

Flake, Regina; Malin, Lydia; Meinhard, David B.; Müller, Valerie

Research Report

Digitale Bildung in Unternehmen: Wie KMU E-Learning nutzen und welche Unterstützung sie brauchen

KOFA-Studie, No. 3/2019

Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Flake, Regina; Malin, Lydia; Meinhard, David B.; Müller, Valerie (2019) : Digitale Bildung in Unternehmen: Wie KMU E-Learning nutzen und welche Unterstützung sie brauchen, KOFA-Studie, No. 3/2019, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA), Köln

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/204459>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



KOFA-STUDIE 3/2019

Digitale Bildung in Unternehmen

Wie KMU E-Learning nutzen und welche
Unterstützung sie brauchen

Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA)

Wer wir sind und was wir leisten

Das Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA) ist ein Projekt des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln und wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Das KOFA unterstützt kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dabei, Fachkräfte zu finden, zu binden und zu qualifizieren.

Folgende Angebote bietet das KOFA:



Studien: Analysen zur Fachkräftesituation in Deutschland



Handlungsempfehlungen und Checklisten: Tipps für Ihre Personalarbeit



Praxisbeispiele: Best Practice zum Nachahmen und Weiterdenken



Trends: Zukunftsthemen wie Digitale Bildung und Führung 4.0



Vorträge und Netzwerke: Austausch mit den Expertinnen und Experten vor Ort



Willkommenslotsen: Schulungen für die Flüchtlingsintegration in KMU



Webinare: Weiterbildung und Austausch vom Schreibtisch aus



Newsletter: regelmäßige Infos über aktuelle Trends im Themenfeld

Mehr Informationen auf
www.kofa.de

E-Mail: fachkraefte@iwkoeln.de
Telefon: 0221-4981-543

twitter.com/KOFA_de

Impressum

Herausgeber

Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.
Postfach 10 19 42, 50459 Köln
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln
www.iwkoeln.de

Redaktion

Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung
Postfach 10 19 42, 50459 Köln
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln
fachkraefte@iwkoeln.de
www.kofa.de

Autoren

Dr. Regina Flake
Dr. Lydia Malin
David B. Meinhard
Dr. Valerie Müller

Kontaktdaten

Dr. Regina Flake
Telefon: 0221 4981-840
E-Mail: flake@iwkoeln.de

Dr. Lydia Malin
Telefon: 0221 4981-850
E-Mail: malin@iwkoeln.de

David B. Meinhard
Telefon: 0221 4981-815
E-Mail: meinhard@iwkoeln.de

Dr. Valerie Müller
Telefon: 0221 4981-289
E-Mail: mueller@iwkoeln.de

Gestaltung und Produktion

Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Medien GmbH, Köln

Stand
August 2019

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

Zentrale Ergebnisse	4
1. Einleitung	6
2. Hintergrund und Methodik der Unternehmensbefragung	7
3. Diese digitalen Technologien nutzen Unternehmen	8
4. Was wird gelernt? – Digital-Kompetenzen	10
5. Wie wird gelernt? – Digitale Lernmedien	13
5.1. Nutzung digitaler Lernmedien.....	13
5.2. Hemmnisse beim Einsatz digitaler Lernmedien.....	20
6. Handlungsempfehlungen für Unternehmen	24
Literatur	26



Zentrale Ergebnisse

E-Learning ist auf dem Vormarsch. Viele innovative Lernformen werden aber kaum genutzt.

Insgesamt haben acht von zehn Unternehmen im Jahr 2017 digitale Lernmedien genutzt. Besonders häufig kam herkömmliche Literatur in digitaler Form (z. B. Betriebsanleitungen als PDF) zum Einsatz. Interaktive Formate wie Webinare, Online-Selbstlernprogramme oder gar selbst produzierte Lernvideos wurden dagegen – unabhängig von der Unternehmensgröße – deutlich seltener verwendet. Daher bleibt auch heute noch Luft nach oben, wenn es darum geht, alle Möglichkeiten des E-Learnings auszuschöpfen.

Insbesondere kleine Unternehmen wissen digitale Lernmedien zu schätzen.

Für mehr als die Hälfte der kleinen Unternehmen sind digitale Lernmedien in der Aus- und Weiterbildung mindestens genauso wichtig wie klassische Lernformate, zu denen beispielsweise Präsenz-Seminare, Workshops oder die Lektüre von Fachliteratur gehören. Bei mittleren Unternehmen und Großunternehmen haben dagegen immer noch mehrheitlich klassische Medien den höchsten Stellenwert (62,8 bzw. 60 Prozent). Ein Grund hierfür kann sein, dass große Unternehmen häufiger Präsenzveranstaltungen innerhalb des eigenen Unternehmens anbieten können.

Auch in Zeiten der Digitalisierung bleibt IT-Anwenderwissen wichtiger als IT-Fachwissen.

Acht von zehn Unternehmen erwarten im Kontext der Digitalisierung in den nächsten fünf Jahren einen steigenden Bedarf bei IT-Anwenderkenntnissen. Das bedeutet, immer mehr Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter¹ müssen in der Lage sein, mit (neuer) Software umzugehen. Gerade einmal knapp die Hälfte der Unternehmen geht von einem Bedeutungszuwachs von IT-Fachwissen aus, wozu beispielsweise Kompetenzen in der Softwareprogrammierung gehören.

Soft Skills, wie die Offenheit für neue Ideen und Selbstständigkeit, werden immer wichtiger.

Neben den IT-Kompetenzen werden auch Soft Skills im Zuge der Digitalisierung immer wichtiger. Insbesondere Selbstständigkeit, Planungs- und Organisationsfähigkeit sowie Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit gewinnen an Bedeutung. Unter den personalen und sozialen Kompetenzen steht bei 78,7 Prozent der Unternehmen die Offenheit ihrer Mitarbeitenden für neue Ideen im Vordergrund. Im Vergleich zu großen Unternehmen schätzen KMU den Bedeutungszuwachs sowohl bei spezifischen IT-Fachkenntnissen als auch bei Soft Skills geringer ein.

Unternehmen erkennen das Potenzial von digitalen Lernmedien für die Qualifizierung ihrer Mitarbeiter – auch zur Vermittlung von Soft Skills.

Drei von vier Unternehmen halten digitale Lernmedien für geeignet, um berufliches Fachwissen aufzubauen (78,6 Prozent) oder IT-Anwenderkenntnisse zu vermitteln (75,5 Prozent). Und obwohl digitale Medien bisher nur selten für die Vermittlung von Soft Skills eingesetzt werden, erachtet etwa die Hälfte aller Unternehmen digitale Medien als geeignet, um auch soziale Kompetenzen zu erwerben. Erfreulich ist, dass gerade die Unternehmen, die bereits digitale Lernmedien zur Qualifizierung der Beschäftigten einsetzen, diese auch für geeignet halten, die gewünschten Kompetenzen zu vermitteln.

E-Learning hilft Unternehmen mit der Digitalisierung Schritt zu halten.

Gut zwei Drittel aller Unternehmen sehen in der Nutzung digitaler Lernmedien ein wichtiges Instrument, um mit der Digitalisierung Schritt halten zu können (68,2 Prozent). Dennoch bemängeln 41,0 Prozent der Unternehmen, dass ihre Mitarbeitenden nicht über die nötige technische bzw. Medienkompetenz verfügen, um vermehrt digitale Lernmedien in der betrieblichen Aus- und Weiter-

1 Für einen leichteren Lesefluss wird im Folgenden die männliche Ausdrucksform verwendet. Sollte es im Text nicht explizit anders erwähnt werden, so gelten alle getroffenen Aussagen sowohl für Männer als auch für Frauen.

bildung einsetzen zu können. Jedoch könnten Unternehmen vermehrt auf Kompetenzen aufbauen, die ihre Mitarbeitenden durch die (private) Nutzung von digitalen Medien aufbauen. Um diese Kompetenzen in den Kontext der betrieblichen Aus- und Weiterbildung zu übertragen, bietet sich eine Kombination aus klassischem Unterricht und computergestützten Lerneinheiten, sogenanntes „Blended Learning“ an.

Die Vielfalt der E-Learning-Angebote bietet viele Möglichkeiten, verunsichert aber auch.

Nur knapp die Hälfte der Unternehmen fühlt sich sicher darin, digitale Lernmedien didaktisch sinnvoll einzusetzen (47,8 Prozent). Mehr als zwei Drittel der Unternehmen geben an, dass ihnen Erfahrungswerte und Praxisbeispiele fehlen, wie digitale Lernmedien in Unternehmen erfolgreich eingesetzt werden können. Zudem fehlt circa sechs von zehn Unternehmen der Überblick über den Markt der E-Learning-Angebote oder sie finden kein passendes Angebot.

Unternehmen wünschen sich praxisnahe und leicht anwendbare Unterstützungsangebote.

Die große Mehrheit der Unternehmen wünscht sich Beispiele guter Praxis als Inspiration (80,4 Prozent). Zusätzlich bewertet die überwiegende Mehrheit der Unternehmen Schritt-für-Schritt-Anleitungen sowie Checklisten zum Einsatz von digitalen Medien in der Aus- und Weiterbildung als hilfreich (69,2 Prozent). Denn insgesamt halten deutlich mehr Unternehmen digitale Lernangebote für den Kompetenzaufbau in ihrer Belegschaft für geeignet, als sie bereits nutzen.

1 Einleitung

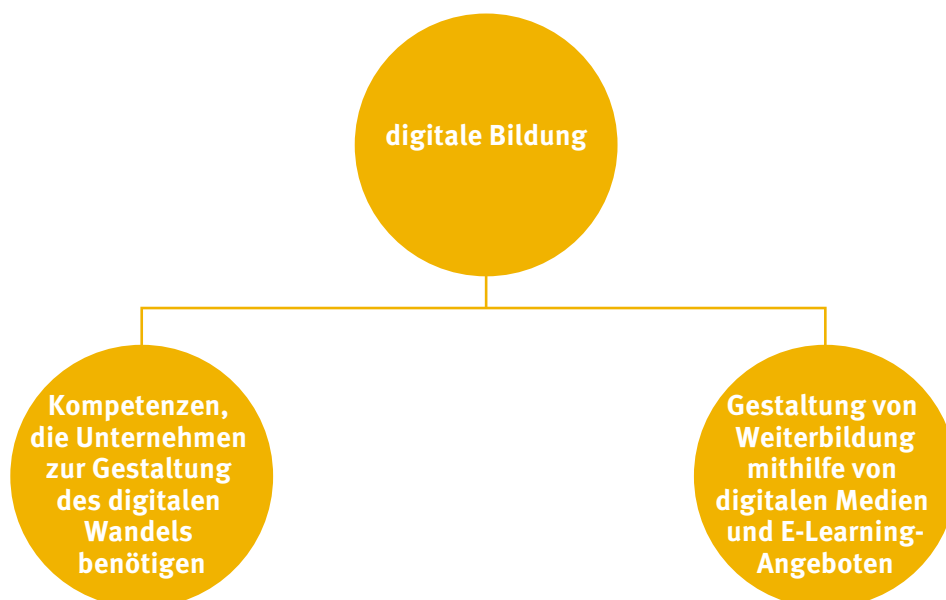
Der Arbeitsmarkt ist in einem ständigen Wandel. Die fortschreitende Digitalisierung sowie zunehmende Fachkräfteengpässe machen es für Unternehmen unerlässlich, kontinuierlich in die Qualifizierung ihrer Mitarbeitenden zu investieren. Die Investition in Aus- und Weiterbildung ist notwendig für den Aufbau der im Betrieb benötigten Kompetenzen. Gleichzeitig tragen betriebliche Qualifizierungsmaßnahmen zur Mitarbeiterbindung bei. In der betrieblichen Aus- und Weiterbildung gewinnt das Thema „Digitale Bildung“ daher immer mehr an Bedeutung. Es besteht allerdings kein einheitliches Verständnis, was sich hinter dem Begriff „digitale Bildung“ konkret verbirgt. Auch die Potenziale, die neue Lernformen mit sich bringen, sind (noch) nicht in allen Unternehmen bekannt. Die vorliegende Studie nähert sich dem Thema digitale Bildung in Unternehmen auf zwei Ebenen: Die inhaltliche Ebene befasst sich mit der Frage „Was wird gelernt?“ und die methodische Ebene fragt „Wie wird gelernt?“. Ein besonderer Fokus wird dabei auf die Untersuchung der Aktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) gelegt.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, einen differenzierten Blick auf die betriebliche Praxis im Bereich der digitalen Bildung zu werfen. Es wird untersucht,

- wie sich Kompetenzbedarfe im Zuge der Digitalisierung wandeln (Kapitel 4),
- welchen Stellenwert digitale Lernangebote haben und wo sie eingesetzt werden (Kapitel 5.1),
- welche Motive und Hemmnisse es beim Einsatz digitaler Lernmedien gibt und mit welchen Unterstützungsangeboten beim Thema E-Learning unterstützt werden könnte (Kapitel 5.2).

Grundlage der Untersuchung ist eine eigens hierfür konzipierte, repräsentative Unternehmensbefragung.

