

www.futureskills-bw.de



Future Skills 2030

Welche Kompetenzen für den
Standort Baden-Württemberg
heute und in Zukunft
erfolgskritisch sind



Future Skills 2030

Welche Kompetenzen für den
Standort Baden-Württemberg heute und
in Zukunft erfolgskritisch sind

Herausgeber:



In Kooperation mit:



Wissenschaftliche Partner:

iWCONSULT

iW

Zusammenfassung	6
Editorial	7
Metall- und Elektroindustrie in der Transformation	8
Unser Verständnis von Future Skills	10
Zur Erklärung : Die Datenbasis und die methodische Vorgehensweise	12
Future Skills-Cluster für die Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg	14
Regionale Unterschiede	24
Future Skills-Cluster mit besonderer Zukunftsrelevanz	25
Die Future Skills-Studien im Vergleich	27
Der nächste Schritt: Ins Tun kommen	28
Zum Abschluss: Fazit	32
Quellenverzeichnis	33
Impressum	34

Zusammenfassung

Angesichts der Unsicherheiten über die zukünftige Entwicklung, die sich nicht nur aus der Transformation ergeben, stellt ein zukunftsorientiertes, vorausschauendes Kompetenzmanagement für viele Unternehmen eine große Herausforderung dar. Die Future Skills-Studie möchte Unternehmen und Betriebsräte der Metall- und Elektroindustrie in Baden-Württemberg in der Gestaltung des vorausschauenden Kompetenzmanagements unterstützen, in dem sie eine Blaupause für mögliche Future Skills mit einem Zeithorizont bis 2030 anbietet.

Unter den Begriff Future Skills (Zukunftskompetenzen) werden personenbezogene Kompetenzen (d. h. Fähigkeiten, Fertigkeiten, Wissen und Kenntnisse, persönliches Mindset und Verhaltensweisen) gefasst, über die eine Person zur Erfüllung beruflicher Aufgaben heute und in Zukunft verfügen muss. Entweder sind es Kompetenzen, die bereits heute wichtig sind und bis ins Jahr 2030 wichtig bleiben. Oder Kompetenzen, die heute zwar (noch) nicht wichtig sind, von denen allerdings eine Bedeutungssteigerung bis 2030 angenommen wird.

Zur Identifikation der Zukunftskompetenzen wurden für diese Studie Online-Stellenanzeigen mittels Machine Learning Verfahren analysiert. Diese Ergebnisse gingen gemeinsam mit qualitativen Inputs aus Workshops, Expertenmeinungen und einer Unternehmensbefragung in statistische Modellrechnungen ein.

In den Online-Stellenanzeigen wurden über 12.000 Einzelkompetenzen identifiziert, die durch statistische, KI-gestützte und manuelle Verfahren zu 39 Future Skills-Cluster zusammengefasst wurden. Diese teilen sich auf in die vier Kategorien

- Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung
- Industrielle Kompetenzen
- Überfachliche Kompetenzen
- Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse

Bis 2030 sagt die Studie den Future Skills-Cluster „IT-Systemsicherheit“, „Künstliche Intelligenz“, „Emissionsfreie Produktion“, „Resilienz“, „Data Management“, „Cloud und IT-Infrastruktur“, „Projektmanagement, Unternehmensführung und Leadership“, „Data Analytics“, „Sensorik und IoT“ und „Alternativer Automobilantrieb“ die größten Wachstumsraten voraus.

Die Studienergebnisse können als Ausgangspunkt für eine unternehmensspezifische Auseinandersetzung mit dem Thema Future Skills dienen. Der konkrete Bedarf wird erst durch eine detaillierte Betrachtung innerhalb des Unternehmens deutlich, die Faktoren wie Geschäftsmodell, Produkte, Unternehmensstrategie, Digitalisierungsgrad und die Betroffenheit durch die Transformation berücksichtigt.

Seit dem Erscheinen der ersten Future Skills-Studie im Jahr 2021 hat sich die Welt um uns weiter verändert. Die Transformation der Industrie gewinnt kontinuierlich an Geschwindigkeit und unternehmerische Entscheidungen sind immer häufiger von Ungewissheit geprägt. Der Strukturwandel erreicht mehr und mehr die Arbeitswelt. Gut bezahlte und bisher sichere Industrie-Arbeitsplätze kommen unter Veränderungsdruck.

Naturgemäß tun sich Personalverantwortliche und Betriebsräte schwer damit, über zukünftig benötigte Weiterbildungen zu entscheiden, so lange Unklarheit über die Produkte der Zukunft und die hierfür benötigten Qualifikationen besteht. Anstatt in die Glaskugel zu schauen, empfehlen wir Ihnen daher die Lektüre unserer Future Skills-Studie 2030. Sie beschreibt, welche Kompetenzen und Fähigkeiten für den Standort Baden-Württemberg heute und mit Sicherheit auch über das Jahr 2030 hinaus erfolgskritisch sind.

