



Lukas Keicher | Tim Beichter | Manuel Kaiser | Manuel Pallaks

Identifikation und Analyse von technologischen Trends für die berufliche Weiterbildung

Ergebnisse

Inhalt

1. Einführung	4
2. Angewandte Vorgehensweise	7
3. Ergebnisse der Trendidentifikation	8
3.1. Definition Suchrahmen und Überblick der identifizierten Technologie-Cluster	8
3.2. Cluster 1: Anwendung künstlicher Intelligenz	9
3.3. Cluster 2: Visualisierungs- und Interaktionstechnologien	10
3.4. Cluster 3: Vernetzte, mobile Endgeräte	12
3.5. Cluster 4: Technische Infrastruktur (für künstliche Intelligenz)	14
3.6. Cluster 5: Didaktik	15
4. Ergebnisse der Trendanalyse	17
4.1. Identifikation von Schlüsselrends mit Hilfe der Einflussmatrix	17
4.2. Analyse der Trendauswirkungen mit Hilfe von Futures Wheels	18
5. Ausgewählte Szenarien	21
6. Ausblick	23
7. Zusammenfassung	25
Quellenverzeichnis Technologietrends	27
Literaturverzeichnis	28
Impressum	29

1. Einführung

Megatrends wie die zunehmende Alterung der Gesellschaft in Deutschland oder die zunehmende Urbanisierung haben Auswirkungen auf weite Bereiche unseres täglichen Lebens – auf unser Privatleben ebenso wie auf den beruflichen Alltag. Speziell für Unternehmen gibt es eine Vielzahl von generellen Megatrends, auf welche diese reagieren müssen. Wichtige Aspekte sind dabei die steigende Bedeutung von Wissen und Bildung sowie die Digitalisierung der Arbeitswelt (vgl. Abbildung 1; vgl. hierzu auch Comdirect, 2020; Zukunftsinstitut).



Abbildung 1: Wichtige oder sehr wichtige Megatrends aus Sicht von Unternehmen (Quelle: In Anlehnung an Commerzbank, 2009, n= 4000).

Insbesondere im Kontext der beruflichen Tätigkeit ist es demnach für Arbeitgeber wichtig, auf diese Trends zu reagieren und den eigenen Mitarbeitenden und Auszubildenden (Weiter-)Qualifizierungsangebote zu ermöglichen (Stichwort: Lebenslanges Lernen).

Dies liegt nicht nur in der Erhaltung der individuellen Leistungsfähigkeit begründet, sondern kann darüber hinaus auch dazu führen, dass ein Arbeitgeber als attraktiver wahrgenommen wird und dadurch Vorteile bei der Personalakquise hat (Stichwort: war for talents). Aus diesem Grund ist das Anbieten von Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen eine beliebte Maßnahme bei Unternehmen, um die eigene Attraktivität für neue Mitarbeitende zu erhöhen (vgl. Abbildung 2).

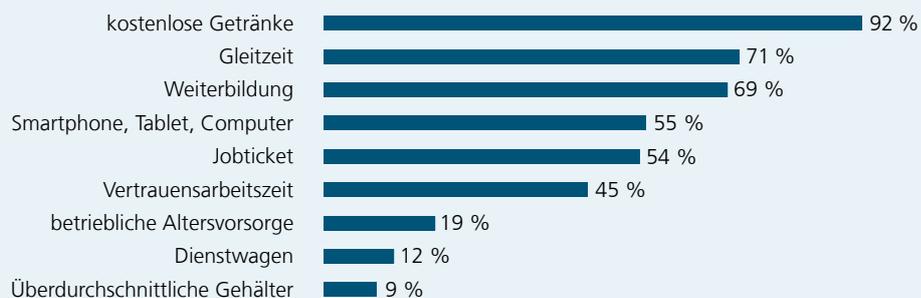


Abbildung 2: Maßnahmen, um neue Mitarbeitende für ein Unternehmen zu gewinnen und langfristig zu binden (Quelle: In Anlehnung an Bitkom Research, 2020; n = 856 Unternehmen).

Neben diesen beiden beispielhaft aufgeführten Gründen gibt es noch eine Menge weiterer, die dafürsprechen, sich mit dem Thema der beruflichen (Weiter-)Bildung zu beschäftigen – vor allem forschungsseitig für neue Erkenntnisse zu sorgen, welche die Zukunftsfähigkeit dieses wichtigen Bereichs sicherstellen. Diese aufzuzählen, würde jedoch den Rahmen dieser Veröffentlichung sprengen. Der Fokus liegt deshalb nicht auf den Gründen, warum man sich mit diesem Thema auseinandersetzen sollte, sondern vielmehr darauf, welche konkreten durch Technologien getriebenen Trends aktuell identifiziert werden können und welche Auswirkungen für die berufliche Bildung aus diesen resultieren.

In der vorliegenden Veröffentlichung werden demnach die Ergebnisse einer Trendidentifikation und -analyse zum Thema »technologieinduzierte Trends für die berufliche Weiterbildung« geschildert. Konkret geht es hierbei um die Identifikation und Analyse von Trends im Bereich Educational Technologies (kurz »EdTech« oder auch »EduTech«). Wie die Bezeichnung Educational Technologies bereits impliziert, ist in diesem Bereich die Mehrheit der Trends durch die zunehmende Digitalisierung technologiegetrieben (vgl. Abbildung 3).



Erfreulicherweise haben bereits viele Unternehmen die Wichtigkeit und Dringlichkeit der Weiterbildung in diesem Bereich erkannt und stellen Weiterbildungsangebote hierzu zur Verfügung (Ernst & Young, 2021).

Abbildung 3: Expertenaussagen zu Trends im Corporate Learning (Quelle: In Anlehnung an MMB-Institut für Medien- und Kompetenzforschung, 2022, n = 61).

Den inhaltlichen Rahmen des für dieses Papier relevanten Betrachtungsbereichs bildet somit die berufliche Weiterbildung. Ein wichtiger Megatrend, der auch Auswirkungen auf diesen Bereich hat, ist die Digitalisierung. Deshalb sind durch die Digitalisierung getriebene technologische Trends im Bereich der beruflichen Weiterbildung – speziell im Teilbereich der EdTech – sowie deren Auswirkungen auf die berufliche Weiterbildung im Allgemeinen von Interesse. Eine Darstellung dieser Zusammenhänge und des im vorliegenden Papier im Fokus stehenden Themas kann Abbildung 4 entnommen werden

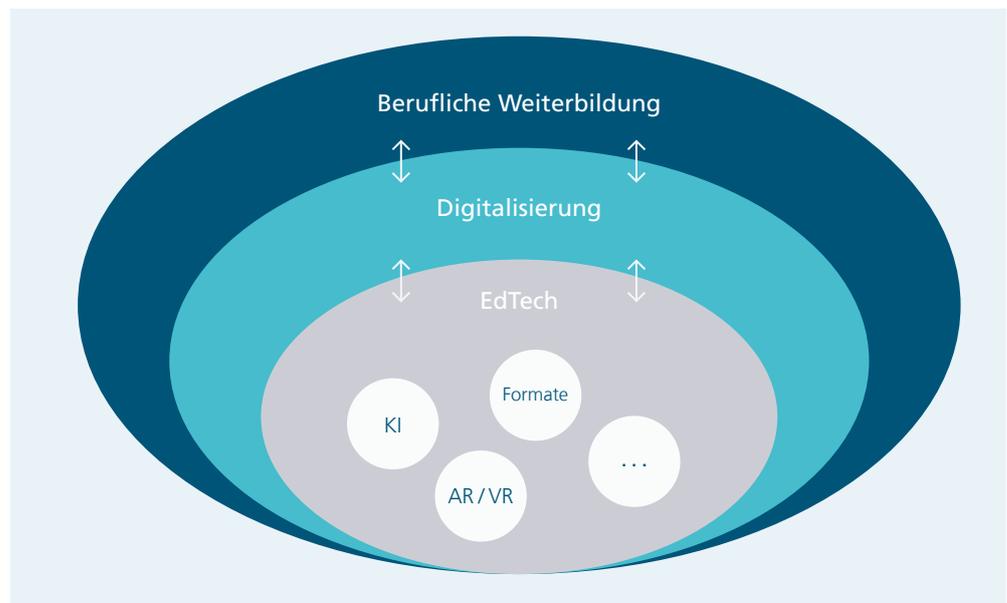


Abbildung 4: Einordnung des Untersuchungs-/Betrachtungsgegenstands dieser Publikation (Quelle: Keicher et al., 2022).

2. Angewandte Vorgehensweise

Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit wird im folgenden Abschnitt ein Überblick über die angewendete Vorgehensweise und die bei der Identifikation und Analyse eingesetzten Tools gegeben.

