

► **2.2.334 - Das Prüfungswesen in der
digitalen Transformation: Status quo
und Entwicklungsperspektiven**

Abschlussbericht

**Christian Hollmann, Miriam von Kiedrowski,
Barbara Lorig, Barbara Schürger**

Laufzeit III/2019 bis IV/2020

Bonn, 12/2021

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3

Mehr Informationen unter:
www.bibb.de

Zitiervorschlag:

Hollmann, Christian; Kiedrowski, Miriam von; Lorig, Barbara u.a. :
Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation : Status quo
und Entwicklungsperspektiven. Bonn, 2022.



© Bundesinstitut für Berufsbildung, 2022

Dieses Dokument gehört zu der VET Repository-Sammlung
„BIBB Projektberichte“.

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: www.vet-repository.info/
E-Mail: repository@bibb.de

CC Lizenz

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

Weitere Informationen finden Sie im Internet auf unserer
Creative-Commons-Infoseite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Diese Netzpublikation wurde bei der Deutschen
Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze	4
1 Ausgangslage, Problemdarstellung und Einordnung des Projekts	6
1.1 Einordnung des Projekts	6
1.2 Beschreibung des Untersuchungsfeldes.....	7
1.2.1 <i>Digitale Transformation des Arbeitslebens und Konsequenzen für die Berufsbildung</i>	7
1.2.2 <i>Ziel und Funktionen von Prüfungen</i>	9
1.2.3 <i>Gütekriterien von Prüfungen</i>	10
1.2.4 <i>Gesetzlicher und untergesetzlicher Rahmen von Prüfungen</i>	11
1.3 Politische Forderungen zur strukturellen Weiterentwicklung des Prüfungswesens ..	12
2 Projektziele	13
3 Methodische Vorgehensweise	15
3.1 Literatur und Dokumentenanalyse	15
3.2 Leitfadengestützte Interviews.....	16
3.3 BIBB-interner Workshop mit Neuordnungsexpertinnen und -experten	17
3.4 Beratung durch die Beiratsmitglieder	18
3.5 Zusammenführung der Ergebnisse	19
4 Ergebnisse	20
4.1 Durch die Digitalisierung tangierte Bereiche des Prüfungswesens.....	20
4.2 Praxisbeispiele.....	21
4.2.1 <i>Praxisbeispiele - Übergeordnete Bereiche</i>	21
4.2.1.1 <i>Strukturelle Rahmenbedingungen (Ordnungsmittel)</i>	22
4.2.1.2 <i>Digitale Unterstützung</i>	31
4.2.1.3 <i>(Online) Schulungen und Qualifizierungen</i>	32
4.2.2 <i>Praxisbeispiele - Vorgelagerte Prozesse</i>	33
4.2.2.1 <i>Digitale Prüfungsvorbereitung</i>	33
4.2.2.2 <i>Digitale Aufgabenerstellung und Unterstützung von Aufgabenerstellungsausschüssen</i>	34
4.2.2.3 <i>Digitale bürokratische Abläufe und Kommunikation der beteiligten Akteurinnen und Akteure</i>	36
4.2.3 <i>Praxisbeispiele – Prüfungsdurchführung</i>	37
4.2.3.1 <i>Digitale schriftliche Prüfungen</i>	38
4.2.3.2 <i>Digitale praxisorientierte Prüfungen</i>	41
4.2.3.3 <i>Simulationen</i>	45
4.2.4 <i>Praxisbeispiele - Nachgelagerte Prozesse</i>	48
4.2.4.1 <i>Digitale Prüfungsauswertung</i>	48

4.2.4.2 Digitales Zeugnis	52
4.2.4.3 Digitale Qualitätssicherung von Prüfungen	53
4.3 Prüfungswesen digital? Anforderungen, Herausforderungen und Lösungsansätze ...	56
4.3.1 Gemeinsames Zukunftsbild, eine gemeinsame Umsetzungsstrategie und Kompromissbereitschaft der Akteure	56
4.3.1.1 Herausforderungen	56
4.3.1.2 Lösungsansätze	57
Empfehlung 1: Gemeinsame Entwicklung eines Zukunftsbildes und einer Umsetzungsstrategie	60
4.3.2 Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen	60
4.3.2.1 Herausforderungen	61
4.3.2.2 Lösungsansätze	64
Empfehlung 2: Qualität und Authentizität digitaler Prüfungen	66
4.3.3 Angemessenheit und Rechtssicherheit	66
4.3.3.1 Herausforderungen	67
4.3.3.2 Lösungsansätze	70
Empfehlung 3: Angemessenheit und Rechtssicherheit	71
4.3.4 Zusammenarbeit im Prüfungswesen	72
4.3.4.1 Herausforderungen	72
4.3.4.2 Lösungsansätze	74
Empfehlung 4: Von- und miteinander lernen und Synergien nutzen	77
4.3.5 Stand der Technik und Flexibilitätserfordernisse	77
4.3.5.1 Herausforderungen	78
4.3.5.2 Lösungsansätze	81
Empfehlung 5: Stand der Technik und künftige Weiterentwicklungen ermöglichen	82
4.4 Forschungs- und Entwicklungsbedarfe	83
4.4.1 Digitale berufliche Handlungsfähigkeit/Kompetenz und deren Prüfbarkeit	84
4.4.2 Aufgabenformate	84
4.4.3 Paper-Pencil und digital durchgeführte Prüfungen: Vor- und Nachteile sowie Vergleichbarkeit der Prüfungsleistungen	85
4.4.4 Technische Möglichkeiten	86
4.4.5 Rechtssicherheit	87
4.4.6 Neue und weiterentwickelte Prüfungsinstrumente	87
4.4.7 Hinweise zum methodischen Vorgehen	88
4.4.8 Einschätzungen des Projektbeirats zur Bedeutung der einzelnen Themenkomplexe für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte	90
5 Zielerreichung	92

6 Empfehlungen, Transfer, Ausblick	93
Literaturverzeichnis.....	97
Abkürzungsverzeichnis.....	107
Anhang	109
Anhang I Übersicht über das Durchführungsdatum und die -art der leitfadengestützten Interviews.....	109
Anhang II Interviewleitfaden	110
Anhang III Mitglieder des Projektbeirats	111
Anhang IV Thesenbewertung und -priorisierung durch den Projektbeirat	112

Die Projektarbeiten wurden unter Mitwirkung von Ursula Redling durchgeführt.

Das Wichtigste in Kürze

Im Projekt „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ erfolgte eine erste Beschäftigung 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 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. Auch scheint 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 kommt 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 gehoben 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).

Das Projekt 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“ das Thema „Digitalisierung und Prüfungswesen“ über Handlungsempfehlungen adressiert hat, sollen die im Rahmen der zugrundeliegenden 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 des Projekts

1.1 Einordnung des Projekts

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 (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 dessen Digitalisierungspotenziale weitaus mehr umfassen als 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 (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 Projektfokus 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 im 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 wird unter Digitalisierung „die Veränderungen diskutiert, die sich auf Grund der rasanten Entwicklungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) in Wirtschaft und Gesellschaft ergeben“ (vgl. 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, die sich daraus auf das Arbeits- und Berufsleben ergeben, beschreibt (vgl. SLOANE u.a. 2018).

Sowohl zum technologischen als auch zum erweiterten Begriffsverständnis der digitalen Transformation werden in der vorliegenden Untersuchung die 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 (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 werden nach DENGLER und MATTHES die Vermeidung struktureller Arbeitslosigkeit aufgrund des technologischen Wandels und die Sicherung einer ausreichenden Anzahl qualifizierter Fachkräfte sein. Aus- und Weiterbildung sind essentiell für die Vermittlung entsprechender Qualifikationen und Kompetenzen (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“ (vgl. LUKOWSKI/NEUBER-POHL 2017, S. 11). Darüber hinaus entstehen aufgrund des digitalen Umbruchs gänzlich neue Arbeitsfelder und -techniken in Bereichen wie 3-D-Druck, autonomes Fahren oder Robotik, in denen beispielsweise Entwicklungs-, Konstruktions- und Wartungsarbeiten anfallen (BMW 2014). Traditionelle Produktionsprozesse werden um Entscheidungs-, Koordinations- und begleitende Servicefunktionen erweitert (HELMRICH u.a. 2016).

Die zunehmende Digitalisierung führt zu einer steigenden Nachfrage nach IT-Kompetenzen in allen Branchen und Sektoren (HALL u.a. 2015). In der Europäischen Union wird der europäische Referenzrahmen «DigComp» eingesetzt, ein Instrument zur Einschätzung und Verbesserung der digitalen Kompetenzen. Dieser definiert fünf Kompetenzbereiche: 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 (EQR) bzw. Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) aufgebaut (CARRETERO/VUORIKARI/PUNIE 2017).

Die Fähigkeit zur digitalen Informationsverarbeitung und kritischen Reflektion 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 (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 (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 unter anderem die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Qualifikationsanforderungen von Beschäftigten und auf die berufliche Bildung untersucht. Als wichtigste Kompetenzen in einer 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 (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 (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 folgte 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 (HAMMERMANN u.a. 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?“ (vgl. ERPENBECK u.a. 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 Online-Kurse, 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 (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 (SEUFERT 2019). In dieser Hinsicht bieten 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. Andererseits schränkt fehlendes Know-how der Auszubildenden häufig ihren Einsatz in der Ausbildung ein (61 %) (BMBF 2019). Daher ist es wichtig, Auszubildende und Prüfende in den Digitalisierungsprozess einzubinden und ihnen Möglichkeiten zur Qualifikation 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 Abs. 3 BBiG). 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 (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 (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) möglichst 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 (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 solche 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 (BMBF 2015)“ (LOHMEYER/VELTEN 2019).

¹ Das der Untersuchung zugrundeliegende 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“ (vgl. 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 (vgl. HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2016 S. 2).

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 (SCHMIDT 2012). Objektive Prüfungen ermöglichen den Prüflingen gegenüber ein Höchstmaß an Fairness und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. (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 (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, S.58).

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 Interessensgebietes in die Testerstellung einbezogen werden, beeinflusst die Praxisrelevanz und somit die demokratische Validität (vgl. HACKEL 2011; BRONFENBRENNER 1981, S.46; HERR/ANDERSON 2005, S.55). Eine Einbeziehung von Praxis-Experten 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, S.58).

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 (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 (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 (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 aufwändig 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 (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 jüngsten Gesetzesnovelle im Jahr 2020 wurde auf die digitale Transformation in Bezug auf die Ausgestaltung der Ordnungsmittel ein besonderer Fokus gerichtet. Demnach sind „bei der Festlegung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach Satz 1 Nummer 3 insbesondere die technologische und digitale Entwicklung zu beachten“ (§ 5 Satz 2 BBiG).

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).

Eine weitere Änderung erfolgte im Zuge der vorgenannten Novelle über den § 42 Abs. 4 BBiG 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.“

Auf untergesetzlicher Ebene obliegt es dem Hauptausschuss des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB-HA), Empfehlungen zur Ausgestaltung der Gesetzeslage auszusprechen. In Bezug auf Prüfungsordnungen hat der BIBB-HA nach § 47 Abs. 6 BBiG und § 38 Abs. 3 HwO die gesetzliche Aufgabe Richtlinien zu erlassen. Dieser Aufgabe bzw. Möglichkeit ist der BIBB-HA hinsichtlich Ausbildungsprüfungen über die folgenden Empfehlungen samt den jeweiligen Vorgängerempfehlungen 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)

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)

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 das vorliegende Projekt 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. Die HA-Empfehlungen Nr. 71, 120 sowie 121 werden derzeit durch eine Arbeitsgruppe unter der Bezeichnung „Digitale Prüfungen / Antwortwahlaufgaben“ des BIBB-HA in Bezug auf ihre Passfähigkeit geprüft und ggf. angepasst.

Ausbildungsordnungen: Berufsspezifischer Gestaltungsraum

„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 u.a. 2017, S. 8).

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 (Bundesinstitut für Berufsbildung (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 (<https://www.bibb.de/de/654.php>).

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].“ 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. DEUTSCHER BUNDESTAG 2021, S. 196).

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 Prüfungsbestimmungen 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 Aufgabendatenbanken) sollen verstärkt zur Qualitätsentwicklung genutzt werden“ (DEUTSCHER BUNDESTAG 2021, S. 222).*

2 Projektziele

Ziel dieses Projektes ist eine Annäherung an die 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 sollen Antworten zu den nachfolgenden Punkten entwickelt werden:

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“ (HOLLMANN u.a. 2019).

Das Projekt ist als explorative Kurzstudie angelegt. Über die Befragung von zentralen Promotoren des Prüfungswesens wird der Versuch unternommen, die wesentlichen Einflussfaktoren der Digitalisierung auf das Prüfungswesen, die Herausforderungen zur Bewältigung des Transformationsprozesses, aber auch Vorstellungen zur Gestaltung des Prüfungswesens aufzudecken.

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 geben, sich mit den vielfältigen Fragestellungen zur digitalen Transformation im Prüfungswesen vertiefend zu befassen. Angeregt werden soll überdies, in einen diskursiven Austausch über ein gemeinsames Zukunftsbild zum Prüfungswesen in der digitalen Transformation einzusteigen.

