

Andreas FISCHER, Christopher PABST, Anna JÖCHNER, Sabrina LORENZ & Thomas SCHLEY
(Forschungsinstitut Betriebliche Bildung f-bb, Nürnberg)

Möglichkeiten, Bedarfe und Wünsche bezüglich der Personalisierung berufsbezogener Weiterbildung.

bwp@-Format: **Forschungsbeiträge**

Online unter:

https://www.bwpat.de/ausgabe43/fischer_etal_bwpat43.pdf

in

bwp@ Ausgabe Nr. 43 | Dezember 2022

Digitale Arbeitsprozesse als Lernräume für Aus- und Weiterbildung

Hrsg. v. **Karin Büchter, Karl Wilbers, Lars Windelband & Bernd Gössling**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | *bwp@* 2001–2022

bwp@

www.bwpat.de



Herausgeber von *bwp@* : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Möglichkeiten, Bedarfe und Wünsche bezüglich der Personalisierung berufsbezogener Weiterbildung

Abstract

Der vorliegende Beitrag befasst sich damit, wie sich digitale Bildungsangebote systematisch über Prozesse der Modularisierung und Personalisierung an Bedürfnisse von heterogenen Zielgruppen anpassen lassen. Zunächst werden konzeptionelle Möglichkeiten der Modularisierung und Personalisierung von Bildungsmaßnahmen dargestellt.

Anschließend wird auf Basis einer Inhaltsanalyse von Expert*inneninterviews mit Bildungsanbieter*innen und auf Basis einer Teilnehmendenbefragung (die im Projekt KIPerWeb durchgeführt wurden) herausgearbeitet, in welchem Maße unterschiedliche Personalisierungs- und Modularisierungsmaßnahmen seitens der Bildungspraktiker*innen und der Adressat*innen gewünscht werden oder im Sinne eines objektiven Bedarfs für eine Teilhabe am Bildungsgeschehen zielführend sind (z.B. im Falle von Einschränkungen oder Behinderungen).

Die Ergebnisse betonen allgemein die Rolle von Modularisierung und wissensbasierter Inhaltsadaptation sowie für Subgruppen auch die Relevanz von Anpassungen aufgrund von Einschränkungen (z.B. Sinnesbeeinträchtigung, körperliche Behinderung) oder aufgrund der persönlichen Situation (z.B. Kinderbetreuung, Kenntnis der deutschen Sprache).

Possibilities, needs and wishes regarding the personalization of job-related further education

This article deals with how digital educational offers can be systematically adapted to the needs of heterogeneous target groups via processes of modularization and personalization. First, conceptual possibilities for modularization and personalization of educational measures are presented.

Subsequently, on the basis of a content analysis of expert interviews with training providers and on the basis of a participant survey (which were carried out in the KIPerWeb project), it is worked out to what extent different personalization and modularization measures are desired by educational practitioners and participants or even necessary for participants to be included in further education (e.g. in the case of restrictions or disabilities).

Results generally emphasize the role of modularization and knowledge-based content adaptation as well as the relevance of adaptations based on limitations (e.g. sensory impairment, physical disability) or based on personal situation (e.g. childcare, knowledge of the German language) for subgroups.

Schlüsselwörter: *Adaptives Lernen, Modularisierung, Teilqualifikation, Künstliche Intelligenz, Berufliche Weiterbildung*

bwp@-Format: **FORSCHUNGSBEITRÄGE**

1 Adaptives und modulares Lernen in der beruflichen Bildung

Adaptives Lernen und flexible, personalisierte Formen der Aus- und Weiterbildung gewinnen im Zuge des Wandels der Arbeit an Bedeutung – berufliche Anforderungen diversifizieren sich aufgrund tiefgreifender digitaler und sozial-ökologischer Transformationen zunehmend (vgl. Dauser/Fischer/Weber 2022; Hemmer/Ifenthaler 2022) und entsprechend steigt für Beschäftigte in vielen Branchen der Druck, sich lebenslang neue Kompetenzen anzueignen. Die Notwendigkeit lebenslangen Lernens wächst und damit auch die Nachfrage nach passgenauen Angeboten der beruflichen Weiterbildung. In diesem Zusammenhang steigt auch der Bedarf an inklusiven Angeboten, die lebenslanges Lernen passgenau und unabhängig von Merkmalen wie Alter, Geschlecht, Behinderung, sozialer Lage oder ethnischer Herkunft ermöglichen (vgl. Bundesregierung 2022; Heitplatz et al. 2022; Blanc/Beudt 2022).

Konkret werden demnach verstärkt berufsbezogene Bildungsangebote benötigt, die in der Lage sind, Lernenden *modular* jeweils diejenigen Lerninhalte in derjenigen Reihenfolge anzubieten, die möglichst gut zum individuellen Lebens- und Bildungsweg passen (vgl. Pilz 2005; Cedefop 2015), um anschließend *adaptiv* die gewählten Inhalte auf eine Weise zu präsentieren, die für die Lernenden mit ihren Eigenschaften und Lebensumständen jeweils zielführend sind (vgl. Shute/Towle 2003). Sowohl die Möglichkeiten, die Modularisierung für eine passgenaue Auswahl von Lerninhalten eröffnet, als auch die adaptive Gestaltung des eigentlichen Lehr-/Lernprozesses werden bereits seit Jahren als vielversprechende Antworten auf den Bedarf nach einer *Personalisierung* von Bildungsangeboten diskutiert (Cedefop 2015; Shute/Towle 2003).

Vor diesem Hintergrund greift der vorliegende Beitrag die Frage auf, welche Möglichkeiten bestehen, um digitale berufsbezogene Bildungsangebote systematisch über Prozesse der Modularisierung und Personalisierung an Bedarfe und Wünsche von Bildungsdienstleistern einerseits und Lernenden andererseits anzupassen: Welche Arten der Modularisierung und Personalisierung sind konzeptuell zu unterscheiden? Wie lassen sich digitale Bildungsangebote zielführend modularisieren und personalisiert präsentieren? Welche Haltung nehmen Bildungsanbieter und Lernende zu unterschiedlichen Aspekten der Modularisierung und Personalisierung berufsbezogener Weiterbildungsmaßnahmen ein? Welche Subgruppen der Zielgruppe berufsbezogener Weiterbildungsmaßnahmen lassen sich hinsichtlich ihrer Wünsche und Bedarfe an Personalisierung unterscheiden?

Um diese Fragen zu beantworten, werden zunächst konzeptuelle *Möglichkeiten* der Modularisierung (s. 1.1) und Personalisierung (s. 1.2) von Bildungsmaßnahmen dargestellt. Anschließend wird auf Basis einer Inhaltsanalyse von Expert*inneninterviews mit Bildungsanbietern (s. 3.1) und auf Basis einer Teilnehmendenbefragung (s. 3.2 und 3.3) herausgearbeitet, in welchem Maße unterschiedliche Personalisierungs- und Modularisierungsmaßnahmen seitens der Bildungspraktiker*innen und der Adressat*innen gewünscht werden bzw. gar im Sinne eines objektiven Bedarfs für eine Teilhabe am Bildungsgeschehen erforderlich sind (z.B. im Falle von Einschränkungen oder Behinderungen).

1.1 Personalisierung durch Modularisierung berufsbezogener Bildungsangebote

Im Folgenden werden zunächst unterschiedliche Arten der Modularisierung berufsbezogener Bildungsangebote herausgearbeitet, um anschließend verbreitete Ansätze zur Konzeption und Gestaltung modularer Bildungsangebote vorzustellen. Im vorliegenden Beitrag interessiert Modularisierung dabei primär mit Blick auf die Möglichkeiten, die sie hinsichtlich der Auswahl und Rangreihung von Lerninhalten ermöglicht.

Das konzeptuelle Fundament einer modularen Berufsbildung in Deutschland bilden die grundlegenden Arbeiten von Pilz (vgl. 2005; 2009), die in der Literatur vielfach aufgegriffen und weiterentwickelt wurden (z.B. Pilz/Li 2016; Pilz/Li/Canning/Minty 2018; Cedefop 2015; Baumeler/Engelage/Strebel 2021).

Mit Blick auf den Begriff der Modularisierung ist festzustellen, „*dass Module in sich geschlossene Teile einer Gesamtheit darstellen. Folglich ist Modularisierung der Prozess des Zusammenfügens von in sich geschlossenen Teilen zu einer Gesamtheit oder des Zerstückelns der Gesamtheit in in sich geschlossene Teile*“ (Pilz 2009, 11; vgl. Pilz/Li 2016).

Ein prominentes Beispiel für modulare Angebote berufsbezogener Bildung stellen sog. Teilqualifizierungen dar (vgl. Dauser/Fischer/Weber 2022; Fischer/Wittig/Hecker 2020). Diese orientieren sich als Gesamtheit im o.g. Sinne jeweils an einem Ausbildungsberuf, der in Module unterteilt wird, die in systematischen, aufeinanderfolgenden Schritten auf einen Berufsabschluss vorbereiten (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2022). Eine solche Ausgestaltung hat eine nachweislich positive Wirkung auf die Eingliederungswahrscheinlichkeit in den Arbeitsmarkt (vgl. Bönke/Hammer/Hügler 2022; Patuzzi 2020) – selbst, wenn i.d.R. nur einzelne Module in Anspruch genommen werden (vgl. Patuzzi 2020; Fischer/Wittig/Hecker 2020).

Bei Teilqualifikationen wird als „Gesamtheit“ der Modularisierung jeweils ein Referenzberuf in Teile geteilt, die separat zertifiziert werden. Dies ermöglicht den Teilnehmenden eine Entscheidung darüber, welche Module sie wann (oder überhaupt) absolvieren wollen. Wird hingegen die Gesamtheit durch das Zusammenfügen von Teilen selbst erst konstituiert, spricht man von grundständiger Modularisierung im Sinne eines „Fragmentierungskonzepts“ (vgl. Pilz 2005; Cedefop 2015), bei dem die Module auf vielfältige Weise kombiniert werden können und dabei ebenso viele Gesamtheiten bilden, wie es Kombinationen gibt (vgl. hierzu das Konzept der „Micro-Credentials“, die flexibel zusammengestellt werden können. In den letzten Jahren wurde dieses Konzept auf EU-Ebene im Rahmen der Diskussion um ein Europäisches Leistungspunktesystem für die Berufsbildung, ECVET, zunehmend ausgearbeitet, siehe Sabbagh 2022). In beiden Fällen handelt es sich bei Modulen um Einheiten, die in einem größeren Ganzen eine bestimmte Funktion ausüben bzw. funktional geschlossen bestimmte Dienste bereitstellen.

