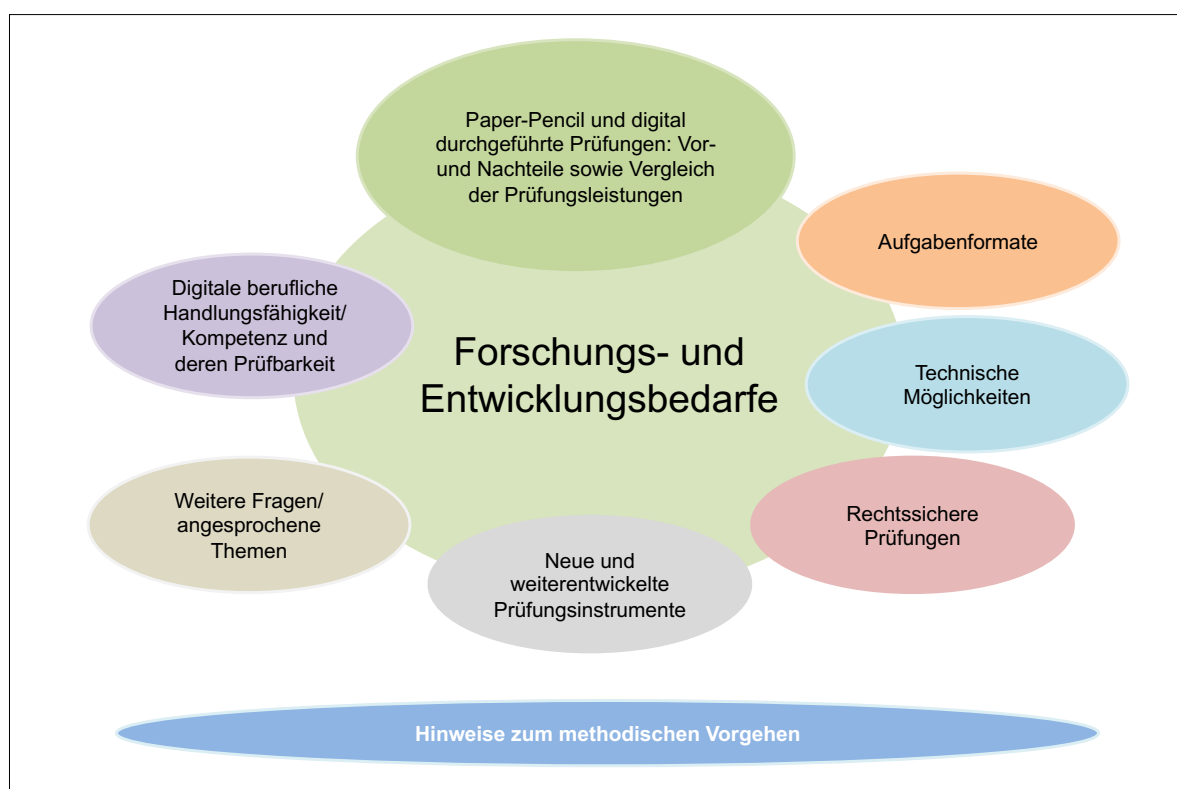
Um ein zeitgemäßes und zukunftsfähiges (digitales) Prüfungswesen zu etablieren, müsste eine adäquate IT-Infrastruktur zur Verfügung stehen, die digitale Prüfungsformen in unterschiedlichen Größenordnungen und die technische Umsetzbarkeit in der Breite gewährleistet. Die technische Umsetzbarkeit sollte bei der Entwicklung der Prüfungsbestimmungen berücksichtigt werden.

4.4 Forschungs- und Entwicklungsbedarfe

Erkenntnisinteresse im Projekt war die Identifikation von Forschungs- und Entwicklungsbedarfen aus Sicht der Expertinnen und Experten aus der Praxis. Sie wurden in den Interviews um eine Einschätzung gebeten, in welchen Bereichen sie Bedarfe für Forschungs- und Entwicklungsprojekte (auch öffentlich geförderte) sehen. Zu dieser Frage gab es eine Vielzahl von Rückmeldungen, viele in Frageform. Die genannten Aspekte wurden mittels MAXQDA codiert und ausgewertet. Bei der Auswertung wurde deutlich, dass bestimmte Bedarfe von unterschiedlichen Interviewpartnerinnen und -partnern mehrfach genannt wurden. Diese Bedarfe wurden – sofern sie von mindestens drei verschiedenen Interviewten angesprochen wurden – im Folgenden zu inhaltlichen Themenkomplexen zusammengefasst.

Eine Übersicht über die Themenkomplexe, die bei den Forschungs- und Entwicklungsbedarfen von den Interviewten genannt wurden, ist in Abbildung 4 dargestellt.

Abbildung 4: Übersicht über die identifizierten Themenkomplexe im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsbedarfe



Quelle: eigene Darstellung

Zu ergänzen bleibt in diesem Zusammenhang, dass die identifizierten Themenkomplexe inhaltlich nicht trennscharf sind; so spielt z. B. im Themenkomplex Paper-Pencil und digital durchgeführte Prüfungen das Thema Rechtssicherheit eine Rolle, die technischen Möglichkeiten durch die Digitalisierung, aber auch der Themenkomplex Aufgabenformate. Eine Zuordnung zu einem Themenkomplex wurde abhängig von dem Kontext des Gesagten und dem Fokus, den der/die Interviewte inhaltlich legte, vorgenommen.

Neben konkreten Fragestellungen und/oder inhaltlichen Themen, die näher erforscht werden sollen, gaben die Interviewten in ihren Antworten auch Hinweise zum (methodischen) Vorgehen und der Gestaltung des Untersuchungsprozesses. Diese Hinweise wurden ebenfalls geclustert und ausgewertet und stellen wertvolle Hinweise für die Anlage und das Untersuchungsdesign möglicher zukünftiger Projekte dar.

Im Folgenden werden die einzelnen Themenkomplexe und die Hinweise zum Vorgehen näher beschrieben.

4.4.1 Digitale berufliche Handlungsfähigkeit/Kompetenz und deren Prüfbarkeit

Von einigen Interviewten wurde der Bedarf genannt, sich mit dem Konstrukt der digitalen Kompetenz bzw. der beruflichen Handlungsfähigkeit in einer digitalen Arbeitswelt und dessen Prüfbarkeit wissenschaftlich näher auseinanderzusetzen. Dabei geht es den Interviewten nicht nur darum, die berufliche Handlungsfähigkeit in einer digitalen Arbeitswelt zu identifizieren und zu definieren, sondern auch digitale Kompetenzen berufsbereichsspezifisch bzw. berufsspezifisch zu konkretisieren und zu analysieren, wie man sie konkret prüfen und bewerten kann.

Folgende Fragestellungen werden in diesem Zusammenhang als relevant erachtet:

- ▶ Wie verändert sich die betriebliche Arbeitswelt durch die Digitalisierung?
- ▶ Was heißt berufliche Handlungsfähigkeit in einer digitalen Arbeitswelt, und wie verändert sie sich unter dem Einfluss der Digitalisierung?
- ▶ Was sind digitale Kompetenzen, z. B. in kaufmännischen Prüfungen? Wie können sie definiert werden? Und was sind dann geeignete Verfahren/Prüfungsinstrumente zur Messung der identifizierten Kompetenzen?
- ▶ Wie kann die berufliche Handlungskompetenz in einer digitalen Arbeitswelt bewertet werden? Wie notwendig ist sie? Und wie kann ein faires Prüfungsverfahren aussehen, um eine Vergleichbarkeit der Prüflinge untereinander zu gewährleisten?

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit und Klärung des Konstrukts „digitale Kompetenzen“ wird von einer interviewten Person explizit auch als Voraussetzung für die Ordnungsarbeit genannt:

„Voraussetzung ist zunächst die Identifikation und Definition digitaler Kompetenzen, damit die Basis für ein gemeinsames Verständnis geschaffen wird, auf deren Grundlage man dann Ordnungsarbeit gestalten kann. Dabei benötigen die Berufe eine unterschiedliche Gewichtung der digitalen Kompetenzen.“

4.4.2 Aufgabenformate

Ein weiterer Forschungsbedarf wird seitens einiger Interviewter bezogen auf den Einsatz gebundener und ungebundener Aufgabenformate formuliert.³⁴

³⁴ Siehe Hinweise zur HA-AG Digitales Prüfen / Antwort-Wahl-Aufgaben in den Abschnitten 1.2.4, 4.2.3.1 und 4.3.1.2.

Dabei wird vertiefender Forschungsbedarf zum Thema „Multiple-Choice-Aufgaben“ gesehen:

„Können Multiple-Choice-Aufgaben unter schriftlichen Prüfungsaufgaben subsumiert werden? Die Antwort auf die Frage wird auch im Hochschulbereich konträr gegeben. Kann mit Multiple-Choice-Aufgaben berufliche Handlungskompetenz geprüft werden? Wenn ja: Wie müssten Aufgaben und der Aufgabenerstellungsprozess aussehen, um tatsächlich berufliche Handlungskompetenz zu prüfen?“

Neben diesen konkreten Fragen wird ausgehend von einer grundsätzlichen Kritik an gebundenen Aufgaben und der Einschätzung, dass die derzeit entwickelten gebundenen Prüfungsaufgaben für den Prüfungsbereich „Wirtschafts- und Sozialkunde (WiSo)“ kontraproduktiv zur beruflichen Handlungskompetenz, die in der Praxis benötigt wird,“ wirken, gefordert:

„Derzeit bestehe nach Ansicht des Interviewpartners bei aller Kritik jedoch kein alternatives Prüfungsinstrumentarium, welches aber dringend entwickelt werden muss.“

Von einer anderen/einem anderen Interviewten wird das Thema „Aufgabenformate“ explizit in den Zusammenhang mit der Weiterentwicklung digitaler Prüfungen gebracht und die Notwendigkeit einer vertieften Auseinandersetzung mit den wissenschaftlichen Grundlagen formuliert:

„Aktuell kocht bildungspolitisch, aber bereits auch in Neuordnungen das Thema gebundene/ungebundene Aufgaben hoch. [...]. Was jenseits rechtlicher Fragen ganz klar fehlt, ist die Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen dafür. [...] Die Anregung wäre jedoch, das Thema ggf. auch auf Grundlage von bisherigen ASCOT-Ergebnissen schnellstmöglich nochmals in den Fokus zu rücken. Für die Zukunft digitaler Prüfungen ist es m. E. immens wichtig.“

In diesem Zusammenhang wird auch die Frage nach den technischen Möglichkeiten in digitalen Prüfungen beim Aufbau von Prüfungsaufgaben gestellt (siehe hierzu auch Kapitel 4.4.4 „Technische Möglichkeiten“).