Die Ergebnisse sollen bei aller Ungewissheit Orientierung und Antworten auf die Frage bieten, welche Kompetenzen und Fähigkeiten jedes Unternehmen in den kommenden Jahren aufbauen muss. Entsprechend gilt es, frühzeitig in berufliche Qualifizierung und betriebliche Weiterbildung zu investieren, um die Beschäftigungsfähigkeit der Mitarbeitenden und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gleichermaßen sicherzustellen.

Die Studie bietet zugleich „Leitplanken“ für die Entwicklung einer betriebspezifischen Weiterbildungsstrategie. Etwa wenn es um die Frage geht, wie die für das Unternehmen relevanten Future Skills im betrieblichen Alltag vermittelt werden können. Sehr gerne unterstützt hierbei die AgenturQ als gemeinsame Einrichtung der beiden Sozialpartner IG Metall Baden-Württemberg und Südwestmetall.

Wir danken den Autorinnen und Autoren für die wichtigen Erkenntnisse und dem Transformationsnetzwerk Nordschwarzwald für die Kooperation in der Erstellung der Studie. Unser herzlicher Dank gebührt auch allen Praktikerinnen und Praktikern aus den Betriebsräten und Personalabteilungen sowie weiteren Fachleuten, die in Form von Expertengesprächen, Workshops oder der Teilnahme an einer Online-Umfrage zum Gelingen der Studie beigetragen haben.

Wir wünschen Ihnen neue Erkenntnisse und Denkanstöße beim Lesen unserer Studie.



Oliver Barta
Hauptgeschäftsführer
Südwestmetall
Vorstand der AgenturQ

Barbara Resch
Bezirksleiterin
IG Metall Baden-Württemberg
Vorstand der AgenturQ

Dr. Stefan Baron
Geschäftsführer
AgenturQ

Metall- und Elektroindustrie in der Transformation

Die Metall- und Elektroindustrie in Baden-Württemberg befindet sich mitten in der Transformation, angetrieben durch die Megatrends Digitalisierung und Dekarbonisierung. Durch die Digitalisierung verändert sich vor allem, „wie“ produziert wird, gleichwohl sich auch neue Möglichkeiten für Produkte und Märkte ergeben. Die Dekarbonisierung wirkt stärker auf das „was“ bzw. „womit“ Unternehmen erwirtschaften und produzieren. Mit beiden Trends geht einher, dass aufgrund des Wegfalls bisheriger Tätigkeiten gänzlich neue Kompetenzen erforderlich sein werden beziehungsweise vorhandene Kompetenzen erweitert werden müssen.

Die Arbeitsmarktforschung geht aufgrund des Strukturwandels davon aus, dass in Baden-Württemberg bis 2040 rund 40.000 Stellen allein im Fahrzeugbau und weitere 20.000 Stellen im übrigen verarbeitenden Gewerbe abgebaut werden (Zika et al. 2022). Gleichzeitig gibt es auch Wirtschaftsbereiche wie den IT- und Informationsdienstleistungen oder den Unternehmensdienstleistungen, für die ein Stellenzuwachs vorhergesagt wird. Inwieweit die Prognosen aus dem Jahr 2022 zutreffen, bleibt angesichts neuer Technologien und ihrer Anwendungen abzuwarten. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass das Substituierbarkeitspotential¹ in allen Bereichen der Unternehmen mit weiteren neuen Technologien wie zum Beispiel Generativer KI weiter ansteigen wird.

Schon heute hat Baden-Württemberg nach dem Saarland den zweithöchsten Anteil von Beschäftigten in stark digitalisierbaren Berufen (Grienberger/Matthes/Paulus 2024). Insbesondere industriell geprägte Berufe weisen einen hohen Anteil auf. So können zum Beispiel 89 Prozent der Tätigkeiten in Fertigungsberufen potenziell von Computern und computergesteuerten Maschinen erledigt werden. Das größte Substituierbarkeitspotenzial verzeichneten in Baden-Württemberg im Jahr 2022 insbesondere Fachkraft- und Helferberufe mit einem Anteil von 65 bzw. 60 Prozent. Mit einem Anteil von 39 Prozent war das Substituierbarkeitspotenzial von Expertenberufen weitaus geringer, dafür erhöhte es sich aber im Vergleich zum Jahr 2010 am stärksten (Hamann 2024).

Zusätzlich zur zunehmenden Digitalisierung und der Dekarbonisierung ist die Demografie ein weiterer Megatrend, mit dem die Unternehmen im Südwesten umgehen müssen. Für bestimmte Tätigkeiten verzeichnen sie schon heute einen Fachkräftemangel. Durch den Wechsel der sogenannten Babyboomer in den Ruhestand wird sich das Problem weiter verstärken. Neben anderen Bausteinen wie zum Beispiel Zuwanderung, der Ausschöpfung des Erwerbspersonenpotentials, der Erhöhung der Mobilität und der Nutzung von Automatisierungspotenzialen ist die Stärkung der Aus- und Weiterbildung ein wichtiges Element, um den immer größer werdenden Fachkräfte- und Arbeitskräfteengpass abzumildern.

