

■ **Stichwörter:** flexible Lernformen, Lernen am Arbeitsplatz, Lernen im Prozess, orts-/zeit- und geräteunabhängiges Lernen

### › Warum ist das Thema wichtig?

Ein einmaliges Vorratslernen im Rahmen der Erstausbildung reicht nicht mehr aus, um den sich verändernden beruflichen Situationen und Anforderungen gewachsen zu sein.<sup>1</sup> Die Nutzung von 4.0-Technologien<sup>2</sup> bringt für Betriebe oft-

mals mit sich, dass sich Führungskräfte und Beschäftigte schnell neues Wissen und neue Kompetenzen aneignen müssen. Mithilfe von cyber-physischen Systemen (CPS)<sup>3</sup> und intelligenter Software<sup>4</sup> mit ihren Modellen der künstlichen Intel-

ligenz (KI) entstehen neue Möglichkeiten für das betriebliche Lernen. So kann zum Beispiel Wissen im laufenden Arbeitsprozess genau in dem Moment abgerufen werden, in dem es gebraucht wird. Für Betriebe entstehen dabei neue Potenziale.

### › Worum geht es bei dem Thema?

#### **Begriff: Lernformen 4.0**

Unter Lernformen 4.0 werden hier Anwendungen zur Wissensvermittlung verstanden, die auf 4.0-Technologien zurückgreifen. Beispiele sind eine Applikation auf dem Smartphone oder Informationen über eine Datenbrille, Videos, praxisnahe Simulationen (zum Beispiel in virtuellen 3-D-Welten), mittels Virtual/Augmented Reality oder Webinaren). Intelligente Soft-

ware (inkl. KI) kann dem Nutzer Vorschläge für den weiteren Verlauf des Lernprozesses machen und Lerninhalte selbst auf Basis von Lernfortschritten autonom an die Bedarfe des Lernenden anpassen.

Die Lernformen 4.0 sind flexibel einsetzbar. Die Nutzer können in ihrem eigenen Lerntempo Themen bearbeiten, die Reihenfolge einzelner Inhalte sowie die mögliche Wiederholungsfrequenz selbst

festlegen. Auch der Lernort sowie die Zeit, in der gelernt wird, sind flexibel und können individuell gestaltet werden. Die (Teil-)Steuerung des gesamten Lernprozesses geht somit vom Lernenden aus. Mit den Lernformen 4.0 ist Lernen direkt am Arbeitsplatz und im Arbeitsprozess („on the Job“) möglich. Dies bedeutet, dass das berufsbegleitende Lernen zum Teil am Arbeitsplatz erfolgen muss.

Mit der Einführung von CPS verändern sich Kompetenzprofile und etablierte Aufgabenzuschnitte. Der Umgang mit den 4.0-Technologien verlangt von Führungskräften und Beschäftigten neue Kompetenzen und bedeutet damit zusätzliche Qualifizierungsanforderungen.<sup>5</sup> So muss neues Wissen meist schnell und bezogen auf spezifische betriebliche Anforderungen aufgebaut werden. Durch die 4.0-Technologien stehen hierzu viele neue Wege zur Aneignung von Wissen zur Verfügung. Betriebliches Lernen ist nicht mehr an räumliche Voraussetzungen oder die Verfügbarkeit von Schulungen gebunden. Nutzer sollten bei der Festlegung,

welche Endgeräte genutzt werden, welche Inhalte behandelt werden und wie die persönliche Lernumgebung aussehen soll, beteiligt werden.<sup>6</sup>

Für das neue Lernen in 4.0-Prozessen<sup>7</sup> stehen Daten aus der Arbeitsumgebung, den Arbeitsprozessen sowie dem Internet (zum Beispiel auf Herstellerplattformen) zur Verfügung – *siehe Abbildung 1*.

