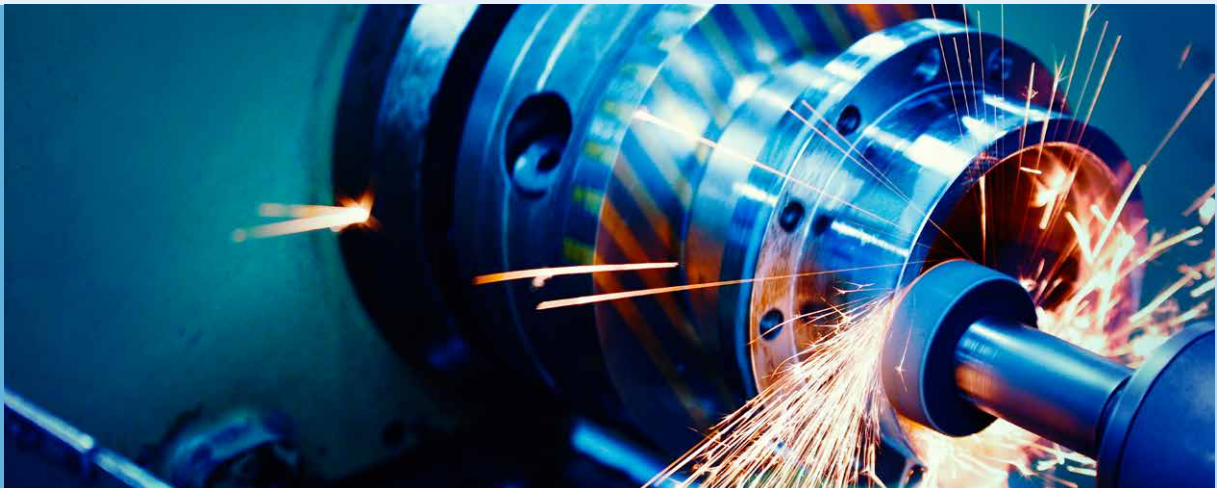


Future Skills 2027



Kompetenzen für die Zukunft der Arbeit in der
Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
1 Vorwort Alexander Schirp	4
2 Vorwort Prof. Dr. Sascha J. Flemnitz und Prof. Dr. Andrea D. Bührmann	5
3 Executive Summary	6
4 Future Skills – Anforderungen an die digitale Arbeitswelt	7
Ausgangslage	7
Zukunftskompetenzen versus Future Skills	9
Future Skills – Frameworks und Modelle für Zukunftskompetenzen	10
5 Methodisches Vorgehen	12
6 Ergebnisse: Future-Skills-Ranking in der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg	14
Gesamtergebnis Ranking Future Skills	15
Future-Skills-Cluster in den vier Kompetenzkategorien im Detail	18
Ranking der Future-Skills-Cluster nach Unternehmensgröße	22
Ranking der Future-Skills-Cluster nach Industriezweigen	23
7 Konsequenzen und Empfehlungen für die Förderung von Zukunftskonzeptem im betrieblichen Kontext	28
8 Literatur- und Abbildungsverzeichnis	36
Literaturverzeichnis	36
Abbildungsverzeichnis	39
9 Anhang	41
Fragebogen	41
Ranking der Future Skills nach Unternehmensgröße	46
Future-Skills-Framework	48
Projektteam	50
Impressum	50

1 | Vorwort Alexander Schirp



Liebe Leserin, lieber Leser,
 nichts bleibt, wie es war – das ist das prägende Merkmal der beschleunigten und durchdigitalisierten Marktwirtschaft unserer Tage. Allein in den vergangenen fünf Jahren hat sich so vieles so schnell verändert wie selten zuvor in der Neuzeit, ob Autonomes Fahren, Augmented Reality oder Künstliche Intelligenz. Der Fortschritt der Informationstechnologie war der wesentliche Treiber dahinter. Obendrein bestimmen Krisen und Umwälzungen unsere Zeit: die geopolitischen Spannungen, der Klimawandel oder die demografische Entwicklung. Die Unternehmen, insbesondere aus der Metall- und Elektroindustrie, müssen mit alldem proaktiv umgehen. „Wir können den Wind nicht ändern“, hat Aristoteles einmal geschrieben. „Aber wir können die Segel anders setzen.“

Dazu müssen die Unternehmen wissen, aus welcher Richtung der Wind künftig weht und wie sie sich aufzustellen haben. Wer in einer sich ändernden Welt Erfolg haben will, muss Qualifizierung und Weiterbildung der Beschäftigten strategisch denken. An erster Stelle steht die Frage, welche Aufgaben die Arbeitskräfte in Zukunft erledigen sollen und welche Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen sie dazu brauchen. An zweiter Stelle ist zu ermitteln, wie diese Fähigkeiten am besten und effizientesten vermittelt werden können.

Diese Fragen stehen im Zentrum der Studie „Future Skills 2027“. Im Auftrag des Verbands der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg (VME) haben die bbw Hochschule und das Institut für Bildungsprozessforschung und Bildungsmanagement (IBfBm) die vorliegende Erhebung verfasst. Sie soll insbesondere Personalverantwortlichen helfen, die unternehmensspezifischen Future Skills zu definieren und daraus den Handlungsbedarf für die kommenden Monate und Jahre abzuleiten. Dabei sind generelle Fähigkeiten im Umgang mit Wandel und Kommunikation genauso gefragt wie sehr spezielle Fertigkeiten im Handling von Prozessen und Maschinen.

Klar ist indes: Die Veränderung wartet nicht. 2027 ist schon morgen. Rasches Handeln ist das Gebot der Stunde, damit die Belegschaften und damit die Unternehmen insgesamt wettbewerbsfähig bleiben. Wir als VME werden mit unseren Netzwerkpartnern alles dafür tun, unsere Unternehmen im Umgang mit dem Wandel zu unterstützen. Sprechen Sie uns an!

Alexander Schirp

Hauptgeschäftsführer des Verbands der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg (VME)

2 | Vorwort Prof. Dr. Sascha J. Flemnitz und Prof. Dr. Andrea D. Bührmann



Liebe Interessierte,
 die Welt ist eine andere geworden in den vergangenen Jahren – digitalisierter, komplexer und dynamischer. Vieles ist inzwischen Realität, was wir uns vor einiger Zeit noch nicht einmal hätten träumen lassen. Ganz zu schweigen von den Auswirkungen einiger rasanter Veränderungen, die wir heute noch gar nicht absehen können: Denken wir zum Beispiel an die generative KI, die unsere bisherigen Vorstellungen von Kreativität und Innovation auf den Kopf stellt, an das Metaverse, das physische und virtuelle Räume verbindet oder an das Internet der Dinge, das Gegenstände unseres Lebensalltags selbstständig miteinander kommunizieren lässt. Zugleich steigt das Bewusstsein für die ökologischen und sozialen

Konsequenzen unseres wirtschaftlichen Handelns und damit die Erkenntnis, dass Zukunftsfähigkeit ohne Nachhaltigkeit nicht mehr zeitgemäß ist.

In einer sich ständig wandelnden Arbeitswelt ist es deshalb von entscheidender Bedeutung, zu verstehen, welche Kompetenzen zukünftig benötigt werden, um Aufgaben erfolgreich bewältigen und Prozesse effizient durchlaufen zu können. Für Unternehmen ist die Auswahl und besonders die Entwicklung beziehungsweise Heranbildung der passenden Beschäftigten existenziell und somit wichtiger denn je, um wettbewerbsfähig zu bleiben und den Wandel konstruktiv meistern zu können. Wir sind sehr zuversichtlich, dass die Studie „Future Skills 2027“ eine wichtige Orientierung geben und einen wertvollen Beitrag dazu leisten kann. Ihr Ziel ist es, aufzuzeigen, welche Kompetenzen (heute und morgen) im Fokus stehen und welche Ansätze bei den entscheidenden Schritten in die Zukunft unterstützen können. Umgesetzt wurde sie im Auftrag des Verbands der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg (VME) als Gemeinschaftsprojekt der bbw Hochschule und des Instituts für Bildungsprozessforschung und Bildungsmanagement (IBfBm).

Unser aufrichtiger Dank gilt allen an dieser Studie Beteiligten und insbesondere denjenigen, die sie im Zuge der Befragungen und im Verlauf der vor- und nachbereitenden Gespräche durch ihre fachliche Kompetenz mit Leben erfüllt haben. Ein herzliches Dankeschön geht ebenso an den VME als Initiator und Feedbackgeber sowie an das gesamte Projektteam für die geleistete Arbeit im Rahmen der empirischen Forschung, Datenanalyse und Projektorganisation.

Die Förderung von Future Skills zur Gestaltung einer erfolgreichen Zukunft ist ohne kontinuierliche Weiterbildung, kreative Problemlösungen und inter- und transdisziplinäres Denken nur schwer zu realisieren.

Durch das Bündeln aller verfügbaren Kräfte und das zielgerichtete Zusammenwirken federführender Akteure aus der Wissenschaft, der Wirtschaft, der Politik sowie von Verbänden und Bildungsanbietern lassen sich diese Herausforderungen nach und nach bewältigen.

Als bbw Bildungswerk der Wirtschaft in Berlin und Brandenburg sind wir uns unserer besonderen Verantwortung bewusst und bereit, die nächsten Schritte gemeinsam mit unseren Gleichgesinnten zu gehen, um die Personalentwicklung aktiv zu unterstützen und noch weiter nach vorn zu bringen.

Die Zeit bleibt nicht stehen, aber wer sie effektiv nutzt, hat schon gewonnen! Nutzen wir sie gemeinsam!

Prof. Dr. Sascha J. Flemnitz

Geschäftsführer bbw Gruppe, Geschäftsführender Direktor Institut für Bildungsprozessforschung und Bildungsmanagement (IBfBm)

Prof. Dr. Andrea D. Bührmann

Geschäftsführende Direktorin des Instituts für Diversitätsforschung, Universität Göttingen

3 | Executive Summary

Die vorliegende Studie wurde vom Verband der Metall- und Elektronikindustrie in Berlin und Brandenburg (VME) in Auftrag gegeben und durch das Institut für Bildungsprozessforschung und Bildungsmanagement und die bbw Hochschule durchgeführt. Sie verfolgt das Ziel, vor dem Hintergrund der aktuellen Transformationsprozesse – insbesondere Digitalisierung, demografischer Wandel und Dekarbonisierung – ein regionales Bild von den aktuellen und zukünftigen Bedarfen an Zukunftskompetenzen zu gewinnen. Auf Grundlage dieser Studie können Bildungspartnerschaften dazu genutzt werden, um das Unterstützungsangebot für Unternehmen mit Blick auf die Weiterentwicklung der benötigten Kompetenzen auszubauen.

Kern dieser Studie, die an eine Studie der Agentur Q - Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg (Klier et al. 2021) anknüpft, war eine Online-Befragung der Mitgliedsunternehmen des VME. Diese wurde unterstützt durch gezielte Gespräche im Vorfeld und Nachgang, die sich damit beschäftigten, welche Zukunftskompetenzen zum Zeitpunkt der Befragung bereits im Unternehmen vorhanden waren und in welchem Umfang diese 5 Jahre danach gefragt sein würden. Abgefragt wurden dabei 32 Future-Skills-Cluster in den Kategorien der **überfachlichen Kompetenzen, digitalen Schlüsselkompetenzen, technologischen Kompetenzen und Industriekompetenzen**.

Dabei zeigte sich, dass insbesondere überfachliche sowie digitale Schlüsselkompetenzen für den breiten Teil der Beschäftigten als relevant und mit zunehmender Bedeutung eingestuft wurden. Zugleich stellen sie die Basiskompetenzen für die spezialisierteren technologischen Kompetenzen dar, die für etwa ein Viertel der Beschäftigten notwendig sind. Ebenso für die Industriekompetenzen, die sehr branchenspezifisch ausgeprägt sind und eher als Expertenkompetenzen von einem kleineren Teil der Belegschaft benötigt werden.

Auf dieser Basis wurden Rankings der abgefragten Future Skills in Bezug auf ihre aktuelle und zukünftige Bedeutung sowie die Bedeutungszuwächse erstellt und nach Industriezweigen, Kompetenzkategorien und Unternehmensgröße verglichen.

Berücksichtigt man aktuelles und zukünftiges Ranking und Bedeutungssteigerung gleichermaßen, ergeben sich übergreifend folgende Future Skills als besonders relevant:

- Im Bereich der **überfachlichen Kompetenzen** sind es insbesondere Organisationsfähigkeit, Flexibilität, Zielorientierung, Kundenorientierung, Resilienz, Eigeninitiative und Problemlösungsfähigkeit, die für 58–74 % als zukünftig relevant erachtet werden.
- Im Bereich der **digitalen Schlüsselkompetenzen** wird insbesondere den grundlegenden IT-Fähigkeiten, Digitaler Kollaboration und Interaktion, Digital & Data Literacy sowie Agilen Arbeitsweisen eine zukünftige Bedeutung für 50–73 % der Belegschaft attestiert.
- In der Kategorie **Technologische Kompetenzen** sind insbesondere die Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen und Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien relevant,
- während in der Kategorie **Industriekompetenzen** generell nur geringe Ausprägungen gesehen werden – hier sind nur das Industrial und das Electrical Engineering für eine größere Mitarbeiterzahl von Bedeutung.

Die festgestellten Abstände zwischen aktuell vorhandenen und zukünftig benötigten Kompetenzen erfordern Qualifizierungsangebote, die einerseits die Entwicklung der in der Breite benötigten Basiskompetenzen unterstützen, andererseits müssen auch spezialisierte Angebote für die Expertenkompetenzen geschaffen werden, die nur für einen kleinen, dafür sehr schwer ersetzbaren Teil der Beschäftigten relevant sind.

Erfolgsentscheidend für die Förderung von Zukunftskompetenzen im betrieblichen Kontext sind dabei insbesondere:

- (1) Ein strategisch ausgerichtetes Kompetenzmanagement auf betrieblicher Ebene,
- (2) die Entwicklung einer zukunftsorientierten Lernkultur,
- (3) die Flexibilisierung und Individualisierung von Bildungsangeboten,
- (4) eine passende technische Umsetzung und Implementierung,
- (5) integrative und anwendungsbezogene Angebote,
- (6) soziale Kollaboration und Unterstützung der Lernenden sowie
- (7) die Nutzung von Bildungspartnerschaften und Netzwerken.

Die vorliegenden Ergebnisse sollen genutzt werden, um passende Bildungs- und Unterstützungsangebote zu entwickeln, Transparenz zu schaffen, Netzwerke zu knüpfen und erfolgreiche Bildungspartnerschaften und -verbünde zu etablieren.

4 | Future Skills – Anforderungen der digitalen Arbeitswelt

„Die Frage ist nicht, ob, sondern wie wir uns verändern: Disruption by Design or Disaster. Organisationen sind gezwungen, alte Ansätze zu überdenken und sich auf grundlegende Veränderungen einzulassen. Bisher Bewährtes erweist sich zunehmend als unbrauchbar. Die sich beschleunigende Veränderung erfordert neue Werte, neue Kompetenzen, neue Strukturen und Prozesse sowie neue Formen der Zusammenarbeit, verbunden mit einem neuen Führungsverständnis.“ (Pechstein 2021, S. 21).

Ausgangslage

Die Arbeitswelt verändert sich – Digitalisierung, Dekarbonisierung und demografischer Wandel wirken sich auf alle Bereiche unseres täglichen Lebens aus und verändern die Art, wie wir arbeiten, leben und lernen nachhaltig. Hinzu kommen zunehmende Tendenzen in Richtung Deglobalisierung, aber auch Auswirkungen weltweiter Krisen – wie durch den Klimawandel, die Folgen der Pandemie und des Krieges in der Ukraine. Diese haben uns bereits in den vergangenen Jahren mit großer Deutlichkeit gezeigt, wie schnell bisherige Gewissheiten und funktionierende Geschäftsmodelle in Frage gestellt werden können. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die noch stärker ausdifferenzierten Megatrends des Zukunftsinstituts, die u.a. auch die Aspekte *New Work*, *Urbanisierung* und *Gender Shift* umfassen (vgl. Zukunftsinstitut 2021). Die sogenannte „VUCA“-Welt (vgl. Mackey 1992, S. 10) ist gekennzeichnet durch Volatilität (Unbeständigkeit, *volatility*), Unsicherheit (*uncertainty*), Komplexität (*complexity*) und Ambiguität (Mehrdeutigkeit, *ambiguity*). Dass es aktuell und zukünftig zu tiefgreifenden Veränderungen in der Arbeitswelt kommt, gilt als unumstritten, auch wenn Uneinigkeit darüber herrscht, wie viele Arbeitsplätze durch die Digitalisierung tatsächlich wegfallen. Während Frey & Osborne in ihrer vielzitierten Studie von 2013 davon ausgingen, dass etwa 47 % der US-amerikanischen Beschäftigungsverhältnisse verloren gehen würden (vgl. Frey & Osborne 2013), sieht eine Expertise

des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales den Anteil der von Automatisierung gefährdeten Arbeitsplätze für Deutschland bei 12 % (vgl. Bonin 2015) und auch der aktuelle Bericht des Rates der Arbeitswelt betont, dass durch den Wandel Arbeitsplätze nicht nur wegfallen, sondern auch (an anderer Stelle) neu geschaffen werden (vgl. Rat der Arbeitswelt 2023). In Zeiten der Unsicherheit behaupten sich am ehesten Unternehmen, die agil und in der Lage sind, sich schnell an neue Bedingungen anzupassen. Mitarbeitende und deren Kompetenzen stellen dabei wichtige Potenziale dar und unterliegen ebenfalls diesem Anpassungsdruck, zumal sich die Geschwindigkeit, in der sich der Wandel vollzieht, immer stärker beschleunigt und verfügbares Wissen exponentiell zunimmt.

Dabei verändern sich insbesondere die Interaktionen zwischen Menschen und (intelligenten) Maschinen, was angesichts der rasanten Entwicklungen mitunter bedrohlich wirken kann, aber auch viele Chancen bietet. Es gewinnen dabei einerseits genuin menschliche Kompetenzen an Bedeutung, die (noch) nicht durch künstliche Intelligenz ersetzbar sind, zum anderen all jene, die Menschen dazu befähigen, Technologien optimal zu nutzen.

Es ist also erfolgsentscheidend, dass sich Menschen und Maschinen, humane und künstliche Intelligenz sinnvoll ergänzen und durch ihre komplementären Stärken neue Synergien entstehen, was auch als „Augmentation“ (vgl. Seufert et al. 2019, S. 19ff.) bezeichnet wird. Somit steht nicht der Aspekt der Substitution menschlicher Arbeitskraft im Vordergrund, sondern eine gelungene Partnerschaft und gegenseitige Ergänzung, wobei Sabine Seufert mit Blick auf die Personalentwicklung zwischen fünf typischen Strategien unterscheidet:

Augmentationsstrategien	Beschreibung
Step-In	Digitale / KI-basierte Systeme kennen (Stärken, Schwächen, Optimierungsmöglichkeiten). Digitale Systeme einsetzen / produktiv nutzen.
Step-Up	Arbeitsergebnisse digitaler / KI-basierter Systeme bewerten. (Mit-)Entscheiden, wo welche Systeme wie eingesetzt werden.
Step-Forward	An der (Weiter-) Entwicklung digitaler KI-basierter Systeme mitarbeiten.
Step-Aside	Auf Aufgaben fokussieren, die Menschen besser bearbeiten als digitale Systeme.
Step-Narrow	Nischen suchen, die (vorerst) nicht von digitalen Systemen besetzt werden.

Abbildung 1: Augmentationsstrategien. Quelle: Eigene Darstellung nach Seufert et al. 2019, S. 19 (in Anlehnung an Davenport & Kirby, 2016)

Ausgangslage

Je nach Industriezweig und Mitarbeitergruppe können sich unterschiedliche Strategien im Umgang mit digitalen Technologien ergeben, die ein Spektrum von Vermeidung bis hin zu aktiver Weiterentwicklung digitaler Systeme umfassen kann. Um in der industriellen Produktion erfolgreich zu sein, sind insbesondere die Strategien, die auf die produktive Nutzung („Step-in“), Bewertung („Step-up“) und Weiterentwicklung („Step-forward“) digitaler Systeme abzielen, von zunehmender Bedeutung.

Passende Strategien im Umgang mit digitalen Technologien sind auch ein wichtiges Zukunftsthema in der Metall- und Elektroindustrie, deren Unternehmen stark vom Wandel und von zunehmenden Fachkräftengpässen betroffen sind. Sie liegen bei der Einführung von Industrie-4.0-Technologien und der Intensivierung von Automatisierungsprozessen vorn, wobei sich der Entwicklungsstand, die konkrete Schwerpunktsetzung bei der Implementierung digitaler Technologien und die Transformationsdynamik von Unternehmen zu Unternehmen unterscheiden (vgl. Spöttl 2018, S. 4f.). Digitalisierungsprozesse wirken sich auf die konkreten Kompetenzanforderungen und Qualifizierungsbedarfe aus und lassen zugleich die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachkräften zu einem immer wichtiger werdenden Erfolgsfaktor werden. Dabei ist ein Grundverständnis von Produktionsprozessen und den eingesetzten Technologien für die Beteiligten oft unabdingbar:

„Das Beherrschen von vernetzten Systemen mit dezentraler Intelligenz, der Umgang mit Daten und deren Analyse sowie die Fähigkeit, einen störungsfreien Anlagenbetrieb sicherzustellen, gelten als wichtigste Anforderungen. Daneben wird als Selbstverständlichkeit erwartet, dass die nach wie vor vorhandenen traditionellen Facharbeitsaufgaben bewältigt werden können und mit dem Umfeld kommuniziert wird“ (Spöttl 2018, S. 7).