4.4.3 Paper-Pencil- und digital durchgeführte Prüfungen: Vor- und Nachteile sowie Vergleichbarkeit der Prüfungsleistungen

Forschungsbedarf wird von einigen Interviewten auch darin gesehen, die Vor- und Nachteile von Paper-Pencil- und digital durchgeführten Prüfungen zu untersuchen und insbesondere auch die Prüfungsleistungen der Prüflinge bei den beiden Durchführungsformen miteinander zu vergleichen. Dabei werden auch Fragen zur kognitiven Erfassung sowie zu den Auswirkungen auf die Aufgabenstellung bei papiergebundener oder digitaler Durchführung formuliert. Konkret sollen folgende Aspekte in den Blick genommen werden:

- ▶ Welche Vorteile haben digitale vs. Paper-Pencil-Prüfungen?
- ▶ Gibt es Unterschiede in den Prüfungsleistungen von Prüflingen, die Prüfungsaufgaben am PC oder auf Papier bearbeiten?
- ▶ Werden Texte in digitaler oder Papier-Form unterschiedlich kognitiv erfasst? Bereitet es den Prüflingen Schwierigkeiten, Aufgaben am PC zu erfassen und umzusetzen?
- ▶ Welche Auswirkungen haben Prüfungen am PC auf die Form der Aufgabenstellung? Müssen Fragen bzw. Aufgaben bei Prüfungen am PC anders gestellt werden als heute?

Um die Vor- und Nachteile herausarbeiten und Vergleiche von Prüfungsleistungen anstellen zu können, wird von den Interviewten vorgeschlagen, eine digitale Musterprüfung parallel zur herkömmlichen Prüfung durchzuführen. In einem weiteren Interview wird angeregt, sich

im Sinne von guten Beispielen anzuschauen, wie insbesondere Onlineprüfungen ablaufen, die vorher als Paper-Pencil-Prüfungen durchgeführt wurden. Dabei wird klar herausgestellt, dass bisher die Erfahrungen innerhalb der eigenen Institution nicht systematisch gesammelt und aufbereitet werden. In anderen Interviews wird auf Erkenntnisse aus bereits erfolgten (Pilot-) Projekten verwiesen, z. B. die Durchführung der Zwischenprüfungen in den Ausbildungsberufen Industriekaufmann/-frau, Reiseverkehrskaufmann/-frau und Veranstaltungskaufmann/-frau 2006 am PC, an der sich deutschlandweit 25 Industrie- und Handelskammern beteiligten.

4.4.4 Technische Möglichkeiten

Grundlegend und auch in Bezug auf die vorhergehenden Themenkomplexe wird von einigen Interviewten die Frage der technischen Möglichkeiten aufgeworfen. In diesem Zusammenhang wird angeregt, die Möglichkeiten, die die digitale Durchführungsform und die Digitalisierung allgemein bieten, zu analysieren und folgende Fragen zu beantworten:

- ▶ Wie können digitale Medien perspektivisch stärker in Prüfungen eingesetzt werden? Welche digitalen Medien können dies sein?
- ▶ Wie können Prüfungen durch das Einblenden von kurzen Filmen, Sequenzen, Hervorhebungen, Drag and Drop digital unterstützt werden? Welche weiteren Möglichkeiten bieten digitale Prüfungsformate beim Aufbau von Prüfungsaufgaben, bei der Verständlichkeit von Aufgaben und dabei, Wissen überhaupt abprüfbar zu machen?
- ▶ Wie können Recherchemöglichkeiten im Internet in die Prüfungen eingebunden werden und dabei Datensicherheit gewährleistet und eventuelle Täuschungsversuche eingeschränkt werden?
- ▶ Wie und unter welchen Rahmenbedingungen können digitale Hilfsmittel in Prüfungen eingesetzt werden?
- ▶ Wie können durch digitale Simulationen Prüfungen authentischer gestaltet werden? Was ist mit einem vertretbaren Ressourcenaufwand sinnvoll zu simulieren und welche Kompetenzen können simuliert werden?
- ▶ Inwieweit können Systeme genutzt werden, um Korrektur- und Bewertungsprozesse zu erleichtern und die Auswertungsqualität zu sichern?
- ▶ Was bedeutet adaptives Testen insbesondere für die Effizienz von schriftlichen Prüfungen?

Auch wird es als wichtig angesehen, frühzeitig über neue technische Möglichkeiten nachzudenken und zu prüfen, ob sie sinnvoll in Prüfungen zur Anwendung kommen können/sollen. In diesem Zusammenhang sind sowohl prüfungsdidaktische als auch wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

„Dem Interviewten ist es sehr wichtig, sich immer wieder die Bereiche Prüfungsdidaktik (Was ist das Ziel einer Prüfung? Was kann ich in welcher Form wie prüfen? Was eignet sich als Instrument?) und Digitalisierung anzuschauen. Wo schränkt Digitalisierung ein? Wo gaukelt sie einen Fortschritt vor, der de facto nicht da ist? Ein Beispiel sind hier aus dem Unterricht Folien, die mit einem Overhead-Projektor gezeigt werden und dann als PowerPoint-Präsentation über einen Rechner. Wurde damit wirklich ein Fortschritt erzielt, indem dieselben Folien auf einem anderen Medium präsentiert werden, auch wenn sie anders abgespeichert werden können? Oder wurde einfach etwas digitalisiert? In Bezug auf die Prüfungen ist es wichtig sich zu fragen: Welche Formen von Digitalisierung machen überhaupt Sinn – bezogen auf den Teilnehmenden und das, was geprüft werden soll? “

In den Interviews wird auf bereits in den letzten Jahrzehnten erfolgte Forschungs- und Projektarbeiten verwiesen, z. B. das Projekt „Erfassung von Handlungskompetenz in den Prüfungen der Industrie und Handelskammern“ aus den 1990er-Jahren:

„In dem Projekt ging es um programmierte Aufgaben in kompetenz- bzw. handlungsorientierten Prüfungen, verbunden mit der Frage, ob sich dies realisieren lässt. In dem Projekt wurde bereits damals die Frage der Realisierbarkeit und des Nutzens von Digitalisierung im Prüfungswesen thematisiert, was heute aktuell wieder diskutiert wird. Und einige Antworten, die damals gefunden wurden, können heute aufgegriffen werden. Vielleicht sollten ähnlich gelagerte Forschungsprojekte heute erneut durchgeführt werden, da sich die Rahmenbedingungen und technischen Möglichkeiten geändert haben, auch die Haltung gegenüber dem Einsatz von Medien. Dies ist eine Frage, die auch in Zukunft immer mal wieder gestellt werden sollte unter dem Blickpunkt, was verändert werden könnte.“

Wichtig ist es, bei künftigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an diese Arbeiten und Erkenntnisse anzuknüpfen.

4.4.5 Rechtssicherheit

Ein weiterer Aspekt, der von verschiedenen Interviewten auch unter Forschungs- und Entwicklungsbedarfen angesprochen wurde, stellt das Thema Rechtssicherheit dar. Folgende Fragen werden hierzu aufgeworfen:

- ▶ Wie können digitale Prüfungen rechtlich verankert werden?
- ▶ Wie kann Rechtssicherheit von Prüfungen gewährleistet werden?

Angeregt wird in diesem Zusammenhang, die Rechtssicherheit digitaler Prüfungen auch in Form eines Rechtsgutachtens voranzutreiben:

„Wie kann bei der Einbindung neuer Systeme die notwendige Rechtssicherheit gewährleistet werden? (z. B. bei einem Zusammenbruch des Netzes). Für das weite Feld der Rechtssicherheit digitaler Prüfungen sieht der Interviewpartner einen Forschungsbedarf, eventuell in Form eines Rechtsgutachtens.“

Von einer anderen interviewten Person wird die Möglichkeit, über ein Gutachten Rechtssicherheit herzustellen, eher angezweifelt, da dieses nur eine juristische Meinung unter mehreren wiedergeben würde.

4.4.6 Neue und weiterentwickelte Prüfungsinstrumente

Einen weiteren Themenkomplex, in dem nach Ansicht einiger Interviewter Forschungs- und Entwicklungsbedarfe bestehen, stellen die Prüfungsinstrumente dar. Zum einen ist es aus Sicht der Befragten wichtig, bestehende Prüfungsinstrumente weiterzuentwickeln und z. B. durch Simulationen zu ergänzen sowie gute Ansätze in andere Berufe/Berufsbereiche zu übertragen; zum anderen wird angeregt, neue Prüfungsinstrumente zu entwickeln. Folgende Fragen werden von den Interviewten aufgeworfen:

- ▶ Welche Prüfungsinstrumente sind geeignet, die aufgrund der Digitalisierung geänderten Handlungskompetenzen zu erfassen?
- ▶ Wie können geeignete Prüfungsinstrumente aussehen, die geeignet sind, sowohl die Berufseingangsbildung nachzuweisen als auch eine objektiv mögliche Durchführung vor Ort unter den gesetzlichen Rahmenbedingungen zu ermöglichen?

- ▶ Wie kann das Instrument „kooperative Gruppenprüfung“ für den Einsatz als Prüfungsinstrument im Rahmen der beruflichen Abschlussprüfung weiterentwickelt werden?
- ▶ Wie können die derzeitigen Prüfungsinstrumente authentischer gestaltet werden? Wie kann der Prüfungsansatz, der bei den Kaufleuten für Büromanagement zur Anwendung kommt, weiterentwickelt und z. B. auch bei den Kaufleuten im E-Commerce eingesetzt werden?
- ▶ Wie und in welchen Bereichen könnten digitale Simulationen die derzeitigen Prüfungsinstrumente ergänzen?

Bereits heute werden in einigen ausgewählten Berufen digitale Simulationen in Prüfungen eingesetzt (siehe Kapitel 4.2.3.3). Die Erfahrungen in diesen Berufen sollten ausgewertet und auf sinnvolle Übertragungsmöglichkeiten in andere Berufe/Berufsbereiche geprüft werden.

Von einigen der befragten Expertinnen und Experten wird auf die zunehmende Bedeutung sozialer Kompetenzen verwiesen und in diesem Zusammenhang die Frage nach der Erfassung und Bewertung dieser Kompetenzen gestellt:

„Um neue Kompetenzen erfassen zu können, müsste es vermutlich neue Instrumente geben. Beispielsweise, wenn es darum geht, etwas im Team zu entwickeln, an einer großen Maschine, die man nicht alleine bedient, wo verschiedene Menschen an verschiedenen Schaltstellen arbeiten. Diese Kompetenz wird im Moment nicht erfasst, sondern es werden das Ergebnis und der Weg dahin betrachtet. Im situativen Fachgespräch wird geprüft, ob sich der Prüfling auskennt und weiß was er tut, aber das Miteinander fehlt.“

„Die angefügten Beispiele müssten weiterentwickelt werden, sie sind noch nicht zu Ende gedacht. Beispielsweise müsste bei der/beim Kauffrau/-mann für Büromanagement darüber nachgedacht werden, wie die Digitalisierungselemente noch besser gefasst werden könnten. Beispielsweise könnten die Aufgaben bzw. die Aufgabenbearbeitung offener gestaltet und am Rechner bearbeitet werden. Es könnte eine Beobachtung des Prüflings in einer authentischen Arbeitssituation durch den Prüfungsausschuss mit dem Ziel eingeführt werden, zu bewerten, wie der Prüfling sich in der Arbeitssituation verhält. Darüber würde anschließend ein Fachgespräch geführt werden. Dies alles könnte zusammen, ähnlich wie an den Hochschulen, über eine Gruppenprüfung (kooperative Prüfung) festgestellt werden, in der die Gruppe bei der Bearbeitung einer Arbeitsaufgabe vom Prüfungsausschuss begutachtet und beurteilt wird.“

4.4.7 Hinweise zum methodischen Vorgehen

Von weit über der Hälfte der Befragten wurde in den Interviews neben Forschungs- und Entwicklungsthemen auch Hinweise zum methodischen Vorgehen in zukünftigen Projekten gegeben.