Beschäftigte, deren bisherige Tätigkeit aufgrund der Transformation mittelfristig entfällt, müssen entsprechend rechtzeitig für neue oder veränderte Tätigkeiten (gegebenenfalls auch außerhalb der Metall- und Elektroindustrie) qualifiziert werden. Berufliche Weiterbildung erhöht die Beschäftigungsfähigkeit der Mitarbeitenden und sichert damit einhergehend auch den Fachkräftebedarf der Unternehmen und stärkt ihre Wettbewerbsfähigkeit.

¹ Das Substituierbarkeitspotenzial gibt an, in welchem Ausmaß Berufe gegenwärtig potenziell durch den Einsatz von Computern oder computergesteuerten Maschinen ersetzbar sind. Es entspricht dem Anteil an wesentlichen Tätigkeiten in einem Beruf, die schon heute durch den Einsatz moderner Technologien übernommen werden könnten.

Schon heute werden an viele Arbeitsplätze andere Kompetenzanforderungen gestellt als bei der Veröffentlichung der ersten Future Skills-Studie der AgenturQ im Jahr 2021. Die Corona-Pandemie führte zu einem Digitalisierungsschub, der durch neue KI-Anwendungen nochmals verstärkt wurde.



„Baden-Württemberg kann Transformationsgewinner werden - Voraussetzung: Qualifizierte Fachkräfte, die den Wandel mitgestalten. Die Studie ist ein wertvoller Kompass und bietet Orientierung zu den Kompetenzen, die künftig am Arbeitsmarkt gefragt sein werden. Packen wir es gemeinsam an!“

Martina Musati, Vorsitzende der Geschäftsführung der
Regionaldirektion Baden-Württemberg der Bundesagentur für Arbeit



Nahezu jeder größere Betrieb mit über 250 Beschäftigten nutzt bereits heute digitale Technologien. Im verarbeitenden Gewerbe haben viele Betriebe beispielsweise bereits auf digitale Geschäftsprozesse und Vertriebswege umgestellt oder setzen digital gesteuerte Maschinen beziehungsweise Anlagen ein. Entsprechend erwarten laut den Daten des IAB-Betriebspanels rund 80 Prozent der Betriebe Auswirkungen der digitalen Transformation auf den betrieblichen Weiterbildungsbedarf (Hamann 2024).

Insgesamt fällt es den Unternehmen jedoch schwer, ihren Weiterbildungsbedarf genauer zu definieren. Denn dieser ergibt sich maßgeblich aus der Gesamtstrategie des Unternehmens, Entscheidungen über neue Produkte, zukünftige Geschäftsmodelle und vor allem Aufträgen. Stärker denn je sind Zukunftsstrategien auch abhängig von externen Faktoren wie zum Beispiel politischen Entscheidungen im In- und Ausland, der Entwicklung der Weltmärkte, Rohstoffknappheiten, Preissteigerungen oder auch neuen Wettbewerbern. Je unsicherer die Gesamtsituation ist, desto schwieriger ist es, eine Weiterbildungsstrategie zu entwickeln. Dies gilt für Zulieferbetriebe aufgrund ihrer Abhängigkeiten von einzelnen Produkten nochmal stärker als für OEM.

Hier möchte die neue Future Skills-Studie unterstützen, indem sie Unternehmen in der Metall- und Elektroindustrie „Leitplanken“ für die Entwicklung einer Weiterbildungsstrategie für die nächsten sechs Jahre bietet.

In den letzten sechs Jahren sind einige neue Berufe entstanden, wie zum Beispiel Chatbot-Entwickler und Cyber-Security-Consultants, aber auch Elektroniker Maschinen- und Antriebstechnik, Solarmonteure oder 3-D-Druck Spezialisten. Wir dürfen gespannt darauf sein, welche neuen Berufe und Tätigkeitsfelder bis 2030 entstehen werden und welche Future Skills sie beinhalten.

Unser Verständnis von Future Skills

Die Transformation der Metall- und Elektroindustrie erfordert von den Unternehmen und Beschäftigten Kompetenzen aufzubauen, die für die Gestaltung zukünftiger Veränderungen notwendig sind. Dabei bilden Fachkompetenzen die erforderliche Grundlage zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und der Beschäftigungsfähigkeit der Mitarbeitenden. Es braucht zudem überfachliche Kompetenzen, um in Zeiten des steten Wandels und der Transformation der Arbeitswelt handlungsfähig zu sein und zu bleiben.

Die vorliegende Studie versteht **Kompetenzen als Fähigkeiten, Fertigkeiten, Wissen und Kenntnisse, persönliches Mindset und Verhaltensweisen, über die eine Person zur Erfüllung beruflicher Aufgaben verfügt bzw. verfügen muss. Als Zukunftskompetenzen bzw. Future Skills² definiert die Studie jene Kompetenzen, die a) heute wichtig sind und auch in Zukunft wichtig bleiben, sowie b) jene Kompetenzen, die zukünftig an Bedeutung gewinnen werden, auch wenn sie heute noch keine oder nur eine geringe Relevanz haben.**

Die Future Skills-Studie nimmt einen Zeitraum von sechs Jahren bis zum Jahr 2030 in den Blick und lehnt sich damit an den in anderen Studien üblicherweise gewählten Zeitraum von fünf Jahren an (z.B. AgenturQ 2021, Stifterverband für die deutsche Wissenschaft 2021). Junge Menschen, die im kommenden Schuljahr ihren Schulabschluss machen und im Anschluss eine 3,5-jährige Berufsausbildung beginnen, beenden diese im Frühjahr 2029. Dies zeigt, dass der gewählte Zeitraum nicht zu lange ist.