Im Rahmen von Lernformen 4.0 kann beispielsweise ein Beschäftigter in einem Sanitär-Heizung-Klima-Unternehmen während eines Kundenauftrags über eine Datenbrille direkt an der Heizungsanlage Schaltpläne oder Bedienungsanleitungen auf dem Brillendisplay abrufen. Ergänzend

hierzu ist es denkbar, eine direkte Supportverbindung zu einem Kollegen aufzubauen oder mittels Verbindung der Heizungsanlage mit dem Internet direkt Daten zwischen der Brille und der Maschine auszutauschen.<sup>8</sup> Über diese Informationsweitergabe beinahe in Echtzeit hinaus kann durch didaktische Aufbereitung handlungsrelevantes Wissen vermittelt werden.

Lernformen 4.0 ermöglichen den Nutzern, direkt am Arbeitsplatz Lernlektionen zu absolvieren, um beispielsweise ein Problem bei der Arbeit zu lösen. Dies gilt auch bei kurzfristig auftretenden Bedarfen, wie zum Beispiel bei Bedienproblemen von Anlagen, Kundenfragen im

Diese Umsetzungshilfe gibt Experten und Interessierten Anregungen, wie Arbeit 4.0 zu gestalten ist. Die Empfehlungen sollten an die jeweilige konkrete betriebliche Situation angepasst werden.

<sup>1</sup> BMBF 2017, S. 18

<sup>2</sup> 4.0-Technologie bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel/Smartphones, Sensoren/Aktoren in smarten Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Produkten, Räumen usw., smarte Dienstleistungen, Apps), die von intelligenter Software (inkl. KI) ganz oder gesteuert werden.

<sup>3</sup> Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen beinahe in Echtzeit. Die komplette oder teilweise Steuerung übernimmt intelligente Software auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.

<sup>4</sup> Intelligente Software steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Intelligente Software nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data-Mining. Intelligente Software ist autonom und selbstlernend.

<sup>5</sup> BMWi 2017, S. 55

<sup>6</sup> BMBF 2017, S. 4

<sup>7</sup> Unter 4.0-Prozessen werden hier alle Arbeitsprozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) oder andere autonome technische Systeme (wie Plattformen, Messenger-Programme) beteiligt sind. 4.0-Prozesse sind in den Arbeitsprozessen bisher selten vollständig, aber in Ansätzen in allen Betrieben umgesetzt.

<sup>8</sup> In Anlehnung an <https://zwh.de/projekte/arsul/>, hier wird das Lernen im Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk durch Augmented Reality unterstützt.