Von den Interviewten wird angeregt,

- ▶ die relevanten Akteurinnen und Akteure bereits in Entwicklungen einzubeziehen, um die Bedarfe der Praxis und die Praxistauglichkeit der Produkte/Veränderungen zu gewährleisten,
- ▶ revolvierend vorzugehen und fortlaufend auf Basis der Erkenntnisse und technologischen Entwicklungen die nächsten Schritte gemeinsam zu planen,
- ▶ zu entwickelnde Produkte oder zu verändernde Prozesse unter Einbezug externer Expertise (z. B. der Wissenschaft) weiterzuentwickeln,
- ▶ frühzeitig über neue technische Möglichkeiten nachzudenken und zu prüfen, ob sie – auch prüfungsdidaktisch – sinnvoll in Prüfungen zur Anwendung kommen können/sollen, um sie dann in einem Pilotversuch zu testen und weiterzudenken und
- ▶ dass Wissenschaft und Praxis partnerschaftlich zusammenarbeiten.

In den Interviews wurde von einigen der befragten Expertinnen und Experten der Wunsch nach mehr Transparenz über digitale Innovationen geäußert und die Notwendigkeit, Digitalisierungsaktivitäten strukturiert, praxisgerecht und wissenschaftlich fundiert anzugehen, formuliert (siehe Kapitel 4.3.4.1). Entsprechend wird bei den Forschungs- und Entwicklungsbedarfen angeregt, Pilotprojekte durchzuführen oder „Experimentierräume“ zu schaffen, um offene Fragen zu klären und Veränderungen auszuprobieren.

„Sinnvoll ist eine Öffnung von Experimentierräumen, in denen man von vorne bis hinten bestimmte Dinge durchspielt, und dies dann aus wissenschaftlicher Sicht beobachten lässt. Eine wissenschaftliche Beobachtung müsste allerdings von unterschiedlichen Disziplinen vorgenommen werden, nicht nur von der Berufsbildungswissenschaft. [...] Wichtig ist dabei ein strukturiertes Vorgehen. Man darf den zuständigen Kammern nicht einfach einen PC-Pool hinsetzen, um dann nach einigen Monaten zu schauen, wie die Prüfungen gelaufen seien. In diesem Kontext sollte man sich von Anfang an überlegen, welcher Nutzen für wen (Kammern, Prüfling, Prüfer) gezogen werden soll, wie sich entsprechende Maßnahmen bzw. Produkte ausrollen lassen etc. Der Rollout sollte unter wissenschaftlicher Begleitung erst einmal im Kleinen getestet werden, um dann zu prüfen, was in Richtung Skalierung für Dritte interessant wäre. Dabei ist es durchaus denkbar, dass man mit den vorhandenen Variablen (nur schriftliche Prüfung, nur praktische Prüfung oder auch beides) im regionalen Fokus spielt. Es ist zu beachten, was in Abhängigkeit vom jeweiligen Beruf überhaupt technisch möglich ist. Die Administration wäre in solchen Experimentierräumen zwingend mit aufzugreifen. [...] Wichtig ist, dass in solchen Experimentierräumen die Mehrwerte für alle Stakeholder herausgestellt werden, auch wenn diese nicht von Anfang an für jeden ersichtlich sind, was sich negativ auf die Motivation auswirken kann. Von vorne bis hinten sollte in entsprechenden Experimentierräumen alles betrachtet werden, und es ist herauszustellen, was wer von den Ideen und Entwicklungen hat.“

Damit könnten neue oder veränderte Produkte getestet und/oder neue oder veränderte Prozesse komplett durchgespielt werden, ohne erstmal Auswirkungen auf die reguläre Praxis zu haben.

In eine ähnliche Richtung geht auch die Forderung, Pilotverordnungen zusammen mit dem BIBB – ggf. auch zusätzlich zu Regelverordnungen – zu erarbeiten, um Veränderungen ausprobieren zu können.

Grundsätzlich wird von einer interviewten Person die Wichtigkeit der konkreten Umsetzung und Überführung der Erkenntnisse aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten in die Praxis wie folgt hervorgehoben:

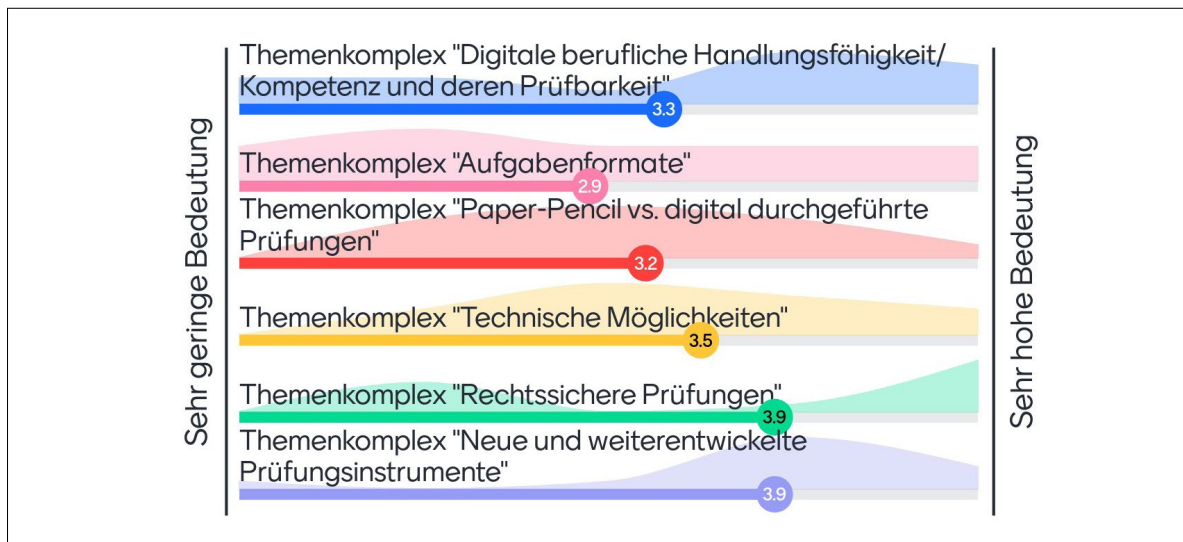
„Es ist wichtig, dass in solchen Projekten [Anmerkung Verfasser/-innen: Projekte wie ‚DigiPrüf‘] Ideen ermittelt und eruiert, Schlaglichter auf gute Entwicklungsmöglichkeiten geworfen und Perspektiven aufgezeigt werden. Nicht zu kurz kommen darf aber auch, diese Ideen dann in nachhaltig funktionierende Strukturen zu übersetzen und die entsprechenden Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Projekten in die Praxis zu überführen.“

Die Relevanz des Transfers wird in den Interviews an unterschiedlichen Stellen hervorgehoben, und es werden entsprechende Kriterien für einen gelungenen, nachhaltigen Transfererfolg formuliert (siehe hierzu auch Kapitel 4.3.4.1 und 4.3.4.2).

4.4.8 Einschätzungen des Projektbeirats zur Bedeutung der einzelnen Themenkomplexe für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Auf der Projektbeiratssitzung am 13. Januar 2021 wurden die Projektbeiratsmitglieder nach Vorstellung der Erkenntnisse zu den Forschungs- und Entwicklungsbedarfen um eine Einschätzung zu den identifizierten Themenkomplexen gebeten. Auf einer Skala von 1 = sehr geringe Bedeutung bis 5 = sehr hohe Bedeutung konnten sie markieren, welchem Themenkomplex sie für weitere Projekte, bezogen auf die Digitalisierung des Prüfungswesens, welche Bedeutung beimessen. Aus den Ergebnissen der Befragung, an der sich insgesamt zwölf Beiratsmitglieder beteiligten, wird ersichtlich, dass diese den Themenkomplexen „Rechtssichere Prüfungen“ und „Neue und weiterentwickelte Prüfungsinstrumente“ die höchste Bedeutung zusprechen (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Einschätzungen der Projektbeiratsmitglieder zur Bedeutung der einzelnen Themenkomplexe für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte



Quelle: Ergebnis einer Mentimeter-Abfrage des Autorenteam

Die Rückmeldungen aus den Interviews zu den Forschungs- und Entwicklungsbedarfen sowie die Einschätzung der Beiratsmitglieder zur Bedeutung der identifizierten Themenkomplexe geben wertvolle Hinweise für zukünftige Projekte und werden in die weiteren Arbeiten des BIBB einfließen.

5 Empfehlungen, Transfer, Ausblick

Einordnung der Projektergebnisse und Empfehlungen

Die digitale Transformation hat Auswirkungen auf verschiedene Bereiche des Prüfungswesens, welche sich in unterschiedlicher Weise den auftretenden Herausforderungen stellen. Innerhalb des Systems werden berufs- und zuständigkeitsspezifische, aber auch übergreifende Lösungswege als Antworten auf den Transformationsprozess identifiziert. Nicht alle Herausforderungen können aus dem System herausgelöst werden, sodass Unterstützung auch von übergeordneter politischer Seite erforderlich ist. Diesen Schluss lässt die vorliegende Untersuchung zu.

Ordnungsmittel enthalten bereits digitale Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zur Bewältigung der Anforderungen der digitalen Transformation in der Arbeitswelt. Schriftliche sowie praxisorientierte Prüfungen werden in Teilen digital gestützt durchgeführt; auch werden Prüfungsaufgaben mittels Datenbanken und mithilfe von digitalen Kommunikationstools entwickelt, um nur einige Beispiele zu nennen.

Im Rahmen der Untersuchung konnten unterschiedliche Praxisbeispiele identifiziert werden, die einen Einblick in die Vielfalt der unterschiedlichen Aktivitäten und Maßnahmen bei der Digitalisierung des Prüfungswesens gewähren. Anhand der im Projekt entwickelten Matrix zur Strukturierung des Prüfungswesens in übergeordnete, vorgelagerte und nachgelagerte Bereiche sowie die Prüfungsdurchführung (siehe Kapitel 4.1) und der entsprechend verorteten Beispiele (siehe Kapitel 4.2) lässt sich zeigen, dass sich Digitalisierungsaktivitäten in den unterschiedlichen Bereichen wiederfinden. Dies ist ein Indiz dafür, dass das Prüfungswesen durch die digitale Transformation vor Herausforderungen gestellt wird, auf die es mit Anpassung und digitalen Innovationen reagiert.

Seitens der Interviewten werden überdies eine Reihe von guten Beispielen herausgestellt, die im Sinne von Leuchttürmen auch für andere Regionen und Zuständigkeitsbereiche eine Strahlkraft entfalten könnten. Eine Bewertung der identifizierten Beispiele ebenso wie deren Einordnung in Bezug auf das gesamte Prüfungswesen wurden durch das Autorenteam nicht vorgenommen.