Die Beschäftigten sind unterschiedlich stark von den Auswirkungen der Digitalisierung betroffen: Personen mit einer gewerblich-technischen Berufsausbildung (Facharbeiter/Meister/Techniker) müssen sich in den Industrie-4.0-relevanten Schwerpunkten weiterqualifizieren, komplexe Prozessabläufe verstehen und beherrschen und somit einen störungsfreien Betrieb von Anlagen sicherstellen. Der Bedarf an Un- und Angelernten wiederum wird aufgrund der Automatisierung spürbar zurückgehen. Dies erfordert eine Modifizierung der Berufe der Metall- und Elektroindustrie mit einer Erweiterung um die Themen Vernetzung, Digitalisierung von Prozessen und die Gestaltung intelligenter

Arbeitsplätze. Zudem sind neue und spezifischere Weiterbildungsangebote gefragt (vgl. Spöttl 2018, S. 10). Im Bereich der Berufsausbildung geschieht dies bereits durch die Überarbeitung von Berufsbildpositionen, Teilnovellierungen von Ausbildungsordnungen sowie die Einführung neuer Zusatzqualifikationen (vgl. Kaufmann et al. 2021, S. 3). Im Rahmen der Weiterqualifizierung müssen aufgrund der Veränderungsdynamik ständige Anpassungen an neue Technologien und Prozesse erfolgen und die dafür notwendigen Kompetenzen (weiter-)entwickelt werden.

In der Metropolregion Berlin-Brandenburg spielen zudem spezifische Standortfaktoren eine Rolle, die Einfluss darauf haben, wie sich die digitale Transformation in dieser Region vollzieht.

Berlin hat die höchste Zahl an jährlichen Unternehmensneugründungen, gilt als Start-up-Metropole und verfügt über eine vielfältige Industriestruktur, die expandiert und nicht zuletzt durch die Nähe zu den Forschungseinrichtungen vor Ort und aufgrund der starken Digital- und Kreativwirtschaft Innovationspotenziale entfalten kann. Berliner Zukunftsorte, wie der Wissenschafts- und Technologiepark Adlershof oder der EUREF-Campus, tragen dieser Idee einer Vernetzung von Wirtschaft, Forschung und Industrie Rechnung. Im Masterplan „Industriestadt Berlin“ hat sich der Senat zudem sowohl die *digitale Transformation der Industrie* als auch die *ökologische Transformation* sowie die *Transformation der industriellen Arbeitswelt* zum Ziel gesetzt und in diesem Zusammenhang das Thema Kompetenzen als übergreifendes Handlungsfeld identifiziert (vgl. Masterplan 2022).

Brandenburg wiederum ist ein Industrieland, in dem kleine und mittelständische Unternehmen etwa zwei Drittel der Industriebetriebe ausmachen. Im IW-Report 20/2020 führen die brandenburgischen Regionen Havelland-Fläming und Prignitz-Oberhavel (die 6 der 14 brandenburgischen Landkreise sowie die kreisfreien Städte Potsdam und Brandenburg an der Havel umfassen) das Ranking der 12 „Aufsteigerregionen“ an – darunter werden Regionen verstanden, die hinsichtlich Arbeitslosenquote, Kaufkraft, Durchschnittsalter, Breitbandausbau, Bevölkerungsdichte sowie privater und kommunaler Verschuldung eine überdurchschnittliche Entwicklung vorweisen können. Berlin belegt Rang 6 des IW-Rankings (vgl. Oberst et al. 2020, S. 20). Neben diesen positiven Entwicklungen sind jedoch auch Herausforderungen zu meistern – so gehört die Region Lausitz-Spreewald laut IW zu den gefährdeten Regionen, insbesondere was

Zukunftskompetenzen versus Future Skills

den unzureichenden Breitbandausbau, die demografische Entwicklung (schrumpfende und überalternde Bevölkerung) und einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Beschäftigten in besonders gefährdeten Wirtschaftszweigen betrifft.

Das Zusammenspiel der dargestellten globalen Entwicklungen und Trends, der regionalen Bedingungen und der branchenspezifischen Einflussfaktoren bilden den Rahmen für den aktuellen und zukünftigen Kompetenzbedarf der Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg, der Gegenstand dieser Studie ist.

Zukunftskompetenzen versus Future Skills

Der Begriff der Kompetenz(en) wird im praktischen Sprachgebrauch häufig etwas ungenau verwendet und zum Teil mit verwandten Begrifflichkeiten vermischt. Auch in der wissenschaftlichen Literatur existieren zahlreiche Definitionen, aber kein einheitlicher Konsens. In der Regel werden Kompetenzen jedoch als komplexes *Zusammenspiel* verschiedener Faktoren und als *erlernbar* betrachtet. Kompetenz schlägt sich in konkreten Handlungen nieder. Sie ist die Voraussetzung für die Erbringung von Leistungen, wobei nicht die Kompetenzen selbst messbar und erlebbar sind, „sondern das Ergebnis kompetenten Handelns, die sogenannte Performanz“ (North et al. 2018, S. 36).

Kompetenzen sind nicht einfach vorhanden oder nicht vorhanden, sie werden *erworben* und *entwickelt* (Krumm et al. 2012, S. 4) und existieren jeweils in verschiedenen Ausprägungen. Sie stehen deshalb auch in einem engen Zusammenhang mit den Erfahrungen, Emotionen und Motivationen der jeweiligen Person. Der vorliegenden Studie liegt daher der Kompetenzbegriff von Erpenbeck und Sauter zu Grunde:

„Kompetenzen sind Fähigkeiten, in offenen, unüberschaubaren, komplexen, dynamischen und zuweilen chaotischen Situationen kreativ und selbst organisiert zu handeln [...]. Es gibt keine Kompetenzen ohne Fertigkeiten, ohne Wissen, ohne Qualifikationen. Aber Fertigkeiten, Wissen, Qualifikationen sind keine Kompetenzen, sondern nur Grundbestandteile davon“ (Erpenbeck & Sauter 2013, S. 32).

Insofern ist es hilfreich, den Kompetenzbegriff von verwandten Begriffen abzugrenzen:

Wissen	Wissen meint eine Kombination von Daten, Informationen und Kenntnissen, über die eine Person (oder auch eine Organisation) explizit oder implizit verfügt. In einer weiter gefassten Definition umfasst es auch Regeln, Werte und Normen, die ebenfalls erlernt werden und die die erlernten Daten, Informationen und Kenntnisse strukturieren. Wissen ist zwar ein Bestandteil von Kompetenzen, aber es fehlt der Aspekt der Handlungsfähigkeit, für die weitere Voraussetzungen gegeben sein müssen (vgl. Erpenbeck & Sauter 2013, S. 28ff.).
Fähigkeiten	<i>Fähigkeiten</i> sind persönliche Eigenschaften, die nicht oder nur schwer erlernbar sind (z. B. Intelligenz). Sie sind ebenfalls ein Bestandteil von Kompetenzen, da sie eine Voraussetzung für Handlungsfähigkeit darstellen. Sie lassen sich jedoch nur begrenzt weiterentwickeln und lassen an sich noch keine Aussage darüber zu, wie sie tatsächlich in bestimmten Situationen eingesetzt werden.
Fertigkeiten	<i>Fertigkeiten</i> sind erlernbare Eigenschaften. Durch Übung werden bestimmte Abläufe verfeinert und automatisiert (z. B. Radfahren). Sie sind stark handlungszentriert, aber beziehen sich in der Regel eher auf stereotype Anwendungsbereiche (vgl. Erpenbeck & Sauter 2013, S. 32). Sie sind ebenfalls Bestandteil von Kompetenzen, die aber weit darüber hinausgehen, da Kompetenzen auch die Handlungsfähigkeit in unbekanntem Situationen umfassen, in denen ausgeprägte Fertigkeiten allein nicht hinreichend sind.
Qualifikationen	<i>Qualifikationen</i> „bezeichnen klar zu umreißende Komplexe von Wissen im engeren Sinne – Fertigkeiten und Fähigkeiten – über die Personen bei der Ausübung beruflicher Tätigkeiten verfügen müssen, um anforderungsorientiert handeln zu können. Qualifikationen sind handlungszentriert und in der Regel so eindeutig zu fassen, dass sie in Zertifizierungsprozeduren außerhalb der Arbeitsprozesse überprüft werden können“ (Erpenbeck & Sauter 2013, S. 32). Sie bilden somit die Voraussetzung für Kompetenzen, sind aber nicht mit diesen gleichzusetzen, da sie sich nur auf formal nachweisbare Kenntnisse und Fertigkeiten beziehen. Kompetenzen beinhalten jedoch darüber hinaus die Befähigung, selbstorganisiert in neuen, unüberschaubaren Situationen zu denken und zu handeln.

Frameworks und Modelle

In der praktischen Verwendung lassen sich jedoch die Begriffe *Kompetenzen*, *Fähigkeiten* und *Fertigkeiten* nicht immer ohne weiteres voneinander abgrenzen. Wenn es um die Arbeitswelt von morgen und die dafür benötigten Zukunftskompetenzen geht, werden diese in der Regel unter den Begriff *Future Skills* gefasst. Dies mag zunächst verwirren, da sich die Bezeichnung „Skills“ im engeren Sinne mit dem deutschen Begriff der *Fertigkeiten* übersetzen lässt, die eigentlich nur einen Teilbereich der Kompetenzen ausmachen. Der Terminus *Future Skills* hat jedoch eine hohe Verwendung im Diskurs über zukünftig relevante Anforderungen erlangt, die in der Regel eindeutig über die Bedeutung von *Fertigkeiten* hinausgehen und wird deshalb häufig und auch an dieser Stelle synonym mit dem Begriff der *Zukunftskompetenzen* verwendet.

Future Skills – Frameworks und Modelle für Zukunftskompetenzen

Das **Future-Skills-Framework** vom Stifterverband und McKinsey definiert Future Skills als „branchenübergreifende Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften, die in den kommenden fünf Jahren in allen Bereichen des Berufslebens und darüber hinaus wichtiger werden. [...] Die Future Skills werden sowohl bedingt als auch ergänzt durch spezifisches Wissen und eine entsprechende Werthaltung, also der Bereitschaft zum Handeln“ (Winde & Klier 2021, S. 3). Die Handlungsfähigkeit ist hier also, wie schon bei der allgemeinen Kompetenzdefinition, ganz zentral. Das Framework umfasst in seiner aktuellen Fassung 21 Kompetenzen in den vier Kategorien (1) Technologische Fähigkeiten, (2) Digitale

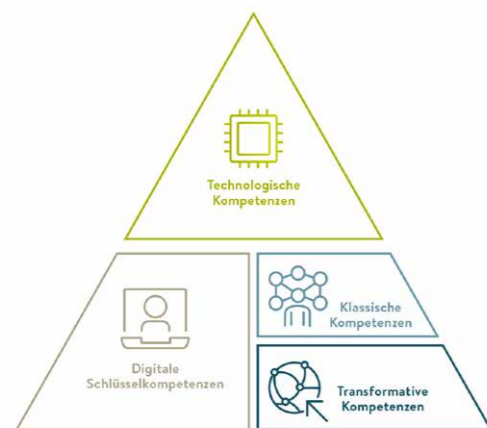


Abbildung 2: Das Future-Skills-Framework. Quelle: Winde & Klier 2021, S. 5

Schlüsselkompetenzen, (3) Klassische Kompetenzen und (4) Transformative Kompetenzen (ausführliche Auflistung und Erläuterung im Anhang, S. 48 f.).

Während nur einzelne Personen (Tech-Spezialisten) spezifische **technologische Kompetenzen** benötigen (Abb. 2: Spitze der dargestellten Pyramide), werden **digitale Schlüsselkompetenzen** immer wichtiger für das Berufsleben und die gesellschaftliche Teilhabe in einer digitalisierten Umwelt. **Klassische Kompetenzen** sind grundlegende *nicht-digitale* Kompetenzen, die möglichst von allen Menschen beherrscht werden sollten, um Veränderungen leichter bewältigen zu können. Bei den **transformativen Kompetenzen** handelt es sich ebenfalls um nicht-digitale Schlüsselkompetenzen, die notwendig sind, um die großen gesellschaftlichen Herausforderungen und Krisen unserer Zeit zu bewältigen. Die klassischen, transformativen und digitalen Schlüsselkompetenzen *sind* kein (technologisches) Fachwissen, sondern ermöglichen den kompetenten Umgang mit fachlichem Wissen.

Eine ähnliche Herangehensweise findet sich bei Yasmin Weiß, die „Metakompetenzen“ definiert, die auch in dynamischen Zeiten von dauerhafter Bedeutung sind und die Grundlage für die Entwicklung anderer „neuer“ Zukunftskompetenzen bilden, die wiederum schnellen Veränderungen unterliegen (vgl. Weiß 2022, S. 64).

Das Future-Skills-Framework und ähnliche Modelle nehmen das Thema Zukunftskompetenzen branchenübergreifend in den Blick – in vielen Untersuchungen wird der Fokus dabei gezielt auf die hochschulische Bildung gelegt wie im Future-Skills-Report der Universität Karlsruhe (vgl. Ehlers / Kellermann 2019). Andere Publikationen betrachten wiederum gezielt einzelne Kompetenzen oder Kompetenzbereiche im Zusammenhang mit den beeinflussenden Megatrends (vgl. Spiegel et al. 2021 oder Davies et al. 2011), während beispielsweise das „DigComp 2.2 – Digital Competence Framework for citizens“ der Europäischen Union (vgl. Vuorikari et al. 2022) den Anspruch hat, einen umfassenden europäischen Referenzrahmen für digitale Kompetenzen zu schaffen (ähnlich zum Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen – GER).

Wenngleich zweifellos viele Kompetenzbereiche branchenübergreifend an Bedeutung gewinnen, so steht es aber außer Frage, dass der Transformationsdruck in einigen Bereichen und Regionen stärker ausgeprägt ist als in anderen,

Frameworks und Modelle



Abbildung 3: Future-Skills-Cluster in 4 Kategorien. Quelle: Klier et al. 2021, S. 12 f.

sodass sich eine differenziertere Betrachtung lohnt. Dem versuchte die Studie der Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg mit den Universitäten Ulm und Regensburg Rechnung zu tragen (vgl. Klier et al. 2021):

Mit Blick auf die vier Schlüsselindustrien Automobil- und Zulieferindustrie, Maschinenbau, Metallindustrie und Medizintechnik in Baden-Württemberg wurde mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz eine datenbasierte Analyse von über einer Million Stellenausschreibungen durchgeführt, deren Ergebnisse mit Expertinnen und Experten in Fokusgruppen und Interviews validiert wurden. Daraus wurden 33 Future-Skills-Cluster in vier Kategorien (Technologische Fähigkeiten, Industriefähigkeiten, Digitale Schlüsselqualifikationen und Überfachliche Fähigkeiten) abgeleitet und in einer Umfrage mit 245 Unternehmen wurde eine Einschätzung der aktuellen und zukünftigen Bedeutung dieser Future Skills erfragt, was wiederum als Grundlage einer Hochrechnung auf die Bedarfe der gesamten Region diente. Beim Clustern wurden ähnliche Fähigkeiten, die häufig in Kombination gesucht wurden, in Gruppen zusammengefasst. Dabei ergaben sich für die genannten vier Schlüsselindustrien in der Region Baden-Württemberg die folgenden Future-Skills-Cluster der Abbildung 3.

Daraus ließen sich (ausgehend von zunehmender Nachfrage in Stellenangeboten) zwölf Cluster mit besonderer Bedeutung für die Region und die genannten Schlüsselindustrien ableiten: Dies betraf im Bereich der **Technologischen**

Kompetenzen die *softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen, Data Science und KI, intelligente Hardware & Robotik sowie Design*, im Bereich der **Industriekompetenzen** das *Electrical Engineering, Industrial Engineering, assistiertes & autonomes Fahren und die Entwicklung von Medizinprodukten*, im Bereich der **Digitalen Schlüsselkompetenzen** umfasst es *grundlegende IT-Fähigkeiten* und *agile Arbeitsweisen* und im Bereich der **Überfachlichen Kompetenzen** sind es *Problemlösungsfähigkeiten* und *Zielorientierung* (vgl. Klier et al. 2021, S. 22).

Ähnlich wie beim Future-Skills-Framework werden in dieser Kategorisierung digitale Schlüsselkompetenzen definiert sowie überfachliche, die sich mit den klassischen Kompetenzen des Frameworks vergleichen lassen. Allerdings gibt es in der baden-württembergischen Studie neben den (eher branchenübergreifenden) technologischen Kompetenzen, die im Framework die Spitze der Pyramide darstellen, noch die zusätzliche Kategorie der Industriekompetenzen, die eine stärkere Spezialisierung aufweisen und eher branchenspezifisch sind.

Daran anknüpfend ist es das Ziel der vorliegenden Studie, ebenfalls in der Branche der Metall- und Elektronikindustrie, aber mit lokalem Fokus auf die Bundesländer Berlin und Brandenburg zu untersuchen, welcher Bedarf an Zukunftskompetenzen in den Unternehmen gesehen wird und wo sich hier Gemeinsamkeiten und Unterschiede ergeben.

5 | Methodisches Vorgehen

Die vorliegende Studie wurde im Zeitraum von April 2022 bis April 2023 bearbeitet. Dabei wurden in einem mehrstufigen Verfahren in Mitgliedsunternehmen des Verbands der Metall- und Elektroindustrie in Berlin-Brandenburg (VME) Daten erhoben. Insgesamt wurde der Prozess in die Phasen 1) Auswertung bestehender Future-Skills-Studien und Auswahl geeigneter Cluster für die Befragung, 2) Expertenbefragung und Pretests, 3) standardisierte Online-Umfrage und 4) Auswertungsworkshop und Folgegespräche mit Unternehmensvertreterinnen und -vertretern untergliedert.

Die Vorarbeiten fanden zwischen Februar und April 2022 statt. Es wurden die Cluster der Future-Skills-Studie der bereits erwähnten Agentur Q aus Baden-Württemberg (Klier et al. 2021) aufgegriffen, da diese den stärksten Branchenbezug aufweist und somit bei Bedarf auch ein überregionaler Vergleich möglich ist.

Im April und Mai 2022 fanden fünf Experteninterviews mit Personalverantwortlichen und Leitungskräften in Unternehmen des VME statt – die Interviews wurden teils digital, teils persönlich durchgeführt und dienten als Pretest sowohl der Validierung des geplanten Online-Fragebogens als auch zur ergänzenden Klärung von Fragen nach der Gestaltung der Weiterbildung in den betreffenden Unternehmen (aktuell und zukünftig).

Der Zugang zur Online-Befragung wurde den Mitgliedsunternehmen über die Portale des Verbandes der Metall- und Elektroindustrie zur Verfügung gestellt. Die Erhebung fand im Zeitraum von Mai bis Juli 2022 statt. Sie fokussierte die Frage, über welche Zukunftskompetenzen die Metall- und Elektroindustrie in der Region Berlin-Brandenburg aktuell verfügt und welche sie in den kommenden Jahren bis 2027 benötigt. Die Zwischenergebnisse wurden vor dem Vorstand des VME im Oktober 2022 präsentiert und im Rahmen eines Transferworkshops mit Unternehmensvertreterinnen und -vertretern im Februar 2023 diskutiert.

An der Online-Befragung beteiligten sich insgesamt 51 Unternehmensvertreterinnen und -vertreter, die überwiegend den Tätigkeitsbereichen Personal / HR (53 %, v.a. Personalleitung, HR Business Partner u. ä.) sowie der Unternehmensleitung (39 %, v.a. Werkleitung, Geschäftsführung, CEO u. ä.) zuzuordnen sind.

Die Stichprobe beinhaltete Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchenzugehörigkeit.

Es handelt sich überwiegend um kleine (6 %) und mittelständische (57 %) Unternehmen, 23 % der Unternehmen haben jedoch eine Mitarbeiterzahl von 250 bis 1 000 und 14 % mehr als 1 000 Beschäftigte.