Abbildung 1: Zwei Ebenen von digitaler Bildung



2 Hintergrund und Methodik der Unternehmensbefragung

Während sich zahlreiche Studien mit der Digitalisierung in der Arbeitswelt beschäftigen, gibt es bisher nur wenige Analysen zum Einsatz digitaler Lernangebote in Unternehmen. Eine der wenigen Studien stammt vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), das im Jahr 2016 eine Bestandsanalyse zum Einsatz digitaler Medien im Betrieb veröffentlicht hat (Gensicke et al., 2016). Ein Kernergebnis der Studie lautet, dass klassischen Lernmedien zum Erhebungszeitpunkt im Jahr 2015 seitens der befragten Unternehmen die größte Bedeutung für die betriebliche Aus- und Weiterbildung zugeschrieben wurde. Gleichzeitig gingen die Unternehmen zum damaligen Zeitpunkt davon aus, dass digitale Lernmedien in den folgenden Jahren wichtiger werden. Die neunte IW-Weiterbildungserhebung zeigte bereits für das Jahr 2016 eine weite Verbreitung digitaler Lernmedien in deutschen Unternehmen, wobei insbesondere die digitalisierte Literatur (z. B. PDFs) dominiert (Placke/Seyda, 2017). Eine weitere IW-Studie zeigt, dass sich trotz zunehmender Nutzung digitaler Technologien rund ein Drittel der deutschen Unternehmen bisher noch nicht mit der Digitalisierung der betrieblichen Ausbildung beschäftigt hat (Flake et al., 2019).

Um die Bedeutung digitaler Bildung am aktuellen Rand abbilden zu können, hat das Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA) eine repräsentative Unternehmensbefragung durchgeführt. Von Mitte April bis Mitte Juni 2018 haben im Rahmen des IW-Personalpanels insgesamt 1.336 Unternehmen an einer Online-Befragung zum Thema „Digitale Bildung“ teilgenommen (IW Consult, 2018). Die Unternehmen sind nach dem Zufallsprinzip in einer nach Beschäftigtenzahl und Branche geschichteten Stichprobe aus der Unternehmensdatenbank der IW Consult gezogen worden. Die Erhebung der relevanten Ansprechpartner, ihrer Teilnahmebereitschaft und ihrer E-Mail-Adressen erfolgte auf telefonischem Wege. Durch dieses Vorgehen wird eine hohe Qualität der Antworten sichergestellt und erreicht, dass die Fragen von einem Personalverantwortlichen (z. B. HR-Manager, Personalleiter oder Geschäftsführer) beantwortet werden. Die Stichprobe schließt Unternehmen der Industrie (einschließlich Bauwirtschaft) und aller Dienstleistungsbranchen ein, die mindestens einen Mitarbeiter beschäftigen.

Große Unternehmen sowie Unternehmen der Industrie sind in der Stichprobe bewusst überrepräsentiert, um auch diese beiden Gruppen mit einer hinreichend großen Fallzahl auswerten zu können. Um repräsentative Gesamtwerte für die Grundgesamtheit aller Unternehmen in Deutschland mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zu ermitteln, wurden die Befra-

gungsergebnisse auf Basis von Daten des Unternehmensregisters hochgerechnet. Dabei wird zwischen vier Branchen (Metall und Elektro – M+E, sonstige Industrie + Bau, unternehmensnahe Dienstleistungen und gesellschaftsnahe Dienstleistungen) und drei Mitarbeitergrößenklassen (1 bis 49 Mitarbeiter, 50 bis 249 Mitarbeiter und ab 250 Mitarbeiter) unterschieden.

3 Diese digitalen Technologien nutzen Unternehmen

Es wird häufig implizit angenommen, dass die Digitalisierung, d. h. der Einsatz digitaler Technologien sowie die Erschließung neuer digitaler Geschäftsmodelle, mit einem zunehmenden Einsatz digitaler Lernangebote in Unternehmen einhergeht. Um diesen Zusammenhang prüfen zu können, wird daher der Stand der Digitalisierung in Unternehmen dargestellt. In der Befragung wurde zu diesem Zweck die Nutzung acht digitaler Technologien abgefragt (Abbildung 2). Mehr als acht von zehn Unternehmen nutzen mindestens eine digitale Technologie. Es wird deutlich, dass diese drei digitalen Technologien besonders weit verbreitet sind: Fast zwei Drittel der Unternehmen nutzen den digitalen Datenaustausch mit Lieferanten, Dienstleistern oder Kunden, die Hälfte der Unternehmen nutzt digitale Vertriebswege (z. B. Online-Plattformen) und ein gutes Drittel der Unternehmen nutzt digitale Dienstleistungen (z. B. Cloud Services). Die meisten Unternehmen, die digitale Technologien nutzen, tun dies schon seit mindestens zwei Jahren.

Es gibt jedoch auch digitale Technologien, die weniger präsent im Unternehmensalltag sind. So werden cyber-physische Systeme oder additive Fertigungsverfahren nur von einem kleinen Teil der Unternehmen genutzt. Hinzu kommt, dass viele der Befragten im Unternehmen nicht abschließend beurteilen können, ob „Big-Data-Analysen“ und das „Internet der Dinge“ (Internet

of Things, IOT) im Unternehmen genutzt werden. Dies deutet darauf hin, dass die Begriffe noch nicht geläufig sind.

Häufig setzen Unternehmen verschiedene digitale Technologien gleichzeitig ein (Abbildung 3). Dabei gilt: Je größer das Unternehmen ist, desto mehr digitale Technologien werden genutzt. Der Anteil an Unternehmen, die keine einzige digitale Technologie nutzen, ist relativ gering. Lediglich 16,7 Prozent der kleinen Unternehmen zählen zu dieser Gruppe. Bei Großunternehmen ist der Anteil mit 9,8 Prozent am geringsten. Im Durchschnitt werden rund zwei der abgefragten Technologien genutzt.

Die Verbreitung digitaler Technologien hängt nicht nur mit der Unternehmensgröße zusammen, sondern auch mit der Branche (Abbildung 4). Während in Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie (M+E-Industrie), zu denen auch einige Vorreiter der Digitalisierung gehören, 18,2 Prozent aller Unternehmen vier oder mehr digitale Technologien nutzen, trifft dies lediglich auf 6,2 Prozent der Unternehmen im Bereich sonstige Industrie und Bau zu. Dies hängt natürlich auch mit der Größenstruktur der Unternehmen zusammen, da in der M+E-Industrie der Anteil mittlerer und großer Unternehmen am höchsten ist. Wird der Anteil an Unternehmen betrachtet, die keine einzige digitale Technologie nutzen, ist die Digitalisierung in gesellschaftsnahen Dienstleistungen (DL) am weitesten verbreitet.

Abbildung 2: Nutzung digitaler Technologien
Nutzt Ihr Unternehmen folgende neue digitale Technologien?
Anteil der Unternehmen in Prozent

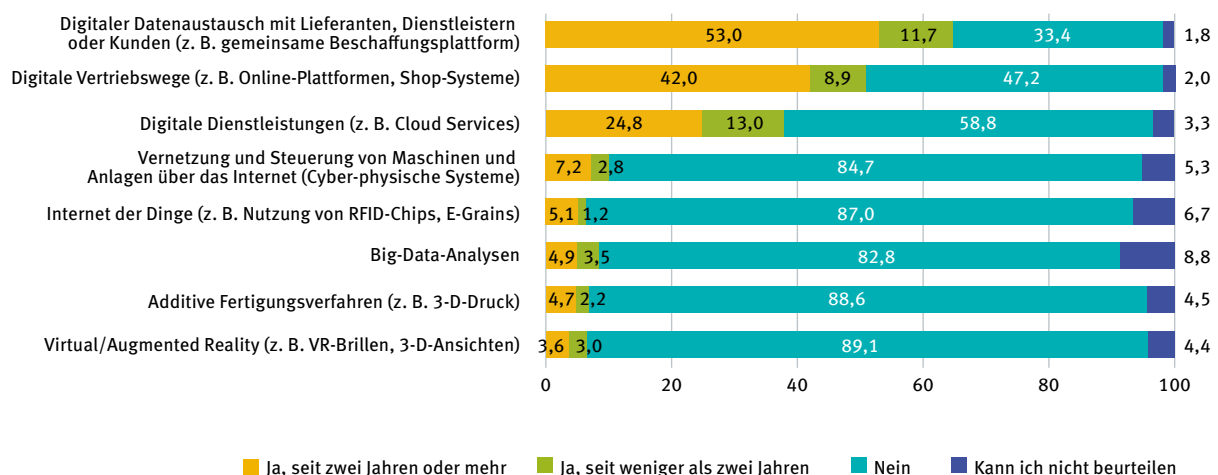
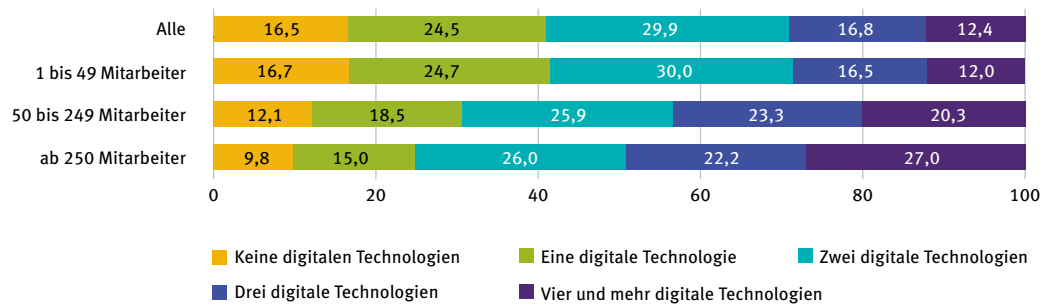


Abbildung 3: Anzahl genutzter digitaler Technologien nach Unternehmensgrößenklassen

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.323; eigene Berechnungen

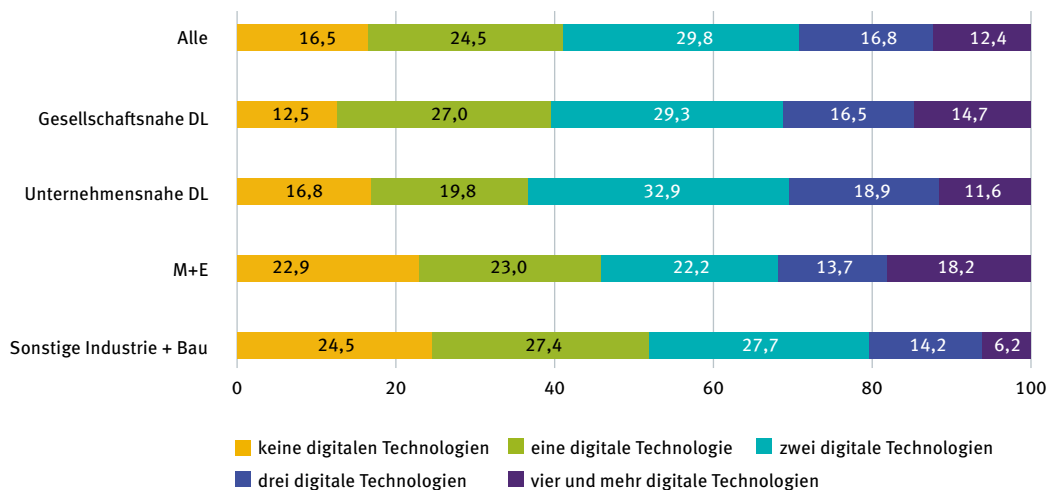
Neben der Häufigkeit und der Anzahl digitaler Technologien in den jeweiligen Unternehmen gibt es auch Unterschiede in der überwiegend eingesetzten Art der digitalen Technologien: Während in Dienstleistungsbranchen beispielsweise digitale Vertriebswege oder auch digitale Dienstleistungen wie Cloud Services überdurchschnittlich häufig genutzt werden, nutzen Unternehmen in der M+E-Industrie beispielsweise häufiger additive Fertigungsverfahren (z. B. 3-D-Druck), Internet der Dinge oder auch die Vernetzung und Steuerung von Maschinen und

Anlagen über das Internet (Cyber-physische Systeme). Big-Data-Analysen oder auch Virtual/Augmented Reality-Anwendungen sind unabhängig von Branche und Unternehmensgröße noch wenig verbreitet.

Es muss also berücksichtigt werden, dass die Zahl der genutzten Technologien lediglich ein Indikator für den Digitalisierungsgrad von Unternehmen ist. Er sagt jedoch nichts über die Intensität und Komplexität der Nutzung digitaler Technologien aus.

Abbildung 4: Anzahl genutzter digitaler Technologien nach Branchen

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.323; eigene Berechnungen

4 Was wird gelernt? – Digital-Kompetenzen

Viele Studien, Prognosen und Schätzungen beschäftigen sich mit der inhaltlichen Ebene von Digitalisierung. Das wirft die Frage auf, welche Fachkräfte zukünftig auf dem Arbeitsmarkt gebraucht werden und welche Kompetenzen Beschäftigte mitbringen müssen. Dies ist eng verknüpft mit der Frage, wie betriebliche Aus- und Weiterbildung ausgestaltet sein muss, um Auszubildende und Beschäftigte für eine digitalisierte Arbeitswelt fit zu machen, beziehungsweise ihre Beschäftigungsfähigkeit zu erhalten.