Die hohe Dynamik der digitalen Transformation, divergierende Vorstellungen zur digitalen Ausrichtung, rechtliche Rahmenbedingungen sowie die Heterogenität und Komplexität des Prüfungswesens sind Aspekte, die bei dessen Weiterentwicklung berücksichtigt werden müssen. Die vorliegende Untersuchung lässt erkennen, dass die Digitalisierungspotenziale derzeit noch nicht ausgeschöpft sind und sich die Qualität von Prüfungen noch steigern ließe. So wird die digitale betriebliche Praxis in Prüfungen nur teilweise abgebildet, und insbesondere in den Bereichen der vor- und nachgelagerten Prozesse könnte das ehrenamtliche sowie hauptamtliche Prüfungspersonal durch vereinfachte Kommunikationsabläufe entlastet werden.

Der explorative Forschungsansatz und das gewählte Untersuchungsdesign lassen in Bezug auf die gewonnenen Erkenntnisse allerdings keine repräsentativen Aussagen zu. Dies betrifft den tatsächlichen Umfang von Aktivitäten und Problemlagen über alle Regionen sowie Zuständigkeitsbereiche hinweg, die Passgenauigkeit der bisher entwickelten Maßnahmen und die Ausschöpfung der digitalen Möglichkeiten auf Basis des Stands der Technik. Damit konnte ein erster Beitrag in Bezug auf das definierte Ziel des Projekts, „Transparenz über die bestehenden Möglichkeiten der Digitalisierung bzw. der gelebten Praxis“ herzustellen, geleistet werden. Aus forschungsmethodischer Sicht ist es in einem nächsten Schritt notwendig, die gewon-

nenen Erkenntnisse mit vertiefenden Forschungsansätzen zu ergänzen und zu validieren und um weitere Perspektiven (beispielsweise um die Perspektive der Wissenschaft) zu erweitern und möglichst auch mit quantitativen Forschungsergebnissen zu unterlegen, um den bereits stattfindenden politischen Diskurs weiter zu bereichern.

Erste Hinweise für mögliche Folgeprojekte können die von den Interviewten skizzierten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe geben (siehe Kapitel 4.4). Darüber hinaus wurden von den Expertinnen und Experten in den Interviews auch eine Reihe von Unterstützungsbedarfen formuliert, die bei der Digitalisierung des Prüfungswesens eine wesentliche Rolle spielen: Unterstützung bei der Qualifizierung der Akteurinnen und Akteure, bei der Rechtssicherheit von Prüfungen sowie beim Aus- und Aufbau der IT-Infrastruktur.

Um die Digitalisierung des Prüfungswesens zu ermöglichen und zukünftig verstärkt voranzutreiben, bedarf es des Ausbaus der Netzstruktur und einer entsprechenden digitalen Ausstattung der an Ausbildung und Prüfung beteiligten Institutionen. Eng verknüpft mit der Bereitstellung der technischen Ressourcen ist die Qualifizierung aller am Prüfungswesen Beteiligten. Hierfür sind Schulungen nötig, die auf die unterschiedlichen Bedarfe der einzelnen Zielgruppen im Prüfungswesen ausgerichtet sind, sie mitnehmen und die jeweils möglichen personellen und materiellen Ressourcen berücksichtigen.

Um digitale Prüfungen ein- und durchführen zu können, benötigen die Beteiligten Rechtssicherheit. Dieser grundlegende Unterstützungsbedarf reicht von der rechtlichen Verankerung digitaler Prüfungen und Prüfungsinstrumente in den Ordnungsmitteln über den rechtssicheren Nachweis der Prüfungsleistung bis zur Ebene der Prüfung als öffentlich-rechtlicher Verwaltungsakt.

Die von den befragten Expertinnen und Experten formulierten Unterstützungsbedarfe machen deutlich, an welchen Stellschrauben aus Sicht der Praxis gedreht werden muss, um die Digitalisierung des Prüfungswesens zukünftig verstärkt voranzutreiben.

Nachdem die Enquete-Kommission „Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt“ ebenfalls das Thema „Digitalisierung und Prüfungswesen“ adressiert hat, sollen die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse einen weiteren Impuls setzen, um sich mit den vielfältigen Fragestellungen zur digitalen Transformation im Prüfungswesen auf verschiedenen Ebenen und mit unterschiedlichen Perspektiven vertiefend zu befassen.

Die nachfolgenden Empfehlungen aus dem Kapitel 4.3 leiten sich aus den Erkenntnissen der Literatur- und Dokumentenanalyse, leitfadengestützten Interviews mit relevanten Stakeholdern, einem BIBB-internen Expertenworkshop sowie einer Diskussion und Bewertung der identifizierten Thesen im Projektbeirat ab und unterliegen einer vom Autorenteam vorgenommenen Akzentuierung. Der qualitative Charakter des Projektes ermöglichte eine detaillierte Auseinandersetzung mit den verschiedenen Perspektiven der Prüfungsbeteiligten und den Herausforderungen der verschiedenen Bereiche des Prüfungswesens.

Empfehlung 1: Gemeinsame Entwicklung eines Zukunftsbildes und einer Umsetzungsstrategie

Strategisches Handeln setzt ein gemeinsames Zukunftsbild voraus, wie ein digitales Prüfungswesen aussehen soll. Zunächst müsste auf bildungspolitischer Ebene unter Einbeziehung aller Stakeholder eine gemeinsame Zielkonstruktion definiert und daraus dann entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden. Dabei ist die Heterogenität des Prüfungswesens zu berücksichtigen. Insbesondere die operativen Akteurinnen und Akteure müssen von Anfang an mitgenommen und für den Umsetzungsprozess bedarfsgerecht qualifiziert werden.

Empfehlung 2: Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen

Digitale Prüfungen sollten kein Selbstzweck sein und möglichst authentisch den beruflichen Alltag abbilden. Mindeststandards für digitale Kompetenzen sollten berufsspezifisch identifiziert, definiert und möglichst in den Prüfungsanforderungen mit geeigneten Verfahren der Kompetenzfeststellung festgeschrieben werden. Bei der Festlegung von Mindeststandards sollten die unterschiedlichen Digitalisierungsgrade der Ausbildungspraxis berücksichtigt werden.

Empfehlung 3: Angemessenheit und Rechtssicherheit

Digitale Prüfungen sollten mit einem angemessenen finanziellen und zeitlichen Aufwand sowie rechtssicher durchgeführt werden. Der Rechtsrahmen sollte das digitale Prüfen, den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln und Medien ermöglichen.

Empfehlung 4: Von- und miteinander lernen und Synergien nutzen

Um das Prüfungswesen digital weiterzuentwickeln, sollten gute Praktiken identifiziert und für die regionale sowie bundesweite Praxis gehoben werden. Dabei gilt es, Synergien zwischen Berufen, Regionen und Zuständigkeitsbereichen zu nutzen und Transfermöglichkeiten zu eruieren. Digitalisierungsaktivitäten sollten nachhaltig, rechtssicher und wissenschaftlich fundiert sein sowie einem Praxischeck unterzogen werden. Die Pandemieerfahrungen im Prüfungswesen sollten vertiefend analysiert, kritisch reflektiert und bei der Weiterentwicklung berücksichtigt werden. Auch sollte geprüft werden, wie die Digitalisierungspotenziale verstärkt genutzt werden können, um Ordnungsarbeit, Aufgabenentwicklung und Prüfungsdurchführung stärker miteinander zu verzahnen.

Empfehlung 5: Den Stand der Technik und künftige Weiterentwicklungen ermöglichen

Um ein zeitgemäßes und zukunftsfähiges (digitales) Prüfungswesen zu etablieren, müsste eine adäquate IT-Infrastruktur zur Verfügung stehen, die digitale Prüfungsformen in unterschiedlichen Größenordnungen und die technische Umsetzbarkeit in der Breite gewährleistet. Die technische Umsetzbarkeit sollte bei der Entwicklung der Prüfungsbestimmungen berücksichtigt werden.

Ausblick und Transfer

Explizit angeregt wird seitens des Autorenteam, dass politische und operative Akteurinnen und Akteure in einen diskursiven Austausch über ein gemeinsames Zukunftsbild zum Prüfungswesen in der digitalen Transformation einsteigen. Auch sollten die im Rahmen des Projekts aufgezeigten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe auf politischer Ebene reflektiert werden, um daraus Maßnahmen zur weiteren Bearbeitung abzuleiten.

Nachdem jüngst die HA-Empfehlungen Nummer 120, 121, 127 und 128 hinsichtlich ihrer Passgenauigkeit in Bezug auf aktuelle digitale Entwicklungen überarbeitet wurden, sollten die in Kapitel 1.2.4 aufgeführten HA-Empfehlungen insgesamt auf Aktualität geprüft und ggf. angepasst werden. In Bezug auf die mögliche Einführung neuer digitaler Prüfungsinstrumente und bzw. oder die Präzisierung der vorhandenen Instrumente auf Ausbildungsebene ist vor allem die Passgenauigkeit der HA-Empfehlung 158 zu prüfen. Ebenso gilt es, den bereits angestoßenen Prozess zur Überarbeitung der HA-Empfehlung Nummer 71 erfolgreich zu Ende zu führen.

Vonseiten des BIBB wurden bzw. werden die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse in die entsprechenden Gremien eingespeist. Zu nennen sind hier

vor allem der HA-Workshop Prüfungswesen unter Beteiligung der KMK, die HA-AG „Digitales Prüfen/Antwort-Wahl-Aufgaben“ sowie die Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+.

Es wird auch geprüft, an welchen Stellen im Rahmen der BIBB-Eigenforschung eine vertiefte Befassung in Bezug auf die digitale Transformation des Prüfungswesens erfolgen soll.

„Es ist wichtig, dass in solchen Projekten [Anmerkung Verfasser/-innen: Projekte wie diesem] Ideen ermittelt und eruiert, Schlaglichter auf gute Entwicklungsmöglichkeiten geworfen und Perspektiven aufgezeigt werden. Nicht zu kurz kommen darf aber auch, diese Ideen dann in nachhaltig funktionierende Strukturen zu übersetzen und die entsprechenden Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Projekten in die Praxis zu überführen.“

In der Beiratssitzung wird die Notwendigkeit hervorgehoben, Transparenz über existierende Projekte/Aktivitäten im Bereich der Digitalisierung des Prüfungswesens herzustellen. Einerseits werden die Sozialpartnerinnen und -partner in der Multiplikatoren-Funktion gesehen, gute Verfahren herauszuarbeiten und bekannt zu machen. Andererseits wird dem BIBB als übergreifende Institution die Rolle des „Transparenzgebers“ über existierende Projekte und Ansätze zugewiesen. Hervorgehoben wird in diesem Zusammenhang das Prüferportal des BIBB (<https://www.prueferportal.org/de/index.php>, Stand: 24.11.2022). Gleichzeitig wird betont, dass neben dem BIBB auch die prüfungsorganisierenden Stellen gefragt seien, gute Ansätze herauszuarbeiten und zu „bewerben“.

Die dem BIBB zugewiesene Rolle als „Transparenzgeber“ könnte insbesondere durch eine Weiterentwicklung des Prüferportals unter Berücksichtigung der angeführten Anforderungen nachgekommen werden.