Im Kontext der für die Studie durchgeführten Experteninterviews hat sich herauskristallisiert, dass trotz der Transformation in der Metall- und Elektroindustrie und insbesondere in einem Zeitraum bis 2030 keine 180-Grad-Wende auf der Kompetenzebene erwartet wird, weil viele Kompetenzen eng mit den Berufsbildern der Metall- und Elektroindustrie verbunden und seit jeher relevant sind. Wohl aber ist damit zu rechnen, dass sich durch die Transformation individuelle und/oder berufstypische Kompetenzanforderungen erweitern werden.



„Wir stehen in einem erheblichen technologischen Wandel. Tätigkeiten werden sich verändern, verbunden mit neuen Anforderungen an die Mitarbeitenden. Es ist unsere Aufgabe, ihre Beschäftigungsfähigkeit zu stärken und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen mit qualifizierten Fachkräften nach vorne zu bringen.“

[Achim Dietrich](#), Vorsitzender des Gesamtbetriebsrats der ZF Friedrichshafen AG



² Die Begriffe Future Skills und Zukunftskompetenzen werden synonym verwendet.

Die Identifikation von Zukunftskompetenzen ist immer kontext- und unternehmensabhängig, etwa mit Blick auf die Umsetzung und Etablierung von digitalen Technologien im Einzelunternehmen. Daher soll die vorliegende Studie Unternehmen und Betriebsräten vor allem als „Blaupause“ dienen für eine individuelle und unternehmensspezifische Analyse und Ausarbeitung, welche Kompetenzen mit Blick auf die jeweiligen Tätigkeiten, Aufgaben und Beschäftigten im Unternehmen zukünftig an Relevanz gewinnen werden. Ausgangspunkt für die unternehmensspezifische Betrachtung kann etwa sein, zu prüfen, wie einzelne Unternehmensbereiche durch Digitalisierung und Dekarbonisierung transformiert werden und welche Zukunftskompetenzen für das Gelingen der Transformation dabei ausschlaggebend sein können. Die Zukunftskompetenzen treffen nicht auf alle Unternehmen in gleichem Maße zu.

Zur Erklärung:

Die Datenbasis und die methodische Vorgehensweise

Als Basis der Analyse dient ein Datensatz mit Online-Stellenanzeigen aus Baden-Württemberg der Jahre 2018 bis 2023, der vom Datenanbieter Textkernel bereitgestellt wurde. Der Datensatz enthält Stellenanzeigen aus über 60.000 Quellen, wie den großen Stellenportalen Stepstone, Indeed oder der Bundesagentur für Arbeit, und wurde um Duplikate bereinigt. Neben dem Volltext der Ausschreibung ist auch die Klassifikation der Berufe der Bundesagentur für Arbeit (Härpfer/Neuhauser 2021), die Geolokation des Arbeitsortes sowie die WZ-Klasse (siehe Statistisches Bundesamt 2008) des ausschreibenden Unternehmens enthalten. Über den Untersuchungszeitraum hinweg wurden mehr als 10 Millionen Stellenanzeigen aus Baden-Württemberg betrachtet.

Die Online-Stellenanzeigen wurden für die Analyse auf solche beschränkt, die einen direkten Bezug zur Metall- und Elektroindustrie haben³. Zusätzlich wurde die Auswahl der relevanten Online-Stellenanzeigen um eine Auswertung der IW Consult hauseigenen Datenbank ergänzt, die umfassend Unternehmensnamen aus dem Bereich der Automobil- und Zulieferindustrie beinhaltet (siehe Kempermann et al. 2021). Zuletzt wurde der Datenbestand mit weiteren Quellen händisch überprüft und ergänzt (siehe IHK 2019). Insgesamt konnten so mehr als 995.000 relevante Online-Stellenausschreibungen in Baden-Württemberg identifiziert werden.

Identifikation der nachgefragten Kompetenzen

Zur Identifikation der Future Skills-Cluster stellte der Datenanbieter Textkernel extrahierte und standardisierte Kompetenzen zur Verfügung, die mittels verschiedener Machine-Learning-Verfahren aus den Online-Stellen generiert wurden (Textkernel 2024). Da die Qualität der Auswertung aber bei fach- und berufsspezifischen Kompetenzen stark variiert (siehe Mertens et al. 2023), wurden die Textkernel-Kompetenzen mit einem Wörterbuch-basierten Verfahren angereichert. Hierfür wurden für alle relevanten Berufe die Kompetenzen erhoben, die im BERUFENET-Portal der Bundesagentur für Arbeit gelistet sind (Bundesagentur für Arbeit 2024). Diese Kompetenzen wurden mittels computerlinguistischer Verfahren verarbeitet, in Regeln überführt und aus den Online-Stellenanzeigen extrahiert. Zusätzlich wurden (Generative) KI- (Büchel/Mertens 2022 und Büchel/Engler 2024) und Green-Skills (Binnewitt/Schnepf 2021) extrahiert, um Kompetenzen aus diesen aktuellen Bereichen ergänzend zu berücksichtigen. In bestehenden Taxonomien fehlen diese noch häufig. Die erarbeiteten Kompetenzen wurden schließlich mittels Expertenworkshops und -interviews validiert. Insgesamt wurden über 12.000 eindeutige Skills in den Ausschreibungen gefunden.