Für Teilnehmende eröffnen modulare Angebote der beruflichen Aus- und Weiterbildung die Möglichkeit, Dienste gezielt bei Bedarf in Anspruch zu nehmen und das auf eine Weise, die mit der persönlichen Lebenssituation – z. B. familiären Verpflichtungen oder einer Beschäftigung – in Einklang steht (vgl. Dauser/Fischer/Weber 2022). Die Modulauswahl wiederum lässt sich durch ein professionelles Empfehlungsmanagement gezielt unterstützen. Im Projekt KIPer-

Web werden beispielsweise KI-basierte Verfahren entwickelt¹ und erprobt, um die passgenaue Auswahl von Modulen zu fördern (z.B. Paaßen et al., 2022).

Methodisch begleiten lässt sich die Konzeption und Gestaltung modularer Angebote durch ein heterogenes Methodenarsenal - angefangen bei didaktischen Techniken wie dem Strukturauf-riss, im Rahmen dessen Lernziele, Inhalte, Methoden, Materialien, involvierte Personen und der Ablauf von Lehrveranstaltungen modular strukturiert werden (vgl. Knoll 2007) bis hin zu Kreativtechniken wie z.B. Design Thinking Workshops (vgl. Plattner/Meinel/Weinberg 2009). Besonders hervorzuheben ist in diesen Zusammenhang auch die PLUG+LEARN-Methode von Krones und Schütze, die speziell für die Konzeption modularer Bildungsangebote entwickelt wurde: im Rahmen dieser Methode werden ausgehend von einem gewünschten Kompetenzprofil kompetenzorientierte Lernziele ermittelt, Rahmenbedingungen für die Umsetzung festgelegt, Lerninhalte gesammelt und didaktische Überlegungen zur Umsetzung angestellt sowie Ablaufpläne für die Umsetzung der Kompetenzmodule erstellt (vgl. Krones/Schütze 2018).

1.2 Personalisierung durch adaptives Lehren/Lernen

Im Folgenden sollen zunächst unterschiedliche Arten der Personalisierung berufsbezogener Bildungsangebote herausgearbeitet werden, um anschließend verbreitete Ansätze zur Konzeption und Umsetzung vorzustellen. Konzeptuell basiert Personalisierung im Rahmen des Lehr- bzw. Lernprozesses auf dem Konzept des adaptiven Lernens (vgl. Kärner et al. 2021), das sich nach Hemmler und Ifenthaler (2022) als Teilbereich von Learning Analytics fassen lässt.

Adaptives Lernen zielt darauf ab, den richtigen Inhalt auf die richtige Weise an die richtige Person zu vermitteln (vgl. Shute/Towle 2003) - ein Prozess, der für das Lehrpersonal allgemein sehr herausfordernd ist (vgl. Kärner et al. 2021) und der durch die Analyse statischer und dynamischer Daten über Lernende und Lernumgebung unterstützt werden kann (vgl. Hemmler/Ifenthaler 2022). Essalmi et al. (2015) haben in einem Literatur-Review herausgearbeitet, dass in einschlägigen Studien v.a. der individuelle Wissensstand zur Personalisierung von Bildungsangeboten herangezogen wird (67% der Studien), gefolgt von Lernzielen (38%), Lernstilen (33%) oder Medienpräferenzen (17%) – Hemmler und Ifenthaler (2022) sprechen in diesem Zusammenhang vom „internen Lernkontext“. Andere Merkmale, insb. zum sog. „externen Lernkontext“ (z. B. Effekte von und Interaktionen mit Charakteristika von Lernmaterialien, Dozent*innen, Lerngruppe, Bildungseinrichtung etc.), finden in Studien der arbeitsplatzbezogenen Erwachsenenbildung traditionell selten Berücksichtigung (vgl. ebd.).

Grundsätzlich empfiehlt es sich, bei der Gestaltung von adaptivem Lernen nicht rein datengestützt auf Basis der Effekte einzelner Variablen vorzugehen, sondern theoriegeleitet auf die Interaktionen empirisch bewährter Wirkmechanismen zu setzen (vgl. Hemmler/Ifenthaler 2022; Rey 2009). Die Berücksichtigung des Vorwissens bzw. der Expertise beispielsweise ist nicht nur praktisch verbreitet (vgl. Brusilovsky 1996; Kärner et al. 2021; Prihar et al. 2022),

¹ Konkret wurden bisher Prototypen entwickelt, die (1) smarte Filtersequenzen auf Basis von Metadaten ermitteln, (2) ein thematisches Matching von individuellen Interessen und Kursinhalten auf Basis von Wort- und Satzeinbettungen vornehmen, (3) gewichtete Markovketten auf Basis der Kurshistorie von Teilnehmenden berechnen oder (4) eine psychometrische Wissenszuwachs vorhersage vornehmen, um zu berechnen, welcher Wissenszuwachs für unterschiedliche Angebote jeweils zu erwarten ist (Fischer/Paaßen/Schley/Jöchner 2022).

sondern auch theoretisch und empirisch von Interesse, da sie den Effekt von zahlreichen Gestaltungsprinzipien moderiert (vgl. Rey/Fischer 2013): Studien zu Theorien multimedialen Lernens zufolge erweist sich z.B. der Einsatz von Gestaltungsprinzipien wie Multimedialität, räumliche Nähe und zeitliche Kontiguität von Erklärungen als zielführender bei geringer Expertise, wohingegen Variabilität von Übungen und Imagination gelernter Arbeitsschritte bei hoher Expertise vielversprechender sind (vgl. Rey 2009). In der Literatur sind derartige Interaktions-Effekte als „Expertise-Reversal-Effect“ bekannt, theoretisch plausibel erklärbar und empirisch gut belegt (vgl. Rey/Fischer 2013; Prihar et al. 2022). Auch bei der empirischen Vorhersage des Wissenszuwachses, der durch den Besuch von unterschiedlichen E-Learning Modulen zu erwarten ist und der insofern als Grundlage für Adaptationsentscheidungen herangezogen werden kann, empfiehlt sich Vorwissen als zentraler Prädiktor (vgl. Paaßen et al. 2022).

In der Literatur zu adaptivem E-Learning werden unterschiedliche Arten der Adaptation unterschieden. Nach Augustin (2016) sind auf Basis einer Recherche verfügbarer Systeme z.B. die Kategorien „Navigationsadaption“ sowie „Textadaption“ und „Contentadaption“ (vgl. Bunt/Carenini/Conati 2007) besonders verbreitet. Erstere beschreibt Anpassungen auf Ebene der Verlinkungen zwischen verschiedenen (Web-)Seiten mit Inhalten („link-level adaptation“, vgl. Brusilovsky 1996), wohingegen sich die beiden anderen auf die Selektion und Formatierung der Inhalte beziehen („content-level adaptation“, vgl. ebd.), konkret auf die Auswahl und Präsentation von Lernobjekten/-materialien (vgl. Bunt/Carenini/Conati 2007). Mit Blick auf den vorliegenden Beitrag ist die konzeptuelle Relation von Modularisierung und Navigationsadaption hervorzuheben, da die Modularisierung von Bildungsangeboten – im Sinne der Separierung isoliert vermittelbarer Teile einer Ganzheit – logisch betrachtet eine notwendige Voraussetzung für Navigationsadaption – i.S.v. passgenauer Auswahl und Verknüpfung der Module – darstellt.

Um die Bedeutung der unterschiedlichen Kategorien von Maßnahmen klar und anschlussfähig anzusprechen, werden die drei Kategorien im Folgenden unter den Begriffen „Navigationsadaption“, „Formatierungsadaption“ und „Inhaltsadaption“ geführt (vgl. Abb. 1).

Arten der Adaptation

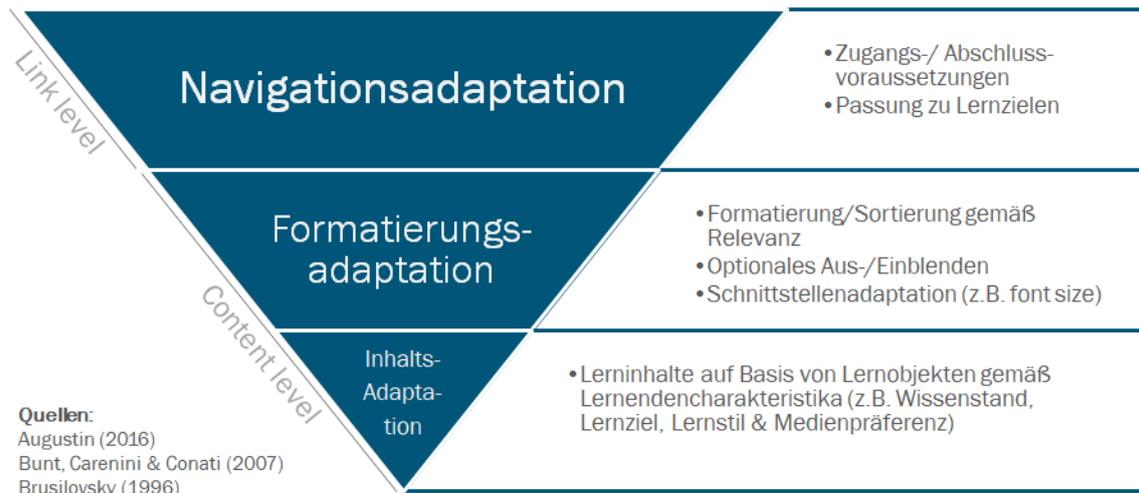


Abbildung 1: Schematische Darstellung von Arten der Adaptation

Im Kern lassen sich diese drei Arten dabei konsistent zu Augustin (2016), Bunt, Carenini und Conati (2007) und Brusilovsky (1996) wie folgt fassen:

- *Navigationsadaptation*: Die Verlinkungen zu Lerninhalten werden anhand von Lerneigenschaften ausgewählt (z.B. nur Links zu Materialien, die zum Lernziel passen oder die noch nicht behandelt wurden), sortiert (z.B. alle Links zeigen, aber passende Links nach oben sortieren) oder annotiert (z.B. durch den Einsatz von Schriftarten, Farben oder Symbolen zur Hervorhebung von Links). Sehr verbreitet ist beispielsweise die Formulierung von Voraussetzungen für den Zugang oder den Abschluss von Lerneinheiten (z.B. bestandene Wissenstests), um Vorwissensunterschiede zwischen den Teilnehmenden zu reduzieren.
- *Formatierungsadaptation*: Die Formatierung der dargestellten Lerninhalte wird anhand von Lerneigenschaften angepasst. Typischerweise werden für eine Person wenig relevante Inhalte anders formatiert, beispielsweise als ausklappbare Bestandteile eines sog. „stretchtext“, weniger intensiv („dimming“), in anderer Farbe („colouring“), anderer Schriftgröße („scaling“) oder sortiert nach Relevanz („sorting“). Auf diese Weise können für eine Person relevante Inhalte hervorgehoben werden, ohne ihr die Möglichkeit zu nehmen, sich mit allen verfügbaren Informationen auseinanderzusetzen (vgl. Bunt/Carenini/ Conati 2007), seien es z.B. instruktionale Erklärungen für Neulinge oder vertiefende Details für Expert*innen. Auch verbreitete Maßnahmen der Schnittstellen-Adaptivität (Augustin, 2016), wie z.B. Einstellungen von Schriftgröße und „Theme“, wären dieser Kategorie von Adaptationsmaßnahmen zuzuordnen.
- *Inhaltsadaptation*: Anhand von Lerneigenschaften wird die Zusammenstellung des Inhalts selbst angepasst (z.B. die Auswahl und Strukturierung von Lernobjekten). Bunt, Carenini und Conati (2007) differenzieren bzgl. der Inhaltsadaptation zwischen

Varianten unterschiedlicher Komplexität (z.B. unterschiedliche Varianten von Webseiten oder Seitenbestandteilen, sog. “fragments”).