Es liegen umfangreiche Studien zum Thema Industrie 4.0 und den Implikationen für die berufliche Aus- und Weiterbildung vor (siehe z. B. Spöttl et al., 2016; Pfeiffer et al., 2016). Auch in der Praxis sind schon viele Anpassungsprozesse im Gange. In der industriellen Metall- und Elektroindustrie wurden beispielsweise in einem „agilen Verfahren“ Ausbildungsberufe modernisiert und so an die veränderten Anforderungen angepasst. Dabei wurde unter anderem eine integrative Berufsbildposition zum Thema „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ entwickelt. Diese wurde in alle novellierten Ausbildungsordnungen aufgenommen. Zudem wurden sieben neue optionale Zusatzqualifikationen (u. a. digitale Vernetzung, Prozess- und Systemintegration, IT-Sicherheit oder additive Fertigungsverfahren) eingeführt

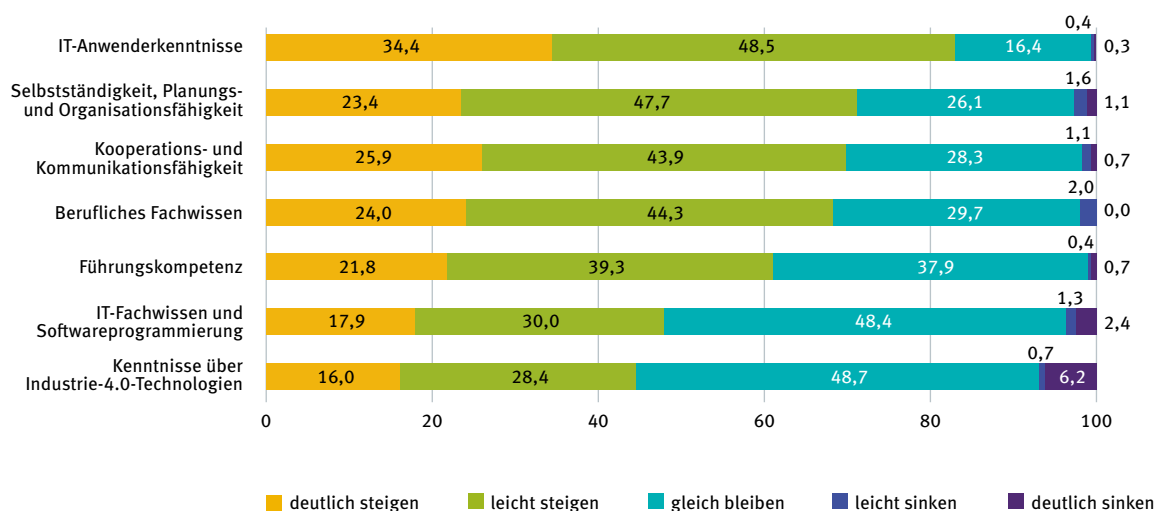
(Gesamtmetall et al., 2017; 2018). Auch in anderen Branchen wurden die Kompetenzanforderungen und damit verbunden die Inhalte von Aus- und Weiterbildung überprüft. In der Versicherungswirtschaft geschah dies am Beispiel des Ausbildungsberufs Kaufmann/Kauffrau für Versicherungen und Finanzen. Anders als in der Metall- und Elektroindustrie kam man jedoch zu dem Ergebnis, dass die notwendigen Anpassungen im Bereich von IT-Kompetenzen und sozial-kommunikativen Kompetenzen in bestehenden Ordnungsmitteln abbildbar seien (Kohl et al., 2017). Hier bestätigt sich also, dass die gestaltungsoffenen Ausbildungsordnungen in Deutschland schon heute Unternehmen ermöglichen, anhand neuester Technologien auszubilden.

Neben den berufsspezifischen Veränderungen stellt sich die Frage, wie sich grundsätzlich Kompetenzanforderungen im Zuge der Digitalisierung wandeln (Abbildung 5). Laut Unternehmen gewinnen insbesondere IT-Anwenderkenntnisse an Relevanz. Mehr als acht von zehn Unternehmen sehen hier einen deutlich oder zumindest leicht steigenden Bedeutungszuwachs in den kommenden fünf Jahren (82,9 Prozent). Damit sehen weitaus mehr Unternehmen Bedeutungszuwächse bei IT-Anwenderkenntnissen als bei IT-Fachwissen und Softwareprogrammierung

Abbildung 5: Entwicklung der Bedeutung von Kompetenzen im Kontext der Digitalisierung

Wie wird sich die Bedeutung der folgenden Kompetenzen und Qualifikationen in Ihrem Unternehmen in den kommenden fünf Jahren im Kontext der Digitalisierung voraussichtlich entwickeln?

Anteil der Unternehmen in Prozent



(47,9 Prozent). In der Praxis bedeutet das: Die Digitalisierung erhöht den Bedarf an Arbeitnehmern, die beispielsweise mit Software umgehen können, deutlich stärker als den Bedarf an Programmierern. Dies deckt sich mit dem Befund der IW-Weiterbildungserhebung, dass Unternehmen Weiterbildung zu IT-Anwenderkenntnissen für die Breite der Belegschaft fördern und Programmierkenntnisse mehr ausgewählten Gruppen zur Verfügung stellen, die diese Dienste einführen und warten (Seyda et al., 2018).

Neben IT-Anwenderkenntnissen werden im Kontext der Digitalisierung auch Soft Skills wie Selbstständigkeit, Planungs- und Organisationsfähigkeit (71,1 Prozent) oder auch Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (69,9 Prozent) zunehmend wichtiger. Ein Grund hierfür ist, dass diese sozialen Kompetenzen hilfreich sind, um die erforderlichen Anpassungsprozesse effizient und erfolgreich zu gestalten, da dies eine intensive personelle Zusammenarbeit erfordert.

Zudem nimmt auch die bereits große Bedeutung von beruflichem Fachwissen im Zuge der Digitalisierung noch weiter zu. Fast zwei Drittel aller Unternehmen sehen hier einen Bedeutungszuwachs (68,2 Prozent) – unabhängig

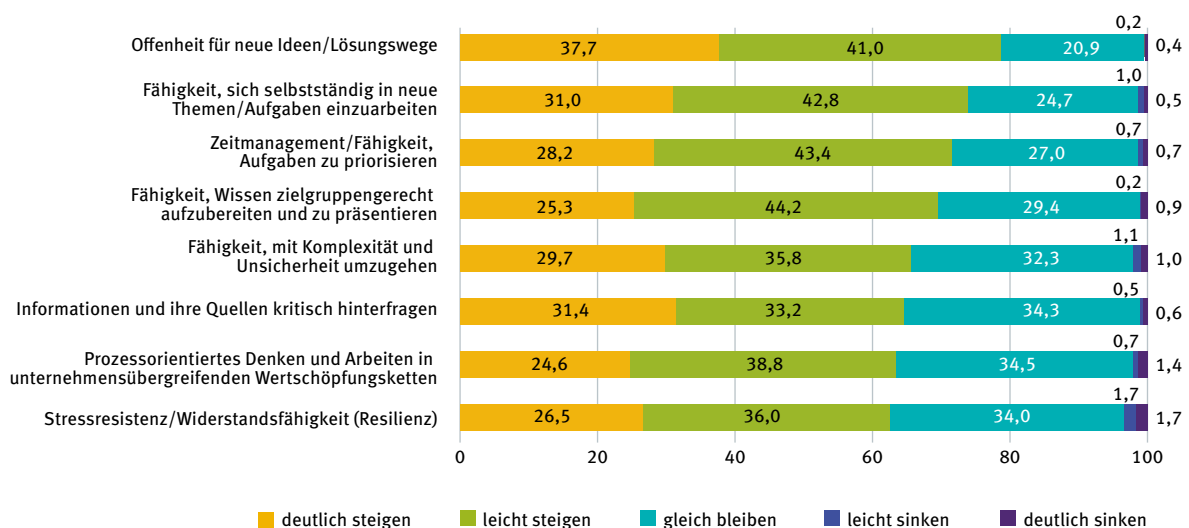
von der Unternehmensgröße und dem Digitalisierungsgrad des Unternehmens. Für alle anderen Kompetenzen gilt, dass Unternehmen, die mehr digitale Technologien nutzen, auch häufiger angeben, dass die abgefragten Kompetenzen wichtiger werden. Trotz des zunehmenden Einsatzes digitaler Technologien nimmt die Bedeutung von passend qualifizierten Fachkräften demnach nicht ab.

Darüber hinaus zeigen sich Unterschiede in der Einschätzung nach Unternehmensgröße. Mit Ausnahme der Einschätzung des beruflichen Fachwissens sehen kleine Unternehmen seltener einen Bedeutungszuwachs aller abgefragten Kompetenzen als große Unternehmen. Bei IT-Fachwissen, Führungskompetenz und Kenntnissen über Industrie-4.0-Technologien zeigen sich sogar signifikante Unterschiede zwischen kleinen und mittleren Unternehmen. Es besteht die Gefahr, dass gerade kleine Unternehmen die Bedeutung dieser Kompetenzen, die zur Gestaltung der Digitalisierung und zur Nutzung der damit verbundenen Chancen erforderlich sind, unterschätzen. Die relativ niedrige Ausprägung des Bedeutungszuwachses von Kenntnissen über Industrie-4.0-Technologien in KMU kann aber auch zum Beispiel damit zusammenhängen, dass das industrielle Internet der Dinge und die

Abbildung 6: Entwicklung der personalen und sozialen Kompetenzen im Kontext der Digitalisierung

Wie wird sich die Bedeutung der folgenden Kompetenzen in Ihrem Unternehmen in den kommenden fünf Jahren im Kontext der Digitalisierung voraussichtlich entwickeln?

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.316-1.326; eigene Berechnungen

IT-integrierte, dezentrale Produktion derzeit insbesondere ein Thema für größere Unternehmen ist und von Vorreiterunternehmen getrieben wird. Mit einem zunehmenden Grad der Vernetzung in Form von Wertschöpfungsverbünden können diese Kompetenzen jedoch auch für KMU zukünftig eine größere Rolle spielen.

Der erwartete Bedeutungszuwachs von Soft Skills im Rahmen der Digitalisierung, der in Abbildung 5 sichtbar wird, deckt sich mit verschiedenen Befunden aus der Literatur (zum Beispiel Hammermann/Stettes, 2016; Seyda et al., 2018; Statistisches Bundesamt, 2017). Aus diesem Grund wurde die erwartete Entwicklung personaler und sozialer Kompetenzen noch einmal differenzierter abgefragt (Abbildung 6). Die Ergebnisse bestätigen, dass die große Mehrheit der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren einen deutlichen oder zumindest leichten Bedeutungszuwachs bei den abgefragten Kompetenzen sieht. An erster Stelle steht hierbei beispielsweise die Offenheit für neue Ideen und Lösungswege (78,7 Prozent).

Hierfür gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Eine Erklärung ist, dass die zunehmende Digitalisierung in vielen Unternehmen mit Veränderungsprozessen verbunden ist, die entsprechend begleitet werden sollten (Change Management). Führungskräfte und Mitarbeitende sind gefragt, diesen Prozess mitzugestalten und mitzugehen, was eine entsprechende Offenheit für Veränderungen, aber auch die Fähigkeit, mit Komplexität und Unsicherheit umzugehen, voraussetzt. Darüber hinaus kann der steigende Kompetenzbedarf in diesem Bereich auch daraus resultieren, dass es Unternehmen immer schwerer fällt, schon heute einzuschätzen, wie das eigene Unternehmen in der Zukunft arbeiten wird, welche digitalen Technologien eingesetzt werden und welche Geschäftsmodelle sich hieraus entwickeln werden. Daher wird von der Belegschaft erwartet, dass sie sich kontinuierlich weiterbildet und ihre Kompetenzen an neue Rahmenbedingungen anpasst.

Dies spiegeln auch die anderen abgefragten Kompetenzen wider; sei es die Fähigkeit, sich selbstständig in neue Themen einzuarbeiten (73,8 Prozent), ein gutes Zeitmanagement (71,6 Prozent) oder auch prozessorientiertes Denken (63,4 Prozent). Im Arbeitsalltag wird angesichts der zunehmend kurzen Entwicklungszyklen und einschneidenden Entwicklungen am Markt immer häufiger zu sogenannten „agilen“ Methoden gegriffen. Diese Methoden werden eingesetzt, um die nötige Flexibilität innerhalb der eigenen Produktentwicklung zu gewährleisten. Auch verschiedene Innovationsmethoden (z. B.

Design Thinking) werden immer häufiger genutzt, um zielgruppengerechte, neuartige Lösungen zu entwickeln. Alle diese Methoden erfordern sehr viel Austausch und Zusammenarbeit unter den Teammitgliedern. Sie haben nur dann Erfolg, wenn alle Mitarbeiter mitziehen und über die nötigen personalen und sozialen Kompetenzen verfügen.

Zu weiteren abgefragten Kompetenzen gehört auch die Fähigkeit, Wissen zielgruppengerecht aufzubereiten und zu präsentieren (69,5 Prozent). Diese Kompetenz spielt besonders im Projektgeschäft bei der Präsentation von Ergebnissen eine wichtige Rolle. Sie ist aber mindestens genauso wichtig, wenn ein Unternehmen selbst digitale Lernangebote produzieren möchte. Die Kompetenz, Informationen und ihre Quellen kritisch zu hinterfragen (64,5 Prozent), hat nicht nur für die Digitalisierung im Allgemeinen, sondern insbesondere auch für den Einsatz informeller digitaler Lernangebote (z. B. Wikipedia, YouTube, Internetforen) im Unternehmen eine zentrale Bedeutung.