3 Methodische Vorgehensweise

Wie im ersten Kapitel skizziert, wird die digitale Transformation einen erheblichen Einfluss auf das Prüfungswesen haben. Im Rahmen der Vorarbeiten zum Projekt wurde aber deutlich, dass ein ganzheitliches und systemübergreifendes Bild zum Einfluss der digitalen Transformation im Status quo bislang noch nicht vorliegt und die künftigen Potenziale noch nicht identifiziert wurden. Auch zeigt sich das Untersuchungsfeld in Teilen heterogen und intransparent. Entsprechend waren zunächst explorative Untersuchungen zur Erkundung und Einordnung des Untersuchungsfeldes notwendig.

Das Untersuchungsfeld wird im Wesentlichen auf die Berufsausbildung nach BBiG und HwO eingegrenzt und lediglich in Einzelfällen auf andere Bildungsbereiche ausgeweitet. 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 dem vorliegenden Projekt 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



3.1 Literatur und Dokumentenanalyse

Aufbauend auf einer Internet-, Literatur- und Dokumentenanalyse erfolgte eine Einordnung der Begriffe Digitalisierung und Prüfungswesen. Im 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 Google Scholar, VET Repository, PubPsych 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 und 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 des Prüfungswesens den zweiten Untersuchungsstrang im Rahmen des Projekts. Sie dienten dazu, ein Bild aus der Praxisperspektive vom aktuellen Digitalisierungsstand des Prüfungswesens, den Herausforderungen, 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 Generalistinnen und Generalisten 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 Ansprechpartnerinnen und -partner 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.

Insgesamt wurden im Zeitraum von Juli 2019 bis April 2020 15 leitfadengestützte Interviews geführt (Anhang I). 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 aufgenommen, im Anschluss schriftlich zusammengefasst 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):

- 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. 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 und im Codierungsprozess weitere Kategorien aus dem Material herausergänzt werden (MAYRING 2002, S. 114 ff).

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. Eine Übersicht über den angelegten Codebaum ist in Abbildung 2 zu finden.

Abbildung 2: Übersicht über den Codebaum in MAXQDA

Start	Import	Codes	Variablen	Analyse	Mixed Methods	Visual Tools
Neues Projekt	Projekt öffnen	Liste der Dokumente	Liste der Codes	Dokument Browser	Liste der Codings	Logbuch

Liste der Codes		
Codesystem		2.404
> Hintergrund der Interviewten		81
> Begriffsdefinition - Tangierte Bereiche		64
> Anforderungen an das Prüfungswesen		126
> Entwicklungen in den letzten zehn Jahren		123
> Status quo		524
> Praxisbeispiele		224
> Herausforderungen		200
> Entwicklungsperspektiven/Zukunftsbild 2025		628
> Zukunftsbild 2025+		10
> Unterstützungs-, Forschungs- und Entwicklungsbedarfe		94
> Weitere relevante Aspekte		330
Sets		0

Im Anschluss wurden die einzelnen Codes verdichtet, die relevanten Aussagen herausgearbeitet und im Team diskutiert. Im 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 III), bestehend aus Vertretern und Vertreterinnen der Arbeitnehmer- und Arbeitgeberseite sowie der Bundesressorts, kommt 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 und Türöffner für die Projektergebnisse in die jeweiligen Interessensbereiche fungieren.

Der Beirat wurde über 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 (Anhang IV). Die am höchsten priorisierten Thesen wurden in Kleingruppen anhand folgender Leitfragen tiefergehend diskutiert:

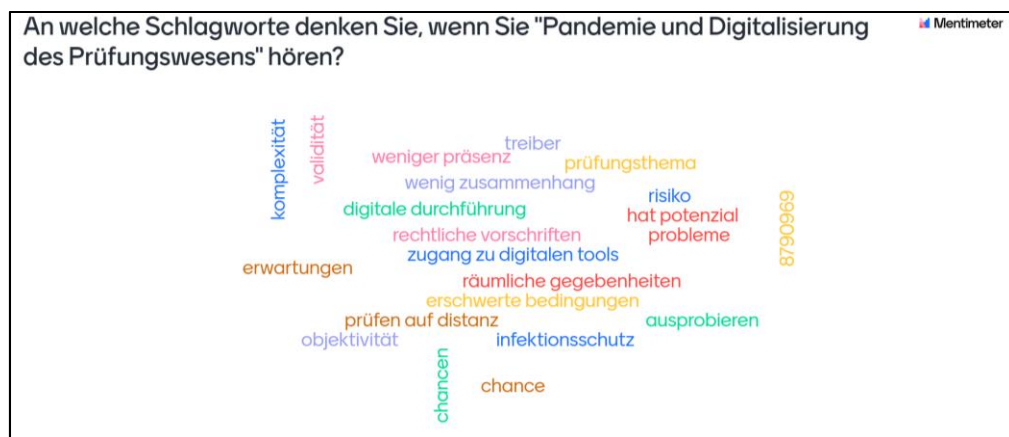
1. Sind Anpassungen in Bezug auf die These vorzunehmen?
2. Sind (u.a. pandemiebedingte) Ergänzungen hinsichtlich der Befundlage vorzunehmen?

3. Welche Handlungsbedarfe bzw. Lösungsansätze sehen Sie in Bezug auf die vorliegende Befundlage bzw. 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 3: Schlagworte zu Pandemie, Digitalisierung und Prüfungswesen (N=12)



Die visualisierten Ergebnisse können der vorangestellten Abbildung 3 entnommen werden. Sie wurden als Einstieg in den vierten Themenblock genutzt. Hier wurden in den Kleingruppen folgende Leitfragen diskutiert:

1. Welche Auswirkungen hat die Corona-Pandemie auf die Digitalisierung des Prüfungswesens?
2. Welche Aktivitäten/Entwicklungen von Lösungsansätzen hat die Corona-Pandemie 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. Von Seiten der Arbeitnehmerinnen- und Arbeitnehmerbank wurde darauf hingewiesen, dass eine Rückmeldung zu den Thesen ohne eine adäquate Diskussion schwierig ist und daher nicht erfolgen könne.²

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 zu fünf Empfehlungen zusammengefasst (siehe Kapitel 6).

² 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 4.5, sollten in Folgeprojekten vorgenommen werden.

4 Ergebnisse

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, in 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.“

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 und der Betrieb der übergreifenden IT-Infrastruktur sowie digitaler Plattformen oder Portale dem übergeordneten Bereich zugezählt.

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, wie Einladung und Anmeldung zur Prüfung, das Bereitstellen von Prüfungsunterlagen, die digitale Prüfungsvorbereitung sowie das Führen und Kontrollieren von Online-Berichtsheften.

Zum Bereich der Prüfungsdurchführung gehören die digitalen Inhalte von Prüfungen, die berufsbezogen in den Prüfungsanforderungen festgeschrieben sind. Darunter zählen 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 in den Bereich der 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. 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. 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 (Online-Berichtsheft, 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		

4.2 Praxisbeispiele

Um einen Beitrag für die Weiterentwicklung des Prüfungswesens in der digitalen Transformation zu leisten, wird zunächst der Status quo anhand ausgewählter Praxisbeispiele 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 Autor- und Autorinnenteam nicht vorgesehen ist, sodass die genannten Beispiele lediglich wiedergegeben werden.

4.2.1 Praxisbeispiele - Übergeordnete Bereiche

Im Folgenden werden zunächst Praxisbeispiele aus den übergeordneten Bereichen dargestellt. Diese bilden den Rahmen für die weiteren Prozessphasen. Eine strukturelle Basis stellen die ordnungspoliti-

schen 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 von der notwendigen IT-Infrastruktur oder digitalen Austauschplattformen und Portalen 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, rechtssicheren (Handlungs-) Rahmen sowohl für die Aufgabenerstellung als auch für die Organisation und Durchführung der Prüfungen geben.

In den Interviews wurde von einigen Expertinnen und Experten die Wichtigkeit der Aktualität der gesetzlichen Grundlagen für die Ermöglichung des digitalen Prüfens und der Erfassung und Bewertung digitaler Kompetenzen herausgestellt:

„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) 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 novellieren. 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 [...] Anmerk. Autor/-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 und 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 ab 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 selbstverständlich.

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 herausgestellt. 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 [... Anmerk. Autor/-innen: in der Aufgabenstellungsinstitution] 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. Bspw. 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.

(BÜROMKFERPROBAUSV 2013, S. 4141)³

Ausbildungsberuf „Eisenbahner im Betriebsdienst / Eisenbahnerin im Betriebsdienst“: Simulationsmöglichkeit für Störfälle und Arbeitsaufträge im Stellwerk

Als weiteres Beispiel auf Ordnungsmittellebene wird die in den Prüfungsanforderungen festgeschriebene Simulation im Ausbildungsberuf „Eisenbahner im Betriebsdienst / Eisenbahnerin im Betriebsdienst - Fachrichtung Fahrweg“ genannt 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)

³ Die Erprobungsverordnung wurde bis zum 31.07.2025 verlängert. Weitere Informationen unter: [BIBB / Informationen zu Aus- und Fortbildungsberufen](#) (Stand: 03.10.2021)

2016 wurde dann über eine Änderungsverordnung im Prüfungsbereich „Arbeitsaufträge im Stellwerk“ ebenfalls die Möglichkeit eingeführt, die formulierten Prüfungsanforderungen über eine Simulation abzu prüfen. 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 [... Anmerk. Autor/-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)

Zurzeit wird die Ausbildungsordnung modernisiert.⁴

Ausbildungsberuf „Brauereibeschäftigter“: Simulation eines Teilprozesses des Brauprozesses

Auch der Ausbildungsberuf „Brauereibeschäftigter“ wurde 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:

⁴ Weitere Informationen: [BIBB / Informationen zu Aus- und Fortbildungsberufen](#) (Stand: 21.09.2021)

§ 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 „Brauer und Mälzer / Brauerin und Mälzerin“, in der im Prüfungsbereich „Brauprozesse“ im 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. Schroten,
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 Ordnungsgebern 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 Kartographie). 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 ermöglicht und Digitalisierungsprozesse mit den gewählten Prüfungsinstrumenten praxisnah abgebildet werden können (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 thematisiert haben, war der realitätsnahe Einsatz von Hilfsmitteln in Prüfungen. Im Rahmen des BIBB-Workshops wurde beispielsweise auf den modernisierten Ausbildungsberuf „Bankkaufmann/Bankkauffrau“ hingewiesen, 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.

(BANKKFAusBV 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.⁵

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 4).

Abbildung 4: 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	

(HAUPTAUSSCHUSS DES BUNDESINSTITUTS FÜR BERUFSBILDUNG 2020, S. 3)

⁵ Weitere Informationen zu den neuen Standardberufsbildpositionen siehe:

[BIBB / Standardberufsbildpositionen](#) (Stand: 21.09.2021)

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 Tourismuskaufläuten sicher eine andere Liga, als bei den Kaufläuten im Einzelhandel.“

Diese neu formulierten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten rund um das Thema „Digitalisierte Arbeitswelt“ werden zukünftig in der Ausbildung vermittelt werden, 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, digitale Kompetenzen in einer eigenen Berufsbildposition gebündelt zu verankern und damit den Stellenwert der Digitalisierung nochmals herauszustellen, hingewiesen. Als Beispiel aus der Praxis werden in den Interviews die neugeordneten industriellen Metall- und Elektroberufe von 2018 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 berufsbezogenen 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

Neben den strukturellen Rahmenbedingungen zählt die digitale Unterstützung zu den übergeordneten Bereichen. Diese umfasst die notwendige IT-Infrastruktur, um die Digitalisierung der vor- und nachgelagerten Bereiche sowie der Prüfungsdurchführung zu ermöglichen. Neben einer entsprechenden Netzqualität zählen hierzu die Hard- und Softwareausstattung der zuständigen Stellen, Betriebe, Berufsschulen und Aufgabenerstellungseinrichtungen sowie die entsprechende Pflege, Instandhaltung und die notwendigen Aktualisierungen und technischen Anpassungen. Auch die entsprechende Ausstattung der Prüfungsorte mit den notwendigen digitalen Werkzeugen und „Prüfungsobjekten“, wie z. B. vollautomatisierte 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 großen Prüfungen 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 % 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, Ausbildende, 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 Ausbildungs- wie Prüfungsbereich eingebunden (IHK SERVICEPORTAL BILDUNG o. J.).

Neben diesem alle Industrie- und Handelskammern übergreifenden Angebot 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 Chancen zur Stärkung des Ehrenamts beispielsweise über die Angebote von Online-Trainings. 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 Online-Angebote:

„Den Aufgabenerstellenden werden Qualifizierungs-Trainings 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 Online-Training für Prüfende, Ausbildende 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“ werden von einem Team der Universität Duisburg-Essen und der AKA Trainings für Neueinsteigerinnen und -einstiege und für erfahrene Ehrenamtliche zur Erstellung kompetenzorientierter Prüfungsaufgaben entwickelt (BIBB 2021; UNIVERSITÄT GÖTTINGEN o. J.)