Literaturverzeichnis

- ABELE, Stephan: Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz in der gewerblich-technischen Ausbildung. Stuttgart 2014
- AK DQR – ARBEITSKREIS DEUTSCHER QUALIFIKATIONSRAHMEN (Hrsg.): Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. 2011. URL: https://www.dqr.de/dqr/shareddocs/downloads/media/content/der_deutsche_qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_lernen.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Stand: 22.11.2022)
- ARNOLD, Patricia; ZIMMER, Gerhard; KILIAN, Lars; THILLOSEN, Anne: Handbuch E-Learning, 5. Aufl. Bielefeld 2018
- BADURA, Jürgen: „Hie Welf, wie Waibling“ – Der alte und immer wieder neue Streit über gebundene oder ungebundene Prüfungsaufgaben. In: MÜLLER, Norbert W. (Hrsg.): 35 Jahre AkA – Retrospektive und Perspektive. Nürnberg 2009, S. 79–87
- BADURA, Jürgen; MÜLLER, Norbert W.: Berufs- und Arbeitswelt im Wandel – Die Entwicklung handlungsorientierter AkA-Prüfungen. In: MÜLLER, Norbert W. (Hrsg.): 35 Jahre AkA – Retrospektive und Perspektive. Nürnberg 2009, S. 88–93
- BAINBRIDGE, Lisanne: Ironies of Automatisation. In: Automatics 19 (1983) 6, S. 775–779
- BECK, Klaus; LANDENBERGER, Margarete; OSER, Fritz: Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT. Bielefeld 2016
- BETRANCOURT, Mireille: The Animation and Interactivity Principles in Multimedia Learning. In: MAYER, Richard (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge 2005, S. 287–296
- BIBB – BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (Hrsg.): ASCOT+. Bonn 2022. URL: <https://www.ascot-vet.net> (Stand 14.07.2022)
- BIBB – BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (Hrsg.): Modernisierte Standardberufsbildpositionen in allen Ausbildungsberufen. Bonn 2021. URL: <https://www.bibb.de/de/134898.php> (Stand: 05.10.2021)
- BIBB – BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (Hrsg.): Textile goes Digital – Ist die Textilindustrie fit für den digitalen Wandel? Bonn 2020. URL: <https://www.bibb.de/de/120339.php> (Stand: 28.09.2021)
- BLATTER, Martin; HARTWAGNER, Fabia: Digitale Lehr- und Lernbegleiter. Mit Lernplattformen und Web-2.0-Tools wirkungsvoll Lehr- und Lernprozesse gestalten. In: Magazin *Erwachsenenbildung.at* (2017) 30, S. 17–30
- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.): eQualification. Lernen und Beruf digital verbinden. Projektband des Förderbereiches „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“. Bonn 2019. URL: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31482_equalification_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=4pdf (Stand: 21.11.2022)
- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.): Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung (ASCOT). Ergebnisse und Bedeutung für Politik und Praxis. Bonn 2015. URL: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31079_Technologiebasierte_Kompetenzmessung_in_der_beruflichen_Bildung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Stand: 21.11.2022)

- BMI – BUNDESMINISTERIUM DES INNEREN, FÜR BAU UND HEIMAT (Hrsg.): Blockchain. Bonn 2017. URL: <https://www.oeffentliche-it.de/-/blockchain> (Stand: 03.12.2019)
- BMWi – BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (Hrsg.): Blockchain-Strategie der Bundesregierung. Wir stellen die Weichen für die Token-Ökonomie. Bonn 2019. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (Stand: 02.12.2019)
- BORTZ, Jürgen; DÖRING, Nicola: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl. Heidelberg 2006
- BPS – BILDUNGSPORTAL SACHSEN (Hrsg.): BLoK. Das Online-Berichtsheft. Chemnitz 2021. URL: <https://www.online-ausbildungsnachweis.de> (Stand: 27.09.2021)
- BRAUNS, Katrin; SCHUBERT, Sebastian: Qualitätssicherung von Multiple-Choice-Prüfungen. In: DANY, Sigrid; SZCZYRBA, Birgit; WILDT, Johannes (Hrsg.): Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen. Bielefeld 2008, S. 92–102
- BREITER, Andreas; BRÜGGEMANN, Marion; HÄRTEL, Michael; HOWE, Falk; KUPFER, Franziska; SANDER, Michael: Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung. Medienaneignung und Mediennutzung in der Alltagspraxis von betrieblichem Ausbildungspersonal. Bonn 2018. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/9412> (Stand: 16.08.2022)
- BRONFENBRENNER, Urie: Die Ökologie der menschlichen Entwicklung. Natürliche und geplante Experimente. Stuttgart 1981
- BROOKHART, Susan M.; NITKO, Anthony J.: Educational Assessment of Students. 8. Aufl. New York 2019
- BÜCKING, Jens; SCHWEDENS, Kai; LAUE, Hauke: Computergestützte Klausuren an der Universität Bremen. Bremen 2007. URL: <http://www.eassessment.uni-bremen.de/documents/eKlausurenBerichtZMML.pdf> (Stand: 02.12.2019)
- CARRETERO, Stefanie; VUORIKARI, Riina; PUNIE, Yves: DigComp 2.1. The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. 2017. URL: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf) (Stand: 02.12.2019)
- DENGLER, Katharina; MATTHES, Britta: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. In: IAB-Kurzbericht. Aktuelle Analysen aus dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2018) 4, S. 1–12 URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/185839/1/kb0418.pdf> (Stand 09.01.2023)
- DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.): Bericht der Enquete-Kommission Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt. Berlin 2021. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/309/1930950.pdf> (Stand: 05.10.2021)
- DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.): Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung und Stärkung der beruflichen Bildung. Berlin 2019. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/108/1910815.pdf> (Stand: 25.07.2022)
- DEUTSCHER, Viola; WINTHER, Esther: Zentrale Abschlussprüfungen in der Berufsausbildung – ein Plädoyer. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 48 (2019) 6, S. 11–15. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/10692> (Stand: 16.08.2022)

- DEUTSCHES KRAFTFAHRZEUGGEWERBE (Hrsg.): Kfz-Gewerbe: Online-Prüfung erfolgreich fortgesetzt. 2019. URL: <https://www.kfzgewerbe.de/kfz-gewerbe-online-pruefung-erfolgreich-fortgesetzt> (Stand: 21.11.2022)
- DIHK – DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG e. V.- GESELLSCHAFT FÜR BERUFLICHE BILDUNG (Hrsg.): Digitale Prüfungen: IHKs setzen Standards. Berlin 2020. URL: <https://www.dihk-bildungs-gmbh.de/innovativ-pruefen/> (Stand: 23.01.2020)
- DIHK – DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG e. V. (Hrsg.): Aus- und Weiterbildung in Zahlen. Der Beitrag der Industrie- und Handelskammern. Berlin 2020a. URL: <https://www.dihk.de/resource/blob/2650/cd616424af517453708cc8b513bff5dc/aus-und-weiterbildung-in-zahlen-2018-data.pdf> (Stand: 31.01.2020)
- DIHK - DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG e. V. (Hrsg.): IHK. Zahlen und Fakten auf einen Blick. Berlin 2020b. URL: <https://www.ihk.de/die-ihk/ihk-transparent/zahlen-und-fakten-auf-einen-blick-5417032> (Stand: 24.11.2022)
- DIHK – DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG e. V. (Hrsg.): Prüferehrenamt stärken – Berufliche Bildung sichern. Hintergründe, Herausforderungen, Handlungsfelder. Berlin 2018. URL: <https://www.dihk.de/resource/blob/11468/417b1c26e9e-719eb0f5335239d2d2b99/strategiepapier-prueferehrenamt-data.pdf> (Stand: 24.11.2022)
- DOWNING, Steven M.: Threats to the Validity of Locally Developed Multiple-Choice Tests in Medical Education: Construct-Irrelevant Variance and Construct Underrepresentation. In: *Advances in Health Sciences Education* 7 (2002) 3, S. 235–241
- EBBINGHAUS, Margit; SCHMIDT, Jens U.: Prüfungsmethoden und Aufgabenarten. Berlin 1999
- EBBINGHAUS, Margit: Prüfungsformen der Zukunft? Prüfungsformen mit Zukunft? Projektarbeit und ganzheitliche Aufgabe. Bonn 2004
- ELECTRIC PAPER EVALUATIONSSYSTEME: Featureliste EvaExam Version 8.0. Lüneburg 2019
- ELECTRIC PAPER EVALUATIONSSYSTEME: EvaExam ICR Engine. Lüneburg 2019
- ELECTRIC PAPER EVALUATIONSSYSTEME: EvaExam. Innovativ prüfen – effizient auswerten. Lüneburg 2019
- ELECTRIC PAPER EVALUATIONSSYSTEME: EvaExam Assessment Automation Suite. Prüferhandbuch. V7.0. 2016. URL: https://www.unibe.ch/unibe/portal/content/e809/e878/e880/e915/e921/e73779/e100448/e623616/EvaExam_Manual_de_ger.pdf (Stand: 06.10.2021)
- ERPENBECK, John; SAUTER, Werner: Betriebliche Bildung in mittelständischen Unternehmen. Ein Geschäftsmodell im Zeitalter der Digitalisierung. In: HEYSE, Volker; ERPENBECK, John; ORTMANN, Stefan; COESTER, Stephan (Hrsg.): *Mittelstand 4.0 – eine digitale Herausforderung: Führung und Kompetenzentwicklung im Spannungsfeld des digitalen Wandels*. Münster, New York 2018, S. 110–134
- ERPENBECK, John; ROSENSTIEL, Lutz V.; GROTE, Sven; SAUTER, Werner: *Handbuch Kompetenzmessung*. 3. Aufl. Stuttgart 2017
- EULER, Dieter; SEVERING, Eckart: *Berufsbildung für eine digitale Arbeitswelt: Fakten, Gestaltungsfelder, offene Fragen*. 2019. URL: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/LL_Digitalisierung_Berufsbildung.pdf (Stand: 02.12.2019)