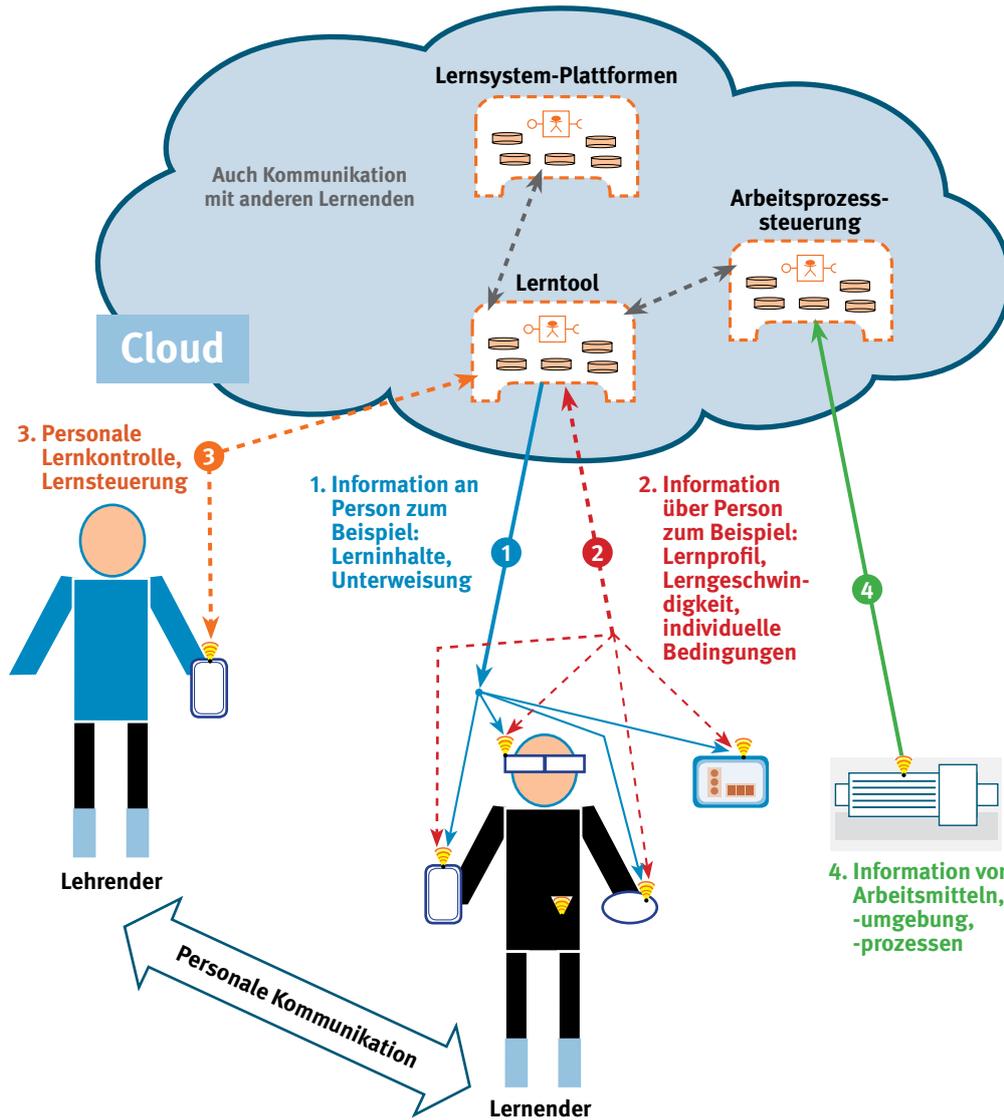


Abbildung 1: Lernformen 4.0 – Systematik der Funktion (eigene Darstellung)

Dienstleistungsprozess oder Sicherheitsinformationen beim Umgang mit Gefahrstoffen.<sup>9</sup> Lernen 4.0 am Arbeitsplatz kann Daten über die Arbeitssituation nutzen und mit den über eine Person beispielsweise in einer Cloud zur Verfügung stehenden Daten verbinden und bedarfsgerecht aufbereiten. Sie werden in der Regel über Smartphones, Datenbrillen, Displays oder Tablets vermittelt. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 3.2.2 Smartphone, -watch, -glasses.* Damit ist eine zielgerichtete Förderung durch die Anpassung an die Bedürfnisse des einzelnen Lernenden möglich: Die genutzten Medien können angepasst werden, zum Beispiel an

- die jeweilige Arbeitssituation,
- den Wissensstand,
- den Qualifizierungsbedarf,
- die Sprache,
- das Lernverhalten und
- (digitale) Nutzungsgewohnheiten des Lernenden.

Von entscheidender Bedeutung sind dabei die Fähigkeiten des autonomen technischen Systems, eigene Schlussfolgerungen über den individuellen Lernprozess (zum Beispiel Lernfortschritt) zu ziehen und entsprechende Maßnahmen abzuleiten. Dies geschieht auf Grundlage der technischen Entscheidungsmuster

der selbstlernenden intelligenten Software (inkl. KI). Sie kann mehr Daten über die Umwelt und den Lernenden erfassen und verarbeiten, als es bisher möglich war. Umfang und Qualität der erfassten Daten sind innerbetrieblich zu vereinbaren. Mit den neuen Auswertungen des Lernverhaltens können Lernprozesse zeitnah optimiert werden.<sup>10</sup> Durch Nutzung von intelligenter Software (inkl. KI) kann das Lernen am Arbeitsplatz zunehmend individuell und bedarfsgerecht stattfinden.

In der folgenden Tabelle sind wichtige Veränderungen zwischen traditionellem Lernen und Lernen 4.0 im Betrieb zusammengefasst.