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 4.2.1.2). 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, CNC-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 Bewertungsunterlagen 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 Teilleisten, 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 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 wurden 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 im 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 den Ausbildenden diesen einzusehen sowie abzuzeichnen. Optional kann das Online-Berichtsheft auch an die zuständigen Stellen gesendet werden. Es ist inzwischen bundesweit in über 6.200 Betrieben eingesetzt (BPS 2021).

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 4.2.1.2).

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, S. 4). Ohne das Ehrenamt funktioniert das Prüfungswesen im dualen System nicht, 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. Ein Appell des DIHKs ist, die „Chancen der Digitalisierung zu nutzen“. Das Ehrenamt kann durch die Bereitstellung digitaler Austauschmöglichkeiten oder über digitale Plattformen zur Vereinfachung des Aufgabenerstellungsprozesses unterstützt werden (SIGG 1986; SCHMIDT 1995).

Die **AkA-Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen** pflegt mittlerweile seit über 20 Jahren eine Aufgabenbank mit inzwischen 60.000 gebundenen Aufgaben (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.) be-

rücksichtigt. 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 Vorbesprechungsgremien 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 S. 34). 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 (BIBB 2021; 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 Lehrmittellentwicklungsstelle** beispielsweise entlasten mit Hilfe 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 Ausbildereignungsverordnung (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 Ausbilder-eignungsprüfung (schriftlicher Teil) dank Aufgaben-Datenbanken mit MC-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 1000 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 wurden 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 zeigen sich deutliche Unterschiede im Digitalisierungsgrad der unterschiedlichen Bereiche und Akteurinnen und Akteure.

„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 bspw. 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 (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, bspw. versuchen einzelne Kammern bereits jetzt, elektronische Prüfungsakten zu füh-

ren. 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 1:1 Top-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.“⁶

In den Interviews wurde häufig das „**Serviceportal Bildung**“ der IHK 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 Online-System ist AProS –Abschluss-PrüfungOnlineSystem bzw. CIC-AProS. Es richtet sich insbesondere an Prüfungsausschussmitglieder und Prüfungsteilnehmende. Die **IHK für Rheinhausen** nutzt CIC-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.
- Online-Ergebniserfassung der praktischen Prüfungen für Teile der gewerblich-technischen Ausbildungsberufe.
- Onlineaktualisierung der Prüfer/-innenstammdaten.

(IHK FÜR RHEINHAUSEN o.J.)

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

⁶ Business Process Model and Notation Business (**BPMN**): internationaler Standard zur Erstellung von Geschäftsprozessmodellen in einer XML-basierten grafischen Sprache; weitere Informationen unter www.bpmn.de/images/BPMN2_0_Poster_DE.pdf (Stand: 05.10.2021)

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 Hauptausschussempfehlung 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, S. 15ff; 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 (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-Zuordnungsaufgaben. Auch adaptives Prüfen 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, S. 35).

„Digitale Aufgabenformate in schriftlichen Prüfungen seien beim MG D+P [Anmerk. Autor/-innen: Mediengestalter/-in Digital und Print] kein Problem, weil die Arbeit am PC tägliches Handwerkzeug 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 Jahr⁷. Bei insgesamt ca. 720.000 Abschluss-, Zwischen-, Sachkunde- und Weiterbildungs-Prüfungen, die 2018 deutschlandweit an den IHKs abgelegt wurden, bedeutet dies einen Anteil von 5 Prozent (vgl. RUDORF/KRAMER 2012, S. 34; DIHK 2020a; DIHK 2020b; DIHK-GESELLSCHAFT FÜR BERUFLICHE BILDUNG 2020). Praxisbeispiele für einen Medienwechsel von „Paper Pencil“ zu PC-gestützten Prüfungen wurden 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“ (DIHK 2018).

⁷ Weitere Informationen hierzu: [Digitale Prüfungen \(dihk-bildungs-gmbh.de\)](https://dihk-bildungs-gmbh.de) (Stand: 05.10.2021)

„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 [...] Anmerk. Autor/-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 dennoch in anderen (Berufs-)Bereichen Akzeptanzprobleme, die eine digitale Durchführung, einen Transfer oder eine Ausbreitung behindern.

„Seit gut 10 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, die schon länger in der Kritik stehen (LINDNER/STRÖBEL/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 Abs. 3 BBiG). Um valide zu sein, dürfen Prüfungsaufgaben daher nicht allein Wissen, sondern müssen vielmehr Handlungskompetenz erfassen. Durch ihre häufig geringere Sprachgebundenheit erhöhen gebundene Aufgaben die Chancen von Prüflingen, deren sprachliches Ausdrucksvermögen eingeschränkt ist (Inklusion, Migration). Zu beachten ist jedoch, dass die Formulierung der Fragen und Antwortoptionen eine eindeutige Unterscheidung zwischen richtig und falsch ermöglichen muss. In der Folge können solche Formulierungen die Anwendbarkeit auf komplexe Fragestellungen erschweren, das Aufgabenspektrum einschränken und zu einer reinen Abfrage deklarativen Wissens führen. Auch steigt je nach Anzahl und Formulierung von Antworten und Distraktoren die Ratewahrscheinlichkeit (MAYRING, REETZ u.a. 2008). Daher herrscht Uneinigkeit und Unsicherheit darüber, ob Aufgaben mit gebundenen Antwortformaten überhaupt dazu geeignet sind, diese im Berufsbildungsgesetz geforderte berufliche Handlungsfähigkeit zu erfassen (KAISER/KEUP-GOTTSCHALCK/LABUSCH 2018; BBiG 2020; STEFFENS 2018; ZIPTER 2019).

„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-Prüfung 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 AKA und DIHK (damals noch DIHT) untersuchten bereits in den 90er 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. (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 wird.

„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 (BIBB 2021; UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN 2021).

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

„Seit diesem Jahr werden bspw. 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 Prüfungshard- 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 Online-Prüfungstool 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 Mönchengladbach arbeitet in einer cloud-basierten Lernwelt digital ohne Bücher und plant für die Zukunft komplett digitale schriftliche Prüfungen (BIBB 2020; TEXTILAKADEMIE NRW o.J.).

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 (BADURA 2009). Neben dem ökonomischen kann auch ein ökologischer Nutzen generiert werden durch die Einsparungen an Papier, Schreibmaterial usw. Digitale Medien sind 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 handschriftlichen Prüfungen vereinfacht in vielen Fällen die Bewertbarkeit der Prüfungen und erhöht die Objektivität (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 (bspw. 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“ im 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 (GEOLINFORMAUSBV 2010, S. 695).

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

„Bestandteil der Aufgabe sind dann unter anderem 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 bspw. 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 unter anderem nachweisen müssen, dass sie „...methodisch konstruieren, insbesondere funktions-, fertigungs-, beanspruchungs- und prüfgerecht, 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 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 (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.“

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 (MEDIPRINTAusbV 2013, S. 1176)

„In den Druck- und Medienberufen sind die praktischen Prüfungen im Hinblick auf die Digitalisierung schon recht weit. MG D+P [... Anmerk. Autor/-innen: Mediengestalter 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, wo die Prüflinge „...als Arbeitsaufgabe einen Aufnahmeentwurf erstellen, Arbeitsschritte festlegen, die Aufnahme anfertigen und diese digital bearbeiten“ (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 (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 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.

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, wo Auszubildende mit Hilfe von Präsentationen Arbeitsergebnisse internen oder externen Kundinnen und Kunden präsentieren oder mit Hilfe 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).

Im 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 (FIAusbV 2020, S. 253). Häufig werden die Ergebnisse digital, zum Beispiel 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 zum Beispiel an der Fernuniversität Hagen oder der Hochschule Wismar werden sie seit Jahren eingesetzt. Während der Corona-Pandemie 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 Online-Prüfungen, meist auf freiwilliger Basis für alle Beteiligten, an. (MICHEL u.a. 2015; UNIVERSITÄT ROSTOCK 2020; UNIVERSITÄT BONN 2020; TU BERLIN 2021). Viele Online-Konferenzsysteme bieten neben einer reinen Videofunktion auch weitere Tools, sodass bei der Prüfung beispielsweise über eine Whiteboard-Funktion Skizzen oder Berechnungen angefertigt werden können (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 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)
- (HOWE 2013; MESA 2018; KNOKE/THOBEN 2017).

Bereits seit den 1980er Jahren werden CNC-Simulatoren in den Metall- und Elektroberufen eingesetzt (LAUR-ERNST u.a. 1984). Als digitale Simulation wird entweder eine Animation bezeichnet, die den Anwendenden ermöglicht, zu interagieren und den weiteren Verlauf der Animation zu beeinflussen (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 (NIEGEMANN u.a. 2008; RIEBER 2005). Auch zur Entwicklung von Softskills wie Teamentwicklung und interkultureller Zusammenarbeit werden Simulationsprogramme eingesetzt (EULER/SEUFERT/WILBERS 2006). Für einige Ausbildungsberufe sind Simulationen in den Rahmenlehrplänen der KMK verankert, beispielsweise bei Werkzeugmechanikerinnen und -mechanikern (KMK 2018c) Produktionstechnologen und -technologininnen (KMK 2008) und Elektronikerinnen und Elektronikern (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 -technologininnen können Produktionsanlagen einrichten oder Industrieroboter programmieren oder Elektronikerinnen und Elektroniker Kabelbäume und Leiterplatten entwerfen und auf elektromagnetische Eigenschaften überprüfen (MANSFELD 2013). Anhand verschiedener Studien wurde die

Validität computergestützter Simulationen zur Erfassung beruflicher Handlungs- und Problemlösekompetenz belegt (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 eingebaut 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. Schweiß Tätigkeiten 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 (MESA 2018) beitragen.

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

Im Ausbildungsberuf „Brauereibeschäftigter/Brauereibeschäftigte“ ist die Möglichkeit der Nutzung einer Simulation im Prüfungsbereich „Brauereiprodukte“ 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 Brauereibeschäftigten [...] 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, in dem 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, welches 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.“

Im Beruf „Eisenbahner/-in im Betriebsdienst“ 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 wurde 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 essentiell:

„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 zugrundeliegenden 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“ zeigten sich weitere Grenzen von Simulationen. Aufgrund mangelnder Praxis und Übung mit realen Werkzeugen stieg die Anzahl an Säge-Unfällen. Ebenso kritisiert wurde 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 Online-Angebote (BREITER u.a. 2018).

Im Projekt DigiDIn-Kfz „Digitale Diagnostik und Intervention im Kfz-Wesen“ 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 (BIBB 2021).

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 Hauptausschussempfehlungen eindeutig geregelt waren (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 Prüfungs-

ausschuss 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 Abs. 4 BBiG.

Aufgaben mit Freiantworten werden bisher nur vereinzelt digital am Computer oder Tablet durchgeführt und ausgewertet. Bei dem heutigen Stand der Technik wird allgemein der menschliche Prüfende einer vollständig automatisierten Auswertung als überlegen angesehen (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 mit kaum eingeschränkter bis freier Gestaltung der Antworten. Kurzantwort-Aufgaben wie Rechnungen und Buchungen erfordern eine eindeutige Lösung in Form von Zahlen oder Symbolen und lassen sich daher ähnlich einfach und schnell wie die gebundenen Aufgaben automatisiert auswerten (REETZ/HEWLETT 2008).

Das Spektrum der digitalen Unterstützung bei der Prüfungsauswertung ist weit. 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 ausge-

worfen 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 Szenarien enthalten offene Aufgabenformate, deren Ergebnisse mit Hilfe künstlicher Intelligenz über einen Machine-Learning-Ansatz ausgewertet werden (BIBB 2021; 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 werden 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 bspw. 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 (IHK PRÜFERAPP o.J.).

*„Die **DIHK-Bildungs-GmbH** hat [...] eine Prüfer-App 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 Autor/-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. Die Bewertung von Prüfungsleistungen liegt nach § 25 der Musterprüfungsordnung im Verantwortungsbereich der Prüfungsausschüsse und darf durch Computer unterstützt, aber nicht ersetzt 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 bspw. 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 Unabhängigkeit 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, das 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/Sorgen, 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 Programmiererinnen und Programmierer verlagere (STEFFENS 2018; VOGEL/MERSCH/MEIER 2018). Automatisiert gewonnene Auswertungen seien lediglich als Vorschläge zu betrachten (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 (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.
- Vertrauens-Ökonomie: Die Zertifizierten können Informationen über die Art oder die Herkunft ihrer Qualifikationen auswählen und solche Bildungsmarken (wie z.B. ein renommiertes Bildungsinstitut) gezielt an potentielle 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 & 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. (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 Verwaltungsakten auszuprobieren, hier wäre ein „Gummiparagraph“ 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 APO 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 DSGVO sieht die Bundesregierung dabei nicht, sondern fordert eine datenschutzkonforme Ausgestaltung und Anwendung der Blockchain-Technologie (BMW 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 (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 aufwändig händisch in eine Software eingetragen werden, was Zeit und Kosten spart und mögliche Fehlerquellen reduziert (HUTH/KELLER/SPEHR 2017).