Bei der Frage nach der erwarteten Entwicklung der Mitarbeiterzahl in den kommenden fünf Jahren zeigt sich eine überwiegend optimistische Einschätzung. So geht ein Großteil der Befragten von einer gleichbleibenden Mitarbeiterzahl bzw. sogar einer Steigerung um bis zu 20 % aus, lediglich 9 % der Befragten erwarten eine Verkleinerung des Unternehmens. (Abb. 4, S. 13)

61 % der Befragten hatten ihren Unternehmenssitz in Berlin, 33 % in Brandenburg und 6 % außerhalb der Region. Auch in der untersuchten Stichprobe sind die vier Schlüsselindustrien Automobil- und Zulieferindustrie (14 %), Maschinenbau (21,5 %), Metallindustrie (29 %) und Medizintechnik (6 %) in starkem Maße vertreten. Eine große Bedeutung kommt aber auch der Elektrotechnik (21,5 %) zu und 8 % lassen sich keinem der genannten Industriezweige eindeutig zuordnen. (Abb. 6, S. 13)

Die Daten wurden dabei sowohl in übergreifenden Rankings als auch geclustert nach Branche, Unternehmensgröße, Region und Future-Skills-Kategorien ausgewertet (vgl. Kapitel 6).

Spezifische Umfrageergebnisse wurden im Rahmen eines Transferworkshops im Februar 2023 Unternehmensvertreterinnen und -vertretern vorgestellt und mit diesen mit Blick auf mögliche Konsequenzen und einen Praxistransfer diskutiert (siehe Kapitel 7).

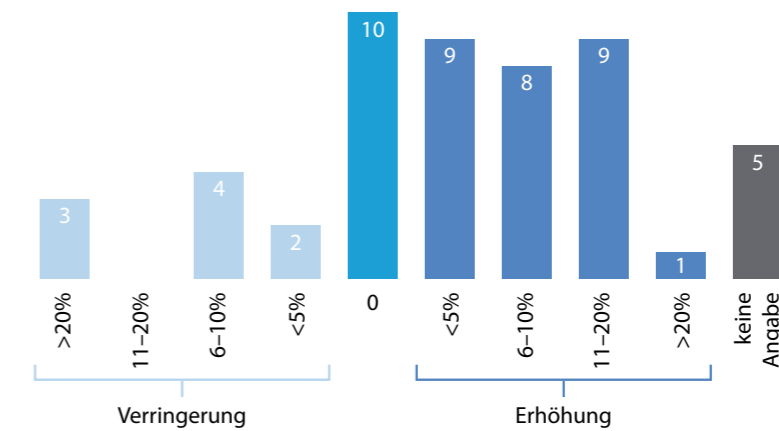


Abbildung 4: Geschätzte Veränderung der Mitarbeiterzahl bis 2027 (n=51). Quelle: Eigene Darstellung

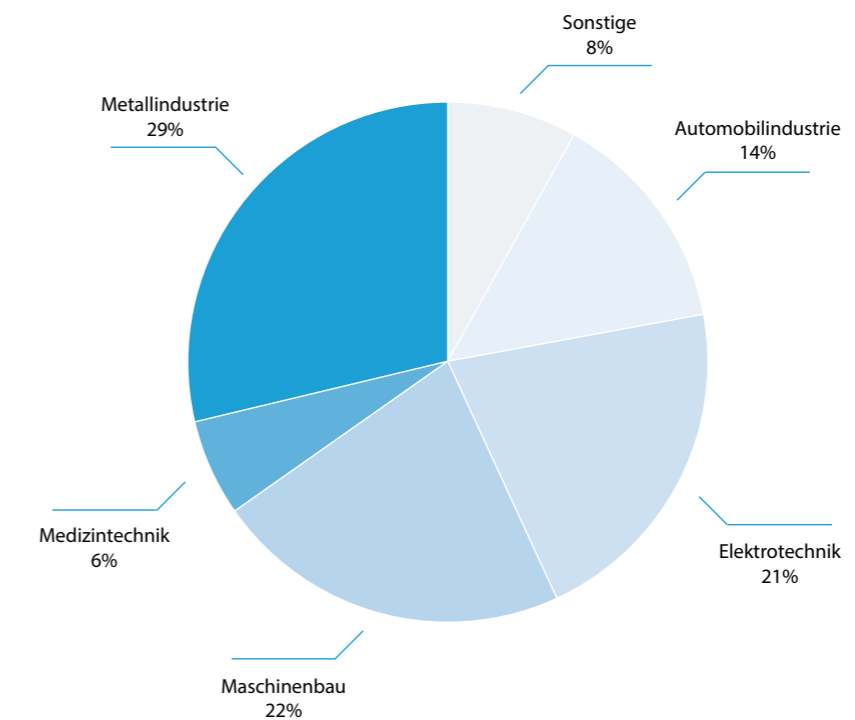


Abbildung 5: Branchenverteilung der ausgewerteten Stichprobe (n=51). Quelle: Eigene Darstellung

6 | Ergebnisse: Future-Skills-Ranking in der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg

„Wir leben nun einmal in Zeiten epochalen Wandels, und dies gilt für viele unterschiedliche Dimensionen, so dass sich die Welt so rasch und intensiv verändert wie noch nie. Und wenn wir nicht genau wissen, was morgen kommt, müssen wir heute wissen, was wir haben und wie uns das für Neues wappnet. Metakompetenzen wirken auf unser individuelles Qualifikationsprofil wie eine Booster-Impfung: Sie immunisiert zwar nicht vollständig gegen Anforderungsmutationen, die von unserer Umwelt in immer neuen Variationen auf uns einprasseln. Sie schützen aber verlässlich davor, völlig unvorbereitet auf der Intensivstation zu landen, wo jene Menschen notbeatmet werden, denen die Anforderungen einer veränderten Welt so zugesetzt haben, dass sie umgeworfen wurden.“ (Weiß 2022, S. 64)

Wesentlicher Studienbestandteil war eine Online-Befragung der Mitglieder des VME, die sich der Frage widmete, bei wieviel Prozent der Beschäftigten die abgefragten Future Skills zum Zeitpunkt der Befragung aktuell bereits vorhanden und in fünf Jahren relevant seien (vgl. Kap. 4 und 5). Im Ergebnis der Auswertung der Erkenntnisse wurden Gesamtrankings der Future Skills nach aktueller und zukünftiger Bedeutung erstellt sowie Unterschiede nach Branchen, Betriebsgrößen und den vier Kategorien von Future-Skills-Clustern analysiert.

Abweichend von der baden-württembergischen Studie wird im Folgenden bei den Cluster-Kategorien einheitlich die Bezeichnung „Kompetenzen“ verwendet, um Verwechslungen mit ähnlichen Begrifflichkeiten wie Fähigkeiten und Qualifizierungen zu vermeiden. Zudem ergab der Pretest, dass von den 33 Future-Skills-Clustern das Cluster „Pharmazeutische Produkt- und Verfahrensentwicklung“ als nicht relevant für die untersuchte Stichprobe (vgl. Kap. 5) eingestuft wurde, sodass es in der Online-Befragung nicht mit abgefragt wurde. Die Fragen, ob in der Auswahl Zukunfts-kompetenzen fehlen würden oder einige der genannten keine Zukunftskompetenzen seien, wurden von den Unternehmen im Pretest übereinstimmend verneint.

Somit ergaben sich folgende 32 Cluster, die zum besseren Verständnis jeweils mit erläuternden Beispiel-Stichworten versehen wurden:

Digitale Schlüsselkompetenzen

- Digitale Kollaboration & Interaktion (z. B. Teamfähigkeit, Kollegiale Zusammenarbeit, Digitale Interaktionen, ...)
- Grundlegende IT-Fähigkeiten (z. B. Anwendungssysteme, Betriebssysteme, Datenschutz, ...)
- Digital & Data Literacy (z. B. Digitale Informationssuche/-bewertung/-auswahl, Kritischer Datenumgang inkl. Ethik, Online-Sicherheit inkl. digitale Identität, ...)
- Agile Arbeitsweisen (z. B. Agile Methoden, Product Ownership, Agiles Projektmanagement, ...)
- Programmierfähigkeiten (z. B. Objektorientierte Programmierung, Web-Programmierung, ...)

Überfachliche Kompetenzen

- Kundenorientierung (z. B. Kundenverständnis, Kundenzufriedenheit/-begeisterung, Customer Experience Management, ...)
- Flexibilität (z. B. Veränderungsbereitschaft, Anpassungsfähigkeit, ...)
- Kommunikation/ Überzeugungsvermögen (z. B. Aktives Zuhören, Storytelling, Echtzeitkommunikation, ...)
- Organisationsfähigkeit (z. B. Zuverlässigkeit/Gewissenhaftigkeit, Selbstmanagement, Ergebnisorientiertes & systematisches Arbeiten, ...)
- Kreativität (z. B. Innovatives Denken, Perspektivenwechsel, ...)
- Eigeninitiative (z. B. Entscheidungsfähigkeit, Begeisterungsfähigkeit, Proaktivität, ...)
- Führungsfähigkeiten (z. B. Feedback-/Kritikfähigkeit, Positive Leadership, Coaching & Guidance, ...)
- Resilienz (z. B. Durchhaltevermögen & Geduld, Widerstandsfähigkeit & Belastbarkeit, Ambiguitätstoleranz, ...)
- Zielorientierung (z. B. Ergebnisorientiertes Denken, Effizientes Arbeiten, Strukturiertes Arbeiten, ...)
- Problemlösungsfähigkeit (z.B. Strukturierung & Konzeptionalisierung, Koordinationsfähigkeit, Lösungsorientierung, ...)

Gesamtergebnis Ranking Future Skills

Bei der branchen- und kategorienübergreifenden Betrachtung der Bedeutung von Future Skills lassen sich einige Tendenzen feststellen. Der obere Bereich des Rankings wird klar definiert von den **überfachlichen Kompetenzen**. Sie belegen sowohl aktuell als auch mit Blick auf die Zukunft acht der obersten zehn Ränge. Dabei stechen insbesondere die *Organisationsfähigkeit* und die *Zielorientierung* heraus, während *Flexibilität* stark an Bedeutung gewinnt und von Rang sieben auf Rang drei vorrückt (mit einem Anstieg um 26 Prozentpunkte verzeichnet sie damit auch den größten Zuwachs aller gefragten Kompetenzen). Einen ebenfalls hohen Bedeutungszuwachs verzeichnet die *Eigeninitiative* mit 22 Prozentpunkten.

Die **digitalen Schlüsselkompetenzen** sind die Kategorie mit der zweitgrößten Ausprägung. In den zehn oberen Rängen finden sich heute wie in Zukunft die *grundlegenden IT-Fähigkeiten* sowie *digitale Kollaboration & Interaktion*, deren Bedeutung sich vom sechsten auf den vierten Rang verschiebt (ein Plus um 23 Prozentpunkte). Unter den fünf Future-Skills-Clustern mit dem höchsten Zuwachs finden sich drei aus der Kategorie der digitalen Schlüsselkompetenzen – dies sind neben der bereits genannten *Digitalen Kollaboration & Interaktion* auch *Agile Arbeitsweisen* sowie *Digital & Data Literacy* (mit jeweils 23 Prozentpunkten Zuwachs).

Im Bereich der **technologischen Kompetenzen** werden insbesondere die *softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen* (Platz 14 im Gesamtranking der wichtigsten zukünftigen Kompetenzen), *Data Management* sowie *nachhaltige & ressourcenschonende Technologien* als bedeutend angesehen, wobei letztere den höchsten Zuwachs mit 19 Prozentpunkten verzeichnen können.

Die **Industriekompetenzen** sind sehr spezifisch und werden in der Regel nicht für eine größere Menge an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als relevant eingestuft, weshalb sie eher den unteren Bereich des Rankings ausmachen, wobei am höchsten das *Industrial Engineering* auf Platz 17 rangiert, gefolgt von *Electrical Engineering* auf Platz 19, während andere Cluster wie *Biotechnologie* und *analytische Chemie* mit unter fünf Prozent innerhalb der ausgewerteten Stichprobe als zu vernachlässigend eingestuft werden können.

Technologische Kompetenzen

- Softwareentwicklung (z. B. App- und Webentwicklung, Automatisierte Codeentwicklung, Codetesting, ...)
- Data Science & KI (z. B. Big Data Analytics, Python, Machine Learning, ...)
- IT-Infrastruktur & Cloud (z. B. Rechenzentren- & Servermanagement, Systemintegration, Deployment, ...)
- Intelligente Hardware/Robotik (z. B. Embedded Systems, Communications Systems/Technik, Hardware in the Loop, ...)
- Sensortechnik & IoT (z. B. Integration Sensoren, Entwicklung Mikrosysteme, Datenübertragung, ...)
- Cybersecurity (z. B. Firewall-Sicherheitssystem, Informationssicherheit/Verschlüsselung, Virtual Private Network, ...)
- Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen (z. B. Enterprise Resource Planning, Digitale Materialplanung & Materialbeschaffung, CRM, ...)
- Data Management (z. B. Datenverarbeitung, Datenbanken- & Stammdatenmanagement, Messung/Management Datenqualität, ...)
- Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien (z. B. Green Technologie, Kreislaufwirtschaft, Umweltmanagement, ...)
- Design (z. B. Visualisierung, UI/UX/Interaction Design, Webfrontendentwicklung, ...)

Technologische Kompetenzen

- Industrial Engineering (z. B. Maintenance, Technisches Zeichnen und Konstruieren, Automatisierung, ...)
- Electrical Engineering (z. B. Digitale Elektronik, Industrierobotik, Mikrotechnologie, ...)
- Alternative Antriebstechnologien (z. B. Elektrische Motormanagementsysteme, Elektrische Antriebsstrangentwicklung, Energiespeicherung, ...)
- Assistierte & autonomes Fahren (z. B. Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen, Funktionale Sicherheit, Standardisierung der Softwarearchitektur von Fahrzeugen, ...)
- Pharmazeutische Produkt- & Verfahrensentwicklung (z. B. Biopharmazie, Therapieentwicklung, Qualitätssicherung, ...)
- Biotechnologie (z. B. Biochemische Analysen, Molekularbiologische Techniken, Genome Editing, ...)
- Analytische Chemie (z. B. Materialanalyse, Qualitätsmanagement in der chemischen Industrie, ...)

Gesamtergebnis

Gesamtranking Branchenübergreifend

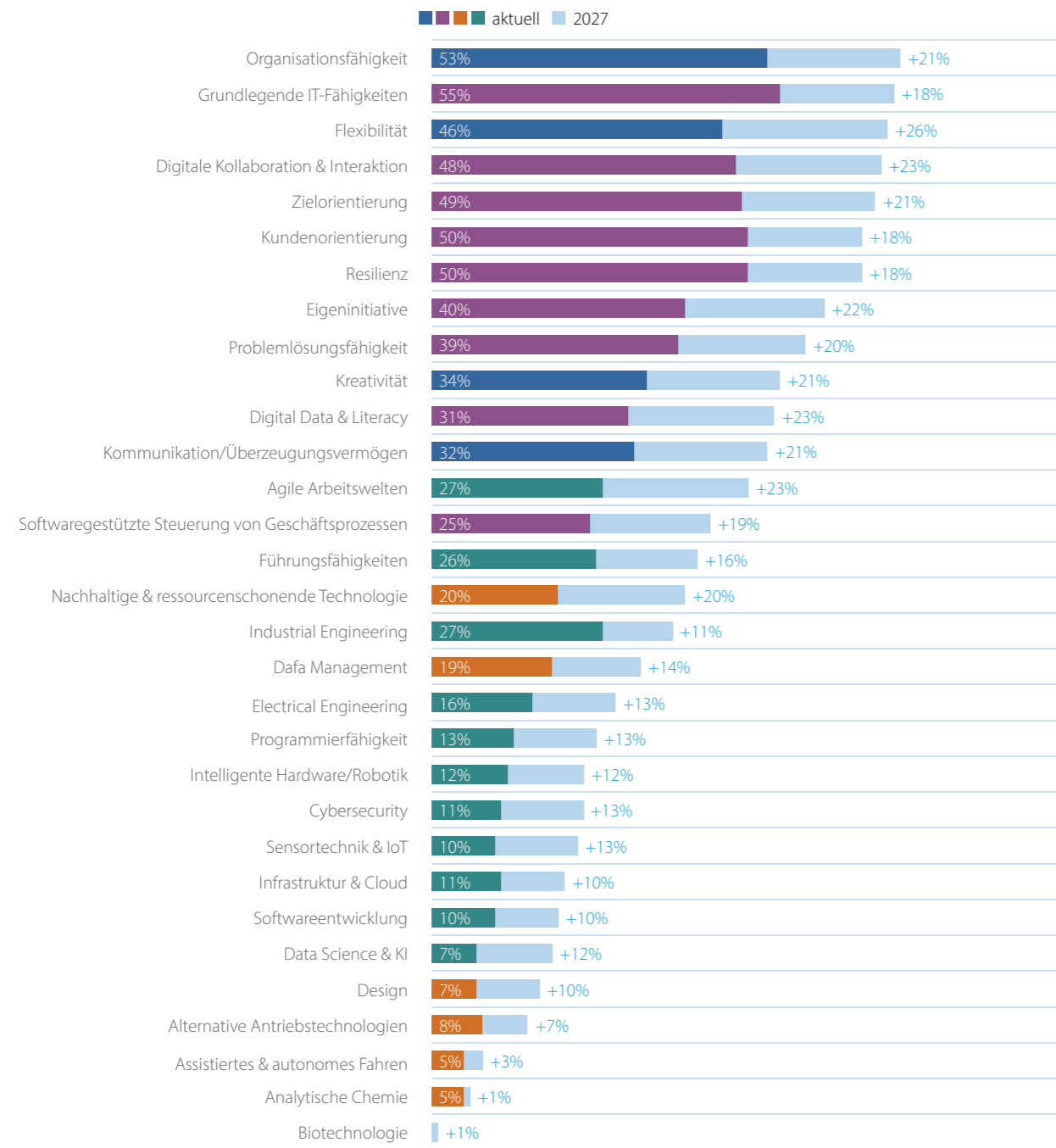


Abbildung 6: Branchenübergreifendes Gesamtranking der gefragten Future Skills – absteigend sortiert nach der Bedeutung 2027 (n=51). Quelle: Eigene Darstellung

Die Farbdarstellung wurde den Kategorien der Abbildung 3: „Future-Skills-Cluster in 4 Kategorien.“ (Quelle: Klier et al. 2021, S. 12 f.) entnommen und wird auf den folgenden Seiten fortgeführt.

Gesamtergebnis

Hoher Qualifizierungsbedarf	Erhöhter Qualifizierungsbedarf	Mittlerer Qualifizierungsbedarf	Qualifizierungsbedarf auf Expertenebene
Flexibilität (+26%)	Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien (+20%)	Data Management (+14%)	IT-Infrastruktur & Cloud (+9,8%)
Agile Arbeitsweisen (+23%)	Problemlösungsfähigkeit (+20%)	Electrical Engineering (+13%)	Alternative Antriebstechnologien (+7%)
Digital & Data Literacy (+23%)	Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen (+19%)	Programmierungsfähigkeiten (+13%)	Assistiertes & autonomes Fahren (+3%)
Digitale Kollaboration & Interaktion (+23%)	Grundlegende IT-Fähigkeiten (+18%)	Cybersecurity (+13%)	Analytische Chemie (+1%)
Eigeninitiative (+22%)	Resilienz (+18%)	Sensortechnik & IOT (+13%)	Entwicklung von Medizinprodukten (+0,4%)
Kreativität (+21%)	Kundenorientierung (+18%)	Intelligente Hardware & Robotik (+12%)	
Kommunikation/Überzeugungsvermögen (+21%)	Führungsfähigkeiten (+16%)	Data Science & KI (+12%)	
Organisationsfähigkeit (+21%)		Industrial Engineering (+11%)	
Zielorientierung (+21%)		Softwareentwicklung (+10%)	
		Design (+10%)	

Abbildung 7: Clusterung der Future Skills nach Zuwächsen und damit verbundenem Qualifizierungsbedarf. Quelle: Eigene Darstellung

Generell lässt sich sagen, dass Kompetenzen an Bedeutung gewinnen, die Kollaboration und Interaktion im Fokus haben und die wiederum Schlüsselkompetenzen für die spezialisierteren technologischen und Industriekompetenzen darstellen.

Betrachtet man speziell die Zuwächse – also die Abstände zwischen den aktuell bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vorhandenen und den zukünftig benötigten Kompetenzen – lässt sich zudem ableiten, in welchen Bereichen der quantitativ größte Bedarf in Bezug auf eine gezielte Kompetenzentwicklung besteht. Dabei ist anzumerken, dass Skills, die nur für eine geringere Menge an Beschäftigten als bedeutsam eingestuft wurden, keinesfalls zu vernachlässigen sind.

Zwar müssen nur wenige Expertinnen und Experten im Unternehmen darüber verfügen, diese benötigen dafür aber sehr spezialisierte Kompetenzen (und Qualifizierungen) und sind in der Regel nur schwer zu finden und zu ersetzen. Abbildung 7 zeigt hierbei eine solche Clusterung nach *hohem Qualifizierungsbedarf* (Zuwachs um mehr als 20 Prozentpunkte), *erhöhtem Qualifizierungsbedarf* (Zuwachs von 15–20 Prozentpunkten), *mittlerem Qualifizierungsbedarf* (Zuwachs von 10–15 Prozentpunkten) und *Qualifizierungsbedarf auf Expertenebene* (Zuwachs unter 10 Prozentpunkten).