Clustering der Kompetenzen

Die so ermittelten Kompetenzen wurden mittels computerlinguistischer Methoden und Clustering-Verfahren automatisiert in Future Skills-Cluster gruppiert. Zunächst wurden sogenannte Worteinbettungen (word2vec, Bojanowski et al. 2017) für jedes Skill erstellt. Durch die numerische Darstellung eines Wortes als Vektor, der die Bedeutung eines Wortes repräsentiert, lassen sich Kompetenzen gruppieren, die einander semantisch sehr ähnlich sind, beziehungsweise in ähnlichen Kontexten verwendet werden. Im Anschluss wurden diese Worteinbettungen anhand ihrer Ähnlichkeit mit dem Clustering-Verfahren k-Means-Algorithmus gruppiert.

³ Für die Analyse wurden die WZ-Klassen 24 (Metallerzeugung und -bearbeitung), 25 (Herstellung von Metallerzeugung), 26 (Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen), 27 (Herstellung von elektrischen Ausrüstungen), 28 (Maschinenbau), 29 (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen), 30 (Sonstiger Fahrzeugbau) und 45 (Handel mit Kraftfahrzeugen, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen) betrachtet.

Die Ergebnisse der Clusterung wurden schließlich in Experteninterviews und Expertenworkshops validiert. Basierend auf den Rückmeldungen wurde die Detailtiefe einzelner Skills Cluster erweitert, indem ausgewählte Cluster in zwei oder drei Cluster aufgebrochen oder mehrere Cluster zusammengelegt wurden. Die ursprünglich 300 Cluster aus der Datenanalyse wurden unter Berücksichtigung ihrer inhaltlichen Nähe und des Feedbacks der Experten so zu insgesamt 40 Future Skills-Clustern kondensiert.

Identifikation von Future Skills und Future Skills-Clustern

Zur Identifikation von zukünftig besonders relevanten Kompetenzen – den Future Skills –, wurde für jede identifizierte Kompetenz ein statistisches Zeitreihenmodell trainiert. Als Datengrundlage für die Modelle dient die relative Häufigkeit der jeweiligen Kompetenzen in allen Stellenanzeigen eines Monats im Zeitraum von Januar 2018 bis Dezember 2023. Das statistische Zeitreihenmodell lernt systematische Informationen wie Trend und Saisonalität im Trainingszeitraum (2018-2023) und extrapoliert diese im Vorhersagezeitraum (2024-2030). Zur Sicherstellung einer hinreichend großen Datenbasis wurde die Vorhersage auf Kompetenzen beschränkt, die im Trainingszeitraum in mindestens 50 Stellenanzeigen identifiziert wurden. Nach dieser Filterung lagen damit geschätzte Wachstumsraten bis 2030 für 3.311 Kompetenzen vor, die von -100 Prozent bis +100 Prozent rangieren. Geschätzte Wachstumsraten, die außerhalb dieses Intervalls lagen, wurden manuell auf den jeweiligen Grenzwert gesetzt, wodurch eine implizite Korrektur für Ausreißer vorgenommen wurde. Die untere Intervallgrenze sagt aus, dass eine Kompetenz im Jahr 2030 keine Relevanz mehr haben wird, die obere Intervallgrenze impliziert, dass sich die Relevanz einer Kompetenz bis 2030 mindestens verdoppeln wird. Da die verwendete Online-Stellenanzeigen-Datenbasis einer Vollerhebung aller nachgefragten Fähigkeiten in Baden-Württemberg gleicht, betreffen auch die geschätzten Wachstumsraten die Grundgesamtheit aller Unternehmen und müssen nicht mehr durch den Einsatz von Gewichtungsfaktoren repräsentativ hochgerechnet werden.

