



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

Open Research in Progress

Reports of the Center for Open Digital Innovation and Participation

↗ journals.qucosa.de/orp | ISSN: 2940-8687 | 2023, Volume 1, Issue 1

Jonathan Dyrna, Michelle Pippig, Marilisa Herchet,
Julia Zawidzki, Theresia Zimmermann

Weiterbildungsbeteiligung von Kleinst- und Klein- unternehmen durch digitale Lernszenarien fördern

Abschlussbericht zum Projekt weiter.digital

↗ DOI: [10.58926/orp.2023.1.6](https://doi.org/10.58926/orp.2023.1.6)

Weiterbildungsbeteiligung von Kleinst- und Kleinunternehmen durch digitale Lernszenarien fördern (weiter.digital)

Abschlussbericht

Autor:innen:

Jonathan Dyrna
Marilisa Herchet
Michelle Pippig
Julia Zawidzki
Theresia Zimmermann

Institution:

Technische Universität Dresden,
Center for Open Digital Innovation and Participation
(CODIP)

Verbundleitung:

Verband Sächsischer Bildungsinstitute e. V.

Verbundbeteiligte:

AMS Jugend und Bildung GmbH
Akademie für Wirtschaft und Verwaltung GmbH
future Training & Consulting GmbH
Technische Universität Dresden

Datum:

31.05.2022

Dieses Werk ist lizenziert unter einer „Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.“

Zusammenfassung: Das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "weiter.digital" befasste sich mit der Fragestellung, wie digital gestützte Lernangebote gestaltet werden sollten, um die Weiterbildungsbeteiligung in kleinsten, kleinen und mittleren Unternehmen (KKU/KMU) in Sachsen zu fördern. Die zu Beginn des Design-Based-Research-Ansatzes im Jahr 2019 durchgeführte Ausgangsanalyse zeigte, dass die befragten sächsischen KKU/KMU ($N = 33$) zu diesem Zeitpunkt über grundlegende digitale Infrastrukturen verfügten, während ihre Ausstattung mit fortgeschrittenen Technologien, die auch bildungsbezogen eingesetzt werden können (wie z. B. interaktiven Whiteboards oder Videokonferenzsoftware), eher ausbaufähig war. Obgleich die KKU/KMU ihnen überwiegend positiv gegenüberstehen, galt selbiges auch für den bisherigen Einsatz von Blended-Learning- und Online-Lernformaten. Um diese Problematik zu adressieren, wurden in enger Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität Dresden und den projektbeteiligten Bildungsanbietenden vier Web-Based-Trainings (bestehend aus insgesamt 12 Micro-Trainings) und drei Blended-Learning-Konzepten zu verschiedenen relevanten Weiterbildungsthemen entwickelt und erprobt. Die mehrstufige Evaluation zeigte, dass die Lernangebote von den Teilnehmenden aus sächsischen KKU/KMU ($N = 169$) als benutzerfreundlich, angenehm und motivierend wahrgenommen wurden und neben fachlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten (im Vorher-Nachher-Vergleich) insbesondere auch die Erweiterung von lernmethodischen Kompetenzen (wie z. B. die individuelle Medienkunde- und -kritik; $T = 2,05$; $p = ,045$; $d = 0,52$) förderten. Die zentralen Herausforderungen des insgesamt erfolgreichen Vorhabens lagen in der eingeschränkten Erreichbarkeit der KKU/KMU und ihren heterogenen Anforderungen sowie dem nach wie vor bestehenden Defizit an gleichermaßen funktionalen wie benutzerfreundlichen E-Learning-Autorenwerkzeugen.

Schlagwörter: betriebliche Weiterbildung, digital gestütztes Lernen, Online-Lernen, Web-Based-Training, Micro-Training, Blended Learning, virtueller Lernraum, 360-Grad-Panorama, Selbstlernkompetenz, Medienkompetenz

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangssituation und Zielstellung	1
1.1	Betriebliche Weiterbildung	1
1.2	Digital gestützte, betriebliche Weiterbildung in KKV/KMU.....	2
1.3	Digital gestützte, betriebliche Weiterbildung in Sachsen	4
1.4	Erkenntnisinteresse und Ziele des Vorhabens.....	5
2.	Methodisches Vorgehen	7
2.1	Forschungsansatz und Vorgehensweise im Vorhaben	7
2.2	Ausgangs- und Bedarfsanalyse	10
2.2.1	Erhebungsinstrumente	11
2.2.2	Ablauf	12
2.2.3	Untersuchte Stichprobe	12
2.3	Entwicklung der digital gestützten Lernangebote	13
2.4	Erprobung der digitalen Lernwerkzeuge	18
2.4.1	Erhebungsinstrumente	18
2.4.1.1	Online-Erprobung der Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule.....	18
2.4.1.2	Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums	20
2.4.2	Ablauf	23
2.4.3	Untersuchte Stichproben	25
2.4.3.1	Online-Erprobung der Blended Learning-Angebote und digitalen Lernmodule	25
2.4.3.2	Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums	27
3.	Ergebnisse	28
3.1	Ausgangs- und Bedarfsanalyse	28
3.2	Entwicklung von digital gestützten Lernangeboten.....	31
3.3	Erprobung der digital gestützten Lernangebote	39
3.3.1	Online-Erprobung der Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule.....	39
3.3.1.1	Vorher-Befragung.....	39
3.3.1.2	Nachher-Befragung	39
3.3.1.3	Vergleich von Vor- und Nachbefragung	41
3.3.2	Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums	42

4.	Diskussion	44
4.1	Diskussion der Ergebnisse der Ausgangs- und Bedarfsanalyse	44
4.2	Diskussion der Entwicklungsergebnisse	45
4.3	Diskussion der Erprobungsergebnisse	47
4.3.1	Stichproben.....	47
4.3.2	Befragung zu den Blended-Learning-Angeboten und digitalen Lernmodulen	48
4.3.3	Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums	49
5.	Einschränkungen	51
6.	Fazit und Ausblick	54
	Kontakt	59
	Literatur	60

1. Ausgangssituation und Zielstellung

Durch Entwicklungen wie die zunehmende Globalisierung, Digitalisierung und Wissenskultur, den Gender Shift und Klimawandel oder auch die ebenso unerwartet ausgebrochene wie rasant verbreitete COVID-19-Pandemie wird der berufliche Alltag im 21. Jahrhundert von einer immensen Dynamik geprägt. Sie eröffnet für Unternehmen zahlreiche neue Möglichkeiten, bringt aber auch erhebliche Herausforderungen mit. Beispielsweise verändert der zunehmende Einsatz von digitalen Technologien die bisherigen Arbeitsprozesse und -inhalte zum Teil erheblich (Frey & Osborne, 2017). Hieraus resultieren modifizierte Anforderungen an Mitarbeitende, die neben dem Erwerb von neuen Kenntnissen und Fähigkeiten häufig auch eine Anpassung persönlicher Einstellungen erfordern (Gramß, Pilath, & Holland-Cunz, 2020). Unternehmen können ihre Mitarbeitenden hierbei durch geeignete betriebliche Weiterbildungsmaßnahmen maßgeblich unterstützen und dazu beitragen, den häufig daraus resultierenden Unsicherheiten bzw. einer möglichen Überforderung entgegenzuwirken (Meier & Seufert, 2016). Der erhöhte Weiterbildungsbedarf konfrontiert viele Betriebe jedoch mit organisatorischen und finanziellen Herausforderungen (Teichmann et al., 2020; Weiß, 2018). Insbesondere kleinste, kleine und mittelgroße Unternehmen (KKU/KMU) können mehrtägige bezahlte Freistellungen von Mitarbeitenden für Weiterbildungen außer Haus wegen ihrer Personalstruktur nur sehr eingeschränkt ermöglichen bzw. kompensieren. Die Verbindung von digital gestützten und arbeitsplatzintegrierten Lernformen erscheint vielversprechend, um in der betrieblichen Weiterbildung diesen Anforderungen angemessen zu begegnen (Gayvoronskaya et al., 2016; Kirchgeorg, Pfeil, Georgi, Horndasch & Wisbauer, 2018; Rensing, 2016; Rensing, Després & Bürger, 2016; Siepmann & Fleig, 2016).

1.1 Betriebliche Weiterbildung

Weiterbildung umfasst alle organisierten Lernprozesse, die Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten vertiefen, erweitern oder auch erneuern sollen (Deutscher Bildungsrat, 1970). Von betrieblicher Weiterbildung wird dann explizit gesprochen, wenn "die Weiterbildungsmaßnahme entweder während der Arbeitszeit oder auf betriebliche Anordnung erfolgte" (Rosenblatt & Bilger, 2008, S. 73). Im Gegensatz zu anderen Weiterbildungsformen ist sie auf betriebliche Interessen und Qualifikationsanforderungen ausgerichtet (Rosenblatt & Bilger, 2008). Folglich werden die Kosten für die Weiterbildungsteilnahme teilweise oder vollständig vom Betrieb übernommen (Käpplinger, 2018). Betriebliche Weiterbildung kann in unterschiedlichen Formen stattfinden: So können die Maßnahmen kursförmig, arbeitsförmig oder in Mischformen

umgesetzt werden. Mögliche didaktische Lernformate hierfür sind beispielsweise Coaching, Blended Learning oder Job-Rotation (Käpplinger, 2018).

1.2 Digital gestützte, betriebliche Weiterbildung in KKV/KMU

Beim digital gestützten Lernen werden digitale Medien zu Lehr- und Lernzwecken eingesetzt. Ihr Einsatz führt nicht per se zu besseren Lernergebnissen, sondern wirkt sich erst dann förderlich auf den Lernprozess aus, wenn er didaktisch durchdacht erfolgt. Beispielsweise können Lernvorgänge mit Hilfe digitaler Medien besser organisiert und methodisch vielfältiger gestaltet werden (Kerres 2018a; Kerres 2018b). Der Einsatz digital gestützter Lernszenarien kann für die Weiterbildung verschiedene Vorteile mit sich bringen. Beispielsweise können die Lernenden in entsprechenden didaktischen Arrangements den Zeitpunkt, den Ort und das Tempo ihres Lernens selbst wählen. Ebenso können sie zum Beispiel bei der selbstständigen Arbeit mit Web-Based-Trainings festlegen, in welcher Reihenfolge sie die Inhalte bearbeiten möchten. Durch diese individuelle und selbstgesteuerte Anpassung des Lernprozesses kann die Lernzeit optimiert werden. Die Integration von multimedialen Lerninhalten wie beispielsweise Animationen, Simulationen und gamifizierten Elementen kann zur Steigerung der Motivation der Lernenden führen. Zudem kann der Lernprozess durch externe oder weiterführende, digitalisierte Wissensinhalte angereichert werden. Hierzu zählen Verlinkungen, Online-Bibliotheken oder Glossare. Digital gestützte Weiterbildungsformate ermöglichen es außerdem, Kosten für Anreise oder Raummiete einzusparen. Neben diesen Vorteilen bei der Umsetzung bringt die digital gestützte Weiterbildung jedoch auch einige Herausforderungen mit sich. So erfordert insbesondere der stärker selbstgesteuerte Lernprozess mit digitalen Medien ein hohes Maß an Selbstdisziplin, Zeitmanagement und Konzentration der Teilnehmenden. Zudem erfordert die Anwendung von digitalen Weiterbildungsformaten zumindest grundlegende Medien- bzw. Bedienkompetenzen. Weiterhin fehlt vor allem bei rein digitalen bzw. virtuellen Lernformaten der direkte face-to-face-Austausch mit den Lehrenden oder anderen Lernenden. Kollaborative Werkzeuge, bei denen die Lernenden gemeinsam virtuell Aufgaben bearbeiten sowie Anwendungen, die ein direktes Feedback durch den Lehrenden ermöglichen, können hier eine Lösungsmöglichkeit sein (Belaya, 2018).

Im Rahmen der erwachsenpädagogischen Arbeit sind bei der Gestaltung digitaler Lernformate im Vorfeld zudem genaue Überlegungen zu treffen. Dies betrifft besonders die Auswahl der digitalen Medien und die Form ihrer Anwendung innerhalb der Bildungsmaßnahme. Das Gelingen des digitalen Medieneinsatzes in Programmen der Erwachsenenbildung ist „von einer passgenauen Abwägung des Einsatzes für die jeweiligen Adressatinnen und Adressaten sowie

Teilnehmenden abhängig“ (Egetenmeyer et al., 2021, S. 128). Bei der Gestaltung und beim Einsatz von digital gestützten Weiterbildungsangeboten sind also insbesondere die individuellen Voraussetzungen der Teilnehmenden zu beachten. Damit sind sowohl ihre Medienkompetenzen als auch ihre inhaltlich-fachlichen Vorkenntnisse gemeint. Adaptiv gestaltete Lernformate eignen sich am besten, um die individuellen Voraussetzungen und Bedarfe der Teilnehmenden einer Bildungsmaßnahme zu berücksichtigen. Ihre Gestaltung bzw. Produktion ist jedoch auch verhältnismäßig kostenintensiv.

Erhebungen aus den vergangenen Jahren zeigen, dass die betriebliche Weiterbildung in Deutschland in den letzten Jahren grundlegend und kontinuierlich an Bedeutung gewonnen hat. Dabei wird auch ein Bedeutungszuwachs des selbstgesteuerten Lernens mit Medien deutlich. Lag der Anteil der Unternehmen, die dieses Lernformat nutzen, 2016 noch bei 69,8 %, so gaben 2019 bereits 77,9 % der befragten Unternehmen an, diese Form der Weiterbildung einzusetzen (Seyda & Placke, 2020; siehe Tab. 1).

	2007	2010	2013	2016	2019
Lehrveranstaltungen	76,0	75,1	77,9	78,4	81,1
Informationsveranstaltungen	74,0	68,8	74,9	79,4	80,7
Lernen im Prozess der Arbeit	71,3	68,2	77,1	78,2	85,1
Selbstgesteuertes Lernen mit Medien	69,8	63,0	72,5	76,5	77,9
Weiterbildung insgesamt	83,4	83,2	86,0	84,7	87,9
Fallzahl	1.729	2.254	1.845	1.706	1.340

Tab. 1: Formen der betrieblichen Weiterbildung. Anteil der Unternehmen in Prozent, 2007 bis 2019 (in Anlehnung an Seyda & Placke, 2020)

Auch der Adult Education Survey des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, 2021) zum Weiterbildungsverhalten in Deutschland im Jahr 2020 zeigt eine ansteigende Reichweite digitaler Bildungsmedien in diesem Bereich. Bei den befragten Personen im Alter von 18 bis 64 Jahren haben 47 % an Bildungsmaßnahmen teilgenommen, bei denen digitale Medien zum Einsatz kamen. Das entspricht im Vergleich zur letzten Befragung im Jahr 2018 einem Anstieg von 16 Prozentpunkten. Die Bildungsmaßnahmen fanden sowohl formal als auch non-formal statt. Das BMBF sieht dabei die Corona-Pandemie als einen entscheidenden Einflussfaktor, indem es feststellt, dass von "allen Weiterbildungsaktivitäten 15 Prozent ursprünglich im Präsenzformat geplant, aber coronabedingt online durchgeführt" (BMBF, 2021, S. 4) wurden.

Die Agierenden aus der betrieblichen Weiterbildung bevorzugen laut einer Studie die hybriden Lernformate: 55 % der 700 befragten Personen aus verschiedenen Unternehmensbereichen und Branchen wünschen sich zukünftig Formate, die sich sowohl aus digitalen Elementen als auch Präsenz-Phasen zusammensetzen (Wagner & Schölmerich, 2021). Nur 19 % der Befragten möchten ausschließlich digital lernen, wobei 26 % Weiterbildung in Form von Präsenzveranstaltungen präferieren. Betrachtet man ausschließlich KKV/KMU, so wird deutlich, dass Selbstgesteuertes Lernen mit (digitalen) Lernmedien als Weiterbildungsformat hier eher gering verbreitet ist (Lichtblau et al., 2018). Wenn KKV/KMU in Punkto Digitalisierung bereits fortgeschritten sind, schaffen sie für ihre Mitarbeitenden häufiger lernförderliche Rahmenbedingungen, indem sie beispielsweise eine Job Rotation sowie eine weiterbildungsgerechte Arbeitsumgebung oder selbstgesteuertes Lernen ermöglichen. So bieten „über 80 Prozent der digitalisierten KMU [...] zumindest einigen Mitarbeitern dieses Weiterbildungsformat an – bei den computerisierten Unternehmen sind es nur rund 43 Prozent“ (Lichtblau et al., 2018, S. 51).

Insgesamt wird also deutlich, dass die Bedeutung von digital gestützter, betrieblicher Weiterbildung zunehmend steigt. Wenn sie lernförderlich gestaltet und umgesetzt werden, können digitale Medien betriebliche Lernprozesse wesentlich verbessern. Hierfür sind jedoch geeignete Rahmenbedingungen erforderlich, die insbesondere in KKV/KMU auf der Bundesebene nicht grundlegend gegeben sind. Um geeignete Maßnahmen und Pilotprodukte für die digital gestützte Weiterbildung in sächsischen KKV/KMU zu erarbeiten, gilt es zunächst zu betrachten, wie das Bundesland in dieser Hinsicht aufgestellt ist.

1.3 Digital gestützte, betriebliche Weiterbildung in Sachsen

Eine Studie zur Digitalisierung im sächsischen Mittelstand zeigt, dass der allgemeine Digitalisierungsgrad sächsischer KKV/KMU im Jahr 2019 niedrig war. So hatten nur 60 % der befragten Unternehmen laut eigenen Angaben zu diesem Zeitpunkt überhaupt die erste von vier Digitalisierungsstufen (Digitale Infrastruktur) erreicht bzw. umgesetzt. Auf der höchsten Stufe (Digitales Geschäftsmodell) verorteten sich lediglich 25 % der Befragten. Als besonders wirkungsvolle Lösungsstrategien für die Umsetzung der Digitalisierung sahen die Unternehmen vor allem kooperative Weiterbildungen sowie implementierende Unterstützungsmaßnahmen wie beispielsweise Konzeptentwicklungen in strukturierten Programmen an (Büttner et al., 2019). Dieser Stand zeigt insofern Handlungsbedarf auf, als dass das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) in einer Pressemitteilung vom 12.09.2021 die Relevanz von betrieblichen Weiterbildungen bei der Digitalisierung der Arbeitswelt hervorhebt: „Sachsen

steht vor einem tiefgreifenden Wandel der Arbeitswelt. Die fortlaufenden technologischen Entwicklungen führen zu einer automatisierten und digitalisierten Arbeitswelt bei gleichzeitig größer werdenden ökologischen Herausforderungen. Weiterbildung ist zentral für die Bewältigung dieser Transformationsprozesse“ (SMWA, 2021).

Da KKKU/KMU digital gestützte Weiterbildungsformate wie selbstgesteuertes Lernen zumeist nur dann anbieten, wenn sie im Bereich Digitalisierung bereits sehr fortgeschritten sind, ist davon auszugehen, dass KKKU/KMU in Sachsen momentan noch relativ wenig digital gestützte Weiterbildungsmaßnahmen einsetzen. Aktuelle Studien, die den Einsatz digitaler Medien in der betrieblichen Weiterbildung in sächsischen KKKU/KMU untersuchen, liegen jedoch nicht vor. Folglich sind Untersuchungen zum Stand der digital gestützten Weiterbildung in sächsischen KKKU/KMU zielführend. Hier setzt das Forschungs- und Entwicklungsprojekt “Weiterbildungsbeteiligung von Kleinst- und Kleinunternehmen durch digitale Lernszenarien fördern (weiter.digital)” an.

1.4 Erkenntnisinteresse und Ziele des Vorhabens

An die beschriebene Ausgangslage anknüpfend, zielt das Vorhaben auf einen möglichst umfassenden und präzisen Erkenntnisgewinn zu den folgenden Forschungsfragen ab:

- 1) Wie ist der Status Quo der digital gestützten Weiterbildung in KKKU/KMU im Bundesland Sachsen?
- 2) Wie sollten bedarfsgerechte, digital gestützte Lernangebote gestaltet und entwickelt werden, um die (arbeitsplatzintegrierte) Weiterbildung in sächsischen KKKU/KMU nachhaltig zu unterstützen?
- 3) Wie können KKKU/KMU im Bundesland Sachsen bei der Umsetzung von digital gestützter (arbeitsplatzintegrierter) Weiterbildung zukünftig unterstützt werden?

Um die Forschungsfrage 1 zu adressieren, wird im Vorhaben zunächst eine Ausgangsanalyse durchgeführt. Basierend auf den dabei ermittelten Bedarfen werden im nächsten Schritt digital gestützte Weiterbildungsangebote – in Form von Blended-Learning-Szenarien und Web-Based-Trainings – entwickelt. Sie sollen neben der fachinhaltlichen auch zur lernmethodischen Qualifizierung der Lehrkräfte und Mitarbeitenden in sächsischen KKKU/KMU beitragen, indem sie insbesondere den Erwerb oder die Erweiterung von Selbstlernkompetenz und Medienkompetenz fördern. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse dienen der Beantwortung von Forschungsfrage 2. Darüber hinaus soll als denkbare Modellösung zur Forschungsfrage 3 die Personalentwicklung bei

den beteiligten Bildungsdienstleistungen unterstützt werden, indem sie in begleiteten Pilotprojekten Kompetenzen zur Gestaltung und zum Einsatz von digital gestützten Lehr- und Lernformaten erwerben bzw. erweitern. Auf diese Weise sollen digital gestützte Lernformate dauerhaft in der betrieblichen Weiterbildung verankert werden, die von den Bildungsanbietenden bzw. den KKV/KMU selbstständig durchgeführt wird. Durch diese Maßnahmen soll eine mittelfristige Steigerung der Weiterbildungsbeteiligung von sächsischen KKV/KMU erzielt werden.

Nachfolgend werden die Vorgehensweise im Forschungs- und Entwicklungsvorhaben beschrieben (siehe Abs. 2), die Ergebnisse der Durchführung und Erprobung dargestellt (siehe Abs. 3) und diskutiert (siehe Abs. 4) sowie in Bezug auf ihre Limitationen diskutiert (siehe Abs. 5). Abschließend werden zehn zentrale Erkenntnisse des Vorhabens präsentiert (siehe Abs. 6).

2. Methodisches Vorgehen

2.1 Forschungsansatz und Vorgehensweise im Vorhaben

Die Vorgehensweise im Forschungs- und Entwicklungsprojekt "weiter.digital" folgte einem Design-Based-Research-Ansatz (DBR). Er ist durch eine gestaltungs- bzw. entwicklungsorientierte Forschung geprägt (Reinmann, 2016). Die Forschung soll hierbei unter realistischen Bedingungen bzw. Situationen stattfinden. Dabei werden authentische Bildungsprobleme in realen Lehr- und Lernsituationen als Ausgangspunkt der Forschung interveniert, erprobt, evaluiert und schlussendlich sukzessiv optimiert. DBR strebt somit eine Symbiose aus der Erzielung eines bildungspraktischen Nutzens sowie der Gewinnung von theoretischen Erkenntnissen für die Forschung an. Die konventionelle Trennung zwischen Anwendungs- und Grundlagenforschung wird dabei aufgebrochen (Reinmann, 2016).

Der DBR-Prozess setzt sich aus drei Phasen zusammen (Rohrbach-Lochner et al., 2018; siehe Abb. 1):

1) *Vorbereitung:*

In dieser Phase erfolgt die Feststellung des Problems, die mit einer umfassenden Analyse des aktuellen Forschungsstandes einhergeht, sowie die konkrete Festlegung der Zielstellung.