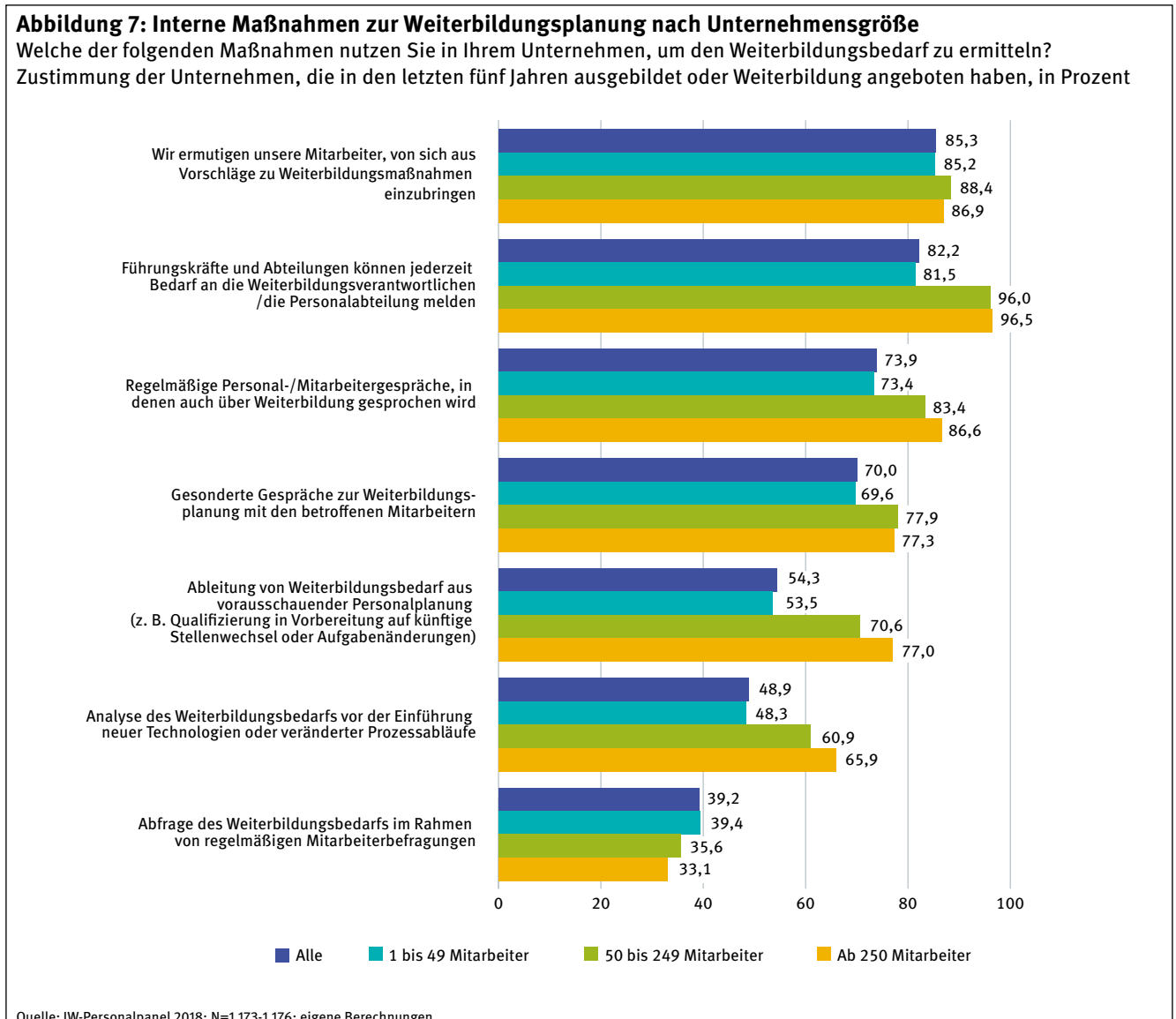
5 Wie wird gelernt? – Digitale Lernmedien

Kapitel 4 zeigt, dass die Digitalisierung Kompetenzbedarfe in Unternehmen verändert. Der veränderte Kompetenzbedarf, also das „Was muss gelernt werden?“, ist dabei eng verknüpft mit der Form bzw. den Methoden der betrieblichen Weiterbildung, also dem „Wie wird gelernt?“ Häufig wird der Einsatz von digitalen Lernmedien bzw. elektronisch unterstütztem Lernen und Lehren unter dem Begriff E-Learning zusammengefasst. Doch ebenso wenig wie Kompetenzbedarfe in Zeiten der Digitalisierung nur „digitale Kompetenzen“ wie zum Beispiel IT-Kenntnisse umfassen, ist die zentrale Lernform in Zeiten der Digitalisierung zwangsläufig „digitales Lernen“. Daher wird im Folgenden ein Blick auf den derzeitigen Stellenwert digitaler Lernmedien und die Einsatzbereiche digitaler Lernmedien (Kapi-

tel 5.1) geworfen. Schließlich werden Hemmnisse für den (vermehrten) Einsatz digitaler Lernmedien untersucht und Unterstützungsbedarfe identifiziert (Kapitel 5.2).

5.1. Nutzung digitaler Lernmedien

Eine stärkere Verbreitung von digitalen Lernmedien in der betrieblichen Weiterbildung setzt voraus, dass Unternehmen diese bei der Weiterbildungsplanung systematisch mitberücksichtigen. Daher stellt sich zunächst die Frage, wie Weiterbildungsmaßnahmen grundsätzlich geplant werden und welche internen Maßnahmen Unternehmen hierfür nutzen (Abbildung 7).



In der überwiegenden Mehrheit der Unternehmen spielen Vorschläge der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Weiterbildungsplanung eine zentrale Rolle (85,3 Prozent). Auch Führungskräfte und Abteilungen sind gefragt, Weiterbildungsbedarfe zu melden (82,2 Prozent). Knapp drei Viertel aller Unternehmen nutzen regelmäßige Mitarbeitergespräche für die Ermittlung des Weiterbildungsbedarfs (73,9 Prozent). Sieben von zehn Unternehmen führen sogar gesonderte Gespräche zur Weiterbildungsplanung (70,0 Prozent). Insgesamt zeigt sich eine vergleichsweise agile Vorgehensweise bei der Ermittlung des Weiterbildungsbedarfs, das heißt Bedarfe werden flexibel und sehr individuell erhoben. Hintergrund dieses Vorgehens kann die fortschreitende Digitalisierung sein. In der Wahrnehmung vieler Unternehmen lässt sich Weiterbildung heute schlechter als früher zentral und langfristig planen und steuern. Stattdessen sind Qualifikationsbedarfe heute häufig sehr bereichs- oder themenspezifisch. Dazu passt auch, dass persönliche Gespräche zur Ermittlung des Weiterbildungsbedarfs einen weitaus größeren Stellenwert haben als Abfragen im Rahmen von Befragungen (39,2 Prozent).

Vorausschauende Personalplanung spielt bei gut der Hälfte der Unternehmen eine Rolle bei der Ermittlung des Weiterbildungsbedarfs (54,3 Prozent). Es zeigt sich jedoch auch, dass gerade kleine Unternehmen signifikant selte-

ner eine vorausschauende Personalplanung zur Bestimmung ihres Weiterbildungsbedarfs (53,5 Prozent) nutzen als mittlere (70,6 Prozent) oder große Unternehmen (77,0 Prozent). Dies ist wenig überraschend, da KMU nicht die gleichen finanziellen und personellen Ressourcen für Personalarbeit und Personalentwicklung haben wie große Unternehmen. Auch Weiterbildungsplanung findet daher häufiger ad hoc und weniger strategisch statt. Dies muss jedoch noch nichts über Umfang und Qualität der Weiterbildung sagen. So zeigt beispielsweise die neunte IW-Weiterbildungserhebung zwar, dass kleine Unternehmen seltener weiterbildungsaktiv sind. Wenn sie ihre Mitarbeiter aber weiterbilden, dann investieren sie mehr Zeit und Geld pro Kopf als größere Unternehmen (Placke/Seyda, 2017).

Daneben wurde abgefragt, welche Lernmedien in der Weiterbildung schon zum Einsatz kommen. Hierfür ist zunächst zu klären, wo digitales Lernen bzw. E-Learning anfängt. Dies beginnt bei der Frage, ob Literatur, die nicht mehr als Printprodukt, sondern als PDF-Datei zur Verfügung gestellt wird, schon unter digitale Lernformate fällt. Tatsächlich gehört digital bereitgestellte Literatur zu digitalen Lehr- und Lernmedien. Ein Mehrwert gegenüber klassischen Printmedien wird durch den alleinigen Einsatz elektronischer Literatur aber nicht automatisch generiert. Auch digitale Lehr- und Lernmedien entfalten ihr

Abbildung 8: Nutzung digitaler Lernangebote

Wurden die folgenden digitalen Lernangebote in Ihrem Unternehmen 2017 genutzt?
Anteil der Unternehmen in Prozent

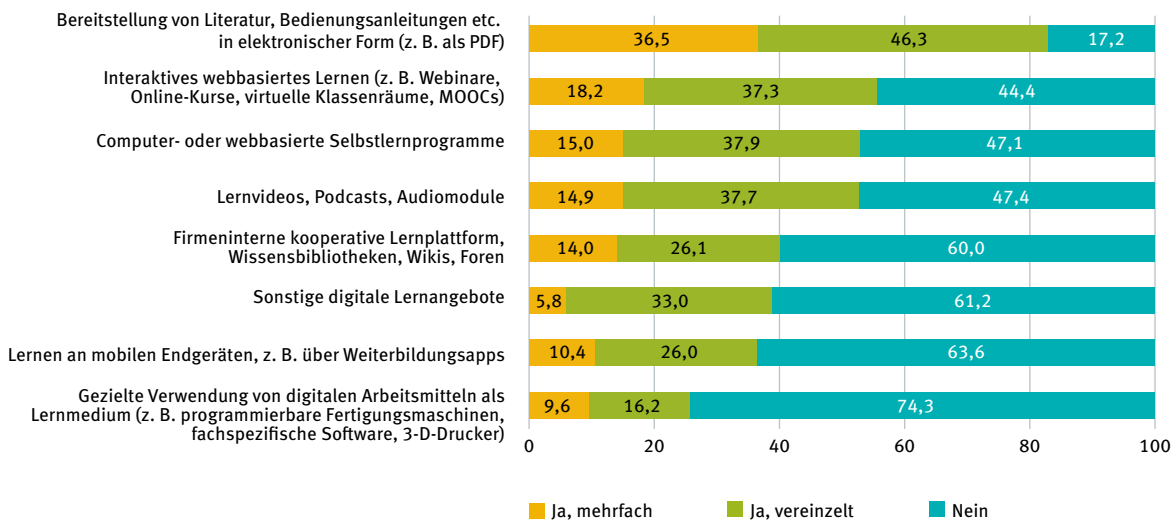
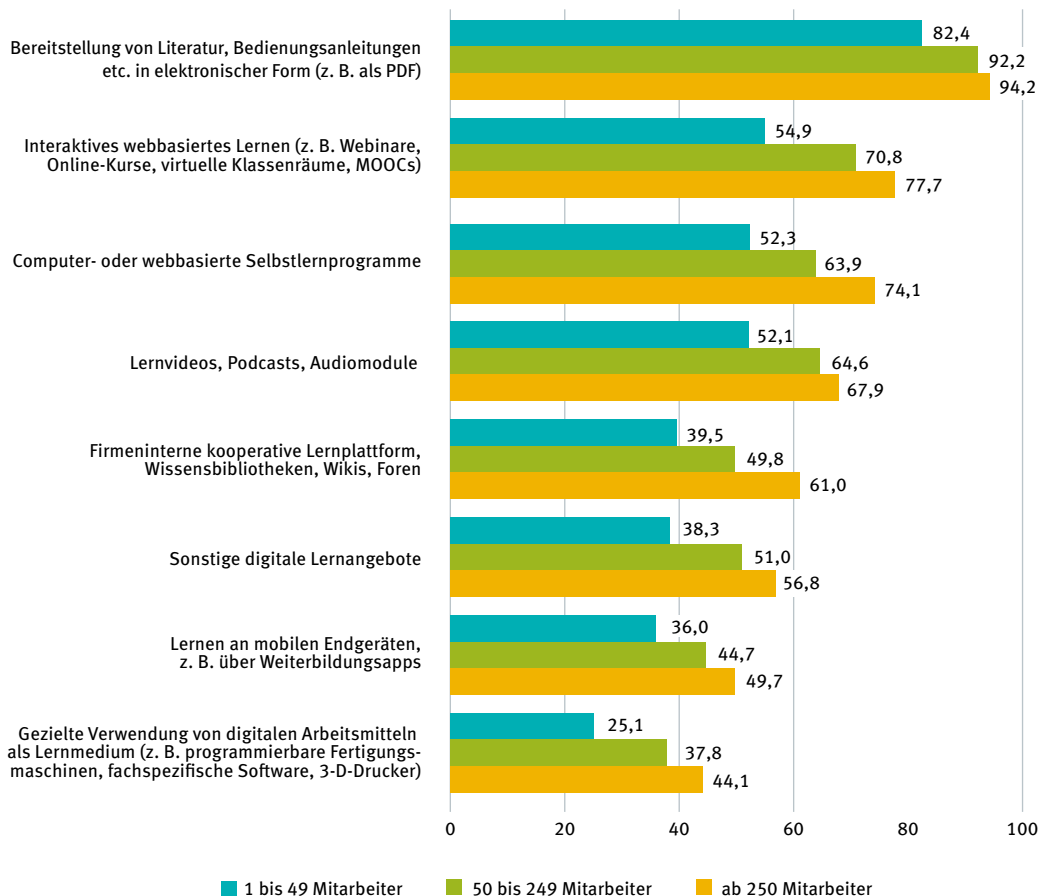


Abbildung 9: Nutzung digitaler Lernangebote nach Unternehmensgröße

Wurden die folgenden digitalen Lernangebote in Ihrem Unternehmen 2017 genutzt?
Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=350-509; eigene Berechnungen

Potenzial erst, wenn sie didaktisch sinnvoll im Unternehmen eingesetzt werden.