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

In den Interviews wird sowohl auf analoge als auch auf digitale Beispiele im Aus- und Fortbildungsbe-
reich 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 zur 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% 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 Aufgaben werden nicht wiedereingesetzt. 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 4.1.4.1) 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 Autor/-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 Autor/-in: 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. D. h. 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 widerspruchsfrei 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 Kommissbereitschaft 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 Bänken 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 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“ (vgl. FROMMBERGER 2013, S. 6).

Operative Ebene mitdenken und mitnehmen

Auf operativer Ebene zeigt sich – so geht 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 (DIHK Deutscher Industrie- und Handelskammertag, 2018 S. 10). 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 Prüfungen mit modernen digitalen Prüfungsformen und Instrumenten im Sinne eines Signalings positiv auf die Gruppe der „Early Adopter“ und der „Early Majority“ (siehe hierzu Innovationszyklus nach ROGERS, 1962) auswirkt und über diese Gruppen neue Ehrenamtler/-innen für die Prüfungen und Aufgabenerstellung gewonnen werden können.

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 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 ist.

„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 sollte 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 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 Prüfungswe-

sen zukünftig aussehen sollte. Um die Verzahnung der verschiedenen Akteurs-Ebenen 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 anfällt. 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 „Transfer der Ordnungsmittel in die Prüfungspraxis digital unterstützen“).

Die Expertinnen und Experten weisen darauf hin, dass Rahmenbedingungen Innovationen zulassen und unterstützen sollten 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 ist.

„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 [... Anmerk. Autor/-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 zu machen, wo wesentliche Akteurinnen und Akteure zusammenkommen und ihre unterschiedlichen Perspektiven einbringen können. Ein erster Schritt wurde mit der Einrichtung der Hauptausschuss-Arbeitsgruppe „Digitales Prüfen / Antwort-Wahl-Aufgaben“ getätigt, die ab Oktober 2021 ihre Arbeit aufgenommen hat. Ziel der Arbeitsgruppe ist es u.a., eine konsensfähige Formulierung für die Strukturentwürfe für Ausbildungsverordnungen sowie für Fortbildungsverordnungen zum Einsatz von Antwort-Wahl-Aufgaben bei schriftlichen Prüfungen und für die Option zur Durchführung von digitalen Prüfungen abzustimmen und dem Verordnungsgeber/-in zur Anwendung zu empfehlen.

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“ (vgl. 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, S. 57) 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“ (vgl. WEIB 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 zugunsten 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.

„Aus Sicht des/der Interviewpartner/-in wird das Thema der Digitalisierung des Prüfungswesens manchmal mehr aus der Blickrichtung der Ökonomie als aus der Pädagogik betrachtet. 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 wird. Diese Herausforderung bezieht 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 bspw. 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 bspw. 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 (bspw. 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 lediglich als probates Mittel in Ausnahmesituation, bspw. 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.“ (vgl. ENQUETE KOMMISSION 2021, S. 222)

Im Projekt DigiDIn-Kfz „Digitale Diagnostik und Intervention im Kfz-Wesen“ der Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+ wird die Leistung von Auszubildenden des Kfz-Gewerbes in virtuellen Test mit Reparaturleistungen am echten Fahrzeug verglichen (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,⁸ 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 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 besonderem 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“ ist und mit der Digitalisierung des Prüfungswesens die Forderung verbunden wird, sie gewinnbringend oder mit einem Mehrwert einzusetzen. Eine digitale Prüfung hat nur dann einen Mehrwert, wenn sie authentisch ist sowie Aufwand und Nutzen in einem vertretbaren Verhältnis stehen.

„In Punkto 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 wo 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 aneinander-

⁸ Zu nennen sind hier insbesondere technische Standards bspw. bei der Entwicklung von elektronischer 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, so dass auch an dieser Stelle eine Standardsetzung erforderlich wird.

gereiht 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 kaufmännisch und kaufmännisch-verwandten 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 (bspw. 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 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, wächst. 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 werden. Beispielsweise 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 muss, 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 sind, komplexe Fallaufgaben umfassen und bei denen beispielsweise recherchiert werden darf, in Betracht. Soziale Kompetenzen wie 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 DigiDIn-Kfz 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 (BIBB 2021). 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 weiter zu entwickeln.

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 [...] Anmerk. Autor/-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 Abs. 3 BBiG). Die Abschlussprüfung ist für die Auszubildenden überdies gebührenfrei (BBiG § 37 Abs. 4 BBiG). Sofern keine Umlage von Kosten innerhalb der Zuständigkeitsbereiche erfolgt⁹, sind Prüfungskosten im Wesentlichen durch die Ausbildungsbetriebe zu finanzieren. Steigende Prüfungskosten können sich negativ auf die Kosten-Nutzenabwägung von Betrieben und ihr Ausbildungsengagement auswirken und umgekehrt.¹⁰ Auch vor diesem Hintergrund gilt der Grundsatz, dass eine Kompetenzfeststellung im Bereich des Prüfungswesens mit angemessenem finanziellen und zeitlichen Aufwand erfolgen muss.

Mit den fortschreitenden Digitalisierungsmöglichkeiten sind insbesondere im Bereich der Prüfungsadministration mittel- bis langfristig Kosteneinsparpotenziale 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 bei der Durchführung der Interviews als eine der zentralen Herausforderungen herausgestellt, bei dem 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 Herausforderung wird bis 2025 nicht die digitale Abbildung durch die [...] Anmerk. Autor/-innen: Interviewte Institution] sein, sondern die konkrete digitale Umsetzung durch die zuständigen Stellen.“

Beiden Investitionskosten für die Durchführung digitaler Prüfungen kann zwischen berufsübergreifenden und -spezifischen Investitionskosten unterschieden werden, wobei die Grenzen teilweise verschwimmen. Zu den berufsübergreifenden Investitionskosten zählen bspw. 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 bspw. Kosten für die Entwicklung digitalisierter Simulationsanwendung (siehe Eisenbahner/-in im Betriebsdienst), zum Einsatz von hochtechnologisierten Maschinen, Geräten und Instrumenten (Abbildung der digitalen betrieblichen Real-

⁹ 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 (IHK KOBLENZ, keine Angabe).

¹⁰ Zu den Kosten und Nutzen der Ausbildung aus betrieblicher Sicht hat das Bundesinstitut für Berufsbildung diverse Veröffentlichungen publiziert zu finden unter <https://www.bibb.de/de/11060.php>.

tät in Prüfungen), zur Entwicklung onlinebasierter Prüfungsaufgaben (Prüfen am PC) und zur 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 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 stellt. Vor allem Skaleneffekte¹¹ lassen aufwendige berufsspezifische technische Entwicklungen im Prüfungskontext (hierzu zählen bspw. 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 [... Anmerk. Autor/-innen: zuständigen Stellen] ihre Mengengerüste verteilen und flexibilisieren können. Um beim bereits genannten Beispiel in München zu bleiben: für die Fortbildungsprüfungen müssten über 1100 Endgeräte zweimal im Jahr in der 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 [... Anmerk. Autor/-innen: zuständigen Stellen] vom Nutzen digitaler Prüfungen überzeugt werden.“

Dementgegen wird angeführt, dass gerade bei kleineren Berufen die Möglichkeit besteht, auf vorhandene Ressourcen zurückzugreifen, was wiederum den Digitalisierungsprozess erleichtert.

„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

¹¹ 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.

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 u.a. 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 [... Anmerk. Autor/-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 sind, weil die komplette Infrastruktur für alle Prüflinge an einem Tag bereitgehalten werden muss. 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 Rechtsunsicherheit herrscht über den Einsatz digitaler Prüfungen. Oft wird daher ganz auf sie verzichtet oder es wird „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, so dass letztlich ein 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.

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 (bspw. 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 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 zuständigkeitsbereichsübergreifend voneinander zu lernen und Synergien zu nutzen. Der Blick über den Tellerrand bspw. 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. zuständigkeitsübergreifend 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, wer die Investitionskosten tragen sollte und inwiefern möglicherweise auch übergeordnete öffentliche Interessen tangiert sind, so dass 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 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 [... Anmerk. Autor/-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 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 müssten mit angemessenem finanziellen und zeitlichen Aufwand sowie rechtssicher durchgeführt werden. Der Rechtsrahmen müsste das digitale Prüfen, den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln und Medien ermöglichen.

4.3.4 Zusammenarbeit im Prüfungswesen

„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 werden, die 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 325 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 werden würden.¹²

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 bspw. der Wunsch zur Einbindung des

¹² Eine umfassende Darstellung der aufgedeckten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe findet sich in Kapitel 4.4.

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).

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 unter anderem 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 Anbeginn mitgedacht werden und auf die Verbesserung der Wissenschaft-Praxiskommunikation ein 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 im 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 Abs. 1 Pkt. 3 bis 5 BBiG). Dabei müssen Ordnungsmittel so gestaltet sein, dass sie auch der Dynamik der technisch-wirtschaftlich-gesellschaftlichen Entwicklung gerecht

werden. Daher werden die zu erreichenden Lernergebnisse möglichst technikoffen und funktionsorientiert aufgelistet, um auf diesem Weg auch für neue Entwicklungen offen zu bleiben (LORIG u.a. 2017, S. 24). 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 (ebenda:34).

Im Rahmen der Interviews wurde problematisiert, dass sich der Geist der Verordnung in Teilen zu wenig in der Prüfungspraxis widerspiegelt. 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 [... Anmerk. Autor/-innen: die interviewte Institution] im Regelfall die benannten Sachverständigen eines Neuordnungsverfahrens im [... Anmerk. Autor/-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 wäre. 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, wurden 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 (bspw. 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 Finanzierung 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 im System 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.¹³
- Erkenntnisse, Ergebnisse und Produkte sollten im Zusammenspiel mit der Prüfungspraxis, den Ideengeberinnen und -gebern bzw. Entwicklerinnen und Entwicklern reflektiert sowie verwertbar (bspw. 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.
- Etablierung von kontinuierlichem Erfahrungsaustausch zu den Digitalisierungsaktivitäten der unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure.

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.

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-Praxiskommunikation.

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.

¹³ Hervorgehoben wird in diesem Zusammenhang das Prüferportal des BIBB.

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“), sollte daher in den Verfahren berücksichtigt werden.

Es wird betont, die Prüfung in den Ordnungsverfahren von vornherein mitzudenken, aber die Beschreibung 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:

- Digitale Räume zum Erfahrungsaustausch während des Ordnungsverfahrens schaffen
- 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 zum Beispiel durch Schulungen mitzunehmen.

Klar ist, 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 darf, 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.

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 ist. Eine Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Pandemie auf das Prüfungswesen im Generellen 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. Fragen stellen würden, ob mündliche Prüfungen über eine Videokonferenz durchgeführt werden könnten. Wenn keine Abstriche an der Qualität der Prüfungen gemacht werden sollen, dann sind kurzfristige Digitalisierungs-Entwicklungen nicht realisierbar, vielmehr sei 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 sind, daher wird es auch für die Auszubildenden selbstverständlicher, diese digitalen Instrumente in Prüfungen zu nutzen.
- als Folge der Pandemie in Punkto Digitalisierung derzeit ein intensiver Lernprozess in den Ausbildungszentren stattfindet. Hieraus kann perspektivisch viel für das Prüfungswesen gelernt werden, ohne dass es zwingend zu kurzfristigen Auswirkungen kommt.

- in der Pandemie verschiedene Wege mit unterschiedlichen Erfahrungen gegangen wurden. Hierzu zählen beispielsweise Themen des Datenschutzes, der Serverstabilität, der digitalen Infrastruktur, zur Gestaltung von Schulungsangeboten etc. Auch hier besteht viel Potenzial, um daraus für Prüfungen zu lernen.
- viele Fragen der Digitalisierung des Prüfungswesens (bspw. digitale Ausstattung der Kammern) sich auch im Rahmen der Pandemie nicht gelöst haben.
- die Pandemie insbesondere Auswirkungen auf die Art der Kommunikation hat. Im Weiteren gilt es zu definieren, was unter „Digitalisierungsschub“ zu verstehen ist.
- 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 weiter zu entwickeln 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, 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 Digitalisierungspotentiale verstärkt genutzt werden können, um die Ordnungsarbeit, Aufgabenentwicklung und Prüfungsdurchführung stärker miteinander zu verzahnen.

4.3.5 Stand der Technik und Flexibilitätserfordernisse

Kapitel 4.3.2.1 zeigt auf, 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 stattdessen 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 Spannweite im Prüfungswesen kann auch an dieser Stelle als eine der zentralen Herausforderung benannt werden.

„Die große Spannweite 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.
- Kontinuierlichen 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 verdeutlichen die zahlreichen Herausforderungen, die im Zusammengang 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 Punkto 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 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 (bspw. 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 computer-gestützte Prüfungen wird angemerkt, dass ein entsprechender Umstellungsprozess auch Aufgabenerstellenden und den betreuenden Institutionen und Einrichtungen sehr viel abverlangt.