Kompetenzkategorien im Detail

Bezieht man nun sowohl die Bedeutung der Future-Skills-Cluster in den verschiedenen Rankings (aktuelle und zukünftige Bedeutung) als auch die Faktoren Qualifizierungsbedarf und Bedeutungssteigerung gleichermaßen in die Auswertung mit ein, ergeben sich übergreifend folgende Cluster mit einer hohen Relevanz, wobei es innerhalb der einzelnen Kategorien eine breite Streuung hinsichtlich der Menge der Nennungen gibt, die im folgenden Abschnitt detaillierter erläutert wird:

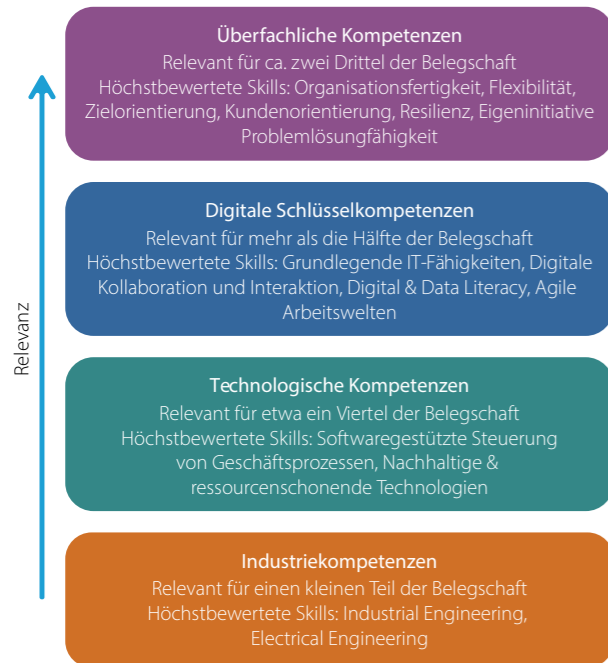


Abbildung 8: Future-Skills-Cluster mit besonderer Relevanz. Quelle: Eigene Darstellung

Dabei handelt es sich um Kompetenzen, die bereits heute, aber auch zukünftig für einen hohen Anteil der Beschäftigten als bedeutsam betrachtet werden und die darüber hinaus einen hohen prozentualen Zuwachs erfahren.

Future-Skills-Cluster in den vier Kompetenzkategorien im Detail

An dieser Stelle werden die branchenübergreifenden Ergebnisse für die verschiedenen Kompetenzkategorien detaillierter dargestellt. Folgende generelle Einschätzungen können dabei den Ergebnissen vorweggestellt werden: Von allen vier Kompetenz-Kategorien zeichnet sich die Kategorie **Überfachliche Kompetenzen** durch das mit Abstand höchste Ausgangsniveau der für den aktuellen Zeitpunkt eingeschätzten Kompetenzen aus. Dieses liegt im Durchschnitt bei 42 %.

Ähnlich gilt dies nur für die Kategorie **Digitale Schlüsselkompetenzen** mit durchschnittlich etwa 35 %. In beiden Kategorien werden auch die höchsten absoluten Bedarfszuwächse angegeben. Sie steigen in beiden Bereichen um etwa 20 Prozentpunkte. Hieran wird erkennbar, dass beide Kategorien in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Es wird aber auch ein leichtes „Aufholen“ des Bedarfs an Digitalen Schlüsselkompetenzen erkennbar. Während allerdings in der Kategorie Überfachliche Kompetenzen die Zuwächse der einzelnen Kompetenz-Cluster nahe beieinander liegen, konzentriert sich der Aufholeffekt in der Kategorie Digitale Schlüsselkompetenzen stärker auf einzelne Cluster. Diese beiden Kategorien beigemessene große Bedeutung spiegelt auch die hohe Resonanz im Antwortverhalten der Studienteilnehmenden wider. Die generell hervorgehobene Bedeutung der Überfachlichen Kompetenzen zeigt sich auch darin, dass es hier nur zu sehr wenigen „Datenausreißern“ (keine Angaben der Befragten oder Angaben von 0 %) kam. Bei den Digitalen Schlüsselqualifikationen erhöht sich die Zahl der Datenausreißer lediglich bei den Programmierfähigkeiten (und dort abnehmend bei den Einschätzungen für 2027).

Für die Kategorien **Technologische Kompetenzen** und mehr noch **Industriekompetenzen** gilt, dass bei diesen die Kompetenzeinschätzungen im Durchschnitt von wesentlich niedrigeren Ausgangsniveaus aus starten. So liegt für alle Cluster der Kategorie Industriekompetenzen zusammen der Durchschnitt der aktuell zur Verfügung stehenden Kompetenzen bei 9 %, für die Cluster der Kategorie Technologische Kompetenzen bei 13 %. Dabei dominieren in beiden Kategorien und stärker noch in der Kategorie Industriekompetenzen einzelne Kompetenz-Cluster, die sehr viel stärker vertreten sind als die restlichen Cluster. Hier gibt nun

Kompetenzkategorien im Detail

die diesmal wesentlich geringere Resonanz im Antwortverhalten einen Hinweis auf die generelle Bedeutung der Kategorien.

So liegt der gemeinsame Anteil von nicht getätigten Angaben und Angaben von 0 % aktuell vorhandener Ausprägung der verschiedenen Cluster in der Kategorie Industriekompetenzen mit Ausnahme des *Industrial* und *Electrical Engineering* bei mindestens zwei Drittel der Befragten. Wird nach ihrer zukünftigen Bedeutung gefragt, ändert sich dies nur für den Cluster *Alternative Antriebstechnologien*. Bereits umfangreicher fällt die Resonanz zu technologischen Kompetenzen aus. Hier liegt der Anteil von Datenausreißern (keine Angabe oder Angabe von 0 %) zur aktuellen Bedeutung der verschiedenen Cluster in sieben der zehn Kompetenzcluster noch bei einem Drittel. Wird nach ihrer Bedeutung in der Zukunft gefragt, gilt dies nur noch für die Cluster *Sensortechnik* und *Design*.

Technologische Kompetenzen

Mit Blick auf die technologischen Kompetenzen wird die größte Bedeutung folgenden Kompetenz-Clustern zugemessen: *Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen*, *Data Management* und *Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien*. Dies gilt für den aktuellen Entwicklungsstand wie auch für

den antizipierten Bedarf 2027. Die Bereiche *Data Science & KI* sowie *Design* haben die mengenmäßig geringste Ausprägung dieser Kategorie. Perspektivisch sollte dennoch keiner der Kompetenz-Cluster in diesem Bereich außer Acht gelassen werden.

Zum Befragungszeitpunkt verfügte ein Viertel der Beschäftigten über Fähigkeiten im Bereich der *softwaregestützten Steuerung von Geschäftsprozessen*, je etwa ein Fünftel der Beschäftigten in den Bereichen *Nachhaltige und ressourcenschonende Technologien* sowie *Data Management*. Die weiteren Kompetenzbereiche werden im Durchschnitt aller Unternehmen wesentlich seltener bedient. Es handelt sich in absteigender Reihenfolge um *Intelligente Hardware & Robotik*, *Cyber Security*, *Sensortechnik & IOT*, *IT-Infrastruktur & Cloud*, *Softwareentwicklung*, *Data Science & KI* sowie *Design*. Lediglich 7 bis 12 % der Beschäftigten verfügen hier über entsprechende Kompetenzen.

Die aktuell bedeutendsten Future-Skills-Cluster sind es den Einschätzungen zufolge auch zukünftig. So sollten in Zukunft (gut) zwei von fünf Beschäftigten über Fähigkeiten im Bereich der *Softwaregestützten Steuerung von Geschäftsprozessen* bzw. der *Nachhaltigen und ressourcenschonender Technologien* verfügen sowie etwa ein Drittel über Fähigkeiten im Bereich des *Data Managements* (dies entspricht Zuwächsen um 14 bis 20 Prozentpunkte). Allerdings nimmt die Bedeutung aller Kompetenzbereiche signifikant zu. So verdoppelt sich der Bedarf in fast allen anderen Bereichen mindestens. Zukünftig sollen in allen Future-Skills-Clustern der Kategorie Technologische Kompetenzen mit Ausnahme von *Design* mindestens zwei von fünf Beschäftigten über entsprechende Kompetenzen verfügen. Aber auch dort wird der Kompetenzbedarf noch mit 17 % antizipiert.

Industriekompetenzen

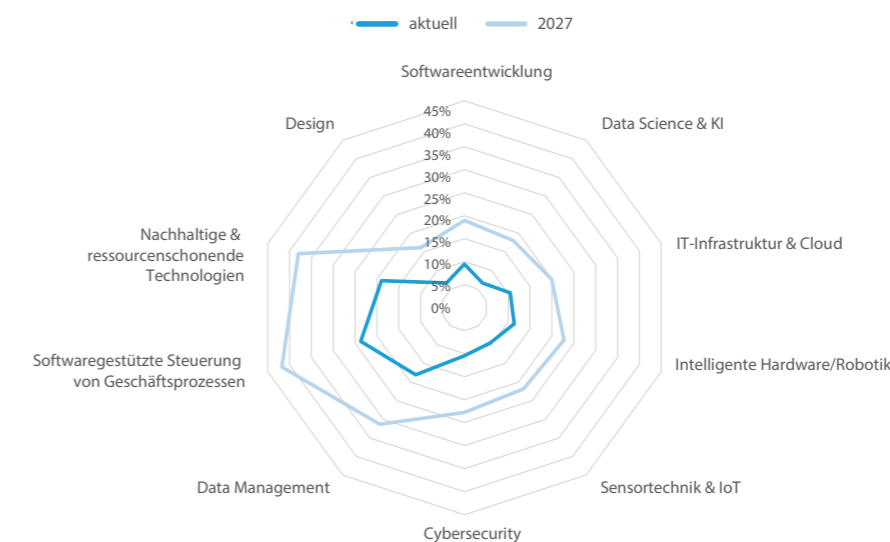


Abbildung 9: Future Skills der Kategorie Technologische Kompetenzen: Aktuelle Verfügbarkeit und voraussichtlicher Bedarf 2027 (in %, n=51). Quelle: Eigene Darstellung

Kompetenzkategorien im Detail

In der Kategorie Industriekompetenzen wird aktuell die mit Abstand größte Bedeutung dem *Industrial Engineering* beigemessen sowie mit etwas Abstand dem *Electrical Engineering*. Es folgen die Kompetenz-Cluster *Alternative Antriebstechnologien* sowie *Assistiertes & autonomes Fahren*. Unter Beibehaltung dieser Rangfolge nähern sich die Bedarfsschätzungen für 2027 einander an.

Die Kompetenz-Cluster *Entwicklung von Medizinprodukten und Biotechnologie* sowie *Analytische Chemie* fallen demgegenüber stark zurück. Sie spielen in der ausgewerteten Stichprobe laut Angaben der Befragten eine zu vernachlässigende Rolle (aktuell und zukünftig unter 4 %) und werden deshalb in der weiteren Auswertung nicht mit berücksichtigt, da verallgemeinerbare Aussagen auf dieser Grundlage nicht möglich sind.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Unternehmen verfügen zum Befragungszeitpunkt mit gut einem Viertel der Beschäftigten insbesondere über Fähigkeiten im Bereich des *Industrial Engineering*; im Bereich des *Electrical Engineering* sind es noch 16 %. Die Bedarfe an Engineering-Kompetenzen erhöhen sich den Einschätzungen zufolge auf 38 % im *Industrial Engineering* bzw. 29 % im *Electrical Engineering*.

In den weiteren Kompetenz-Clustern werden im Durchschnitt maximal 8 % der aktuellen Beschäftigten Fähig-

keiten attestiert. Dabei wird zwei Kompetenz-Clustern zukünftig mit einem Bedarf von 15 % eine etwas größere Bedeutung beigemessen: *Assistiertes autonomes Fahren* (hier verdreifacht sich der Bedarf sogar) und *Alternative Antriebstechnologien*.

Digitale Schlüsselkompetenzen

In der Kategorie Digitale Schlüsselkompetenzen wird die größte Bedeutung aktuell den Clustern *Grundlegende IT-Fähigkeiten* sowie *Digitale Kollaboration & Interaktion* beigemessen. Betrachtet man, für welche Cluster in Zukunft besonderer Bedarf für die Breite der Beschäftigten gesehen wird, so gilt dies zudem auch für die Cluster *Digital & Data Literacy* sowie *Agile Arbeitsweisen*. Diese verzeichneten auch in der Referenzstudie aus Baden-Württemberg den größten Zuwachs in dieser Kategorie. Die geringste Bedeutung wird aktuell wie zukünftig dem Bereich *Programmierfähigkeiten* beigemessen, ähnlich wie auch in der baden-württembergischen Studie.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen in den Unternehmen zum Befragungszeitpunkt mit knapp zwei von

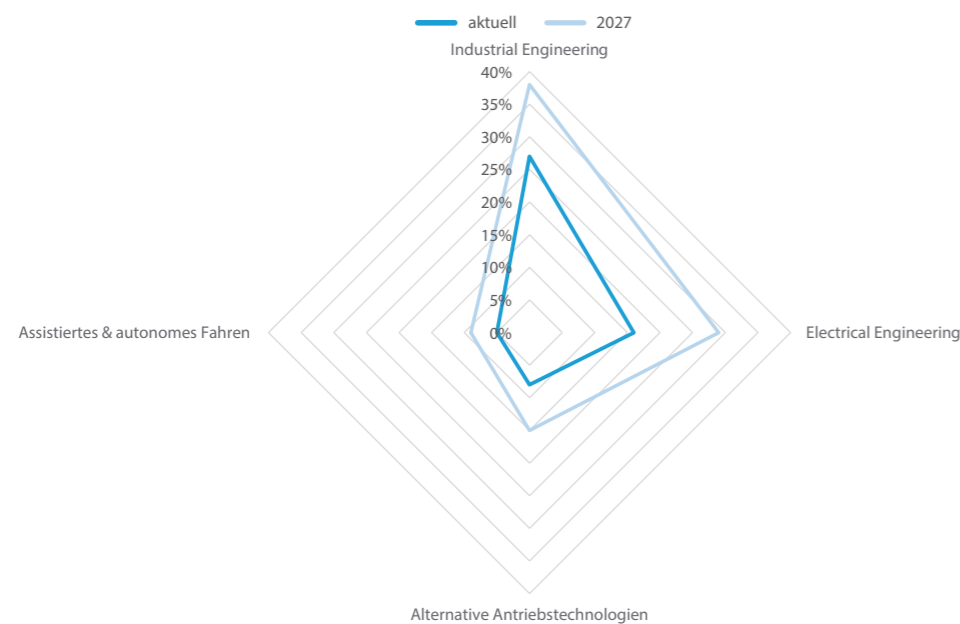


Abbildung 10: Future Skills der Kategorie Industriekompetenzen: Aktuelle Verfügbarkeit und voraussichtlicher Bedarf 2027 (in %, n=50). Quelle: Eigene Darstellung

Kompetenzkategorien im Detail

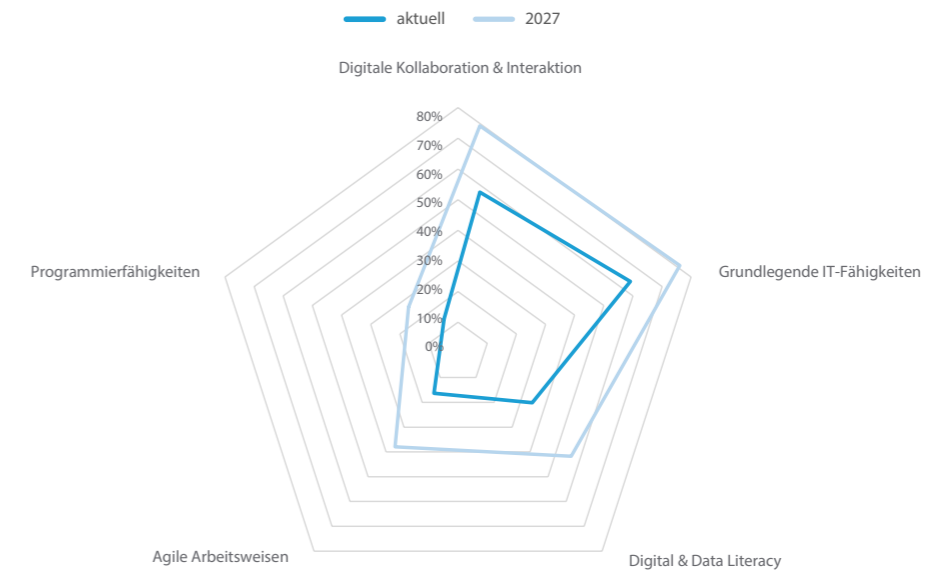


Abbildung 11: Kompetenzen in den Future-Skills-Clustern der Kategorie Digitale Schlüsselkompetenzen: Aktuelle Verfügbarkeit und voraussichtlicher Bedarf 2027 (in %, n=50). Quelle: Eigene Darstellung

vier Beschäftigten insbesondere über Kompetenzen im Bereich der *Grundlegenden IT-Fähigkeiten* und der *Digitalen Kollaboration & Interaktion*. Im Bereich *Digital & Data Literacy* sind es knapp ein Drittel der Beschäftigten, bei den *Agilen Arbeitsweisen* noch gut ein Viertel. Der niedrigste Wert wird mit 13 % im Bereich der *Programmierfähigkeiten* erreicht.

Die grundlegende Rangfolge der Future Skills im Bereich der Digitalen Schlüsselkompetenzen bleibt bei der bis 2027 erwarteten Entwicklung erhalten. Besonders große Zuwächse (um 23 Prozentpunkte) ergeben sich für die Cluster *Digitale Kollaboration & Interaktion*, *Agile Arbeitsweisen* und *Digital Data Literacy* – diese werden damit etwa für die Hälfte der Beschäftigten relevant sein. Im Ergebnis wird in fünf Jahren im Durchschnitt aller Unternehmen erwartet, dass knapp drei Viertel aller Beschäftigten über *grundlegende IT-Fähigkeiten* bzw. über Kompetenzen für die *Digitale Kollaboration und Interaktion* verfügen sollten. Trotz der vergleichsweise geringen Ausprägung sollte 2027 immerhin ein Viertel der Belegschaften auch über *Programmierfähigkeiten* verfügen. Es zeigt sich an dieser Stelle erneut, dass die Entwicklung der Kompetenzen in den unteren Bereichen der Rankings nicht einfach vernachlässigt werden kann, auch wenn diese für eine geringere Anzahl an Beschäftigten von Bedeutung sind.

Überfachliche Kompetenzen

Mit Blick auf die überfachlichen Kompetenzen wird die größte Bedeutung den Kompetenz-Clustern *Organisationsfähigkeit*, *Resilienz*, *Kundenorientierung*, *Flexibilität* und *Zielorientierung* attestiert. Dies gilt für den aktuellen Entwicklungsstand wie auch für den antizipierten Bedarf. Dabei wird der mit Abstand größte absolute Entwicklungsbedarf im Bereich der *Flexibilität* gesehen. Diese führte auch in der Studie aus Baden-Württemberg die Rangfolge an.

Etwa die Hälfte der Beschäftigten in den Unternehmen verfügt zum Befragungszeitpunkt über Kompetenzen in den Bereichen *Organisationsfähigkeit*, *Resilienz*, *Kundenorientierung*, *Zielorientierung* und *Flexibilität*; etwa zwei von fünf Beschäftigten in den Bereichen *Eigeninitiative* und *Problemlösungsfähigkeit*; ein Drittel im Bereich *Kreativität*. Ein Viertel der Beschäftigten weist Kompetenzen im Bereich *Führungsfähigkeiten* auf.

Mit dem höchsten absoluten Zuwachs (um 26 Prozentpunkte) erreicht das Kompetenz-Cluster *Flexibilität* 2027 den zweiten Rang nach dem Cluster *Organisationsfähigkeit* und gefolgt von dem Cluster *Zielorientierung*. Nimmt man die Bereiche *Kundenorientierung* und *Resilienz* hinzu, so wird in diesen ersten fünf Clustern erwartet, dass zukünftig mindestens zwei Drittel der Beschäftigten über entsprechende Kompetenzen verfügen sollten.