Diese Veröffentlichung ist eine von bislang zwei Veröffentlichungen zu dem Thema technologische Trends für die beruflichen Weiterbildung. In der ersten Publikation, dem »Leitfaden zur Identifikation und Analyse von technologischen Trends für die berufliche Weiterbildung« (vgl. Keicher et al., 2022), wird das konkrete Vorgehen geschildert, mit dessen Hilfe der ganzheitliche Umgang mit Trends gelingen kann. Ziel dieser ersten Publikation ist es, Organisationen eine Hilfestellung bei der Durchführung einer Trendidentifikation und -analyse zu ermöglichen. Hierfür wird im Leitfaden eine fünf-stufige Vorgehensweise vorgestellt. Die in der vorliegenden Publikation veröffentlichten Ergebnisse wurden durch die Anwendung dieser Vorgehensweise erzielt.

Den Start der Vorgehensweise bildet die Zieldefinition und Umfeldanalyse mit der Festlegung des Untersuchungsgegenstands, der Betrachtungsebene und des Betrachtungsgegenstands (i.S.v. Bereichen der PESTEL-Analyse). Sobald dieser Rahmen abgesteckt ist, folgt im nächsten Schritt die Informationsbeschaffung. Hierbei wird aus Effizienzgründen häufig auf Sekundärdaten zurückgegriffen. Im dritten Schritt werden die beschafften Informationen ein erstes Mal genauer analysiert und die wichtigsten Trends (»Schlüsselrends«) mit Hilfe der Einflussmatrix identifiziert. Diese wichtigen Trends werden im nächsten Schritt tiefergehend analysiert. Dabei kann zum Beispiel das sog. »Futures Wheel« eingesetzt werden. Bei Anwendung dieser Methode ist es sehr wichtig zu Beginn festzulegen, auf welcher Betrachtungsebene eine Analyse stattfinden soll. Das Futures Wheel dient dazu, die konkreten Auswirkungen von Trends auf die entsprechend relevanten Bereiche einer Organisation herunterzubrechen. Ist geklärt, welche wichtigen Trends existieren und wie sich diese auf die betrachteten Bereiche auswirken, folgt im abschließenden fünften Schritt die Entwicklung von Szenarien, um einen Lösungsraum für die Situation in der Zukunft aufzuspannen. Basierend auf diesem aufgespannten Lösungsraum lassen sich schließlich individuelle konkrete Strategien und Handlungsoptionen ableiten. Somit ergeben sich abschließend konkrete Handlungsempfehlungen für Organisationen aus der Analyse von Trends.

3. Ergebnisse der Trendidentifikation

In diesem Abschnitt folgen die Ergebnisse, welche mit Hilfe, der in Kapitel 2 geschilderten Vorgehensweise identifiziert wurden. Hierbei werden zunächst die gebildeten Cluster beschrieben sowie die darin enthaltenen Anwendungsszenarien der jeweiligen Technologie dargestellt.

3.1. Definition Suchrahmen und Überblick der identifizierten Technologie-Cluster

Als Betrachtungshorizont für die Suche nach technologischen Trends wurde der Zeitraum auf 3-5 Jahre voraus festgelegt. Dieser Zeitraum wurde ausgewählt, da er sowohl Menschen umfasst, die aktuell am Beginn ihrer rund fünfjährigen Ausbildung stehen, als auch Menschen, die bereits im Berufsleben stehen, und sich nun für die kommenden Jahre weiterqualifizieren möchten. Diese beiden Gruppen sind für den Kontext der durchgeführten Vorstudie die relevanten, da sie einen Großteil der Menschen, für die die berufliche Weiterbildung relevant ist, umfasst. Um die für diese beiden Zielgruppen relevanten Themen zu adressieren, wurde der Zeitraum wie beschrieben festgelegt.

Aufgrund der großen Anzahl identifizierter Technologien und Anwendungsszenarien ebendieser, werden diese für eine bessere Übersichtlichkeit zu Clustern zusammengefasst. Die Kriterien für die Clusterung der Technologien wurden in einem gemeinsamen Workshop unter Beteiligung von Domänenexperten und Methodenexperten erarbeitet. Ergebnis dieses Workshops waren fünf Cluster: Anwendung künstlicher Intelligenz, Visualisierungs- und Interaktionstechnologien, technische Infrastruktur, Didaktik-Technologien sowie vernetzte Endgeräte.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse der Trendidentifikation aufgeführt. Hierfür wurde eine Tabelle zur Systematisierung und Charakterisierung der Trends entwickelt. Diese Tabelle besteht aus fünf Spalten: (1) der Technologie selbst, (2) einem Anwendungsszenario der Technologie, (3)-(5) einer subjektiven Zuordnung der Auswirkungen auf das jeweilige Interessengebiet bzw. den jeweiligen Akteur. Dabei ist zu beachten, dass die Auswirkungen oftmals alle Interessensgebiete beeinflussen. Bei der Bewertung wurde dennoch berücksichtigt, das Interessensgebiet mit der größten Beeinflussung durch das Anwendungsszenario auszuwählen und der Technologie zuzuordnen.

Die Anwendungsszenarien werden über einen Verweis per Hochzahl der Quelle zugewiesen, aus welcher sie stammen. Einen ausführlichen Überblick über die verwendeten Quellen kann im Quellenverzeichnis dieser Publikation entnommen werden.

3.2. Cluster 1: Anwendung künstlicher Intelligenz

Auffällig an diesem Cluster ist die Tatsache, dass durch die Anwendung von künstlicher Intelligenz zum Beispiel die Lerninhalte der lernenden Person optimiert und an die individuellen Bedürfnisse und Lernfortschritte angepasst werden können. Gleichzeitig verändert die Anwendung von künstlicher Intelligenz auch die Möglichkeiten der Didaktik. So sind beispielsweise durch den Einsatz von Chatbots oder Sprachassistenten neue Formate der Wissensvermittlung rund um die Uhr denkbar. Außerdem verändert die Anwendung von künstlicher Intelligenz aber auch die Arbeitsinhalte der Lehrenden Personen, da einzelne Aufgaben wie beispielsweise die Auswertung von Tests und Prüfungen vom Computer übernommen werden können.

Die Anwendung von künstlicher Intelligenz in der beruflichen Weiterbildung hat demnach weitreichende Auswirkungen auf viele Bereiche und Akteure. Insgesamt steht das Ziel im Vordergrund, durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz die Qualität der Lehre und die Lernerfolge der Lernenden zu verbessern.

In allen betrachteten Quellen zu Trends im Bereich der beruflichen Weiterbildung spielt der Einsatz und die Anwendung von künstlicher Intelligenz eine wichtige Rolle. Oftmals ist die künstliche Intelligenz dabei notwendige Voraussetzung für weitere technologische Trends, die Anwendung in der beruflichen Weiterbildung finden (z. B. Sprachassistenten).

Darüber hinaus bietet die Anwendung von künstlicher Intelligenz in der beruflichen Weiterbildung insbesondere auch in Kombination mit weiteren Megatrends, wie dem Altern der Gesellschaft oder der zunehmenden Bedeutung von Individualisierung große Potenziale. So können beispielsweise immer älter werdende Lehrende durch die Automatisierung von wiederkehrenden Routineaufgaben entlastet oder Lerninhalte und -formate individuell an die Bedürfnisse der Lernenden aber auch der Lehrenden angepasst werden (vgl. Tabelle 1).

Zentrale Ergebnisse

- Große Vielfalt der Anwendungsszenarien
- Einfluss auf Lernende, Lehrende sowie Didaktik

Technologie	Anwendungsszenarien	Fokus Lernende	Fokus Didaktik	Fokus Lehrende
Künstliche Intelligenz in der Anwendung	Chatbots zur Klärung von inhaltlichen Fragen und intuitiven Interaktionsmöglichkeiten ^{1, 2}	x	x	x
	Selbstgesteuertes Lernen ¹	x		
	Automatisierte Auswertung und Benotung von Lückentexten / Multiple-Choice-Fragen ^{1, 4, 6}			x
	Fortschrittsüberwachung der Lernenden ^{1, 2, 6, 14}			x
	Verbesserte Qualität bei Videokonferenzen (Geräuschunterdrückung, Bildanpassung) ¹		x	
	Algorithmus-generierte Lektionen (adaptives Lernsystem) ^{3, 4, 8, 12, 14, 18}	x		
	Datenanalyse, um Lernangebot an Lernende anzupassen und um individuell auf Leistungsunterschiede einzugehen ^{1, 2, 4, 11, 12, 14, 15, 17, 18}	x		
	Natürlicher, unterhaltsamer und effizienter Informationsaustausch zwischen Computer und der nutzenden Person ^{10, 17}	x		
	Intelligente Auswertung von großen Datenbeständen zur Aufstellung von Lehrplänen und Analyse der Lernfortschritte ^{4, 6, 8, 14, 15, 18, 19}			x

Tabelle 1: Cluster 1 mit Anwendungsszenarien für künstliche Intelligenz.