Allgemein geht es bei adaptivem E-Learning darum, auf Grundlage von Kenntnissen und Annahmen über die Lernenden (sog. Learner Model) und über die verfügbaren Lernmaterialien, -formate und -inhalte (sog. Content Model) abzuleiten, welche Lernobjekte in welcher Reihenfolge und Form für die Lernenden einen hohen Wissenszuwachs erwarten lassen (sog. Adaptive/Instructional Model).

Personalisierung lässt sich insofern auch als zentrale Implikation *inklusive* Bildung ansehen, die unabhängig von individuellen Merkmalen allen Personen offenstehen sollte (vgl. Bundesregierung 2022). Im Rahmen digitaler Bildungsangebote kann Personalisierung beispielsweise auch dann eine Teilhabe an beruflicher Bildung ermöglichen oder erleichtern, wenn dies über herkömmliche Formate nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. So verweisen Befragte mit Seh- und Hörbehinderung in diesem Zusammenhang beispielsweise auf die Potenziale digitalisierter Unterrichtsmaterialien und -gestaltung (z.B. durch Screenreader-freundliche Gestaltung, optionale Video-Untertitelung, o.ä.), während Menschen mit chronisch psychischer Erkrankung, Lernbehinderung oder nachlassender Gedächtnisleistung Chancen durch digitale Coaching- und Erinnerungssysteme hervorheben (vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski 2020). In beiden Fällen erlaubt die passgenaue Unterstützung durch Hilfsmittel den Zugang bzw. im Sinne gängiger Lerntheorien die effiziente Verarbeitung des Lernmaterials (vgl. Rey/Fischer 2013). „Flexible Zugangsmöglichkeiten zu Informationen sowie verschiedene Darstellungsformen und Lehrmethoden mithilfe von digitalen Medien bringen vor allem im Bildungsbereich eine Chance auf mehr Inklusion und gleichberechtigte Teilhabe“ (Borgstedt/ Möller-Slawinski 2020, 6). Eine so besser umsetzbare Barrierefreiheit eröffnet auch Menschen mit Beeinträchtigungen Möglichkeiten Weiterbildungsangebote als entscheidenden Faktor für die Teilhabe am Erwerbsleben zu nutzen, indem z.B. unterstützende Technologien effektiver zum Einsatz kommen (vgl. Engels 2016).

Im ersten Abschnitt des vorliegenden Beitrags erfolgte ein Überblick zu konzeptuellen Möglichkeiten und theoretischen Hintergründen zu Modularisierung und Personalisierung im Kontext berufsbezogener Weiterbildung. Auf Basis dieser Möglichkeiten wurden in einem zweiten Schritt empirische Daten erhoben, um die Perspektive der Bildungsanbieter einerseits und der Teilnehmenden andererseits auszuloten.

2 Methode

Im Projekt “KI-gestützte Personalisierung in der berufsbezogenen Weiterbildung” (KIPerWeb) werden gemeinsam mit den Beruflichen Fortbildungszentren der Bayerischen Wirtschaft (bfz), dem Bildungswerk der Niedersächsischen Wirtschaft (BNW), Provadis Partner für Bildung und Beratung sowie mit oncampus innovative Möglichkeiten der Personalisierung und Modularisierung berufsbezogener Weiterbildungen entwickelt und erprobt. Die Entwicklungsarbeiten im Projekt werden durch das Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) wissenschaftlich begleitet. Der Projektpartner Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) entwickelt unterschiedliche KI-gestützte Lösungen, die ein personalisiertes Empfehlungs-

management und adaptives Lernen unterstützen (vgl. z.B. Paaßen et al. 2022). Das Institut für Betriebliche Bildung (ifbb) verknüpft die Erkenntnisse in einer sog. Community of Practice mit der betrieblichen Praxis. Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Im Rahmen der Evaluation von KIPerWeb wurden im Mai und Juni 2022 Interviews mit vier Vertreter*innen der Bildungsanbieter geführt und deren Lernende mittels eines Online-Fragebogens zur Personalisierung und Modularisierung von berufsbezogenen Weiterbildungsangeboten befragt (Zeitraum Juli bis September 2022).

Gegenstand der Interviews waren einerseits konkrete Umsetzungsvorhaben zu personalisierten und modularisierten Bildungsangeboten im KIPerWeb-Projekt, zum anderen auch allgemeine Erwartungen hinsichtlich des Nutzens und der Potenziale einer Modularisierung und Personalisierung digitaler Lernangebote. Konkret kamen in den Interviews folgende Fragen zur Sprache:

- Welche Verfahren sind im Bereich der Modularisierung, der Personalisierung und des Empfehlungsmanagements für berufliche Weiterbildung vorgesehen? Welche Rolle spielt dabei die Einbeziehung einer KI?
- Welche Zielgruppen werden mit den vorgesehenen Verfahren adressiert? Welchen Mehrwert bieten die Verfahren der Zielgruppe und den Anbietern beruflicher Weiterbildung?
- Welche Hoffnungen bzw. Erwartungen legen Anbieter beruflicher Weiterbildung in Verfahren der Modularisierung und der Personalisierung? Werden damit bestimmte Fernziele verbunden bzw. was sind die längerfristigen Entwicklungswünsche?

Die Interviews wurden mittels *zusammenfassender* Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet. Ausgehend von Transkripten der geführten Interviews wurde das Textmaterial paraphrasiert und gebündelt, um die Bedeutung der geäußerten Inhalte auf greifbare Kategorien zu reduzieren.

Gegenstände der Teilnehmendenbefragung waren folgende:

- die *Bereitschaft*, unterschiedliche Daten für die Personalisierung von Bildungsangeboten bereitzustellen (allgemein und mit Blick auf berufliche Ziele, persönliche Ziele, persönliche Daten, Schulbildung, Berufsabschluss und Beruf, berufliche Laufbahn) oder kurze Tests zu absolvieren;
- die *Präferenzen* bzgl. unterschiedlicher Arten von Lernen und Lernangeboten (Angebote selbst wählen vs. Vorschläge bekommen; Gleiches für alle vs. individuell angepasste Angebote; Modulare Angebote vs. umfassende Kurse; Chatbots vs. keine Chatbots; Lernen lieber alleine vs. Lernen lieber zusammen; Lernen lieber durch Anwenden, Zuschauen, Zuhören oder Lesen), jeweils erfasst über eine Einfachauswahl bei der Präsentation von Aussagenpaaren (stets neben der Option „Keine Entscheidung möglich“);

- eine *Beurteilung der Relevanz* bzgl. unterschiedlicher Personalisierungen (subjektiver Neuigkeitswert, Anknüpfung an Vorwissen, Berücksichtigung persönlicher Fähigkeiten und Kenntnisse, Berücksichtigung inhaltlicher Interessen, Berücksichtigung von Einschränkungen, Berücksichtigung der persönlichen Situation; Einbindung präferierter Medien) auf einer Skala von 0=“stimme überhaupt nicht zu“ (bzw. bei Einschränkungen und persönlicher Situation separat die Option 0=„trifft nicht zu“) bis 3=“stimme voll und ganz zu“;
- Angaben zu etwaigen *Einschränkungen* (keine, psychische/seelische, körperliche, Sinnes-, geistige Beeinträchtigung) und zum soziodemografischen Hintergrund (Geschlecht, Alter, Schulabschluss, Berufsabschluss, Erwerbsstatus & -dauer).

Der Fragebogen wurde von 657 Teilnehmenden der vier Bildungsanbieter ausgefüllt. Die Daten wurden deskriptiv- und clusteranalytisch ausgewertet. Im Fokus standen dabei die Wünsche und Bedarfe der Teilnehmenden hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte von Modularisierung und Personalisierung.

3 Ergebnisse aus den Interviews und der Onlinebefragung

Im Folgenden werden die empirischen Ergebnisse zu den durchgeführten Expert*innen-interviews (3.1) sowie zur Teilnehmendenbefragung (3.2 und 3.3) dargestellt.

3.1 Interviews mit Expert*innen im Feld der beruflichen Weiterbildung: Wünsche, Mehrwert und Herausforderungen

Die Bündelung der aus den Interviews gewonnenen Stimmen im Sinne einer zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ergab empirisch zwei übergeordnete Kategorien – „Einschätzungen zur Personalisierung“ und „Einschätzungen zur Modularisierung“.

Hinsichtlich der *Personalisierung* von Lernangeboten wurde konkret darauf hingewiesen, dass zwei Entitäten² bzw. Datenquellen zu unterscheiden sind: zum einen eine *Kurs-Entität* (Daten z.B. zur Dauer der Kurseinheiten, zur vorgesehenen Kursgröße) und zum anderen eine *Teilnehmenden-Entität* (Daten z.B. zu seitens der Lernenden bevorzugten Inhaltsübermittlung oder bereits absolvierten Kursen und bestehenden Vorkenntnissen). Dabei sind den Anbietern Daten und Eigenschaften der ersten Entität bekannt und können auch nach eigenen Vorstellungen beeinflusst werden. Bezüglich der Teilnehmenden-Entität hingegen liegt ein systematisches Informationsdefizit vor, sodass Daten, die über rein demografische Angaben wie z.B. Alter und Geschlecht hinausgehen, nur unter erheblichem Mehraufwand eingeholt werden können, da sie eine Einwilligung der Teilnehmenden in die Erfassung und konkrete Nutzung der Daten voraussetzen. Beispielsweise werden Daten zur Bildungs- und Erwerbsbiografie der Teilnehmenden oder auch deren lerntypenbezogene Eigenschaften für die Bildungsanbieter nicht über das reine Lehren erkenntlich und müssten unter Berücksichtigung der geltenden

² Der Interviewpartner sprach von „Kursentität“ und „Teilnehmendenentität“ - eine Wortwahl, die hier aufgegriffen und beibehalten wird.

Datenschutzbestimmungen konkret abgefragt werden, wobei auch dann mit einem unbekanntem Anteil an verweigeren Datenverarbeitungseinwilligungen bzw. Auskünften zu rechnen ist.