2) *Entwicklung:*

In der zweiten Phase wird durch mikrozyklische Prozesse ein Lösungsansatz hergeleitet, entwickelt, implementiert, erprobt und reflektiert, der auf der vorigen Analyse aufbaut. Diese Vorgehensweise findet innerhalb eines Mesozyklus statt, der sich anknüpfend an die Ergebnisse jeder Reflexion iterativ wiederholt. Durch diese Analyse-, Design- und Feedback-Schleifen auf zwei unterschiedlichen Ebenen wird auf der Makroebene versucht, den bestmöglichen Lösungsansatz zu finden.

3) *retrospektive Analyse:*

Die retrospektive Analyse fungiert als übergeordnete Feedback-Schleife des Forschungsvorhabens. Dabei wird unter Betrachtung der Ergebnisse aus der Evaluation überprüft, inwieweit die eingangs formulierten Ziele erreicht wurden. Zudem werden aus der (erfolgreich) unternommenen Intervention Implikationen für die Theorieentwicklung abgeleitet.

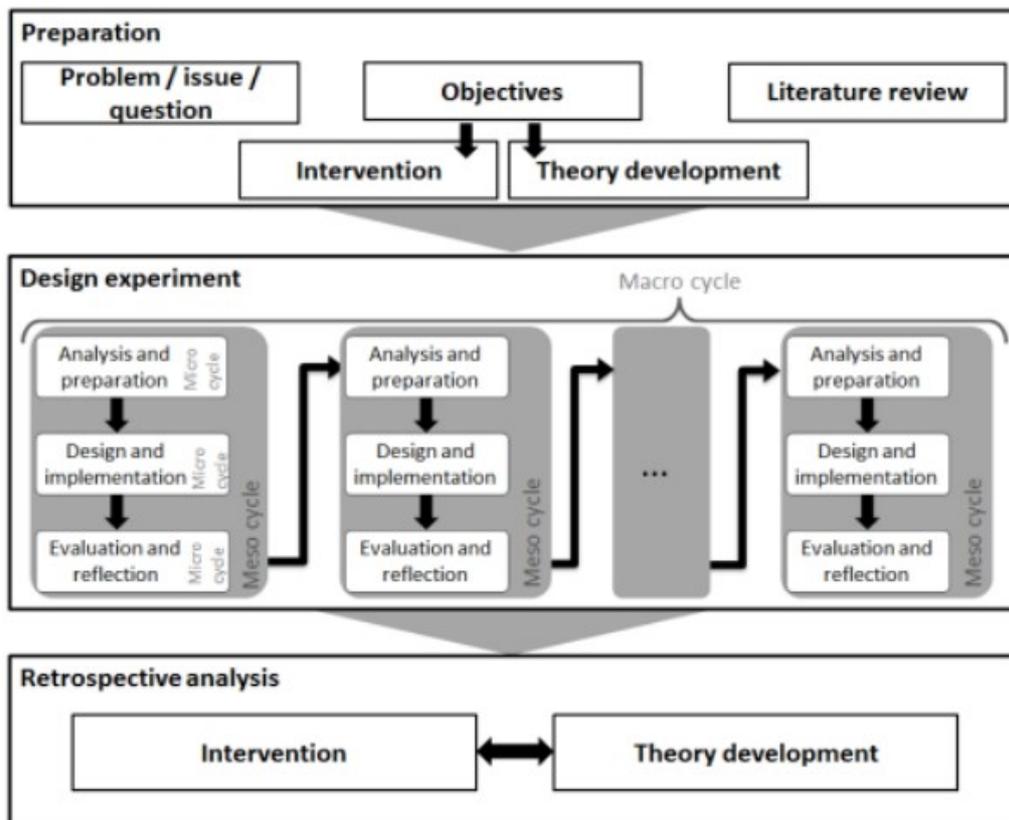


Abb. 1: Strukturmodell der designbasierten Forschung (Rohrbach-Lochner et al., 2018)

Folglich stehen beim DBR-Forschungsansatz die Parameter Zielstellung, Ausgangspunkt und Entwicklung im Mittelpunkt (Reinmann, 2016). Besonders die Art und Umsetzung des Entwicklungsprozesses grenzt dieses Forschungsdesign von anderen deutlich ab. Anders als bei klassischen Forschungsansätzen findet die Entwicklung der Intervention innerhalb von iterativ-zyklischen Phasen und nicht vor- (wie bei der Implementations- und Evaluationsforschung) oder nachgelagert (wie bei primär beschreibenden Forschungs-vorhaben) statt. Der gesamte Forschungsprozess kann entsprechend als iterativ bezeichnet werden. Durch den mehrmaligen Durchlauf von Design-, Implementierungs- und Analysemaßnahmen soll der bestmögliche Lösungsansatz gefunden und in der Bildungspraxis direkt angewandt werden (Jahnke et al., 2009). Somit wird eine enge Verflechtung zwischen Bildungspraxis und -wissenschaft angestrebt. Dies erfordert jedoch sowohl eine gewisse Flexibilität als auch bildungspraktische Kenntnisse von den Forschenden, "denn: DBR setzt voraus, zwischen den Lebenswelten von Wissenschaft und Bildungsalltag wechseln zu können." (Reinmann, 2016, S. 2). Da eine enge Verzahnung zwischen Bildungspraxis und -wissenschaft und die damit verbundene Förderung der projektinternen Forschungsgemeinschaft sowie die kontinuierliche Wechselwirkung aus theoretischen Erkenntnissen und der bestmögliche Nutzen in der Bildungspraxis angestrebt

wird, wurde dieser innovative Forschungsansatz für das vorliegende Vorhaben ausgewählt und wie nachfolgend beschrieben umgesetzt.

Die erste Phase – die Vorbereitung – begann mit der Analyse des Bildungsproblems. Dieses wurde mithilfe einer *Ausgangs- und Bedarfsanalyse* (verortet im Arbeitspaket 1) erfasst, nachdem entsprechende Rahmenbedingungen und Anforderungen festgelegt wurden. Mit dieser Analyse wurden sowohl theoretische Erkenntnisse für die allgemeine Forschung als auch praxisbezogene Informationen für die Entwicklung der Invention des Projekts gewonnen. Der Lösungsansatz für das Problem ist dabei zunächst offen. Daher beginnt die zweite Phase – der zyklische Designversuch – mit der Intervention, indem für das analysierte Bildungsproblem eine *mediendidaktische und medientechnische Konzeption* entworfen wird (Arbeitspaket 2). Da der DBR-Ansatz eine sukzessive Verbesserung der Ergebnisse anstrebt, wurde zunächst ein prototypisches digitales Lernwerkzeug (zum Thema Medienkompetenz) konzipiert. In Orientierung daran wurde der erste Prototyp als statisches Template *entwickelt* und danach *medientechnisch umgesetzt* (Arbeitspaket 3). Seine anschließende *Erprobung und Evaluation* (in Arbeitspaket 4), die im ersten Schritt projektintern und im zweiten Schritt auch mit externen Lernenden erfolgte, bilden die erste Grundlage für die Konzeption und Entwicklung der weiteren Lösungsansätze. Sowohl der dabei etablierte Konzeptions- und Umsetzungsprozess als auch das final erprobte Produkt dienen hierfür als Muster zur Orientierung. Durch die iterative Vorgehensweise werden alle gewonnenen Erkenntnisse für das Re-Design genutzt, welches auf eine sukzessive Optimierung der Prozesse und Produkte abzielt. Aufgrund des iterativ-zyklischen Entwicklungsprozesses überschneiden sich die Arbeitspakete 2, 3 und 4 im vorliegenden Projekt zeitlich. Durch die flankierende Begleitforschung sollen die Projektergebnisse direkt in die agilen Iterationszyklen einfließen. Außerdem wird durch die permanente *wissenschaftliche Begleitung* die Nutzung der Ergebnisse zur Generierung von Implikationen für die Forschung sichergestellt (Arbeitspaket 5).

Das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurde vom Verband Sächsischer Bildungsinstitute e.V. (VSBI) wirtschaftlich und inhaltlich geleitet und koordiniert. Er bildete die Schnittstelle zwischen den involvierten Bildungsanbietenden und dem Center for Open Digital Innovation and Participation (CODIP) der Technischen Universität Dresden (TUD). Als Bildungsanbieter war zum einen die AMS Jugend und Bildung GmbH (AMS) aus Heidenau (Sachsen) am Vorhaben beteiligt. Im quartären Bildungsbereich adressiert sie die Umschulung und Weiterbildung von handwerklichen Fachkräften wie Industrie-, Anlagen- und Zerspanungsmechanikern sowie von Fachkräften für Metalltechnik. Die Akademie für Wirtschaft und Verwaltung GmbH (AWV) aus

Dresden als zweite beteiligte Bildungsanbieterende bildet Fachkräfte im Bereich Wirtschaft, Gesundheits- und Sozialwesen sowie Pädagogik weiter. Zudem war die future Training & Consulting GmbH (future) in das Vorhaben involviert, die in der Umschulung und Weiterbildung in den Bereichen Informationstechnik, Wirtschaft und Sprachen deutschlandweit tätig ist. Das CODIP führt u. a. mediendidaktische und -technische Weiterbildungsangebote für pädagogische Fachkräfte in der beruflichen Weiterbildung durch und leitete im Vorhaben die mediendidaktische Konzeption und Umsetzung der zu entwickelnden digitalen Lernwerkzeuge sowie deren Erprobung in der Praxis und begleitete das Vorhaben wissenschaftlich. Unter ihrer Anleitung konzipierten und entwickelten die Bildungsanbieterenden für ihre jeweiligen Zielgruppen passende digital gestützte Lernangebote bzw. digitale Lernwerkzeuge. Zugleich bildeten sie die Schnittstelle zu den KKK/KMU, die von Beginn an in das Vorhaben involviert und primäre Zielgruppe der Erprobung waren. Die strukturelle Zusammensetzung des Teams ist in der Abbildung 2 dargestellt.

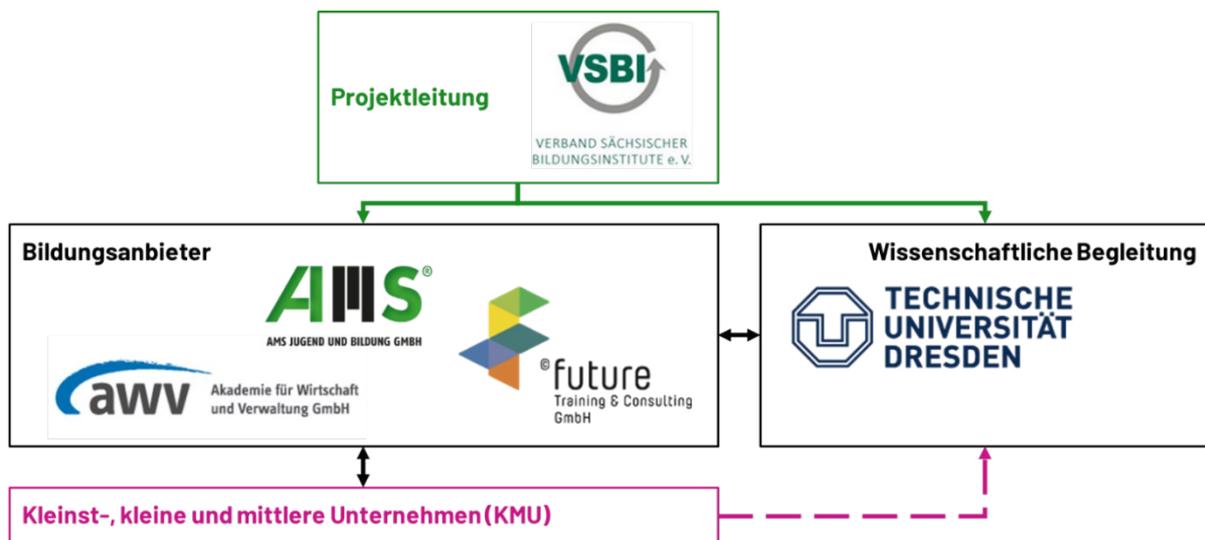


Abb. 2: Strukturelle Zusammensetzung des Teams für das Vorhaben "weiter.digital"

2.2 Ausgangs- und Bedarfsanalyse

Um die Anforderungen an die digital gestützten Weiterbildungsangebote zu bestimmen, welche in diesem Vorhaben entwickelt werden sollen, wurden zunächst interessierte KKK/KMU akquiriert und im Rahmen einer Ausgangs- und Bedarfsanalyse befragt. Dabei wurde untersucht, auf welchem Stand sich die Digitalisierung der Arbeits- und insbesondere Bildungsprozesse bei den KKK/KMU im Freistaat Sachsen befindet. Selbige Aspekte wurden parallel dazu auch bei den drei, am Vorhaben beteiligten Bildungsanbieterenden erhoben. Darüber hinaus wurde erfasst, in welcher Form die KKK/KMU ihre Mitarbeitenden derzeit weiterbilden, wie sie verschiedene

Weiterbildungskonzepte beurteilen und zu welchen übergeordneten Schwerpunkten und spezifischen Fachinhalten derzeit Weiterbildungsbedarf besteht.

Ziel der Bedarfsanalyse war, verlässliche Informationen zum aktuellen Stand bei den involvierten Bildungsanbietenden und KKV/KMU zu gewinnen, an die im Rahmen des Vorhabens angeknüpft bzw. auf die aufgebaut werden soll. Dabei zielt das Vorhaben insbesondere darauf ab, den aktuellen Bildungsbedarfen der KKV/KMU bestmöglich begegnet werden, um gegenwärtige Bildungsprobleme zu adressieren und zu reduzieren und Unternehmen im Vorhaben und darüber hinaus bei ihrer perspektivischen Organisationsentwicklung zu unterstützen. Gleichzeitig dient die Erfassung der Bedarfe dazu, bereits frühzeitig ein hohes Interesse zu generieren, um möglichst viele Teilnehmende für die geplante Erprobung der entwickelten Lernangebote zu gewinnen und eine hohe Beteiligung bzw. ein hohes Engagement hinsichtlich der Angebote des Vorhabens hervorzurufen.

2.2.1 Erhebungsinstrumente

Für die Befragung der Bildungsanbietenden wurde zunächst ein standardisierter Online-Fragebogen entwickelt. Er beinhaltet zehn gebundene Fragen mit jeweils einem oder mehreren Items sowie eine offene Frage. Konkret wurden darin neben soziodemografischen Daten der befragten Person (wie z. B. ihrem Alter und Bildungsstatus) insbesondere Informationen zur strukturellen Verankerung von digitalen Medien- und Lernformaten im Unternehmen, zur vorhandenen Infrastruktur, zu medienpädagogischen Aspekten, zur Digitalisierung von Verwaltungsprozessen sowie zu vorhandenen Supportstrukturen in den Unternehmen erfasst.

Die Befragung der KKV/KMU erfolgte unter Verwendung eines standardisierten Fragebogens, welcher sich aus acht gebundenen Fragen mit einem oder mehrere Antwortitems und zehn offenen Fragen zusammensetzte. Die Fragen erfassten unter anderem die Unternehmensklasse bzw. die exakte Anzahl der Mitarbeitenden und die Branche der Unternehmen sowie die Hierarchieebene der Befragten im Betrieb. Hierzu diente die Frage „Welcher Tätigkeit gehen Sie in Ihrer Einrichtung nach?“ mit den Antwortmöglichkeiten „Führungstätigkeit“ und „keine Führungstätigkeit“. Weiterhin wurde erfasst, in welchen Formen die Weiterbildung der Mitarbeitenden in den KKV/KMU bislang stattfindet und wie die befragten Personen diese beurteilen. Zu diesem Zwecke war für fünf Antwortitems (wie beispielsweise „Präsenzschulungen“ und „am Arbeitsplatz“) auf fünfstufigen Likert-Skalen (von „sehr selten“ bis „sehr häufig“) die Umsetzungshäufigkeit im Unternehmen anzugeben. Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden gebeten, die jeweiligen Formate mit Hilfe von zwei weiteren Items („negativ“ und „positiv“) subjektiv zu beurteilen. Abschließend wurde mit jeweils einer offenen Frage erhoben,

zu welchen Querschnittsthemen und Fachinhalten in den KKV/KMU zum Zeitpunkt der Befragung Weiterbildungsbedarf bestand. Der erstellte Fragebogen wurde einem Pretest durch wissenschaftliche und betriebliche Fachkräfte unterzogen und unter Berücksichtigung ihres Feedbacks finalisiert und bereitgestellt (Dyrna et al., 2020).

2.2.2 Ablauf

Zur Befragung der Bildungsanbietenden wurde der entwickelte standardisierte Fragebogen (siehe Abschnitt 2.2.1) digitalisiert und als Zugriffslink an zentrale Kontaktpersonen aus den drei Unternehmen versendet. Diese verteilten ihn wiederum unter allen Mitarbeitenden. Die Online-Befragung wurde von Juli bis September 2019 durchgeführt. Die Beantwortung erfolgte anonym. Die Daten wurden nach der Beendigung der Befragung halbautomatisiert ausgewertet. Die Befragung der KKV/KMU erfolgte von Juli bis Oktober 2019. Den Teilnehmenden wurde freigestellt, ob sie den Fragebogen eigenständig - auf Papier oder digital - oder mit Unterstützung einer am Forschungsvorhaben beteiligten Person ausfüllen wollen, um beispielsweise etwaige Rückfragen stellen zu können. Alle befragten Personen unterzeichneten vor Beginn der Befragung eine standardisierte Einwilligung zur Verarbeitung ihrer Daten im Rahmen der Durchführung der Begleitforschung zum Vorhaben. Die Auswertung der Daten erfolgte halbautomatisiert. Die Ergebnisse der gesamten Ausgangs- und Bedarfsanalyse werden in Abschnitt 3.1 beschrieben.

2.2.3 Untersuchte Stichprobe

An der Befragung der drei Bildungsanbietenden im Rahmen der Ausgangsanalyse nahmen insgesamt 59 Mitarbeitende - darunter vor allem Führungskräfte, Lehrpersonal und Sachbearbeitende - aus verschiedenen Altersgruppen teil (siehe Abb. 3). An der Parallelbefragung beteiligten sich 33 sächsische KKV/KMU. Die Mehrheit dieser Unternehmen war in der Immobilienbranche (31 %) oder den Bereichen Dienstleistung (21 %), Handwerk bzw. Haus, Garten und Bau (jeweils 10 %) verortet. Die KKV/KMU beschäftigten zum Zeitpunkt der Befragung durchschnittlich neun Mitarbeitende ($M = 9,52$; $SD = 10,35$; siehe Abb. 3). Zwei Drittel der Befragten (66 %) gaben an, eine Führungstätigkeit auszuüben.

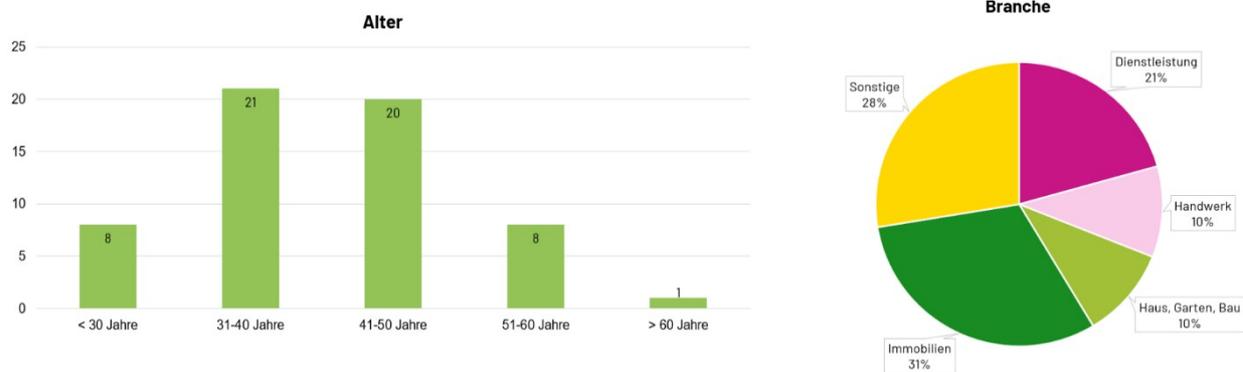


Abb. 3: Befragte KKU/KMU nach Alter der Befragten (absolute Werte) und Branche (relative Werte) nach Anzahl (N = 58)

2.3 Entwicklung der digital gestützten Lernangebote

Wie bereits aufgeführt lag ein primäres Ziel des Vorhabens in der Entwicklung von digital gestützten Lernangeboten um KKU/KMU (in Sachsen) die bedarfsgerechte Weiterbildung von Mitarbeitenden am Arbeitsplatz zu ermöglichen und dadurch ihre Weiterbildungsaktivität nachhaltig zu erhöhen. In einem internen Auftaktworkshop zur didaktischen Konzeption der Angebote entschied sich das Didaktik-Team des Vorhabens unter Beachtung seiner Rahmenbedingungen für die Umsetzung von zwei verschiedenen Lernformaten: Blended-Learning-Szenarien und digitalen Lernwerkzeugen - beispielsweise in Form von Micro-Trainings. Im nächsten Schritt wurden für beide Angebotsformen zunächst didaktische Grobkonzepte erstellt. Sie beinhalten u. a. die Struktur, die Integration und Form von Lernerfolgskontrollen sowie die eingesetzten Aufgabenarbeiten. Die beiden Grobkonzepte werden nachfolgend kurz eingeführt:

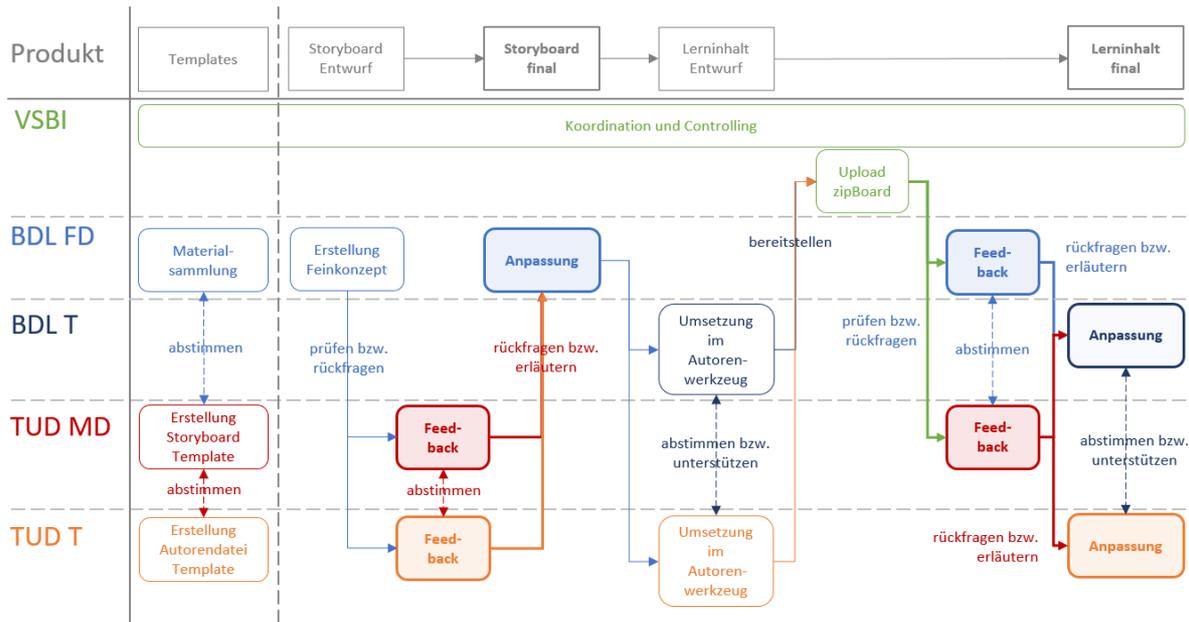
- *Blended-Learning-Formate:*

Ziel der digitalen Unterstützung war es hierbei, den Lehrenden der beteiligten Bildungsanbietenden und Lernenden in bzw. aus den KKU/KMU gleichermaßen die Vorbereitung auf Präsenzkurse zu erleichtern. Deshalb sollen die Lernenden im Vorfeld elektronische Tests (E-Tests) durchlaufen, um ihr Vorwissen zum Kursthema zu überprüfen und bei Bedarf - mit Hilfe von Literaturvorschlägen - aufzufrischen, um mit hinreichenden Vorkenntnissen in das Präsenzangebot zu starten, auf das die Lehrenden unmittelbar aufbauen können. Gleichzeitig sollen sie den Lehrenden über entsprechende Einschätzungsfragen eine Rückmeldung zur wahrgenommenen Schwierigkeit und ihrer persönlichen Relevanz des betreffenden Lernthemas geben. Auf diese Weise wird den Lehrenden eine stärker personalisierte Kursgestaltung erleichtert.