<sup>9</sup> Goertz 2014, S. 24

<sup>10</sup> Schildhauer et al. 2016, S. 270

Traditionelles und Lernen 4.0 im Betrieb		Tabelle 1
Themen	„Traditionelles“ Lernen im Betrieb	Lernen 4.0 im Betrieb
Inhalte	Lerninhalte auf Basis strukturierter Lernprogramme (zum Beispiel Computer-Based Training) mit festgelegten Curricula	Lerninhalte auf Situation und Person zugeschnitten: softwaregesteuerte Kombination bestehender Informationseinheiten zur effektiven Lösung der Kernaufgabe. Zerlegung der Lerninhalte in kleinere, individuell auf den Lernenden angepasste Einheiten, auch um Komplexität zu verringern und Überforderung des Lernenden vorzubeugen.
Technisches Lernmedium	Stationärer Bildschirm, Print	Mobile technische Assistenzsysteme (Smartphone, -watch, -glasses, Tablet, VR/AR-Ausstattung), stationäre Systeme/Rechner
Ort	Ortsabhängiges Lernen	Ortsunabhängiges Lernen möglich (zum Beispiel im Betrieb, direkt am Arbeitsplatz, mobil, unterwegs, zu Hause)
Zeit	Lernen in einem speziellen Zeitfenster, während, vor oder nach dem Arbeitsprozess	Lernen im Prozess der Arbeit, Lerninformation direkt in der Situation, in der Wissen benötigt wird (im Arbeitsprozess)
Lehrende	Lehrende als Vermittler von Informationen, meist direkt „face to face“. Fachinhaltliche Expertenrolle der Lehrenden steht im Fokus.	Lehrende als Lernbegleiter unterstützen, organisieren, motivieren und moderieren den Lernprozess. Benötigen selbst ein hohes Maß an Informations- und Medienkompetenz. Lehrende werden gegebenenfalls nicht mehr benötigt.
Interaktion	Interaktion im vorgegebenen Lernrahmen des Lernprogramms beziehungsweise der Lernsituation, meist synchron	Interaktion über Lernplattform mit anderen Nutzern oder hybride Interaktionsformen (Mensch – Software), synchron wie asynchron
Lernprofil	Statisches Lernprofil für alle Lernprogramme (Grundlage: Einschätzung des Lernplanerstellers)	Sich kontinuierlich verändernde und passgenaue Lernprofile auf Basis von intelligenter Software (inkl. KI)
Analyse	Analyse des Lernablaufs am Ende des Lernprozesses in der Regel durch Lehrenden	Analyse des Lernablaufes und Korrektur sowie Reaktion beinahe in Echtzeit durch intelligente Software (inkl. KI)
Lernkontrolle	Über Abfrage oder Ergebnisauswertung durch Lehrenden	Über intelligente Software (inkl. KI) beinahe in Echtzeit

Erfolgreiches Lernen mit intelligenter Software (inkl. KI) erfordert dabei eine hohe Qualität der verarbeiteten Daten, der zugrunde liegenden Profile und der Infor-

mationen in den Lernbausteinen sowie einen vertrauensvollen Umgang mit personenbezogenen Daten. Wichtig ist, dass die Auswahl der jeweiligen Lernform zu den

Inhalten passt. ▶ *Siehe Umsetzungshilfen 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen; 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen; 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen.*

## › Welche Chancen und Gefahren gibt es?

**Chancen** sind zum Beispiel:

- Lernformen 4.0 ermöglichen eine sehr große Flexibilität des Lernens (keine Anbindung an starre Kursstrukturen, Inhalte, Ort und Geschwindigkeit frei wählbar).
- Digitale Wissensseinheiten können schneller am Arbeitsplatz erfasst werden und helfen, akute Probleme, die im Arbeitszusammenhang auftauchen, zu lösen.
- Lernformen 4.0 erlauben es, die Inhalte, Wege und Methoden einer Weiterbildung auf die Bedürfnisse des Einzelnen zuzuschneiden.
- Mit Lernformen 4.0 können zusätzlich Personen erreicht werden, die bisher in der beruflichen Weiterbildung unterrepräsentiert sind (wie geringfügig Be-

schäftigte, nicht formal Qualifizierte, ältere Erwerbstätige, Migrant\*innen). Vor allem adaptive Lernsysteme passen sich jedem Lerntyp individuell an, was die Motivation des Lernenden sowie deren Akzeptanz erhöhen kann.