Ein weiterer Aspekt, der bei der Personalisierung entsprechend der Einblicke aus den Interviews zu bedenken ist, sind die *unterschiedlichen Zielgruppen* der Bildungsanbieter. Während z. B. Anbieter, die Berufstätige ansprechen, die sich selbst weiterentwickeln wollen, eventuelle Personalisierungsmaßnahmen der Entscheidung der Lernenden überlassen, haben Anbieter für Menschen, die Weiterbildung „verordnet bekommen“ (z.B. von Unternehmen oder der Agentur für Arbeit veranlasste Weiterbildungen), diese Möglichkeit nicht oder nur eingeschränkt. Ein Empfehlungsmanagement bzw. eine Personalisierung von Angeboten ist in diesen Fällen davon abhängig, mit ausreichend Hintergrundinformationen zu den Lernenden befüllt zu werden. Dennoch wünschen sich auch solche Anbieter personalisierte Empfehlungen ihrer Weiterbildungsangebote (bzw. modulare Anpassungen), um die Lernbereitschaft durch passgenaue bzw. zugeschnittene Lernangebote zu steigern.

Hinsichtlich der *Modularisierung* belegen die Interviews, dass die Anbieter in eine tieferegreifende Modularisierung im Sinne des Fragmentierungskonzepts nach Pilz (2005) besondere Hoffnungen für die Zukunft der beruflichen Weiterbildung legen: So wurde in den Interviews das Fernziel einer von starren Aus- und Fortbildungskonzepten losgelösten Modularisierung skizziert, in der *Kurse nach bestimmten Kriterien, Kompetenzen und Handlungsfeldern aus einzelnen Modulen zusammengestellt* werden können. Auf diese Weise könnten dann vollindividualisiert komplett modularisierte Pakete zu ganzen Ausbildungsberufen generiert werden – auch unter Berücksichtigung bereits bestehender Kompetenzen. Als einzige Grenze eines derart modularisierten Baukasten-Prinzips würden dann Vorgaben und Verordnungen der Berufsverbände bestehen (Ausbildungsgesetze, Rahmenlehrpläne etc.).

Weiterhin wurden in den Interviews die hohe Komplexität der Modularisierung und Personalisierung in der digitalen Weiterbildung hervorgehoben. Da das Feld derzeit erschlossen wird und Grundlagenarbeit zu leisten ist, sind häufige Nachjustierungen oder gar Umsteuerungen bei der Implementierung von KI-Verfahren in der digitalen Weiterbildung erforderlich. Vor diesem Hintergrund wurde der Mehrwert der projektbegleitenden Evaluation betont, die einen Beitrag dazu liefert, die einzelnen Umsetzungsvorhaben regelmäßig zu reflektieren und später rückblickend besonders zielführende Entwicklungsprozesse zu identifizieren.

Mit Blick auf die aktuelle Praxis der beruflichen Weiterbildung zeigten sich im bisherigen Projektverlauf von KIPerWeb neben allen Gemeinsamkeiten auch unterschiedliche Perspektiven der Bildungsanbieter auf den *Mehrwert einer Modularisierung* von Kursangeboten der Bildungspraxis:

- Modularisierung kann einerseits hilfreich sein, um zeitaufwändige Kurse mit hoher Nachfrage in kleinere Module zu unterteilen und so die *Abbruchquote zu reduzieren*, andererseits können kleinere Lerneinheiten, die bisher isoliert nebeneinanderstanden, in neuen modularen Kursangeboten zusammenzufasst werden.
- Ein Praxispartner verwies darauf, dass eine *Wissenstestung* nach jedem Modul vielversprechend *für die Konzeption angepasster Lernpfade* sein kann (insb. hinsichtlich der

Frage, wann Lernziele erreicht waren und wann sich eine Wiederholung und Vertiefung empfiehlt).

- Ein weiterer Praxispartner sieht in der Möglichkeit der Konzeption modularer Lernangebote entlang etablierter Kompetenzmodelle und einer Verknüpfung mit entsprechenden Kompetenzfeststellungsverfahren großes Potential für *effiziente Lernpfade* der Lernenden. Auf Basis einer differenzierten Kompetenzfeststellung konnten Personen passgenaue Module angeboten werden, um individuelle Wissenslücken zu schließen.
- Weiterhin erweist sich v.a. die Austauschbarkeit und Aktualisierbarkeit einzelner Module als hilfreich, um Lernenden über einen *langfristigen Zugang* zu den Lerneinheiten eines Kurses (sowie zu Beiträgen aus der learner-community) den Mehrwert zu bieten, ihr *Wissen auch in hochgradig volatilen Domänen stets aktuell zu halten*.

Die genannten Aspekte verdeutlichen die Vorteile, die allgemein mit einer gelungenen Modularisierung verbunden werden: Das Angebot kann *effizienter und attraktiver gestaltet* werden, es lässt sich *leichter personalisieren, ist anschlussfähiger an modulare Kompetenzmodelle* und lässt sich aufgrund der konzeptuell verankerten Austauschbarkeit einzelner Module *leichter warten bzw. aktuell halten*. Für Bildungsanbieter kann sich die Modularisierung auch über die Vorteile für die Lernenden hinaus als nützlich erweisen: Insb. die Erstellung neuer Angebote durch die Rekombination (und ggf. Ergänzung) bestehender Module ist für Bildungsanbieter eine vielversprechende Aussicht.

3.2 Angaben der Teilnehmenden zu Personalisierung und Modularisierung

Im Folgenden werden die Angaben von n=657 Teilnehmenden deskriptiv statistisch ausgewertet.

Zunächst wurden die Lernenden zu ihrer Bereitschaft befragt, Informationen vertraulich an einen Bildungsanbieter zu geben, um individuell passende Empfehlungen zu erhalten:

Ein grundsätzliches Interesse an personalisierten Empfehlungen äußerten 78,2% von n=478 Antwortenden. Konkret variierte die Zustimmung je nach Art der Daten, wie Abbildung 2 zeigt: Teilnehmende sind deutlich eher bereit, berufliche Angaben preiszugeben, als vergleichsweise private Angaben.

Die Bereitschaft, einen „kurzen (z.B. 10-minütigen) Test“ zu machen, um z.B. ihre Vorkenntnisse und ihr Wissen in die Empfehlung einbeziehen zu können, signalisierten 88,6% (von n=498 Antwortenden).

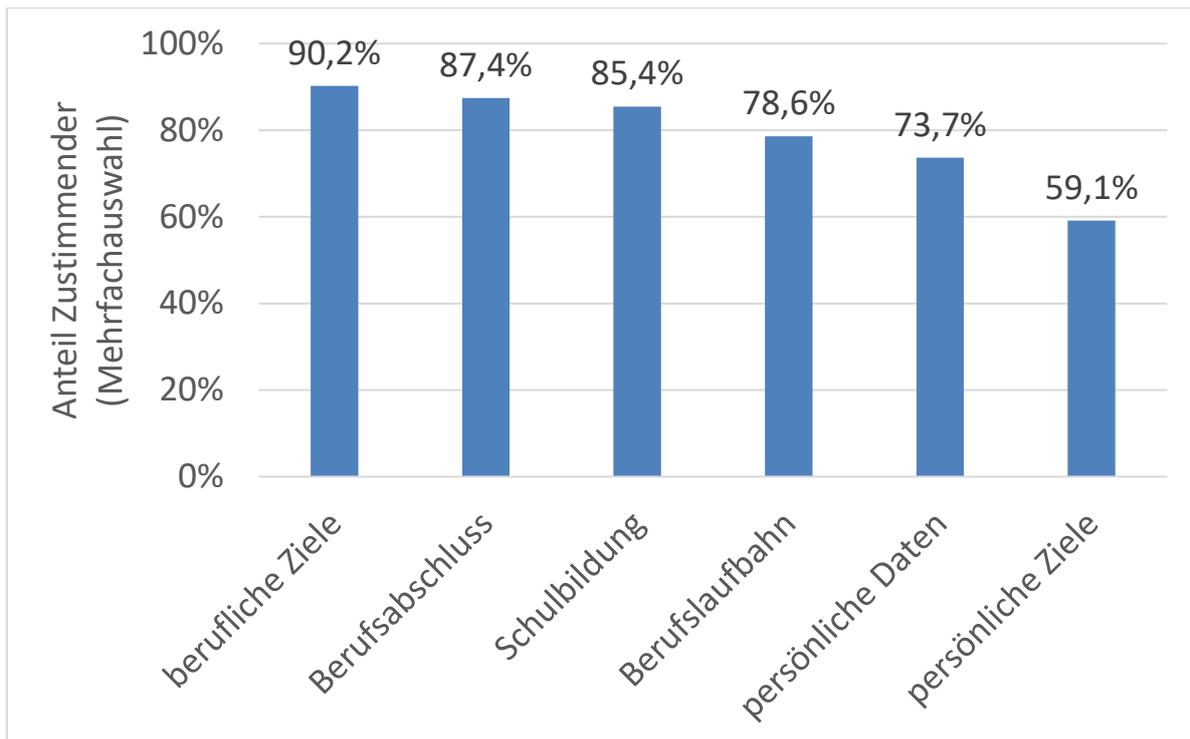


Abbildung 2: Anteile an Personen mit Bereitschaft zur Weitergabe unterschiedlicher Daten (n \geq 494)

Anschließend wurden die Teilnehmenden nach ihren Präferenzen beim Erlernen neuer Kompetenzen befragt:

Bezüglich eines *Empfehlungsmanagements* präferierten 60,2% die Aussage "Bei der Kurswahl bevorzuge ich es, mir selbst ein Bild von den in Frage kommenden Angeboten zu machen", und 28,5% die Aussage "Bei der Kurswahl bevorzuge ich es, für mich passende Vorschläge zu bekommen" (bei insg. n=543 Antwortenden) – der Rest enthielt sich einer Angabe.

Hinsichtlich der *Personalisierung von Lerninhalten* präferierten 66,4% die Aussage "Ich lege mehr Wert darauf, dass individuell auf die einzelnen Kursteilnehmenden und deren Bedürfnisse eingegangen", und 24,3% die Aussage "Ich lege mehr Wert darauf, dass allen Kursteilnehmenden die gleichen Inhalte beigebracht werden" (bei insg. n=539 Antwortenden) – der Rest enthielt sich einer Angabe.

Mit Blick auf die *Modularisierung von Lerninhalten* präferierten 48,4% die Aussage "Ich bevorzuge Kurse, die in Inhaltsblöcke untergliedert sind und unabhängig voneinander gelernt werden können", und 39,5% die Aussage "Ich bevorzuge umfassende, zusammenhängende Kurse, die mir alle Inhalte eines kompletten Themenfelds beibringen" (bei insg. n=537 Antwortenden) – der Rest enthielt sich einer Angabe.