Ranking nach Unternehmensgröße

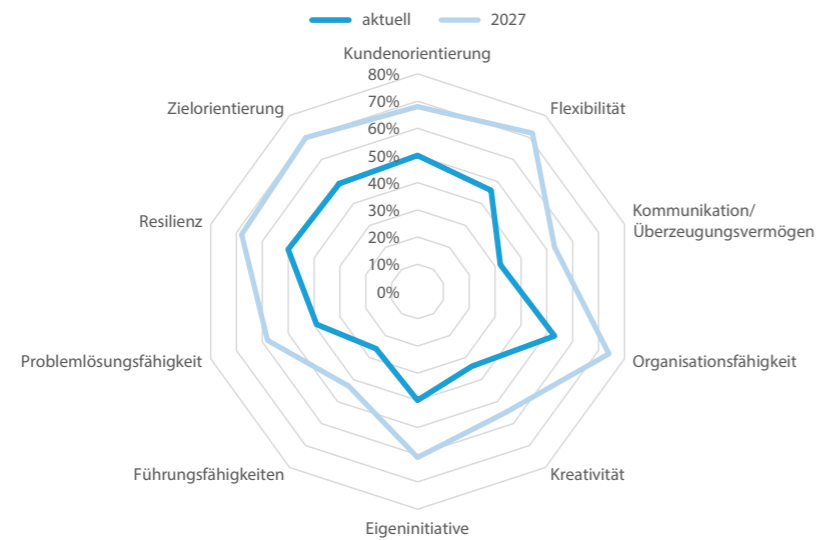


Abbildung 12: Future Skills der Kategorie Überfachliche Kompetenzen: Aktuelle Verfügbarkeit und voraussichtlicher Bedarf 2027 (in %, n=51).
Quelle: Eigene Darstellung

Die absoluten Bedarfszuwächse liegen in dieser Kategorie nahe beieinander, so etwa in dem Bereich *Eigeninitiative* bei 22 Prozentpunkten und bei *Organisationsfähigkeit*, *Zielorientierung*, *Kreativität* und *Kommunikation/Überzeugungsvermögen* mit je 21 Prozentpunkten. Das Cluster *Führungsfähigkeiten* startet nicht nur vom niedrigsten Niveau aus, ihm wird mit 16 Prozentpunkten auch der kleinste Bedarfszuwachs attestiert. Dies verwundert einerseits, da in der baden-württembergischen Studie in diesem Bereich der zweitgrößte Zuwachs erwartet wurde. In der vorliegenden Studie erreicht der Bereich *Führungsfähigkeiten* immerhin auch den zweiten Rang, wenn wir das relative Wachstum der Cluster betrachten (der Bedarf an *Führungsfähigkeiten* und *Kreativität* erhöht sich um jeweils 62, der nach *Kommunikationsfähigkeit* um 66 %).

Ranking der Future-Skills-Cluster nach Unternehmensgröße

Bei der Differenzierung der Ergebnisse nach Unternehmensgröße fällt auf, dass es gerade bei den zehn Future-Skills-Clustern, die zukünftig am höchsten in der Rangliste liegen, große Übereinstimmungen gibt. So finden sich über alle Unternehmensgrößen hinweg – aber in unterschiedlicher Reihenfolge – die **überfachlichen** Kompetenzbereiche *Organisationsfähigkeit*, *Kundenorientierung*, *Flexibilität*, *Resi-*

lienz, *Eigeninitiative* und *Zielorientierung* sowie die **digitalen Schlüsselkompetenzen** *Digitale Kollaboration & Interaktion* und *Grundlegende IT-Fähigkeiten* (siehe Grafiken im Anhang, S.46 f.). Das überfachliche Cluster *Problemlösungsfähigkeit* findet sich bei den Unternehmen mit mehr als 50 Beschäftigten in den Top 10, rangiert aber bei den Unternehmen mit unter 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf Platz 11, sodass es ebenfalls eine übergreifend hohe Relevanz für den Großteil der Beschäftigten hat.

Interessant ist ein Blick auf die Unterschiede: So ist bei den kleineren Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das technologische Kompetenzcluster *Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen* unter den zehn Kompetenzen mit der 2027 höchsten erwarteten Ausprägung. Auch das Thema *Digital & Data Literacy* schneidet hier vergleichsweise hoch ab (auf Rang 6), wird aber auch in den Unternehmen mit über 1 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sehr hoch eingestuft. Das überfachliche Kompetenzcluster *Kreativität* liegt in den Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten vergleichsweise höher im Ranking als bei den kleineren und größeren Unternehmen, während *Kommunikation/Überzeugungsvermögen* gerade in Unternehmen mit 250 bis 1 000 Beschäftigten höher rangiert als in den Unternehmen anderer Größe.

Ranking nach Industriezweigen

Ein sehr auffälliger Unterschied ist aber, dass die kleineren Unternehmen mit einem deutlich geringeren Ausgangsniveau starten: Mit Blick auf die zehn besonders hoch eingestuftem Zukunftskompetenzen liegt der Wert der bereits im Unternehmen vorhandenen Kompetenzen in den Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten bei durchschnittlich 39 %, in Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten bei 43 %, in Unternehmen mit 250 bis 1 000 Beschäftigten bei 49 % und in Unternehmen mit mehr als 1 000 Beschäftigten bei durchschnittlich 59 %.

Ähnlich verhält es sich aber auch mit den Zielwerten, also der Einschätzung, von wieviel Prozent der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter diese Kompetenzen 2027 beherrscht werden sollten: Hier liegen die Werte in den Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten bei durchschnittlich 55 %, in Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten bei 64 %, in Unternehmen mit 250 bis 1 000 Beschäftigten bei 72 % und in Unternehmen mit mehr als 1 000 Beschäftigten bei durchschnittlich 79 %. Die durchschnittlichen Steigerungsraten wiederum liegen übergreifend bei 17 bis 22 Prozentpunkten, unterscheiden sich also etwas geringfügiger, variieren aber zwischen den verschiedenen Clustern.

Hieraus lässt sich ableiten, dass die Ausprägung bereits vorhandener Future Skills in kleineren und mittelständischen Unternehmen deutlich geringer ausfällt als in Großunternehmen und dieses geringere Ausgangsniveau auch besondere Herausforderungen für die weitere Kompetenzentwicklung darstellt.

Ranking der Future-Skills-Cluster nach Industriezweigen

Im Folgenden werden zunächst Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Entwicklungstrends der untersuchten Industriezweige zusammengefasst. Im Anschluss werden die detaillierteren Trends und Besonderheiten für die Automobil- und Elektroindustrie, für den Maschinenbau sowie für die Metallindustrie dargestellt. Für die anderen Bereiche (Medizintechnik und sonstige) erfolgt aufgrund der geringen Fallzahlen keine detailliertere Darstellung. Vergleicht man die Ergebnisse für die Automobil-, Elektro- und Metallindustrie sowie für den Maschinenbau, ergeben sich auf Basis der Einschätzungen (1) der durchschnittlichen Verfügbarkeit und (2) der antizipierten Bedarfe über die verschiedenen Future-Skills-Kategorien hinweg recht klare Profile: Die Industriezweige starten von unterschiedlichen

Kompetenzniveaus aus. Die absoluten Kompetenzzuwächse sind in allen Bereichen sehr ähnlich. Entsprechend vergrößern sich die Differenzen der für 2027 antizipierten Bedarfe im Vergleich zum Ausgangszustand geringfügig. So startet die Metallindustrie am unteren Rand mit dem geringsten durchschnittlichen Kompetenzniveau (17,8 %) und strebt ein Niveau von durchschnittlich 31,1 % an. Im mittleren Feld liegt der Maschinenbau mit einem Ausgangsniveau von 25 % und einer Zielperspektive von 38 %. Am oberen Rand starten die Elektro- und Automobilindustrie mit Ausgangsniveaus von 30 % bzw. 31 % und erreichen eine Bedarfsprognose von 45 % bis 46 %. Damit hat die Metallindustrie zugleich die größte relative Veränderung zu bewältigen.

Die einzelnen Industriezweige ähneln sich hinsichtlich der als am wichtigsten erachteten Cluster. So zählen in allen vier Bereichen *Resilienz*, *Digitale Kollaboration & Interaktion* und *Grundlegende IT-Fähigkeiten* aktuell zu den Top 5 Future-Skills-Clustern. Dafür gelangen vier weitere Skills jeweils in nur zwei Bereichen in die Top 5. Bei den erwarteten Bedarfen in 2027 differenziert es sich etwas aus. Nur ein Cluster findet sich in den Top 5 aller vier Industriezweige: *Organisationsfähigkeit*. Allerdings schaffen es die Cluster *Zielorientierung*, *Digitale Kollaboration & Interaktion*, *Grundlegende IT-Fähigkeiten* und *Flexibilität* immerhin jeweils auf drei der Top-5-Listen. Gemeinsam mit dem Cluster *Kundenorientierung* bilden sie alle gewissermaßen die branchenübergreifenden „Top 7“.

Als Gemeinsamkeit fällt wiederum auf, dass die Future-Skills-Cluster am unteren Ende der Rangfolge der für 2027 erwarteten Bedarfe nicht vernachlässigt werden können. Dabei gibt es durchaus Unterschiede zwischen den Industriezweigen, welche Cluster die unteren Rangfolgen belegen.

Sie weisen nicht nur häufig die größten relativen Zuwächse auf, sondern ihr Bedarf wird vor allem in der Elektroindustrie, aber auch in der Automobilindustrie häufig bei einem Anteil zwischen einem Viertel und einem guten Drittel aller Beschäftigten gesehen.

Ranking nach Industriezweigen

Kompetenzranking Automobilindustrie

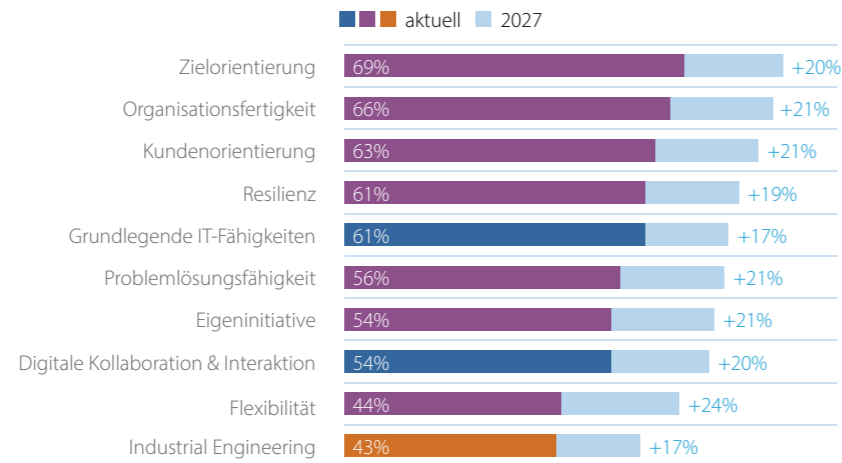


Abbildung 13: Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster in der Automobilindustrie, ausgewiesen nach aktueller Verfügbarkeit und Bedarf an zusätzlichen Kompetenzen unter den Beschäftigten (in %, n=7). Quelle: Eigene Darstellung

Automobilindustrie

Zu den zukünftig wichtigsten fünf Future Skills zählen laut den Befragten in der Automobilindustrie in absteigender Reihenfolge *Resilienz*, *Zielorientierung*, *Organisationsfähigkeit*, *Digitale Kollaboration & Interaktion* und *Kundenorientierung* (zukünftig mit Werten zwischen 89 % und 79 %). Aktuell (mit Werten zwischen 69 % und 61 %) zählen hierzu anstelle des Bereichs *Digitale Kollaboration* noch *Grundlegende IT-Fähigkeiten*.

Die größten absoluten Zuwächse ergeben sich in den Bereichen *Flexibilität*, *Resilienz* und *Digitale Kollaboration & Interaktion*, gefolgt von *Kommunikationsfähigkeit*, *Agilen Arbeitsweisen* (hier verdoppelt sich der Bedarf zugleich), *Kreativität* (je zwischen 31 und 26 Prozentpunkten) sowie schließlich *Digital & Data Literacy* und *Eigeninitiative* (je mindestens 20 Prozentpunkte).

Unter den Kompetenzen im unteren Bereich des Rankings, die also für einen geringeren Anteil der Beschäftigten als bedeutsam angesehen werden, fällt auf, dass auch hier hohe Zuwächse zu verzeichnen sind. So wird in fünf Jahren der Bedarf von Kompetenzen in den Bereichen *Softwareentwicklung*, *Sensortechnik* und *Data Science & Literacy* bei ca. einem Viertel der Belegschaft gesehen (was Zuwächsen von 11 bis 13 Prozentpunkten entspricht). Interessanterweise ist die Automobilindustrie der einzige Industriezweig, bei dem mit *Industrial Engineering* ein Cluster der Kategorie Industriekompetenzen unter die höchsten zehn Skills im Ranking fällt (sowohl in der aktuellen als auch der zukünftigen Bedeutung).

Ranking nach Industriezweigen

Kompetenzranking Elektrotechnik

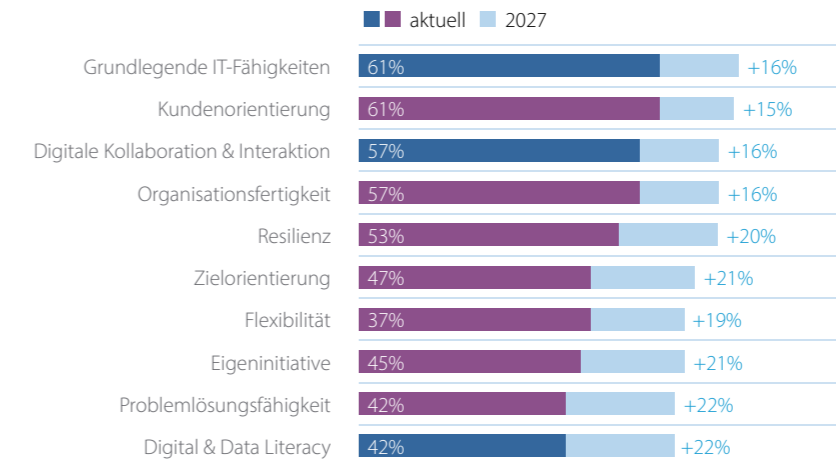


Abbildung 14: Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster in der Elektroindustrie, ausgewiesen nach aktueller Verfügbarkeit und Bedarf an zusätzlichen Kompetenzen unter den Beschäftigten (in %, n=11). Quelle: Eigene Darstellung

Elektrotechnik

Zu den zukünftig wichtigsten fünf Future Skills zählen in der Befragung in absteigender Reihenfolge *Digitale Kollaboration*, *Flexibilität*, *Kundenorientierung*, *Grundlegende IT-Fähigkeiten* und *Organisationsfähigkeit* (zukünftig mit Werten zwischen 77 % und 73 %). Aktuell (mit Werten zwischen 61 % und 53 %) zählt hierzu anstelle des Bereichs *Flexibilität* noch *Resilienz*.

Die größten absoluten Zuwächse ergeben sich in den Bereichen *Flexibilität*, *Intelligente Hardware & Robotik* und *Problemlösungsfähigkeit* sowie *Digital & Data Literacy* (mit 29 bis 22 Prozentpunkten), allerdings sehr dicht gefolgt von *Sensortechnik*, *Kreativität* und *Eigeninitiative* sowie *Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen* und *Digitale Kollaboration* (je mindestens 20 Prozentpunkte).

Bei den Kompetenzen im unteren Bereich des Rankings verzeichnen die Cluster *Assistiertes autonomes Fahren* und die *alternativen Antriebstechnologien* Zuwächse um sechs bis neun Prozentpunkte, was einer Verdopplung bis Verdreifachung entspricht. Im Cluster *Design* werden zukünftig Erwartungen an mehr als ein Viertel aller Beschäftigten formuliert. In den weiteren Bereichen, die am niedrigsten ranken (*Data Science & KI*, *Data Management*, *IT-Infrastruktur & Cloud*, *Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien*, *Softwareentwicklung*), wird ein zukünftiger Kompetenzbedarf bei bis zu einem guten Drittel aller Beschäftigten gesehen (bis zu 36 %). Auch der untere Bereich des Rankings kann also keinesfalls als irrelevant betrachtet werden.

Ranking nach Industriezweigen

Maschinenbau

Zu den zukünftig wichtigsten fünf Future Skills zählen in absteigender Reihenfolge *Grundlegende IT-Fähigkeiten*, *Digitale Kollaboration & Interaktion*, *Organisationsfähigkeit*, *Flexibilität* und *Zielorientierung* (zukünftig mit Werten zwischen 79 % und 68 %). Aktuell (mit Werten zwischen 60 % und 52 %) zählen hierzu anstelle des Bereichs *Zielorientierung* noch Kompetenzen im Bereich *Resilienz*.

Die größten absoluten Zuwächse ergeben sich mit 29 bzw. 26 Prozentpunkten bei den Clustern *Agile Arbeitsweisen* und *Digital & Data Literacy* bzw. mit 22 Prozentpunkten bei *Kommunikationsfähigkeit* und *Grundlegenden IT-Fähigkeiten*, allerdings eng gefolgt von *Eigeninitiative*, *Kreativität*, *Nachhaltigen & ressourcenschonenden Technologien* sowie *Digitaler Kollaboration & Interaktion* mit mindestens je 20 Prozentpunkten.

Die größten relativen Zuwachsraten ergeben sich mit den Clustern *Design* und *Data Science & KI* wiederum in den Bereichen der zehn untersten Kompetenzen im Ranking in dieser Branche, aber auch bei den *Programmierfähigkeiten*. Dabei verdreifachen sich die Bedarfe bei *Design* bzw. *Data Science & KI* sogar. Dies kommt in den anderen Branchen so nicht vor.

Metallindustrie

Zu den zukünftig wie aktuell wichtigsten fünf Future Skills zählen in künftig absteigender Reihenfolge *Organisationsfähigkeit*, *Flexibilität*, *Zielorientierung*, *Resilienz* und *Grundlegende IT-Fähigkeiten* (zukünftig mit Werten zwischen 68 % und 62 %; aktuell liegen die Werte bei etwas anderer Reihung zwischen 36 % und 47 %).

Die größten absoluten Zuwächse ergeben sich mit Abstand für das Kompetenz-Cluster *Flexibilität* mit 31 Prozentpunkten, gefolgt von *Digitaler Kollaboration* und *Agilen Arbeitsweisen* mit 23 Prozentpunkten, gefolgt wiederum von weiteren sieben Clustern, bei denen der Zuwachs bei mindestens 20 Prozentpunkten liegt.

Auffällig für die Antwortbetriebe aus der Metallindustrie erscheinen (ähnlich wie im Maschinenbau, aber in stärkerer Ausprägung) die extrem hohen relativen Zuwachsraten in einzelnen Bereichen. So wird in elf der 32 Kompetenz-Cluster mindestens mit einer Verdopplung des jeweiligen Bedarfs gerechnet, immerhin bei sechs Kompetenzclustern mit mindestens einer Verdreifachung.

In den Bereichen *Softwareentwicklung* (von 2 auf 9 %), *Design* (von 3 auf 15 %) und *Cybersecurity* (von 3 auf 11 %) sind dabei recht hohe relative Wachstumsraten zu verzeichnen.

Ranking nach Industriezweigen

Kompetenzranking Maschinenbau

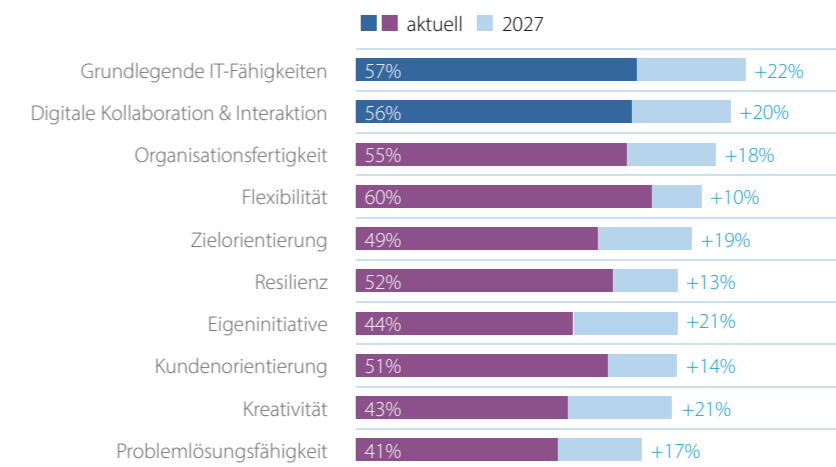


Abbildung 15: Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster im Maschinenbau, ausgewiesen nach aktueller Verfügbarkeit und Bedarf an zusätzlichen Kompetenzen unter den Beschäftigten (in %, n=11). Quelle: Eigene Darstellung

Kompetenzranking Metallindustrie

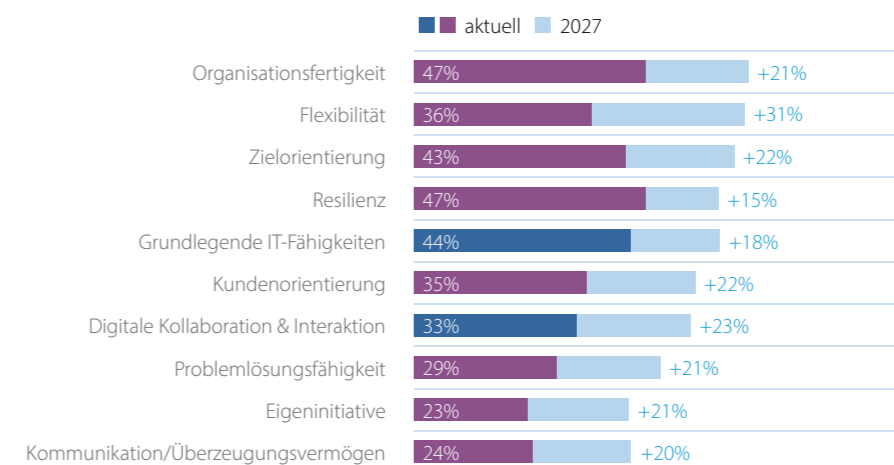


Abbildung 16: Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster in der Metallindustrie, ausgewiesen nach aktueller Verfügbarkeit und Bedarf an zusätzlichen Kompetenzen unter den Beschäftigten (in %, n=15). Quelle: Eigene Darstellung

Konsequenzen und Empfehlungen

7 | Konsequenzen und Empfehlungen für die Förderung von Zukunftskompetenzen im betrieblichen Kontext

„In einer digitalisierten Arbeitswelt gilt es, die Menschen in den Unternehmen als Wissensträger zu verstehen und ihr Wissen im Sinne von Problemlösungskompetenz zu nutzen. Erfahrungsbasiertes Lernen wird zur strategischen Herausforderung. Kollaboratives und soziales Lernen in einer Lerngemeinschaft, die gegenseitige fachliche Unterstützung und Kollaboration sowie ein offener und dezentraler Erfahrungsaustausch zwischen Mitarbeitern werden das Lernen prägen“ (Niemeier 2017, S. 74).