Im nächsten Schritt wurden die Wachstumsraten der Kompetenzen gemäß der oben beschriebenen Clusterbildung zu 40 Clustern kondensiert. Hierbei wurde der unterschiedlichen Bedeutung der verschiedenen Kompetenzen durch die Berechnung von mengengewichteten Wachstumsraten auf Clusterebene Rechnung getragen. Zur qualitativen Validierung der berechneten Cluster-Wachstumsraten wurde zudem eine Experten- und Unternehmensbefragung mit 217 Teilnehmenden durchgeführt. Diese hatten die Aufgabe, für alle 40 Cluster eine Einschätzung über deren Relevanz bis 2030 auf einer Skala von -100 Prozent bis +100 Prozent abzugeben. Abschließend wurden die Einschätzungen der Teilnehmenden und die berechneten Wachstumsraten mit Hilfe von statistischen Verfahren kombiniert. Die aus der Analyse resultierenden Wachstumsraten bis 2030 rangieren von -13 Prozent (konventioneller Autoantrieb) bis +54 Prozent (IT-Systemsicherheit) und kombinieren die Stärken aus quantitativer und qualitativer Vorhersagemethodik. Als Future Skills-Cluster wurden alle Cluster definiert, die eine positive Cluster-Wachstumsrate aufweisen. Dies ist mit Ausnahme des konventionellen Automobylantriebes für alle Cluster der Fall gewesen. Insofern verbleiben am Ende der Analyse 39 Future Skills-Cluster, die bis 2030 relevant bleiben oder an Relevanz hinzugewinnen werden.

Ausführliche Erläuterungen zur gewählten Methode, Kompetenzsteckbriefe zu den einzelnen Future Skills-Clustern sowie weiterführende Informationen finden Sie unter www.futureskills-bw.de

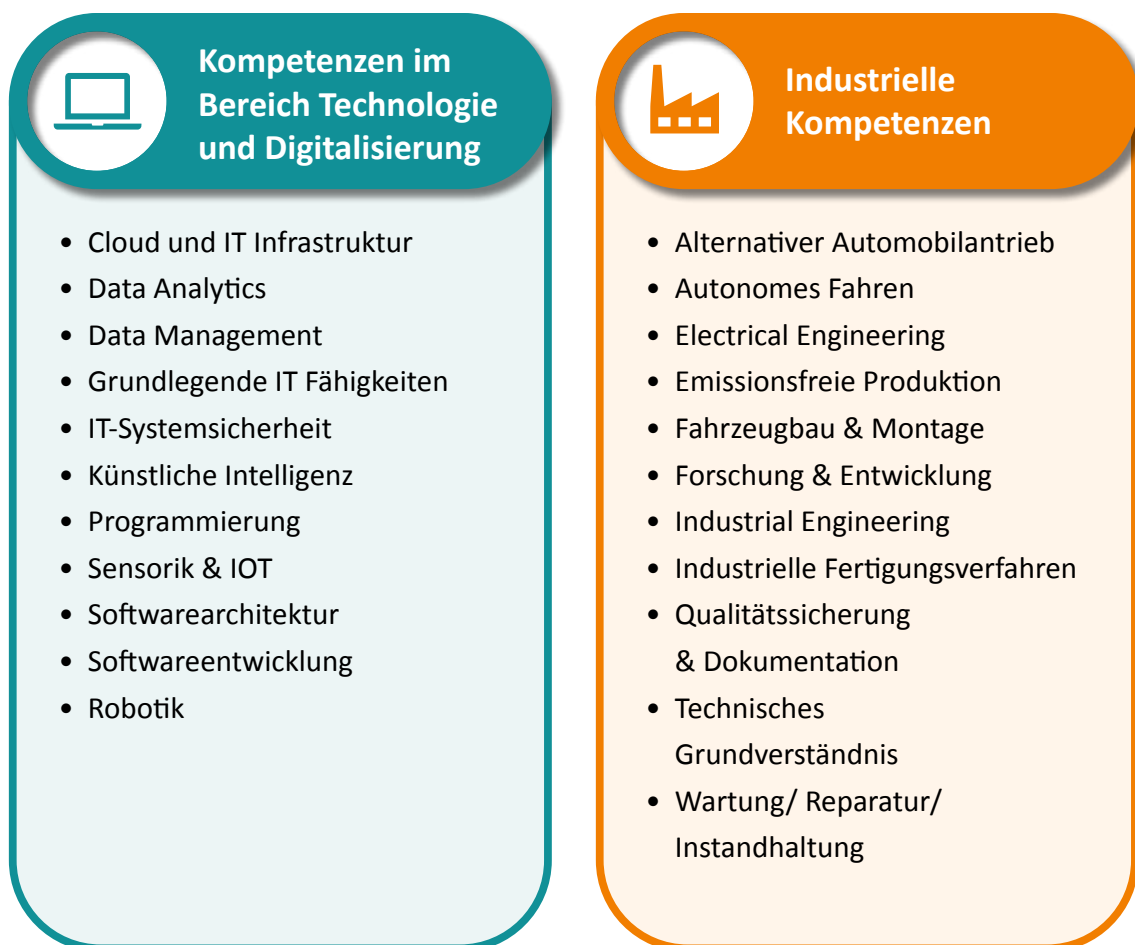


Future Skills-Cluster für die Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg

Nach Einschätzung ihrer jeweiligen Zukunftsrelevanz sowie unter Berücksichtigung ihrer inhaltlichen Gemeinsamkeiten und als Resultat durchgeführter Workshops wurden die 39 Future Skills-Cluster in die vier thematischen Kategorien „Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung“, „Industrielle Kompetenzen“, „Überfachliche Kompetenzen“ sowie „Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse“ gegliedert. Die Future Skills-Cluster umfassen Fähigkeiten und Wissen mit – nach gegenwärtigem Stand – gleichbleibender oder in Zukunft zunehmender Bedeutung für das Arbeitsleben in den nächsten sechs Jahren. Sie sind dabei nicht abschließend, sondern als wichtige Teilmenge aller in Zukunft erforderlichen Fähigkeiten zu verstehen.