Zum Thema *Chatbots* präferierten 40,5% die Aussage "Chat-Bots bieten für mich keinen Mehrwert wenn ich auf Internet-Seiten Informationen suche", und 36% die Aussage "Chat-Bots sind für mich eine gute Hilfe wenn ich auf Internet-Seiten Informationen suche" (bei insg. n=541 Antwortenden) – der Rest enthielt sich einer Angabe.

Bzgl. des *Lernsettings* präferierten 54,1% die Aussage "Ich lerne lieber alleine für mich", und 28,6% die Aussage "Ich lerne lieber gemeinsam in einer Gruppe" (bei insg. n=542 Antwortenden) – der Rest enthielt sich einer Angabe.

Darüber hinaus wurde nach *bevorzugten Lernstilen* gefragt. Dabei wählten 56,5% der Befragten die Aussage "Ich lerne am besten durch praktische Anwendung - also z.B. indem ich Dinge, die ich lernen soll praktisch umsetze und anwende" um ihren präferierten Lernstil zu beschreiben, gefolgt erst mit deutlichem Abstand von 19,2%, die die Aussage " Ich lerne am besten, indem ich Dinge lese und/oder schreibe - also z.B. indem ich mich mit Texten beschäftige, in denen steht, wie man bestimmte Dinge macht" wählten (bei insg. n=542 Antwortenden). Weitere erfasste Lernstile (z.B. Lernen über Zuschauen oder Zuhören) erhielten weniger als 10% der Stimmen.

3.3 Clusteranalyse der Teilnehmenden

Die Angaben zur Wichtigkeit unterschiedlicher Personalisierungsmaßnahmen wurden auf einer Skala von 0 „stimme überhaupt nicht zu“ (bzw. „trifft nicht zu“) bis 3 „stimme voll und ganz zu“ codiert (siehe Abb. 3 für die durchschnittliche Zustimmung je Item) und zum Zweck der Identifikation separierbarer Teilgruppen für eine Cluster-Analyse³ herangezogen (vgl. Backhaus et al. 2006; Bortz 2005).

³ Dabei wurden aus methodischen Gründen nur Personen berücksichtigt, zu denen für alle sieben Fragen vollständige Angaben vorliegen (n=408). Von diesen wurden drei weitere Personen mit einer Mahalanobis-Distanz über 30 aus der zur Analyse herangezogenen Population eliminiert, um die Clusterlösung nicht unnötig zu verzerren (durch extreme Cluster mit jeweils nur einer Person) sodass die folgende Clusteranalyse auf den Angaben von n=405 Personen basiert.

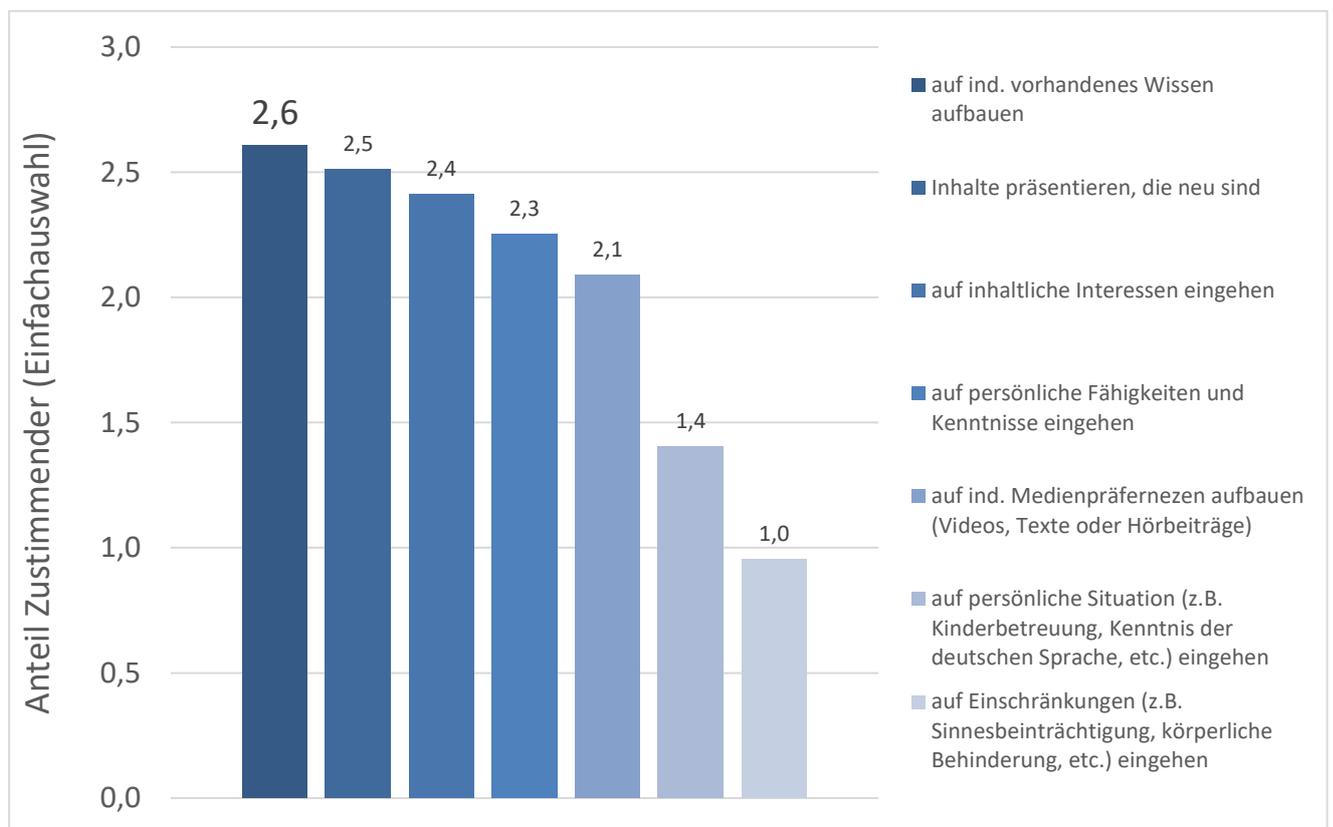
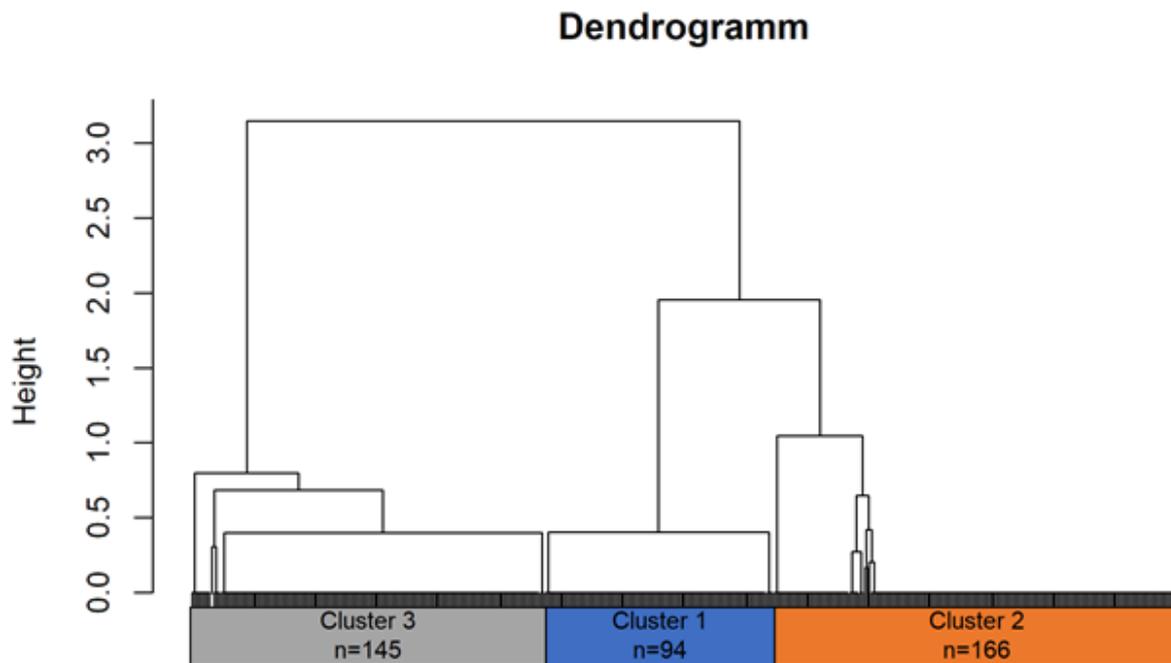


Abbildung 3: Mittelwerte der Zustimmung zur Wichtigkeit unterschiedlicher Personalisierungsmaßnahmen (Skala 0-3, $n \geq 454$)

Um eine theoretisch und methodisch fundierte Cluster-Lösung zu ermitteln, wurden diverse hierarchische Clusteranalysen mit unterschiedlichen Algorithmen (namentlich "ward.D", "ward.D2", "single", "complete", "average", "mcquitty", "median", "centroid") unter Verwendung unterschiedlicher Distanzmaße ("euclidean", "manhattan", "minkowski", "canberra", "maximum", "binary") in R über die Funktionen `hclust` und `dist` des R-Package `stats` berechnet (vgl. R Core Team 2013). Für jede berechnete Clusteranalyse wurde über die Funktion `NbClust` des gleichnamigen R-Package die optimale Clusterzahl anhand der Mehrheitsregel über 26 verschiedene Methoden bestimmt (vgl. Charrad et al. 2014). Um die Qualität der jeweils besten Lösungen zu quantifizieren, wurde für die als optimal ermittelte Clusterzahl jeweils die *Average-Silhouette-Statistik* berechnet (vgl. ebd.). Das beste Ergebnis erzielte demnach der Algorithmus „ward.D2“ unter Verwendung des Distanzmaßes „binary“ (Jaccard-Koeffizient) bei Extraktion von drei Clustern. Die Qualität im Sinne der Average-Silhouette-Statistik liegt in diesem Fall bei 0.8, was der ermittelten Cluster-Lösung eine hohe Modellgüte attestiert.

Darüber hinaus wurde über die Funktion `kmeans` des R-package `stats` auch eine k-means-Clusteranalyse mit dem Optimum aus 25 zufälligen Startpunkten berechnet (vgl. R Core Team 2013) und analog zu den eben genannten Clusteranalysen bewertet. Die k-means-Clusteranalyse erzielt das beste Ergebnis bei zwei Clustern, erreicht mit einer average-silhouette Statistik von 0.3 jedoch nur eine vergleichsweise geringe Modellgüte, sodass der zuvor beschriebenen hierarchischen Clusteranalyse der Vorzug gegeben wurde.