- *Digitale Lernwerkzeuge:*

Die umzusetzenden digitalen Lernwerkzeuge sollten ebenfalls über eine einheitliche Grundstruktur verfügen. Sie erfasst zu Beginn – mittels E-Tests – das Vorwissen der Lernenden, um sie für ihre Lernbedarfe zu sensibilisieren. Anschließend werden die Lernziele – wahlweise für das gesamte Lernangebot oder ein spezifisches Web-Based-Training transparent definiert. Dem soll eine Bearbeitungsphase folgen, in der die Lernenden die Lerninhalte teilweise selbstgesteuert – in diesem Fall im eigenen Tempo und auf eigenen Wegen mit oder ohne Lernbegleitung (Dyrna, 2021) – bearbeiten. Anschließend durchlaufen sie eine Lernerfolgskontrolle – wieder in Form eines E-Tests – um ihren Wissenszuwachs zu prüfen und nach wie vor bestehende Wissensdefizite zu identifizieren. Danach können sie die Lerninhalte und Kontrollen bei Bedarf erneut bearbeiten oder ihren Lernvorgang mit einer transferunterstützenden Maßnahme (wie etwa Reflexionsfragen zur Anwendung in der Praxis) abschließen.

Die Gestaltung der Inhalte sollte entsprechend möglichst individuell an die jeweilige Zielgruppe angepasst werden. Im Anschluss an die Definition der didaktischen Grobkonzepte wurde ein standardisierter Prozess für die Erstellung eines Lernangebots unter Anwendung eines DBR-Forschungsansatz definiert (siehe Abb. 4). Um dessen Anwendbarkeit und Nutzbarkeit zu überprüfen, wurde er im ersten Schritt im Rahmen einer prototypischen Umsetzung (zum Thema Medienkompetenz) angewandt.



Legende: FD – Fachdidaktiker MD – Mediendidaktiker T – Medientechniker

Abb. 4: Prozess der Erstellung eines Lernangebots (mit DBR-Forschungsansatz)

Hierfür wurden zunächst Templates für die Entwürfe der Storyboards erstellt, die als Grundlage für die spätere didaktische Feinkonzeption der einzelnen Lernangebote und ihre technische Umsetzung in Autorenwerkzeugen dienen sollten. Dazu wurden bereits existierende mediendidaktische Vorlagen (Storyboards) recherchiert. Die Materialsammlung und Analyse von bereits existierenden, frei verfügbaren Bildungsressourcen (Open Educational Resources) zum Thema Medienkompetenz ergab, dass hierzu bereits eine Vielzahl von digitalen Lernformaten umgesetzt und beispielsweise über Online-Videoplattformen bereitgestellt wurden. Ihre Nachnutzbarkeit für das vorliegende Projekt wird jedoch dadurch eingeschränkt, dass sie u.a. keine hinreichende (medien-)didaktische Qualität aufweisen oder inhaltlich zu allgemein bzw. zu stark spezifiziert umgesetzt sind. Folglich erschien es zielführend, die vorhandenen Bildungsressourcen zwar als Grundlage für im Projekt zu erstellende Lernangebote für den Erwerb von Medienkompetenz heranzuziehen, jedoch darauf aufbauend eigene Lernwerkzeuge umzusetzen, welche optimal auf die Zielgruppe zugeschnitten sind. Auf Basis der Ergebnisse erfolgte der Entwurf einer eigenen Vorlage. Sie ist speziell auf die im Projekt umzusetzenden Lernangebote (insbesondere Micro-Trainings) abgestimmt und wurde in einem iterativen Review-Verfahren mehrfach überarbeitet und präzisiert.

Auf Basis der erstellten Vorlage wurde ein prototypisches Micro-Training konzipiert, welches die Lernenden grundlegend in das Thema Medienkompetenz einführen bzw. hierfür sensibilisieren

soll. Im Rahmen seiner Konzeption und Umsetzung sollte der geplante Prozess zur Entwicklung der Lernangebote (siehe Abb. 4) exemplarisch durchlaufen werden, um ihn einerseits zu festigen und ihn andererseits zu optimieren. Die mediendidaktische Vorlage für die im Vorhaben umzusetzenden Web-Based-Trainings wurde im Präsentationsvorlagen-Format erstellt, welches im Vergleich zum von bereits existierenden Vorlagen oft verwendeten Textvorlagen-Format eine flexiblere Gestaltung ermöglicht. Sie setzt sich aus einer Kopfzeile mit Meta-Informationen (wie z. B. dem Titel des Trainings, der ID der jeweiligen Seite sowie dem Datum der Erstellung), einem Inhaltsbereich und einer Fußzeile zusammen. Im Inhaltsbereich wird der umzusetzende Seiteninhalt einschließlich der Menüstruktur und allen weiteren Interaktionsfeldern möglichst exakt dargestellt. In der Fußzeile können die Inhalte bei Bedarf näher beschrieben und mögliche Interaktionen erläutert werden. Außerdem können begutachtende Personen den bisherigen Entwurf im Rahmen von Qualitätssicherungsverfahren direkt kommentieren bzw. evaluieren, was mögliche Anpassungen erleichtert.

Im nächsten Schritt waren geeignete Werkzeuge für die technische Umsetzung und Bereitstellung der Lernangebote zu ermitteln. Auf Basis der durchgeführten Recherche bzw. vergleichenden Analyse wurde Adobe Captivate als ein Autorenwerkzeug für die Umsetzung der Web-Based-Trainings ausgewählt und beschafft. Es erwies sich unter ökonomischen und inhaltlichen Gesichtspunkten gegenüber anderweitigen Autorenwerkzeugen als überlegen. Insbesondere bringt Captivate eine Vielzahl von interaktiven Bausteinen mit und ermöglicht eine einfache Anpassbarkeit für verschiedene Displaygrößen. Dies ist vor allem von Bedeutung, da bei der Entwicklung und Umsetzung der Lerninhalte der zeitgemäße Mobile First-Ansatz verfolgt werden sollte. Diese Vorgehensweise bei der Webentwicklung misst der (optimalen) Darstellung auf mobilen Endgeräten die höchste Priorität bei. Sie ermöglicht es den Lehrenden und Lernenden, selbst mitgebrachte Geräte (Bring Your Own Device) in Weiterbildungsmaßnahmen einzubringen und reduziert dadurch die technologischen bzw. psychologischen Nutzungsbarrieren, welche beim Einsatz von digitalen Bildungstechnologien bei den beteiligten Personen u.a. hervorgerufen werden, maßgeblich. Auf dieser Basis erfolgte die medientechnische Entwicklung des prototypischen Web Based-Trainings, welches im weiteren Verlauf des Vorhabens als technische Vorlage für die Umsetzung der didaktischen Konzepte der Bildungsanbietenden genutzt werden sollte, zur Sensibilisierung für das Thema Medienkompetenz in einem iterativen Review-Verfahren. Dazu wurde die erstellte Autorendatei als Upload bereitgestellt. Anhand dessen erfolgten Abstimmungen und Anpassungen sowohl durch die beteiligten mediendidaktischen und -technischen Fachkräfte der TUD.

Ein weiteres zentrales Ziel des Vorhabens lag auf dem Transfer des wissenschaftlich fundierten, mediendidaktischen und medientechnischen Know-Hows der TUD zu den (sächsischen) Bildungsanbietenden. Während die prototypische Umsetzung des ersten Web Based-Trainings zum Thema Medienkompetenz vollständig von den Fachkräften der TUD durchgeführt wurde, sollten in die Konzeption und Umsetzung der weiteren Lernangebote die Bildungsanbietenden aktiv und umfassend mit einbezogen werden. Entsprechend wurden sie in der Folge von der TUD schrittweise dabei angeleitet, weitmöglich selbstständig eigene digitale Lernszenarien zu passenden Lerninhalten für ihre Zielgruppen zu entwickeln. Hierbei sammelten die didaktischen Fachkräfte der Bildungsanbietenden zunächst geeignete Materialien zur Erstellung der Lerninhalte und erstellten in Orientierung an den definierten Grobkonzeptionen in enger Abstimmung mit den mediendidaktischen Fachleuten der TUD didaktische Feinkonzepte. Nach den erforderlichen Feedback-Schleifen nahmen die medientechnischen Fachpersonen der Bildungsanbietenden die technische Umsetzung der Lernwerkzeuge selbstständig vor und wurden dabei bei Bedarf von den technischen Fachkräften der TUD unterstützt. Anschließend durchlief das entworfene Produkt eine finale Qualitätssicherung (siehe Abb. 4). Durch diesen gemeinsamen iterativen Entwicklungsprozess wurde sowohl der bestmögliche Lösungsansatz für die umzusetzenden Lerninhalte gefunden als auch eine enge Verflechtung zwischen Bildungspraxis und -wissenschaft geschaffen.

Nachdem für ein Lernangebot alle notwendigen Anpassungen vorgenommen wurden, wurde es unter einer geeigneten Lizenz im Content- bzw. Lernmanagementsystem zur kostenlosen und öffentlichen Nutzung bereitgestellt. Als Plattform wurde das freie Lernmanagementsystem (LMS) ILIAS ausgewählt. Nach der temporären Nutzung von prototypischen Instanzen, welche von den Bildungsanbietenden AWV und future bereitgestellt wurde, wurde durch den VSBI eine eigene ILIAS-Instanz für die Verstetigung der produzierten Lernangebote installiert. Über entsprechende Funktionalitäten von ILIAS wurden die entwickelten digitalen Lernwerkzeuge bereitgestellt oder zumindest per Hyperlink integriert. Für die methodische Integration der erstellten E-Tests wird den Lehrenden vor allem die Flipped Classroom-Methode empfohlen. Im Rahmen der vorhabensinternen Transferaktivitäten erfolgte durch future und die TUD jeweils eine Einarbeitung der beteiligten Verantwortlichen der AMS, AWV und VSBI in die (relevanten) Funktionalitäten von ILIAS, um deren Kompetenzen zum sicheren Umgang mit dem LMS zu fördern. Abschnitt 3.2 enthält eine Beschreibung der entwickelten Lernangebote.

2.4 Erprobung der digitalen Lernwerkzeuge

2.4.1 Erhebungsinstrumente

2.4.1.1 Online-Erprobung der Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule

Für die Erprobung der zuvor entwickelten Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule wurden einheitliche Messinstrumente in Form von standardisierten Fragebögen mit gebundenen und offenen Frageformaten erstellt. Sie setzen sich aus einem Pre- und einem Post-Test zusammen.

Der Pre-Test erfasste neben einem Teilnehmenden-Code, welcher bei erfolgter Anonymisierung die spätere Zusammenführung der Teildatensätze ermöglicht, auch *soziodemografische Angaben* der Kursteilnehmenden (wie ihr Geburtsjahr, ihr Geschlecht sowie ihren höchsten erworbenen Bildungsabschluss). Außerdem wurden die folgenden Einstellungen bzw. Eigenschaften der Teilnehmenden erhoben:

- *Motivation zur Bearbeitung des Lernangebots:*

Zunächst wurde erfasst, ob die Teilnehmenden die digital gestützten Lernangebote eher aus eigenem Antrieb bearbeiteten (d. h., intrinsisch motiviert waren) oder von einem Verpflichtungsgefühl geleitet wurden (und sich von außen gesteuert fühlten). Hierfür wurden die Subskalen für *intrinsische Motivation* (bestehend aus vier Items mit einer erzielten, exzellenten Reliabilität von Cronbachs $\alpha = .92$) und *externale Regulation* (ebenfalls bestehend aus vier Items mit einer guten Reliabilität von $\alpha = .83$) aus der Situational Motivation Scale (SIMS; Guay et al., 2000) verwendet. Die Items (wie z. B. "Weil ich denke, dass es ein interessanter Kurs wird." zur Messung der intrinsischen Motivation oder "Weil ich keine andere Wahl habe." zur Erfassung der externalen Regulation) waren – ähnlich wie alle weiteren Erfassungen dieses Erprobungsteils – auf einer fünfstufigen Likert-Skala zu bewerten. Die Endpunkte waren mit "trifft überhaupt nicht zu" und "trifft voll und ganz zu" benannt.

- *Selbstlernkompetenz:*

Weiterhin wurde vorab gemessen, welche Kompetenz zum selbstständigen Lernen sich die Teilnehmenden beimessen. Sie wurde mit Hilfe der Self-Directed Learning Readiness Scale for Nursing Education (SDLRS-NE; Fisher & King, 2010) erfasst, die das Konstrukt in drei Dimensionen Selbststeuerung (z. B. "Ich bin in der Lage, gewünschte Informationen selbstständig herauszufinden."), Selbstorganisation (z. B. "Ich lege mir fürs Lernen immer möglichst genaue Zeiten fest.") und Lernbedürfnis (z. B. "Ich habe das Bedürfnis, immer weiter dazuzulernen.") differenziert. Die Werte – jeweils aus drei Items bestehenden

Subskalen – wurden auf einer Skala von “trifft überhaupt nicht zu” bis “trifft voll und ganz zu” erfasst und für die Auswertung mathematisch zusammengefasst ($\alpha = .87$).

- *Medienkompetenz:*

Um mögliche Effekte der Bearbeitung von digital gestützten Lernangeboten auf die Entwicklung der Medienkompetenz zu untersuchen, erfolgte auch hierfür eine Vorab-Erfassung. Hierfür wurde der Medienkompetenz-Fragebogen von Simons et al. (2017) verwendet. Er unterteilt das Konstrukt mittels Faktorenanalyse in die Dimensionen Mediennutzung (3 Items; z. B. “Ich bin in der Lage, Mediengeräte technisch zu nutzen.”; $\alpha = .71$), Medienkunde und -kritik (6 Items, z. B. “Ich weiß, dass Medieninhalte selektiv dargestellt werden und bin in der Lage, Medienbotschaften angemessen zu interpretieren (z. B. implizite versus explizite Mediensprache oder Strukturen von Artikeln, Filmen, Videos etc.)”; $\alpha = .88$) sowie Mediengestaltung (3 Items; z. B. “Ich weiß, wie die Produktion und Verbreitung von Medien (wie z. B. der Weg von der Informationsquelle zum Artikel, die gezielte Filterung von Nachrichten oder die Zusammenhänge zwischen Politik, Medien und Demokratie) ablaufen.”; $\alpha = .82$). Die Angaben der Teilnehmenden hierzu wurden auf einer Skala von “stimme überhaupt nicht zu” bis “stimme voll zu” erfasst und für die Auswertung mathematisch kumuliert ($\alpha = .93$).

Beim Post-Test wurde nach der erneuten Generierung des Teilnehmenden-Codes zunächst abgefragt, ob die Teilnehmenden jeweils genutzte digitale Lernwerkzeug *vollständig bearbeitet* haben und, falls nicht, wie weit sie dabei gekommen sind. Daraus können bei der Auswertung Rückschlüsse auf die Aussagekraft der berichteten Daten gezogen werden. Selbiges trifft auf die aufgewendete *Bearbeitungs- bzw. Lernzeit* zu, die ebenfalls erfasst wurde. Außerdem wurden die Probanden gebeten, auf einer fünfstufigen Likert-Skala (von “sehr schwer” bis “sehr leicht”) die individuell *wahrgenommene Schwierigkeit der Bearbeitung* des jeweiligen digitalen Lernangebots anzugeben. Weiterhin sollten sie mit jeweils einem Ad-Hoc-Item auf einer sechsstufigen Likert-Skala in Anlehnung an das deutsche Schulnotensystem (von “ungenügend” bis “sehr gut”) die *inhaltlich-didaktische* und die *medientechnisch-gestalterische Qualität* der Lernangebote einschätzen. Ergänzend dazu konnten sie ein offenes Feedback zu drei Leitfragen geben, die in Anlehnung an den Teaching Analysis Poll formuliert wurden (“Was hat Ihnen an den digitalen Lernwerkzeugen gefallen?”; Was hat Ihnen an den digitalen Lernwerkzeugen nicht gefallen?”; “Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie für die digitalen Lernwerkzeuge?”). Um festzustellen, inwieweit die Lernenden durch die Bearbeitung der digitalen Lernangebote einen Kompetenzzuwachs erzielen konnten, wurden – analog zum Pre-Test – erneut Selbsteinschätzungen zur Selbstlern- und Medienkompetenz erhoben:

- *Selbstlernkompetenz:*

Zur Erfassung der Selbstlernkompetenz mussten die Probanden die neun Items der SDLRS-NE erneut beantworten ($\alpha = .79$).

- *Medienkompetenz:*

Um festzustellen, ob bei den Teilnehmenden eine Medienkompetenzentwicklung erfolgte, beantworteten sie auch den hierfür im Pre-Test verwendeten Fragebogen ($\alpha = .94$) mit den Dimensionen Mediennutzung ($\alpha = .74$), Medienkunde und -kritik ($\alpha = .88$) sowie Mediengestaltung ($\alpha = .85$) ein zweites Mal.

2.4.1.2 Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums

Neben den erprobten Blended-Learning-Angeboten und digitalen Lernmodulen entwickelte die TUD – in enger Kooperation mit der AWV – im hier beschriebenen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auch einen virtuellen Lernraum, der technisch auf einem interaktiven 360-Grad-Panorama basiert. Für dieses innovative Lernformat lag gegenüber den anderen entwickelten Lernangeboten ein spezifiziertes Erkenntnisinteresse vor, welches beispielsweise die Erforschung von Kriterien zur besonders nutzerfreundlichen Gestaltung und das Präsenzerleben der Lernenden fokussierte. Gleichzeitig sollte das Format zum Zwecke eines Erkenntnisgewinns zur Transferierbarkeit der entwickelten digitalen Lernwerkzeuge neben bereits beruflich qualifizierten und tätigen Weiterzubildenden auch mit Personen getestet werden, die sich noch in der Ausbildungsphase befinden. Aus den genannten Gründen wurde für die Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums ein eigenes Untersuchungsdesign entwickelt. Analog zur Online-Erprobung der Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule setzte es sich ebenfalls aus einem Pre- und einem Post-Test zusammen.

Ähnlich wie bei den oben beschriebenen Fragebögen wurden die Probanden auch hier zu Beginn des Pre-Tests gebeten, einen Teilnehmenden-Code zu generieren und einige soziodemografische Angaben (zu ihrem Geburtsjahr, ihrem Geschlecht, ihrem höchsten Bildungsabschluss sowie ihrem aktuellen (Aus-)Bildungsstadium – also ob sie sich in einer Ausbildung, Umschulung oder Weiterbildung befinden) zu machen. Danach wurde durch eine jeweils fünfstufige Likert-Skala (mit den Polen "sehr selten" und "sehr häufig") die technologische Vorerfahrung der Lernenden erhoben, also wie oft die Teilnehmenden bereits 360-Grad-Technologie genutzt und wie häufig sie bereits mit virtuellen 360-Grad-Lernräume gelernt haben. Abschließend wurden die Probanden um Angaben zu ihrer individuellen Technikbereitschaft gebeten. Hierfür wurde die Kurzsкала Technikbereitschaft (Neyer et al., 2016) verwendet. Sie erfasst die Bereitschaft zur Nutzung von (neuen) Technologien unterteilt in

drei Dimensionen: die Technikakzeptanz (z. B. die Bereitschaft, technologischen Fortschritt als persönlichen Gewinn zu bewerten), die Technikkompetenzüberzeugungen und die Technikkontrollüberzeugungen (die Selbsteinschätzung von Personen dazu, inwieweit sie kompetent mit Technik umgehen und diese auch kontrollieren können). Die verwendete Skala erfasst die Technikakzeptanz (z. B. "Ich finde schnell Gefallen an technischen Neuentwicklungen."; $\alpha = .80$), Technikkompetenzüberzeugungen (z. B. "Den Umgang mit neuer Technik finde ich schwierig – ich kann das meistens einfach nicht."; $\alpha = .74$) und Technikkontrollüberzeugungen (z. B. "Ob ich erfolgreich in der Anwendung moderner Technik bin, hängt im Wesentlichen von mir ab."; $\alpha = .67$) mit jeweils vier Items, die auf einer fünfstufigen Likert-Skala (von "trifft überhaupt nicht zu" bis "trifft voll und ganz zu") einzuschätzen sind.

Der Post-Test sollte untersuchen, wie die Teilnehmenden ihren Lernprozess mit dem virtuellen Lernraum erlebt und wie sie damit gelernt haben. Hierfür wurden die folgenden Variablen erhoben, deren Erfassung in der Forschung zur Gestaltung von digital gestützten Lernangeboten und zur Mensch-Computer-Interaktion mit solchen Angeboten weit verbreitet ist:

- *Nutzungserfahrung* (engl.: User Experience):

Um zu erheben, wie die Lernenden ihre Nutzung des virtuellen 360-Grad-Lernraums erlebt haben, wurde die Kurzsкала zur Erfassung der Nutzungserfahrung (UEQ-S; Schrepp et al., 2017) verwendet. Sie erfasst die Nutzungserfahrung mit Hilfe von je einer Subskala für die pragmatische Dimension (d. h., die Gebrauchstauglichkeit; $\alpha = .62$) und die hedonische Dimension (also u. a. die Wahrnehmungen, Emotionen, Reaktionen und Verhaltensweisen vor, während und nach der Nutzung des Lernraums; $\alpha = .62$). Damit bewerteten die Probanden ihr Erlebnis ("Wie bewerten Sie den virtuellen 360-Grad-Lernraum?") jeweils auf semantischen Differentialen (wie z. B. zwischen "verwirrend" und "übersichtlich" für die pragmatische Benutzererfahrung sowie zwischen "uninteressant" und "interessant" für die hedonische Benutzererfahrung) auf siebenstufigen Likert-Skalen.

- *Lernfreude*:

Die Freude am Lernen mit dem virtuellem 360-Grad-Lernraum wurde mit Hilfe der Subskala für Interesse bzw. Freude aus dem Intrinsic Motivation Inventory (IMI; McAuley et al., 1989) erfasst. Sie setzt sich aus insgesamt sechs Items ($\alpha = .90$) zusammen, die für das vorliegende Untersuchungsinteresse leicht angepasst wurden (z. B. "Das Lernen im Lernraum hat mir Spaß gemacht.") und auf einer fünfstufigen Likert-Skala (von "trifft überhaupt nicht zu" bis "trifft voll und ganz zu") einzuschätzen waren.