Im ersten Schritt wird ein Blick auf den Status quo der Nutzung digitaler Lernmedien geworfen (Abbildung 8). Im Jahr 2018 haben Unternehmen von allen abgefragten digitalen Lernangeboten mit deutlichem Abstand am häufigsten Literatur, Bedienungsanleitungen und Ähnliches in elektronischer Form (z. B. PDFs) zur Verfügung gestellt. Mehr als acht von zehn Unternehmen nutzen diese Form digitaler Lernangebote mehrfach oder zumindest vereinzelt. Und mehr als die Hälfte der Unternehmen nutzt interaktives webbasiertes Lernen, z. B. in Onlinekursen (55,6 Prozent), computer- oder webbasierten Selbstlernprogrammen (52,9 Prozent) oder in Lernvideos, Podcasts und/oder Audiomodulen (52,6 Prozent). Ledig-

lich ein Viertel der Unternehmen setzt gezielt digitale Arbeitsmittel als Lernmedium ein, wie beispielsweise programmierbare Fertigungsmaschinen oder 3-D-Drucker. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass nur ein Teil der Unternehmen über digitale Arbeitsmittel im Betrieb verfügt.

Bei der Nutzung digitaler Lernmedien zeigen sich auch Unterschiede nach Unternehmensgröße. Insgesamt verwenden kleine Unternehmen alle abgefragten Lernformen signifikant seltener als mittlere und große Unternehmen (Abbildung 9). Hinzu kommt, dass KMU digitale Lernmedien auch häufiger nur vereinzelt einsetzen. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass KMU über deutlich weniger Ressourcen für Weiterbildungsinfrastruktur verfügen.

Die relative Bedeutung der verschiedenen abgefragten digitalen Lernangebote ist jedoch bei allen Unternehmensgrößenklassen gleich. Es ist nicht so, dass bestimmte Formate relativ gesehen mehr von KMU und andere mehr von großen Unternehmen genutzt werden.

Digitale Lernmedien haben den Vorteil, Lernprozesse zeit- und ortsunabhängig zu organisieren. Es gibt auch die Möglichkeit, digitale und klassische Lernformen zu kombinieren, sodass man Online-Lernen mit der persönlichen Ebene bei Face-to-face-Angeboten kombiniert. Diese Konzepte werden unter dem Schlagwort „Blended Learning“ zusammengefasst. Zudem lassen sich digitale Medien leichter als klassische Lernformate auf das einzelne Unternehmen hin anpassen. Dies gilt insbesondere für selbst produzierte Lernmedien. Aber auch Lernmedien von externen Anbietern lassen sich entsprechend gestalten, sodass unternehmensspezifische Weiterbildungsbedarfe adressiert werden und/oder die optische Gestaltung an das Unternehmen angepasst wird.

Die Mehrheit der Unternehmen, die bereits digitale Lernmedien nutzt, produziert jedoch keine eigenen digitalen Lernmedien (Abbildung 10). Der Anteil an Unternehmen, die extern produzierte digitale Medien beziehen (74,6 Prozent), ist in etwa doppelt so hoch wie der Anteil der Unternehmen, die digitale Lernmedien selbst produzieren (37,0 Prozent). Gut ein Fünftel der Unternehmen nutzt weder selbst produzierte noch von externen Anbietern produzierte Medien (22,8 Prozent). Zu diesen können zum Beispiel Inhalte aus dem Internet gehören, die nicht gezielt als Lernmedium produziert worden sind, aber zu diesem Zweck genutzt werden (z. B. ausgewählte Videos).

Bei der eigenen Produktion gibt es keine signifikanten Unterschiede nach Unternehmensgröße. Die eigene Pro-

duktion ist auch bei den großen Unternehmen noch nicht sehr verbreitet.

Insbesondere Unternehmen, die digitale Arbeitsmittel gezielt als Lernmedien einsetzen, produzieren überdurchschnittlich häufig Lernmedien selbst (33,0 Prozent). Eine mögliche Interpretation ist, dass es sich hier um digitale Vorreiter handelt und dass insbesondere zu neuen Technologien, die diese Unternehmen nutzen, noch keine oder keine passenden Schulungsmaterialien existieren.

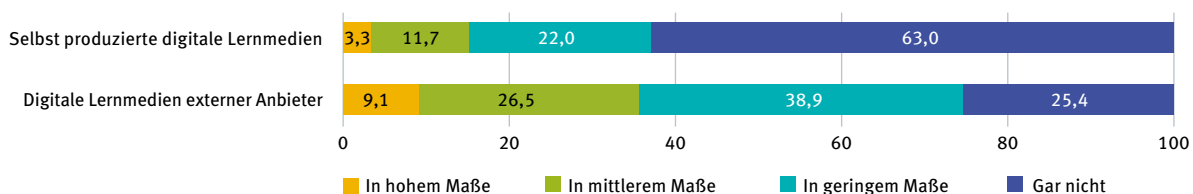
Insgesamt schreiben Unternehmen klassischen Medien (44,8 Prozent) häufiger einen hohen Stellenwert zu als digitalen Medien (15,2 Prozent). Allerdings geben 40 Prozent der Unternehmen an, dass beide Arten der Lernmedien einen gleich hohen Stellenwert haben. Die Abbildungen 11 und 12 zeigen, welchen Stellenwert Unternehmen klassischen und digitalen Lernmedien im Vergleich einräumen, differenziert nach Mitarbeiterzahl bzw. nach Zahl der genutzten Technologien.

Es zeigt sich auch, dass gerade kleine Unternehmen digitalen Lernmedien signifikant häufiger einen höheren Stellenwert zuschreiben als mittlere oder große Unternehmen. Große Unternehmen schreiben hingegen mit 60 Prozent klassischen Medien am häufigsten einen hohen Stellenwert zu. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Einführung von Innovationen im Bildungsbereich in größeren Unternehmen mehr Zeit braucht, da etablierte Systeme angepasst werden müssen, während KMU schneller umstellen können. Darüber hinaus profitieren gerade KMU von der Flexibilität, die mit digitalen Lernmedien verbunden ist. Neben der zeitlichen und räumlichen Flexibilität können auch Inhalte individuell auf Unternehmensbedarfe angepasst werden. Somit können Reisekosten und Arbeitsausfälle eingespart oder auch kurzfristig

Abbildung 10: Selbst produzierte Lernmedien vs. Lernmedien externer Anbieter

In welchem Maße nutzen Sie selbst produzierte digitale Lernmedien bzw. von externen Anbietern bezogene digitale Lernmedien in Ihrem Unternehmen?

Anteil der Unternehmen, die mindestens ein digitales Lernmedium nutzen, in Prozent

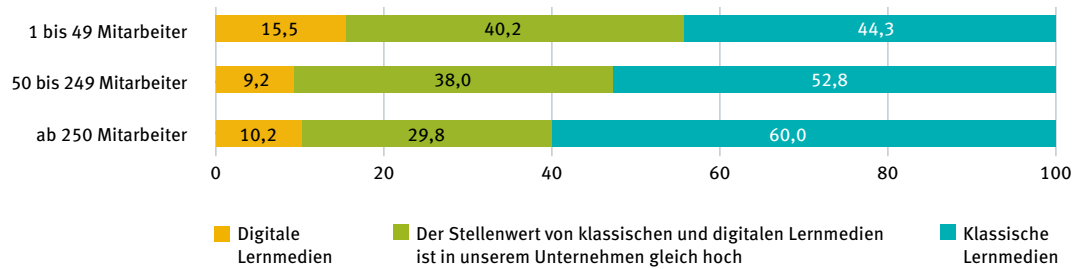


Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.247-1.250; Mehrfachnennungen möglich; eigene Berechnungen

Abbildung 11: Stellenwert klassischer und digitaler Lernmedien nach Mitarbeiterzahl

Haben klassische Lernmedien oder digitale Lernmedien in Ihrem Unternehmen derzeit einen höheren Stellenwert bei der Aus- und Weiterbildung Ihrer Mitarbeiter?

Anteil der Unternehmen, die in den letzten fünf Jahren ausgebildet oder Weiterbildung angeboten haben, in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=354-484; eigene Berechnungen

passgenaue Inhalte im Internet recherchiert und zur Verfügung gestellt werden.

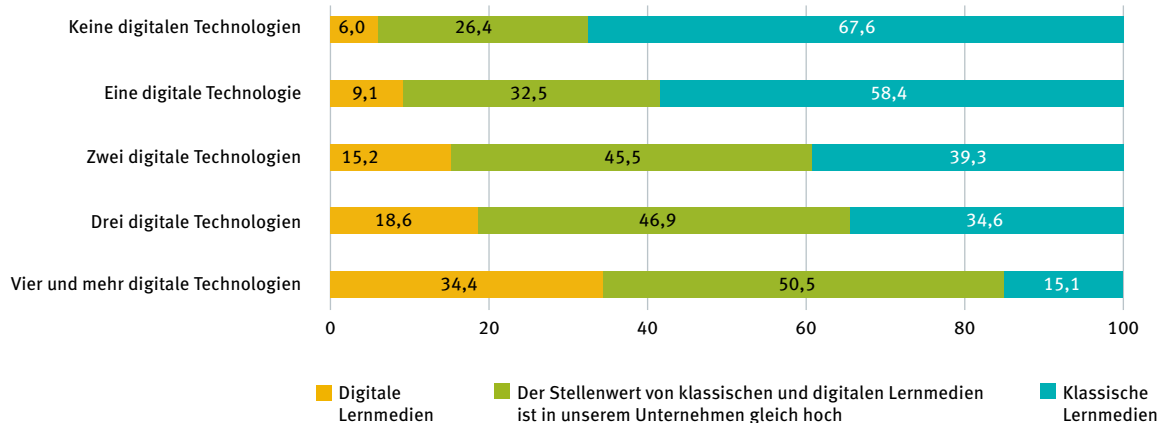
Auffällig ist die deutliche Zunahme des Stellenwerts digitaler Lernmedien mit dem vermehrten Einsatz digitaler Technologien (von 6,0 bis zu 34,4 Prozent) (Abbildung 12). Ebenfalls nimmt die Anzahl der Unternehmen zu, bei denen klassische und digitale Lernmedien einen gleich hohen Stellenwert haben (von 26,4 bis zu 50,5 Prozent). Die starke Abnahme der Bedeutung klassischer Lernmedien von rund zwei Drittel der Unternehmen ohne digitale

Technologien (67,6 Prozent) bis zu 15,1 Prozent bei den Unternehmen mit vier und mehr digitalen Technologien, legt folgende Erklärungen nahe: Bei den Unternehmen, die ohnehin mit mehreren digitalen Technologien arbeiten, erfahren digitale Lernmedien sehr wahrscheinlich eine höhere Akzeptanz als klassische Lernmedien. Dies könnte daran liegen, dass die Mehrzahl der Beschäftigten mit dem Umgang mit digitalen Technologien derart vertraut sind, dass sie eher auf digitale als auf klassische Lernmedien zugreifen. Zweitens ist zu vermuten, dass diese Unternehmen sehr häufig für die Einarbeitung in

Abbildung 12: Stellenwert klassischer und digitaler Lernmedien nach Zahl der genutzten Technologien

Haben klassische Lernmedien oder digitale Lernmedien in Ihrem Unternehmen derzeit einen höheren Stellenwert bei der Aus- und Weiterbildung Ihrer Mitarbeiter?

Anteil der Unternehmen, die in den letzten fünf Jahren ausgebildet oder Weiterbildung angeboten haben, in Prozent



Quelle: IW Personalpanel 2018; N=187-344; eigene Berechnungen

digitale Technologien bzw. Weiterbildungen in dem Bereich schwerpunktmäßig Angebote mit digitalen Lernmedien auf dem Markt finden. Drittens ist davon auszugehen, dass die Entwicklungen in Bezug auf digitale Technologien sehr schnell voranschreiten und klassische Lernmedien mit diesem Tempo nicht Schritt halten können.

Doch nicht nur die Nutzung an sich, sondern auch die Art der Nutzung digitaler Bildungsangebote ist von Interesse. So stellt sich die Frage, ob die in Kapitel 4 aufgezeigten Veränderungen der Kompetenzbedarfe im Zuge der Digitalisierung durch die Nutzung digitaler Lernangebote eingebettet sind.