Abbildung 4 zeigt das entsprechende Dendrogramm und die optimale Clusterung mit den bereits angesprochenen drei Clustern: Cluster 1 (blau und horizontal mittig abgetragen) umfasst n=94 Personen, Cluster 2 (orange, rechts) n=145 und Cluster 3 (grau, links) n=166.



Cluster 1 weist dabei eine vergleichsweise klare Binnenstrukturierung in zwei in sich homogene Untercluster auf, Cluster 2 und Cluster 3 hingegen fassen jeweils zwei Untercluster zusammen, von denen je einer (jeweils linker Pfad) in sich homogen ist und der jeweils andere seinerseits mehrere in sich heterogene Untercluster umfasst (vgl. Abb. 4).

Wie Abbildung 5 zeigt, *unterscheiden sich die Cluster hinsichtlich der Wichtigkeitsbewertungen* v.a. bzgl. des Anteils der Personen, die es wichtig finden, dass Kurse besonders auf ihre *Einschränkung* (z.B. Sinnesbeeinträchtigung, körperliche Behinderung) oder auf ihre *persönliche Situation* (z.B. Kinderbetreuung, Sprachbarrieren) eingehen.

- Für die 94 Individuen in Cluster 1 spielen situationsbasierte Maßnahmen eine große Rolle, einschränkungs-basierte Maßnahmen hingegen spielen keine Rolle.
- Für die 166 Individuen in Cluster 2 spielen sowohl einschränkungs-basierte als auch (wenngleich in zweiter Linie) situationsbasierte Maßnahmen eine vergleichsweise große Rolle.
- Für die 145 Individuen in Cluster 3 spielen weder einschränkungs-basierte noch situationsbasierte Maßnahmen eine Rolle.

Bzgl. anderer Personalisierungsmerkmale herrscht weitgehend Einstimmigkeit – so ist den Individuen über alle drei Cluster hinweg im Durchschnitt in vergleichbarem Ausmaß wichtig, dass Kurse (a) *neue Inhalte vermitteln*, (b) *auf vorhandenes Wissen aufbauen und dieses ergänzen*.

zen und vertiefen, (c) auf persönliche Fähigkeiten und Kenntnisse eingehen und (d) Medienpräferenzen berücksichtigen.

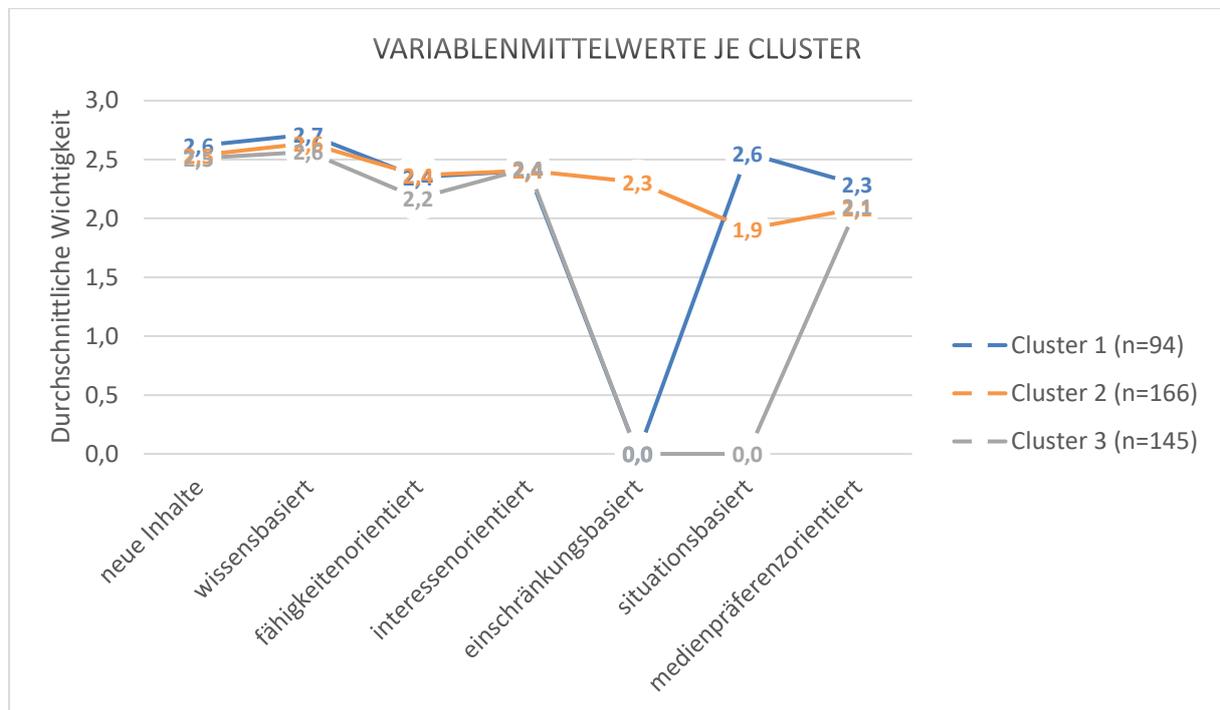


Abbildung 5: Mittelwerte der Cluster-Variablen je Cluster

Bzgl. der oben deskriptiv dargestellten Präferenzen gibt es kaum nennenswerte Unterschiede zwischen den Clustern. Deutliche *Unterschiede finden sich v.a. bei der Präferenz von Modularisierung*: So ist die Präferenz für modulare Angebote in Cluster 3 (also jene Personen, die keine Einschränkungen aufweisen und auch keine besondere Berücksichtigung ihrer persönlichen Situation in Lernangeboten wünschen) am größten (59,7%), gefolgt von Cluster 2 (50,0%) und Cluster 1 (39,3%) – wohingegen die Präferenz für nicht-modulare Angebote umgekehrt am größten ist in Cluster 1 (50,0%), gefolgt von Cluster 2 (43,1%) und Cluster 3 (34,7%).

Bzgl. der einschränkungs-basierten Personalisierungen stellt sich die Frage, welche Arten von Beeinträchtigungen⁴ in den Clustern jeweils verbreitet sind. Aus diesem Grund wurden die Teilnehmenden nach bestimmten eigenen Beeinträchtigungen gefragt, die sich auf das Lernen oder das Aufsuchen von Unterrichtsräumen auswirken könnten.

Im Durchschnitt über die drei Cluster geben die Teilnehmenden zu rund 70% an, keine Beeinträchtigung zu haben (sowohl in der Gesamtstichprobe als auch in der Teilmenge, die Gegen-

⁴ An dieser Stelle ist mit Blick auf die Ergebnisse in Abb.6 hervorzuheben, dass nicht jede denkbare „Einschränkung“ bereits eine vergleichsweise schwerer wiegende „Beeinträchtigung“ im durch uns operationalisierten Sinne ist. Die Frage nach Beeinträchtigungen fragte gezielt und ausschließlich nach den Kategorien „Psychische/Seelische Beeinträchtigung (z.B. Konzentrationsstörung, ADHS)“, „Körperliche Beeinträchtigung (z.B. Querschnittslähmung)“, „Sinnesbeeinträchtigung (z.B. starke Beeinträchtigung der Sehkraft)“ und „Geistige Beeinträchtigung (z.B. Lernbehinderung, Lese-/Rechtsschreibschwäche)“.

stand der Clusteranalyse war). Abbildung 6 zeigt die Verteilung der angegebenen Beeinträchtigungen getrennt nach den drei identifizierten Clustern.

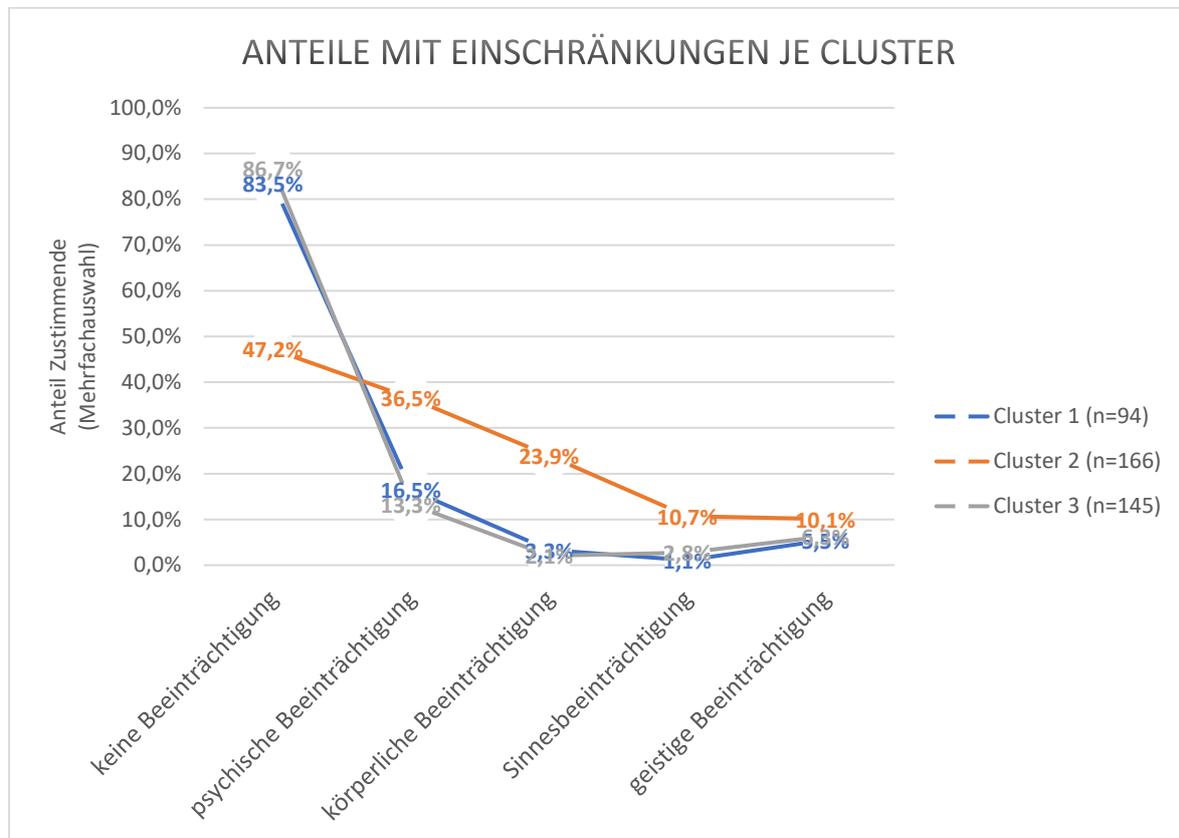


Abbildung 6: Anteile an Personen mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen je Cluster

Zum einen weisen in Cluster 2 erwartungsgemäß deutlich mehr Personen psychische und/oder körperliche Beeinträchtigungen auf, als es in den beiden anderen Clustern der Fall ist - zum anderen ist der Anteil psychischer Beeinträchtigungen auch in den Clustern 1 und 3 ausgeprägt (mit jeweils rund 20%), ohne dass die Personen in diesen Clustern Implikationen für die Gestaltung von Lernmaterialien sehen – exemplarisch werden hier v.a. Beeinträchtigungen wie ADHS oder Depressionen benannt.