- *Kognitive Belastung:*

Darüber hinaus war von Interesse, welche kognitiven Prozesse zur Informationsaufnahme und -verarbeitung die Lernenden während der Bearbeitung des virtuellen Lernraums durchliefen. Um diese komprimiert und dennoch differenziert zu erfassen, wurde der Fragebogen zur Messung der kognitiven Belastung (Klepsch et al., 2017) verwendet. Er basiert auf der Theorie der kognitiven Belastung, welche zwischen der intrinsischen (mit Bezug zur Schwierigkeit und Komplexität der Aufgabe bzw. Inhalte), der extrinsischen (aus der Darstellung und Gestaltung des Lernmaterials resultierenden) und der (wichtigen) lernbezogenen kognitiven Belastung unterscheidet. Die Einschätzungen der Lernenden zu den jeweils zugehörigen Subskalen für die intrinsische (2 Items; z. B. "Bei der Aufgabe musste man viele Dinge gleichzeitig im Kopf bearbeiten."; $\alpha = .65$), extrinsische (3 Items; z. B. "Die Darstellung bei dieser Aufgabe ist ungünstig, um wirklich etwas zu lernen."; $\alpha = .51$) und lernbezogene kognitive Belastung (2 Items; z. B. "Ich habe mich angestrengt, mir nicht nur einzelne Dinge zu merken, sondern auch den Gesamtzusammenhang zu verstehen."; $\alpha = .04$) wurden unter Verwendung einer fünfstufigen Likert-Skala (von "stimme überhaupt nicht zu" bis "stimme voll und ganz zu") erhoben und zur deskriptivstatistischen Auswertung mathematisch zusammengefasst.

- *Erlernbarkeit:*

Diese Skalierung nutzte auch die aus zwei Items (z. B. "Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte, den Lernraum zu verwenden."; $\alpha = .76$) bestehende Subskala der System Usability Scale (SUS; Lewis et al., 2015), die zur Erfassung der technischen Erlernbarkeit des virtuellen 360-Grad-Lernraums verwendet wurde.

- *Präsenzerleben:*

Ein besonderes Erkenntnisinteresse der Erhebung lag in der bisher nicht detailliert untersuchten Analyse des Präsenzerlebens von Lernenden in virtuellen 360-Grad-Lernräumen. Hierfür dienten insgesamt vier Subskalen aus dem mehrdimensionalen Temple Presence Inventory (TPI; Lombard et al., 2009). Sie erfassten neben dem *räumlichen Präsenzerleben* (7 Items; z. B. "Wie sehr hatten Sie das Gefühl, dass sich die Personen und Objekte aus dem virtuellen Lernraum gerade mit Ihnen in einem Raum befanden?"; $\alpha = .66$) auch das *soziale Präsenzerleben*. Konkret wurde dabei die Quantität des aktiven (3 Items; z. B. "Wie oft haben oder hätten Sie gern mit einem Laut (wie z. B. Sprechen oder Lachen) auf eine Person im virtuellen Lernraum reagiert?"; $\alpha = .75$) und des passiven sozialen Präsenzerlebens (4 Items; z. B. "Wie gut konnten Sie die Gesichtsausdrücke der Personen im virtuellen Lernraum wahrnehmen?"; $\alpha = .74$) sowie der parasozialen Interaktionen (7 Items;

z. B. "Wie sehr hatten Sie das Gefühl, dass Sie mit den Personen im virtuellen Lernraum in Kontakt treten können?"; $\alpha = .93$) gemessen.

- *Motivation bei der Bearbeitung des Lernraums:*

Analog zum ersten Teil der Erprobung (siehe Abs. 2.4.1.1) wurde die Motivation erhoben, welche die Lernenden während der Bearbeitung des virtuellen Lernraums antrieb. Hierzu dienten erneut die beiden Subskalen für *intrinsische Motivation* ($\alpha = .80$) und *externale Regulation* ($\alpha = .85$) aus der SIMS erhoben.

2.4.2 Ablauf

Die Produktion der digitalen Lernwerkzeuge erfolgte in einem weitmöglich iterativ-zyklischen Entwicklungsprozess mit drei Erprobungsphasen:

1) *Erprobung des ersten Prototyps:*

Das prototypisch erstellte Micro-Training zum Thema Medienkompetenz wurde zunächst vorhabensintern durch die Projektbeteiligten erprobt, um einen ersten Eindruck zur Usability und didaktischen Qualität des entwickelten Produkts zu gewinnen. Der Zugang wurde den Teilnehmenden zunächst provisorisch mittels des LMS OPAL der TUD bereitgestellt. Die Probanden erhielten den Zugriffslink mit kurzen Instruktionen zur Erprobung per E-Mail und konnten das Lernmodul zeitlich und örtlich ungebunden auf eigenem Wege und in eigenem Tempo bearbeiten. Die Ergebnisse wurden ausgewertet und intern diskutiert sowie priorisiert und flossen in die Optimierung des Prototyps zur Vorbereitung eines mediendidaktischen und technischen Template für die weiteren Micro-Trainings ein.

2) *Erprobung der drei Blended-Learning-Konzepte der AWW:*

Die Erprobung mit externen Teilnehmenden aus den KKU/KMU begann mit den Blended-Learning-Konzepten, welche die TUD gemeinsam mit der AWW entwickelt hat. Sie wurden unter Nutzung der Flipped-Classroom-Methode im Kontext von drei Weiterbildungskursen der AWW erprobt. Hierfür erhielten die Teilnehmenden von den verantwortlichen pädagogischen Mitarbeitenden den Zugriffslink zu den E-Tests ca. eine Woche vor der Präsenzveranstaltung per E-Mail. Sie konnten die Tests sowie die entsprechend ihrem Abschneiden zur Kursvorbereitung empfohlene Literatur zeitlich und örtlich ungebunden auf eigenem Wege und in eigenem Tempo bearbeiten. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse dienten zum einen der Optimierung der Blended-Learning-Angebote und flossen darüber hinaus auch in entsprechend abstrahierter Form in die Entwicklung der digitalen Lernmodule ein.

3) *Abschließende Erprobung aller digitalen Lernwerkzeuge:*

Die Erprobung der erstellten digitalen Lernwerkzeuge erfolgte in zwei Schritten. Im ersten Schritt wurden die Werkzeuge begleitend zur Erstellung von den Bildungsanbietenden (bei Bedarf mit Unterstützung der TUD) jeweils intern erprobt. Dabei kamen zunächst – insbesondere seitens future – statische und dynamische Testtechniken zum Einsatz. Die statischen Testtechniken dienten vorrangig der Überprüfung der Anforderungsspezifikationen (wie z. B. der Funktionalität der responsiven Templates), der Designspezifikationen (d. h. der Einhaltung der vorab definierten Corporate Identity des Vorhabens), des Quellcodes und der Datenstrukturen. Die dynamischen Testtechniken wurden durch das Ausführen des jeweiligen technischen Entwicklungsstandes auf einem Rechner oder Server während der Entwicklung eingesetzt, um Fehlerwirkungen zu identifizieren. Anschließend wurden interne Nutzertests mit Mitarbeitenden der jeweiligen Bildungsanbietenden – wie beispielsweise technikaffinen Pädagogen der AMS und technisch erfahrenen Dozierenden und Trainern von future. Diese wurden in den Unternehmen jeweils direkt angesprochen und erhielten bei Bereitschaft einen Zugang zu einer digitalisierten Instanz des jeweiligen Prototyps. Dabei wurden neben den beschriebenen Befragungen zum Teil auch (teilnehmende) Beobachtungen durchgeführt. Sie hatten den Vorteil, dass das Verhalten der Lernenden bei der Bearbeitung der Lernmodule durch die Beobachtenden direkt erfasst und mit den Ergebnissen der Befragungen abgeglichen werden konnten. Zudem konnten bei Interesse bzw. Unklarheiten sofort beidseitig Rückfragen gestellt werden. Zur Unterstützung der Testpersonen wurden die Befragungen zum Teil als Interviews durchgeführt, bei denen die vorab entwickelten, standardisierten Fragebögen (siehe Abs. 2.4.1.1) als Leitfäden genutzt wurden. Nach erfolgter Optimierung wurden die überarbeiteten Lernmodule zum Teil von denselben Mitarbeitenden nochmals durchlaufen.

Im zweiten Schritt wurden die erstellten Lernwerkzeuge direkt mit der unmittelbaren Zielgruppe aus den KKV/KMU final erprobt. Hierfür wurden zunächst zusätzlich zu den KKV/KMU, die bereits im Vorfeld der Ausgangs- und Bedarfsanalyse für die kontinuierliche Kooperation mit dem Vorhaben akquiriert wurden (siehe Abs. 2.2), im Rahmen von verschiedenen Maßnahmen weitere KKV/KMU angesprochen. Den Auftakt stellte dabei die virtuelle, bundesweit offene Netzwerktagung "Digitalgestützte Bildung im Kontext einer innovativen Arbeitswelt" im November 2021 dar. Sie richtete sich an Bildungsanbieter, Multiplikator:innen und Interessierte aus Bildung, Wirtschaft und

(Bildungs-)Forschung. Bei und jenseits der Vorstellung des Vorhabens sowie seiner vorläufigen Ergebnisse und der Einladung zur Teilnahme an der Erprobung auf diversen weiteren Fachtagungen – wie etwa den jährlichen Sommertreffen der sächsischen Wirtschaft (2020 in Zwickau, 2021 in Chemnitz und 2022 in Freiberg), der Festveranstaltung anlässlich des 30-jährigen Verbandsjubiläums des VSBI am 12.10.2021 in Leipzig sowie dem 4. Sächsischen Fachkräftesymposium am 28.04.2022 in Chemnitz – durch die Verteilung von vorab von der AWV und der TUD in Abstimmung mit dem VSBI professionell erstellten Flyern. Um das Interesse von möglichst vielen Erprobungsteilnehmenden zu wecken, wurden die Teilnehmenden hierbei zum interaktiven Ausprobieren der digitalen Lernmodule auf bereitgestellten Tablets eingeladen. Darüber hinaus wurde die finale Erprobung der Lernwerkzeuge per E-Mail samt Einladungstext und Direkt-Link über den Unternehmerverband Sachsen, das Netzwerk VEMAS.innovativ, das Zukunftszentrum Sachsen, das Geokompetenzzentrum (GKZ) Freiberg sowie über den Landesinnungsverband des Sächsischen Dachdeckerhandwerks und einen Mailverteiler der regionalen Innungen und Wirtschaftsförderungen verbreitet, um eine landesweit potentielle Erprobungsteilnehmende zu erreichen. Analog dazu wurde die Einladung zur Erprobung auch auf der Website des Vorhabens sowie den Websites der projektbeteiligten Institutionen veröffentlicht. Für die Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums wurde die Akademie für berufliche Bildung (AFBB) am Standort Dresden angesprochen. Sie bildet u.a. Fachleute für die Immobilienwirtschaft aus und (in Kooperation mit der AWV) weiter. Hier wurden die digitalen Lernmodule in geeigneten Präsenzveranstaltungen vor Ort mit den Aus- und Weiterzubildenden getestet. Dafür wurden sie zunächst kurz in den Erprobungskontext eingeführt, bevor sie die standardisierten Fragebögen und die Lernwerkzeuge jeweils in digitaler Form auf bereitgestellten Notebooks auf eigenem Wege und im eigenen Tempo während der Kurszeit bearbeiteten.

2.4.3 Untersuchte Stichproben

2.4.3.1 Online-Erprobung der Blended Learning-Angebote und digitalen Lernmodule

An der Online-Befragung im Rahmen der Erprobung der digitalen Lernmodule für Brandschutz und Erste Hilfe, Home-Office und Medienkompetenz sowie der Blended-Learning-Angebote zum Thema Immobilienrecht nahmen insgesamt 125 Personen teil. Davon bearbeiteten 109 Teilnehmende den Pre-Test und 78 Teilnehmende den Post-Test vollständig. Insgesamt 62 Teilnehmende beantworteten sowohl den Pre- als auch den Post-Test.

Von den Teilnehmenden fühlten sich 49 Personen dem weiblichen (47 %) und 54 Personen dem männlichen *Geschlecht* zugehörig (52 %). Eine Person (1 %) betrachtete sich als divers. Insgesamt 21 Teilnehmende gaben keine Geschlechtszugehörigkeit an. Das *Alter* der Teilnehmenden betrug im Mittelwert (M) 36,32 Jahre bei einer Standardabweichung (SD) von 15,56. Die Altersspanne der Teilnehmenden lag zwischen 17 und 69 Jahren. Dabei waren 10 Personen jünger als 19 Jahre, 31 im Alter von 20 bis 29 Jahren und 14 im Alter von 30 bis 39. Insgesamt 20 Teilnehmende waren zwischen 40 bis 49, acht Teilnehmende zwischen 50 und 59 sowie 13 Teilnehmende zwischen 60 und 69 Jahren alt. Weitere 29 Personen gaben kein Alter an. Die Erfassung des höchsten Bildungsabschlusses der Probanden zeigte, dass fünf Personen über keinen Schulabschluss (4,6 %) verfügten. Insgesamt 32 Personen (29,4 %) hatten die Mittlere Reife an einer Oberschule erworben. Sechs Personen (5,5 %) hatten das Abitur an einem Gymnasium und weitere 25 Personen (22,9 %) eine Berufsausbildung erfolgreich absolviert. Fünf Teilnehmende (4,6 %) verfügten über einen Bachelorabschluss und insgesamt 36 über einen Diplom-, Magister- oder Masterabschluss (33,0 %; siehe Abb. 5). 16 Personen beantworteten den Vorher-Fragebogen und damit auch die Frage zum höchsten Bildungsabschluss nicht.

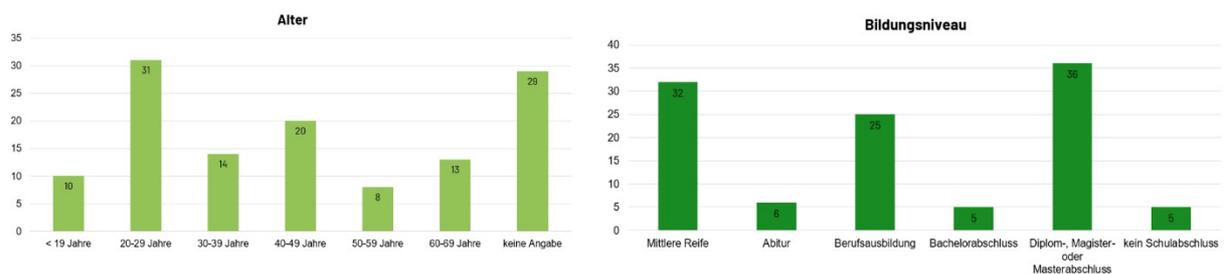


Abb. 5: Alter und Bildungsniveau der Stichprobe für die Online-Erprobung nach Anzahl (absolute Werte; N = 125/109)

Die Teilnehmenden schätzten den Stand der Digitalisierung in ihren jeweiligen Unternehmen als etwas überdurchschnittlich ein (M = 3,34; SD = 1,00). Hiervon bewerteten sieben Personen (6,4 %) den Digitalisierungsgrad in ihrem Betrieb als sehr gering und 11 Personen (10,1 %) als gering. Jeweils etwas mehr als ein Drittel der Teilnehmenden schätzte die Digitalisierung im eigenen Unternehmen als mittel (39 Personen, 35,8 %) oder hoch (42 Personen, 38,5 %) ein. Zehn Personen (9,2 %) bewerteten den Digitalisierungsgrad im Betrieb sogar als sehr hoch. Auch hierzu fehlten entsprechend 16 Angaben. Auf die Frage nach der *Motivation* zur Teilnahme an der Erprobung berichteten die Teilnehmenden einen mittleren bis hohen Antrieb von innen (intrinsische Motivation; M = 3,18; SD = 1,07) und einen geringeren bis mittleren Antrieb von außen (externale Regulation; M = 2,69; SD = 1,19) - bei erneut jeweils 16 fehlenden Werten.

2.4.3.2 Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums

Der 360-Grad-Lernraums wurde mit einer separaten Stichprobe von 38 auszubildende (zweiten und dritten Ausbildungsjahr zu Immobilienkaufleuten) und sechs bereits beruflich tätigen Immobilienfachkräften erprobt. Alle Personen füllten den Vorher- und Nachher-Fragebogen aus. Dabei gaben 25 das weibliche (56,8 %) und 19 das männliche Geschlecht (43,0 %) an. Diverse Angaben gab es hier nicht.

Im Durchschnitt (M) betrug das Alter der Teilnehmenden 22,00 Jahre bei einer Standardabweichung (SD) von 5,89. Die Altersspanne der Teilnehmenden lag zwischen 17 und 49 Jahren. Davon waren neun Personen jünger als 20 Jahre, 33 im Alter von 20 bis 29 Jahren und zwei Teilnehmende im Alter von 40 bis 49 (siehe Abb. 6). Die Auswertung der Erfassung des höchsten Bildungsabschlusses zeigte, dass elf Personen (25,0 %) über einen Haupt- oder Realschulabschluss verfügten und insgesamt 28 Personen (63,6 %) ein (Fach-)Abitur an einem Gymnasium erworben haben. Sechs Personen (11,4 %) absolvierten bereits erfolgreich eine Berufsausbildung. Insgesamt befanden sich 38 Personen (86,4 %) in der beruflichen Ausbildung und sechs Personen (13,6 %) in der beruflichen Weiterbildung.

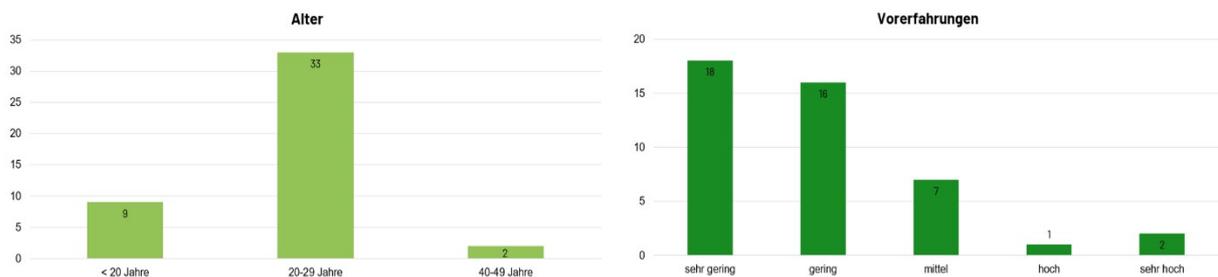


Abb. 6: Alter und Vorerfahrungen der Stichprobe für die Vor-Ort-Erprobung nach Anzahl (absolute Werte; $N = 44$)

Die Probanden schätzen ihre Vorerfahrungen mit 360-Grad-Technologien als eher gering ein ($M = 1,93$; $SD = 0,04$). Insgesamt gaben mehr als drei Viertel der befragten Personen an, nur über sehr geringe (40,9 %) bzw. geringe Erfahrungen (36,4 %) mit 360-Grad-Technologien zu verfügen. Nur drei Teilnehmende schätzten ihre Kenntnisse hoch (2,3 %) bzw. sehr hoch (4,5 %) ein (siehe Abb. 6). Die geringen Vorkenntnisse spiegelten sich noch deutlicher in den Angaben zu Vorerfahrungen mit 360-Grad-Lernräumen ab ($M = 1,18$; $SD = 0,39$). Von allen Teilnehmenden bewerteten acht Personen ihre Kenntnisse als gering (18,2 %) und 36 Personen sogar als sehr gering (81,8 %). Niemand schätzte seine Erfahrungen mit solchen Lernräumen höher ein.

3. Ergebnisse

3.1 Ausgangs- und Bedarfsanalyse

Die Ausgangsanalyse untersuchte zunächst den Stand der Digitalisierung bei den drei am Vorhaben beteiligten *Bildungsanbietenden*. Laut eigenen Angaben nehmen ihre Führungspersonen und Mitarbeitenden den *Digitalisierungsgrad* in ihren Unternehmen als insgesamt durchschnittlich wahr, wobei erkennbare Unterschiede zwischen den drei befragten Unternehmen festgestellt werden konnten. Laut den Befragten ($N = 59$) sind grundlegende *digitale Infrastrukturen* wie etwa eine schnelle Internetanbindung und Office-Software mehrheitlich in guter bis sehr guter Qualität vorhanden (siehe Abb. 7).

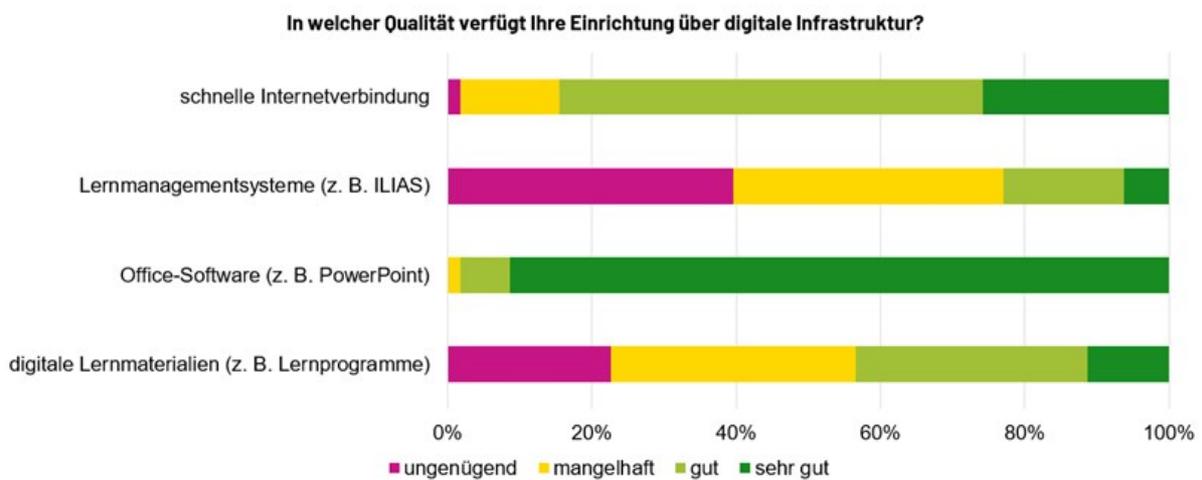


Abb. 7: Qualität der digitalen Infrastruktur bei den Bildungsanbietenden (Auszug; $N = 59$)

Dagegen schwankt die Qualität von eher neuartigen Hard- und Softwaretechnologien – wie beispielsweise interaktiven Whiteboards und virtuellen Meetingräumen – in den drei Unternehmen laut den Befragten zwischen dem sehr guten und dem ungenügenden Bereich. Diese Qualitätseinschätzungen spiegeln sich auch in der *Nutzungshäufigkeit* der vorhandenen Infrastruktur wider. Laut eigenen Angaben unterstützen die Lehrkräfte ihren Unterricht vor allem mit etablierten Medienformaten wie verschiedenen Internetangeboten und Präsentationssoftware, wohingegen eher neuartige Lehrformen und -werkzeuge wie beispielsweise die Flipped Classroom-Methode, interaktive Whiteboards oder virtuelle Meetingräume in den Weiterbildungskursen bislang kaum zum Einsatz kommen (siehe Abb. 8).