- 4.0-Technologien können die Lernbereitschaft und -wirksamkeit zum Beispiel durch neue Medien und Formate erhöhen. Speziell beim Einsatz von VR/AR und interaktiven 3-D-Simulationen ist ein tiefer gehendes Erfahrungslernen möglich (oftmals Verknüpfung theoretisches Wissen und Durchführung von Handlungen).

**Gefahren** sind zum Beispiel:

- Akzeptanzprobleme, da Lernformen 4.0 meist für die Lernenden mit der

Aneignung neuer Verfahrensweisen einhergehen, um überhaupt erst lernen zu können. Das kann nicht nur den Lerninhalt zum Hindernis machen, sondern auch das jeweilige Medium.

- Damit einher geht die Gefahr, dass eher digital-affine Personen lernen und damit Gruppen im Betrieb entstehen, die fachlich/methodisch „abgehängt“ werden.
- Die Selbstorganisation der Lernprozesse stellt hohe Anforderungen an die Disziplin der Lernenden. Auch ein hohes Maß an Lern- und Medienkompetenz und die Fähigkeit des individuellen Abwägens sind erforderlich.
- Missbrauch von personenbezogenen Lerndaten zum Beispiel zur Leistungskontrolle.

## › Welche Maßnahmen sind zu empfehlen?

**Maßnahmen für den Einstieg sind zum Beispiel:**

- Überprüfen, welche Möglichkeiten Lernformen 4.0 bieten und welche für den Betrieb sinnvoll einsetzbar sind.
- Berücksichtigen, dass die zusätzlichen Kompetenzen, die durch die digitale Transformation im Betrieb erforderlich werden, durch die Lernprogramme abgedeckt werden. ▶ *Siehe Umsetzungshilfen 1.4.2 Kompetenzen im Führungsprozess 4.0; 1.4.3 Kompetenzen der Beschäftigten in 4.0-Prozessen.*
- Dabei reflektieren, welche bereits vorhandenen Formen beruflichen Lernens und Lehrens (wie Materialien, Lernformate, Bedarfe) weiterhin genutzt werden können oder durch 4.0-Lernformen zu ergänzen sind.
- Analysieren, welche Daten aus 4.0-Technologien für den Lernprozess zur Verfügung stehen und ob ihre Qualität dafür geeignet ist. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen.*
- Überprüfen, ob bestehende Lerncommunities genutzt werden können (zum Beispiel Clouds, Social Media, Messenger). Grundsätzliche Möglichkeiten der Einbindung innerbetrieblicher Kompetenzträger als Autoren und Lektoren für Einträge überprüfen.

■ Konzept für die Integration der 4.0-Lernform entwickeln, gegebenenfalls IT-Experten hinzuziehen.

■ Das Konzept mit den Führungskräften und Beschäftigten besprechen und deren Erfahrungen und Vorstellungen einbeziehen.

■ Überprüfen, welche technischen Rahmenbedingungen für die Einführung einer neuen Lernform im Betrieb erforderlich sind (zum Beispiel erforderliche Hardware, Assistenzsysteme, Tablet, Software, Schnittstellen und Kompatibilität).

■ Überlegen, wie die Lernbedingungen für 4.0-Lernformen möglichst wirkungsvoll gestaltet werden können (zum Beispiel am Arbeitsplatz, vor Ort beim Kunden, bei der Montage, wie Beleuchtung, Geräusche). Überlegen, wie sich Lerneinheiten störungsfrei in den Arbeitsprozess integrieren lassen.