Die beschriebenen Herausforderungen der Technikausstattung im Bereich der Prüfungsdurchführung lassen sich in Teilen auf die vor- und nachgelagerten Prozesse übertragen. Dazu zählen bspw. 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 (bspw. 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 inkl. 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 [... Anmerk. Autor/-innen: interviewte Institution] zur Datenspeicherung einen gesonderten, Hardware- und Software-verschlüsselten USB-Stick). Die Digitalisierung stellt die [... Anmerk. Autor/-innen: interviewte Institution] hier vor große Herausforderungen, was Datensicherheit und Geheimhaltung angeht.“

„Sowohl die Aufgabenerstellung, als auch die Prüfungsabnahme und -bewertung in den [... Anmerk. Autor/-innen: 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 [... Anmerk. Autor/-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 interessanter Ansätze, wie sich neueste digitale Möglichkeiten auf den Bildungssektor übertragen lassen (www.qualifizierungdigital.de). „Digitalisierung des Prüfungswesens ist die Zukunft“ so 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 gilt es 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 und wie damit umgegangen werden kann bzw. soll, wenn Prüfungsinnovationen aufgrund von zu geringer 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, 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 wurden 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, so dass eine Prüfungsdurchführung an den Prüfungsstandorten in einer Übergangsphase sowohl in Papier- als auch in digitaler Form möglich sein sollte.

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. In Frage käme u.a. die Aushandlung gemeinsamer Lizenzmodelle mit IT-Anbieterinnen und -anbietern, bspw. 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 dem Einsatz von Tablets in Prüfungen, der Entwicklung und Anwendungen von digitalen Simulationen in Prüfungen, zu den Vor- und Nachteilen von Online- zu On-screen-Prüfung oder auch zur Standardsetzung bzw. zu Sicherheitsfragen.

Kommunikation und Qualifizierung

- Zur Verbesserung der Arbeitsprozesse zwischen den zuständigen Stellen und den Prüfenden aber auch im Rahmen der Aufgabenerstellungsprozesse wird eine weitergehende Digitalisierung analoger Unterstützungsangebote angeregt. Auch wird die Verzahnung der unterschiedlichen digitalen Unterstützungssysteme (verwaltungsführenden Systeme, Testzentren bzw. Prüfungssysteme, digitale Berichtshefte etc.), bspw. durch programmierte Schnittstellen als Entwicklungsfeld, gesehen.
- Digitale Kommunikationsplattformen können den Austausch zwischen den zuständigen Stellen und den Prüfenden aber auch 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 werden praxisgerechte Anwenderschulungen und (digitalen) Erfahrungsaustausche durchgeführt werden.

Unterstützung durch die öffentliche Hand

- Insbesondere bei adressierten Themen wie der Sicherung einer stabilen und leistungsfähigen Internetanbindung in der Fläche und dem damit verbundenen 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: Stand der Technik und künftige Weiterentwicklungen ermöglichen

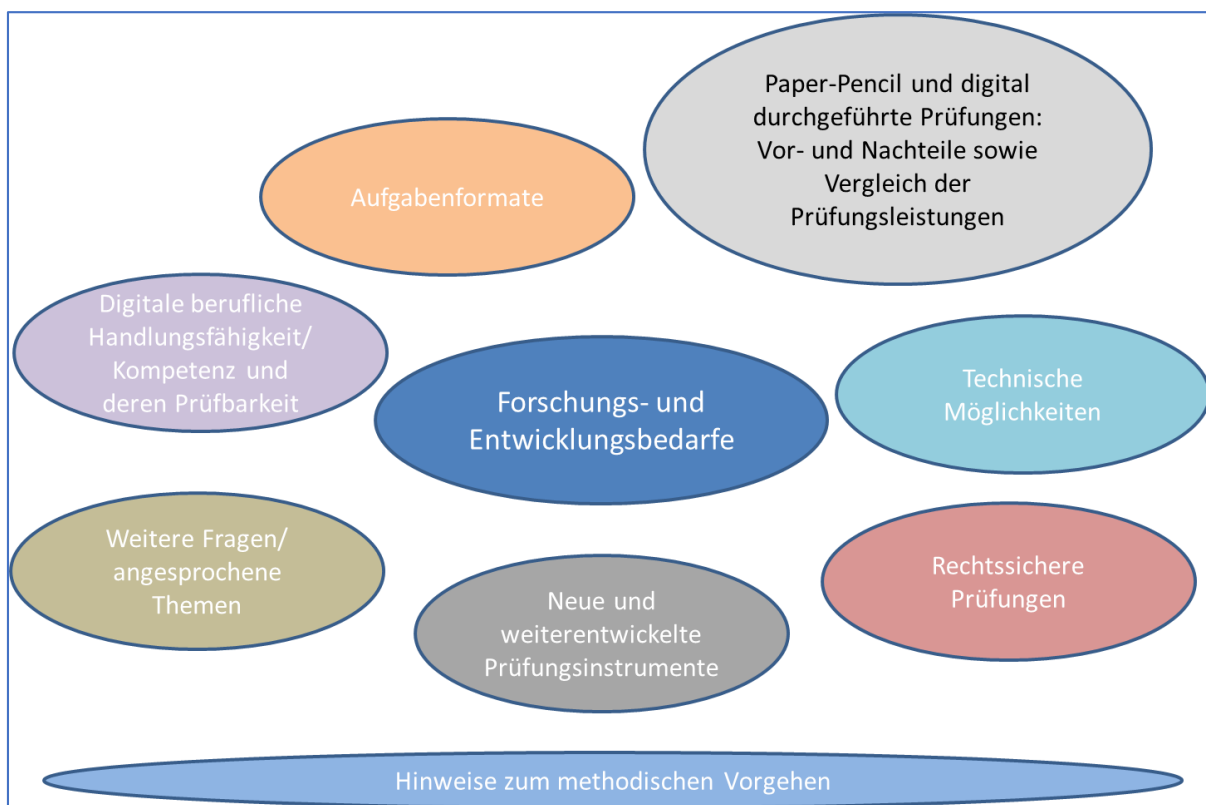
Um ein zeitgemäßes und zukunftsfähiges (digitales) Prüfungswesen zu etablieren, müsste eine adäquate IT-Infrastruktur zur Verfügung stehen, die digitale Prüfungsformen in unterschiedlichen Größenordnungen und die technische Umsetzbarkeit in der Breite gewährleistet. Die technische Umsetzbarkeit sollte 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 bereits 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 – zu inhaltlichen Themenkomplexen zusammengefasst.

Eine Übersicht über die Themenkomplexe, die bei den Forschungs- und Entwicklungsbedarfen von den Interviewten genannt wurden, ist in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Übersicht über die identifizierten Themenkomplexe im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsbedarfe



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 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.

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 „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 Themenkomplex „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 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 Er-

kenntnisse aus bereits erfolgten (Pilot-)Projekten verwiesen, wie 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, aber auch in Bezug auf die vorhergehenden Themenkomplexe wird von einigen Interviewten die Frage der technischen Möglichkeiten aufgeworfen. In diesem Zusammenhang wird ange-regt, die Möglichkeiten, die die digitale Durchführungsform und die Digitalisierung allgemein bietet, 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 kurze Filmen, Sequenzen, Hervorhebungen, Drag-and-Drop digital unterstützt werden? Welche weiteren Möglichkeiten bieten digitale Prüfungsformate, beim Aufbau von Prüfungsaufgaben, der Verständlichkeit von Aufgaben, 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 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, in dem die selben 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, wie z.B. das Projekt „Erfassung von Handlungskompetenz in den Prüfungen der Industrie und Handelskammern“ aus den 90er 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 unterschiedlichen 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

Ein weiterer 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 sowohl geeignet sind, die Berufseingangsqualifikation 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 Simulationen die derzeitigen Prüfungsinstrumente ergänzen?

Bereits heute werden in einigen ausgewählten Berufen 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. Bspw. müsste bei der/beim Kauffrau/-mann für Büromanagement darüber nachgedacht werden, wie die Digitalisierungselemente noch besser gefasst werden könnten. Bspw. könnten die Aufgaben bzw. die Aufgabebearbeitung 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 hervorgehoben:

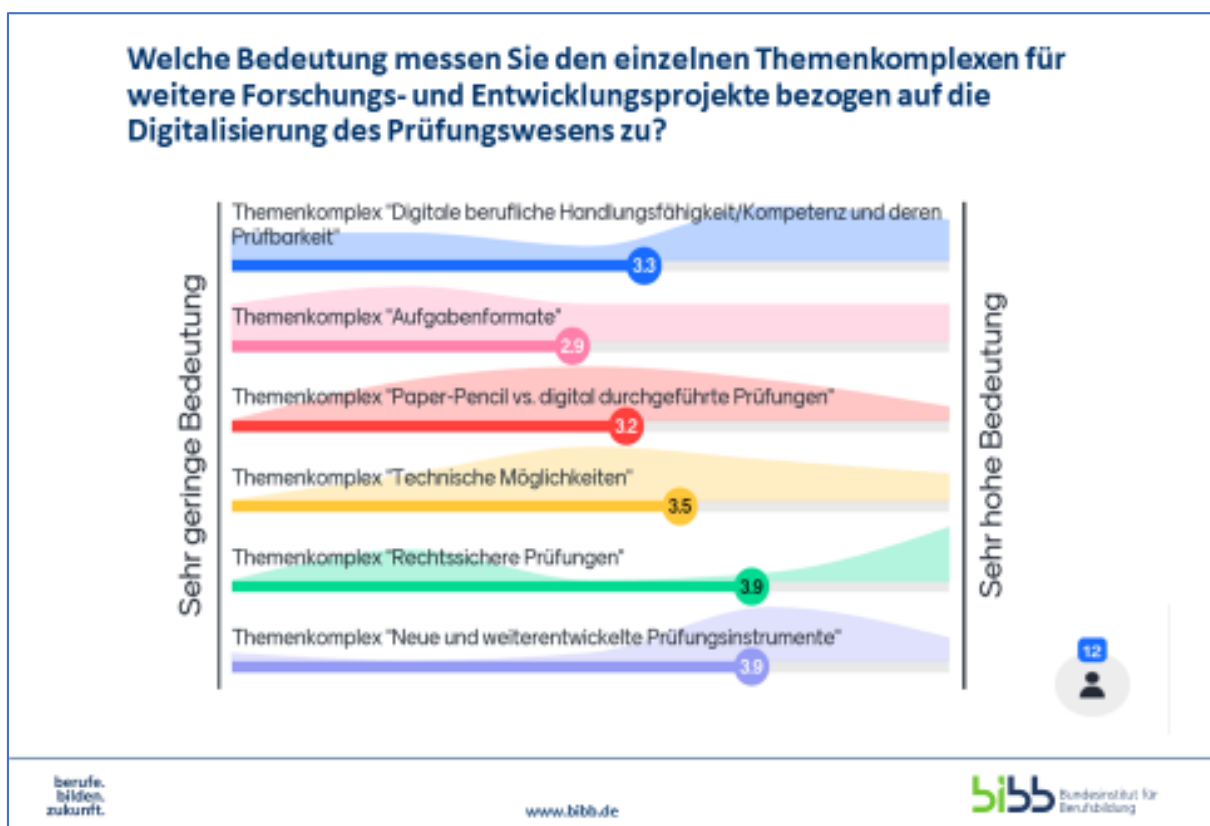
„Es ist wichtig, dass in solchen Projekten [Anmerk. Autor/-innen: Projekte wie „DigiPrüf“] Ideen ermittelt und eruiert, Schlaglichter auf gute Entwicklungsmöglichkeiten geworfen und Perspektiven aufgezeigt werden. Nicht zu kurz kommen darf aber auch, diese Ideen dann in nachhaltig funktionierende Strukturen 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 auch 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 die Beiratsmitglieder den Themenkomplexen „Rechtssichere Prüfungen“ und „Neue und weiterentwickelte Prüfungsinstrumente“ die höchste Bedeutung zusprechen (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Einschätzungen der Projektbeiratsmitglieder zur Bedeutung der einzelnen Themenkomplexe für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte



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 Zielerreichung

Die Ziele des Projekts „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ wurden erreicht. Der ursprüngliche Projekt- und Meilensteinplan musste dabei um ein halbes Jahr verlängert werden, so dass sich die nachfolgende neue Meilensteinplanung ergeben hat.

Nr.	Meilenstein (MS)	Termin
MS 1	Projektstart	Ende August 2019
MS 2	Recherchephase abgeschlossen	Ende Januar 2020
MS 3	Interviewphase abgeschlossen	Ende März 2020
MS 4	Zusammenführung und Auswertung der Ergebnisse aus den einzelnen Bausteinen	Ende August 2020
MS 5	Projektbeiratssitzung durchgeführt	Ende Oktober 2020
MS 6	Abschlussbericht mit Handlungsempfehlungen erstellt	Ende November 2020
MS 7	Veröffentlichung von Projektergebnissen	Ende Dezember 2020

Die Projektbeiratssitzung (MS 5) musste pandemiebedingt und aufgrund von Terminfindungsschwierigkeiten auf Januar 2021 in den virtuellen Raum verschoben werden. Die Berichtslegung konnte vor diesem Hintergrund, aber auch vor dem Hintergrund vorrangiger Weisungsaufgaben, erst 11/2021 (MS 6/MS7) abgeschlossen werden.