4 Diskussion und Ausblick

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über unterschiedliche Möglichkeiten der Modularisierung und Personalisierung von Angeboten berufsbezogener Aus- und Weiterbildung, sowie über diesbezügliche Einschätzungen von Bildungsanbietenden (Expert*inneninterviews) einerseits und Lernenden (Teilnehmendenbefragung) andererseits. Ziel war es, *Möglichkeiten der Modularisierung und Personalisierung* aufzuzeigen, sowie die *Haltung von Bildungsanbietern und Teilnehmenden* dazu darzustellen.

Die Interviews erbrachten unter anderem die Erkenntnis, dass das Handlungsfeld adaptiver Lerninhalte sehr stark davon abhängig ist, welche Zielgruppen die jeweiligen Anbieter beruflicher Weiterbildung ansprechen: Je nachdem, ob die Lernenden auf Eigeninitiative zum Anbieter gelangen oder z.B. über das Jobcenter oder die Agentur für Arbeit zugewiesen werden,

bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, Informationen über die Lernenden zu erhalten und diese z.B. für KI-basierte Empfehlungen zu nutzen. Neben Aspekten wie Vorkenntnissen oder berufsbiografischen Angaben kann hier auch an Lernpräferenzen und Lernstile gedacht werden, die von Lernenden mit Eigeninitiative zur Weiterentwicklung bereitwilliger mitgeteilt werden als von Personen, die aus einer Arbeitslosigkeit heraus in Bildungsmaßnahmen vermittelt werden.

Die *Personalisierung* von Lernprozessen ist für die Teilnehmenden von hoher Bedeutung: Ein Großteil präferiert es, wenn individuell auf die je eigenen Bedarfe eingegangen wird. Grundsätzlich ist die Mehrheit der Befragten bereit, Daten und Informationen preiszugeben, wenn diese die Empfehlung eines individuell besonders gut passenden Kursangebots ermöglichen – dies gilt vor allem für berufsbezogene Angaben und weniger für Informationen zu persönlichen Zielen und Präferenzen. Als besonders relevant gilt – in Einklang mit der Literatur – die Berücksichtigung von Vorwissen im Sinne einer Inhaltsadaptation und des jeweiligen Wissensstandes der Lernenden (vgl. Rey/Fischer 2013). Eine große Mehrheit von über 88% der Befragten zeigte sich auch bereit, einen kurzen (z.B. 10-minütigen) Test zu machen, um Aspekte wie Vorkenntnisse und Wissen in die Personalisierung einzubeziehen. Dieser Befund ist ermutigend, da gerade mit Blick auf den Wissenstand psychometrisch fundierte Tests zu Behaltens- und Verständnisleistung deutlich aussagekräftiger sind als Selbsteinschätzungen (vgl. Rey 2009).

Mit Blick auf die *Modularisierung* präferiert eine Mehrheit der befragten Lernenden modulare Angebote, die in kleinere Inhaltsblöcke untergliedert sind, welche unabhängig voneinander gelernt werden können. Diese Bevorzugung gegenüber umfassenden „monolithischen“ Komplettpaketen lässt sich auch als Wunsch nach Personalisierung deuten, da Modularisierung die Möglichkeit impliziert, Module nach Bedarf zu wählen und so Einfluss auf die Reihenfolge und ggf. auch die Zahl der besuchten Module zu nehmen. Damit kann ein Kurs sowohl hinsichtlich der Abfolge als auch des Umfangs der Lerninhalte an den persönlichen Präferenzen orientiert werden. Untermuert wird diese Deutung von Patuzzi (2020), der für berufsanschlussfähige Teilqualifikationen feststellte, dass zahlreiche Teilnehmende nicht die Gesamtheit verfügbarer Module absolvieren, sondern viele bereits mit einer Teilmenge der Module erfolgreich den Berufs(wieder)einstieg vollziehen (vgl. auch Fischer/Wittig/Hecker 2020).

An dieser Stelle ist zu betonen, dass modulare Qualifikation für Arbeitnehmer*innen neben den benannten Vorzügen auch Risiken birgt (vgl. Fischer/Wittig/Hecker 2020): Z.B. warnen Kritiker davor, dass sich Teilnehmende einer modularen (Erst-)Qualifizierung durch die Auswahl einzelner Module zu sehr spezialisieren könnten (vgl. hierzu insb. Patuzzi 2020) und in der Folge nicht flexibel einsetzbar und schwer einer Lohngruppe zuzuordnen wären (vgl. Pilz/Li 2016). Weiterhin können sich sehr heterogene Bildungsverläufe ergeben, was die Kommunikation der erworbenen Kompetenzen erschweren würde und mit zusätzlichem Organisationsaufwand für Bildungsanbieter einhergehen könnte (vgl. Pilz/Li 2016). Einwände dieser Art beziehen sich in der Regel auf die Modularisierung der (Erst-)Ausbildung, gelten aber auch – wenn gleich in abgemilderter Form – für die Modularisierung von Aufstiegsfortbildungen (vgl. Fischer/Pfeiffer 2019) oder anderen berufsbezogenen Weiterbildungsangeboten. Grundsätzlich sind Potenziale und Risiken einer modularen Qualifizierung unseres Erachtens stets transparent

darzustellen und kritisch zu diskutieren. Mit Blick auf die Personalisierung von Bildungsangeboten bietet sich darüber hinaus die Möglichkeit, Risiken auch darüber hinaus aktiv entgegenzuwirken (z.B. durch die Empfehlung von Folgemodulen, die das Kompetenzspektrum zielgerichtet erweitern).

Für die Kurswahl selbst bzw. die *Navigationsadaptation* von Modulen oder Lerninhalten präferiert eine Mehrheit grundsätzlich, selbst auszuwählen, anstatt eine vorab gefilterte Auswahl passender Angebote vorgeschlagen zu bekommen. An dieser Stelle ist jedoch anzumerken, dass 78,2% durchaus ein grundsätzliches Interesse daran angegeben haben, Empfehlungen für passende Kurse oder Module zu erhalten. Es steht zu vermuten, dass die Angaben zur Präferenz lediglich widerspiegeln, dass die Präsentation von Vorschlägen nicht auf Kosten eines optionalen vollständigen Überblicks gehen sollte. Unter Umständen hängt die Präferenz dafür, sich selbst einen Überblick zu verschaffen, auch mit unpassenden Empfehlungen der Vergangenheit zusammen. Konsistent mit dieser Vermutung wäre auch der Befund, dass eine relative Mehrheit der Befragten bisher keinen Mehrwert durch Chatbots sieht. Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich, KI mit Bedacht, transparent und ggf. optional einzusetzen bzw. lediglich als Unterstützung für das Bildungspersonal. Mit Dellermann et al. (2019) wäre beispielsweise für erklärbare, faire, sichere und transparente Algorithmen zu plädieren. Auch mit Blick auf den Lernerfolg spielen Autonomie und die Kompetenz der Lernenden, selbstreguliert zu lernen, eine signifikante Rolle (vgl. Kittel et al. 2022; Schneider et al. 2018).

Aus der durchgeführten Clusteranalyse ergaben sich empirisch drei deutlich trennbare Cluster, die sich v.a. hinsichtlich der Rolle der Berücksichtigung von Einschränkungen (z.B. Sinnesbeeinträchtigung, körperliche Behinderung) oder von Aspekten der persönlichen Situation (z.B. Kinderbetreuung, Kenntnis der deutschen Sprachbarrieren) unterscheiden. Neben Personen ohne personalisierungsrelevante Einschränkungen oder Situationen fanden sich zahlreiche Personen, für die eine Berücksichtigung ihrer Einschränkungen und/oder ihrer besonderen Situation eine wichtige Rolle spielen. Hier sticht die inklusive Rolle hervor, die Personalisierungsmaßnahmen für eine Teilnahme insbesondere dieser Personengruppen an beruflicher (Weiter-) Bildung spielen können, indem sie Barrieren reduzieren. So kann beispielsweise durch die optionale Bereitstellung von Lesehilfen, Screenreader-Funktionalität oder Video-Untertiteln vielen Menschen der Zugang zu Lerninhalten ermöglicht werden, die ansonsten aufgrund eingeschränkter Sicht- oder Hörvermögens vom Lernprozess ausgeschlossen wären und optionale Erinnerungsfunktionen vor Lerneinheiten oder Prüfungen könnten z.B. Personen mit nachlassender Gedächtnisleistung unterstützen, ihren Lernprozess zu strukturieren und erfolgreich abzuschließen (vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski 2020). Über KI-basierte Verfahren wie die psychometrische Wissensvorhersage nach Paaßen et al. (2022) lassen sich diese und weitere Personalisierungsprozesse auch automatisieren, um beispielsweise Module oder Lernobjekte zu empfehlen, die vor dem Hintergrund der verfügbaren Personenparameter den größtmöglichen Lernerfolg versprechen. Im Vergleich zu den Unterschieden zwischen den Clustern ist auffallend, dass andere Personalisierungsmerkmale in allen drei Clustern eine vergleichbare Relevanz aufweisen: die Präsentation neuer Inhalte, die Berücksichtigung von Vorwissen, von Fähigkeiten und Kenntnissen, aber auch von Medienpräferenzen. Diese Personalisierungsmaßnahmen werden von Personen in allen drei Clustern gleichermaßen als wichtig eingeschätzt.

Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich insb. mit Blick auf die besonderen Bedürfnisse von Personen mit Einschränkungen und von Personen in besonderen und bildungsrelevanten persönlichen Situationen (z.B. Personen mit familiären Verpflichtungen, Personen in einem laufenden Beschäftigungsverhältnis oder Personen mit unzureichenden Grundkompetenzen). Diese finden in der traditionell eher allgemein statt differentiell ausgerichteten Lernpsychologie unzureichend Berücksichtigung und absolvieren oft weite Teile ihrer Ausbildung in spezialisierten Einrichtungen (vgl. Fischer/Lorenz/Poltermann 2018) - dabei stellen sie in der praktischen (Berufs-)Bildungsarbeit einen Personenkreis von beachtlichem Umfang dar, dem bei der Gestaltung von inklusiven Bildungsangeboten in stärkerem Maße Rechnung getragen werden sollte.

Literatur

Augustin, T. (2016): Entwicklung eines Frameworks zur Personalisierung von E-Learning-Angeboten (Dissertationsschrift). Online: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:708-dh4468> (30.09.22).