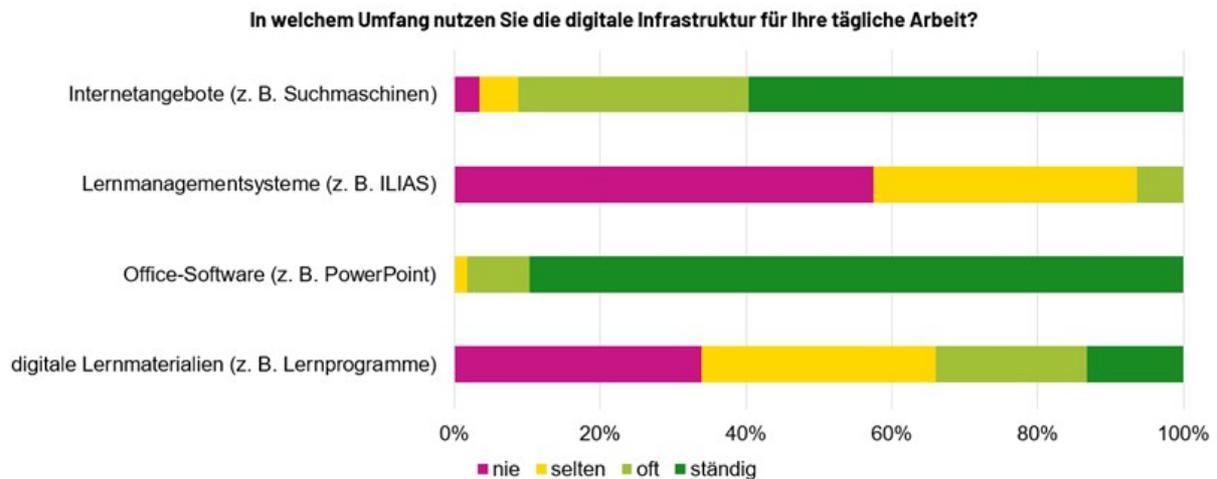


Abb. 8: Nutzungshäufigkeit der digitalen Infrastruktur bei den Bildungsanbietenden (Auszug; N = 59)

Analog zur Ausgangsanalyse bei den projektbeteiligten Bildungsanbietenden wurde im ersten Teil der Befragung auch der *Stand der Digitalisierung* in den KKV/KMU analysiert. Dabei zeigte sich, dass ihn die Befragten insgesamt als eher hoch bewerten. In Bezug auf die digitale Ausstattung der KKV/KMU ergab sich ein ähnliches Bild wie bei der Befragung der Bildungsanbietenden. Grundlegende *digitale Infrastrukturen* wie etwa (stationäre) Computer mit Internetzugang und Office-Software sind in guter bis sehr guter Qualität vorhanden. Dagegen liegt die Ausstattung von eher neuartigen Hard- und Softwaretechnologien – wie beispielsweise interaktiven Whiteboards, Lernplattformen und Videokonferenzsoftware – in den Unternehmen laut den Befragten bislang nur im mangelhaften bis bestenfalls befriedigenden Bereich (siehe Abb. 9).

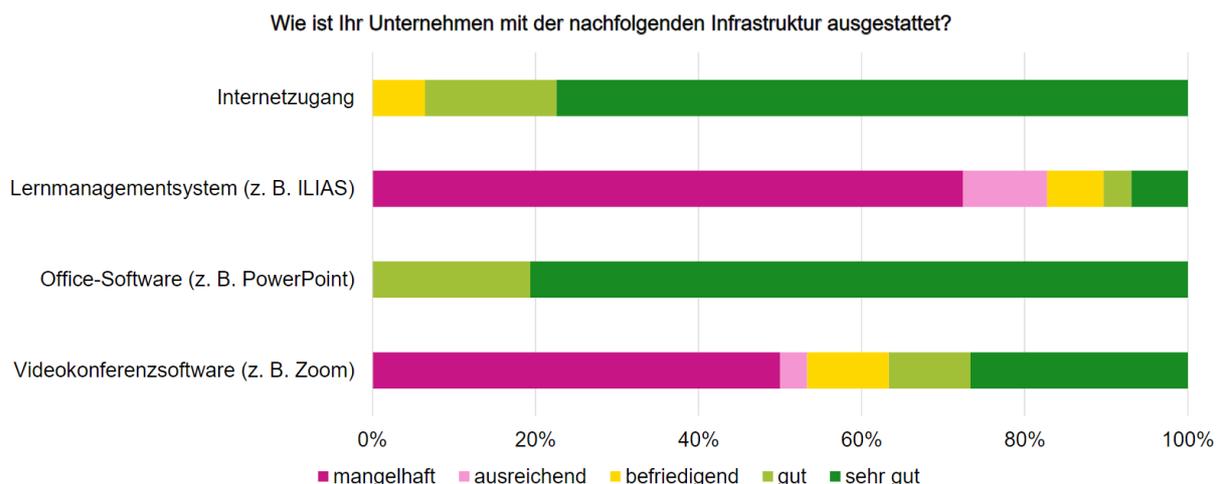


Abb. 9: Qualität der digitalen Infrastruktur in den KKV/KMU (Auszug; N = 33)

Weiterführend wurde in der Ausgangsanalyse u. a. die *Medienkompetenz der festangestellten und freiberuflichen Lehrkräfte*, die bei den *Bildungsanbietenden* tätig sind, untersucht. Es zeigt sich, dass die Kursleitenden nur teilweise über die medienbezogenen Kompetenzen verfügen, die erforderlich sind, um mediendidaktische Lernformate zielführend einzusetzen bzw. zu begleiten. Weniger als die Hälfte der befragten Dozierenden (41 %) schätzen sich hierfür als hinreichend kompetent ein.

Im zweiten Teil der Befragung der sächsischen KKV/KMU wurde deren *Strategie für die Weiterbildung* ihrer Mitarbeitenden untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Unternehmen dem Thema Weiterbildung generell einen hohen bis sehr hohen *Stellenwert* beimessen. Dabei werden die Befragten in erster Linie durch das Internet und Printmedien, aber auch durch Empfehlungen aus dem Kollegium und Kooperationen oder durch Fachveranstaltungen wie Messen auf Weiterbildungsangebote *aufmerksam*. Laut eigenen Angaben greifen etwas mehr als die Hälfte der befragten KKV/KMU bereits regelmäßig auf *digitale Weiterbildungsangebote* zurück.

Die deskriptive Auswertung der Häufigkeitsangaben zum Einsatz von verschiedenen Lernformen zeigt, dass Präsenzschulungen von den KKV/KMU in mittlerer Häufigkeit ($M = 3,33$; $SD = 1,62$) zur Weiterbildung genutzt werden. Sie kommen damit etwas häufiger zum Einsatz als Online-Schulungen ($M = 2,73$; $SD = 1,60$), die in seltener bis mittlerer Häufigkeit Anwendung finden. Blended Learning-Formate ($M = 1,50$; $SD = 0,95$) werden nur selten genutzt. Weiterbildungen der Mitarbeitenden am Arbeitsplatz werden in den KKV in etwas überdurchschnittlicher Häufigkeit durchgeführt ($M = 3,29$; $SD = 1,48$). Weiterbildungen außerhalb des Arbeitsplatzes kommen (eher) häufig ($M = 3,65$; $SD = 1,28$) zum Einsatz. Die drei untersuchten Lernformate werden von mindestens vier Fünfteln der befragten KKV/KMU positiv beurteilt. Während die Befragten Weiterbildungsangebote außerhalb des Arbeitsplatzes überwiegend positiv einschätzen, sind dies bei arbeitsplatzintegrierten Maßnahmen nur knapp zwei Drittel (siehe Abb. 10).

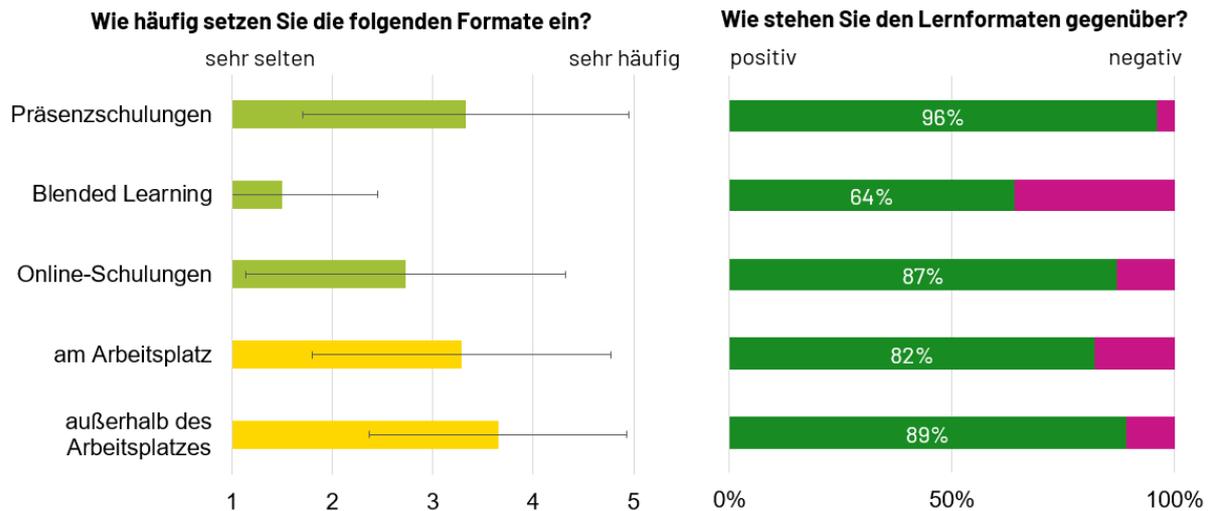


Abb. 10: Häufigkeit der Nutzung und Beurteilung von verschiedenen Weiterbildungsformen in den KKV/KMU (N = 33)

Um zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen den Einstellungen der jeweiligen Agierenden zu den untersuchten Lernformen und ihrer Hierarchieebene im Unternehmen besteht, wurden zweiseitige t-Tests durchgeführt. Die Homogenität der Varianzen war gemäß Levene-Tests für alle fünf abhängigen Variablen gegeben ($0,008 \leq F_s \leq 2,245$; $p_s \geq ,148$). Die t-Tests zeigten keinen Einfluss der Hierarchieebene der Befragten in ihrem KKV auf ihre subjektiven Beurteilungen der jeweiligen Lernformen ($-0,425 \leq T_s \leq 0,699$; $p_s \geq ,492$).

Hinsichtlich der erfragten Weiterbildungsbedarfe zum Zeitpunkt der Befragung wurden von den Mitarbeitenden der KKV/KMU sowohl Angebote zu übergreifenden Querschnittsthemen als auch zu konkreten Fachinhalten gewünscht bzw. für notwendig erachtet. Bei den Querschnittsthemen wurde der Bedarf nach der Erweiterung der Arbeits- und Medienkompetenz am häufigsten genannt. Aus fachlicher Sicht lagen die am meisten geäußerten Wünsche bei wirtschaftlichen Themen, wozu insbesondere das aktuelle Miet- und Wohneigentumsrecht zählten.

3.2 Entwicklung von digital gestützten Lernangeboten

Die Entwicklung von digital gestützten Lernangeboten trug maßgeblich zur Erreichung der primären Projektziele - der Förderung der Weiterbildungsaktivität in (sächsischen) KKV/KMU durch die Bereitstellung von bedarfsgerechten Lernformaten sowie dem Transfer des langjährigen Know-Hows der TUD zu den Bildungsanbietenden (in Sachsen) - bei. Nachfolgend werden die zentralen Ergebnisse mit Bezug zu den beiden Hauptzielen dargestellt.

a) Förderung der mediendidaktischen sowie -technischen Kompetenzen der Projektbeteiligten:

Da die Entwicklung der digital gestützten Lernangebote in enger, kooperativer

Zusammenarbeit erfolgte, konnten insbesondere die Bildungsanbietenden unterschiedliche Erfahrungen sammeln bzw. erweitern. Diese erstrecken sich über angewandte Prozesskenntnisse zur iterativen Konzeption und Umsetzung von digital gestützten Lernangeboten über die strukturierte und systematische Erstellung von (medien-)didaktischen Grob- und Feinkonzepten für solche Angebote bis hin zu deren technischer Umsetzung unter Verwendung von Autorensoftware wie Adobe Captivate oder Adobe Dreamweaver sowie den integrierten Autorentools des Lernmanagementsystems ILIAS. Zudem generierten alle Projektbeteiligten zusätzliche Erfahrungswerte mit der Installation und Nutzung von Weblogs und Lernmanagementsystemen zum Zwecke der digital gestützten Öffentlichkeitsarbeit und Bereitstellung von digital gestützten Lernangeboten.

b) *Entwicklung von digitalen Lernwerkzeugen zur Adressierung aktueller Bildungsprobleme:* Auf Basis der Ergebnisse der durchgeführten Bedarfsanalyse wurden im Projektverlauf fünf digital gestützte Lernangebote zu den primär gewünschten Themen für die Weiterbildung von Mitarbeitenden von KKV/KMU (siehe Abschnitt 3.1) entwickelt:

1) [Mietrecht](#) (Blended-Learning-Angebote mit E-Assessments unter federführender Umsetzung der AWW):

Die AWW entwickelte gemeinsam mit der TUD drei E-Assessments, die im Rahmen von Blended-Learning-Veranstaltung eingesetzt und den Teilnehmenden auf der Lernplattform ILIAS zur Verfügung gestellt wurden. Hierbei handelt es sich um elektronische Tests, welche die Teilnehmenden von Weiterbildungsangeboten zu den rechtlichen Grundlagen von Wohn- und Gewerberaum sowie zur Abrechnung der Betriebskosten im Mietrecht – in Form der Flipped Classroom-Methode – im Vorfeld ihrer themenadäquaten Präsenzveranstaltung absolvieren. Sie umfassen neben Wissensfragen auch Möglichkeiten zur Einschätzung der wahrgenommenen Schwierigkeit und persönlichen Relevanz der hier erfassten Inhalte durch die Teilnehmenden. Auf diese Weise erhielten die Lehrkräfte – in überblicksartiger und anonymisierter Form – ebenso wie die Lernenden selbst – in detaillierter Form – eine Rückmeldung dazu, inwieweit die Teilnehmenden bereits Vorwissen zu den Lerninhalten der Veranstaltung mitbrachten und wo ihre konkreten Lernbedarfe lagen. Sie dienten den Lehrenden und Lernenden als Orientierung bei der Gestaltung bzw. Absolvierung des Weiterbildungsangebots. Zudem wurden den Lernenden nach Abschluss des Vorwissenstests passend zu ihren bisherigen Kenntnissen Lernempfehlungen (z. B. für

Grundlagenwerke und Gesetzestexte) bereitgestellt, welche sie individuell nutzen können, um sich auf den Präsenzteil vorzubereiten.

Zur technischen Umsetzung des ersten Feinkonzepts (Thema: „Grundlagen des Wohneigentumsrechts“) wurde ein ILIAS-Erprobungskurs erstellt, welcher neben einer kurzen Einführung insbesondere die oben beschriebenen, elektronischen Tests mit Feedback-Funktionen beinhaltet. Er diente als technisches Muster für die spätere Erstellung von zwei ILIAS-Kursen zu den beiden weiteren Workshops.

The screenshot shows the ILIAS course interface for 'Abrechnung der Betriebskosten im Mietrecht'. The page includes a header with the course title and a sub-header with the content description. Below this, there is a 'Inhalt' (Content) section with an 'Info' tab. The main content area contains a welcome message, a brief description of the course's goals, and a list of three items: a personal survey, an introductory quiz, and a survey about the quiz experience. Each item has a duration of approximately 5 minutes and a dropdown arrow for more details.

Abb. 11: Auszug aus den E-Assessments der AWV

The screenshot shows a question from an introductory quiz. The question is 'Welche Fristen sind bei der Abrechnung der Betriebskosten zu beachten?' (Which deadlines are to be observed when calculating operating costs?). There are three radio button options: 'Es gibt keine Fristen bei der Abrechnung der Betriebskosten.', 'gesetzliche Verjährungsfristen', and 'alle vom Vermieter selbst festgelegten Fristen'. A large question mark is visible in the background. The interface includes navigation buttons for 'Zurück' (Back) and 'Weiter' (Next), and a button to 'Antwort speichern und Rückmeldung anfordern' (Save answer and request feedback).

Abb. 12: Auszug eines Einstiegsquiz der E-Assessments der AWV

2) Medienkompetenz (Web-Based-Training unter Umsetzung der TUD):

Das Design des Web Based-Trainings zum Thema Medienkompetenz, welches von der TUD zum Zwecke der Etablierung eines standardisierten Produktionsprozesses und zur Erstellung eines Template für die weiteren Web Based-Trainings entwickelt wurde, folgt einer klassischen Struktur, die um adaptive Elemente ergänzt wurde. Sie beginnt mit einer alltagsnahen Hinführung und führt anschließend die zentralen Lernziele des Moduls transparent auf. Die darauffolgenden Lerninhalte werden jedoch nicht – wie zumeist üblich – in gänzlich linearer Form präsentiert, sondern beginnen mit einer Vorwissensüberprüfung. Hier können die Lernenden die Teilinhalte selbst spielerisch entdecken, indem sie über insgesamt vier mit Fragezeichen gekennzeichnete Felder navigieren. Nach der Auswahl eines Feldes werden sie gebeten, zunächst mit Hilfe einer Quizfrage zu überprüfen, inwieweit sie den zugehörigen Teilinhalt bereits beherrschen. Abhängig von der Korrektheit ihrer Antwort können oder müssen sie jeweils eine Erklärung dazu lesen oder dürfen direkt mit der nächsten Frage fortfahren. Auf diese Weise gelangen die Lernenden schneller zu den für sie relevanten Lerninhalten und sparen wertvolle Lernzeit. Nach einer abschließenden Zusammenfassung können sie ihre vorhandenen bzw. neu erworbenen Kenntnisse mit einem Quiz überprüfen, welches sich aus fünf Wissens- und Verständnisfragen zusammensetzt. Abschließend erhalten Sie Hinweise dazu, wie Sie das Erlernte festigen und in ihrer beruflichen Praxis anwenden können.

The screenshot shows a web-based training interface. At the top left is the logo 'weiter.digital'. To the right are three icons: a question mark, a paragraph symbol (§), and a red 'X'. Below these is a horizontal navigation bar with six green buttons labeled 'Einführung', 'Lernziel', 'Medienkompetenz', 'Zusammenfassung', 'Quiz', and 'Praxistransfer'. The 'Quiz' button is highlighted. Below the navigation bar is a central image of a person's hands typing on a laptop with a Google search page on the screen, a white mug, and a smartphone. Large green left and right arrow buttons are positioned on either side of the image. Below the image is a text prompt: 'Sie surfen täglich im Internet? Aber ist Ihnen auch bekannt, welche Gefahren beim Online-Zugriff lauern und wie Sie Ihr Gerät dagegen schützen können? Wissen Sie, was eine Firewall ist?'. At the bottom of the interface is a grey bar with a left arrow, the page number '3 | 25', and a right arrow.

Abb. 13: Auszug der Einführung des Medienkompetenzmoduls



Abb. 14: Auszug aus dem Quiz des Medienkompetenzmoduls

- 3) Anleiten und Motivieren von Mitarbeitenden im [Home-Office](#) (Web-Based-Training unter federführender Umsetzung von future):

Der Bildungsanbieter future konzipierte ein Web-Based-Training, das Führungskräften den Erwerb von grundlegenden Kenntnissen zur Anleitung und Motivation von Mitarbeitenden, die im Home-Office tätig sind, sowie ihrem eigenen Umgang damit ermöglichen soll. Seine inhaltliche Struktur umfasst insgesamt vier Micro-Trainings zu (1) Chancen, (2) Risiken, (3) Mitarbeiterbindung und (4) Datensicherheit im Home-Office. Alle vier Lernmodule setzen sich aus den Lernzielen, den Lerninhalten und einem abschließenden Quiz zur Wissensüberprüfung zusammen. Zur Erleichterung des Praxistransfers wurde bei der Konzeption darauf geachtet, dass nicht nur reine Fachinhalte zu den jeweiligen Themen vermittelt, sondern auch konkrete Maßnahmen benannt werden, welche Führungskräfte in KKV/KMU zum Praxistransfer anregen sollen, um beispielsweise Herausforderungen und Risiken angemessen begegnen können. Für den Konzeptions- und Feedbackprozess wurden Templates im Textverarbeitungsformat verwendet. Die technische Umsetzung erfolgte teilweise mit Adobe Captivate (womit insbesondere die abschließenden Lernerfolgskontrollen umgesetzt wurden) und Adobe



?
§

Einführung
Lernziele
Datenschutz
Zusammenfassung
Selbstcheck
Praxistransfer

Einführung



Die Arbeit im Home-Office bringt viele Vorteile, aber auch zahlreiche Herausforderungen mit sich. Dazu gehört zum Beispiel auch, dass gerade im Home-Office der Schutz von sensiblen berufs-, sowie personenbezogenen Daten besonders wichtig ist. Der bzw. die Arbeitgebende ist auch dann für die Verarbeitung von Unternehmensdaten im Sinne der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO; Art 4, Abs. 7) verantwortlich, wenn der Arbeitnehmer oder die Arbeitnehmerin von zu Hause aus arbeitet. Deshalb sind die jeweiligen Verantwortlichen gefordert, den Schutz solcher Daten im Home Office klar und unmissverständlich zu regeln. Inhalt eines entsprechenden Maßnahmenkataloges sollten beispielsweise die Zugangskontrolle, die Sicherung von Daten und Regelungen zur Verwendung von externen Speichermedien (wie z. B. USB-Sticks) sein.

Der dritte Teil unserer vierteiligen Schulungssequenz erläutert Ihnen, was beim Umgang mit berufs- und personenbezogenen Daten im Home Office beachtet werden sollte.

Datenschutz im Home Office

▶

Abb. 15: Auszug aus dem Web-Based-Training von future



Selbstcheck

2. Welche technischen und organisatorischen Maßnahmen sollten Sie als Arbeitgebende einleiten bzw. durchführen, um der veränderten Gefährdungslage im Home-Office zu begegnen? [Multiple Choice]

- bereitgestellte Endgeräte zentral administrieren.
- ein Virtual Private Network (VPN) als geschützte Verbindung einrichten, über das Mitarbeitende im Home-Office auf Unternehmensdaten zugreifen können
- veranlassen, dass Daten immer unverschlüsselt auf lokalen Datenträgern gespeichert werden
- ihre Mitarbeitenden anweisen, für ihre dienstlichen Smartphones keine Bildschirmsperre einzurichten
- regelmäßige Schulungen bzw. Fortbildungen zum Datenschutz im Home-Office für Ihre Mitarbeitenden veranlassen

Weiter!

Frage 2 von 5

Abb. 16: Auszug aus dem Quiz des Web-Based-Training von future

4) [Brandschutz und Erste Hilfe](#) (Web-Based-Training unter federführender Erstellung der AMS):

Das von der AMS entwickelte Web Based-Training vermittelt Grundlagen zum Brand- und Arbeitsschutz in Handwerksbetrieben und anderen KKV/KMU. Die digitale Lerneinheit setzt sich aus jeweils einem Micro-Training zur (1) Vorbeugung und (2) Bekämpfung von Bränden sowie zur (3) Ersten Hilfe bei Brandverletzungen zusammen. Alle drei Lernmodule bestehen aus den Lernzielen, den Lerninhalten sowie einem abschließenden Quiz zur Lernerfolgskontrolle. Die didaktische Konzeption erfolgte unter Verwendung der durch die TUD erstellten Präsentationsformat-Vorlagen. Zur technischen Umsetzung diente das Autorenwerkzeug Adobe Captivate. Für die iterativen Feedback- und Optimierungsprozesse wurde das digitale Online-Whiteboard Miro genutzt.