3.3. Cluster 2: Visualisierungs- und Interaktionstechnologien

Zentrale Ergebnisse

- Neuartige Formen der Wissensvermittlung werden möglich
- Zugangsbarrieren, wie körperliche Einschränkungen, können überwunden werden

Das Cluster 2 beinhaltet Technologien, die sich auf Visualisierungs- und Interaktionsmöglichkeiten beziehen. Dazu gehören insbesondere Möglichkeiten der Visualisierung mithilfe von Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Simulationen. Diese teils immersiven Visualisierungstechnologien ermöglichen ein objektorientiertes Lernen, auch außerhalb der gewohnten Lernumgebung. Das bedeutet konkret zum Beispiel die Möglichkeit Orte zu besuchen (Labore, Museen, ...), die geografisch weit entfernt sind.

Darüber hinaus wird durch den geschickten Einsatz von Visualisierungs- und Interaktionstechnologien auch der Zugang zu Bildung und Lernmöglichkeiten /-umgebungen unabhängig vom Standort sowohl der Lernenden als auch der Lehrenden Person möglich. Ein zentraler physischer Ort, an dem sich Lehrende und Lernende treffen und austauschen, ist somit nicht mehr nötig. Dadurch können bisherige Barrieren (sowohl physische als auch mentale), z. B. von körperlich beeinträchtigten Personen, überwunden werden.

Besonders beim Einsatz von AR, oftmals umgesetzt durch besondere Brillen, ist eine Anreicherung der realen, physischen Lernumgebung mit zusätzlichen Informationen möglich. Diese werden virtuell auf realen physischen Objekten eingeblendet, wodurch während des Lernens zusätzliche Informationen vermittelt werden können.

Die Interaktionstechnologien in diesem Cluster legen den Fokus auf eine intuitive Mensch-Maschine-Interaktion. Dadurch sollen vor allem effizientere Kommunikationsmöglichkeiten für einen ungestörten Lernprozess möglich werden. Spannend ist diese kommunikative Interaktion insbesondere in Verbindung mit angewandter künstlicher Intelligenz, zum Beispiel in Form von Sprachassistenten. So kann eine Interaktion rund um die Uhr, sieben Tage die Woche ermöglicht werden.

Ein weiteres wichtiges Element aus dem Bereich der Interaktionstechnologien stellt die Einbindung der Lernenden in den Lernveranstaltungen über Gaming-Elemente wie bspw. Liveumfragen oder Quizfragen dar. Neue Arten der Interaktion ermöglichen hier neue Erlebnisse und können somit die Motivation der Lernenden erhöhen (vgl. Tabelle 2).

Technologie	Anwendungsszenarien	Fokus Lernende	Fokus Didaktik	Fokus Lehrende
	Objektorientiertes Lernen mithilfe einer VR-Brille ^{2, 4, 6, 10, 13, 14}		x	
	Trennung des Lernenden von der realen Welt und eintauchen in virtuelle Welt ^{2, 4, 6, 10, 13}	x		
	Ortsunabhängiger Besuch der Lernumgebung ^{2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14}	x	x	x
Virtual Reality	Entdecken, erforschen und interagieren mit der Umgebung ^{2, 4, 6, 11, 13}	x		
	Computergestützte Erweiterung der Realität ^{2, 3, 4, 6, 10}		x	
Augmented Reality	Objektorientiertes Lernen ^{2, 4, 6, 10}		x	
	Einblenden von Zusatzinformationen in die Umgebung ^{2, 4, 6, 10}	x		
3D-Visualisierung/ Simulationen	Effizienterer und einprägsamerer Lernprozess bspw. Fahrertrainings und Erklärvideos ^{2, 4, 14}	x		
	Bereitstellen von Kursinformationen, Abgabetermine und Aufgabenstellungen auf Abruf ⁵	x		
Sprachservices	Ermöglicht effiziente und natürliche Interaktion ⁵	x		x
	Aktives Lernen und Gemeinschaftsgefühl in Online-Lernformaten ⁵	x		
Interaktionstools innerhalb der Online-Lehre	Gamifizierung der Lehre durch Online-Umfragen innerhalb der Lernveranstaltung ^{5, 6, 7, 11, 20}		x	

Tabelle 2: Cluster 2 mit Anwendungsszenarien für Visualisierungs- und Interaktionstechnologien.

3.4. Cluster 3: Vernetzte, mobile Endgeräte

Zentrale Ergebnisse

- Immer mehr Menschen besitzen mobile Endgeräte
- Dies ermöglicht vermehrt zeit- und ortsunabhängiges Lernen
- Adaptive Lernformate werden möglich

In Cluster 3 sind die Geräte zusammengefasst, die entweder auf Seiten der Lernenden oder der Lehrenden zum Einsatz kommen. Ein wichtiger Trend bei diesen Geräten ist die zunehmende Vernetzung, so sind zahlreiche sog. Wearables (z. B. Smartwatches) und andere Geräte bereits heutzutage dauerhaft mit dem Internet oder untereinander vernetzt. Das führt dazu, dass sowohl in Deutschland als auch weltweit immer mehr Menschen vernetzte mobile Endgeräte besitzen werden (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6).

Mit Hilfe dieser Geräte können individuelle Lerninhalte einfach abgebildet und die notwendigen Wissensressourcen für das Lernen zugänglich gemacht werden. Oftmals bilden diese vernetzten Geräte eine wichtige Voraussetzung für die digitale Zusammenarbeit. Darüber hinaus lassen sich durch die ständige Vernetzung und den permanent möglichen Zugriff auf Informationen bzw. Inhalte zeitliche Restriktionen überwinden – es ist nicht mehr nötig, Lehrende zur selben Zeit zu treffen, um an Informationen zu gelangen. Durch die Vernetzung der Geräte wird zudem auch räumlich flexibles Lernen auf den »eigenen« Geräten möglich. Es ist nicht mehr notwendig, dass sich Lernende und Lehrende zu einer bestimmten Uhrzeit an einem bestimmten Ort in der realen Welt treffen.

Hinzu kommen neue Interaktionsmöglichkeiten zwischen lernender und lehrender Person innerhalb des Lernprozesses. Solche Geräte können bei der Vermittlung von Lerninhalten unterstützen, indem Lehrende beim Erklären der Inhalte und die Lernenden bei der Aufnahme und Verarbeitung der Inhalte direkt unterstützt werden, z. B. durch das Anzeigen von Informationen oder taktiles Feedback.

Abbildung 5: Anzahl Smartphone-Nutzer in Deutschland. Nutzende in Mio. (Quelle: In Anlehnung an Bitkom Research & VuMA, 2020).

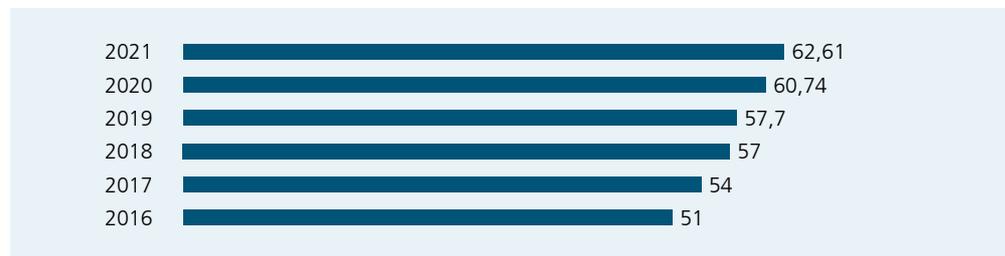


Abbildung 6: Anzahl Smartphone-Nutzer weltweit, Nutzende in Mrd. (Quelle: In Anlehnung an Newzoo, 2021).



Ein weiterer wichtiger Aspekt bei den vernetzten Endgeräten ist die Möglichkeit die von den Geräten erzeugten bzw. erfassten Daten zu verwerten. So können diese Daten, z.B. über die Smartwatch während der Lektionen aufgezeichnete Vitalwerte von Lernenden, Aufschluss über das aktuelle Stresslevel des Lernenden geben und somit bei Bedarf zu einer Anpassung der Inhalte bzw. didaktischen Formate führen. In diesem Fall werden sog. adaptive Lernsysteme mit individuell zugeschnittenen Lerninhalten möglich.

Vernetzte Endgeräte stellen häufig auch eine wichtige Voraussetzung für die anderen Trendcluster dar. So ist eine sinnvolle Anwendung von künstlicher Intelligenz ohne vernetzte Endgeräte kaum vorstellbar. Auch für die Visualisierungs- und Interaktionstechnologien stellen vernetzte Endgeräte eine wichtige Voraussetzung dar.