Neben den dargestellten Future Skills-Clustern gibt es auch Cluster, die im Querschnitt zu den Kategorien liegen und nicht explizit ausgewiesen werden. Hierzu gehört ein Cluster, welches verschiedene Green Skills umfasst. Green Skills hatten in der Analyse der Stellenausschreibungen nicht die hohe Bedeutung, die ein eigenes Future Skills-Cluster gerechtfertigt hätte. Sie sind stattdessen über die einzelnen Kategorien hinweg unterschiedlichen Future Skills-Clustern zugewiesen. Beispielsweise umfasst das Cluster „Emissionsfreie Produktion“ Kompetenzen und Fähigkeiten im Bereich der Gebäude- beziehungsweise Klimatechnik.

Abbildung 1: 39 Future Skills-Cluster in vier Kategorien für Baden-Württemberg



Ein weiteres Future Skills-Cluster, welches sich im Querschnitt zu den Kategorien befindet, ist das des Geschäftsbereichs „After Sales“, dessen Bedeutung in der automobilen Transformation steigt. Hierfür notwendige Kompetenzen befinden sich in den Future Skills-Clustern, die eine hohe Service- und Kundenorientierung sowie Kompetenzen im Bereich der Wartung aufweisen. Damit wird ein Skill-Set adressiert, das sich aus industriellen Kompetenzen (Future Skills-Cluster Wartung/ Reparatur/ Instandhaltung), überfachlichen Kompetenzen (Future Skills-Cluster Kundenorientierung) sowie Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse (Future Skills-Cluster Vertrieb und Kundenbeziehungsmanagement) speist.



„Neue Technologien und die Digitalisierung, etwa der Einsatz künstlicher Intelligenz, werden nach und nach so gut wie jeden Arbeitsplatz betreffen. Um als Metall- und Elektroindustrie auch weiterhin mit neuen Ideen voranzugehen und neue Technologien zu entwickeln, brauchen wir qualifizierte Mitarbeitende, die rechtzeitig die hierfür benötigten Zukunftskompetenzen erlernen.“

Martin Holder, Mitglied des Vorstands, WAFIOS AG



Überfachliche Kompetenzen

- Eigeninitiative
- Flexibilität
- Innovatives Denken
- Kollaboration
- Kundenorientierung
- Organisationsfähigkeit
- Problemlösungsfähigkeit
- Resilienz
- Sprachkenntnisse
- Zielorientierung



Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse

- Beschaffung und Lieferkettenmanagement
- Betriebliches Ressourcenmanagement
- Logistik, Distribution und Materialflussmanagement
- Marketing und Unternehmenskommunikation
- Personalmanagement
- Projektmanagement, Unternehmensführung und Leadership
- Vertrieb und Kundenbeziehungsmanagement



Technologische und digitale Kompetenzen

In der Kategorie „Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung“ werden Kompetenzen erfasst, die im Zusammenhang mit dem Verstehen, der Entwicklung und der Anwendung von Technologien stehen. Diese Fachkompetenzen bilden die Grundlage für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, indem sie Unternehmen technologische Wettbewerbsvorteile verschaffen. Technologische und digitale Kompetenzen können dabei Einfluss nehmen auf industrielle Prozesse (z. B. Internet of Things (IOT), Robotik, künstliche Intelligenz), die Organisation eines Unternehmens (z. B. IT-Systemsicherheit) oder auf konkrete Unternehmensprodukte (z. B. Softwareentwicklung). Zudem sind hier notwendige Kompetenzen für eine datenbasierte Business Intelligence (z. B. Data Management) verortet. Kompetenzen der Future Skills-Cluster in dieser Kategorie werden vorrangig durch den Megatrend der Digitalisierung in ihren unterschiedlichen Facetten getrieben.

Tabelle 1: Future Skills-Cluster in der Kategorie „Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung“

Future Skills-Cluster	Erläuterungen und beispielhafte Skills
Cloud und IT-Infrastruktur	Kompetenzen, die für den Aufbau und den Erhalt der digitalen Unternehmensinfrastruktur notwendig sind. Beispielhaft sind damit Fachkompetenzen für das Verstehen und die Nutzung von Cloud-Technologien (z. B. Azure, AWS), Rechner- und Cloudarchitekturen, Cloud-Computing, das Schnittstellenmanagement oder die IT-Systemarchitektur in einem Unternehmen gemeint.
Data Analytics	Kompetenzen, die notwendig sind, um Unternehmensdaten zu verstehen und auszuwerten. Die Arbeit mit Datenbanken sowie mit statistischen Verfahren sind grundlegende Kompetenzen. Data Engineering, Datenmodellierung sowie die Erstellung von (Big Data) Analysen sind weitere Fachkenntnisse.
Data Management	Aufbau von Datenbankstrukturen, ihrer Pflege sowie des gesamten Datenmanagements (SQL), um den Datenfluss im Unternehmen sicherzustellen.
Grundlegende IT-Fähigkeiten	Kompetenzen, die für das Bedienen von Computern sowie arbeitsplatzspezifischer Basis-Software notwendig sind (z. B. MS Office-Paket, SAP, Fähigkeit zum Umgang mit Betriebssystemen). Die Programmierung solcher Programme ist dabei explizit ausgeschlossen.