6 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 gefunden. Nicht alle Herausforderungen können aus dem System heraus gelöst werden, so dass 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 als auch praxisorientierte Prüfungen werden in Teilen digital gestützt durchgeführt, auch werden Prüfungsaufgaben mittels Datenbanken und mit Hilfe 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 zur 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. Ein Indiz dafür, dass das Prüfungswesen von der digitalen Transformation vor Herausforderungen gestellt wird, auf die es mit Anpassung und digitalen Innovationen reagiert.

Seitens der Interviewten wurden 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 wurde 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. Auch aus forschungsmethodischer Sicht ist es in einem nächsten Schritt notwendig, die gewonnenen Erkenntnisse mit vertiefenden Forschungsansätzen zu ergänzen und zu validieren und um weitere Perspektiven (bspw. um die Perspektive der Wissenschaft) zu erweitern, bevor sie in einem politischen Diskurs beraten werden.

Erste Hinweise für mögliche Folgeprojekte können die von den Interviewten skizzierten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe geben (siehe Kapitel 4.4). Darüber hinaus wurden in den Interviews auch eine Reihe von Unterstützungsbedarfen von den Expertinnen und Experten 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 Ausbau und Aufbau der IT-Infrastruktur.

Um die Digitalisierung des Prüfungswesens zu ermöglichen und zukünftig verstärkt voranzutreiben, bedarf es des Ausbaus der Netzstruktur und eine entsprechende digitale Ausstattung der an Ausbildung und Prüfung beteiligten Institutionen. Eng verknüpft mit der Bereitstellung der technischen Ressourcen ist die Qualifizierung aller am Prüfungswesen Beteiligten. Hierfür bedarf es Schulungen, 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 einführen und durchführen zu können, benötigen die Beteiligten Rechtssicherheit. Dieser grundlegende Unterstützungsbedarf reicht von der rechtlichen Verankerung digitaler Prüfungen in den Ordnungsmitteln, über den justiziablen 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 gewonnen 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 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 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.

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 müssten mit angemessenem finanziellen und zeitlichen Aufwand sowie rechtssicher durchgeführt werden. Der Rechtsrahmen müsste 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, 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 die Ordnungsarbeit, Aufgabenentwicklung und Prüfungsdurchführung stärker miteinander zu verzahnen.

Empfehlung 5: 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.

Insgesamt sollte die in Kapitel 1.2.4 aufgeführte HA-Empfehlung 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 zu prüfen, inwiefern die HA-Empfehlungen Nummer 120 und 121 um notwendige Regelungen für die Durchführung digitaler Prüfungsformen zu ergänzen sind.

BIBB-seitig werden die gewonnenen Erkenntnisse in die entsprechenden Gremien eingespeist. Zu nennen ist hier vor allem der HA-Workshop Prüfungswesen unter Beteiligung der KMK, die HA-AG „Digitales Prüfen/Antwort-Wahl-Aufgaben“ ebenso wie die Forschungs- und Transferinitiative ASCOT+.

Es wird auch geprüft werden, 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 [Anmerk. Autor/-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. 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: Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. 2011. URL: https://www.dqr.de/media/content/Der_Deutsche_Qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_Lernen.pdf (Stand: 06.10.2021)

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

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: Modernisierte Standardberufsbildpositionen in allen Ausbildungsberufen. 2021. URL: <https://www.bibb.de/de/134898.php> (Stand: 05.10.2021)

BIBB BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG: ASCOT+. 2021. URL: <https://www.ascot-vet.net> (Stand 30.09.2021)

BIBB BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG: Textile goes Digital - Ist die Textilindustrie fit für den digitalen Wandel? 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. 30 (2017), S. 17-30

BMBF BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG: Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung (ASCOT). Ergebnisse und Bedeutung für Politik und Praxis. 2015. URL: https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/ASCOT.pdf (Stand: 21.11.2019)

BMBF BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG: eQualification. Lernen und Beruf digital verbinden. Projektband des Förderbereiches "Digitale Medien in der beruflichen Bildung". 2019. URL: https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/eQualification_Projektband_2019.pdf (Stand: 02.12.2019)

BMI Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat: Blockchain. 2017. URL: <https://www.oef-fentliche-it.de/-/blockchain> (Stand: 03.12.2019)

BMWi BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE: Blockchain-Strategie der Bundesregierung. Wir stellen die Weichen für die Token-Ökonomie. 2019. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (Stand: 02.12.2019)

BMWi BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE: Entwicklung digitaler Technologien. Die Zukunft der Wirtschaft ist digital. 2014. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/entwicklung-konvergenter-ikt.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (Stand: 18.11.2019)

BORTZ, Jürgen; DÖRING, Nicola: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl. Heidelberg 2006

BPS BILDUNGSPORTAL SACHSEN: BLoK. Das Online-Berichtsheft. 2021. URL: [https:// www.online-ausbildungsnachweis.de](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

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. 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 4 (2018), S. 1-12 URL: <https://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0418.pdf> (Stand: 13.12.2021)

DEUTSCHER BUNDESTAG: Bericht der Enquete-Kommission Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt. 2021. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/309/1930950.pdf> (Stand: 05.10. 2021)

DEUTSCHER BUNDESTAG: Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung und Stärkung. 2019. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/108/1910815.pdf> (Stand: 06.10.2021)

DEUTSCHER, Viola; WINTHER, Esther: Zentrale Abschlussprüfungen in der Berufsausbildung - ein Plädoyer. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 48 (2019) 6, S. 11-15

DEUTSCHES KRAFTFAHRZEUGGEWERBE: Kfz-Gewerbe: Online-Prüfung erfolgreich fortgesetzt. 2019. URL: <https://www.kfzgewerbe.de/presse/pressemitteilungen/kfz-gewerbe-online-pruefung-erfolgreich-fortgesetzt.html> (Stand: 30.01.2020)

DIHK DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG E.V.: Aus- und Weiterbildung in Zahlen. Der Beitrag der Industrie- und Handelskammern. 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.: IHK. Zahlen und Fakten auf einen Blick. 2020b. URL: <https://www.ihk.de/zahlen-und-fakten> (Stand: 23.01.2020)

DIHK DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG E.V.: Prüferehrenamt stärken – Berufliche Bildung sichern. Hintergründe, Herausforderungen, Handlungsfelder. 2018. URL: <https://www.dihk.de/themenfelder/aus-und-weiterbildung/ausbildung/ausbildungspolitik/positionen/strategiepapier-prueferehrenamt> (Stand: 21.11.2019)

DIHK-GESELLSCHAFT FÜR BERUFLICHE BILDUNG: Digitale Prüfungen: IHKs setzen Standards. 2020. URL: <https://www.dihk-bildungs-gmbh.de/innovativ-pruefen/> (Stand: 23.01.2020)

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), S. 235-241

EBBINGHAUS, Margit: Prüfungsformen der Zukunft? Prüfungsformen mit Zukunft? Projektarbeit und ganzheitliche Aufgabe. Bonn 2004

EBBINGHAUS, Margit; SCHMIDT, Jens U.: Prüfungsmethoden und Aufgabenarten. Berlin 1999

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; LIPSMAYER, 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. 2019. URL: https://www.pe-docs.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: Gutachten im Auftrag des Verbundprojektes E-Assessment NRW. 2017. URL: https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00042871 (Stand: 02.12.2019)

FORGÓ, Nikolaus; GRAUPE, Simon; PFEIFFENBRING, Julia: Rechtliche Aspekte von E-Assessments an Hochschulen. 2016. URL: https://duepublico2.uni-due.de/servlets/MCRFileNodeServlet/duepublico_derivate_00042793/Gutachten_E-Assessment_NRW.pdf (Stand: 17.12.2019)

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

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)

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. 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)

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

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

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. 2013. 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), 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

IHK FÜR RHEINHESSEN o.J. URL: <https://www.rheinhausen.ihk24.de/aus-weiterbildung/pruefungen-in-der-berufsausbildung/informationen-pruefer/ihk-goes-digital-neue-prueferentschaedigung-online-3848354> (Stand 10.08.2021)

IHK PRÜFERAPP o.J. URL: <https://www.ihkprueferapp.de> (Stand 27.09.2021):

IHK SERVICEPORTAL BILDUNG o. J. URL: <https://bildung.ihk.de/> (Stand:08.12.2021)

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

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 Produktionstechnologe/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 "gerichts-fester" 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

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

LORIG, Barbara; STÖHR, Andreas; SCHWARZ, Henrik: Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen. Bonn 2017

LUKOWSKI, Felix; NEUBER-POHL, Caroline: Digitale Technologien machen die Arbeit anspruchsvoller. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 46 (2017) 2, S. 9-13

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; GEIBEL, Bernd; ABELE, Stephan: Konzeptionelle 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 internationalem 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 Prüfungswesen - ein (kurzer) historischer Rückblick. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 43 (2014) 3, S. 10-13

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
- 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
- SEUFERT, Sabine: Implikationen der Digitalisierung. Neue Anforderungen an das betriebliche Ausbildungspersonal? 2019. URL: https://www.agbfn.de/dokumente/pdf/AGBFN_betriebliches-Lernen_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.; EMMER, Tina; GÖSSLING, Bernd; HAGEMER, Daniel; HEGEMANN, Annika; JANSSEN, Elmar A.: Berufsbildung 4.0 Qualifizierung des Pädagogischen Personals als Erfolgsfaktor beruflicher Bildung in der digitalisierten Arbeitswelt. Detmold 2018
- STEFFENS, Gunther: Ersetzen Algorithmen Prüfer? 2018. URL: <http://denk-doch-mal.de/wp/gunther-steffens-ersetzen-algorithmen-pruefer/> (Stand: 03.01.2020)
- STÖHR, Andreas: Prüfungen in der dualen Berufsausbildung. Bonn 2017
- 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
- TENBERG, Ralf: Lernfelddidaktik - immer noch eine Herausforderung. In: Berufsbildung: Zeitschrift für Praxis und Theorie in Betrieb und Schule 64 (2010), S. 3-7
- 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)

- TEXTILAKADEMIE NRW: Konzept. o. J. URL: <https://textilakademie.de/konzept.html> (Stand: 02.10.2021)
- TRAUTWEIN, Ulrich; LÜDTKE, Oliver: Referenzgruppeneffekte. In: Bos, Wilfried; KLIEME, Eckhard; KÖLLER, Olaf (Hrsg.): Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung. Münster, Bielefeld 2010, S. 11-30
- 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-pr-fungen> (Stand: 30.09.2021)
- UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN: E-Assessment in der Hochschulpraxis. Empfehlungen zur Verankerung von E-Assessments in NRW. 2017. URL: <https://doi.org/10.17185/dupublico/44292> (Stand: 13.01.2020)
- UNIVERSITÄT GÖTTINGEN: Technologiebasiertes kompetenzorientiertes Prüfen (TeKoP). o.J. URL: <https://www.uni-goettingen.de/de/technologiebasiertes+kompetenzorientiertes+pr%c3%bcfen+%28%22tekop%22%29+-+gef%c3%b6rdert+durch+das+bundesministerium+f%c3%bc+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
- VOGT, Michael; SCHNEIDER, Stefan: E-Klausuren an Hochschule. 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
- 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
- ZIPPER, Sandra: Das berufliche Prüfungswesen in der dualen Ausbildung. Aktuelle Herausforderungen. 2019. URL: <http://denk-doch-mal.de/wp/sandra-zipper-das-berufliche-pruefungswesen-in-der-dualen-ausbildung-aktuelle-herausforderungen/> (Stand: 02.10.2021)

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)

BRAUMÄAUSB_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)

GEOLINFORMAUSBV - 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 Elektroberufen 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)

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

Abkürzungsverzeichnis

AKA	Aufgabenstelle für kaufmännische Abschluss- und Zwischenprüfungen der IHK Nürnberg für Mittelfranken
ASCOT	Technology-based Assessment of Skills and Competences in VET. Forschungs- und Transferinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
BankkfIAusbV	Verordnung über die Berufsausbildung zum Bankkaufmann und zur Bankkauffrau vom 05.02.2020
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
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 k.a. Abk.	Verordnung über die Erprobung abweichender Ausbildungs- und Prüfungsbestimmungen in der Büromanagementkaufleute-Ausbildungsverordnung vom 11.12.2013
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
EisenBetriebAusbV k.a. Abk.	Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst/ zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst vom 15.07.2004
EisenBetriebÄnV k.a. Abk.	Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst/ zur Eisenbahnerin im Betriebsdienst vom 31.08.2016
FI AusbV	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 k.a. Abk.	Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie vom 30.05.2010
HA	Hauptausschuss
HwO	Handwerksordnung
IHK	Industrie- und Handelskammer
IndElektroAusbV k.a. Abk.	Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektrobereufen vom 28.06.2018
IndMetallAusbV k.a. Abk.	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
MATSEAusbV k.a. Abk.	Verordnung über die Berufsausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler/zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin vom 14.03.2007
MeDiPrintAusbV k.a. Abk.	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 k.a. Abk.	Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin sowie zum Technischen Systemplaner und zur Technischen Systemplanerin vom 21.06.2011
ZFA	Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien
ZPA	Zentralstelle für Prüfungsaufgaben Nord-West

Anhang

Anhang I Übersicht über das Durchführungsdatum und die -art der leitfadengestützten Interviews

Nr.	Monat	Durchführungsart
1	Juli 2019	Telefonisch
2	August 2019	Telefonisch
3	August 2019	Schriftlich
4	August 2019	Telefonisch
5	September 2019	Telefonisch
6	September 2019	Telefonisch
7	September 2019	Telefonisch
8	Oktober 2020	Telefonisch
9	Dezember 2019	Telefonisch
10	Dezember 2019	Telefonisch
11	Januar 2020	Face-to-Face
12	Januar 2020	Telefonisch
13	Februar 2020	Telefonisch
14	März 2020	Telefonisch
15	April 2020	Telefonisch

Anhang II Interviewleitfaden

Potenziale und Herausforderung der Digitalisierung für das Prüfungswesen – Status quo und Ausblick¹⁴

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 10 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 die 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?