Backhaus, K./Plinke, W./Erichson, B./Weiber, R. (2006): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin u. a.

Baumeler, C./Engelage, S./Strebel, A. (2021): The Dilemmas of Flexibilisation of Vocational Education and Training. In: International Journal for Research in Vocational Education and Training, 8 (1), 115-135. doi: <https://doi.org/10.13152/IJRVET.8.1.6>

Blanc, B./Beudt, S. (2022): Monitoring KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen. Stand der Entwicklungen und Trends. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. Online: https://www.ki-assist.de/fileadmin/ki_assist/Medienkatalog/Blanc_2022_KI.ASSIST_Monitoring_final.pdf (30.09.22).

Bönke, T./Hammer, L./Hügler, D. (2022): Berufsabschluss durch Weiterbildung - zur Wirksamkeit beruflicher Nachqualifizierung. Online: <https://doi.org/10.11586/2022049> (30.09.22).

Borgstedt, S./Möller-Slawinski, H. (2020): Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderung. Trendstudie. Online: https://delivery-aktion-mensch.stylelabs.cloud/api/public/content/AktionMensch_Studie-Digitale-Teilhabe.pdf?v=6336f50a (13.09.22).

Bortz, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Aufl. Berlin u.a.

Brusilovsky, P. (1996): Methods and techniques of adaptive hypermedia. In: User Modeling and User-Adapted Interaction, 6, 87-129.

Bundesagentur für Arbeit (2022): Berufsabschlussfähige Teilqualifikationen. Online: <https://www.arbeitsagentur.de/institutionen/bildungstraeger/berufsabschlussfaehige-teilqualifikationen> (30.09.22).

Bundesregierung (2022): Digitalstrategie. Gemeinsam digitale Werte schöpfen. Online: <https://digitalstrategie->

deutschland.de/static/1a7bee26afd1570d3f0e5950b215abac/220830_Digitalstrategie_fin-barrierefrei.pdf (30.09.22).

Bunt, A./Carenini, G./Conati, C. (2007): Adaptive Content Presentation for the Web. In: Brusilovsky, P./Kobsa, A./Nejdl, W. (Hrsg.): *The Adaptive Web. Methods and Strategies of Web Personalization*. Heidelberg, 409-432.

Cedefop (2015). The role of modularisation and unitisation in vocational education and training. In: Cedefop working paper; No 26. doi: <http://dx.doi.org/10.2801/38475>

Charrad, M./Ghazzali, N./Boiteau, V./Niknafs, A. (2014): *NbClust*: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set. In: *Journal of Statistical Software*, 61, H. 6, 1-36.

Dauser, D./Fischer, A./Weber, H. (2022): Modulare Ansätze zur Weiterbildung formal Geringqualifizierter bis zum Berufsabschluss. In: *Handbuch der Aus- und Weiterbildung, Aktualisierungslieferung Nr. 345*.

De Bra, P./Calvi, L. (1998): AHA: a generic adaptive hypermedia system. In: *Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia*. 5-12. Online: <https://pure.tue.nl/ws/files/1417766/9910387.pdf> (30.09.22).

Dellermann, D./Ebel, P./Söllner, M./Leimeister, J. (2019): Hybrid Intelligence. In: *Business & Information Systems Engineering*, 61, 637-643.

Engels, D. (2016): Chancen und Risiken der Digitalisierung der Arbeitswelt für die Beschäftigung von Menschen mit Behinderung. Forschungsbericht 467. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Online: <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-467-digitalisierung-behinderung.html> (30.09.22).

Essalmi, F./Ben Ayed, L./Jemni, M./Graf, S. (2015): Generalized metrics for the analysis of E-learning personalization strategies. In: *Computers in Human Behavior*, 48, 3, 10-322.

Fischer, A./Hecker, K./Wittig, W. (2020): Arbeitsmarktbedarfsanalyse zu beruflichen Kompetenzen und Teilqualifikationen – Eine repräsentative Unternehmensbefragung. f-bb-Bericht 02/20.

Fischer, A./Lorenz, S./Poltermann, A. (2018): Berufsbildungswerke als lernende Organisationen: die Evaluation von PAUA im Überblick. In: Goth, G./Kretschmer, S./Pfeiffer, I. (Hrsg.): *Inklusive Berufsbildung junger Menschen*. Bielefeld, 177-200.

Fischer, A./Paaßen, B./Schley, T./Jöchner, A. (2022): KI-gestützte Personalisierung beruflicher Qualifizierungsmaßnahmen am Beispiel von Teilqualifikationen. *Dialog Digitalisierung* #7.

Fischer, A./Pfeiffer, I. (2019): Zugänge zur beruflichen Aufstiegsfortbildung nach Bachelorabschluss? Eine Dokumentenanalyse von Fortbildungsordnungen. In: *BWP, Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 5, 56-57.

Heitplatz, V./Wilkins, L./Bühler, C. (2022): Gestaltungskonzepte und Beispiele zu digitalen Bildungsangeboten für heterogene Zielgruppen. In: Luthé, E.-W./Müller, S./Schiering, I. (Hrsg.): *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor*. Wiesbaden, 311-335.

Hemmler, Y./Ifenthaler, D. (2022): Indicators of the Learning Context for Supporting Personalized and Adaptive Learning Environments. 2022 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). 61-65.

Kalyuga, S./Sweller, J. (2005): Rapid Dynamic Assessment of Expertise to Improve the Efficiency of Adaptive E-learning. In: Educational Technology Research and Development, 53, 3, 83-93.

Kärner, T./Keller, T./Schneider, A./Albaner, D./Schumann, S. (2021): Ein Rahmenmodell zur Gestaltung technologisch unterstützter adaptiver Lehr- und Lernprozesse. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 117, 3, 351-371.

Kittel, A./Piel, L./Seufert, T. (2022): Geführt oder selbstgesteuert? Wie lassen sich Lernerfolg und Motivation in digitalen Lernpfaden fördern? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 51, 2, 23-27.

Knoll, J. (2007): Kurs- und Seminarmethoden. Ein Trainingsbuch zur Gestaltung von Kursen und Seminaren, Arbeits- und Gesprächskreisen. 11. Aufl. Weinheim.

Krones, M./Schütze, J./Müller, E. (2018): Methode Modularisierung–Kompetenzmodule für den unternehmensübergreifenden Austausch. In: Bornewasser, M. (Hrsg.): Vernetztes Kompetenzmanagement. Heidelberg. 147-159.

Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12. Aufl. Weinheim u.a.

Paaßen, B./Dywel, M./Fleckenstein, M./Pinkwart, N. (2022): Interpretable Knowledge Gain Prediction for Vocational Preparatory E-Learnings. In: Rodrigo, M. M./Matsuda, N./Cristea, A. I./Dimitrova, V. (Hrsg.): Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners' and Doctoral Consortium. 132-137.

Patuzzi, M. (2020): Teilqualifikationen: Geringe Wirksamkeit und begrenzte Relevanz. Diskussionsbeitrag zur Bedeutung von Teilqualifikationen als Instrument der Nachqualifizierung. Online:

<https://wir-gestalten-berufsbildung.dgb.de/berufsbildungsausschuesse/material/uebergaenge-durchlaessigkeit/++co++0e334a80-0f7f-11eb-ad01-001a4a16011f> (30.09.22).

Pilz, M. (2005): Modularisierung in der Beruflichen Bildung. Ansätze, Erfahrungen und Konsequenzen im europäischen Kontext. In: Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften 27, 2, 207-230.

Pilz, M. (2009): Modularisierungsansätze in der Berufsbildung: Deutschland, Österreich, Schweiz sowie Großbritannien im Vergleich. Bielefeld.

Pilz/Li (2016): Modularisierung von und in beruflichen Bildungsgängen. Zwischen Anspruch und Wirklichkeit. In: Bildung und Erziehung, 69, 4, 487-514.

Pilz, M./Li, J./Canning, R./Minty, S. (2018): Modularisation approaches in Initial Vocational Education: evidence for policy convergence in Europe? In: Journal of Vocational Education & Training, 70, 1, 1-26, doi: [10.1080/13636820.2017.1392994](https://doi.org/10.1080/13636820.2017.1392994)

Plattner, H./ Meinel, C./Weinberg, U. (2009): Design thinking. Innovation lernen – Ideenwelten öffnen. München.

Rey, G. D. (2009): E-Learning: Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung. Bern.

Rey, G. D./Fischer, A. (2013): The expertise reversal effect concerning instructional explanations. In: Instructional Science, 41, 2, 407-429.

R Core Team (2013): R: A language and environment for statistical computing. Online: <http://www.R-project.org/> (30.09.22).

Sabbagh, H. (2022): Europäische Strategien für Berufliche Bildung und Qualitätssicherung - das Beispiel Micro-Credentials. Online: https://www.deqa-vet.de/dokumente/pdf/Artikel_final_22080_BAG_BBW_BRO_Beruf-Reha_01-2022-IS_HelenaSabaggh.pdf (22.11.22)

Schneider, S./Nebel, S./Beege, M./Rey, G. (2018): The autonomy-enhancing effects of choice on cognitive load, motivation and learning with digital media. In: Learning and Instruction, 58, 161-172.

Shute, V. /Towle, B. (2003): Adaptive e-learning. In: Educational psychologist, 38, 2, 105-114.

Ziegler, M./Horstmann, K./Wehner, C. (2022): Machbarkeitsstudie: Teilqualifikationen in Online-Jobanzeigen (OJA). Online: <https://www.psychologie.hu-berlin.de/de/prof/dia/publikationen/oja-machbarkeitsstudie-psydia-humboldt-universitaet-zu-berlin-fuer-bs.pdf> (30.09.22).

Zitieren des Beitrags

Fischer, A./Pabst, C./Jöchner, A./Lorenz, S./Schley, T. (2022): Möglichkeiten, Bedarfe und Wünsche bezüglich der Personalisierung berufsbezogener Weiterbildung. In: *bwp@* Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 43, 1-24. Online: https://www.bwpat.de/ausgabe43/fischer_etal_bwpat43.pdf (18.12.2022).

Die Autor*innen



Dr. ANDREAS FISCHER

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)

Rollnerstraße 14, 90408 Nürnberg

andreas.fischer@f-bb.de

www.f-bb.de



CHRISTOPHER PABST

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)

Rollnerstraße 14, 90408 Nürnberg

christopher.pabst@f-bb.de

www.f-bb.de



ANNA JÖCHNER

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)

Rollnerstraße 14, 90408 Nürnberg

anna.joechner@f-bb.de

www.f-bb.de



SABRINA LORENZ

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)

Rollnerstraße 14, 90408 Nürnberg

sabrina.lorenz@f-bb.de

www.f-bb.de



THOMAS SCHLEY

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)

Rollnerstraße 14, 90408 Nürnberg

thomas.schley@f-bb.de

www.f-bb.de