Die mit Abstand meisten Unternehmen nutzen digitale Lernmedien zum Aufbau oder der Erweiterung von beruflichem Fachwissen (51,8 Prozent) (Abbildung 13) – einem Bereich, in dem auch etwa zwei Drittel der Unternehmen von einem steigenden Bedarf ausgehen (Abbildung 5). Ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet für digitale Lernmedien ist der Auf- und Ausbau von IT-Anwenderkenntnissen (35,7 Prozent). IT-Fachwissen (20,4 Prozent) sowie Kenntnisse über Industrie-4.0-Technologien (8,4 Prozent) werden dagegen in weniger Unterneh-

men durch digitale Lernmedien auf- bzw. ausgebaut. Dies hängt jedoch auch damit zusammen, dass diese Kompetenzen insgesamt seltener vermittelt werden.

Ebenfalls weniger verbreitet ist der Einsatz von digitalen Lernmedien für die Weiterentwicklung von Soft Skills. Während 23,8 Prozent der Unternehmen digitale Lernmedien zur Vermittlung von Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit nutzen, haben immerhin weitere 20,1 Prozent konkret geplant, in diesem Bereich digitale Lernmedien einzusetzen. Ähnlich sieht es bei der Vermittlung von Selbstständigkeit, Planungs- und Organisationsfähigkeit aus.

In vielen Bereichen haben Unternehmen in den letzten Jahren digitale Medien das erste Mal eingesetzt. Es ist durchaus denkbar, dass Unternehmen digitale Medien in einigen Lernbereichen positiv bewerten und sie vermehrt einsetzen, während sie in anderen Bereichen lieber weiterhin auf „klassische“ Lernformate setzen. Um ein Bild davon zu erhalten, wie Unternehmen digitalen Lernmedien gegenüberstehen, wurden sie gebeten, die Eignung digitaler Lernmedien zur Vermittlung verschiedener Kompetenzen zu beurteilen (Abbildung 14). Jeweils etwa drei Viertel aller Unternehmen halten digita-

Abbildung 13: Nutzung digitaler Lernangebote nach Lerninhalten

Setzt Ihr Unternehmen digitale Lernmedien zum Aufbau/zur Erweiterung von Kompetenzen in folgenden Bereichen ein? Anteil der Unternehmen, die mindestens ein digitales Lernmedium nutzen, in Prozent

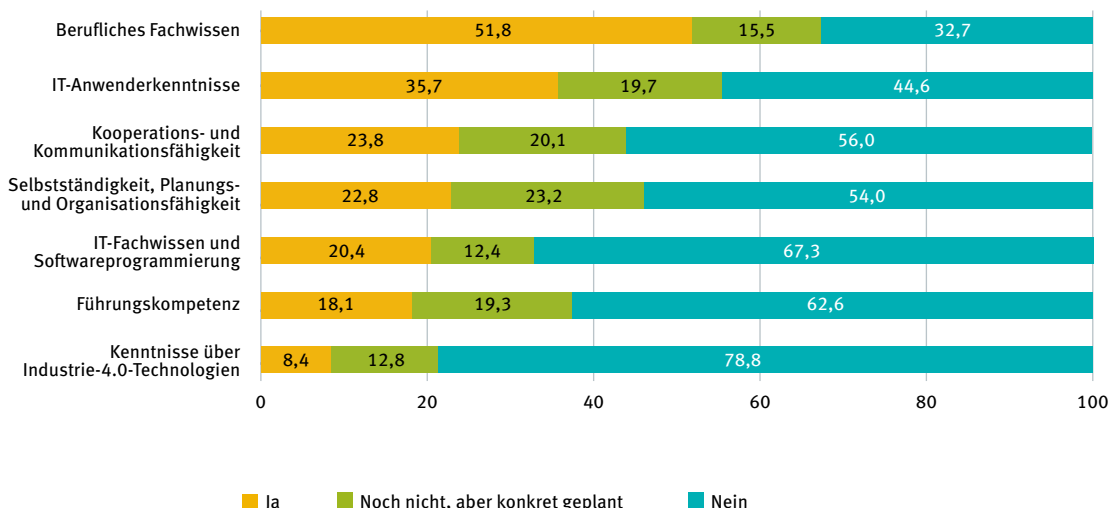
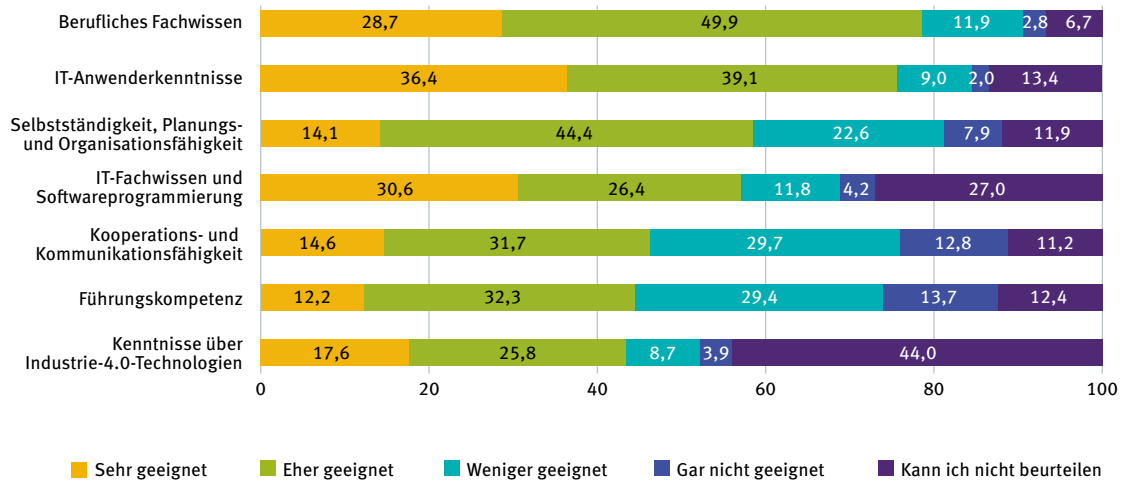


Abbildung 14: Eignung digitaler Lernangebote zum Kompetenzaufbau

Wie geeignet ist aus Ihrer Sicht der Einsatz digitaler Lernmedien zum Aufbau/zur Erweiterung von Kompetenzen in folgenden Bereichen?

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.225-1.242; eigene Berechnungen

le Lernmedien für sehr geeignet oder eher geeignet, um berufliches Fachwissen aufzubauen (78,6 Prozent) oder IT-Anwenderkenntnisse zu vermitteln (75,5 Prozent). Auffällig ist zudem, dass digitale Medien bisher wenig für die Vermittlung von Soft Skills wie Selbstständigkeit, Planungs- und Organisationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit oder auch Führungskompetenz eingesetzt werden. Dennoch hält etwa die Hälfte aller Unternehmen digitale Medien für geeignet, um diese Kompetenzen zu vermitteln. Diese Einschätzung fällt demnach positiver aus als die tatsächliche Nutzung. Das lässt darauf schließen, dass durchaus noch mehr Unternehmen bereit wären, digitale Medien einzusetzen. Insbesondere Blended-Learning-Konzepte erscheinen als geeignet, auch „schwierige“ oder heikle Themen in einer Mischung aus digitaler und persönlicher Vermittlung zu adressieren.

Es zeigt sich auch, dass viele Unternehmen Probleme haben zu beurteilen, ob digitale Medien für die Vermittlung von Kenntnissen über Industrie-4.0-Technologien oder auch von IT-Fachwissen geeignet sind. 44,0 Prozent der Unternehmen trauen sich hierzu keine Aussage zu. Hierfür gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Zum ei-

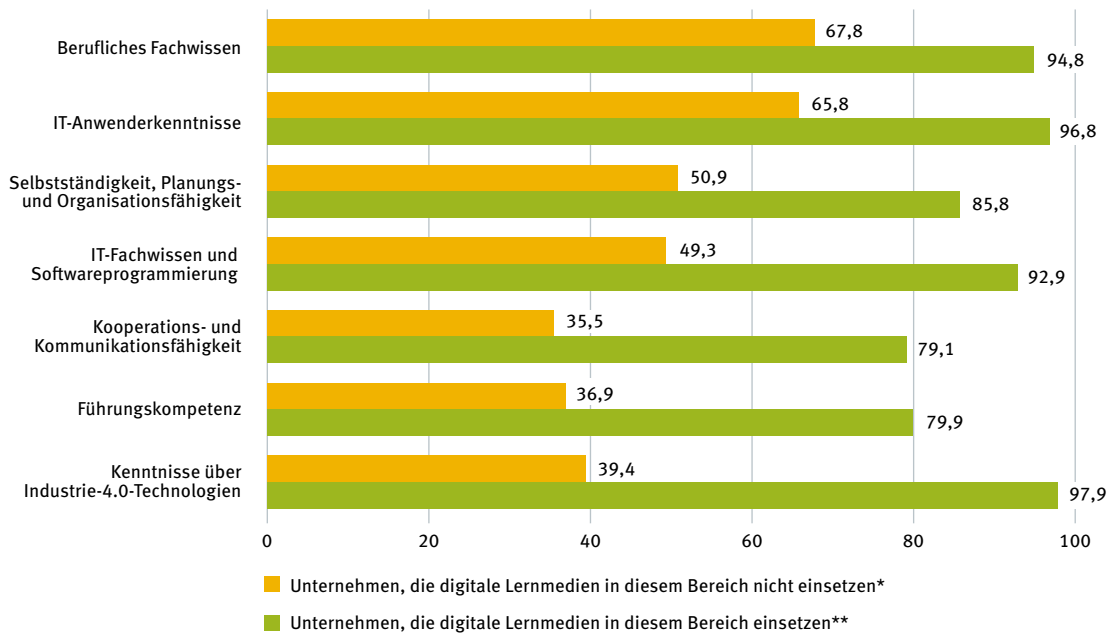
nen nutzen viele Unternehmen diese Technologien noch nicht und können es dadurch nicht beurteilen. Eine weitere Erklärung kann beispielsweise sein, dass viele Unternehmen schon allein darin eine Herausforderung sehen, Kenntnisse über Industrie-4.0-Technologien in konkrete Weiterbildungsinhalte zu übersetzen und sich demnach noch keine konkreten Inhalte angeschaut haben. Es kann auch sein, dass es in bestimmten Bereichen auch noch keine ausreichenden oder noch keine passenden digitalen Lernmedien gibt.

Um zu kontrollieren, ob Unternehmen in bestimmten Bereichen mangels Erfahrung ein Urteil schwerfällt, zeigt Abbildung 15 die Bewertung digitaler Lernmedien von Unternehmen, die digitale Medien in dem entsprechenden Bereich noch nicht eingesetzt haben, im Vergleich zu jenen Unternehmen, die dies schon getan haben. Hierbei zeigt sich, dass die große Mehrheit der Unternehmen, die digitale Lernmedien in bestimmten Bereichen eingesetzt haben, diese für sehr geeignet halten. Weit mehr als neun von zehn aktiven Unternehmen bewerten die Angebote als geeignet. Lediglich bei den abgefragten Soft Skills liegt die Zustimmungsrates mit 79,1 bis 85,8 Prozent etwas geringer.

Abbildung 15 : Eignung digitaler Lernangebote zum Kompetenzaufbau nach Nutzung

Wie geeignet ist aus Ihrer Sicht der Einsatz digitaler Lernmedien zum Aufbau/zur Erweiterung von Kompetenzen in folgenden Bereichen?

Anteil der Unternehmen, die digitale Medien als „sehr geeignet“ oder „eher geeignet“ erachten, in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; *N=627-1,030; **N=112-609; eigene Berechnungen

Unternehmen setzen vermehrt digitale Lernmedien ein und bewerten diese auch positiv. Erfolgversprechend ist zudem, dass gerade die Unternehmen, die aktiv digitale Lernmedien nutzen, diese auch als geeignet erachten. Und selbst Unternehmen, die noch nicht aktiv sind, sehen Potenzial im Einsatz digitaler Lernmedien. Die Frage, die sich hieraus ergibt, ist, was bestimmte Unternehmen vom (vermehrten) Einsatz digitaler Lernmedien abhält und welche Art der Unterstützung gefragt ist.

5.2. Hemmnisse beim Einsatz digitaler Lernmedien

Trotz einer schon relativ starken Verbreitung einzelner digitaler Lernmedien ist die Zahl der Unternehmen, die Potenzial in der Nutzung digitaler Lernmedien sehen, weit aus größer als die Zahl der Unternehmen, die diese auch schon tatsächlich nutzen. Im Folgenden sollen mögliche Erklärungen für diese Diskrepanz herausgearbeitet werden und mögliche Ansätze identifiziert werden, wie Hemmnisse bei der Nutzung digitaler Medien überwunden werden können.

Zunächst einmal wurde anhand ausgewählter Aussagen ein Stimmungsbild der Unternehmen gegenüber digitalen Lernmedien eingeholt (Abbildung 16). Viele Aspekte digitaler Lernmedien wurden von den Unternehmen sehr positiv bewertet. So heben Unternehmen hervor, dass digitale Lernmedien helfen, mit dem digitalen Wandel schrittzuhalten (68,2 Prozent) und dass sie sowohl in der Ausbildung (67,5) als auch beim Lernen im Allgemeinen (61,5 Prozent) eine Unterstützung sind.