¹⁴ Die Fragen 5 und 10 wurden im Laufe der Interviewphase ergänzt und nicht allen Interviewpartner/-innen gestellt.

Anhang III Mitglieder des Projektbeirats

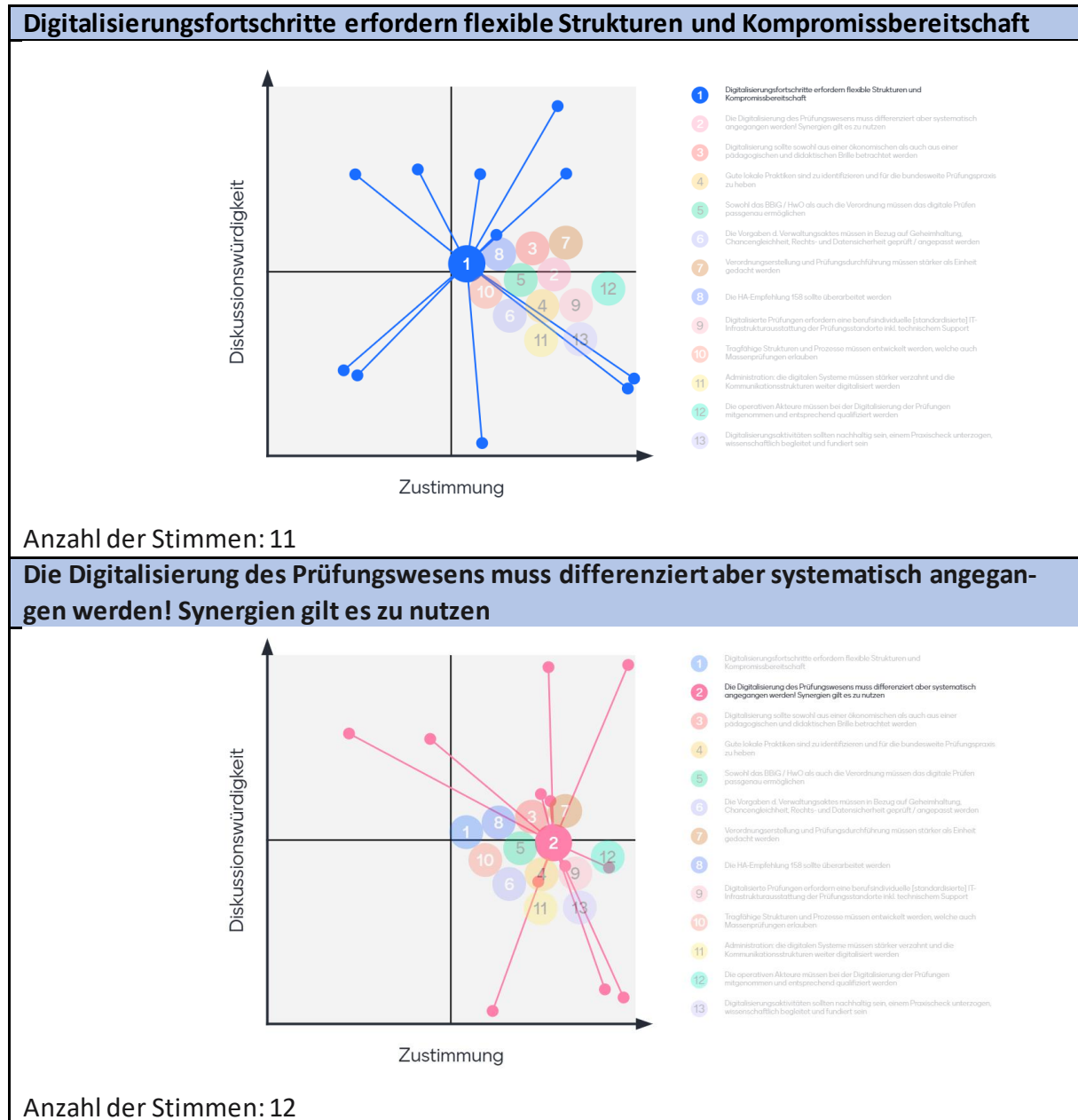
Der Projektbeirat zum BIBB-Entwicklungsprojekt 2.2.334 „Das Prüfungswesen in der digitalen Transformation: Status quo und Entwicklungsperspektiven“ tagte am 13. Januar 2021. Die ursprünglich in Präsenz geplante Beiratssitzung wurde aufgrund der Pandemiesituation in virtueller Form durchgeführt. Im Rahmen 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:

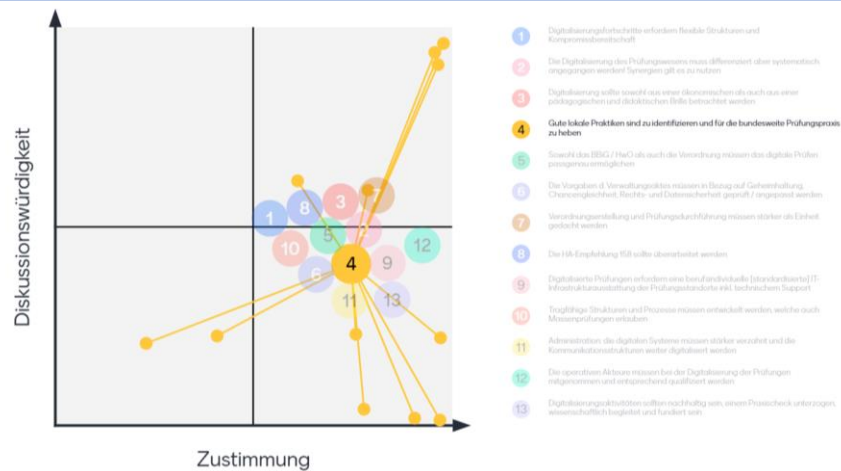
Name, Vorname	Institution
Albrecht, Elke	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Bulang, Thomas	Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie
Erfurth, Claudia (stv.) / Dr. Dorn, Barbara (stv.)	Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände
Eckhardt, Stefan	Provalidis / Industriegewerkschaft 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, Daïke	Zentralverband des Deutschen Handwerks
Zipter, Sandra	Deutscher Gewerkschaftsbund

Anhang IV Thesenbewertung und -priorisierung durch den Projektbeirat

Ergebnisse aus der Beiratssitzung zur Fragestellung: Inwieweit stimmen Sie (adressiert wurden die Beiratsmitglieder) den durch das Projektteam entwickelten Thesen zu und würden diese gerne im Rahmen der Beiratssitzung vertiefend diskutieren?

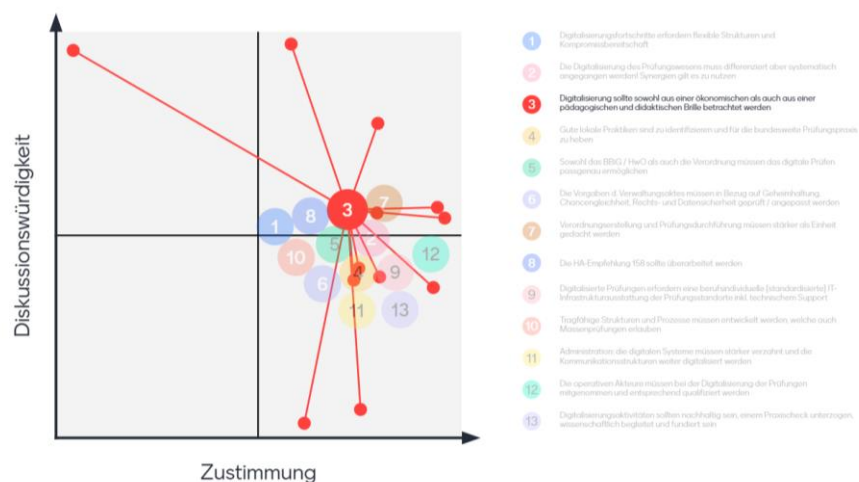


Gute lokale Praktiken sind zu identifizieren und für die bundesweite Prüfungspraxis zu heben



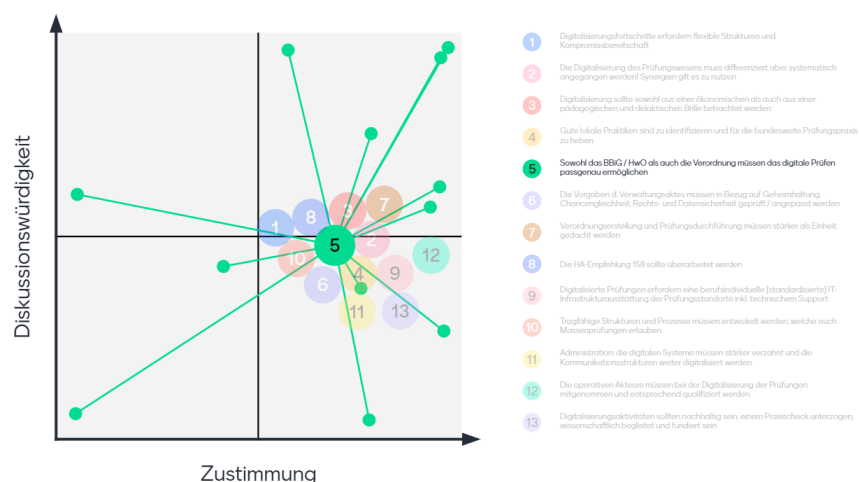
Anzahl der Stimmen: 12

Digitalisierung sollte sowohl aus einer ökonomischen als auch aus einer pädagogischen und didaktischen Brille betrachtet werden



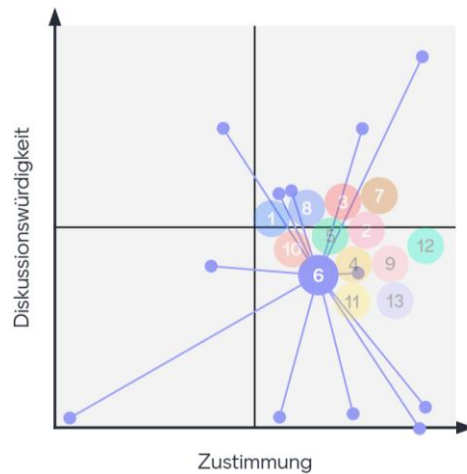
Anzahl der Stimmen: 12

Sowohl das BBiG / die HwO als auch die Verordnung müssen das digitale Prüfen passgenau ermöglichen



Anzahl der Stimmen: 12

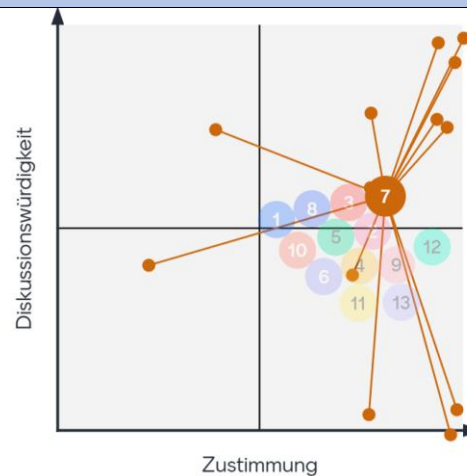
Die Vorgaben des öffentlich-rechtlichen Verwaltungsaktes müssen in Bezug auf Geheimhaltung, Chancengleichheit, Rechts- und Datensicherheit geprüft und angepasst werden