Bei Kompetenzen handelt es sich um *Handlungsfähigkeit*, gerade in komplexen, sich schnell verändernden Situationen, wie sie durch den digitalen Wandel immer häufiger auftreten. Die vorliegende Studie liefert notwendiges detailliertes Wissen, indem sie empirisch basiert auf Grundlage von Experteneinschätzungen (aus der Online-Befragung und Gesprächen mit ausgewählten Teilnehmenden im Vorfeld und Nachgang) skizziert, welche Future Skills aktuell und prospektiv in fünf Jahren für Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in der Region Berlin und Brandenburg besonders relevant sind. Welche Future Skills werden besonders gebraucht oder sind nur in geringem Maße vorhanden? Die Studie formuliert zudem im Folgenden einige Empfehlungen, was getan werden kann, um die Entwicklung von Future Skills mittels Weiterbildung und Bildungspartnerschaften zu fördern und damit Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Die Rankings als Ergebnisse der Befragung sind natürlich dynamisch, das heißt, dass in einigen Jahren bestimmte Kompetenzen an Bedeutung gewinnen oder verlieren und dass auch weitere Skills hinzukommen können. Befunde zu Qualifikationsanforderungen und Berufsveränderungen sind naturgemäß immer nur begrenzt verlässlich, da die untersuchten Entwicklungen noch im Gange sind (vgl. Dehnbostel 2020, S. 22). Die hohe Bedeutung an überfachlichen Kompetenzen legt jedoch nahe, dass diese grundlegend für die Bewältigung des Wandels und das Erlernen tiefgreifender fachlicher Skills sind und voraussichtlich auch für einen längeren Zeitraum bedeutsam bleiben.

Unternehmen aller Branchen und insbesondere der Metall- und Elektroindustrie müssen auf aktuelle Megatrends reagieren, um zukünftig wettbewerbsfähig zu sein: Insbesondere Digitalisierung, Dekarbonisierung und demografischer Wandel; aber auch die bereits angesprochenen globalen Krisen und weitere Megatrends erweisen sich als entscheidende Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt. Diese Herausforderungen konkretisieren sich als Fachkräftemangel, in Veränderungen der Kundenbedürfnisse, bei der Einführung neuer Technologien sowie in einem erhöhten Kostendruck und Wettbewerb. Dies führt zur Notwendigkeit, wo möglich, bestehende Geschäftsmodelle und -prozesse anzupassen und wo nötig, neue Geschäftsmodelle und -prozesse zu entwickeln.

Es geht im Kern darum, die für die Wertschöpfung notwendigen Kompetenzen in ausreichender Qualität und Quantität vorzuhalten bzw. zu entwickeln, um zukunftsfähig zu bleiben. Dabei besitzen Future Skills hervorgehobene Bedeutung, da sie die Kompetenzen darstellen, die zukünftig die Handlungsfähigkeit nicht nur der betreffenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter selbst, sondern auch der betreffenden Unternehmen sicherstellen sollen. Insoweit der Fachkräftemangel die Rekrutierung externer Arbeitskräfte erschwert oder häufig gar unmöglich macht, ist für die Unternehmen ihr aktuelles Personal von zentraler Bedeutung, um notwendige Future Skills zu entwickeln (vgl. Flemnitz/Hansen 2013). Hierfür bedarf es zukunftsfähiger Strategien der Personalbindung und -entwicklung sowie passender Tätigkeitsprofile. Es gilt, im Rahmen einer strategischen Personalentwicklung für anstehende Transformationsprozesse die aktuell Beschäftigten mit Blick auf die Zukunft zu sehen – hierfür spielen branchenbezogene Kompetenzprofile sowie regionale Standortfaktoren eine große Rolle. In der Zusammenfassung der Ergebnisse ergeben sich wie auch in branchenübergreifenden Studien *überfachliche Kompetenzen* mit Abstand als wichtigste Skills, gefolgt von grundlegenden *digitalen Kompetenzen*. Sie nehmen auch deshalb einen besonderen Stellenwert ein, weil es sich um Basiskompetenzen für Veränderungsbewältigung und die Entwicklung von spezifischeren Future Skills handelt. Sie können (mit Bezug auf das Future-Skills-Framework, vgl. Winde et al. 2021) als Kompetenzen verstanden werden, die es braucht, um neue Technologien in konkrete Produktionsabläufe zu integrieren und für alle Beteiligten verständlich zu machen.

Konsequenzen und Empfehlungen

Welchen Kompetenzclustern konkret die größte Relevanz beigemessen wird, ist sehr eindeutig. Im überfachlichen Bereich handelt es sich insbesondere um *Organisationsfähigkeit, Flexibilität, Zielorientierung, Kundenorientierung, Resilienz, Eigeninitiative und Problemlösungsfähigkeit*. Mit Blick auf die **digitalen Schlüsselkompetenzen** sind es v.a. *Grundlegende IT-Fähigkeiten, Digitale Kollaboration & Interaktion* und *Digital & Data Literacy*. Für die Entwicklung dieser Kompetenzcluster in den oberen Rängen fällt auf, dass sie in der Regel bereits hohe Ausgangswerte aufweisen und weiter umfangreichen Bedeutungszuwachs erfahren. Ihre Relevanz für die systematische Planung und Erweiterung der Qualifizierungspraxis ist offensichtlich.

Dabei erscheint es aber auch wichtig, einen gezielteren Blick auf die Skills aus den Kategorien **Industriekompetenzen** oder **Technologische Kompetenzen** zu werfen. Die verschiedenen Industriekompetenzen tauchen, wie zu erwarten, in der Regel jeweils nur in einigen Industriezweigen und in geringerer Ausprägung auf. Sie sind nicht für eine größere Menge an Beschäftigten relevant, sondern für wenige Spezialistinnen und Spezialisten oder werden direkt an externe Dienstleister ausgelagert, wie Gespräche mit den Befragten ergaben. Da auch hier innerhalb der Befragung ein zunehmender Bedarf erwartet wird, ist es naheliegend, dass in eine gezielte Weiterbildung investiert werden muss, allerdings muss es sich in diesem Falle um stark spezialisierte und individualisierte Angebote handeln. Ein Beispiel hierfür wäre das durchaus als bedeutsam erachtete Thema *Cybersecurity*, das im Ranking eher niedrig eingestuft wurde.

Hinsichtlich der als besonders notwendig erachteten **technologischen Kompetenzen**, schafft es die *Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen* aktuell wie in der prognostizierten Bedarfsentwicklung in drei der vier genauer betrachteten Industriezweige auf einen der beiden ersten Ränge, *Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien* immerhin noch auf einen der ersten drei Ränge. Im Bereich der *Industriekompetenzen* sind in erster Linie die Kompetenzcluster *Industrial* und *Electrical Engineering* für eine größere Mitarbeitergruppe bedeutsam.

Die vorliegende Studie berücksichtigt standortspezifische Ausprägungen und Wirkungen, die sich von den Entwicklungen in anderen Bundesländern unterscheiden können. Aktuelle Entwicklungen scheinen in der Region Berlin-Brandenburg stärker auf einen Wandel von Produktionsprozessen infolge der Digitalisierung hinzuweisen. Qualifizierungsmaßnahmen in und um Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie in der Region sollten sich darauf ausrichten, in den kommenden fünf Jahren die in den Rankings hervorgetretenen spezifischen (zukünftigen) Kompetenzen gezielt zu entwickeln. Was muss – insbesondere mit Blick auf Bildung – getan werden, damit dies gelingen kann? Die Studie identifiziert auf Basis der Umfrage und geführter Gespräche einige zentrale Handlungsfelder, die in diesem Zusammenhang erfolgsentscheidend sind:

1	Ein strategisch ausgerichtetes Kompetenzmanagement auf betrieblicher Ebene,
2	die Entwicklung einer zukunftsorientierten Lernkultur,
3	die Flexibilisierung und Individualisierung von Bildungsangeboten,
4	eine passende technische Umsetzung und Implementierung,
5	integrative und anwendungsbezogene Angebote,
6	soziale Kollaboration und Unterstützung der Lernenden sowie
7	die Nutzung von Bildungspartnerschaften und Netzwerken.

Konsequenzen und Empfehlungen



Abbildung 17: Zukunftsfähigkeit durch Kompetenzentwicklung.
Quelle: Eigene Darstellung.

Strategisches Kompetenzmanagement

Betrachtet man das Handlungsfeld des Kompetenzmanagements genauer, so ist sowohl mit Blick auf die Unternehmenslandschaft als auch auf die Beschäftigten eine Ungleichzeitigkeit der Entwicklung zu berücksichtigen: Wer steht mit Blick auf die Entwicklung von Future Skills gerade wo? Es bleiben auf Grundlage einer allgemeinen Erhebung wichtige Parameter des Bedarfs unsichtbar, die nur auf *betrieblicher* Ebene ermittelt werden können: *Welche* Kompetenzen werden an *welcher Stelle*, in *welchem Umfang*, zu *welchem Zeitpunkt* und in *welcher Form* für die betrieblichen Prozesse bei den Beschäftigten gebraucht? Diese Fragen sind Teil eines systematischen Kompetenzmanagements, um zu ermitteln, welche Kompetenzen bereits im Unternehmen vorhanden sind, aber auch um bestehende und benötigte Kompetenzen abzugleichen und zu versuchen, die Lücken durch gezielte Kompetenzentwicklung zu schließen.

Relativ neu ist dabei die Perspektive, auch Kompetenzen – oder entwickelbare Interessen – aus Bereichen zu identifizieren, die normalerweise nicht betrachtet werden, etwa weil sie bislang nur im privaten Bereich der Beschäftigten sichtbar wurden. Darüber hinaus lohnt auch ein Blick über interne Bereichsgrenzen: So sollte nach Kompetenzen, die in einem bestimmten Geschäftsbereichen benötigt werden, auch in anderen Belegschaftsgruppen gesucht werden, auch wenn diese Suche ressourcenintensiv sein kann.

Insbesondere mit Blick auf sehr spezifische Kompetenzen im technologischen Bereich, betonten die Gesprächspartnerinnen und -partner aus den Unternehmen, dass zwar ein dringender Bedarf an Kompetenzentwicklung für Spezialistinnen und Spezialisten bestehe, aber hierfür oft nur begrenzte Ressourcen und nur wenige passende Weiterbildungsangebote zur Verfügung stünden – insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Zur Deckung von Kompetenzlücken werden jeweils komplexe Entscheidungen getroffen auf Basis der Frage: *Buy, Borrow or Develop?*.

Konsequenzen und Empfehlungen

Umso herausfordernder aber auch gewinnbringend erscheinen agile Herangehensweisen und Methoden wie Hackathons (kollaborative Veranstaltungen, bei denen in funktionsübergreifenden Teams innerhalb einer vorgegebenen Zeit an konkreten Problemstellungen gearbeitet wird), Barcamps (Unkonferenzen, in denen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter selbst Themen festlegen und gemeinsam bearbeiten) oder Learning Challenges (betriebsinterne Wettbewerbe oder Gewinnspiele), die Beschäftigte motivieren, ihr Wissen zu teilen, Kompetenzen zu nutzen und miteinander in Austausch zu treten (vgl. Sauter et al 2018).

Zukunftsorientierte Lernkultur

Kompetenzentwicklung und betriebliches Lernen sind sehr stark mit der Strategie und den Werten des Unternehmens verknüpft. Kompetenzentwicklungsmaßnahmen sollten ein fester Bestandteil jeder Digitalisierungsstrategie sein und (als Teil eines Change-Prozesses) mit einem Kulturwandel im Unternehmen einhergehen. Dieser Kulturwandel beinhaltet ein Empowerment der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Eigenverantwortung fördern und stärken), eine innovationsfreundliche Unternehmenskultur (vgl. Kaschka 2021, S. 4642), das Schaffen von Anreizen und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung, die Bereitstellung von Ressourcen für diese Entwicklungsprozesse und die Realisierung neuer Ideen sowie eine positive Fehlerkultur, die Fehler als Lerngelegenheiten begreift.

Dazu ist es notwendig, auch die Betriebsräte frühzeitig mit einzubeziehen, da es sich bei der Durchführung betrieblicher Bildungsmaßnahmen um ein mitbestimmungspflichtiges Thema handelt und ein konstruktiver Dialog Grundlage für Verständnis und Akzeptanz der geplanten Maßnahmen und somit für den Erfolg der strategischen Personalentwicklung darstellt.

Neue Lösungsansätze für die betriebliche Bildung benötigen einen integrierten Prozess aus Lernen und Arbeiten, flexible Arbeitsstrukturen und regelmäßiges Feedback. Schließlich sind Antworten auf die Frage zu finden, wie Betriebe die Lernbereitschaft ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter fördern können. Wie werden sie etwa zum eigenständigen Lernen motiviert?

Aufgrund des Fachkräftemangels ist es zentral, mit den vorhandenen Arbeitskräften zu arbeiten, diese also zu entwickeln und zu binden. Zugleich besteht die Notwendigkeit, Kompetenzentwicklung unter den Bedingungen von Zeitdruck und sich schnell verändernden Anforderungen voranzutreiben. Typisch für Change-Prozesse herrscht auch bei den Beschäftigten Unsicherheit. Es müssen Umgangswege für verschiedene Entwicklungsprognosen und Motivationslagen – des (nicht) Wollens bzw. (nicht) Könnens – gefunden werden (vgl. Biele Mefebue 2013). Eine große Herausforderung stellt dabei insbesondere die Motivation und Befähigung der Beschäftigten zum eigenverantwortlichen, autonomen Lernen dar.

Dies erfordert, dass das Lernen in der Organisation entsprechend gestaltet sein muss. Grundvoraussetzungen für die Lernmotivation Erwachsener sind die Erwartung eines konkreten Nutzens für den Lernenden durch das Erlernte, eine Unterstützung der Lernenden durch das betriebliche Umfeld (Vorgesetzte, Kolleginnen und Kollegen, Betriebsklima) und die Möglichkeit, die neu erworbenen Kompetenzen auch einsetzen zu können sowie die Überzeugung von den eigenen Fähigkeiten, diesen Nutzen auch erreichen zu können.

Bob Mosher und Conrad Gottfredson sprechen darüber hinaus von den sogenannten „five moments of learning need“ (vgl. Gottfredson und Mosher 2011, S. 37 f.), die (erwachsene) Menschen zum Lernen motivieren:

- *New* (etwas Neues lernen)
- *More* (Wissen über etwas vertiefen und erweitern)
- *Apply* (bereits Erlerntes auf eine konkrete Situation anwenden)
- *Solve* (auftretende Probleme lösen)
- *Change* (in Folge von Veränderungen eine neue Herangehensweise erlernen und bereits verinnerlichte Fertigkeiten und Verhaltensweisen ändern)

Während die ersten beiden dieser Bedarfsmomente sich noch am ehesten über formelle Lernangebote (wie Lehrgänge oder Seminare) oder E-Learning-Angebote lösen lassen, finden die anderen überwiegend durch informelle Lernprozesse statt, also beim Lernen im Prozess der Arbeit oder durch projektbezogenes Lernen. Dieses informelle Lernen macht den Großteil des beruflichen Lernens aus und ist für die Entwicklung berufsbezogener Kompetenzen von entscheidender Bedeutung.

Konsequenzen und Empfehlungen

Häufig wird es von den Betroffenen gar nicht als Lernen im engeren Sinne empfunden, da konkrete Situationen und Herausforderungen im Fokus stehen, die es zu bewältigen gilt.

Bereits in den 90er Jahren stellten Lombardo und Eichinger ihr bis heute vielzitiertes 70-20-10-Modell auf, wonach Lernen im Arbeitskontext zu 70 % durch informelles, auf Erfahrung basierendes Lernen stattfindet, zu 20 % durch den Austausch mit anderen und nur zu 10 % durch formale Bildungsangebote wie Seminare, Trainings, E-Learning-Angebote etc. (vgl. Lombardo & Eichinger 2006). Aus- und Weiterbildung muss deshalb neu gedacht und es müssen Konzepte entwickelt werden, um auch informell erworbene Kompetenzen zu berücksichtigen, gezielt auszubauen und das Lernen im Arbeitsalltag zu verankern. Laut Peter Dehnbestel sind „arbeitsintegriertes Lernen und betriebliche Lernorte, Lernräume und Selbstlernarchitekturen Eckpfeiler einer zukunftsorientierten beruflich-betrieblichen Qualifizierung und Weiterbildung“ (Dehnbestel 2020, S. 31). Die Herausforderung besteht allerdings darin, gezielt solche Lerngelegenheiten zu schaffen und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu deren Nutzung anzuregen, ohne dass sie als zusätzliche Belastung empfunden werden oder die Arbeitsprozesse selbst darunter leiden.

Flexibilisierung und Individualisierung

Um diese Verankerung zu ermöglichen und den Bedürfnissen und Anforderungen der Lernenden und der Unternehmen gerecht zu werden, sind flexible und möglichst individuell zugeschnittene Angebote notwendig. Umfangreichere Formate „off the job“ (also entkoppelt vom eigentlichen Arbeitsprozess und -umfeld) sind für viele Unternehmen wenig attraktiv, da die betreffenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in dieser Zeit aus den Produktionsprozessen herausgerissen werden, was in Zeiten des Fachkräftemangels nur schwer kompensierbar ist. Zeitlich und örtlich flexible und kurze Formate (wie Lernvideos, Web Based Trainings, aber auch die Nutzung von Virtual und Augmented Reality) sind aus Unternehmenssicht attraktiver. Dabei sind die oft gewünschten Learning Nuggets (also kurzformatige kleine „Lernhäppchen“) allein für umfangreichere Kompetenzentwicklungsmaßnahmen natürlich nicht ausreichend, können jedoch nützliche Bestandteile davon darstellen. Nicht zuletzt die Erfahrungen aus der Pandemie haben zu-

dem die Akzeptanz digitaler Lernformate deutlich verstärkt und diese im Kontext von New Work zu einem unverzichtbaren Bestandteil der betrieblichen Weiterbildung werden lassen.

Die Studie zeigte deutlich auf, dass die benötigten Kompetenzen in den verschiedenen befragten Unternehmen unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Beschäftigte hinsichtlich ihres Alters, ihrer (Lern-) Erfahrungen, kulturellen Hintergründe, Lernbedürfnisse, Lebenssituation und Motivation stark unterscheiden können – Belegschaften werden immer diverser, da aufgrund des Fachkräftemangels auch vermehrt neue Zielgruppen rekrutiert werden, was Chancen und Herausforderungen nicht nur für die betriebliche Bildungspraxis, sondern auch die Gesellschaft als Ganzes mit sich bringt (vgl. Bührmann 2020). Zudem unterscheiden sich auch die Unternehmen selbst hinsichtlich ihrer Größe, ihrer konkreten Arbeitsabläufe und -strukturen, des Grades der Umsetzung von Veränderungsprozessen und ihrer aktuellen Herausforderungen.

Maßgeschneiderte Angebote tragen dieser Tatsache Rechnung, da sich Inhalte und Formate an den Bedingungen und Erfordernissen der Lernenden und Unternehmen ausrichten. Dies bestätigt auch eine aktuelle Bitkom-Studie, in der individualisierten Formaten ein höherer Lernerfolg attestiert wird, insbesondere mit Blick auf Lerntransfer und Performanz (vgl. Bitkom 2018).

Gleichwohl zeigte ebendiese Studie auf, dass aktuell standardisierte Formate trotz des erkennbaren Trends zur Individualisierung noch deutlich dominierten. Dies ist sicher auf den höheren Aufwand für individualisierte Angebote zurückzuführen und darauf, dass Standardformate für eher wissensbasierte Themen durchaus geeignet sind. Für kompetenz- und damit handlungsorientierte Lernziele kann der erhöhte Aufwand dennoch lohnenswert sein, da genau in diesen Bereichen Standardformate an ihre Grenzen stoßen.