Technologie	Anwendungsszenarien	Fokus Lernende	Fokus Didaktik	Fokus Lehrende
	Werden direkt an Körper des Nutzens getragen und messen Vitalwerte / Stresslevel ⁴	x		
Wearables (bspw. Smartwatch)	Verbesserung der Vernetzung zwischen Lerninhalt und Lernprozess ⁴		x	
	Neue Möglichkeiten des Austausches und Interaktion ⁴		x	
Mobile Endgeräte (bspw. Tablet)	Ortsunabhängige Lernmöglichkeiten ^{2, 4, 8, 12, 14, 16}	x		
	Gewinnung an Flexibilität ^{2, 4, 8, 12, 14, 16}	x		
	Unterstützung von Online-, Hybrid- sowie Präsenzlehre ^{5, 7}		x	
Digitale Whiteboards	Ermöglicht die Zusammenarbeit von verteilten Teams ^{5, 7}	x		x
	Bildungsroboter interagieren mit den lernenden Personen ^{8, 12, 16, 19}			
Roboter als Klassenzimmer-assistent	Autonome Roboter mit Bewegungs- und Spracherkennung ⁸	x		
	Einsatz als unterstützende Instanz für die Lehrkraft ^{8, 12}			x

Tabelle 3: Cluster 3 mit Anwendungsszenarien für vernetzte, mobile Endgeräte.

3.5. Cluster 4: Technische Infrastruktur (für künstliche Intelligenz)

Zentrale Ergebnisse

- Technische Infrastruktur entwickelt sich ebenso rasant wie die Endgeräte weiter
- Neue technische Infrastrukturen ermöglichen neue Konzepte für Lernangebote, wie z.B. als Software-as-a-Service

Neben dem geschilderten Cluster der mobilen und vernetzten Endgeräte, die eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung z. B. von künstlicher Intelligenz darstellen, bilden die Technologien, die in Cluster 4 zusammengefasst sind, ebenfalls notwendige technische Voraussetzungen für die anderen Cluster. Dazu gehört im Gegensatz zu Cluster 3, das sich mit den Endgeräten befasst, insbesondere eine technische Infrastruktur, die beispielsweise über schnelle Datenübertragungsraten, wie das 5G-Netz, verfügt.

Eine spannende Erkenntnis aus diesem Cluster ist, dass sich nicht nur die Infrastruktur für Lernangebote verändert. Neben der notwendigen technischen Infrastruktur für Geräte und Anwendungen, verändern sich auch die Lernangebote an sich. So werden beispielsweise immer mehr Lernangebote in Form von Software-as-a-Service Modellen bereitgestellt. Diese erfordern eine dementsprechende technische Infrastruktur, wie beispielsweise Cloud Computing. Diese neuartige Gestaltung von Lernangeboten ermöglicht die modulare Nutzung von technischer Infrastruktur sowie eine neue Art der Bezahlung von Lernangeboten (vgl. Tabelle 4).

Technologie	Anwendungsszenarien	Fokus Lernende	Fokus Didaktik	Fokus Lehrende
5G	Zuverlässige Verbindung von mobilen Geräten ^{5, 10, 13, 18}	x		x
	Geringe Latenzzeit ^{5, 10, 13}	x		x
	Verbesserte Datenübertragung ^{5, 10, 13, 18}	x		x
Blockchain	Sichere Speicherung und Verschlüsselung wichtiger Daten (Zertifikate, Zeugnisse) ^{6, 11, 19}	x		x
	Sichere Authentifizierung ^{6, 11, 19}	x		x
	Verwendung in Massive Open Online Courses (MOOCs) und ePortfolios ^{6, 7}	x		x
Cloud-Computing	Neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit ^{9, 18, 20}		x	
	Ermöglicht neues Angebot und Nutzung von Lernsoftware ^{9, 18, 20}	x		
	Spezifische Nutzung von Lernangeboten nach Bedarf (Software-as-a-Service) ⁹	x		
	Alternative Bezahlmodelle (Pay-per-Use) ⁹	x		

Tabelle 4: Cluster 4 mit Anwendungsszenarien für die technische Infrastruktur.

3.6. Cluster 5: Didaktik

Cluster 5 fasst technologische Trends zusammen, welche die Didaktik und somit die Art und Form der Vermittlung von Lerninhalten beeinflussen. Der Fokus dieser Technologien liegt auf der Erzeugung und Vermittlung der für die jeweilige Weiterbildung relevanten Lernthemen.

Zukünftig wird sich das Lernformat von einer heute noch verbreiteten Präsenzlehre hin zu hybriden Kursmodellen und eLearning-Angeboten entwickeln. Die lernenden und lehrenden Personen sind dadurch nicht mehr an feste Räumlichkeiten gebunden und die Flexibilität innerhalb der Lehre nimmt zu. Darüber hinaus werden zunehmend Microzertifikate verwendet, um gezielt Fähigkeiten und Kompetenzen aufzubauen und weiterzuentwickeln. Dieses Micro Credentialing ermöglicht innerhalb der beruflichen Weiterbildung das kontinuierliche und lebenslange Lernen. Auch generative Fertigungsverfahren, wie der 3D-Druck, oder immer besser visualisier- und erlebbare digitale 3D-Modelle ermöglichen eine intensivere Vermittlung von Inhalten. So können beispielsweise in der Weiterbildung in Handwerksberufen neue technologische Entwicklungen plastisch vermittelt werden, indem z. B. Hilfestellung bei der Fehlersuche in E-Fahrzeugen durch Augmented-Reality-Brillen ermöglicht wird. Die Einsatzpotenziale solcher bereits geschilderter Technologien haben auch einen großen Einfluss auf die Weiterbildungsformate und führen somit auch zur Notwendigkeit einer Veränderung der didaktischen Aufbereitung der Inhalte.

Ermöglicht wird diese Veränderung durch die in Cluster 3 und 4 beschriebenen Technologien zur technischen Infrastruktur. Die Lernumgebung und die Lerninhalte werden zunehmend digital und verlagern sich ins Internet. Dadurch werden Lerninhalte zugänglicher und es wird der Abruf über unterschiedliche Endgeräte möglich. Zusätzlich dazu stehen den Lehrenden erweiterte Software-Möglichkeiten zur Erstellung von adaptiven und individuellen Lernplänen zur Verfügung (vgl. Tabelle 5).

Zentrale Ergebnisse

- Weiterbildungsangebote werden durch vermehrten Technologieeinsatz zunehmend digitaler, was bspw. zu hybriden Kursformaten oder vermehrtem eLearning führt
- Ein weiterer Trend der didaktischen Formate ist vermehrtes Micro Credentialing

Technologie	Anwendungsszenarien	Fokus Lernende	Fokus Didaktik	Fokus Lehrende
	Microzertifikate zum Erwerb bestimmter Fähigkeiten und Kompetenzen ^{1, 15}		x	
	Prüfungsmöglichkeit für Massive-Open-Online-Courses ¹			x
Micro Credentialing	Digitale Abzeichen und Online-Zertifizierungen ^{1, 15}	x		
	Zusammenführen von Präsenz- und Onlinelehre ^{1, 6, 15, 16, 18, 19}		x	
Hybride Kursmodelle und eLearning	Ermöglicht flexibles und individuelles Lernen ^{1, 6, 12, 15, 16, 17, 18, 20}	x	x	
	Verwendung von Visualisierungs- und Interaktionstechnologien ^{1, 6, 17}		x	
	Digitale Lern- und Wissensressourcen, die frei zugänglich über unterschiedliche Geräte abrufbar sind ^{1, 19}	x		
	Angebot über verschiedene Medien (Textform, Videoformat) ^{1, 16}		x	
Offene Bildungsressourcen	Digitales Wissensmanagement ¹	x		
	Verlagerung der Lernressourcen ins Internet senkt Kosten für Lernende ^{1, 5, 11, 12, 20}	x		
	Adaptive Lernsysteme ^{3, 4, 12}		x	
	Individuelles und flexibles Erstellen von Lernplänen ^{3, 11, 12}			x
Algo-generated Lessons	Verwendung großer Datenmengen sowie Eye- und Attentiontracking ³		x	x
	Softwareplattformen zur Administration und Durchführung von digitalen Lernkursen ^{2, 17, 18, 19, 20}		x	x
Learning-Management-Systeme	Oftmals in Verbindung mit Cloud-Computing ^{2, 18, 20}			x
	Unterstützung der Lehrkräfte bei der Konzeption, Erstellung und Verteilung von Lerninhalten ²			x
Content Authoring Systeme	Erstellung von Lernmaterial und eLearning-Angeboten ohne Programmierkenntnisse ²		x	x
	Objektorientiertes Lernen für praktische Lernerfahrung (Medizin, Chemie) ^{7, 13}		x	
3D-Druck				

Tabelle 5: Cluster 5 mit Anwendungsszenarien für Didaktik.

4. Ergebnisse der Trendanalyse

In den folgenden Unterkapiteln erfolgt die Darstellung der Analyseergebnisse der in Kapitel 3 identifizierten Trends. Um die Auswirkungen von Trends auf einen Untersuchungsgegenstand zu verstehen, müssen zunächst wichtige Schlüsselrends identifiziert werden. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass sie selbst einen großen Einfluss auf andere Trends haben, gleichzeitig aber selbst nicht sonderlich von den anderen Trends beeinflusst werden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass diese Schlüsselrends über längere Zeit stabil und bedeutsam bleiben. Anschließend an die Identifikation der Schlüsselrends, erfolgt im nächsten Schritt die Analyse der konkreten direkten und indirekten Auswirkungen der wichtigsten Trends auf den Untersuchungsgegenstand.