- EULER, Dieter; SEUFERT, Sabine; WILBERS, Karl: e_Learning in der Berufsbildung. In: ARNOLD, Rolf; LIPSMEIER, Antonius (Hrsg.): Handbuch für Berufsbildung. 2. Aufl. Wiesbaden 2006, S. 432–450
- FOGOLIN, Angela: Strukturdaten Distance Learning. Distance Education. Potenziale der revidierten Fernunterrichtsstatistik für Hochschulen. In: Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung (2018) 1, S. 55–59. URL: https://www.pedocs.de/volltexte/2019/17844/pdf/HuW_2018_1_Fogolin_Strukturdaten_Distance_Learning.pdf (Stand: 02.12.2019)
- FORGÓ, Nikolaus; GRAUPE, Simon; PFEIFFENBRING, Julia: Rechtliche Aspekte von E-Assessments an Hochschulen. 2016. URL: https://www.dh.nrw/fileadmin/user_upload/dh-nrw/e-assessment/pdf/Gutachten_E-Assessment_NRW.pdf (Stand: 09.01.2023)
- FREY, Carl B.; OSBORNE, Michael A.: Future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Oxford 2013
- FROMMBERGER, Dietmar: Qualität und Qualitätsentwicklung in der dualen Berufsausbildung in Deutschland. Wichtige Positionen und Interessen sowie ausgesuchte Befunde der Berufsbildungsforschung. 2013. URL: <https://www.gib.nrw.de/service/downloaddatenbank/frommberger-expertise-qualitaet-berufsausbildung> (Stand: 14.10.2021)
- GEBHARD, Jonas; GRIMM, Axel; NEUGEBAUER, Lara Maria: Entwicklungen 4.0 – Ausblicke auf zukünftige Anforderungen an und Auswirkungen auf Arbeit und Ausbildung. In: Journal of technical education 2 (2015) 3, S. 45–61
- GYSBERS, Andre: Lehrer – Medien – Kompetenz. Eine empirische Untersuchung zur medienpädagogischen Kompetenz und Performanz niedersächsischer Lehrkräfte. Berlin 2008
- HACKEL, Monika: Auf dem Weg zum interdisziplinären mechatronischen Konstruktionsprozess: entwickelnde Arbeitsforschung im Maschinen- und Anlagenbau. Frankfurt 2011
- HALADYNA, Thomas M.; DOWNING, Steven M.: Construct-Irrelevant Variance in High-Stakes Testing. In: Educational Measurement: Issues and Practice 23 (2004) 1, S. 17–27
- HALADYNA, Thomas M.; DOWNING, Steven M.; RODRIGUEZ, Michael C.: A review of multiple-choice item-writing guidelines. In: Applied Measurement in Education 15 (2002) 3, S. 309–333
- HALL, Anja, MAIER, Tobias; HELMRICH, Robert; ZIKA, Gerd: IT-Berufe und IT-Kompetenzen in der Industrie 4.0. 2015. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/7833> (Stand: 18.11.2019)
- HAMMERMANN, Andrea; STETTES, Oliver: Qualifikationsbedarf und Qualifizierung. Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung. Köln 2016
- HÄRTEL, Michael; BREITER, Andreas; BRÜGGEMANN, Marion; HOWE, Falk; KUPFER, Franziska; SANDER, Michael: Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung. Medienaneignung und Mediennutzung in der Alltagspraxis von betrieblichem Ausbildungspersonal. Bonn 2018. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/9412> (Stand: 30.11.2022)
- HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG: Empfehlung Nr. 120 „einer Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen“ vom 29.08.2022. Bundesanzeiger vom 14.09.2022. Bonn 2022. URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf> (Stand: 10.10.2022)
- HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG: Empfehlung Nr. 121 „einer Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Gesellen- und Umschulungsprüfungen“

- vom 29.08.2022. Bundesanzeiger vom 14.09.2022. Bonn 2022. URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA121.pdf> (Stand: 10.10.2022)
- HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG: Empfehlung Nr. 158 zur „Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen – Prüfungsanforderungen“ vom 12.12.2013. Bundesanzeiger vom 13.01.2014. Bonn 2013. URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf> (Stand: 29.11.2021)
- HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG: Empfehlung Nr. 160 „zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen – Ausbildungsberufsbild, Ausbildungsrahmenplan“ vom 21.06.2016. Bundesanzeiger vom 18.07.2016. Bonn 2016. URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA160.pdf> (Stand: 29.11.2021)
- HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG: Empfehlung Nr. 172 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“ vom 17.11.2020. Bundesanzeiger vom 22.12.2020. Bonn 2020. URL: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf> (Stand: 29.11.2021)
- HELLER, Lambert: Sieben Merkmale von Bildungszertifikaten auf der Basis von Blockchain. In: Synergie – Fachmagazin für Digitalisierung in der Lehre (2018) 5, S. 56–59 URL: <https://www.synergie.uni-hamburg.de/de/media/ausgabe05/synergie05-beitrag10-heller.pdf> (Stand: 13.12.2021)
- HELMRICH, Robert; TIEMANN, Michael; TROLTSCH, Klaus; LUKOWSKI, Felix; NEUBER-POHL, Caroline; LEWALDER, Anna Cristin: Digitalisierung der Arbeitslandschaften – Keine Polarisierung der Arbeitswelt, aber beschleunigter Strukturwandel und Arbeitsplatzwechsel. Bonn 2016. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/8169> (Stand: 30.11.2022)
- HERR, Kathryn; ANDERSON, Gary L.: The Action Research Dissertation. A Guide for Students and Faculty. Thousand Oaks, California 2005
- HEWLETT, Clive; KAHL-ANDRESEN, Andreas: Prüfungsökonomie statt Prüfungsqualität? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 43 (2014) 3, S. 6–9. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/7279> (Stand: 30.11.2022)
- HIRSCH, Nele; NEUSCHÄFER, Markus: Digitale Mündigkeit gibt es nicht umsonst: Fünf Forderungen aus der Bildungspraxis. 2018. URL: <https://netzpolitik.org/2018/digitale-muendigkeit-gibt-es-nicht-umsonst-fuenf-forderungen-aus-der-bildungspraxis/> (Stand: 19.11.2019)
- HOLLINGWORTH, Liz; BEARD, Jonathan J.; PROCTOR, Thomas P.: An Investigation of Item Type in a Standards-Based Assessment. In: Practical Assessment, Research & Evaluation 12 (2007) 18, S. 1–13
- HOLLMANN, Christian; GUTSCHOW, Katrin; LORIG, Barbara; REDLING, Ursula; SCHÜRGER, Barbara: Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven. 2019. URL: https://www.bibb.de/tools/dapro/data/documents/pdf/at_22334.pdf (Stand: 05.10.2021)
- HORN, Janine; SCHMEES, Markus: Online Prüfungen. 2021. URL: <https://elan-ev.de/dateien/Online-Pr%C3%BCfungen.pdf> (Stand: 02.10.2021)
- HOWE, Falk: Potenziale digitaler Medien für das Lernen und Lehren in der gewerblich-technischen Berufsausbildung. In: bwp@ Spezial 6 – Hochschultage Berufliche Bildung 2013, Fachtagung 08, S. 1–15. URL: http://www.bwpat.de/ht2013/ft08/howe_ft08-ht2013.pdf (Stand: 09.03.2020)

- HUTH, Dieter; KELLER, Alain Michel; SPEHR, Stefan: Prüfungen digitalisieren – eine Einführung von E-Prüfungen an der Bergischen Universität Wuppertal. Ein Fallbeispiel. In: Die Hochschule: Journal für Wissenschaft und Bildung 26 (2017) 2, S. 59–69
- IHK INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER KOBLENZ: Prüfungsgebühren in der Ausbildung. o.J. URL: <https://www.ihk-koblenz.de/bildung/ausbildung/ausbildungspruefungen/pruefungsgebuehren/1487968> (Stand: 05.10.2021)
- IHK INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERN AACHEN, ARNSBERG, BONN, DORTMUND, DÜSSELDORF: Prüfungspraxis. Handreichung für Mitglieder von Prüfungsausschüssen. Berlin 1994, S. 17
- KAISER, FRANZ; KEUP-GOTTSCHALCK, Maren; LABUSCH, Gerd: Fehler im System – Folgen automatisierter Prüfungsauswertung. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 47 (2018) 2, S. 56–57. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/8685> (Stand: 30.11.2022)
- KAMMERL, Rudolf: Medienbildung -(k)ein Unterrichtsthema? Eine Expertise zum Stellenwert der Medienkompetenzförderung in Schulen in Hamburg und Schleswig-Holstein. 2015. URL: <https://www.ew.uni-hamburg.de/einrichtungen/ew1/medienpaedagogik-aesthetische-bildung/medienpaedagogik/dokumente/medienbildung-k-ein-unterrichtsthema.pdf> (Stand: 06.03.2020)
- KASTNER, Stefan: PC-Prüfungen – Prüfungen mit Zukunft? In: MÜLLER, Norbert W. (Hrsg.): 35 Jahre Aka – Retrospektive und Perspektive. Nürnberg 2009, S. 103–106
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Produktionstechnologie/Produktionstechnologin, 15.02.2008. 2008.
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Automatisierungstechnik/ Elektronikerin für Automatisierungstechnik, 16.05.2003 i. d. F. vom 23.02.2018. 2018a
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Geräte und Systeme/Elektronikerin für Geräte und Systeme, 16.05.2003 i. d. F. vom 23.02.2018. 2018b.
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ: Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin, 25.03.2004 i. d. F. vom 23.02.2018. 2018c.
- KNOKE, Benjamin; THOBEN, Klaus-Dieter: Integration of Simulation-based Training for Welders. In: Simulation Notes Europe SNE 27 (2017) 1, S. 37–44
- KOSSMANN, Rainer; VOGT, Carl-Michael: Rechtsgrundlagen der Gesellenprüfung. Düsseldorf 2020
- KUBINGER, Klaus D.: Psychologische Diagnostik. Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens. 3. Aufl. Göttingen 2019
- KUBINGER, Klaus D.: Gutachten zur Erstellung „gerichtsester“ Multiple-Choice-Prüfungsaufgaben. In: Psychologische Rundschau 65 (2014) 3, S. 169–178
- LAUR-ERNST, Ute; BUCHHOLZ, Christian: CNC-Ausbildung an der Produktionsmaschine oder am Simulator? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 13 (1984) 5, S. 164–167. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/12849> (Stand: 30.11.2022)
- LINDNER, Marlit A.; STROBEL, Benjamin; KÖLLER, Olaf: Multiple-Choice-Prüfungen an Hochschulen? Ein Literaturüberblick und Plädoyer für mehr praxisorientierte Forschung. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 29 (2015) 3–4, S. 133–149

- LOHMEYER, Natalia; VELTEN, Stefanie: Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ startet mit sechs Projekten. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 48 (2019) 6, S. 16–18. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/10707> (Stand: 30.11.2022)
- LORIG, Barbara; STÖHR, Andreas; SCHWARZ, Henrik: Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen. Bonn 2017. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/8269> (Stand: 30.11.2022)
- LUKOWSKI, Felix; NEUBER-POHL, Caroline: Digitale Technologien machen die Arbeit anspruchsvoller. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 46 (2017) 2, S. 9–13. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/8289> (Stand: 30.11.2022)
- MANSFELD, Tanja: Simulation–fach- und berufsdidaktische Innovationen in metall- und elektrotechnischen Domänen. 2013. URL: https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/4181/1/mansfeld_tanja.pdf (Stand: 02.03.2020)
- MARTINEZ, Michael E.: Cognition and the question of test item format. In: *Educational Psychologist* 34 (1999) 4, S. 207–218
- MAYRING, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung. 5. überarb. Aufl. Weinheim und Basel 2002
- McCOUBRIE, Paul: Improving the fairness of multiple-choice questions: a literature review. In: *Medical Teacher* 26 (2004) 8, S. 709–712
- MESA: Medieneinsatz in der Schweißausbildung. Abschlussbericht. 2018. URL: <http://mesa.ikap.biba.uni-bremen.de/wp-content/uploads/2019/04/MESA-Abschlussbericht.pdf> (Stand: 08.03.2020)
- METZGER, Christoph: Berufsabschlussprüfungen – ein Kompromiss von Funktionen und Anforderungen. In: SCHMIDT, Jens U.; STRAKA, Gerald A. (Hrsg.): *Berufsabschlussprüfungen: Im Spannungsfeld von Aussagekraft und Ökonomie*. Bremen 2000, S. 34–39
- MICHEL, Lutz P.; GOERTZ, Lutz; RADOMSKI, Sabine; FRITSCH, Torsten; BASCHOUR, Lara: Digitales Prüfen und Bewerten im Hochschulbereich. 2015. URL: https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD%20AP%20Nr%201_Digitales%20Pruefen%20und%20Bewerten.pdf (Stand: 02.10.2021)
- MOOSBRUGGER, Hellfried; KELAVA, Augustin: Qualitätsanforderungen an einen psychologischen Test. *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Heidelberg 2012
- MÜLLER, Norbert W.: *35 Jahre Aka – Retrospektive und Perspektive*. Nürnberg 2009
- NICKOLAUS, Reinhold; GSCHWENDTNER, Tobias; GEISSEL, Bernd; ABELE, Stephan: Konzeptuelle Vorstellungen zur Kompetenzerfassung und Kompetenzmodellierung im Rahmen eines VET-LSA bei Kfz-Mechatronikern und Elektronikern. In: MÜNK, Dieter (Hrsg.): *Kompetenzermittlung für die Berufsbildung. Verfahren, Probleme und Perspektiven im nationalen, europäischen und internationalen Raum*. Bielefeld 2010, S. 251–268
- NIEGEMANN, Helmut M., HESSEL, Silvia; HOCHSCHEID-MAUEL, Dirk; ASLANSKI, Kristina; DEIMANN, Marcus; KREUZBERGER, Gunther: *Kompendium E-Learning*. Berlin, Heidelberg 2008
- OPTIMUM ASSESSMENT: Optimum Insights. 2021. URL: <https://www.optimumassessment.com> (Stand: 06.10.2021)
- PSA-SIM: Luca Office Simulation. 2021. URL: <https://luca-office.de/> (Stand: 04.10.2021)