The screenshot shows a training module titled 'Umgang mit Elektrogeräten' (Handling of electrical devices). On the left, there is a cartoon fire extinguisher character and a section titled 'Betriebliches Brandschutztraining' (Operational fire protection training) with a short text about fire prevention in workplaces. The main content area is titled 'Umgang mit Elektrogeräten' and contains four safety instructions, each accompanied by a small image:

- 1. 'Nehmen Sie defekte Kabel und Elektrogeräte sofort **außer** Betrieb.' (Take defective cables and electrical devices out of service immediately.)
- 2. 'Lassen Sie z.B. Wasserkocher und Kaffeemaschinen **nicht** unbeaufsichtigt.' (Do not leave things like kettles and coffee machines unattended.)
- 3. 'Überwachen Sie Ladevorgänge mit Netzgeräten, wie z.B. Akkus von Elektrowerkzeugen und lassen Sie auch diese **nicht** unbeaufsichtigt.' (Monitor charging processes with power supplies, such as batteries for power tools, and do not leave them unattended.)
- 4. 'Schalten Sie **keine** Mehrfachsteckdosen hintereinander.' (Do not switch multiple extension sockets in series.)

 On the right, there is a quiz question: 'Ordnen Sie den folgenden Hinweiszeichen ihre jeweils korrekte Bedeutung zu.' (Assign the following warning signs their correct meaning). Below this are four options:

- A) Sammelpunkt (Assembly point) - icon: red square with white telephone handset and flames.
- B) Brandmeldetelefon (Fire alarm telephone) - icon: red square with white telephone handset, flames, and a hand pointing to a button.
- C) Brandmelder (Fire alarm) - icon: red square with white fire extinguisher and flames.
- D) Feuerlöscher (Fire extinguisher) - icon: green square with white arrows pointing to a group of people.

 At the bottom right of the quiz area is a green 'Senden' (Send) button. The interface also features navigation arrows and progress indicators at the bottom, showing '1 | 19', '4 | 19', and '21 | 24'.

Abb. 17: Auszüge aus dem Web-Based-Training der AMS

5) [Wohnungseigentümerversammlung](#) (interaktiver virtueller 360 Grad-Lernraum unter federführender Umsetzung der AWW):

Vor dem Hintergrund der erfolgten Novellierung des Wohnungseigentumsgesetzes vom 01. Dezember 2020 wurde für die Aus- und Weiterbildung im Immobilienbereich ein virtueller 360 Grad-Lernraum didaktisch konzipiert. Hierfür wurde das digitale Whiteboard-Werkzeug Miro verwendet. Im Sinne des situierten und entdeckenden

Lernens bildet er eine hybride Eigentümerversammlung ab und integriert vier theoretische Inputs in Form von Lernvideos zu den Teilaspekten (1) Zentrale Neuerungen im WEG, (2) Online-Teilnahme an der Eigentümerversammlung, (3) Formvorschriften für Vollmachten und Einberufungen von Eigentümerversammlungen sowie (4) Beschluss und Ladung. Hierzu wurden PowerPoint-Folien erstellt und mit dem Aufnahme- und Audiotbearbeitungswerkzeug Audacity vertont sowie anschließend im MP4-Format exportiert. Die vier Lerneinheiten sind im Lernraum hinter sogenannten Hidden Objects versteckt, welche die Teilnehmenden im Rahmen ihrer initialen, spielerischen Aufgabenstellung Zunächst auffinden müssen. Zusätzlich enthält der Lernraum weitere mediendidaktische Elemente – wie beispielsweise eine einfache Lernlandkarte (Advance Organizer), die einen Überblick über das Lernthema geben, sowie digitale Self-Assessments zur eigenständigen Überprüfung des Vorwissens und Lernerfolgs sowie FAQs zu den vier Teilthemen. Die gestalterische Grundlage für den virtuellen Lernraum bildete eine 360-Grad-Fotografie eines physischen Lernraums am Standort der AWV, die unter Verwendung einer 360-Grad-Kamera aufgenommen und in das Autorenwerkzeug 3DVista eingefügt wurde. Mit Hilfe des Werkzeugs wurde die Aufnahme digital bearbeitet, erweitert und mit interaktiven Elementen – wie etwa Hotspots und Quiz-Formaten – versehen (Dyrna et al., 2021).



Abb. 18: Auszug aus dem virtuellen 360-Grad-Lernraum der AWV

Nach der erfolgten internen Testung wurden alle extern erprobungsfähigen Lernwerkzeuge bereits während der Projektphase über die Projektwebsite für Interessierte zur kostenlosen Nutzung zur Verfügung gestellt. Für die abschließende Erprobung sowie die dauerhafte

Bereitstellung nach Projektende wurden sie als Open Educational Resources in das LMS ILIAS integriert.

3.3 Erprobung der digital gestützten Lernangebote

3.3.1 Online-Erprobung der Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule

3.3.1.1 Vorher-Befragung

Die Vorher-Befragung von Führungskräften und Mitarbeitenden in sächsischen KKV/KMU, die von 109 der insgesamt 125 befragten Personen beantwortet wurde, erfasste neben ihren soziodemografischen Angaben und Vorerfahrungen (siehe Abs. 2.4.1.1) auch deren Selbstlern- und Medienkompetenz. Die vor der Nutzung der Lernangebote berichtete *Selbstlernkompetenz* der Probanden, bestehend aus den drei Dimensionen Selbststeuerung, Selbstorganisation und Lernbedürfnis, fiel im Durchschnitt hoch aus ($M = 3,97$; $SD = 0,68$). Hinsichtlich der Dimensionen schätzten die Teilnehmenden ihre Selbststeuerung ($M = 4,33$; $SD = 0,69$) gefolgt vom Lernbedürfnis ($M = 4,07$; $SD = 0,92$) am höchsten ein. Die Subdimension Selbstorganisation erzielte eine mittlere bis hohe Ausprägung ($M = 3,51$; $SD = 0,85$). Auch die Selbsteinschätzung der *Medienkompetenz* vor der Nutzung der Lernangebote fiel eher hoch aus ($M = 3,85$; $SD = 0,77$). Sie setzt sich aus drei Ebenen zusammen, wobei die Dimension der als hoch bewertete Mediengestaltung ($M = 4,03$; $SD = 0,79$) im Vergleich zur jeweils als mittel bis hoch eingeschätzten Mediennutzung mit ($M = 3,81$; $SD = 0,86$) und Medienkunde bzw. -kritik ($M = 3,70$; $SD = 0,86$) bei den Probanden am stärksten ausgeprägt war.

3.3.1.2 Nachher-Befragung

Um festzustellen, inwieweit die Bearbeitung der entwickelten Lernangebote bei den Teilnehmenden zu einem Kompetenzzuwachs geführt hat, wurden die identischen Konstrukte aus der Vorbefragung im Nachgang erneut gemessen. Die 78 Personen aus sächsischen KKV/KMU, welche die Nachbefragung beantworteten, schätzten ihre *Selbstlernkompetenz* (siehe Abb. 19) nach der Nutzung der Lernangebote als hoch ein ($M = 4,11$; $SD = 0,57$). In Bezug auf die einzelnen Dimensionen wurde erneut die Selbststeuerung ($M = 4,38$; $SD = 0,70$) gefolgt vom Lernbedürfnis ($M = 4,20$; $SD = 0,75$) am höchsten eingeschätzt. Beide erzielten dabei hohe bis sehr hohe Ausprägungen. In Bezug auf die Dimension der Selbstorganisation schätzten sich die Teilnehmenden als mittel bis hoch ein ($M = 3,76$; $SD = 0,71$). Die Selbsteinschätzung der *Medienkompetenz* (siehe Abb. 19) fiel nach der Nutzung der Lernangebote im Mittel hoch aus ($M = 4,02$; $SD = 0,68$). Auch hier blieb die bisherige Ordnung der Subdimensionen erhalten, wobei Dimension Mediengestaltung ($M = 4,11$; $SD = 0,74$) gefolgt von der Mediennutzung ($M = 4,00$;

$SD = 0,72$) und der Medienkunde bzw. -kritik ($M = 3,95$; $SD = 0,71$) am höchsten ausfiel. Folglich berichteten die Teilnehmenden für alle drei Medienkompetenzebenen eine hohe Ausprägung.

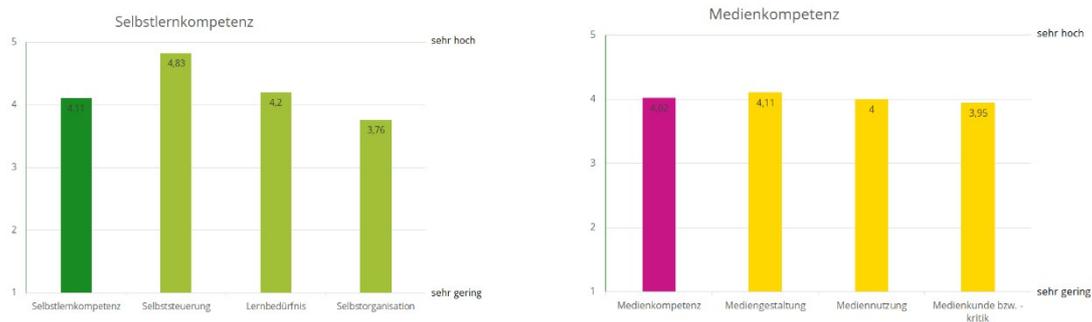


Abb. 19: Subjektive wahrgenommene Selbstlernkompetenz und Medienkompetenz nach der Nutzung der digital gestützten Lernangebote

Im Rahmen der Erprobung erteilten die Teilnehmenden neben ihren Einschätzungen zu den verwendeten Skalen mithilfe von zwei offenen Fragen zudem konkretes Feedback zu den erprobten Lerneinheiten zu geben. Es zeigte sich, dass vor allem die *klare Struktur* und *Übersichtlichkeit der digitalen Lernwerkzeuge* (12 Nennungen), die *Verständlichkeit* und *gute Erläuterung* (7 Nennungen), sowie die *Feedbackfunktion* sowohl innerhalb der Lernwerkzeuge als auch beim Quiz (7 Nennungen) von den Teilnehmenden positiv wahrgenommen wurde. Weiterhin erlebten sie die *kurzen und prägnanten Texte* (6 Nennungen) sowie die *Einfachheit* der Lerneinheiten (6 Nennungen) als angenehm. Die digitalen Lernwerkzeuge gaben aus Sicht der Teilnehmenden insgesamt einen *guten Überblick* (5 Nennungen) über den Themenbereich.

Negativ fielen dagegen die *Fehlfunktionen* innerhalb des Quiz (4 Nennungen) ins Gewicht. Die Teilnehmenden bemängelten, dass "sich die Internetseite ständig aufgehängt" habe und das "Weiterklicken zur nächsten Frage etwas umständlich" gewesen sei. Des Weiteren empfanden einige Probanden den Aufbau der digitalen Lernwerkzeuge als *unübersichtlich* (3 Nennungen). Vereinzelt bemängelt wurde außerdem die *Schnelligkeit der Vorträge* (2 Nennungen) im virtuellen Lernraum, der *Schwierigkeitsgrad der Quiz-Fragen* (2 Nennungen), sowie die *geringe Medienvielfalt* (2 Nennungen) in einigen Angeboten.

Die nachfolgend mit Hilfe einer zusätzlichen offenen Frage erfassten Verbesserungsvorschläge zielten vor allem, aber nicht ausschließlich, auf die obengenannten Defizite innerhalb der digitalen Werkzeuge ab. Beispielsweise wünschten sich einige Teilnehmende mehr *visuelle Lerninhalte* und eine *stärkere multimediale Aufbereitung* (3 Nennungen). Außerdem beziehen sie sich erneut auf die *Behebung der oben bereits genannten Fehler innerhalb des Quiz* (2 Nennungen). Einige wenige Probanden sprechen sich außerdem für *schwerere und*

tiefgründigere Fragen innerhalb des Quiz (2 Nennungen) aus. Des Weiteren sollten die *Vorträge langsamer gesprochen* werden (2 Nennungen). Darüber hinaus regen einzelne Teilnehmende an, in den Lernmodulen die *Bearbeitungsdauer* bzw. den *aktuellen (Lern-)Stand anzuzeigen* (2 Nennungen). Zudem gaben die Teilnehmenden weitere hilfreiche Anregungen zu gestalterischen und inhaltlichen Aspekten, auf die an dieser Stelle aus ökonomischen Gründen nicht näher eingegangen wird. Die Verbesserungsvorschläge wurden priorisiert und im Rahmen der Optimierungsphasen in die Lernangebote eingearbeitet.

3.3.1.3 Vergleich von Vor- und Nachbefragung

Zur Analyse der Kompetenzentwicklung der Teilnehmenden durch die digital gestützten Lernangebote wurde eine vergleichende Analyse durchgeführt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die deskriptiv- und inferenzstatistischen Ergebnisse. Die deskriptive Betrachtung der insgesamt 62 vollständigen Datensätze zeigt für ausnahmslos alle erfassten Konstrukte und ihre jeweiligen Dimensionen eine leichte Erhöhung ($0,02 \leq \Delta M \leq 0,18$). Die unter Verwendung der Analysesoftware Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) halbautomatisierten t-Tests für den inferenzstatistischen Vergleich der Vorher- und Nachher-Angaben zeigen einen statistisch signifikanten Kompetenzzuwachs mit mittlerem praktischem Effekt für die *Medienkunde und -kritik* ($T = 2,05$; $p = ,045$; Cohens $d = 0,52$). Die Kompetenzentwicklung für das individuelle *Lernbedürfnis* ($T = 1,98$; $p = ,052$; Cohens $d = 0,51$) und die zusammengefasste *Selbstlernkompetenz* ($T = 1,76$; $p = ,084$; Cohens $d = 0,45$) der Lernenden erreicht zumindest eine marginale Signifikanz. Dagegen zeigen sich für alle weiteren Messungen keine inferenzstatistisch relevanten Unterschiede. Die berechneten Effektstärken für die individuelle Kompetenz der Teilnehmenden zur *Selbstorganisation* ($d = 0,28$), *Mediennutzung* ($d = 0,27$) und kumulierten *Medienkompetenz* ($d = 0,39$) deuten jedoch zumindest auf eine kleine praktische Bedeutsamkeit der Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungsveränderungen hin, die durch die Bearbeitung der digital gestützten Lernangebote erworben wurden (siehe Tab. 2).

Konstrukt	M_{pre}	SD_{pre}	M_{post}	SD_{post}	df	T	p	d
Selbststeuerung	4,45	0,55	4,47	0,62	61	0,48	,631	0,12
Selbstorganisation	3,70	0,72	3,77	0,74	61	1,10	,274	0,28
Lernbedürfnis	4,18	0,72	4,29	0,69	61	1,98	,052	0,51
Selbstlernkompetenz	4,11	0,52	4,18	0,53	61	1,76	,084	0,45
Mediennutzung	3,91	0,86	4,00	0,73	61	1,07	,287	0,27
Medienkunde und -kritik	3,75	0,82	3,93	0,70	61	2,05	,045*	0,52
Mediengestaltung	4,03	0,67	4,09	0,75	61	0,68	,500	0,17
Medienkompetenz	3,90	0,72	4,00	0,68	61	1,52	,135	0,39

Tab. 2: Ergebnisse der t-Tests für den Vorher-Nachher-Vergleich für alle vollständigen Datensätze (N = 62).

Legende: M_{pre} und SD_{pre} : Mittelwert und Standardabweichung vor der Nutzung der Lernangebote; M_{post} und SD_{post} : Mittelwert und Standardabweichung nach der Nutzung der Lernangebote; df = Freiheitsgrade (degrees of freedom); T = T-Wert; p = p-Wert; d = Effektstärke (Cohens d); * = inferenzstatistisch signifikant bei Alpha-Niveau von 5 %.

3.3.2 Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums

Im Rahmen der Vorher-Befragung von 44 auszubildenden bzw. bereits beruflich tätigen Immobilienfachkräften wurde neben soziodemografischen Angaben und Vorerfahrungen (siehe Abs. 2.4.3.2) auch deren *Bereitschaft zur Nutzung von (neuen) Technologien* erfasst. Gesamtheitlich betrachtet berichteten die Teilnehmenden eine mittlere bis hohe Technologiebereitschaft ($M = 3,81$ von 5; $SD = 0,57$). Bei der differenzierten Auswertung der einzelnen Dimensionen zeigte sich, dass die hohen bis sehr hohen Technikkompetenzüberzeugungen der Probanden ($M = 4,34$; $SD = 0,59$) ihre Akzeptanz ($M = 3,63$; $SD = 0,82$) sowie ihre Kontrollüberzeugungen für (neue) Technik ($M = 3,46$; $SD = 0,69$) deutlich übersteigen.

Hinsichtlich ihres Erlebens vor, während und nach der Nutzung des virtuellen 360-Grad-Lernraums berichteten die Teilnehmenden eine positive bzw. hohe *pragmatische Benutzungserfahrung* ($M = 5,06$ von 7; $SD = 0,95$). Die *Erlernbarkeit* der technischen Umgebung bzw. Oberfläche, die als Teil der Gebrauchstauglichkeit gesondert erfasst wurde, fiel dabei besonders hoch aus ($M = 4,73$; $SD = 0,76$). Die *hedonische* (d. h., u. a. ästhetische) *User Experience* ($M = 5,3$; $SD = 0,97$) fiel im Vergleich dazu sogar noch etwas höher aus. Auch die *Freude beim*

Lernen mit dem virtuellen Raum ($M = 3,77$; $SD = 0,80$), die als Teilaspekt des hedonischen Benutzererlebens angesehen werden kann und extra erfasst wurde, war überdurchschnittlich hoch ausgeprägt und lag im mittleren bis hohen Bereich (siehe Abb. 20).

Im Gegensatz dazu fiel das Präsenzerleben der Lernenden im virtuellen Raum insgesamt unterdurchschnittlich aus. Während die Lernenden ihre räumliche Präsenz ($M = 2,24$; $SD = 0,67$) als gering bis mittelhoch erlebten, war ihr soziales Präsenzgefühl ($M = 2,78$; $SD = 0,74$) etwas höher – aber dennoch ebenfalls gering bis mittel – ausgeprägt. Die Gründe hierfür scheinen insbesondere auf den Ebenen der aktiven sozialen Präsenz ($M = 2,31$; $SD = 0,96$) sowie der parasozialen Interaktion ($M = 2,22$; $SD = 0,98$), während das passive soziale Präsenzgefühl in mittlerer bis hoher Intensität berichtet wurde ($M = 3,78$; $SD = 0,79$).

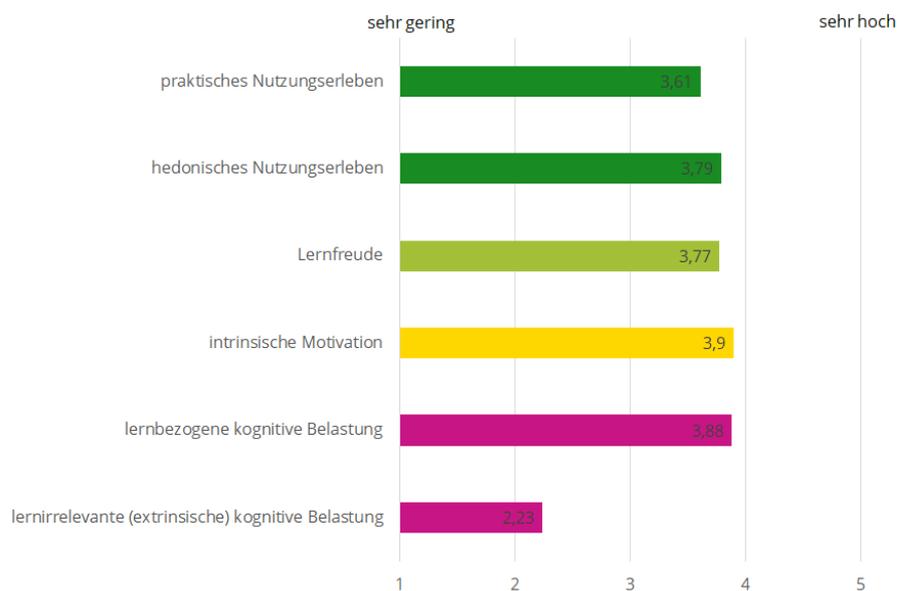


Abb. 20: Nutzungserfahrung, Lernfreude, Motivation und kognitive Belastung während der Bearbeitung des 360-Grad-Lernraums

Auf der kognitiven-motivationalen Ebene zeigte sich, dass sich die Lernenden eher intrinsisch dazu motiviert ($M = 3,90$; $SD = 0,71$ bei zwei fehlenden Werten) als extrinsisch reguliert bzw. dazu verpflichtet ($M = 2,80$; $SD = 1,09$ bei zwei fehlenden Werten) fühlten, den virtuellen Lernraum zu bearbeiten. Von der insgesamt mittleren kognitiven Belastung der Teilnehmenden ($M = 2,92$; $SD = 0,54$) während des Lernvorgangs entfiel der Großteil auf ihre (mittlere bis hohe) lernbezogene kognitive Aktivität ($M = 3,88$; $SD = 0,73$). Dagegen fielen die (schwierigkeitsbezogene) intrinsische kognitive Belastung ($M = 2,66$; $SD = 0,96$) und die (lernhinderliche) extrinsische kognitive Belastung ($M = 2,23$; $SD = 0,74$) der Lernenden gering bis mittelhoch und damit deutlich geringer aus (siehe Abb. 20).

4. Diskussion

4.1 Diskussion der Ergebnisse der Ausgangs- und Bedarfsanalyse

Die Ausgangsanalyse, die zu Beginn des Vorhabens im Sommer des Jahres 2019 durchgeführt wurde, zeigt hinsichtlich des Standes der Digitalisierung in den untersuchten, sächsischen KKV/KMU und bei den drei am Vorhaben beteiligten Bildungsanbietenden ein recht ähnliches Bild. Beide verfügten bereits zum Untersuchungszeitpunkt über eine sehr gute digitale Basis-Infrastruktur – wie beispielsweise eine schnelle Internetverbindung und Office-Programme. Dagegen wurde die Qualität von eher neuartigen Hard- und Softwaretechnologien, die beim digital gestützten Lehren und Lernen eine wesentliche Rolle spielen – wie beispielsweise interaktive Whiteboards, Lernplattformen und Videokonferenzsoftware – in den Unternehmen jeweils von einer großen Mehrheit der befragten Führungskräfte, Lehrenden und Mitarbeitenden als mangelhaft bzw. ungenügend bewertet. Bei den Bildungsanbietenden spiegeln sich die Qualitätseinschätzungen der digitalen Infrastruktur auch in ihrer Nutzungshäufigkeit wider. Unter ökonomischen Gesichtspunkten erscheint es sinnvoll, dass gerade KKV/KMU spezifische Technologien – wie etwa interaktive Whiteboards oder Lernplattformen – nicht selbst beschaffen, sondern von externen Anbietenden anmieten. Deshalb fallen einige negative Qualitätseinschätzungen hier eher weniger ins Gewicht. Dagegen wird für die Bildungsanbietenden insbesondere mit Blick auf die rasante Weiterentwicklung von digital gestützten Lehr- und Lernformaten und die damit einhergehenden Potentiale und Risiken (die beispielsweise durch eine unzureichende technische Ausstattung entstehen können) ein Handlungsbedarf deutlich.