4.1. Identifikation von Schlüsselrends mit Hilfe der Einflussmatrix

Analog zur Identifikation von Schlüsselfaktoren in der Szenariotechnik (Gausemeier et al., 2009), können auch im Kontext von Trends wichtige Schlüsselrends mit denselben Ansätzen identifiziert werden. Hierzu kann beispielsweise eine Einflussmatrix aufgebaut werden (vgl. Abbildung 7). Hierbei erfolgt ein paarweiser Vergleich der Trends untereinander – sowohl spalten- als auch zeilenweise. Es wird dabei immer der Einfluss der Zeile auf die jeweilige Spalte untersucht und mit einem Zahlenwert zwischen 0 und 4 bewertet. Die Skala reicht dabei von »kein Einfluss« (0) bis »sehr starker Einfluss« (4).

Für die Analyse, der in der vorliegenden Veröffentlichung identifizierten Trends, werden diese auf Clusterebene analysiert. Die Bewertung erfolgt dabei anhand der Einschätzung mehrerer Experten im Rahmen eines Workshops.

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Kumulierte Einflussstärke
T ₁ Anwendung von KI		4	4	3	4	15
T ₂ Interaktionstechnologien	4		4	1	4	13
T ₃ Vernetzte mobile Endgeräte	0	4		3	4	11
T ₄ Technische Infrastruktur	3	4	3		3	13
T ₅ Didaktische Technologien	1	1	1	2		5
Kumulierte Beeinflussbarkeit	8	13	12	9	15	

Abbildung 7: Einflussmatrix zu den identifizierten Trendclustern (Quelle: Keicher et al., 2022).

Ein Schlüsselrend ist dadurch gekennzeichnet, dass er eine sehr hohe Einflussstärke bei gleichzeitig geringer Beeinflussbarkeit aufweist. Das bedeutet, dass der Trend über den Zeitverlauf hinweg vermutlich selbst an Bedeutung gewinnt, ohne dass ein anderer Trend diesen »aussticht«.

Diese Charakterisierung eines Schlüsselrends liegt für die vorliegend untersuchten Trends bei Cluster 1, der Anwendung von künstlicher Intelligenz, vor. Das ist insofern plausibel, als dass die Anwendung von künstlicher Intelligenz auf der Anwendung von Technologien aus den anderen Clustern beruht. Es wird demnach immer attraktiver neue Technologien zu entwickeln, mit denen die künstliche Intelligenz dem Endnutzer anwendbar gemacht werden kann. Für viele produktseitige Umsetzungen ist die erfolgreiche Implementierung von künstlicher Intelligenz eine entscheidende Voraussetzung. So ist zum Beispiel der Einsatz von intelligenten Sprachassistenten ohne eine künstliche Intelligenz, welche die menschliche Sprache verstehen und interpretieren kann, undenkbar. Demnach bildet die Anwendung von künstlicher Intelligenz einen Schlüsselrend.

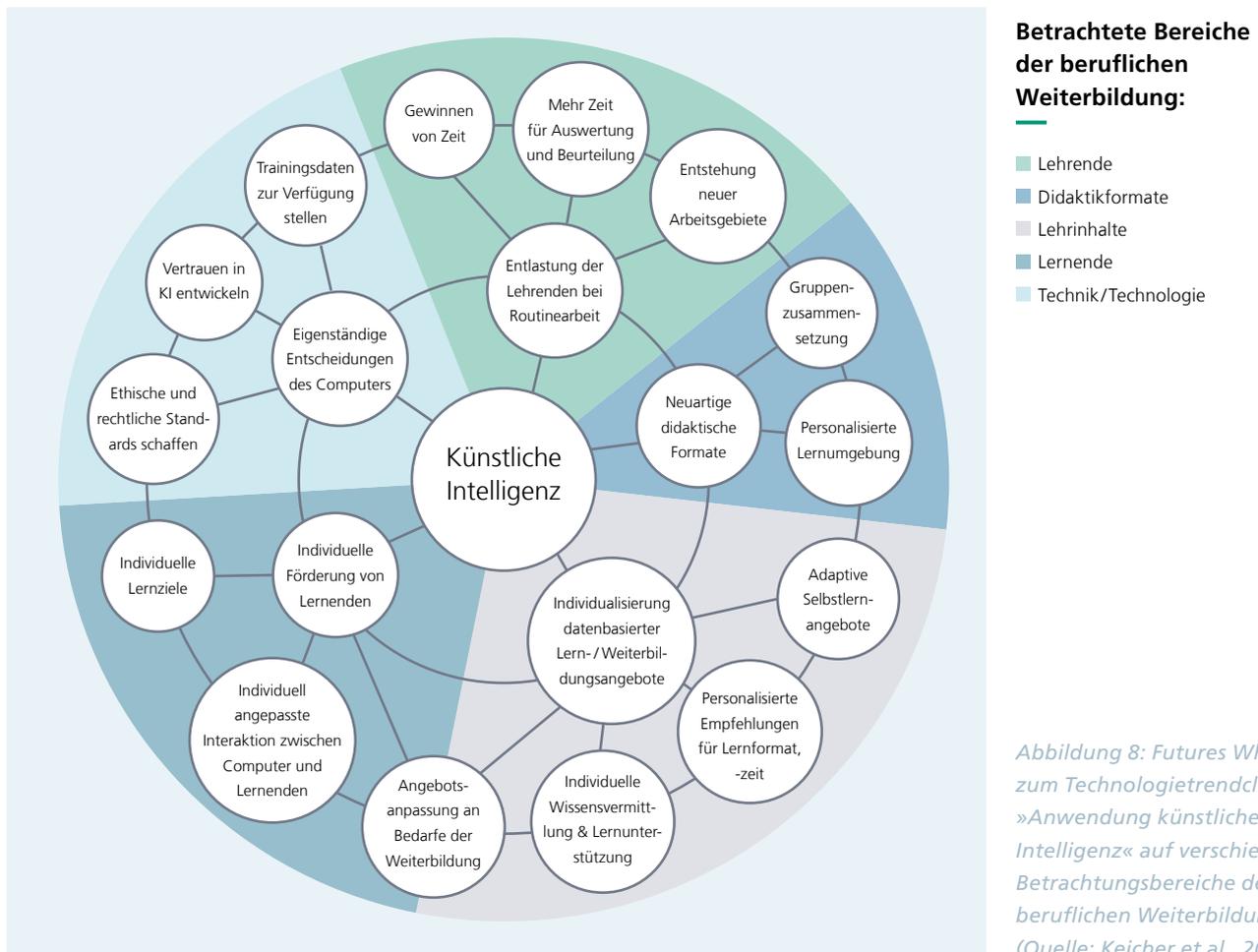
Auf der anderen Seite sind die technologieinduzierten Trends der didaktischen Formate von nahezu allen anderen Clustern stark beeinflusst. Das erscheint plausibel, da es einen zeitlichen Versatz zwischen der Technologieentwicklung und der Technologieanwendung gibt. Es dauert eine gewisse Zeit, bis eine neue Technologie auch für didaktische Zwecke eingesetzt wird. Somit haben die Technologien einen großen Einfluss auf die didaktische Gestaltung von Weiterbildungsangeboten. Aus diesem Grund ist es jedoch insbesondere vor dem Hintergrund der Fragestellung, wie sich die berufliche Weiterbildung durch technologische Trends verändert, spannend zu untersuchen, welche Trends existieren und darauf aufbauend tiefergehend zu analysieren, welche direkten und indirekten Auswirkungen diese Technologieentwicklungen auf die berufliche Weiterbildung haben.

4.2. Analyse der Trendauswirkungen mit Hilfe von Futures Wheels

Mit Hilfe der Methode des Futures Wheels (vgl. Glenn (1972), Defila et al. (2018), bzw. »Leitfaden zur Identifikation und Analyse von technologischen Trends für die berufliche Weiterbildung«), können die direkten und indirekten Auswirkungen von identifizierten Trends auf einen Untersuchungsgegenstand erfasst und systematisiert werden. Dabei lässt sich das Futures Wheel in unterschiedliche Bereiche unterteilen, die jeweils einen gesonderten Betrachtungsbereich innerhalb des Untersuchungsgegenstands darstellen können. Im vorliegenden Fall wurde das Futures Wheel in die Bereiche »Lehrende«, »Didaktikformate«, »Lehrinhalt«, »Lernende« und die »Technik / Technologie« gegliedert. Diese Bereiche stellen aus Sicht der Autoren elementare Bestandteile bzw. Akteure eines Systems berufliche Weiterbildung dar.

Für die vorliegende Veröffentlichung wurden im Rahmen eines Expertenworkshops zwei Futures Wheels für die Cluster »Anwendung künstlicher Intelligenz« und »Interaktionstechnologien« erarbeitet (vgl. Abbildung 8 und Abbildung 9).