- 1 Digitalisierungsfortschritte erfordern flexible Strukturen und Kompatibilität
- 2 Die Digitalisierung des Prüfungswesens muss differenziert aber systematisch angegangen werden. Sonst geht es zu ruin.
- 3 Digitalisierung sollte sowohl aus einer ökonomischen als auch aus einer pädagogischen und didaktischen Sicht betrachtet werden
- 4 Gute lokale Praktiken sind zu identifizieren und für die bundesweite Prüfungsprozess zu heben
- 5 Sowohl das BBG / HaO als auch die Verordnung müssen das digitale Prüfen ermöglichen
- 6 **Die Vorgaben d. Verwaltungsaktes müssen in Bezug auf Geheimhaltung, Chancengleichheit, Rechts- und Datensicherheit geprüft / angepasst werden**
- 7 Verordnungserstellung und Prüfungsdurchführung müssen stärker als Einheit gedacht werden
- 8 Die HA-Empfehlung 158 sollte überarbeitet werden
- 9 Digitalisierte Prüfungen erfordern eine berufsindividuelle [standardisierte] IT-Infrastrukturausstattung der Prüfungsstandorte inkl. technischem Support
- 10 Tragfähige Strukturen und Prozesse müssen entwickelt werden, welche auch Massenzugänge erlauben
- 11 Administration, die digitalen Systeme müssen stärker verzahnt und die Kommunikationsstrukturen weiter digitalisiert werden
- 12 Die operativen Akteure müssen bei der Digitalisierung der Prüfungen mitgenommen und entsprechend qualifiziert werden
- 13 Digitalisierungsaktivitäten sollten nachhaltig sein, einem Prozesscheck unterzogen, wissenschaftlich begleitet und fundiert sein

Anzahl der Stimmen: 12

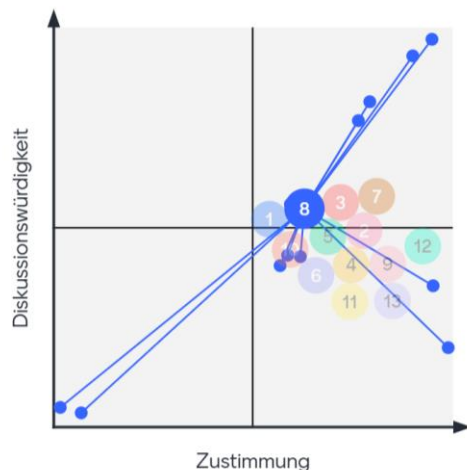
Verordnungserstellung und Prüfungsdurchführung müssen stärker als Einheit gedacht werden



- 1 Digitalisierungsfortschritte erfordern flexible Strukturen und Kompatibilität
- 2 Die Digitalisierung des Prüfungswesens muss differenziert aber systematisch angegangen werden. Sonst geht es zu ruin.
- 3 Digitalisierung sollte sowohl aus einer ökonomischen als auch aus einer pädagogischen und didaktischen Sicht betrachtet werden
- 4 Gute lokale Praktiken sind zu identifizieren und für die bundesweite Prüfungsprozess zu heben
- 5 Sowohl das BBG / HaO als auch die Verordnung müssen das digitale Prüfen ermöglichen
- 6 Die Vorgaben d. Verwaltungsaktes müssen in Bezug auf Geheimhaltung, Chancengleichheit, Rechts- und Datensicherheit geprüft / angepasst werden
- 7 **Verordnungserstellung und Prüfungsdurchführung müssen stärker als Einheit gedacht werden**
- 8 Die HA-Empfehlung 158 sollte überarbeitet werden
- 9 Digitalisierte Prüfungen erfordern eine berufsindividuelle [standardisierte] IT-Infrastrukturausstattung der Prüfungsstandorte inkl. technischem Support
- 10 Tragfähige Strukturen und Prozesse müssen entwickelt werden, welche auch Massenzugänge erlauben
- 11 Administration, die digitalen Systeme müssen stärker verzahnt und die Kommunikationsstrukturen weiter digitalisiert werden
- 12 Die operativen Akteure müssen bei der Digitalisierung der Prüfungen mitgenommen und entsprechend qualifiziert werden
- 13 Digitalisierungsaktivitäten sollten nachhaltig sein, einem Prozesscheck unterzogen, wissenschaftlich begleitet und fundiert sein

Anzahl der Stimmen: 12

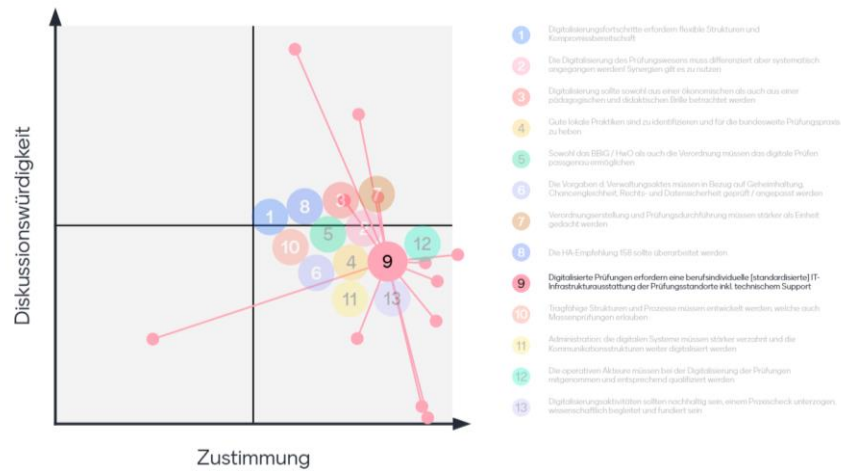
Die HA-Empfehlung 158 sollte überarbeitet werden



- 1 Digitalisierungsfortschritte erfordern flexible Strukturen und Kompatibilität
- 2 Die Digitalisierung des Prüfungswesens muss differenziert aber systematisch angegangen werden. Sonst geht es zu ruin.
- 3 Digitalisierung sollte sowohl aus einer ökonomischen als auch aus einer pädagogischen und didaktischen Sicht betrachtet werden
- 4 Gute lokale Praktiken sind zu identifizieren und für die bundesweite Prüfungsprozess zu heben
- 5 Sowohl das BBG / HaO als auch die Verordnung müssen das digitale Prüfen ermöglichen
- 6 Die Vorgaben d. Verwaltungsaktes müssen in Bezug auf Geheimhaltung, Chancengleichheit, Rechts- und Datensicherheit geprüft / angepasst werden
- 7 Verordnungserstellung und Prüfungsdurchführung müssen stärker als Einheit gedacht werden
- 8 **Die HA-Empfehlung 158 sollte überarbeitet werden**
- 9 Digitalisierte Prüfungen erfordern eine berufsindividuelle [standardisierte] IT-Infrastrukturausstattung der Prüfungsstandorte inkl. technischem Support
- 10 Tragfähige Strukturen und Prozesse müssen entwickelt werden, welche auch Massenzugänge erlauben
- 11 Administration, die digitalen Systeme müssen stärker verzahnt und die Kommunikationsstrukturen weiter digitalisiert werden
- 12 Die operativen Akteure müssen bei der Digitalisierung der Prüfungen mitgenommen und entsprechend qualifiziert werden
- 13 Digitalisierungsaktivitäten sollten nachhaltig sein, einem Prozesscheck unterzogen, wissenschaftlich begleitet und fundiert sein

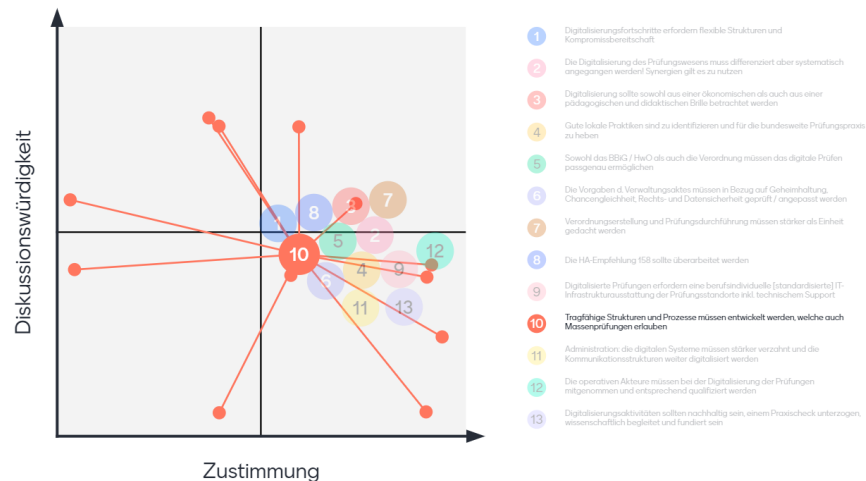
Anzahl der Stimmen: 11

Digitalisierte Prüfungen erfordern eine berufsindividuelle [standardisierte] IT-Infrastrukturausstattung der Prüfungsstandorte inkl. des technischen Supports



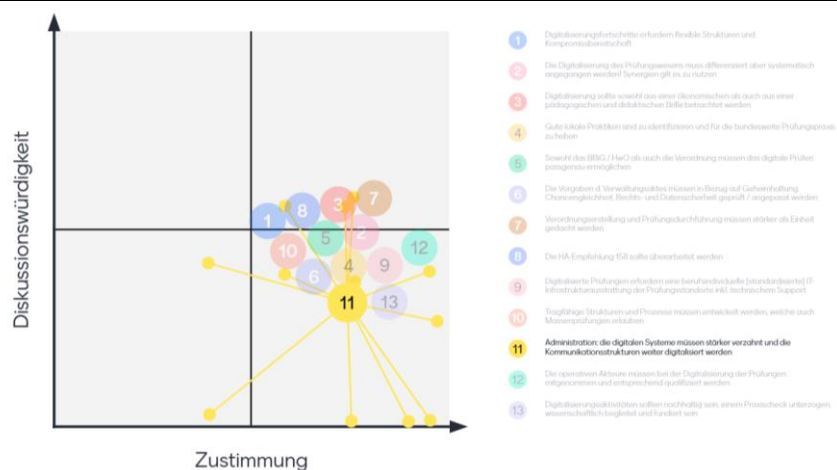
Anzahl der Stimmen: 12

Tragfähige Strukturen und Prozesse müssen entwickelt werden, welche auch Massenprüfungen erlauben



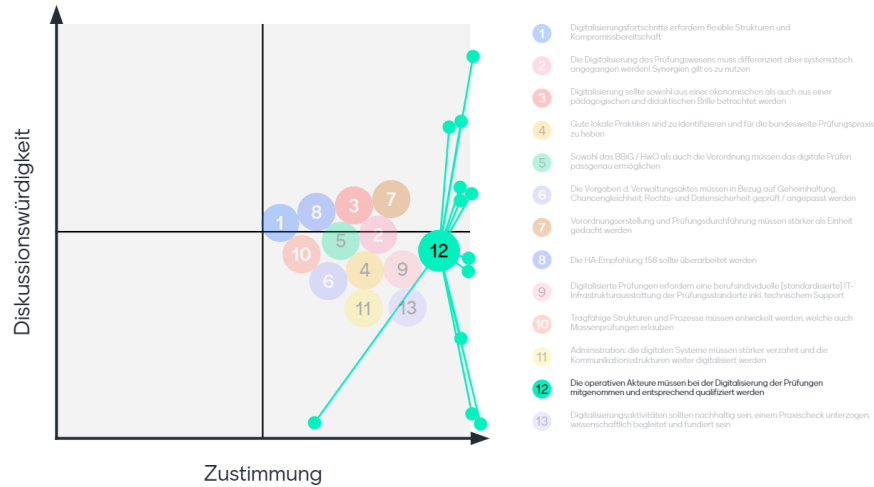
Anzahl der Stimmen: 12

Administration: Die digitalen Systeme müssen stärker verzahnt und die Kommunikationsstrukturen weiter digitalisiert werden



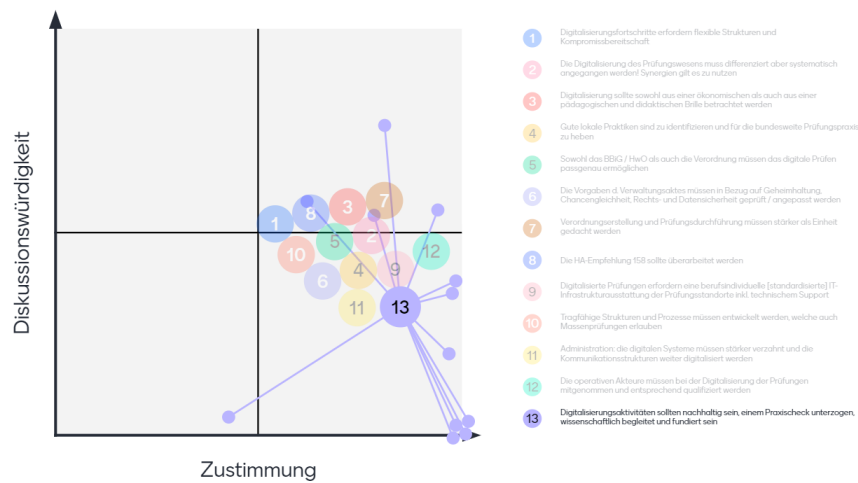
Anzahl der Stimmen: 12

Die operativen Akteure müssen bei der Digitalisierung der Prüfungen mitgenommen und entsprechend qualifiziert werden



Anzahl der Stimmen: 12

Digitalisierungsaktivitäten sollten nachhaltig sein, einem Praxischeck unterzogen, wissenschaftlich begleitet und fundiert sein



Anzahl der Stimmen: 12