Selbiges bezieht sich auch auf die Förderung der Medienkompetenz ihrer Lehrenden, die anhand der Untersuchungsergebnisse zumindest ausbaufähig erscheinen. Entsprechend sind die Bildungseinrichtungen gefordert, ihre Infrastruktur zu optimieren und gleichzeitig neben medientechnischen Schulungen, insbesondere auch mediendidaktisch fokussierte Weiterbildungen für ihre Lehrkräfte, zu organisieren, um im wirtschaftlichen Wettbewerb den Anschluss zu halten. Es ist jedoch davon auszugehen, dass im Zuge der COVID-19-Pandemie bereits zahlreiche Maßnahmen unternommen wurden, um diesen Herausforderungen zu begegnen, sodass die aus dem Jahr 2019 stammenden Analyseergebnisse hier mit angemessener Vorsicht betrachtet werden sollten. Gleichwohl kann die als entwicklungsfähig zu interpretierende Medienkompetenz der Lehrenden als weiteres Indiz für ein nach wie vor bestehendes Bildungsproblem in diesem Bereich betrachtet werden. Der gezielte Einsatz von digital gestützten Medien erfordert neben theoretischem auch praxisrelevantes Reflexions- und

Handlungswissen zu den im Unternehmen verfügbaren Medientechnologien bzw. -formaten auch deren zielführenden Einsatz im Bildungskontext.

All dies spricht für die Förderung der gezielten Integration von (digital gestützten) Lernangeboten. Eine einheitliche bildungspolitische Strategie wäre hilfreich, um Bildungsanbieter und (anderweitige) KKK/KMU bei der Integration von digital gestützten Lernangeboten in ihren betrieblichen Abläufen zu unterstützen. Die Erweiterung der KMK-Strategie zur Bildung in der digitalen Welt – ergänzt um einen Abschnitt zur Digitalisierung der Weiterbildung – (KMK, 2021) bildet einen vielversprechenden Ansatz, der jedoch im Gegensatz zu seinen Pendanten für die schulische Allgemeinbildung und die Hochschulbildung im deutschen (KMK, 2021) bzw. europäischen Raum (EK, 2017) vergleichsweise kurz ausfällt. Er bedarf neben einer näheren Ausführung auch der praktischen Unterbreitung durch breit angelegte Initiativen, wie sie etwa für den allgemeinbildend-schulischen Bereich derzeit bereits umgesetzt werden (z. B. Hoffmann et al., 2021). Der zunehmende Bedarf an Förderungen gezielter (digital gestützter) Lernangebote kann auch damit begründet werden, dass die Mitarbeitenden der KKK/KMU – laut Ausgangsanalyse – dem Thema Weiterbildung einen hohen bis sehr hohen Stellenwert beimessen, dabei alternativ zu Präsenzs Schulungen immer häufiger auch Online-Weiterbildungsformate nutzen und beiden Lernformen – unabhängig von ihrer Hierarchieebene im Unternehmen – ähnlich positiv bzw. offen gegenüberstehen. Damit geht zudem einher, dass sie die im Projekt angestrebte Arbeitsplatzintegration von Weiterbildungsmaßnahmen befürworten. Spannend bleibt dagegen die Frage, inwieweit sich die Umsetzung von Blended-Learning-Szenarien, bei denen face-to-face-Elemente mit digital gestützten Veranstaltungsteilen kombiniert werden, in der Weiterbildung von bzw. in KKK/KMU in der Zukunft als praktikabel erweisen wird. Eine mögliche Ursache dafür, dass dieses laut Bildungsforschung überlegene Format (z. B. Means et al., 2009; Tamim et al., 2011) von den KKK/KMU bis dato eher selten eingesetzt wurde, könnte an dem vergleichsweise hohen Aufwand liegen, den seine Entwicklung und Umsetzung mit sich bringt (Means et al., 2009). Auch könnten sowohl eine stärkere bildungspolitische Unterstützung als auch ein Umdenken in den KKK/KMU hin zu einer nachhaltigeren Personalentwicklungsstrategie Abhilfe schaffen.

4.2 Diskussion der Entwicklungsergebnisse

Bei der Entwicklung der digital gestützten Lernangebote wurde zunächst ein standardisierter Produktionsprozess definiert, exemplarisch durchgeführt, optimiert und anschließend etabliert. Diese Vorgehensweise erwies sich zum einen als gewinnbringend, um einerseits insgesamt drei Blended-Learning-Angebote und 12 Micro-Trainings (inkludiert in vier digitale Lernwerkzeugen)

in ebenso strukturierter und effektiver wie qualitativ hochwertiger Form umzusetzen. Andererseits förderte er den Transfer von mediendidaktischen und medientechnischen Kompetenzen der TUD zu den Bildungsanbietenden, indem letztere Schritt für Schritt in den Prozess eingeführt wurden, um mehr und mehr Aktivitäten im Erstellungsprozess selbstständig zu koordinieren und durchzuführen. Auf diese Weise erwarben bzw. erweiterten die bei den Bildungsanbietenden verantwortlichen Mitarbeitenden beispielsweise mediendidaktische Kompetenzen zur Konzeption und zur medientechnischen Umsetzung von digital gestützten Lernangeboten mit diversen Lernwerkzeugen. Umgekehrt profitierte auch die TUD vom regelmäßigen Feedback aus der Praxis, das dazu beitrug, eigene Prozesse und Weiterbildungsangebote zu dieser Thematik weiter zu optimieren. Die neu gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten befähigen die Bildungsanbietenden nachhaltig dazu, selbst mediendidaktische Angebote zu entwickeln und umzusetzen. Auf diese Weise können Aufwendungen für kostenintensive Fremdentwicklungen reduziert werden. Letztere sind insbesondere aus qualitativ-ökonomischen Gründen auch zukünftig essentieller Bestandteil des tertiären Bildungssystems. Auf Basis des durchgeführten Kompetenztransfers sind die Bildungsanbietenden jedoch ab sofort noch besser dazu in der Lage, ihre Bedarfe konkret zu definieren und das Kosten-Nutzen-Verhältnis von digital gestützten Lernangeboten einzuschätzen sowie kleinere Entwicklungen bzw. Anpassungen auch selbstständig vornehmen zu können.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Qualität von wirtschaftlich erschwinglichen Autorenwerkzeugen für digital gestützte Lernangebote nach wie vor ausbaufähig ist. Insbesondere die Arbeit mit Adobe Captivate stellte sich als herausfordernd dar. Die Schwierigkeiten begannen bei der Einarbeitung in das Autorenwerkzeug und erstreckten sich bis zur erschwerten Auffindbarkeit von zahlreichen Funktionen und Tools. Die Anwendung erwies sich daher für Nutzende im Vorhaben als wenig intuitiv. Positiv ist anzumerken, dass die Software eine umfangreiche Auswahl an Vorschau- und Veröffentlichungsoptionen bietet. Allerdings traten hinsichtlich der responsiven Skalierung auf verschiedenen und insbesondere mobilen Endgeräten immer wieder Unzulänglichkeiten auf, welche die Arbeit ebenfalls erschwerten. Dies erstaunt bzw. überrascht insofern, dass sich die Software im Rahmen einer zu Beginn der medientechnischen Entwicklung durchgeführten, vergleichenden Analyse von digitalen Autorenwerkzeugen als am besten geeignet erwiesen hatte. Aus diesem Grund erfolgte während der Entwicklung des dritten und vierten Lernmoduls zum Thema Home-Office ein Wechsel auf die etablierte Entwicklungssoftware Adobe Dreamweaver, die jedoch grundlegende Kenntnisse in Auszeichnungs- und Programmiersprachen (wie etwa HTML5 und JavaScript) erfordert. Auch

die ebenfalls verwendeten Autorenwerkzeuge PowerPoint und 3DVista wiesen Einschränkungen auf. Beispielsweise ergaben sich beim MP4-Export von PowerPoint-Folien mit importierten Audio-Moderationen immer wieder technische Probleme, wie z. B. Audio-Sprünge. Bei der Arbeit mit 3DVista fiel insbesondere auf, dass sich einige Funktionalitäten – wie etwa bei Quiz-Formaten – nicht flexibel für die eigenen Zwecke anpassen ließen. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, dass es sich hierbei um eine chronologisch betrachtet recht junge Softwareentwicklung mit einem engagierten Entwicklungsteam handelt, das sich für Feedback und insbesondere Optimierungsvorschläge immer offen zeigte. Tendenziell ist davon auszugehen, dass sich das Werkzeug, welches eher für vertriebstechnische Zwecke entwickelt wurde, zukünftig auch mehr und mehr für die Umsetzung von virtuellen Lernräumen eignen wird, die auf interaktiven 360-Grad-Panoramas basieren. Dagegen liegt in einem Autorenwerkzeug, das sich speziell für die Erstellung von digitalen Lernmodulen (wie z. B. Micro-Trainings) eignet und eine hohe User Experience aufweist, auch weiterhin eine Marktlücke.

4.3 Diskussion der Erprobungsergebnisse

4.3.1 Stichproben

Die (Online-)Erprobung der entwickelten Blended-Learning-Angebote und digitalen Lernmodule erreichte mit 125 Teilnehmenden eine ordentliche Stichprobengröße. Auffällig war hier, dass insgesamt 63 Probanden trotz klarer Instruktionen auf der Projektwebsite und in den Lernangeboten entweder die Vor- oder die Nachbefragung nicht beantworteten. Die sehr gemischte Verteilung der Stichprobe hinsichtlich ihres Alters und Bildungsniveaus trägt zur Erhöhung der Repräsentativität der Untersuchung bei. Selbiges gilt für die ungefähre Gleichverteilung der Probanden hinsichtlich ihres Antriebes zur Erprobungsteilnahme auf innere und äußere Motive.

Selbiges gilt in Bezug auf ihre geringen Vorerfahrungen mit 360-Grad-Technologien und insbesondere 360-Grad-Lernräumen für die Stichprobe der Vor-Ort-Erprobung des virtuellen Lernraumes. Die Angaben machen gleichzeitig deutlich, dass es sich hierbei um ein vergleichsweise neuartiges Format handelt. Dagegen ist die Aussagekraft der Stichprobe durch die eher homogene Verteilung ihres Alters und Bildungsniveaus etwas eingeschränkt. Hierbei sind sowohl Personen im Alter von 20 bis 29 Jahren als auch Teilnehmende mit Haupt- oder Realschulabschluss bzw. (Fach-)Abitur überrepräsentiert. Dies ist durch den Umstand bedingt, dass die Erprobung des virtuellen Lernraums zum Projektende lediglich pilotartig mit zwei Berufsschulklassen erfolgte.

4.3.2 Befragung zu den Blended-Learning-Angeboten und digitalen Lernmodulen

Die Vorbefragung der Teilnehmenden zeigte eine relativ hohe gemittelte Selbsteinschätzung der *Selbstlernkompetenz* und insbesondere auch der zugehörigen Dimension *Selbststeuerung*. Selbiges gilt für ihre berichtete *Medienkompetenz* und dabei insbesondere für die Ebene der *Mediengestaltung*. Alle Mittelwerte lagen bereits vor der Nutzung der Lernangebote im oberen Drittel der Skala. Unter der Voraussetzung einer akkuraten Selbsteinschätzung handelt es sich hierbei um Stichproben, die über eine vergleichsweise hoch ausgeprägte Selbstlern- und Medienkompetenz verfügen. Gleichermäßen ist aber auch denkbar, dass die Probanden ihre Kompetenzen diesbezüglich - wie bei Selbsteinschätzung allgemein und speziell zu dieser Thematik häufig üblich - überschätzten.

Nach der Nutzung der Lernangebote wurde die Befragung wiederholt, um Auswirkungen der Intervention in Form der Bearbeitung der digital gestützten Lernangebote untersuchen zu können. Hierbei zeigte sich für beide erfassten Konstrukte und alle ihre jeweiligen Teilbereiche eine Steigerung im Vergleich zum Ausgangswert. Der inferenzstatistische Vergleich der Vorher- und Nachher-Messung zeigte dabei eine signifikante Verbesserung für die Dimensionen *Medienkunde* und *-kritik* sowie eine marginal signifikante Verbesserung der Dimension *Lernbedürfnis* und der zusammengefassten *Selbstlernkompetenz*. Die Effektstärken rangierten dabei im mittleren Bereich. Dies zeigt, dass auch Lernangebote wie etwa Micro-Trainings, die mit einer eher kurzen Lernzeit einhergehen, erwünschte Effekte erzielen können. Alle weiteren Vergleiche ergaben keine inferenzstatistisch relevanten Unterschiede.

Analog zur Vorbefragung lagen auch bei der Nachbefragung alle Werte im oberen Drittel der Skala. Die relative Ordnung der Konstrukte blieb dabei erhalten, sodass beispielsweise die am höchsten bzw. niedrigsten bewerteten Subdimensionen auch nach der Nutzung der Lernangebote am niedrigsten bzw. höchsten bewertet wurden. Dies könnte entweder ein Hinweis darauf sein, dass die Lernangebote innerhalb der Stichprobe eher eine Breiten- als eine Tiefenwirkung entfalteten (also nicht schwerpunktmäßig eine einzelne Subdimension beeinflussen, sondern eher kleine Wirkungen in allen Kategorien erzielen). Gleichermäßen könnte diese Form der relativen Stabilität der beiden Messungen ein Hinweis auf eine zuverlässige Selbsteinschätzung sein. Alternativ wäre aber auch denkbar, dass die Bearbeitung der Lerninhalte - insbesondere zum Thema Medienkompetenz - die Präzision der Bewertung der eigenen Kompetenzen erhöht hat. Demzufolge fielen die Einschätzung nach dem Lernvorgang realitätsnäher aus, wodurch die praktische Wirkung der Interventionen den empirisch

ermittelten Effekt unter der Annahme einer vorherigen Selbstüberschätzung entsprechend sogar noch übersteigen würde.

Die Auswertung des positiven und negativen Feedbacks zeigte, dass vor allem die *Übersichtlichkeit* der digitalen Lernwerkzeuge und deren *Verständlichkeit* durch die Teilnehmenden positiv hervorgehoben wurden. Während die Möglichkeit, Feedback zu erhalten, sowohl während der Durchführung der digitalen Lernwerkzeuge als beim Abschlussquiz positiv herausgestellt wurde, wurden vor allem deren Fehlfunktionen kritisiert. Schon in der Erstellung der Lerneinheiten zeigte sich, dass sich die Erstellung des Quizteils in Adobe Captivate als wenig benutzerfreundlich erwies. Auch nach ausführlichen internen Testungen ergaben sich hier überraschenderweise während der Erprobung erneut Fehlfunktionen. Im Rahmen der Optimierungsphase wurde dies neben weiteren Verbesserungsvorschlägen der Probanden aufgegriffen und in die Lernangebote eingearbeitet.

4.3.3 Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums

Bei der Vor-Ort-Erprobung des virtuellen Lernraums fiel zunächst auf, dass die Technikbereitschaft der Teilnehmenden insgesamt recht hoch ausgeprägt war. Dabei waren die Technikkompetenzüberzeugungen im Vergleich zur Technikakzeptanz und den Technikkontrollüberzeugungen deutlich höher ausgeprägt. Unter Beachtung des relativ jungen Durchschnittsalters wird – zumindest mit Bezug zur hier untersuchten Zielgruppe aus dem Immobilienbereich – deutlich, dass sich junge Erwachsene zwar im Umgang mit (neuen) Technologien für kompetent halten, dabei aber ein etwas eingeschränktes Kontrollgefühl erleben, welches sich auf die Akzeptanz auswirken könnte. Gleichermäßen ist die verhältnismäßig hohe (subjektive) Technologiebereitschaft der Stichprobe bei der Interpretation der weiteren Ergebnisse zu beachten.

Die als jeweils positiv erlebte Nutzungserfahrung und Freude beim Lernen mit dem virtuellen Lernraum sowie die hohe intrinsische Motivation deuten darauf hin, dass ein solches Lernformat im Allgemeinen bzw. die Art und Weise der hier erfolgten Umsetzung für den Einsatz in der beruflichen Bildung vielversprechend sind. Gleichermäßen macht die durchaus vorhandene Entfernung der mittleren Bewertung zum positiven Endpunkt der jeweiligen Skalen deutlich, dass hinsichtlich der Gestaltung des 360-Grad-Lernraums noch Optimierungspotential vorhanden ist. Dies wird insbesondere bei der Betrachtung des berichteten Präsenzerlebens deutlich. Dieses war lediglich in Bezug auf die passive soziale Präsenz mittelstark bis hoch ausgeprägt, während die aktive soziale Präsenz und die parasozialen Interaktionen ebenso wie das räumliche Präsenzerleben nur gering bis mittel ausfielen. Hier sind zukünftige Forschungs-

und Entwicklungsvorhaben gefordert, zu untersuchen, welche Merkmale, beispielsweise eine animierte Darstellung von pädagogischen Agenten im virtuellen Lernraum, das Präsenzerleben fördern können und wie sich diese Erhöhung auf den Lernprozess und die Lernergebnisse auswirkt.

Für eine grundsätzlich lernförderliche Gestaltung des virtuellen Lernraums sprechen jedoch die berichteten Angaben der Teilnehmenden zur kognitiven Belastung. Sie schätzten ihre lernbezogene kognitive Aktivität im 360-Grad-Raum als eher hoch ein, während sie die intrinsische kognitive Belastung (aufgrund der Schwierigkeit der Aufgabe) sowie die extrinsische (lernhinderliche) Belastung als gering bis mittelhoch erlebten. Diese Resultate zeigen, dass die Wahl der Schwierigkeit der Lerninhalte und die Dosierung von ablenkenden (z. B. dekorativen) Elementen dahingehend angemessen erfolgte, dass die Gesamtgestaltung umfassende lernbezogene Kognitionen ermöglicht und unterstützt. Die insgesamt positive Wirkung des entwickelten Lernformats wird auch in dem offenen Feedback deutlich, welches die Probanden nach Abschluss der Bearbeitung in einer Gruppendiskussion äußern durften. Dabei bezeichnete eine Person das Lernerlebnis beispielsweise als gut, „weil man eine schöne Kombination aus Theorie und Anwendung hat, [die] sehr gut voranbringt“. Eine befragte Person betonte, dass sie in einem achtstündigen Präsenzworkshop zur selben Thematik deutlich weniger mitgenommen hätte „als jetzt in der einen Stunde, weil [sie sich dann] einfach [...] auch noch mal die Fragen [...] angucken konnte oder den Test einfach noch ein zweites Mal machen konnte und [...] dann schon [wusste], worauf [...] der Fokus [liegt]“. Andere Personen hoben hervor, dass sie „sehr schnell sehr gut wichtige Inhalte über das Thema erfahren und vor allem auch nochmal die Zusammenfassung am Ende des Videos [einsehen konnten], [um] auch nochmal selber [zu] überprüfen [...], ob [sie] auch alles verstanden [haben]“. Weitere Personen sahen die Vorteile dieses Lernformats im „spielerische[n] Aspekt“ und prophezeiten „großes Potenzial“ für den Einsatz „in anderen Bereichen je nach Themengebiet“. Im Gegensatz dazu betonte eine Person mehrfach, dass ein solches digital gestütztes Format eine kompetente Lehrkraft nicht ersetzen könne. Vor dem Hintergrund, dass hierin auch nicht der Anspruch des entwickelten virtuellen Lernraums liegt, können die Erprobungsergebnisse als sehr positiv bewertet werden. Trotzdem ist zu betonen, dass der schulische und außerschulische Einsatz eines solchen Formats nicht losgelöst, sondern immer didaktisch-methodisch in ein Gesamtarrangement eingebettet und nach Möglichkeit von einer qualifizierten didaktischen Fachkraft begleitet werden sollte.

5. Einschränkungen

Obleich der Verlauf von "weiter.digital" als insgesamt erfolgreich bewertet werden kann, unterliegt er – wie jedes Forschungs- und Entwicklungsvorhaben – einigen Limitationen, welche die Aussagekraft einiger Ergebnisse einschränken. Diese beginnen bei der Ausgangs- und Bedarfsanalyse in den sächsischen KKV/KMU. Trotz einer breiten und direkten Ansprache durch den VSBl und die Bildungsanbietenden an ihre Mitglieder bzw. Kunden, mit denen sie teilweise bereits seit Jahrzehnten zusammenarbeiten, konnten lediglich 33 KKV/KMU für die Beteiligung am Vorhaben gewonnen werden. Somit wurden in der Ausgangsanalyse von rund 149.000 KKV/KMU in Sachsen (SMWA, 2018) lediglich 0,02 % befragt, weswegen nicht von einer Repräsentativität der Ergebnisse gesprochen werden kann. Dennoch gibt die Befragung einen vielversprechenden ersten Einblick, auf den breitere (ggf. bildungspolitisch initiierte) Studien in Zukunft aufbauen sollten.

Der Umstand der eingeschränkten Erreichbarkeit der KKV/KMU führte weiterhin zu Limitationen in der praktischen Umsetzung des gewählten DBR-Forschungsansatzes. Sein grundlegendes Ziel ist es, die entwickelten Interventionen in hoher Frequenz und zeitnah zu evaluieren, damit die Erkenntnisse dieser Begleitforschung unmittelbar in die agilen Iterationszyklen einfließen können und letztendlich zum bestmöglichen Lösungsansatz führen. Obleich im vorliegenden Forschungsvorhaben alle erstellten Produkte mehrere (interne und externe) Iterationen durchliefen, konnte die angestrebte Vorgehensweise wegen der überwiegend eher geringen Involvierung der KKV/KMU nicht dauerhaft durchgeführt werden. Weiterhin kam es auch durch die COVID-19-Pandemie und die damit zusammenhängenden, höheren Auslastungen und Einschränkungen für alle Projektbeteiligten zu Verzögerungen. Dadurch wurde der Effekt der direkten Adaption innerhalb der mikro- und mesozyklischen Prozesse zum Teil vermindert. Zudem verzögerte sich der Entwicklungsprozess insgesamt, sodass einige Lernangebote erst in einer größer angelegten Abschlussevaluation am Ende des Vorhabens erprobt werden konnten.

Während die Ergebnisse der (Online-)Erprobung der entwickelten Blended-Learning-Angebote und Lernmodule aufgrund der relativ großen und eher heterogenen Stichprobe als verhältnismäßig aussagekräftig betrachtet werden können, ist die Vor-Ort-Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums in Bezug auf ihre Repräsentativität mit Vorsicht zu betrachten. Die Stichprobe bestand dabei lediglich aus zwei Berufsschulklassen des Immobilienfachbereiches, woraus eine eher homogene Verteilung des Alters und des Bildungsniveaus sowie eine vergleichsweise hoch ausgeprägte Technologiebereitschaft resultierten. Folglich ist zu vermuten, dass die relativ junge und technikaffine Probandengruppe

aufgrund ihrer Vorkenntnisse und Einstellungen den virtuellen Lernraum vergleichsweise einfach bedienen konnte und entsprechend positiv bewertete. In zukünftigen Stichproben gilt es folglich, dieses innovative Lernformat in breiteren Untersuchungen auch mit älteren und weniger technikaffinen Lernenden sowie in anderen fachlichen Bereichen und didaktischen Settings zu untersuchen.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich aus der methodischen Vorgehensweise bei der Erfassung der Medienkompetenzentwicklungen durch den Vergleich der Selbsteinschätzungen vor und nach der Bearbeitung der digital gestützten Lernangebote. Dabei sollte erfasst werden, inwieweit die praktische Nutzung bzw. Bearbeitung solcher Lernangebote bereits dazu beitragen kann, dass die Lernenden ihre (in diesem Fall anwendungsbezogene) Medienkompetenz erweitern. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass ein Lernmodul eben diese Thematik explizit adressierte. Folglich ist nicht gänzlich klar, inwieweit und zu welchen Anteilen diese beiden Maßnahmen zur Kompetenzförderung - also die direkte Förderung über die Vermittlung von entsprechenden Kenntnissen und die indirekte Unterstützung durch die Rezeption von Lernmedien - letztendlich zu dem deskriptiv- und inferenzstatisch ermittelten Kompetenzzuwachs geführt haben. Aufgrund teilweise fehlender Angaben der Probanden dazu, welche(s) konkrete(n) Lernangebot(e) sie jeweils bearbeiteten haben, konnten hierzu keine vertiefenden Analysen durchgeführt bzw. Rückschlüsse gezogen werden. Zukünftigen Forschungsvorhaben wird empfohlen, diesbezüglich methodisch differenzierter vorzugehen, um die Repetition einer solchen Konfundierung zu vermeiden.