Passende technische Umsetzung und Implementierung

In den Vorgesprächen zur Online-Befragung zeigte sich, dass digitale Angebote in vielen Unternehmen genutzt und zum Teil in eigene Lernplattformen eingebunden werden (z. B. die „My Learning World“ von Siemens). Wenngleich dies im Rahmen der Online-Umfrage nicht mit abgefragt wurde,

Konsequenzen und Empfehlungen

so ist jedoch davon auszugehen, dass die Nutzung digitaler Lernangebote im Kreis der befragten Unternehmen unterschiedlich stark ausgeprägt ist und vermutlich (noch) nicht alle über eigene Lernmanagementsysteme verfügen.

Im Diskurs über Personalentwicklung und betriebliches Lernen taucht immer häufiger der Begriff der „Lernökosysteme“ auf. Dies meint dynamische Umgebungen, in denen verschiedene Akteure, Ressourcen und Technologien miteinander interagieren, um Lernprozesse zu unterstützen. Ein Lernökosystem geht über traditionelle Lernansätze hinaus, indem es ein ganzheitliches und vernetztes Umfeld schafft, das Lernende, Lehrkräfte, Expertinnen und Experten, Lernmaterialien und Lernwerkzeuge miteinander verbindet. Lernökosysteme nutzen oft digitale Technologien und Plattformen, um den Zugang zu Lernressourcen zu erleichtern und interaktive Lernumgebungen zu schaffen. Diese können E-Learning-Plattformen, Online-Kurse, virtuelle Klassenzimmer, Diskussionsforen, soziale Netzwerke und kollaborative Werkzeuge umfassen. Durch den Einsatz von Datenanalyse, maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz können Lernökosysteme auch personalisiertes Lernen, Feedback und Bewertung sowie fortgeschrittene Analysen des Lernfortschritts ermöglichen und Teil eines ganzheitlichen Kompetenzmanagements sein.

Auch wenn der Ansatz der Etablierung von Lernökosystemen recht komplex ist und Zeit benötigt, lohnt es sich beim Einsatz digitaler und kollaborativer Tools, Medien und Plattformen dahingehend zu hinterfragen, wie diese ein ganzheitliches Kompetenzmanagement im Unternehmen gezielt unterstützen können.

Integrative und anwendungsbezogene Angebote

Im Transferworkshop zur Diskussion der Umfrageergebnisse kam die Frage nach der bestmöglichen Unterstützung gerade der überfachlichen Kompetenzen auf. Dabei wurde von den anwesenden Unternehmensvertreterinnen und -vertretern betont, dass solche Qualifizierungsangebote eher integrativ – in Verbindung mit der Vermittlung fachlicher Inhalte – gedacht werden sollten. Die Entwicklung der überfachlichen Kompetenzen und auch die digitalen Schlüsselkompetenzen könnte dabei durch die Nutzung entsprechender Methoden gewissermaßen begleitend erfolgen. Dies wäre beispielsweise im Rahmen von *Social Blended Learning* Formaten möglich. Dabei werden verschiede-

ne Lernmethoden und -medien sowie ein Praxisprojekt in einem Lernarrangement kombiniert (Blended Learning) und durch die Nutzung von Social Software (internetbasierte Kommunikations- und Kollaborationsinstrumente) die Interaktion und gemeinsame Bearbeitung von Inhalten durch die Teilnehmenden unterstützt. Hierbei könnten bereits im Unternehmen vorhandene Angebote und Medien gezielt genutzt und eingebunden werden. Durch den Austausch und die Bewältigung eines herausfordernden Praxisprojekts werden darüber hinaus auch die vorhandenen Vorkenntnisse der Lernenden aktiviert und das konkrete anwendungsbezogene, lösungsorientierte Lernen sowie der konstruktive Umgang mit Veränderungen trainiert (vgl. Sauter et al. 2018, S. 199 ff.).

Integrative Angebote können aber nicht nur fachliche Inhalte mit überfachlichen Skills, sondern auch analoges und digitales sowie formelles und informelles Lernen miteinander verknüpfen. Sie sind anwendungs- und praxisbezogen, indem konkrete Themen oder ganze Projekte aus der betrieblichen Praxis bearbeitet werden.

Soziale Kollaboration und Unterstützung der Lernenden

Digitale Kollaboration & Interaktion gehörten in der Umfrage zu den besonders gefragten Skills, die zudem einen hohen Zuwachs erfahren. Das Thema Kollaboration spielt aber auch in Lernprozessen eine große Rolle, wie das bereits angesprochene 70-20-10-Modell und der Ansatz des Social Blended Learning unterstreichen. Lernen ist zwar einerseits ein individueller Prozess, der Motivation, Bereitschaft und Interesse der Lernenden erfordert, um erfolgreich zu sein; andererseits können Lernende durch soziale Interaktion und Kollaboration voneinander lernen, unterschiedliche Perspektiven einnehmen, ihre sozialen und kommunikativen Fähigkeiten verbessern und sich gegenseitig motivieren. Dies kann das Lernen effektiver und angenehmer gestalten und die Entwicklung von Teamarbeit und zwischenmenschlichen Fähigkeiten fördern. Das gilt nicht nur innerhalb des Unternehmens, sondern auch über Unternehmensgrenzen hinweg.

Konsequenzen und Empfehlungen

Die Nutzung eines begleitenden Coachings – auf individueller oder auf Teamebene – ist in diesem Zusammenhang hilfreich, um die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dabei zu unterstützen, ihr volles Potenzial zu entfalten und sich kontinuierlich weiterzuentwickeln. Es kann den Lernenden dabei helfen, klare Ziele für ihren Lernprozess zu definieren und zu verfolgen sowie Hindernisse zu überwinden. Sie bekommen die Möglichkeit zu Feedback und Reflexion und werden insbesondere bei der Umsetzung des Gelernten in der Praxis unterstützt. Dies ist insbesondere deshalb hilfreich, weil innovative Ideen sonst mitunter an den Gegebenheiten des betrieblichen Alltags oder mangelndem Support der Vorgesetzten scheitern.

Zuverlässige Bildungspartnerschaften und Netzwerke

Nicht nur die sinkende Halbwertszeit des Wissens und die Geschwindigkeit technologischer Veränderungen führen dazu, dass der Prozess des Lernens niemals abgeschlossen ist. Auch die Einbindung der Lernenden in Netzwerke, in denen Wissen und Erfahrungen geteilt werden, haben zur Folge, dass Lernen sich zu einem lebenslangen Prozess entwickelt, der flexibel, partizipativ und vernetzt stattfindet (vgl. acatech 2016b, S. 33).

Aus den Gesprächen mit den befragten Unternehmen ergab sich, dass insbesondere größere Unternehmen häufig über eigene Akademien und/oder interne Abteilungen verfügen, die sich mit konkreten Lösungsansätzen für die interne Weiterqualifizierung – insbesondere im technologischen Bereich – beschäftigen, wie der *Digital Factory Campus* von Mercedes-Benz beispielhaft zeigt. Die Zusammenarbeit mit externen Bildungspartnern erfolgt hier eher punktuell für spezifische Themen, die intern nicht abgedeckt werden können. In Unternehmen ohne größere Weiterbildungsabteilungen werden externe Angebote aber auch in umfangreicherem Maße genutzt – bei der Buchung von Trainingsangeboten oder der Nutzung vorgefertigter E-Learning-Inhalte (z. B. bei LinkedIn-Learning oder Udemy).

Der Weiterbildungsbedarf hat sich nicht nur hinsichtlich der Weiterbildungsgegenstände verändert, sondern, wie oben erwähnt, auch ganz wesentlich hinsichtlich der gegenstandsadäquaten und (von Beschäftigten und Unternehmen) gewünschten Formate: Hin zu einer Diversifizierung der Lernorte (Präsenz, digital, hybrid) sowie praxisinteg-

riertem und autonomem Lernen. Dabei treten Lernformate (stärker informelles Lernen) und erwünschte Outcomes (nicht nur Kompetenzen, sondern auch deren Anerkennung) zunehmend in ein Spannungsfeld – beispielsweise zwischen Diversifizierung (mit Blick auf Formate, Inhalte, Methoden und Struktur) und Standardisierung (Anerkennung, Zertifizierung, Vergleichbarkeit). Hier ist die Zusammenarbeit zwischen Akteuren aus der Personalpraxis einerseits und aus der beruflichen Aus- und Weiterbildungspraxis andererseits gefragt. Aber auch die erforderliche Vielfalt an Lernformaten und Outcomes verweist darauf, dass überbetriebliche und teilweise auch außerbetriebliche Bildungsangebote unerlässlich sind. Entsprechend verändert sich die Weiterbildungslandschaft, etwa durch neue Angebote von digitalen Anbietern. Damit wird die Bandbreite an möglichen Bildungsangeboten und -partnern sehr viel breiter, aber auch schwerer überschaubar und in gebotener Quantität wie Qualität schwer einschätzbar.

Unternehmen stehen vor der Herausforderung, angesichts der Flut an Angeboten und Kooperationsmöglichkeiten den Überblick zu behalten und geeignete Bildungspartner zu wählen, die verlässlich sind sowie möglichst flexible und passgenaue Angebote bieten. Angesichts der Unübersichtlichkeit des Marktes ist hier Transparenz und Vergleichbarkeit gefragt. Die potenziellen Bildungspartner haben wiederum die Herausforderung, Angebote zu entwickeln, die einerseits möglichst individuell, andererseits möglichst skalierbar sein müssen, um wirtschaftlich zu sein.

Um angemessene Lösungen für die Förderung von Future Skills zu entwickeln, müssen teilweise neue Lösungsansätze gesucht werden. Dies fordert von den Unternehmen genau wie von deren Bildungspartnern eine Abkehr vom „Lernen auf Vorrat“ hin zum Schaffen von Lehr- und Lernräumen – nicht nur im physischen Sinne, sondern als Ermöglichungsrahmen auch durch die Schaffung von „differenzierten Lernarrangements aus formellem und informellem Lernen in Verbindung mit verschiedenen Lernformen, Sozialformen, Medien und vielfältigen Kommunikations- und Dokumentationsmöglichkeiten“ (Erpenbeck & Sauter 2013, S. 42–43). Dabei sollten alle Akteure der Bildungspartnerschaft eng zusammenarbeiten, um gemeinsam erfolgreich zu sein.

Konsequenzen und Empfehlungen

Eine denkbare Lösung stellt dabei die Vernetzung mit anderen Unternehmen dar – Lernen im Verbund mit anderen, um Synergien zu nutzen, andere Blickwinkel mit einfließen zu lassen und gemeinsam die benötigten Zukunftskompetenzen zu entwickeln.

Gerade wenn es um Weiterbildungsangebote für Spezialistinnen und Spezialisten geht, wüssten sich die Unternehmen im Transferworkshop eine bessere Vergleichbarkeit, um die Entscheidungsfindung für die passenden Angebote zu erleichtern. Dabei könnte eine spezialisierte Bildungsberatung oder ein gezieltes Empfehlungsmanagement helfen. Auch das Thema Zertifizierung spielt in diesem Zusammenhang eine Rolle: Zwar steht in der Regel die praktische Handlungsfähigkeit im Vordergrund, sodass klassische Weiterbildungszertifikate an Bedeutung verlieren. Zugleich werden Zertifikate als Möglichkeit gesehen, Angebote transparent, durchlässig und miteinander vergleichbar zu machen und qualitative Mindeststandards sicherzustellen.

Bildungspartnerschaften könnten also sowohl mit anderen Unternehmen als auch mit Wissenschaft, Verbänden und Bildungsanbietern geschlossen werden, wobei die Partner nicht nur bei der Entwicklung von Future Skills, sondern auch generell bei der Neuorganisation des Lernens im Unternehmen (z. B. durch Beratung, Coaching oder Kuratieren von externen Inhalten) oder bei der Überprüfung von Kompetenzen unterstützen können.

Generell lässt sich festhalten, dass die Entwicklung von Zukunftskompetenzen im Unternehmen Teil eines Veränderungsprozesses ist, der nur gemeinsam mit allen Beteiligten realisiert werden kann. Neben einem gelungenen Praxistransfer, interner und externer Vernetzung sowie den passenden Formaten spielt es also eine wichtige Rolle, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neugierig auf Veränderungen zu machen und deren Notwendigkeit und Konsequenzen für alle Stakeholder nachvollziehbar werden zu lassen. Gemeinsam kann und wird Kompetenzaufbau gelingen, wenn man partnerschaftlich an der Bewältigung der Veränderungsherausforderungen arbeitet.

8 | Literatur- und Abbildungsverzeichnis

Literaturverzeichnis

- acatech (Hrg.) (2016a): Die digitale Transformation gestalten. Was Personalvorstände zur Zukunft der Arbeit sagen. Ein Stimmungsbild aus dem Human-Resources-Kreis von acatech und Jacobs Foundation. Hg. v. acatech. München (Acatech IMPULS).
- acatech (Hrg.) (2016b): Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze. Hg. v. acatech. München (Acatech POSITION).
- acatech (Hrg.) (2016c): Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0. Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen. München.
- Biele Mefebue, Astrid (2013): Die soziale Konstruktion des impliziten Arbeitsvertrages: Entwicklung und sozioökonomische Bedingungen. Göttingen: Universitätsverlag.
- Bitkom e.V. (Hrg.) (2018): Weiterbildung im Kontext aktueller Herausforderungen und Trends. Unter Mitarbeit von Michel Achenbach, Claudia Wagner und Philip Arau. Berlin.
- Bonin, Holger (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht, Kurzexzerpt Nr. 57. Hg. v. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Mannheim (Forschungsbericht, 455).
- Bühmann, Andrea D. (2020): Reflexive Diversitätsforschung. Eine Einführung anhand eines Fallbeispiels. Opladen / Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Davenport, Thomas H.; Kirby, Julia (2016): Only humans need apply. Winners and losers in the age of smart machines. First edition. New York: Harper Business.
- Davies, Anna; Fidler, Devin; Gorbis, Marina (2011): Future Work Skills 2020. Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute. Palo Alto: Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute.

- Dehnbostel, Peter: Lernorte, Lernräume und Lernarchitekturen in der digitalen Transformation der Arbeit. In: Götz Richter (Hg.): Lernen in der digitalen Transformation. Wie arbeitsintegriertes Lernen in der betrieblichen Praxis gelingt. 1. Auflage 2020, Stuttgart: Schäffer-Poeschel. S. 19-34.
- Ehlers, Ulf-Daniel; Kellermann, Sarah A. (2019): Future Skills - The Future of Learning and Higher education. Results of the International Future Skills Delphi Survey. Karlsruhe.
- Erpenbeck, John; Sauter, Werner (2013): So werden wir lernen! Kompetenzentwicklung in einer Welt fühlender Computer, kluger Wolken und sinnsuchender Netze. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.
- Erpenbeck, John; Sauter, Werner (2018): Betriebliche Bildung in mittelständischen Unternehmen. Ein Geschäftsmodell im Zeitalter der Digitalisierung. In: Volker Heyse, John Erpenbeck, Stefan Ortman und Stephan Coester (Hg.): Mittelstand 4.0 - eine digitale Herausforderung. Führung und Kompetenzentwicklung im Spannungsfeld des digitalen Wandels. Münster / New York: Waxmann (Kompetenzmanagement in der Praxis, Bd. 11), S. 110-134.
- Flemnitz, Sascha J. / Hansen, Katrin (2013): Personalrekrutierung unter Einsatz externer Dienstleister; in: Pepels, W. / Bröckermann, R. (Hg.): Handbuch Personalgewinnung. 2. Auflage; erschienen in der Reihe: Das neue Personalmarketing – Employee Relationship Management als moderner Erfolgstreiber. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Oxford.
- Graf, Nele; Gramß, Denise; Edelkraut, Frank: Agiles Lernen. Neue Rollen, Kompetenzen und Methoden im Unternehmenskontext. 3. Auflage. Freiburg / München / Stuttgart: Haufe Lexware 2022.
- Gottfredson, Conrad; Mosher, Bob (2011): Innovative performance support. Strategies and practices for learning in the workflow. New York: McGraw-Hill.

- Heppe, Christian (2022): DGFP // Wissenswert. Die Sieben Erfolgsfaktoren für die Workforce Transformation im industriellen Mittelstand. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Personalführung.
- Kaschka, Uwe; Kirch, Johannes (2021): Humancentered innovation management - Derivation of a new academic education approach. In: iCERi2021 Proceedings. 14th annual International Conference of Education, Research and Innovation. Online Conference. 8-9 November, 2021. S. 4642-4648.
- Kaufmann, Axel; Zinke, Gert; Winkler, Florian (2021): Evaluation der Zusatzqualifikationen und der neuen integrativen Berufsbildposition der industriellen Metall- und Elektroberufe sowie des Berufs Mechatroniker/-in. Entwicklungsprojekt: Zwischenbericht. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). Online verfügbar unter https://www.bibb.de/dienst/dapro/daprodocs/pdf/zw_22322.pdf, zuletzt geprüft am 19.03.2023.
- Klier, Mathias; Heinrich, Bernd; Klier, Julia; Brasse, Julia; Förster, Maximilian; Hühn, Philipp; Moestue, Lars (2021): Future Skills: Welche Kompetenzen für den Standort Baden-Württemberg heute und in Zukunft erfolgskritisch sind. Hg. v. Agentur Q - Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. Stuttgart. Online verfügbar unter https://www.agenturq.de/wp-content/uploads/2021/10/2109091_Broschu%CC%88re-Future-Skills_FINAL.pdf, zuletzt geprüft am 19.03.2023.
- Krumm, Stefan; Mertin, Inga; Dries, Christian (2012): Kompetenzmodelle. Göttingen: Hogrefe (Praxis der Personalpsychologie, 27).
- Lombardo, Michael M.; Eichinger, Robert W. (2006): The career architect development planner. An expert system offering 103 research-based and experiencetested development plans and coaching tips for: learners, managers, mentors, and feedback givers. 4. Aufl. Minneapolis, MN: Lominger.
- Mackey, Richard H. Sr. (1992): Translating Vision into Reality. The Role of the Strategic Leader. Hrsg.: Journal of Management Development. Band 11, Nr. 6, S. 4-12.
- Niemeier, Joachim (2017): Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. In: John Erpenbeck und Werner Sauter (Hg.): Handbuch Kompetenzentwicklung im Netz. Bausteine einer neuen Lernwelt. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 67-79.
- North, Klaus; Reinhardt, Kai; Sieber-Suter, Barbara (2018): Kompetenzmanagement in der Praxis. Mitarbeiterkompetenzen systematisch identifizieren, nutzen und entwickeln. Mit vielen Praxisbeispielen. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- North, Klaus; Sieber-Suter, Barbara (2017): Kompetenzmanagement im digitalen Wandel. In: John Erpenbeck und Werner Sauter (Hg.): Handbuch Kompetenzentwicklung im Netz. Bausteine einer neuen Lernwelt. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 591-608.
- Oberst, Christian; Voigtländer, Michael, 2020, Aufsteigerregionen in Deutschland - Go East! Eine empirische Analyse der Entwicklung deutscher Kreise, IW-Report, Nr. 20, Köln. Online verfügbar unter https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Aufsteigerregionen.pdf, zuletzt geprüft am 01.04.2023.
- Pechstein, Arndt: Hybrid Thinking - Zukunft neu denken in Zeiten exponentiellen Wandels. In: Spiegel et al. (Hrg.) (2021): Future Skills. 30 zukunftsentscheidende Kompetenzen und wie wir sie lernen können. München: Franz Vahlen. S. 20-27.
- Rat der Arbeitswelt (Hrg.) (2023): Transformation in bewegten Zeiten. Nachhaltige Arbeit als wichtigste Ressource. Berlin (Arbeitswelt-Bericht 2023).
- Sauter, Sauter, Roman; Sauter, Werner; Wolfig, Roland (2018): Agile Werte- und Kompetenzentwicklung. Wege in eine neue Arbeitswelt. Berlin: Springer Gabler. Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe (Hg.) (2022): Masterplan Industriestadt Berlin 2022-2026. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.berlin.de/industriestadt/masterplan-industriestadt-berlin/>, zuletzt geprüft am 19.03.2023.

Seufert, Sabine; Guggemos, Josef; Meier, Christoph; Helfritz, Kai H. (2019): Digitale Kompetenzen von Personalentwicklern. Digitale Reife und Augmentationsstrategien in der Personalentwicklung. Universität St. Gallen / scil; DGFP.

Seufert, Sabine; Meier, Christoph; Schneider, Christian; Schuchmann, Daniela, Krapf, Joël (2017): Geschäftsmodelle für inner- und überbetriebliche Bildungsanbieter in einer zunehmend digitalisierten Welt. In: John Erpenbeck und Werner Sauter (Hg.): Handbuch Kompetenzentwicklung im Netz. Bausteine einer neuen Lernwelt. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 429–447.

Spiegel, Peter; Pechstein, Arndt; Ternès von Hattburg, Anabel; Grüneberg, Annekathrin (Hrg.) (2021): Future Skills. 30 zukunftsentscheidende Kompetenzen und wie wir sie lernen können. München: Franz Vahlen.

Spöttl, Georg (2018): Industrie 4.0 – Veränderungen in der Arbeitswelt und Wirkungen auf Aus- und Weiterbildung. In: lernen & lehren 33 (129), S. 4–11.

Vuorikari, Riina; Kluzer, Stefano; Punie, Yves (2022): DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. With new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxemburg (Publications Office of the European Union, EUR 31006 EN).