- QUAST, Jan; MANSFELD, Tanja; SCHÜTTE, Friedhelm: Ordnung durch Prüfung und Prüfungsweisen – ein (kurzer) historischer Rückblick. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 43 (2014) 3, S. 10–13. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/7281> (Stand: 30.11.2022)
- REETZ, Lothar; HEWLETT, Clive: *Das Prüferhandbuch. Eine Handreichung zur Prüfungspraxis in der beruflichen Bildung.* Hamburg 2008
- RESSEL, Thomas; KIESECKER, Diana: Die duale Kompetenzprüfung – Konzepte zur Weiterentwicklung der Abschlussprüfung zu einem Kompetenznachweis für die Lernorte Schule und Betrieb. 2019. URL: https://wap.igmetall.de/docs_Duale_Kompetenzpruefung_Langfassung_c0a0d2a45a0e13c11d72ca159d7ba82d771dcff6.pdf (Stand: 21.11.2019)
- RIEBER, Lloyd P.: Multimedia Learning in Games, Simulations, and Microworlds. In: MAYER, Richard E. (Hrsg.): *The Cambridge handbook of multimedia learning.* Cambridge, New York 2005, S. 549–567
- RODRIGUEZ, Michael C.: Choosing an item format. In: TINDAL, Gerald; Haladyna, Thomas M. (Hrsg.): *Large-scale assessment programs for all students: Validity, technical adequacy, and implementation.* Mahwah, New Jersey 2002, S. 213–231
- ROGERS, Everett M.: *Diffusion of Innovations.* New York 1962
- ROTTMANN, Joachim; STRATMANN, Jörg; KERRES, Michael: Handlungsorientiertes Prüfen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung: Eine Herausforderung für computergestützte Testverfahren. 2006. URL: https://learninglab.uni-due.de/sites/default/files/rottmann-stratmann-kerres_pruefungen_0.pdf (Stand: 19.11.2019)
- ROY, Bibhuti: *Simulation als handlungsorientiertes Medium in der beruflichen Bildung. Entwicklung eines Lehr- und Lernkonzeptes mit Simulatoren zur Handhabungstechnik.* Galda, Wilch 1997
- RUDORF, Friedhelm; KRAMER, Beate: PC-Prüfungen – in der Praxis bewährt. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 41 (2012) 3, S. 34–35. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/6874> (Stand: 30.11.2022)
- SCHMIDT, Jens Uwe: *Prüfungsmethoden in der beruflichen Aus- und Weiterbildung.* Bonn 2012
- SCHMIDT, Jens Uwe: Aufgabendatenbanken: Methodische Probleme und Anforderungen der Prüfungspraxis. In: SCHMIDT, Jens U. (Hrsg.): *Prüfungsaufgaben entwickeln, einsetzen, wiederverwerten. Praxis und Perspektiven der zentralen Entwicklung von Prüfungsaufgaben und Aufgabenbanken.* Bielefeld 1995, S. 13–26
- SCHMIDT-ATZERT, Lothar; AMELANG, Manfred: *Psychologische Diagnostik* 5. Aufl. Berlin, Heidelberg 2012
- SCHÖNFELD, Gudrun; SCHÜRGER, Barbara: Betriebliche Weiterbildung in Zeiten der Digitalisierung – Ergebnisse der Telefonbefragung der fünften CVTS-Zusatzerhebung. Bonn 2020. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16619> (Stand: 30.11.2022)
- SEUFERT, Sabine: Implikationen der Digitalisierung. Neue Anforderungen an das betriebliche Ausbildungspersonal? 2019. URL: https://www.agbfn.de/dokumente/pdf/AGBFN_betrieblichesLernen_Praesentation_Seufert.pdf (Stand: 18.11.2019)
- SEVERING, Eckart: Prüfungen und Zertifikate in der beruflichen Bildung. In: SEVERING, Eckart; WEISS, Reinhold (Hrsg.): *Prüfungen und Zertifizierungen in der beruflichen Bildung.* Bonn 2011, S. 15–36

- SIGG, Santiago F.: Computers in the Classroom. In: Mathematics and Computer Education 20 (1986) 1, S. 15–18
- SLOANE, Peter F. E.; EMLER, Tina; GÖSSLING, Bernd; HAGEMEIER, Daniel; HEGEMANN, Annika; JANSSEN, Elmar A.: Berufsbildung 4.0 Qualifizierung des Pädagogischen Personals als Erfolgsfaktor beruflicher Bildung in der digitalisierten Arbeitswelt. Detmold 2018
- STEFFENS, Gunter: Ersetzen Algorithmen Prüfer?: Prüfungswesen der beruflichen Bildung: Neue Strukturen durch Vernetzung und Digitalisierung?/2018. In: denk-doch-mal.de: Online-Magazin für Arbeit – Bildung – Gesellschaft (2018), 2, S. 1–4. URL: <https://bibb-dspace.bibb.de/rest/bitstreams/177821d0-f920-432c-88b8-6851354b8bf5/retrieve> (Stand: 09.11.2023)
- STÖHR, Andreas: Prüfungen in der dualen Berufsausbildung. Bonn 2017. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/8276> (Stand: 30.11.2022)
- SÜNDERHAUF, Katrin; STUMPF, Siegfried; HÖFT, Stefan: Assessment Center. Von der Auftragsklärung bis zur Qualitätssicherung. Lengerich, Berlin, Bremen, Miami, Riga, Viernheim, Wien, Zagreb 2005
- TAUSCHEK, Rüdiger: Förderung von Problemlösekompetenzen im Unterricht der Berufsschule. In: lehren & lehren. Elektrotechnik-Informatik und Metalltechnik 21 (2006) 84, S. 179–184
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN: Durchführung von Mündlichen Prüfungen online. 2021. URL: https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002461/Pruefungsamt/Dokumente/Durchfuehrung_von_Muendlichen_Pruefungen_online.pdf (Stand: 02.10.2021)
- TENBERG, Ralf: Lernfelddidaktik – immer noch eine Herausforderung. In: Berufsbildung: Zeitschrift für Praxis und Theorie in Betrieb und Schule 64 (2010), S. 3–7
- TRAUTWEIN, Ulrich; LÜDTKE, Oliver: Referenzgruppeneffekte. In: Bos, Wilfried; KLIEME, Eckhard; KÖLLER, Olaf (Hrsg.): Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung. Münster, Bielefeld 2010, S. 11–30
- UEBERSCHAER, Andreas; BÖRNER, Claudia: Blok – Das Online-Berichtheft. Die Ausbildung online dokumentieren und begleiten. Bonn 2015. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/7659> (Stand: 06.10.2022)
- UNIVERSITÄT BONN: Durchführung von Prüfungen in Form einer „mündlichen Online-Prüfung“. 2020. URL: <https://www.gug.uni-bonn.de/pruefungsangelegenheiten/mitteilungen/2020/200609-gug-online-pruefungen.pdf> (Stand: 02.10.2021)
- UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN: ASPE – kompetenzorientierte Prüfungen. 2021. URL: <https://learninglab.uni-due.de/forschung/projekte/aspe-kompetenzorientierte-pruefungen> (Stand: 30.09.2021)
- UNIVERSITÄT GÖTTINGEN: Technologiebasiertes kompetenzorientiertes Prüfen (TeKoP). o.J. URL: <https://www.uni-goettingen.de/de/technologiebasiertes+kompetenzorientiertes+pruefen+%28tekop%29+-+gefuehrt+durch+das+bundesministerium+fuehrt+bildung+und+forschung/+bmbf+%28projektlaufzeit%3a+01.05.2019+bis+30.04.2022%29/609224.html> (Stand: 01.10.2021)
- UNIVERSITÄT ROSTOCK: Leitfaden zur Durchführung von mündlichen Online-Prüfungen. 2020. URL: https://www.roc.uni-rostock.de/storages/uni-rostock/Andere/ROC/Leitfaden_muendliche_Online_Pruefungen.pdf (Stand: 02.10.2021)
- VER.DI: Prüfungswesen: Rechnergestützte Auswertung kann Folgefehler nicht registrieren. o.J. URL: <https://bildungspolitik.verdi.de/felder/pruefung/+co++12acba34-9a15-11e7-8167-525400423e78> (Stand: 30.01.2020)

- VLEUTEN, C.P.M. van der: The Assessment of Professional Competence: Developments, Research and Practical Implications. In: *Advances in Health Sciences Education* 1 (1996), S. 41–67
- VOGEL, Wolfgang; MERSCH, Christina; MEIER, Christopher: Qualitätssicherung bei der automatisierten Auswertung von IHK-Prüfungen. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 47 (2018) 5, S. 50–51. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/9283> (Stand: 30.11.2022)
- VOGT, Michael; SCHNEIDER, Stefan: E-Klausuren an Hochschulen. Didaktik – Technik – Systeme – Recht – Praxis. 2009. URL: <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2009/6890/pdf/VogtMichael-2009-02-20.pdf> (Stand: 24.09.2021)
- WEISS, Reinhold: Prüfungen. Instrument der Qualitätsentwicklung. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 43 (2014) 3, S. 3. URL: <https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/veroeffentlichungen/de/bwp.php/de/bwp/show/7275> (Stand: 30.11.2022)
- WEISS, Reinhold: Prüfungen in der beruflichen Bildung – ein vernachlässigter Forschungsgegenstand. In: SEVERING, Eckart; WEISS, Reinhold (Hrsg.): *Prüfungen und Zertifizierung in der beruflichen Bildung – Anforderungen – Instrumente – Forschungsbedarf*. Bonn 2011, S. 37–52
- ZINKE, Gert: *Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von Morgen: Branchen- und Berufscreening. Vergleichende Gesamtstudie*. Bonn 2019. URL: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/10371> (Stand: 30.11.2022)
- ZIPTER, Sandra: Das berufliche Prüfungswesen in der dualen Ausbildung : aktuelle Herausforderungen/2019. In: *denk-doch-mal.de: Online-Magazin für Arbeit – Bildung – Gesellschaft* 2 (2019) 2, S. 1–5. URL: <https://bibb-dspace.bibb.de/rest/bitstreams/c8abc989-b797-43ad-94b9-8da43ef14ec8/retrieve> (Stand: 09.01.2023)