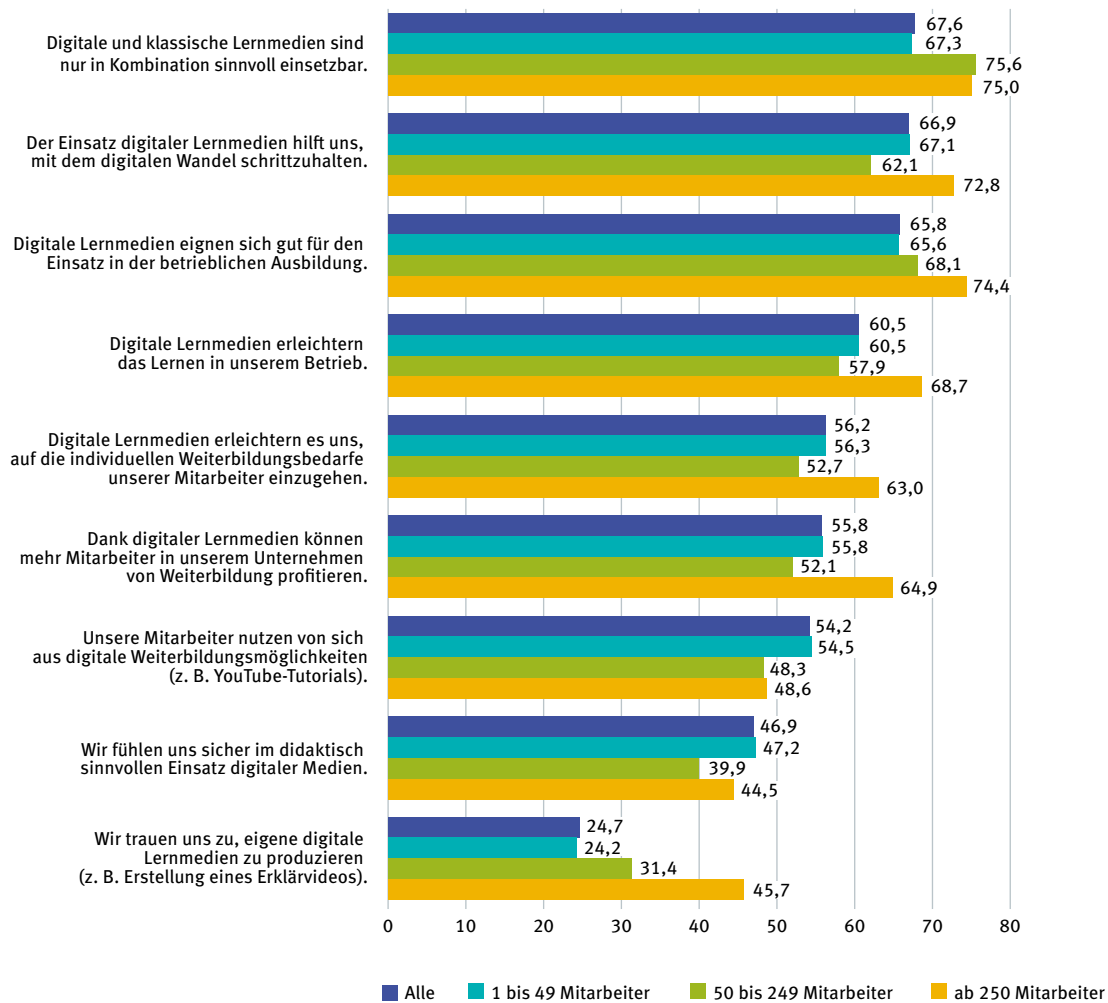
Ein zentrales Ergebnis ist, dass weniger als die Hälfte der Unternehmen sich sicher fühlt, digitale Lernmedien didaktisch sinnvoll einzusetzen (46,9 Prozent). Dies ist zweifelsohne ein Hemmnis für den (vermehrten) Einsatz digitaler Lernmedien. Abbildung 17 zeigt weitere Hemmnisse auf.

Am häufigsten wird genannt, dass viele Unternehmen der eigenen Produktion von digitalen Lernmedien kritisch gegenüberstehen, da sie ihre Belegschaft als zu klein erachten (80,3 Prozent). Selbst gut ein Viertel der Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten gibt an, dass die Belegschaft zu klein sei für eine eigene Produktion digitaler

Abbildung 16: Einstellung zu digitalen Lernmedien nach Unternehmensgröße

Inwieweit treffen folgende Aussagen auf Ihr Unternehmen zu?

Zustimmung der Unternehmen, die mindestens ein digitales Lernmedium nutzen, in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.246-1.248; eigene Berechnungen

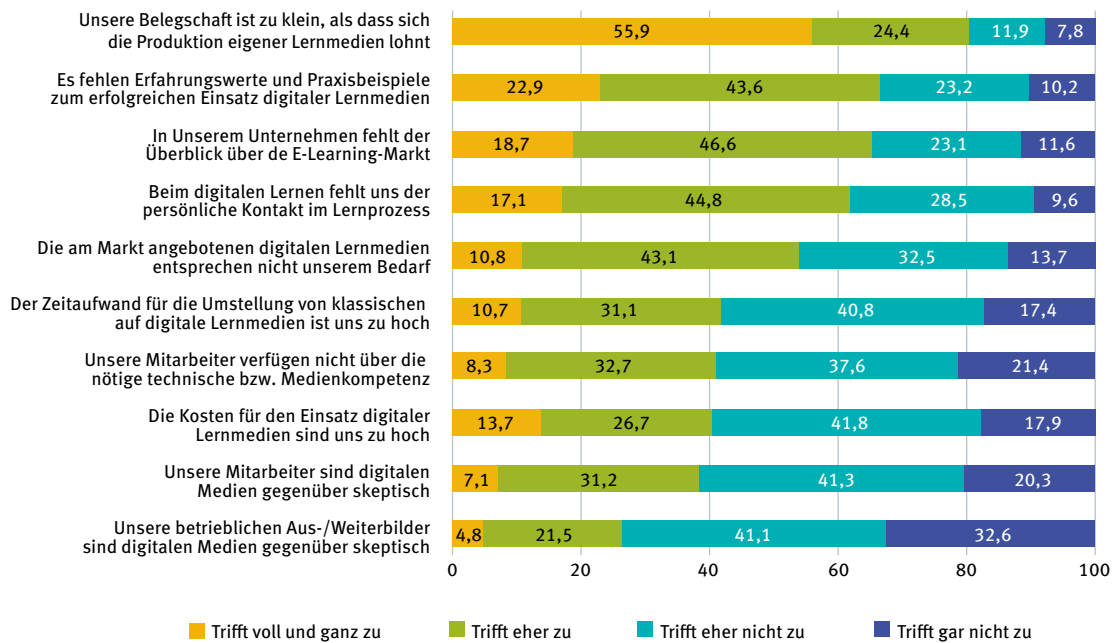
Lernmedien (28,5 Prozent). Dies ist jedoch kein pauschaler Hinderungsgrund für den Einsatz digitaler Lernmedien, da auch externe Angebote eingesetzt werden können. Die Unsicherheit der Unternehmen mit Blick auf den didaktischen Einsatz digitaler Medien sowie auf die Produktion eigener Lernmedien deutet darauf hin, dass das betriebliche Ausbildungspersonal für diese Aufgaben noch besser qualifiziert werden muss. Die betrieblichen Ausbilder und Ausbildungsbeauftragten in den Fachabteilungen stellen wichtige Multiplikatoren der Digitalisierung der betrieblichen Aus- und Weiterbildung dar.

Zwei Drittel der Unternehmen geben an, dass ihnen Erfahrungswerte und Praxisbeispiele fehlen, wie der erfolgreiche Einsatz von digitalen Lernmedien in Unternehmen aussehen kann (66,5 Prozent). Zudem fehlt mehr als der Hälfte der Unternehmen ein Überblick über digitale Bildungsangebote am Markt oder sie finden dort keine passenden Angebote (65,3 bzw. 53,8 Prozent).

Kosten von digitalen Lernmedien werden hingegen von weniger als der Hälfte der Unternehmen als Hemmnis wahrgenommen, insbesondere von Kleinunternehmen. Auch Skepsis seitens der Mitarbeiter sowie der Aus- und

Abbildung 17: Hemmnisse für den Einsatz digitaler Lernmedien

Was hindert Ihr Unternehmen daran, (mehr) digitale Lernmedien in der Aus- und Weiterbildung einzusetzen?
 Anteil der Unternehmen, die in den letzten fünf Jahren ausgebildet oder Weiterbildung angeboten haben, in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.224-1.251; eigene Berechnungen

Weiterbilder nennen nur wenige Unternehmen als Hemmnis (26,3 bzw. 38,4 Prozent).

Immerhin 41,0 Prozent der Unternehmen sehen eine Herausforderung darin, dass ihre Mitarbeitenden nicht über die nötige technische Kompetenz bzw. Medienkompetenz verfügen. Experteninterviews und Fallbeispiele aus Unternehmen zeigen jedoch, dass Personalverantwortliche und Geschäftsführende diese Einschätzung regelmäßig hinterfragen sollten. So zeigen sich zum Beispiel häufig große Unterschiede in digitalen Nutzungsweisen in der Arbeit auf der einen und privat auf der anderen Seite. Pfeiffer (2018) kommt zu dem Schluss, dass Beschäftigte häufig viel mehr an Innovationen interessiert sind, als ihnen unterstellt wird. Aktuelle Studien zeigen zudem, dass die Nutzung digitaler Medien in der Bevölkerung in verschiedenen Altersgruppen weit verbreitet ist (Initiative D21, 2019; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2018). Laut Statistischem Bundesamt (2019), haben sich 2018 fast 40 Prozent der erwerbstätigen Internetnutzer weitergebildet, um ihre Kompetenzen im Umgang mit Computern, Software und Anwendungen zu verbes-

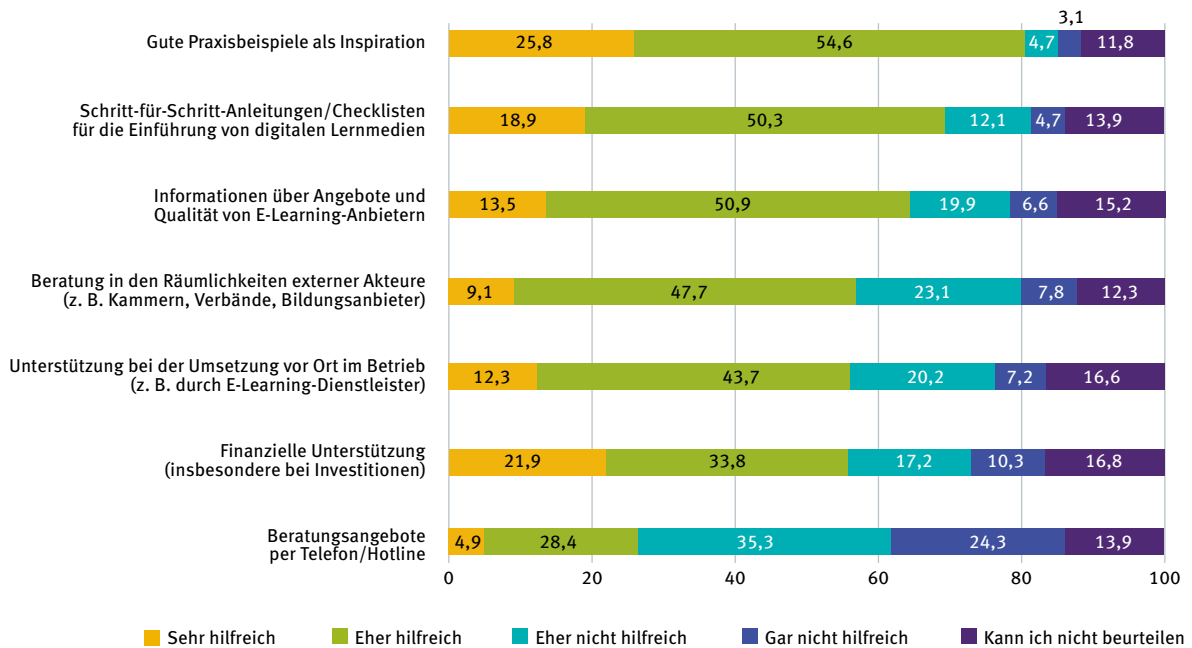
sern. Bei mehr als der Hälfte (57 Prozent) der Weiterbildungsteilnehmenden erfolgte die IT-Weiterbildung durch Vorgesetzte oder Kollegen am Arbeitsplatz. 53 Prozent der Weiterbildungsteilnehmenden nahmen an arbeitgeberfinanzierten IT-Schulungen teil und 40 Prozent bildeten sich durch kostenlose Online-Schulungen oder im Selbststudium weiter. Daher können Unternehmen schon auf einer guten Basis aufbauen und sollten daran weiterarbeiten, die in der Breite schon vorhandenen (privaten) Nutzungsgewohnheiten in den Kontext der betrieblichen Aus- und Weiterbildung zu übertragen. Ist die technische und die Medienkompetenz noch nicht gegeben, ist auch ein allmählicher Einstieg in digitale Lernangebote, zum Beispiel über Blended-Learning-Formate, möglich.