In beiden Fällen ist es spannend zu sehen, dass die untersuchten technologischen Trends sowohl direkte als auch indirekte Auswirkungen auf alle betrachteten Teilbereiche haben.



Die identifizierten direkten und indirekten Auswirkungen durch die Anwendung von künstlicher Intelligenz betreffen zum einen die Möglichkeiten zur individuellen Förderung von Lernenden, auf der anderen Seite bietet die Anwendung von künstlicher Intelligenz gleichzeitig Entlastungsmöglichkeiten für Lehrpersonal durch die Übernahme von zeitintensiven Routineaufgaben.

Gleichzeitig verändern sich durch die Anwendung von künstlicher Intelligenz aber auch die Lehrinhalte, die vermehrt auf Grundlage von Datenanalysen der Lernenden angepasst und zusammengestellt werden können. Diese Veränderungen führen notwendigerweise auch zu einer Anpassung der Didaktikformate, welche zur Vermittlung der Inhalte eingesetzt werden.

Zu guter Letzt kann es auch zu einer Art Rückkopplung kommen: durch die Anwendung von künstlicher Intelligenz in der beruflichen Weiterbildung kann sich auch die Technologie der künstlichen Intelligenz an sich verändern und weiterentwickeln. So kann beispielsweise der Einsatz einer solchen Technologie in einem so sensiblen Bereich, wie der Weiterbildung, dazu führen, vermehrt über ethische und rechtliche Standards diskutieren zu müssen.

Betrachtete Bereiche der beruflichen Weiterbildung:

- Lehrende
- Didaktikformate
- Lehrinhalte
- Lernende
- Technik/Technologie

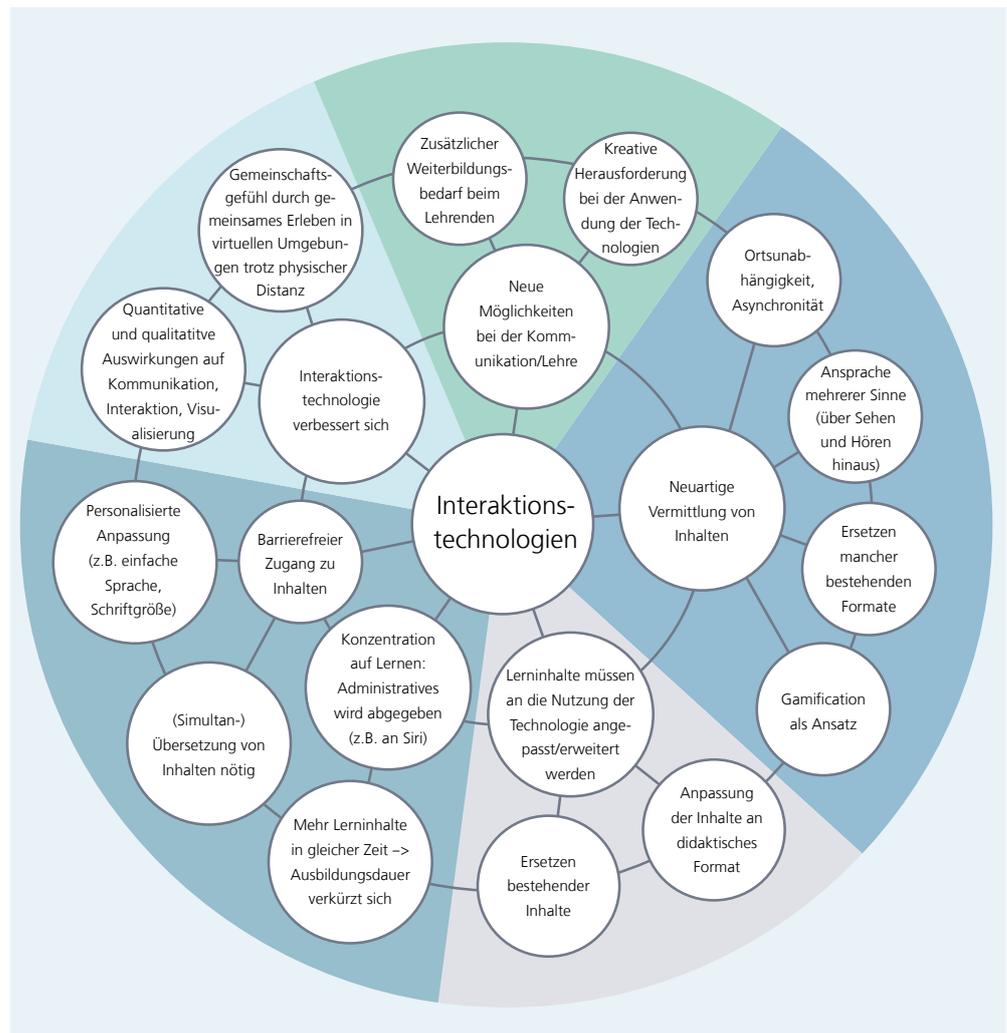


Abbildung 9: Futures Wheel zum Technologietrendcluster »Interaktionstechnologien« auf verschiedene Betrachtungsbereiche der beruflichen Weiterbildung.

Auch bei der tiefergehenden Analyse der Interaktionstechnologien kann es durch die Anwendung der Technologie in der beruflichen Weiterbildung zu einer Weiterentwicklung und Verbesserung ebendieser kommen.

Im Gegensatz zur Anwendung der künstlichen Intelligenz, liegt ein Schwerpunkt der analysierten Auswirkungen durch die Interaktionstechnologien auf den Didaktikformaten sowie den Lernenden. Beide Bereiche sind durch die neuen Möglichkeiten, die die Technologie bietet, stark beeinflusst. Ein großer Vorteil, der durch den Einsatz neuer Interaktionstechnologien geboten wird, ist es einen barrierefreien Zugang zu den Inhalten – zum Beispiel durch die (Simultan-) Übersetzung von Inhalten oder die personalisierte Anpassung der Inhalte, z. B. durch die Nutzung einfacher Sprache – zu ermöglichen.

Aber auch bezüglich der vermittelten Inhalte und der vermittelnden Personen können direkte und indirekte Auswirkungen identifiziert werden. So müssen beispielsweise die zu vermittelnden Inhalte an die neuen Möglichkeiten angepasst werden.

Die beiden hier dargestellten Futures Wheels bilden aus Gründen der Übersichtlichkeit einen Ausschnitt mit den wichtigsten Erkenntnissen der vollständig erarbeiteten Darstellung ab.

Basierend auf dieser tiefergehenden Analyse der Trendauswirkungen, lassen sich in einem nächsten Schritt Szenarien mit unterschiedlichen Ausprägungen der Schlüsseltrends unter Berücksichtigung der analysierten Auswirkungen erstellen.

5. Ausgewählte Szenarien

Szenarien dienen dazu, Unterstützungshilfe für strategische Entscheidungen zu bieten. Sie dienen der Identifikation möglicher Chancen und Risiken durch Berücksichtigung möglicher Einflüsse aus dem Umfeld einer Organisation (Spath et al. 2011). Für diese Identifikation, Erarbeitung, Analyse und Handhabung der Szenarien hat sich der Begriff des Szenariomanagements etabliert. Dieser geht auf Gausemeier (1995) zurück und geht über die reine Erarbeitung von Szenarien hinaus (Spath et al. 2011).

Da das vorliegende Papier nicht direkt auf die strategischen Entscheidungen von Organisationen einwirken soll bzw. kann, sondern diese vielmehr vorbereiten soll, beschränkt sich dieses Kapitel auf die Phasen der Szenario-Prognostik und -Bildung, welche zwei der fünf Phasen der Szenariotechnik nach Gausemeier et al. (2009) darstellen. Das Ergebnis dieser Phasen sind konsistente Zukunftsszenarien aus denen sich in einem anschließenden Schritt für jede Organisation individuelle strategische Stoßrichtungen – basierend auf den resultierenden Chancen und Risiken – ableiten lassen.

Im vorliegenden Fall wurde die Anwendung von künstlicher Intelligenz in der beruflichen Weiterbildung als Schlüsseltrend identifiziert (vgl. Kapitel 3). Da dies der einzige identifizierte Schlüsseltrend ist, fällt die Szenario-Prognostik schlanker als üblich aus, weil nach der Erarbeitung potenzieller Entwicklungen eine systematische Konsistenzprüfung mehrerer prognostizierter Entwicklungen von Schlüsseltrends ausgelassen werden kann.