Verordnungen

- BankkflAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Bankkaufmann und zur Bankkauffrau vom 05.02.2020. BGBl. I, 2020, S. 121–131. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl120s0121.pdf (Stand: 08.12.2021)
- BrauMäAusbV_a – Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer und zur Brauerin und Mälzerin vom 04.06.2021. BGBl. I, 2021, S. 1483–1492. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl121s1483.pdf (Stand: 08.12.2021)
- BrauMäAusbV_b – Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer/zur Brauerin und Mälzerin vom 22.02.2007. BGBl. I, 2007, S. 186–192. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl107s0186.pdf (Stand: 08.12.2021)
- BüroMKfErprobAusbV – Verordnung über die Erprobung abweichender Ausbildungs- und Prüfungsbestimmungen in der Büromanagementkaufleute-Ausbildungsverordnung vom 11.12.2013. BGBl. I, 2013, S. 4141–4143. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl113s4141.pdf (Stand: 08.12.2021)
- EisenBetriebAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst/ zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst vom 15.07.2004. BGBl. I, 2004, S. 1626–1637. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl104s1626.pdf (Stand: 08.12.2021)

- EisenBetriebÄnV – Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst/ zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst vom 31.08.2016. BGBl. I, 2016, S. 2138. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl116s2138.pdf (Stand: 08.12.2021)
- FIAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin vom 28.02.2020. BGBl. I, 2020, S. 250–267. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl120s0250.pdf (Stand: 08.12.2021)
- FotoAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Fotografen und zur Fotografin vom 12.05.2009. BGBl. I, 2009, S. 1051–1059. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl109s1051.pdf (Stand: 08.12.2021)
- GeoInformAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie vom 30.05.2010. BGBl. I, 2010, S. 694–712. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl110s0694.pdf (Stand: 08.12.2021)
- IndElektroAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektrobereufen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28.06.2018. BGBl. I, 2018, S. 896–974. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl118s0896.pdf (Stand: 30.11.2021)
- IndMetallAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28.06.2018. BGBl. I, 2018, S. 975–1056. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl118s0975.pdf (Stand: 08.12.2021)
- ITSEAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum IT-System-Elektroniker und zur IT-System-Elektronikerin vom 28.02.2020. BGBl. I, 2020, S. 268–279. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl120s0268.pdf (Stand: 08.12.2021)
- LTAusbV – Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in eisenbahntechnischen Verkehrsberufen vom 14. März 2022. Hier: Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst Lokführer und Transport und zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst Lokführerin und Transport (Lokführer- und Transportausbildungsverordnung – LTAusbV). BGBl. I, 2022, S. 433–446. URL: [Bundesgesetzblatt \(bgbl.de\)](https://www.federalregister.de/DE/Verordnungen/2022/03/14/BGBl_I_2022_0433-446.html) (Stand: 27.06.2022)
- MATSEAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler/zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin vom 14.03.2007. BGBl. I, 2007, S. 326–334. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl107s0326.pdf (Stand: 08.12.2021)
- MeDiPrintAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Mediengestalter Digital und Print und zur Mediengestalterin Digital und Print vom 26.04.2013. BGBl. I, 2013, S. 1173–1202. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl113s1173.pdf (Stand: 08.12.2021)
- RestMAProRestPrV – Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Fortbildungsabschluss Geprüfter Restaurator im Handwerk oder Geprüfte Restauratorin im Handwerk-Master Professional für Restaurierung im Handwerk vom 15.12.2020. BGBl. I, 2020, S. 2934–2944. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl120s2934.pdf (Stand: 08.12.2021)
- TechProSyAusbV – Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin sowie zum Technischen Systemplaner und zur Tech-

nischen Systemplanerin vom 21.06.2011. BGBl. I, 2011, S. 1215–1261. URL: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl111s1215.pdf (Stand: 08.12.2021)

ZVSAusbV – Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in eisenbahntechnischen Verkehrsbetrieben vom 14. März 2022. Hier: Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner in der Zugverkehrssteuerung und zur Eisenbahnerin in der Zugverkehrssteuerung (Zugverkehrssteuerungsausbildungsverordnung ZVSAusbV). BGBl. I, 2022, S. 447–459. URL: [Bundesgesetzblatt \(bgbl.de\)](http://www.bundesgesetzblatt.de) (Stand: 27.06.2022)

Anhang

Anhang I Interviewleitfaden

Potenziale und Herausforderung der Digitalisierung für das Prüfungswesen – Status quo und Ausblick³⁵

1. Wenn Sie die Schlagworte „Digitalisierung und Prüfungswesen“ hören, an was denken Sie da?
2. Die Digitalisierung der Berufsbildung ist eines der großen Themen der Gegenwart. Wenn Sie auf die Entwicklungen des Prüfungswesens der letzten zehn Jahre zurückblicken, welche Veränderungen können Sie (in welchen Bereichen) diesbezüglich feststellen?
3. Welche Beispiele guter Praxis würden Sie herausstellen, wenn Sie an innovative digitale Prüfungskonzepte im Status quo denken?
4. Wie sehen Sie die Übertragbarkeit dieser Konzepte auf andere Berufe?
5. Erlauben es die derzeitigen Prüfungsinstrumente, die im Zuge der Digitalisierung wichtiger werdenden Kompetenzen zu erfassen und zu bewerten?
6. Wo sehen Sie derzeit Herausforderungen und ungeklärte Fragen?
7. Skizzieren wir jetzt ein Zukunftsbild: Wie sieht das Prüfungswesen, insbesondere in Bezug auf die Digitalisierung, in 2025 aus?
8. Welche Maßnahmen und Aktivitäten planen Sie bzw. stehen bis 2025 aus Ihrer Sicht an?
9. Welche Rahmenbedingungen müssen durch wen wie verändert werden?
10. Brauchen wir zukünftig neue Prüfungsinstrumente und Prüfungsformen? Wenn ja, welche könnten das sein?
11. Wo sehen Sie in Bezug auf eine fortschreitende Digitalisierung des Prüfungswesens zukünftig Herausforderungen und wie könnten diese gelöst werden?
12. In welchen Bereichen sehen Sie Bedarfe für Forschungs- und Entwicklungsprojekte (auch öffentlich geförderte Projekte)?
13. Wenn Sie jetzt auf das Interview zurückblicken: Gibt es Punkte/Aspekte, die wir nicht thematisiert haben, die für Sie aber noch relevant sind?

35 Die Fragen 5 und 10 wurden im Laufe der Interviewphase ergänzt und nicht allen Interviewpartnern und -partnerinnen gestellt.

Anhang II Mitglieder des Projektbeirats

Der Projektbeirat zum BIBB-Entwicklungsprojekt 2.2.334 „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ tagte am 13. Januar 2021. Die ursprünglich in Präsenz geplante Beiratssitzung wurde aufgrund der Pandemiesituation in virtueller Form durchgeführt. Im Rahmen der Sitzung wurden zentrale Projektergebnisse vorgestellt und aus den explorativen Interviews abgeleitete Thesen zur Diskussion gestellt.

Folgende Personen und Institutionen waren in den Projektbeirat als ordentliche oder als stellvertretende (stv.) Mitglieder berufen:

Name, Vorname	Institution
Albrecht, Elke	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Bulang, Thomas	Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie
Erfurth, Claudia (stv.)/Dr. Dorn, Barbara (stv.)	Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände
Eckhardt, Stefan	Provadis/Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie
Gaede, Stefan (stv.)	Ver.di Bundesverwaltung
Giessler, Thomas (stv.)	Deutscher Gewerkschaftsbund
Halbach, Sigrid	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Hollstein, Jürgen (stv.)	Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung
Jaich, Roman	Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft
Kiesecker, Diana (stv.)	Industriegewerkschaft Metall
Räb, Sven-Uwe	Arbeitgeberverband Gesamtmetall
Ressel, Thomas	Industriegewerkschaft Metall
Schwarz, Anja	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
Dr. Stangl, Roland (stv.)	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Dr. Vogel, Wolfgang	AkA – Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen
Weinert, Katharina	Handelsverband Deutschland
Witt, Daike	Zentralverband des Deutschen Handwerks
Zipter, Sandra	Deutscher Gewerkschaftsbund

Abstract

Die digitale Transformation hat das Prüfungswesen bereits verändert und ist in den verschiedensten Bereichen angekommen. Das Projekt „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ beschäftigte sich im Zeitraum von 2019 bis 2021 mit der Fragestellung, welchen Stellenwert die Digitalisierung derzeit im Prüfungswesen einnimmt und welche Unterstützung sie zukünftig für die Prüfungspraxis leisten kann. Auch an der Praxis orientierte Forschungs-, Entwicklungs- und Unterstützungsbedarfe für die Digitalisierung des Prüfungswesens sollten dabei identifiziert werden. Zielsetzung des Projekts war es, einen ersten Überblick über den aktuellen Stand der Digitalisierung des Prüfungswesens zu geben, Beispiele guter Praxis herauszuarbeiten und für die Weiterentwicklung Empfehlungen abzuleiten. In dieser Publikation werden die Ergebnisse des Projekts vorgestellt.

The digital transformation has already affected wide areas of the German examination system in vocational education and training (VET). The BIBB research project „Examination system in the digital transformation: status quo and development prospects“ (2019-2021) analyzed the current status of digitalization in examination and how it can contribute to future examination practice. Furthermore, the project identified requirements for practice-oriented research, development, and support. The aim of the project was to provide an initial overview of the current status of digitalization in the VET examination system and to identify examples of good practice. Recommendations for its further development were derived. This paper presents the findings of the project.



Die digitale Transformation hat das Prüfungswesen bereits verändert und ist in den verschiedensten Bereichen angekommen. Das Projekt „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ beschäftigte sich im Zeitraum von 2019 bis 2021 mit der Fragestellung, welchen Stellenwert die Digitalisierung derzeit im Prüfungswesen einnimmt und welche Unterstützung sie zukünftig für die Prüfungspraxis leisten kann. Auch an der Praxis orientierte Forschungs-, Entwicklungs- und Unterstützungsbedarfe für die Digitalisierung des Prüfungswesens sollten dabei identifiziert werden. Zielsetzung des Projekts war es, einen ersten Überblick über den aktuellen Stand der Digitalisierung des Prüfungswesens zu geben, Beispiele guter Praxis herauszuarbeiten und für die Weiterentwicklung Empfehlungen abzuleiten. In dieser Publikation werden die Ergebnisse des Projekts vorgestellt.

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

Internet: www.bibb.de
E-Mail: zentrale@bibb.de



ISBN 978-3-8474-2891-6