Weiß, Yasmin Mei-Yee (2022): Weltbeste Bildung: Wie wir unsere digitale Zukunft sichern. Frankfurt a. M. / New York: Campus Verlag.

Winde, Mathias; Klier, Julia (2021): Future Skills 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel. Diskussionspapier 3. Hg. v. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. Stifterverband / McKinsey. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-2021>, zuletzt geprüft am 19.03.2023.

Winde, Mathias; Schröder, Jürgen (2018): Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen. Diskussionspapier 1. Unter Mitarbeit von Julian Kirchherr, Julia Klier und Cornels Lehmann-Brauns. Hg. v. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. Stifterverband / McKinsey. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen>, zuletzt geprüft am 19.03.2023.

Zukunftsinstitut (2021): Die Megatrends nach Corona: Zeit für eine Revision. Online verfügbar unter <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/megatrends-nach-corona-zeit-fuer-eine-revision/>, zuletzt geprüft am 19.03.2023.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Augmentationsstrategien	Seite 7
Abbildung 2:	Das Future-Skills-Framework	Seite 10
Abbildung 3:	Future-Skills-Cluster in 4 Kategorien	Seite 11
Abbildung 4:	Geschätzte Veränderung der Mitarbeiterzahl bis 2027	Seite 13
Abbildung 5:	Branchenverteilung der ausgewerteten Stichprobe	Seite 13
Abbildung 6:	Branchenübergreifendes Gesamtranking der fragten Future Skills	Seite 16
Abbildung 7:	Clusterung der Future Skills nach Zuwächsen und Qualifizierungsbedarf	Seite 17
Abbildung 8:	Future-Skills-Cluster mit besonderer Relevanz	Seite 18
Abbildung 9:	Future Skills der Kategorie Technologische Kompetenzen	Seite 19
Abbildung 10:	Future Skills der Kategorie Industriekompetenzen	Seite 20
Abbildung 11:	Future Skills der Kategorie Digitale Schlüsselkompetenzen	Seite 21
Abbildung 12:	Future Skills der Kategorie Überfachliche Kompetenzen	Seite 22
Abbildung 13:	Top 10 der 2027 bedeutendsten Future Skills in der Automobilindustrie	Seite 24
Abbildung 14:	Top 10 der 2027 bedeutendsten Future Skills in der Elektroindustrie	Seite 25
Abbildung 15:	Top 10 der 2027 bedeutendsten Future Skills im Maschinenbau	Seite 27
Abbildung 16:	Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster in der Metallindustrie	Seite 27
Abbildung 17:	Zukunftsfähigkeit durch Kompetenzentwicklung	Seite 30
Abbildung 18:	Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster nach Unternehmensgrößen	Seite 46

Wir danken dem Stifterverband für die freundliche Genehmigung der Verwendung der Abbildung des Future-Skills-Frameworks (Abbildung 2, S. 10) sowie der Agentur Q für die freundliche Genehmigung der Verwendung der Abbildung der Future-Skills-Cluster der Studie aus Baden-Württemberg (Abbildung 3, S. 11).

9 | Anhang

Fragebogen

Herzlich willkommen zur Online-Umfrage der Studie „Kompetenzen für die Zukunft der Arbeit in der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg“.

Vielen Dank, dass Sie dieses Projekt mit Ihrer Expertise unterstützen! Diese Umfrage richtet sich ausschließlich an Beschäftigte in Unternehmen, die Angaben zu Kompetenzen der gewerblich-technischen Facharbeitenden der Metall- und Elektroberufe in ihrem Betrieb machen können - bitte füllen Sie die Umfrage nicht aus, wenn Sie Vertreterin oder Vertreter eines Verbandes / Bildungsträgers / Ministeriums etc. sind. Die Beantwortung des Fragebogens wird circa 20-30 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen.

Selbstverständlich bitten wir Sie, im Fragenverlauf die Fragen nur zu den Berufen zu beantworten, für die Sie Aussagen treffen können. Sollten die abgefragten Kompetenzen für Ihren Betrieb nicht zutreffen oder Ihnen nicht bekannt sein, wählen Sie die Einstellung 0 %.

Das Projekt wird vom Institut für Bildungsprozessforschung und Bildungsmanagement in Zusammenarbeit mit der bbw Hochschule durchgeführt und durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Berlin-Brandenburg (VME) gefördert.

1. In welchem Industriezweig ist Ihr Unternehmen tätig?

Automobilindustrie
Elektrotechnik
Maschinenbau
Medizintechnik
Metallindustrie

in keinem der oben genannten Industriezweige, sondern:

2. In welcher Funktion bzw. in welchem Bereich sind Sie in Ihrem Unternehmen tätig?

Unternehmensleitung
Personalabteilung
Entwicklung
Produktion Betriebsrat

In keiner/m der oben genannten Funktionen/Bereiche, sondern:

3. Wie viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen aktuell?

4. Um wie viel Prozent wird sich die Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Ihrer Einschätzung nach in den nächsten fünf Jahren verändern?

Geben Sie den Wert in Prozent mit Vorzeichen an (z. B. + 20 % für ein Wachstum von 20 %):

5. Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihres Unternehmens an (diese wird für eine regionale Auswertung benötigt).

Die Postleitzahl meines Unternehmens lautet:

Fragebogen

IT-Infrastruktur & Cloud

(z. B. Rechenzentren- & Servermanagement, Systemintegration, Deployment, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Intelligente Hardware/Robotik

(z. B. Embedded Systems, Communications Systems/Technik, Hardware in the Loop, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Sensortechnik & IoT

(z. B. Integration Sensoren, Entwicklung Mikrosysteme, Datenübertragung, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Cybersecurity

(z. B. Firewall-Sicherheitssystem, Informationssicherheit/Verschlüsselung, Virtual Private Network, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Softwaregestützte Steuerung von Geschäftsprozessen
(z. B. Enterprise Resource Planning, Digitale Materialplanung & Materialbeschaffung, CRM, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Data Management

(z. B. Datenverarbeitung, Datenbanken- & Stammdatenmanagement, Messung/Management Datenqualität, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Nachhaltige & ressourcenschonende Technologien

(z. B. Green Technologie, Kreislaufwirtschaft, Umweltmanagement, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Design

(z. B. Visualisierung, UI/UX/Interaction Design, Webfrontentwicklung, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

9. Wie viel Prozent der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Ihrem Unternehmen verfügen Ihrer Einschätzung nach heute über folgende Industrie-Kompetenzen bzw. sollten in fünf Jahren darüber verfügen?

Industrial Engineering

(z. B. Maintenance, Technisches Zeichnen und Konstruieren, Automatisierung, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Fragebogen

Electrical Engineering

(z. B. Digitale Elektronik, Industrierobotik, Mikrotechnologie, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Alternative Antriebstechnologien

(z. B. Elektrische Motormanagementsysteme, Elektrische Antriebsstrangentwicklung, Energiespeicherung, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Assistiertes & autonomes Fahren

(z. B. Entwicklung von Fahrassistenzsystemen, Funktionale Sicherheit, Standardisierung der Softwarearchitektur von Fahrzeugen, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Pharmazeutische Produkt- & Verfahrensentwicklung

(z. B. Biopharmazie, Therapieentwicklung, Qualitätssicherung, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Entwicklung von Medizinprodukten

(z. B. Entwicklung medizinischer Geräte, Verfahrensentwicklung & Risikomanagement, Bildgebende Verfahren, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Biotechnologie

(z. B. Biochemische Analysen, Molekularbiologische Techniken, Genome Editing, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

Analytische Chemie

(z. B. Materialanalyse, Qualitätsmanagement in der chemischen Industrie, ...)

	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
heute											
in 5 Jahren											

10. Falls Sie eine Zusendung der Studienergebnisse wünschen, können Sie nun Ihre E-Mail-Adresse angeben. Die E-Mail-Adresse wird separat gespeichert und erlaubt keine Rückschlüsse auf die Angaben in der Studie.

Durch die Angabe einer E-Mail-Adresse stimmen Sie folgenden Datenschutzbedingungen zu.

Ich interessiere mich für die Ergebnisse dieser Studie und hätte gerne eine Zusendung der Ergebnisse per E-Mail.

Ich willige ein, vom Institut für Bildungsprozessforschung und Bildungsmanagement einmalig weitere Informationen zu den Ergebnissen der Studie Future Skills an die hier genannte E-Mail-Adresse zu erhalten. Meine E-Mail-Adresse wird zu diesem Zweck gespeichert. Falls Sie zudem eine regionale Auswertung wünschen, geben Sie bitte zudem Ihre Postleitzahl an.

Mir ist bekannt, dass ich der Zusendung sowie der Speicherung meiner Daten jederzeit widersprechen kann.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken. Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

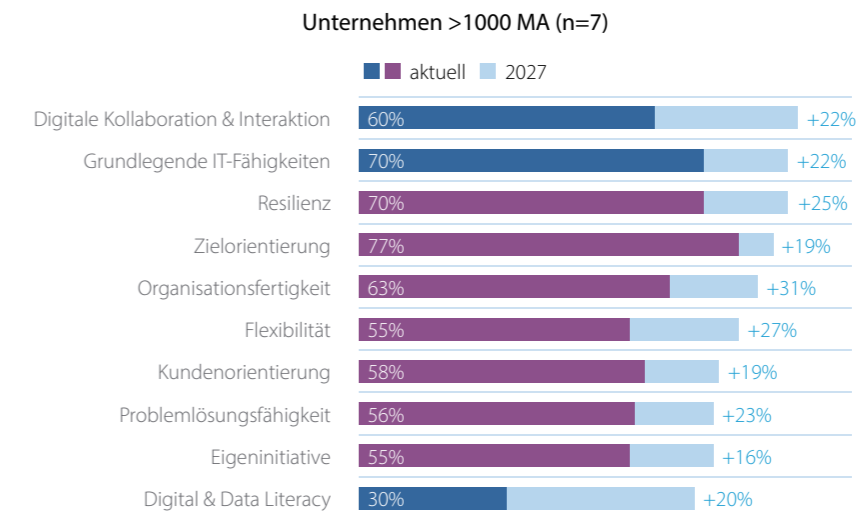
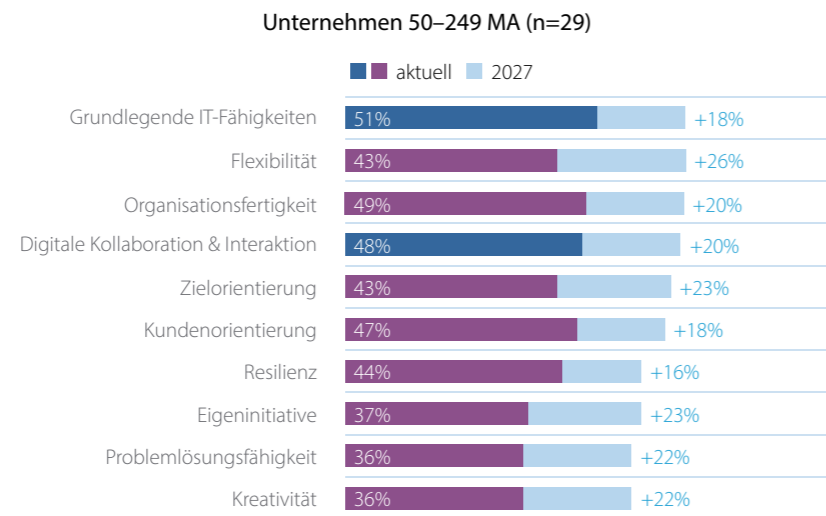
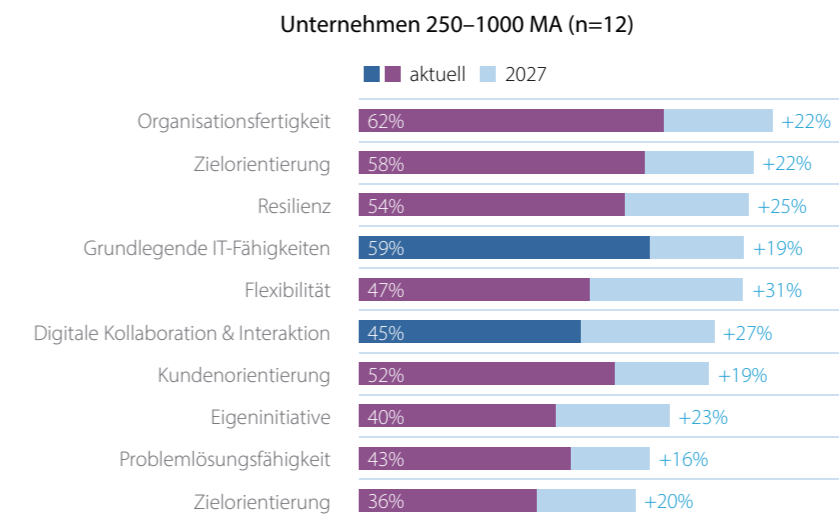
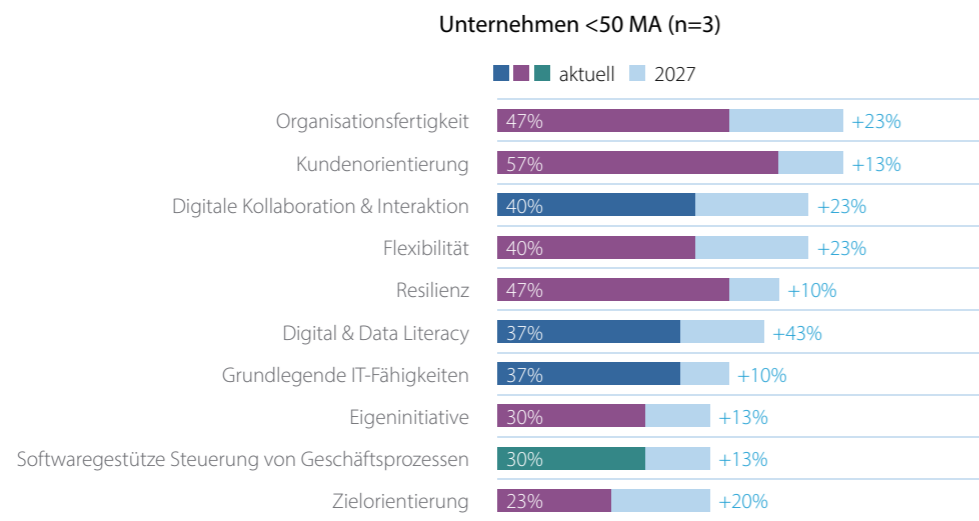
Ranking nach Unternehmensgröße

Ranking nach Unternehmensgröße

Ranking der Future Skills nach Unternehmensgröße

Abbildung 18: Top 10 der 2027 bedeutendsten Future-Skills-Cluster verschiedener Unternehmensgrößen im Vergleich, ausgewiesen nach aktueller Verfügbarkeit und Bedarf an zusätzlichen Kompetenzen unter den Beschäftigten (in %).

Quelle: Eigene Darstellung



Future-Skills-Framework (Stifterverband)

KATEGORIE	SKILLS	BESCHREIBUNG
Technologische Kompetenzen	Data Analytics & KI	Analyse und Auswertung großer Datenmengen (Big Data), um faktenbasierte Entscheidungen zu fördern. Dies umfasst auch das Entwickeln von Künstlicher Intelligenz (KI) und die Nutzung von Machine Learning
	Softwareentwicklung	Anwendung von Programmiersprachen zur Back- und Frontend-Entwicklung von Applikationen, inkl. embedded Software für IoT-Applikationen
	Nutzerzentriertes Designen	Erstellung von Produkten mit Fokus auf eine optimierte Funktionalität bei intuitiver Anwendbarkeit und somit attraktive Nutzererfahrung (UX)
	IT-Architektur	Aufbau, Betrieb und Sicherung von komplexen IT-Infrastrukturen (Hardware, Software, Cloudlösungen, Blockchain)
	Hardware-/Robotik-Entwicklung	Konstruktion physischer Komponenten für intelligente Hardware-Software-Systeme (z. B. Internet of Things, z. B. Robotik)
	Blockchain-Technologie-Entwicklung	Dezentrale Datenbanken („Distributed Ledgers“) mit Hilfe der Blockchain-Technologie aufbauen
	Quantencomputing	Entwicklung und zielgerichtete Nutzung von Quantencomputern zur effizienten Lösung komplexer Arbeitsprozesse (Datenanalyse, Faktorisierung)
Digitale Schlüsselkompetenzen	Digital Literacy	Beherrschung von grundlegenden digitalen Fähigkeiten, z. B. sorgsamer Umgang mit digitalen persönlichen Daten, Verständnis von grundlegenden Sicherheitsregeln im Netz, Nutzen gängiger Software
	Digital Ethics	Kritisches Hinterfragen von digitalen Informationen des eigenen digitalen Handelns sowie entsprechende ethische Entscheidungsfindung
	Digitale Kollaboration	Nutzung von Onlinekanälen zur effizienten Interaktion, Kollaboration und Kommunikation mit anderen; effektive und effiziente Zusammenarbeit unabhängig von räumlicher Nähe; angemessene Etikette bei digitaler Kommunikation
	Digital Learning	Verständnis und Einordnen digitaler Informationen; Deutung von Informationen unterschiedlicher digitaler Quellen; Aufbau von Wissen in ausgewählten Themengebieten; Nutzung von Lern-Software
	Agiles Arbeiten	Nutzerorientierte, selbstverantwortliche und iterative Zusammenarbeit in Teams unter Nutzung agiler Arbeitsmethoden

KATEGORIE	SKILLS	BESCHREIBUNG
Klassische Kompetenzen	Lösungsfähigkeit	Lösen von konkreten Aufgabenstellungen, für die es keinen vorgefertigten Lösungsansatz gibt, durch Urteilskraft und einen strukturierten Ansatz
	Kreativität	Entwickeln von originellen Verbesserungsideen (z. B. für bestehende Geschäfts- oder Kommunikationsprozesse) oder Ideen für Innovationen (z. B. für neue Produkte)
	Unternehmerisches Handeln & Eigeninitiative	Eigenständiges Handeln und Arbeiten aus eigenem Antrieb; hohe Selbstwirksamkeit. Eigenverantwortung für Endresultate und Prozesse (Ownership)
	Interkulturelle Kommunikation	Zielgerichtete und nuancierte Verständigung zwischen diversen Gruppen, Fremdsprachenfähigkeiten; Kompetenz und Sensibilität, das Gesagte auf den Zuhörenden zuzuschneiden
	Resilienz	Meistern schwieriger Situationen und Widerstände ohne anhaltende Beeinträchtigung; fokussierte und verantwortliche Erledigung übernommener Aufgaben, frühzeitiges Erkennen und Adressieren von Risiken, Adaptionfähigkeit; Souveränität gegenüber technologischen oder gesellschaftlichen Veränderungen
	Transformative Kompetenzen	Urteilsfähigkeit
Innovationskompetenz		Generieren von Innovationen (Produkten, Dienstleistungen, Prozesse, Aktivitäten) im beruflichen oder privaten Kontext, um zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen beizutragen und damit auch Unabhängigkeit sicherzustellen (z. B. bei Cyberangriffen oder Änderungen an bestimmten Lieferketten usw.), hinterfragen des Status quo und Umsetzen neuer Ideen
Missionsorientierung		Entwicklung von Strategien für die Umsetzung von Veränderungszielen; Verständnis für die Dynamiken von Gruppen, Institutionen, Netzwerken und Systemen; Akzeptanz nachhaltiger kultureller Veränderungen
Dialog- und Konfliktfähigkeit		Überwindung disziplinärer und funktionaler Silos. Ausgleichen von Spannungen und Lösen von Dilemmata; Verständnis für widersprüchliche Perspektiven und Umgang mit Ambiguitäten; Mut zur offenen Debatte und Meinungsäußerung

Die 21 Kompetenzen des Future-Skills-Frameworks im Detail. Quelle: Klier et al. 2021, S. 6

Projektteam

Prof. Dr. Sascha J. Flemnitz
Management | Geschäftsführung

Prof. Dr. Andrea D. Bührmann
Forschungssupervision

Prof. Dr. Tanja Mansfeld
Konzeption & Leitung der Befragung

Besonderer Dank gilt darüber hinaus dem Team des VME für seine Unterstützung, insbesondere Sebastian Krohne und Oliver Panne.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Kaschka
Experte Weiterbildung

Dr. Astrid Biele Mefebue
Scientific Consultant, Forschungsbericht

Anett Stemmer
Forschungskoordination & -bericht

Impressum

Herausgeber
Institut für Bildungsprozessforschung und
Bildungsmanagement (IBfBm)
der bbw Akademie für Betriebswirtschaftliche
Weiterbildung GmbH
Sascha J. Flemnitz
Am Schillertheater 2
10625 Berlin

im Auftrag des
Verbandes der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und
Brandenburg e. V. (VME)
Am Schillertheater 2
10625 Berlin

Autorinnen
Astrid Biele Mefebue, Anett Stemmer

Schlussredaktion
Anett Stemmer, Heike Wittstock

Grafik / Layout
Marian Fuchs

Titelbild
© NDAB Creativity - Shutterstock.com