Als Ergebnis der Szenario-Bildung lassen sich basierend auf den Prognosen zur Nutzung und dem Einsatz von künstlicher Intelligenz für den betrachteten Zeitraum von 3-5 Jahren nach vorn die folgenden drei Szenarien (Fall 1: massive Zunahme der Nutzung, Fall 2: Fortlauf der bisherigen Dynamik, Fall 3: massive Abnahme der Nutzung) bilden:

Szenario 1 – Smart Education:

Der Einsatz und die Anwendung von künstlicher Intelligenz im Kontext der beruflichen Weiterbildung nimmt massiv zu und ersetzt aufgrund von Kosten- und Qualitätsvorteilen gegenüber menschlichen Protagonisten zunehmend die Arbeitsinhalte ebendieser. Immer mehr wichtige Elemente von beruflicher Weiterbildung werden von künstlicher Intelligenz übernommen: Die Identifikation von Weiterbildungsbedarfen bei Mitarbeitenden aufgrund von technologischem Fortschritt, das Erstellen von individuellen Empfehlungen hinsichtlich des optimalen Zeitpunkts und didaktischen Formats der Weiterbildung, die eigentliche Vermittlung der Inhalte über neue didaktische Formate, die abschließende Lernfortschrittskontrolle u.v.m.

Szenario 2 – Hybrid Education:

Es setzt sich die aktuell feststellbare Entwicklung linear fort und es kommt zu einer intensiven Zusammenarbeit zwischen Mensch und künstlicher Intelligenz. Konkret werden Lösungen, die künstliche Intelligenz nutzen, dazu eingesetzt, einzelne Aufgaben der Menschen zu unterstützen. So werden zum Beispiel intelligente Sprachassistenten eingesetzt, um Lerninhalte zu vermitteln. Der direkte Kontakt zu menschlichen Lehrpersonen besteht jedoch weiterhin und wichtige Fragen können direkt im Dialog geklärt werden. Außerdem werden viele routinemäßige Nebentätigkeiten von automatisierten intelligenten Lösungen übernommen, wodurch Lehrpersonen mehr Zeit für nutzenstiftende Inhalte haben.

Szenario 3 – Human Education:

Aufgrund des missbräuchlichen Einsatzes der Fähigkeiten von künstlicher Intelligenz in anderen Bereichen kommt es zu einer weltweiten Ächtung der Technologie. Viele Menschen haben großes Misstrauen gegenüber dem Einsatz von intelligenten Systemen in sensiblen Bereichen. Dies führt dazu, dass der Einsatz von künstlicher Intelligenz komplett aus zivilen Anwendungen verschwindet. Im Bereich der beruflichen Weiterbildung werden alle relevanten Aufgaben, wie das Identifizieren von Weiterbildungsbedarfen oder die Vermittlung von Lerninhalten durch Menschen ohne Unterstützung von künstlicher Intelligenz übernommen. Unabhängig vom Einsatz künstlicher Intelligenz, werden weiterhin digitale Werkzeuge und Technologien, wie Interaktionstechnologien, eingesetzt, was zu einer Veränderung der Lernformate führt. So kommt es zu hybriden Lernformaten und asynchronem Lernen.

Im nächsten Schritt müssen aus diesen Szenarien, die ausgehend von Extrementwicklungen einen Lösungsraum für zukünftige Entwicklungen darstellen, für alle drei Szenarien Implikationen für die eigene Organisation abgeleitet werden. Auf Basis dieser identifizierten Implikationen sind anschließend konkrete Strategien für die künftige Ausrichtung abzuleiten.

Da die Ableitung von Implikationen dieser Szenarien auf eine Organisation eine sehr individuelle Aufgabe ist, wird hier auf diesen Schritt verzichtet. Die vorgestellten Ergebnisse beschränken sich deshalb auf die beiden geschilderten Phasen der Szenariotechnik, um eine Anwendung der Ergebnisse dieser Veröffentlichung für möglichst viele Organisationen zu ermöglichen. Die Implikationen dieser Szenarien für eine Organisation und die daraus resultierenden notwendigen Strategien sehen z. B. für ein Startup, dessen Lösungen auf dem Einsatz von künstlicher Intelligenz beruhen, anders aus als für eine Weiterbildungseinrichtung mit mehreren Mitarbeitenden, die seit vielen Jahren beschäftigt sind und eher traditionelle, kaum digitalisierte Didaktikformate einsetzen.

6. Ausblick

Der nächste Schritt für Organisationen, welche die Ergebnisse der vorliegenden Publikation in ihre strategische Planung integrieren möchten, besteht aus der Analyse der Implikationen pro Szenario auf die eigene Organisation. Was bedeutet eine Welt, in der sich »Smart learning« durchgesetzt hat für die eigene Organisation? Welche Inhalte werden relevant? Welche Ressourcen und Kompetenzen werden für die Wissensvermittlung benötigt? Wie muss sich die Organisation strategisch ausrichten? All diese Fragen gilt es zu beantworten und die Antworten in eine konkrete Strategie zu überführen.

Dabei können auch die Ergebnisse der Analyse mit Hilfe des Futures Wheels genutzt werden. Es gilt auch hierbei die erarbeiteten Ergebnisse nochmal kritisch zu hinterfragen und zu überprüfen, ob sich die identifizierten Auswirkungen abhängig von den erarbeiteten Szenarien nochmal ändern. Es können auch mehrere Futures Wheels für die unterschiedlichen Szenarien entwickelt werden. Außerdem müssen organisationsspezifische Merkmale beim Transfer der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Zusätzlich zu diesen nächsten Schritten für Anwender der Ergebnisse dieser Publikation, können auch für die Forschung zum Thema berufliche Weiterbildung interessante Forschungsfragen identifiziert werden.

Neben der Analyse der Auswirkungen von technologieinduzierten Trends auf die Umsetzung bzw. Anwendung von beruflicher Weiterbildung, ist es ein weiteres Feld auch die Veränderung der vermittelten Inhalte in der Weiterbildung näher zu betrachten und zu untersuchen. Daraus ergibt sich die Frage:

»Wie verändern sich die vermittelten Inhalte der beruflichen Weiterbildung durch technologische Trends? Was sind die künftigen inhaltlichen Themen der beruflichen Weiterbildung?«

Außerdem ist die eigene Identifikation von relevanten Trends für die berufliche Weiterbildung aus Primärdaten ein Feld für zukünftige Studien. Dabei spielen nicht nur technologieinduzierte Trends und die daraus resultierenden Veränderungen, sondern auch beispielsweise ökologische und gesellschaftliche Trends eine wichtige Rolle. Es stellt sich somit die Frage:

»Wie können neben der Nutzung von Sekundärquellen auch Primärdaten automatisiert semantisch analysiert werden, um relevante Trends (technologiegetrieben, ökologisch, gesellschaftlich usw.) für die berufliche Weiterbildung zu identifizieren? Welche Quellen kommen hierfür in Frage?«

Darüber hinaus stellen sich Fragen zu künftigen Geschäftsmodellen von Weiterbildungsanbietern. Je mehr Einzug die identifizierten technologischen Trends haben werden, desto eher werden völlig neuartige Lernangebote möglich. Diese wiederum ermöglichen neue Geschäftsmodelle, bspw. ein Software-as-a-Service Angebot. Aufgrund der steigenden Vielfalt und Komplexität der Angebote, wird es für Weiterbildungsorganisationen zunehmend schwieriger im Vorfeld zu entscheiden, welches Geschäftsmodell im jeweiligen Kontext das erfolgsversprechendste ist. Das führt zu der Frage:

Welche Möglichkeiten gibt es, künftige Geschäftsmodelle von Weiterbildungsanbietern mit allen relevanten Akteuren innerhalb der erarbeiteten Szenarien zu simulieren?

Im Zusammenhang mit diesen neuen Geschäftsmodellen, welche oftmals auf dem Einsatz neuer Technologien fußen, werden aufgrund fehlender Kompetenzen im Umgang mit ebendiesen Technologien bei Weiterbildungsorganisationen neue Partnerschaften notwendig. Diese neuen Partnerschaften verändern die Akteurs-Strukturen in der beruflichen Weiterbildung und führen zu neuen Netzwerken. Dies wiederum führt zu der Frage:

»Wie verändern sich die Akteurs-Strukturen in der beruflichen Weiterbildung durch technologieinduzierte Trends? Welche neuen Akteurs-Strukturen ergeben sich aus den entwickelten Szenarien? Wie können neue, bislang unberücksichtigte Akteure, identifiziert werden?«

Aus Sicht der Autoren sind all dies relevante Forschungsfragen, deren Beantwortung einen erheblichen Mehrwert für die berufliche Weiterbildung liefern und somit eine tiefere Analyse und Bearbeitung rechtfertigen.

7. Zusammenfassung

Durch die Anwendung des in Teil 1 – dem »Leitfaden zur Identifikation und Analyse von technologischen Trends für die berufliche Weiterbildung« – erarbeiteten Vorgehens, konnten in dieser Publikation zahlreiche technologieinduzierte Trends identifiziert werden. Diese große Anzahl an technologischen Trends und damit zusammenhängenden Anwendungsszenarien dieser Technologien wurden zu fünf Clustern zusammengefasst. Diese Cluster sind »Anwendung künstlicher Intelligenz«, »Visualisierungs- und Interaktionstechnologien«, »Vernetzte, mobile Endgeräte«, »technische Infrastruktur« und »Didaktik«.