Eine zentrale Frage ist, wie Unterstützungsmaßnahmen für Unternehmen im Bereich digitaler Bildung ausgestaltet sein müssen, um die wahrgenommenen Hemmnisse überwinden zu können. Aus diesem Grund wurden die befragten Unternehmen gebeten, ausgewählte Unterstützungsangebote zu bewerten (Abbildung 18). Unternehmen wünschen sich insbesondere Beispiele guter Praxis als

Abbildung 18: Bewertung externer Unterstützungsangebote

Wie hilfreich sind aus Ihrer Sicht die folgenden externen Unterstützungsangebote, um in Ihrem Unternehmen digitale Medien in der Aus- und Weiterbildung erfolgreich einzusetzen?

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: IW-Personalpanel 2018; N=1.244-1.246; eigene Berechnungen

Inspiration (80,4 Prozent). Auch Schritt-für-Schritt-Anleitungen sowie Checklisten werden von der überwiegenden Mehrheit der Unternehmen als hilfreich bewertet (69,2 Prozent). Die Tatsache, dass für viele Unternehmen eine fehlende Übersicht über den E-Learning-Markt als Hindernis wahrgenommen wird, spiegelt sich auch in der Bewertung der Unterstützungsangebote wider. So bewerten viele Unternehmen Informationen über Angebote und Qualität von E-Learning-Anbietern als eine große Hilfestellung für ihr Unternehmen (64,4 Prozent). Gut die Hälfte der Unternehmen sieht in finanzieller Unterstützung einen Mehrwert bei der Einführung digitaler Lernmedien (55,7 Prozent). Bei der persönlichen Beratung zeigt sich, dass Angebote bei externen Anbietern (56,8 Prozent) oder vor Ort im Betrieb (56,0 Prozent) als hilfreicher eingestuft werden als Beratungen per Telefon (26,4 Prozent).

6 Handlungsempfehlungen für Ihr Unternehmen

Die vorliegende KOFA-Studie hat sich dem Thema „digitale Bildung“ auf zwei Ebenen genähert: Zum einen wurde analysiert, wie sich die Kompetenzbedarfe in Unternehmen im Zuge der Digitalisierung verändern. Zum anderen wurde der Einsatz und der Stellenwert von digitalen Lernmedien in Unternehmen sowie Hemmnisse und Unterstützungsbedarfe beim Einsatz von E-Learning-Angeboten untersucht. Für Sie als Unternehmen lassen sich hieraus verschiedene Handlungsfelder identifizieren, wie auch Sie digitale Bildung in Ihrem Unternehmen fördern können.

Change Management und Führung 4.0: Gewinnen Sie Ihre Mitarbeiter für Veränderung.

Sowohl die inhaltliche Ebene der digitalen Bildung („Was wird gelernt?“) als auch die methodische Ebene („Wie wird gelernt?“) stellen betriebliche Gestaltungsfragen dar. Für Unternehmen empfiehlt es sich, eine möglichst große Transparenz hinsichtlich geplanter Digitalisierungsprojekte zu schaffen. Indem Ihre Belegschaft frühzeitig in die Überlegungen einbezogen wird, stellen Sie eine möglichst hohe Akzeptanz sicher. Weitere Informationen dazu, wie Sie Ihre Führungskräfte und Mitarbeitenden für Veränderung gewinnen sowie zu den vier Phasen des Change Managements finden Sie auf der KOFA-Webseite <https://www.kofa.de/personalarbeit-analysieren/unternehmen-analysieren/change-management>.

Für die Führung innerhalb der Unternehmen ergeben sich durch die Digitalisierung neue Herausforderungen, aber auch neue Führungswerkzeuge, die sie zur Führung virtueller Teams einsetzen können (<https://www.kofa.de/dossiers/digitalisierung-in-kmu/fuehrung-40>).

Ergänzen Sie Ihre betriebliche Weiterbildung um E-Learning-Angebote.

Betriebliche Weiterbildung vermittelt Ihrer Belegschaft auf der einen Seite die benötigten Kompetenzen und verbessert dadurch auf der anderen Seite betriebliche Arbeitsabläufe und somit Ihren Unternehmenserfolg. Die KOFA-Handlungsempfehlung „Betriebliche Weiterbildung“ informiert Sie, wie Sie Weiterbildungsbedarfe identifizieren und bei der Auswahl von passenden Weiterbildungsmaßnahmen vorgehen können (<https://www.kofa.de/mitarbeiter-finden-und-binden/mitarbeiter-weiterbilden/betriebliche-weiterbildung>).

Mehr als die Hälfte der KMU räumt digitalen Lernmedien bereits einen mindestens gleich hohen Stellenwert wie klassischen Lernmedien ein. Ein Grund dafür ist die große Flexibilität, die diese Lernmedien mit sich bringen. Besonders vorteilhaft ist die zeitliche und räumliche Flexibilität beim Lernen. Ihre Beschäftigten können somit Weiterbildung häufiger direkt in ihren Arbeitsalltag integrieren. Auch die größere Flexibilität bei der Auswahl von Inhalten und deren Aktualität sind weitere Vorteile. Zusätzlich existieren für verschiedene Weiterbildungsbedarfe im Internet frei verfügbare oder kostengünstige Angebote.

In unserer Handlungsempfehlung „E-Learning – Lernen mit digitalen Medien im Betrieb“ (<https://www.kofa.de/mitarbeiter-finden-und-binden/mitarbeiter-weiterbilden/e-learning-lernen-mit-digitalen-medien>) finden Sie ausführliche Informationen zur praktischen Umsetzung sowie passende Checklisten.

Nutzen Sie digitale Bildung für die Digitalisierung Ihrer Geschäftsmodelle.

Für den richtigen Einstieg zeigen wir Ihnen auf der KOFA-Webseite in fünf Schritten auf, wie Sie die Möglichkeiten, die der digitale Wandel zur Weiterentwicklung Ihres Unternehmens bietet, bestmöglich nutzen können: <https://www.kofa.de/dossiers/digitalisierung-in-kmu/den-digitalen-wandel-gestalten>.

Für die Umsetzung bzw. Ausweitung Ihrer digitalen Geschäftsmodelle empfiehlt sich zudem eine interne Unternehmensanalyse. Denn durch die Digitalisierung werden beispielsweise Innovationszyklen und viele Prozesse beschleunigt. Auf der KOFA-Webseite erfahren Sie, an welchen Fragen Sie sich bei der internen Unternehmensanalyse zur Digitalisierung Ihrer Geschäftsmodelle orientieren können: <https://www.kofa.de/dossiers/digitalisierung-in-kmu/digitale-geschaeftsmodelle>.

Und auch hier spielt digitale Bildung eine große Rolle: Denn fast zwei Drittel aller Unternehmen sehen in der Nutzung digitaler Lernmedien ein wichtiges Instrument, um mit der Digitalisierung Schritt halten zu können.

Lassen Sie sich von anderen Unternehmen inspirieren.

Die große Mehrheit der Unternehmen wünscht sich Beispiele guter Praxis zum Einsatz digitaler Lernmedien als Vorbild. Auch Schritt-für-Schritt-Anleitungen sowie Checklisten werden als hilfreich bewertet. Das KOFA stellt Ihnen verschiedene Unternehmen vor, die bereits erfolgreich digitale Medien in der Aus- und Weiterbildung einsetzen. Lassen Sie sich auf der KOFA-Webseite von diesen Beispielen aus der Praxis inspirieren: <https://www.kofa.de/dossiers/digital-aus-und-weiterbilden/praxisbeispiele>.

Nutzen Sie vorhandene Informations- und Unterstützungsangebote.

Sie möchten die digitalen Kompetenzen Ihres Teams fördern, wissen aber noch nicht wie? Auf der KOFA-Webseite finden Sie sechs Praxistipps wie Sie bei der Förderung der digitalen Kompetenzen in Ihrem Team vorgehen können: <https://www.kofa.de/mitarbeiter-finden-und-binden/mitarbeiter-weiterbilden/interviews/digitalkompetenzen-im-team-staerken>.

Zudem laden die KOFA-Themendossiers „Digitale Bildung und E-Learning in der Aus- und Weiterbildung“ (<https://www.kofa.de/dossiers/digital-aus-und-weiterbilden>) und „Digitalisierung in KMU – Führen in einer vernetzten Welt“ (<https://www.kofa.de/dossiers/digitalisierung-in-kmu>) zum Stöbern ein.

Auch das Netzwerk der Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren (<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Naviga-tion/DE/Ueber-uns/Wo-Finde-Ich-Was/wo-finde-ich-was.html>) bietet Ihnen durch Projekte, regionale Kompetenzzentren, Agenturen, Praxisbeispiele und Demonstrationsorte wertvolle Hinweise zu verschiedenen Digitalisierungsthemen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Literatur

- Flake, Regina / Meinhard, David B. / Werner, Dirk**, 2019, Digitalisierung in der dualen Berufsausbildung – Umsetzungsstand, Modernisierungs- und Unterstützungsbedarf in Betrieben, in: IW-Trends, 46. Jg. Nr. 2, S. 3–21, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2019/IW-Trends_2019-02-01_Digitalisierung_dualer_Berufsausbildung.pdf [9.7.2019]
- Gensicke, Miriam / Bechmann, Sebastian / Härtel, Michael / Schubert, Tanja / Garcia-Wülfing, Isabel / Güntürk-Kuhl, Betül**, 2016, Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen: Eine repräsentative Bestandsanalyse, Wissenschaftliche Diskussionspapiere des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), Heft 177, <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/8048> [16.7.2019]
- Gesamtmetall / VDMA – Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. / ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. / IG Metall**, 2017, Ausbildung und Qualifizierung für Industrie 4.0 – Den Wandel erfolgreich gestalten. Agiles Verfahren. Handlungsempfehlungen der Sozialpartner, https://www.gesamtmetall.de/sites/default/files/downloads/basispapier_agiles_verfahren_versand_17-03-28.pdf [13.2.2019]
- Gesamtmetall / VDMA / ZVEI / IG Metall**, 2018, Metall- und Elektroberufe werden digital – Modernisierung der Ausbildung auf den Weg gebracht, <https://www.gesamtmetall.de/aktuell/pressemitteilungen/metall-und-elektroberufe-werden-digital-modernisierung-der-ausbildung-auf> [13.2.2019]
- Hammermann, Andrea / Stettes, Oliver**, 2016, Qualifikationsbedarf und Qualifizierung – Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung, IW-Policy Paper, Nr. 3, Köln https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Qualifikationsbedarf_IW_policy_paper.pdf [4.7.2019]
- Initiative D21 e. V.**, 2019, D21 DIGITAL INDEX 2018/2019. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft, https://initiated21.de/app/uploads/2019/01/d21_index2018_2019.pdf [9.5.2019]
- IW Consult**, 2018, IW-Personalpanel, Welle 18, Frühjahr 2018
- Kohl, Matthias / Müller, Linda / Schley, Thomas / Kemmsies, Christine / Kranjčec-Sang, Vesna**, 2017, Studie: „Kompetenzlabor – Welche Kompetenzen benötigt die Versicherungswirtschaft künftig?“, Nürnberg/München, https://www.bwv.de/fileadmin/user_upload/BWV/Allgemein_BWV_Verband/bildungspolitik/Kompetenzlabor/BWV-Bildungsverband_Studie_Kompetenzlabor.pdf [6.6.2017]
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest**, 2018, JIM-Studie 2018. Jugend, Information, Medien, https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2018/Studie/JIM2018_Gesamt.pdf [9.5.2019]
- Placke, Beate / Seyda, Susanne**, 2017, Die neunte IW-Weiterbildungserhebung – Kosten und Nutzen betrieblicher Weiterbildung, in: IW-Trends, 44. Jg. Nr. 4, S. 3–19, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2017/369145/IW-Trends_2017-04_Seyda_Placke.pdf [3.7.2019]
- Pfeiffer, Sabine**, 2018, Doing 4.0 – wer macht eigentlich die neue Arbeitswelt?, <https://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2018-Pfeiffer-IAB.pdf> [8.8.2019]
- Pfeiffer, Sabine / Lee, Horan / Zirinig, Christopher / Suphan, Anne**, 2016, Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025, Frankfurt am Main, <https://www.vdma.org/documents/105628/13417295/VDMA%20Studie%20Industrie%204.0%20-%20Qualifizierung%202025.pdf/bbfe37d6-f738-4558-b2b7-1b01a04d166c> [6.6.2017]
- Statistisches Bundesamt**, 2019, Digitale Arbeitswelt: 16 Millionen Erwerbstätige bilden sich weiter, Pressemitteilung Nr. 240 vom 26. Juni 2019, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/06/PD19_240_639.html [4.7.2019]

Statistisches Bundesamt, 2017, Berufliche Weiterbildung in Unternehmen – Fünfte Europäische Erhebung über die berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS5), https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Weiterbildung/Publikationen/Downloads-Weiterbildung/weiterbildung-unternehmen-5215201159004.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [4.7.2019]

Seyda, Susanne / **Meinhard**, David B. / **Placke**, Beate, 2018, Weiterbildung 4.0. Digitalisierung als Treiber und Innovator betrieblicher Weiterbildung, in: IW-Trends, 45. Jg., Nr. 1, S. 107–123, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2018/IW-Trends_2018_1_Weiterbildung.pdf [9.7.2019]

Spöttl, Georg / **Gorltdt**, Christian / **Windelband**, Lars / **Grantz**, Torsten / **Richter**, Tim, 2016, Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E-Industrie, München, https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugang-englische-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf [9.7.2019]