■ Auf der Grundlage dieser Überlegungen und Vorarbeiten ein Feinkonzept erstellen beziehungsweise von Experten erstellen lassen (gegebenenfalls Lastenheft erstellen).<sup>11</sup> Das Feinkonzept umfasst sowohl die technischen als auch die didaktisch-pädagogischen Ziele, Anforderungen und Inhalte. Dabei nicht der Versuchung erliegen, durch die große Fülle der zur Verfügung stehenden Daten das Konzept zu überfrachten.<sup>12</sup>

■ Bei Nutzung von 4.0-Lernsystemen festlegen, welche Maßnahmen des Datenschutzes und der Datensicherheit erforderlich sind (besonders bei cloudbasiertem Lernen). ▶ *Siehe Umsetzungshilfen 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen; 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen.* Erfassung und Auswertung personenbezogener Daten aus den 4.0-Lernprozessen sollten mit den Führungskräften und den Beschäftigten vereinbart werden. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.4 Betriebsvereinbarungen und Dienstvereinbarungen zu 4.0-Prozessen.*

**Maßnahmen für den laufenden Betrieb sind zum Beispiel:**

■ Organisieren, wie die Lernphasen in den Arbeitsprozess integriert werden können, in welcher Arbeitssituation welche Informationen erfolgen müssen und dürfen (Kurz-Informationen, komplexe Informationen, Lernbausteine). Dabei auch Lernphasen außerhalb des primären Arbeitsprozesses einplanen, zum Beispiel Zeitbudgets, Arbeitsaufgaben des Lernenden werden durch andere Beschäftigte übernommen. Darauf achten, dass bei den 4.0-Lernprozessen das Lernen im Team nicht vernachlässigt wird.

<sup>11</sup> Das Lastenheft wird in der Regel vom Auftraggeber verfasst, das Pflichtenheft vom Auftragnehmer. Das Pflichtenheft ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

<sup>12</sup> Goertz 2014, S. 28

- Mit den Führungskräften besprechen und vereinbaren, welche Rolle und Aufgaben sie als Unterstützer und Promotoren der 4.0-Lernprozessen übernehmen sollen.
- Sicherstellen, dass Führungskräfte und Beschäftigte die notwendigen Kompetenzen für den Umgang mit den 4.0-Lernsystemen besitzen.
- Organisieren, dass die Beschäftigten im sicheren und gesundheitsgerechten Umgang mit den 4.0-Lernsystemen unterwiesen sind (zum Beispiel ergonomische Handhabung von Smartglasses, Information über das sichere Verhältnis zwischen Lern- und Arbeitsprozessen, Pausen).
- Es sollten regelmäßig gemeinsam mit den Beschäftigten und Führungskräften die Erfahrungen mit den Lernsystemen ausgewertet und es sollte überlegt werden, wie ihr Einsatz verbessert werden kann. Dabei sollte auch immer überprüft werden, ob sich die Aufteilung zwischen traditionellen und 4.0-Lernformen bewährt hat.

### Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten:

- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung. (2013). *Digitale Medien – Entgrenzung von Lernen und Arbeiten*, Bonn: BIBB.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. (Hrsg.) (2017). *Digitale Medien in der beruflichen Bildung*. [https://www.bmbf.de/pub/Digitale\\_Medien\\_in\\_der\\_beruflichen\\_Bildung.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Digitale_Medien_in_der_beruflichen_Bildung.pdf). Zugriffen: 17.10.2018.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (Hrsg.) (2017). *Die digitale Transformation im Betrieb gestalten – Beispiele und Handlungsempfehlungen für Aus- und Weiterbildung*. Berlin: BMWi.
- DGFP – Deutschen Gesellschaft für Personalführung e. V. (Hrsg.) (2004). *E-Learning in Unternehmen: Konzepte – Einsatzmöglichkeiten – Qualitätskriterien*. Düsseldorf: DGF.
- DGUV Test – Prüf- und Zertifizierungsstelle Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG). (2016). *Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Blending-Learning-Programmen im Arbeitsschutz*. Dresden: IAG.
- Die bayrische Wirtschaft. (2011). *Arbeitslandschaft 2030*. [https://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/110930\\_Neuaufgabe\\_Arbeitslandschaft\\_2030.pdf](https://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/110930_Neuaufgabe_Arbeitslandschaft_2030.pdf). Zugriffen: 30.01.2019.
- Erpenbeck, J., & Sauter, W. (2013). So werden wir lernen! Kompetenzentwicklung in einer Welt fühlender Computer, kluger Wolken und innsuchender Netze. In A. Hohenstein, & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis – Strategien, Instrumente, Fallstudien*. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag.
- Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk an der Universität zu Köln. (Hrsg.). (2011). *Ermittlung des in Kleinunternehmen und Handwerksbetrieben bis 2020 zu erwartenden Qualifikationsbedarfs – Abschlussbericht*, Köln.
- Gensicke, M., Bechmann, S., Härtel, M., Schubert, T., García-Wülfing, I., & Güntürk-Kuhl, B. (2017). *Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse*. Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Goertz, L. (2014). *Digitales Lernen adaptiv*. Technische und didaktische Potenziale für die Weiterbildung der Zukunft. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Haase, T., Termath, W., & Berndt, D. (2016). *Integrierte Lern- und Assistenzsysteme für die Produktion*. In *Industrie 4.0 Management* 32 (2016), S. 19–22.
- Herzig, B. (2014). *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?* Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Metz, B. (2009). *Worauf achtet der Fahrer? – Steuerung der Aufmerksamkeit beim Fahren mit visuellen Nebenaufgaben*, Würzburg, Psychologisches Institut der Universität Würzburg, Online Stand: 12.02.2017. [http://www.psychologie.uni-wuerzburg.de/izvw/texte/2009\\_Metz\\_Diss.pdf](http://www.psychologie.uni-wuerzburg.de/izvw/texte/2009_Metz_Diss.pdf). Zugriffen: 30.01.2019.
- MMB-Institut für Medien und Kompetenzforschung. (Hrsg.). (2014). *Wenn der digitale Lernassistent uns an die Hand nimmt*. Zukunftstrend adaptives Lernen ein Überblick. MMB-Trendmonitor I/2014.
- Prognos AG (2012). *Arbeitslandschaft 2035*.
- Roth, G. (1997). *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Schildhauer, T., Flum, T., & Voss, H. (2016): *Weiterbildung im Kontext der Wirtschaft 4.0*. In *Controlling – Zeitschrift für Erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, 28. Jg. 2016, Heft 4/5, S. 266–272.
- Ungerer, D., & Morgenroth, U. (2001). *Analyse des menschlichen Fehlverhaltens in Gefahrensituationen: Empfehlungen für die Ausbildung*/Hrsg.: Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz. Bonn: Bundesverwaltungsamt, Zentralstelle für Zivilschutz.

### Zu diesem Thema könnten Sie auch folgende weitere Umsetzungshilfen interessieren:

- 1.3.2 Interaktion zwischen Mensch und intelligenter Software (inkl. KI)
- 1.4.1 Kompetenzverschiebung zwischen Mensch und intelligenter Software (inkl. KI)
- 1.4.2 Kompetenzen im Führungsprozess 4.0
- 1.4.3 Kompetenzen der Beschäftigten in 4.0-Prozessen
- 1.5.1 Unternehmenskultur in 4.0-Prozessen
- 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen
- 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen
- 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen
- 2.3.4 Betriebsvereinbarungen und Dienstvereinbarungen zu 4.0-Prozessen
- 3.2.2 Smartphone, -watch, -glasses
- 3.2.6 Augmented Reality – Virtual Reality (künstliche Welten)



**OFFENSIVE  
MITTELSTAND**  
GUT FÜR DEUTSCHLAND

Herausgeber: „Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ – Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg, E-Mail: [info@offensive-mittelstand.de](mailto:info@offensive-mittelstand.de); Heidelberg 2019

© Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, 2019 Heidelberg. Gemeinsam erstellt von Verbundprojekt Prävention 4.0 durch BC GmbH Forschung; Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung BGF GmbH, Forum Soziale Technikgestaltung, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. – ifaa, Institut für Mittelstandsforschung Bonn – IfM Bonn, itb – Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e. V., Sozialforschungsstelle Dortmund – sfs Technische Universität Dortmund, VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e. V. – gefördert vom BMBF – Projektträger Karlsruhe