Zu diesen Clustern wurden jeweils wichtige Technologien und zugehörige Anwendungsszenarien gesammelt. Um eine bessere Beurteilung der Bedeutung der Trends zu ermöglichen, wurden die Anwendungsszenarien zentralen Elementen der beruflichen Weiterbildung – dem Lernenden, der Didaktik und dem Lehrenden – zugeordnet. Dabei fand die Zuordnung auf Basis dessen statt, welches dieser Elemente aus subjektiver Expertensicht am meisten von den Anwendungsszenarien betroffen ist (auch wenn andere Elemente gleichzeitig ebenfalls davon betroffen sind). Anschließend wurden die identifizierten technologischen Trends tiefergehend analysiert. Um aus der Gesamtmenge an Trends sog. Schlüsseltrends, die dadurch charakterisiert sind, dass sie große Auswirkungen auf andere Trends haben, selbst aber kaum von anderen Trends beeinflusst werden, zu identifizieren, wurden diese im Rahmen eines Expertenworkshops mit einer Einflussmatrix bewertet. Ergebnis dieser Gegenüberstellung war, dass die Anwendung künstlicher Intelligenz ein Schlüsseltrend ist, der die anderen Trendcluster stark beeinflusst. Auf der anderen Seite war es auffällig, dass die Didaktik (als Anwendungsfeld der Technologien) von den anderen Trends am stärksten beeinflusst wird. Insgesamt scheinen diese Ergebnisse plausibel.

Um die direkten und indirekten Auswirkungen der identifizierten Trends auf die berufliche Weiterbildung zu analysieren, wurden in einem weiteren Expertenworkshop zwei sog. Futures Wheels zu den Themen »Anwendung künstlicher Intelligenz« und »Interaktionstechnologien« erarbeitet. Durch die Gliederung der Futures Wheels in unterschiedliche wichtige Bereiche der beruflichen Weiterbildung konnten die Auswirkungen explizit für diese Teilbereiche bzw. -gruppen erarbeitet werden. Anschließend wurden in Kapitel 5 verschiedene Prognosen zur Weiterentwicklung des Schlüsseltrends erarbeitet und zu Szenarien zusammengefasst. Diese Szenarien umfassen ein worst-case- sowie ein best-case-Szenario, um extreme Entwicklungen abzudecken und somit einen Lösungsraum aufzuspannen, der die Menge der wahrscheinlichsten Zukunftssituationen umfasst. In Szenario 1 werden alle Tätigkeiten komplett von einer künstlichen Intelligenz übernommen und der Mensch wird aus den Lehrtätigkeiten verdrängt. In Szenario 2 setzt sich der aktuell wahrnehmbare Trend hybrider Lernformate fort und es kommt zu einer Co-Existenz von Menschen und künstlicher Intelligenz in der beruflichen Weiterbildung. Beide

können ihre individuellen Stärken ausspielen und ergänzen sich. Szenario 3 geht davon aus, dass es zu einem vollständigen Verzicht auf den Einsatz von künstlicher Intelligenz kommt und alle Tätigkeiten ausschließlich von menschlichem Lehrpersonal übernommen werden.

Der logische nächste Schritt – die Ableitung von Implikationen und Entwicklung von darauf aufbauenden organisationspezifischen Strategien – ist nicht mehr Teil dieser Publikation. Aufgrund des hohen Grades an Individualität obliegt diese Aufgabe den einzelnen Organisationen.

Abschließend stellt diese Publikation aus Sicht der Autoren wichtige Forschungsfragen und zusätzliche Forschungsbedarfe dar.

Quellenverzeichnis Technologietrends

1. <https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>
2. Geschwill, Roland; Nieswandt, Martina; Zimmermann, Volker (2019): EdTech in Unternehmen. Lernen als Schlüssel für Innovation und Wachstum in Zeiten der Digitalisierung. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler. Online verfügbar unter <https://www.springer.com/>.
3. <https://www.lecturio.de/magazin/berufliche-weiterbildung-2030/>
4. https://www.bildungsserver.de/onlineressource.html?onlineressourcen_id=58466
5. <https://digital.bu.edu/edtech-trends-watch-list-2021/>
6. <https://elearningindustry.com/top-educational-technology-trends-2020-2021>
7. <https://www.iedunote.com/5-trends-will-reshape-education-by-2025>
8. <https://fastfuture.com/edtech-2030-data-disruption-and-decentralization/>
9. <https://www.trendreport.de/move2saas/>
10. <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Technologie-und-Trendradar/technologie-und-trendradar.html>
11. <https://yourstory.com/2022/01/edtech-trends-watch-2022/amp>
12. <https://www.thelogocreative.co.uk/how-technologies-are-transforming-education-in-japan/>
13. <https://edu.google.com/latest-news/future-of-the-classroom/emerging-technologies/>
14. <https://asia.bettshow.com/Articles/5-key-trends-in-asian-edtech>
15. <https://www.turnitin.com/blog/top-education-trends-in-southeast-asia-for-2022>
16. <https://futureoftechnologyineducationin2025.wordpress.com/2017/08/08/vision-of-technology-in-education-in-2025/>
17. <https://www.dailyscandinavian.com/10-major-scandinavian-trends-educational-environments/>
18. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/elearning-market-size>
19. <https://www.holoniq.com/edtech/10-charts-that-explain-the-global-education-technology-market/>, <https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/indonesias-education-technology-during-covid-19-and-beyond>
20. <https://nordicedtech.substack.com/>

Literaturverzeichnis

Bitkom Research (2020): Womit Arbeitgeber um die besten Köpfe buhlen. Online verfügbar unter: www.bitkom.org/sites/default/files/2020-01/191218_mitarbeiter-gewinnung_pg_print.jpg. Zuletzt abgerufen am 03.08.2022.

Commerzbank (2009): Unternehmerperspektiven. Online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/7088/umfrage/fuer-unternehmen-wichtige-mega-trends/>. Zuletzt abgerufen am 03.08.2022.

Comdirect (2020): Megatrends: Was man bei der Auswahl von Boombranchen und Zukunftsmärkten beachten sollte. Online verfügbar unter: magazin.comdirect.de/finanzwissen/anlegen-und-investieren/megatrends-investments#was-versteht-man-unter-megatrends. Zuletzt abgerufen am 04.08.2022.

Defila, R.; Di Giulio, A.; Schweizer, C. (2018): Futures Wheel – Methode zur Zukunfts-Exploration Eine Einführung, Broschüre, Universität Basel.

Ernst & Young (2021): Jobstudie 2021 – Digitalisierung im Arbeitsleben. Online verfügbar unter: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/news/2021/10/ey-jobstudie-2021.pdf. Zuletzt abgerufen am 25.03.2022.

Gausemeier, J.; Fink, A.; Schlake, O. (1995): Szenario-Management. Planen und Führen mit Szenarien. Hanser Verlag. München.

Gausemeier, J.; Plass, C.; Wenzelmann, C. (2009): Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. Hanser Verlag. München.

Glenn, J. (1972): Futurizing teaching vs. futures courses. *Social Science Record* 9 (3).

Keicher, L.; Beichter, T.; Kaiser, M.; Pallaks, M. (2022): Leitfaden zur Identifikation und Analyse von technologischen Trends für die berufliche Weiterbildung: Eine praxisorientierte Einführung, Fraunhofer IAO. <http://dx.doi.org/10.24406/publica-115>

MMB-Institut für Medien- und Kompetenzforschung (2022): MMB-Trendmonitor 2021/2022. Online verfügbar unter: https://www.mmb-institut.de/wp-content/uploads/mmb-Trendmonitor_2021-2022.pdf. Zuletzt abgerufen am 03.08.2022.

Newzoo (2021): Global Mobile Market Report. Online verfügbar unter: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-mobile-market-report-2021-free-version>. Zuletzt abgerufen am 03.08.2022.

Spath, D.; Linder, C.; Ilg, R.; Renz, K.-C.; Warschat, J. (2011): Technologiemanagement - Grundlagen, Konzepte, Methoden. Fraunhofer Verlag. Stuttgart.

VuMA (2021): VuMA Touchpoints 2022. Online verfügbar unter: <https://touchpoints.vuma.de/#/>. Zuletzt abgerufen am 03.08.2022.

Zukunftsinstitut: Megatrend Wissenskultur. Online verfügbar unter: www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend-wissenskultur. Zuletzt abgerufen am 04. August 2022.

Impressum

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de

Kontakt

Lukas Keicher
Tel. +49 711 970-5353
lukas.keicher@iao.fraunhofer.de

Fraunhofer-Publica

<http://dx.doi.org/10.24406/publica-269>

Satz und Layout

Franz Schneider, Fraunhofer IAO

Titelbild

© Julien Eichinger – stock.adobe.com

Diese Publikation entstand mit Unterstützung
der Dieter Schwarz Stiftung



© Fraunhofer IAO, 2022