Auch die abschließend aufzuführende Limitation bezieht sich auf einen methodischen Aspekt. Die Reliabilitätsanalyse der Skalen, die im Rahmen der Erprobung des virtuellen 360-Grad-Lernraums verwendet wurden, zeigte für die Subskala für die intrinsische kognitive Belastung eine fragwürdige, für die extrinsische Belastung eine schlechte und für die lernrelevanten kognitiven Prozesse sogar eine inakzeptable Verlässlichkeit der durchgeführten Messungen. Dies ist insofern verwunderlich, als dass zu deren Erfassung der validierte und bereits relativ etablierte Fragebogen zur Erfassung der kognitiven Belastung von Klepsch et al. (2017) verwendet wurde. Zu betonen ist, dass der Fragebogen in seiner original publizierten Form verwendet und keinerlei Anpassungen daran vorgenommen wurden. Dennoch ist durch die verhältnismäßig geringe Reliabilität der Skala bei der Verwendung im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die Aussagekraft der empirisch ermittelten Ergebnisse zur kognitiven Belastung (teilweise stark) eingeschränkt. Es gilt zu eruieren, inwieweit diese Reliabilitätsberechnungen

zum bereits seit längerer Zeit andauernden wissenschaftlichen Diskurs zur validen und reliablen Erfassbarkeit von kognitiven Prozessen durch Selbstberichte beitragen können.

6. Fazit und Ausblick

Im Folgenden werden zehn zentrale Erkenntnisse aus dem Projekt mit Bezug zu den drei eingangs aufgeführten Forschungsfragen (siehe Abschnitt 1.4) zusammengefasst dargestellt und daraus resultierende Anknüpfungspunkte für die zukünftige Forschung und Praxis aufgezeigt:

(1) Wie ist der Status Quo der digital gestützten Weiterbildung in KKV/KMU im Bundesland Sachsen?

(1A) Während die grundlegende Infrastruktur für die Nutzung von digital gestützten Lernangeboten (wie z. B. eine schnelle Internetanbindung und hinreichend leistungsfähige Rechner mit Webbrowsern) **in den sächsischen KKV/KMU vorhanden ist, fehlt es überwiegend an fortgeschrittenen, bildungsbezogenen Technologien** (wie z. B. interaktiven Whiteboards, Lernplattformen und Videokonferenzsoftware). Hier gilt es zu untersuchen, wie sich die Ausstattung seit dem Zeitpunkt der Erhebung im Jahr 2019 – beispielsweise durch die Einflüsse der COVID-19-Pandemie – verändert hat. Darauf aufbauend ist unter ökonomischen Gesichtspunkten zu prüfen, welche bildungsbezogene Infrastruktur die KKV/KMU (zukünftig) selbst betreiben und welche sie (z. B. von Bildungsanbietenden) fremdnutzen sollten.

(1B) Die sächsischen KKV/KMU sind bereit für digital gestütztes Lernen am Arbeitsplatz. Mehr als vier Fünftel der Befragten stehen Online-Schulungen sowie dem Lernen am Arbeitsplatz positiv gegenüber. In Bezug auf Blended Learning sind es knapp zwei Drittel. Damit ist eine wichtige Grundvoraussetzung für den Einsatz von digital gestützten Lernangeboten in ihrer betrieblichen Weiterbildung erfüllt. Zukünftige Forschungsvorhaben sollten sich damit befassen, inwieweit sich diese Einstellungen seit dem Erhebungszeitpunkt – beispielsweise durch die COVID-19-Pandemie – verändert haben und durch welche Faktoren die Diskrepanz zwischen der Beliebtheit von Online-Schulungen und den bildungswissenschaftlich erwiesenermaßen überlegenen Blended-Learning-Formaten zu erklären ist.

(1C) Die Einstellungen zur Nutzung von digital gestützten Lernangeboten in sächsischen KKV/KMU hängen nicht mit der Hierarchieebene zusammen, auf der die Befragten angesiedelt sind. Es war anzunehmen, dass insbesondere Führungspersonen ihren Einsatz befürworten, um etwa die Innovationskraft und Weiterbildungseffizienz der KKV/KMU zu erhöhen und dem Anpassungsdruck zu begegnen, der durch die zunehmende Digitalisierung der Gesellschaft entsteht (Disselkamp & Heinemann, 2018). Dagegen könnten Mitarbeitende auf der operativen Ebene solchen Neuerungen etwa aufgrund bestehender Vorbehalte und Ängste eher skeptisch gegenüberstehen. Für diese Hypothese konnte in der durchgeführten Untersuchung jedoch kein

inferenzstatistischer Nachweis erbracht werden. Ihr lag jedoch nur eine kleine Stichprobe aus einem einzigen Bundesland zugrunde, weswegen eine breitere (beispielsweise bundesweite) Studie hier zielführend erscheint.

(2) Wie sollten bedarfsgerechte, digital gestützte Lernangebote gestaltet und entwickelt werden, um die (arbeitsplatzintegrierte) Weiterbildung in sächsischen KKV/KMU nachhaltig zu unterstützen?

(2A) Auch im Jahr 2022 fehlt es weiterhin an einem ebenso einsteiger- und benutzerfreundlichen wie funktionalen Autorenwerkzeug für Web-Based-Trainings. Die Software Adobe Captivate wurde vor allem für die Entwicklung der Web-Based-Trainings ausgewählt, weil der Hersteller eine einwandfreie, responsive Anpassung der damit erstellten Produkte an gebräuchliche Displaygrößen und -formate verspricht. Die Responsivität erwies sich jedoch in ihrer Umsetzung als gleichermaßen anspruchsvoll und fehlerbehaftet. Dies schränkt – ebenso wie z. B. die begrenzt intuitive Menüführung und Bedienbarkeit – die Benutzerfreundlichkeit erheblich ein. Andere Autorentools, die in früheren Vorhaben (z. B. Dyrna et al., 2019) oder im späteren Verlauf von "weiter.digital" alternativ verwendet wurden, sind zwar einfacher und intuitiver zu bedienen. Sie finden ihre Grenzen jedoch wahlweise in der vollständig responsiven Darstellung der Ergebnisse (wie z. B. Articulate Storyline bzw. 360), dem Erfordernis von (fortgeschrittenen) Programmierkenntnissen (wie z. B. Adobe DreamWeaver) oder technischen Unzulänglichkeiten (wie etwa Microsoft PowerPoint). Die didaktischen Fachkräfte von Bildungsanbietenden und anderweitigen Unternehmen verfügen jedoch in der Regel nicht über umfassende informatische Kompetenzen, weswegen ambitionierte Entwicklungsvorhaben in der Zukunft gefordert sind, hier mit einer einsteigerfreundlichen kommerziellen oder Open-Source-Lösung Abhilfe zu schaffen.

(2B) Die im Vorhaben entwickelten Lernangebote erwiesen sich in der Erprobung mit 169 Teilnehmenden als angenehm, benutzerfreundlich, motivierend und flexibel einsetzbar. Folglich erscheinen sie sehr geeignet, um die Weiterbildungsbeteiligung in (sächsischen) KKV/KMU nachhaltig zu fördern. Die breite Relevanz ihrer Themen – etwa in Form von Empfehlungen zum Arbeiten im Home-Office, Brandschutz und Medienkompetenz – sowie ihre Bereitstellung als kostenfrei nachnutzbare Open Educational Resources ermöglichen eine umfängliche und branchenübergreifende Verbreitung. Daran anknüpfend sollten zukünftige Vorhaben analysieren, in welchen Bereichen und in welcher Intensität die Lernangebote eingesetzt wurden sowie inwieweit die Nutzenden selbst personalisierende Anpassungen

angefragt oder selbstständig vorgenommen (also etwa Beispiele mit Fotoaufnahmen aus dem eigenen Betrieb integriert) haben.

(2C) Die entwickelten, digital gestützten Angebote fördern die Selbstlernkompetenz und Medienkompetenz der Lernenden. Neben fachspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten erwerben Nutzende also auch lernmethodische Kompetenzen. Letztere legen in der heutigen Gesellschaft, die u. a. maßgeblich von einer wachsenden Konnektivität, Individualisierung und Wissenskultur geprägt wird, den Grundstein für eine lebensbegleitende Weiterqualifizierung zur Erhaltung der persönlichen Wettbewerbsfähigkeit. Entwicklungsvorhaben sollten perspektivisch an die hier entwickelten Ansätze anknüpfen und aus der breiten Vielfalt von bereits bestehenden Angeboten zur Förderung von Lern- und Medienkompetenzen ebenso breite wie vertiefende Programme für KKK/KMU kondensieren und erproben, welche bestmöglich auf deren spezifische Bedarfe zugeschnitten sind. Diese gilt es vorab ganzheitlich zu ermitteln.

(2D) Interaktive virtuelle Lernräume, die auf 360-Grad-Panorama-Aufnahmen basieren, sind vielversprechende Lernformate. Sie wirken gemäß vergleichenden Pilotstudien ähnlich realitätsnah und lernförderlich wie stärker immersive virtuelle Realitäten, lassen sich jedoch wesentlich effizienter produzieren (Eiris et al, 2020; Moore et al., 2019). Die Lernenden, die den im Vorhaben entwickelten, virtuellen 360-Grad-Panorama-Lernraum bearbeiteten, erlebten eine positive Nutzungserfahrung und hohe Lernfreude. Dieses innovative und bislang weitgehend unerforschte Lernformat bietet vielfältige Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschung. Sie könnte sich beispielsweise damit befassen, wie solche Lernräume gestaltet werden sollten, um ein möglichst hohes Präsenzerleben sowie eine optimale Lernleistung zu ermöglichen.

(3) Wie können KKK/KMU im Bundesland Sachsen bei der Umsetzung von digital gestützter (arbeitsplatzintegrierter) Weiterbildung zukünftig unterstützt werden?

(3A) Die Einbindung von KKK/KMU aus Sachsen in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben stellt eine Herausforderung dar. Trotz einer direkten Kontaktaufnahme durch die Bildungsanbieter, bei denen die KKK/KMU zum Teil bereits jahrzehntelang zur Stammkundschaft gehörten, konnten lediglich 33 von insgesamt ca. 149.000 sächsischen KKK/KMU (SMWA, 2018) für die Beteiligung an der Ausgangsanalyse gewonnen werden. Auch ihre kontinuierliche Einbindung in den iterativen Entwicklungsprozess der digital gestützten Lernprozesse war nur bedingt möglich. Diesbezüglich gilt es zu evaluieren, ob die Gründe hierfür über die hohe Arbeitslast der Mitarbeitenden in den KKK/KMU hinausgehen und wie diese bislang

wenig beforschte Unternehmensgruppe stärker dazu motiviert werden kann, sich zukünftig intensiver an wissenschaftlichen Vorhaben zu beteiligen.

(3B) Sächsische Bildungsanbieter können dazu befähigt werden, selbstständig mediendidaktische Konzepte für KKKU/KMU zu entwickeln und technisch umzusetzen. Der schrittweise Transfer der hierfür erforderlichen Kompetenzen von der TUD zu den drei beteiligten Bildungsanbietenden AMS, AWW und future im Rahmen des Vorhabens verlief erfolgreich. Anhand des dabei entwickelten, vertiefenden Verständnisses des Vorgangs zur Erstellung von digital gestützten Lernangeboten sind die Bildungsanbieter zukünftig in der Lage, Aufwendungen für kostenintensive Fremdentwicklungen zu reduzieren, indem sie ihre Bedarfe konkreter definieren und kleinere Umsetzungen und Anpassungen unter Umständen selbst vornehmen können. Die anknüpfende Forschung sollte sich damit befassen, unter welchen Voraussetzungen eine Eigenentwicklung rentabel ist und wann eine Fremdentwicklung präferiert werden sollte.

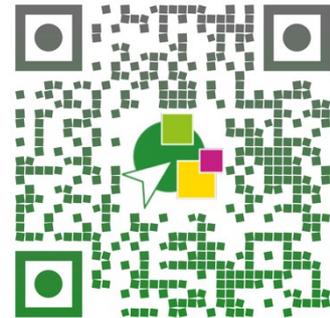
(3C) Sächsische KKKU/KMU benötigen bildungspolitische Unterstützung bei der Integration von digital gestützten Lernangeboten in die betriebliche Weiterbildung! Die bisherige Forschung begrenzt sich auf Pilotprojekte. Die Betriebe sind bei der Integration von digital gestützten Angeboten in ihre Weiterbildungsstrategie weitgehend auf sich allein gestellt. Was für Großkonzerne keine Hürde darstellt, bringt für KKKU/KMU große Herausforderungen mit sich. Sie benötigen oftmals Unterstützung bei der Integration von digital gestützten Lernangeboten in ihre betrieblichen Abläufe. Die Erweiterung der KMK-Strategie zur Bildung in der digitalen Welt – ergänzend um einen Abschnitt zur Digitalisierung der Weiterbildung – (KMK, 2021) ist ein vielversprechender Ansatz. Er fällt jedoch im Gegensatz zu seinen Pendanten für die schulische Allgemeinbildung und Hochschulbildung vergleichsweise kurz aus und bedarf entsprechend neben einer weiteren Ausführung auch einer praktischen Unterbreitung mit idealerweise staatlich finanzierten oder subventionierten Weiterbildungsmaßnahmen für KKKU/KMU.

Das Projekt-Team hofft, dass mit den Erkenntnissen, welche in diesem Vorhaben gewonnen wurden, einige hilfreiche Bausteine zum aktuellen Stand der Forschung zur digitalisierten betrieblichen Weiterbildung (in sächsischen KKKU/KMU) beigetragen werden konnten. Mit dem vorliegenden Abschlussbericht und insbesondere den abschließenden Thesen möchte das Projekt-Team nachfolgende Forschungsvorhaben zur Aufnahme eines fachlichen Diskurses mit dem Autorenteam und zur empirischen Anknüpfung an unsere Ergebnisse ermutigen bzw. motivieren.

Kontakt

Weiterführende Informationen und alle Ergebnisse unseres Vorhabens finden Sie über unsere Website:

weiter.digital.vsbi.de



Kontaktdaten der Verbundbeteiligten:



VSBI Verband Sächsischer Bildungsinstitute e.V.

Siegfried-Rädel-Straße 7,
01809 Heidenau
Telefon: +49 3529 / 59 86 997
E-Mail: vsbi@vsbi.de



AMS Jugend und Bildung GmbH

Siegfried-Rädel-Straße 7
01809 Heidenau
Telefon: +49 3529 / 59 86 980
E-Mail: info@ju-bi.de



AWV - Akademie für Wirtschaft & Verwaltung GmbH

Güntzstraße 1
01069 Dresden
Telefon: +49 351 4445 0
E-Mail: dresden@awv.de



future Training & Consulting GmbH

Fiete-Schulze-Straße 13
06116 Halle (Saale)
Telefon: +49 345 56418 0
E-Mail: info@futuretrainings.com



Technische Universität Dresden

Center for Open Digital Innovation and Participation
01062 Dresden
Telefon: +49 351 463 32772 / +49 351 463 35011
E-Mail: codip@tu-dresden.de

Literatur

- Belaya, V. (2018). The Use of e-Learning in Vocational Education and Training (VET): Systematization of Existing Theoretical Approaches. *Journal of Education and Learning*, 7, 92–101.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2021). Weiterbildungsverhalten in Deutschland 2020. Ergebnisse des Adult Education Survey - AES-Trendbericht. Online verfügbar: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31690_AES-Trendbericht_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [20.05.2022].
- Büttner, H., Kanbach, D., Lahmann, A., Schreiter, M., & Steinhoff, M. (2018). Digitalisierung im sächsischen Mittelstand – Status Quo, Bedarfe und Ableitungen. Online verfügbar: <https://www.hhl.de/app/uploads/2019/09/Studie-Digitalisierung-im-s%C3%A4chsischen-Mittelstand.pdf> [20.05.2022].
- Disselkamp, M., & Heinemann, S. (2018). Digital-Transformation-Management – Den digitalen Wandel erfolgreich umsetzen. Schäffer Poeschel.
- Dyrna, J. (2021). Selbstgesteuertes Lernen. Begriffsbestimmung und Operationalisierung. In *Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Weiterbildung. Ein Handbuch für Theorie und Praxis* (S. 65–83). Waxmann.
- Dyrna, J., Gnauck, D., & Kasper, B. (2019). PROSUMEr – Ein interaktives, nachhaltiges Lehrkonzept zur proaktiven Produkt- und Maschinensicherheit für die universitäre Ausbildung. *Sicher ist sicher*, 70, 488–492. <https://www.doi.org/10.37307/j.2199-7349.2019.10>
- Dyrna, J., Stöhr, K., Zawidzki, J., & Filz, N. (2021). Einsatz von virtuellen 360-Grad-Lernräumen in der beruflichen Weiterbildung. In T. Köhler, E. Schoop, N. Kahnwald, & R. Sonntag (Hrsg.), *Gemeinschaften in Neuen Medien. Digitale Partizipation in hybriden Realitäten und Gemeinschaften* (S. 100–105). TUDPress. <https://doi.org/10.25368/2022.31>
- Dyrna, J., Zawidzki, J., & Filz, N. (2020). Betriebliche Weiterbildung in sächsischen Klein- und Kleinstunternehmen – arbeitsplatzintegriert und digital gestützt? In T. Köhler, E. Schoop, & N. Kahnwald (Hrsg.), *Gemeinschaften in Neuen Medien. Von hybriden Realitäten zu hybriden Gemeinschaften* (S. 353–363). TUDpress.

- Egetenmeyer, R., Kröner, S., & Thees, A. (2021). Digitalisierung in Angeboten der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 44, 115–132.
- Europäische Kommission (2017). Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über eine erneuerte EU-Agenda für die Hochschulbildung. Online verfügbar: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/COM\(2017\)247_0/de00000000200208?rendition=false](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/COM(2017)247_0/de00000000200208?rendition=false) [17.05.2022].
- Eiris, R., Gheisari, M., & Esmaeili, B. (2020). Desktop-based safety training using 360-degree panorama and static virtual reality techniques: A comparative experimental study. *Automation in Construction*, 109, 102969. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.102969>
- Fisher, M. J., & King, J. (2010). The self-directed learning readiness scale for nursing education revisited: A confirmatory factor analysis. *Nurse Education Today*, 30, 44–48.
- Guay, F., Vallerand, R. J., & Blanchard, C. (2000). On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and Emotion*, 24, 175–213.
- Hoffmann, L., Müller, J., Himmler, L. (2021). Lehrkräftefortbildung neu gedacht: online-autark-selbstgesteuert-kollaborativ-zertifiziert. In T. Köhler, E. Schoop, N. Kahnwald, & R. Sonntag (Hrsg.), *Gemeinschaften in Neuen Medien. Digitale Partizipation in hybriden Realitäten und Gemeinschaften* (S. 211–215). TUDpress.
- Jahnke, I., Terkowsky, C., Burkhardt, C., Dirksen, U., Heiner, M., Wildt, J., Tekkaya, A. E., (2009). Experimentierendes Lernen entwerfen - E-Learning mit Design-based Research. In N. Apostolopoulos, H. Hoffmann, V. Mansmann & A. Schwill, (Hrsg.): *E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter* (S. 279–290). Waxmann.
- Käpplinger, B. (2018). Theorien und Theoreme der betrieblichen Weiterbildung. In R. Tippelt, A. von Hippel (Hrsg.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (S. 679–695). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19979-5_31
- Kerres, M. (2018a). Bildung in der digitalen Welt: Wir haben die Wahl. denk-doch-mal.de, Online-Magazin für Arbeit-Bildung-Gesellschaft, 2, 1–7.
- Kerres, M. (2018b). *Mediendidaktik*. De Gruyter Oldenbourg.

- Klepsch, M., Schmitz, F., & Seufert, T. (2017). Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Frontiers in Psychology*, 8, 1997. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2021). Strategie der Kultusministerkonferenz „Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie “Bildung in der digitalen Welt.”. Online verfügbar: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf [17.05.2022]
- Lewis, J. R., Utesch, B. S., & Maher, D. E. (2015). Measuring Perceived Usability: The SUS, UMUX-LITE, and AltUsability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31, 496–505. <https://doi.org/10.1080/10447318.2015.1064654>
- Lichtblau, K., Schleiermacher, T., Goecke, H., & Schützdeller, P. (2018). Digitalisierung der KMU in Deutschland. IW Consult.
- Lombard, M., Ditton, T. B., & Weinstein, L. (o. J.). Measuring Presence: The Temple Presence Inventory. *Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence*, 1–15.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 48–58.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. Department of Education.
- Moore, H. F., Eiris, R., Gheisari, M., & Esmaeili, B. (2019). Hazard Identification Training Using 360-Degree Panorama vs. Virtual Reality Techniques: A Pilot Study. *Computing in Civil Engineering 2019*, 55–62. <https://doi.org/10.1061/9780784482421.008>
- Reinmann, G., (2016). Design-Based Research am Beispiel hochschuldidaktischer Forschung. Online verfügbar: https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2016/11/Vortrag_Berlin_Nov2016.pdf [13.05.2022].
- Rohrbach-Lochner, F. & Marohn, A. (2018). How research-based learning can increase teacher students' knowledge and abilities - a design-based research project in the context of pupils' (mis) conceptions in science. *RISTAL. Research in Subject-matter Teaching and Learning*, 1,

- 35–50. Online verfügbar:
https://www.ristal.org/fileadmin/user_upload/RISTAL/PDFs_2018/RohrbachLochner_Marohn.pdf [23.05.2022].
- Rosenblatt, B. von, & Bilger, F. (2008). *Weiterbildungsverhalten in Deutschland*. Band 1. Berichtssystem Weiterbildung und Adult Education Survey 2007. Bertelsmann.
- Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2017). Design and evaluation of a short version of the user experience questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4, 103–108.
- Seyda, S., & Placke, B. (2020). IW-Weiterbildungserhebung 2020: Weiterbildung auf Wachstumskurs. *IW-Trends-Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 47 (4), 105–123.
- Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA)(2021). *Medieninformation mit Audiodatei: Sechs Millionen Euro REACT-EU-Mittel für Förderprogramm »Berufliche Weiterbildung Sachsen«*. Online verfügbar:
https://www.medienservice.sachsen.de/medien/news/403328/download_pdf [20.05.2022]
- Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA)(2018). *Mittelstandsbericht 2015–2017 des Freistaates Sachsen*. Online verfügbar:
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/33600/documents/51607> [17.05.2022].
- Simons, M., Meeus, W., & T'Sas, J. (2017). Measuring media literacy for media education: Development of a questionnaire for teachers' competencies. *Journal of Media Literacy Education*, 9, 99–115.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning: A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study. *Review of Educational Research*, 81, 4–28.
<https://doi.org/10.3102/0034654310393361>
- Wagner, C., & Schölmerich, F. (2021). *Status Quo und Zukunft der digitalen Weiterbildung in Unternehmen*. Online verfügbar: https://bitkom-akademie.de/sites/default/files/news/2021-09/Bitkom_Akademie_Studie%20zur%20Weiterbildung%202021.pdf [20.05.2022].