IT-Systemsicherheit	Kompetenzen, die auf das Verständnis und die Entwicklung bzw. Umsetzung von digitalen Technologien abzielen, um die IT-Systemsicherheit in Unternehmen herzustellen und dauerhaft zu gewährleisten. Dies kann sich beispielsweise auf Kenntnisse zu Verschlüsselungstechnologien, Firewalls oder Vulnerability Management beziehen. Auch Kenntnisse zur Anwendung und Umsetzung der DSGVO und des Datenschutzes sind Teil dieses Clusters.
Künstliche Intelligenz	Kompetenzen, die dazu beitragen, KI-Anwendungen effizient einzusetzen. Neben Verfahren des Maschinellen Lernens und Deep Learning ist das Design von Neuronalen Netzen ein Beispiel für eine konkrete Entwicklungs- bzw. Anwendungskompetenz. Mit dem Thema Künstliche Intelligenz sind auch weitere Soft Skills verknüpft. Diese Soft Skills werden in der Kategorie „Überfachliche Kompetenzen“ separat erfasst.
Programmierung	Sichere Beherrschung relevanter Programmiersprachen (z. B. Python, Java, R, Embedded C/C++, matlab)
Sensorik und IOT	Kompetenzen zu Technologien, die einerseits in Maschinen als auch in Produkten (z. B. Fahrzeugen) zum Einsatz kommen. Relevante Fachkompetenzen liegen etwa in den Bereichen Mess- und Lasertechnik. Aber auch Kenntnisse der Datenübertragung und -übermittlung (z. B. RFID), der Integration von Sensoren sowie die Entwicklung von Mikrosystemen (z. B. MEMS) sind hier inkludiert.
Softwarearchitektur	Kenntnisse und Fähigkeiten, die notwendig sind, um Software aus funktionaler Sicht zu konzeptionieren, Abhängigkeiten aufzuschlüsseln und notwendige Datenflüsse zu antizipieren und entsprechend zu integrieren. Beispiele sind die Anforderungsanalyse oder das Unit Testing.
Softwareentwicklung	Notwendiges Domänenwissen (z. B. Embedded Systems, Web Application) zur Entwicklung von Software. Auch der Blick auf das Design von Mensch-Maschine-Interaktionen (z. B. UI Design) ist hierbei integriert.
Robotik	Die Entwicklung von (teil)autonomen Robotern und Robotik-Systemen bedarf Fachkompetenzen, die notwendig sind, um komplexe mechatronische Prozesse zu entwickeln und in Unternehmensprozesse zu integrieren.



Industrielle Kompetenzen

Die Kategorie „Industrielle Kompetenzen“ umfasst Kompetenzen, die in der Breite der Industrie von Bedeutung sind. Die Bandbreite der hier adressierten Fachkompetenzen reicht von handwerklichen Fähigkeiten bis hin zu Kompetenzen, die notwendig sind, um Infrastrukturen für die industrielle Fertigung zu schaffen (z. B. emissionsfreie Produktion). Zudem sind Kompetenzbereiche inkludiert, die auch in Industrieprodukten selbst Anwendung finden (z. B. Electrical Engineering). Darüber hinaus werden hier auch automobilspezifische Future Skills-Cluster gefasst, welche die Themen autonomes Fahren und alternativer Automobilantrieb adressieren. Der Megatrend der Dekarbonisierung findet sich insbesondere in diesem Cluster wieder, wie auch im Future Skills-Cluster „Emissionsfreie Produktion“. Die Digitalisierung nimmt vor allem Einfluss auf die steigende Bedeutung elektro- und elektrotechnischer Kompetenzen (Electrical Engineering) und spiegelt sich in der Erfüllung konkreter Tätigkeiten wider (z. B. der Einsatz von kollaborativer Robotik).

Tabelle 2: Future Skills-Cluster in der Kategorie „Industrielle Kompetenzen“

Future Skills-Cluster	Erläuterungen und beispielhafte Skills
Alternativer Automobilantrieb	Fachkompetenzen rund um alternative Automobilantriebe, z.B. im Umgang mit Hochvoltanlagen, Batterietechnologien oder dem elektrischen Antrieb.
Autonomes Fahren	Kenntnisse der Radartechnik, optischer Systeme, der Objekterkennung sowie zur Verarbeitung von Geoinformationen. Der Fokus liegt auf der Automobilindustrie und dem Einsatz der vorgenannten Wissensgebiete für die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und eines „intelligenten Automobils“.
Electrical Engineering	Elektrotechnische Fachkompetenzen, die sich beispielsweise auf Wissen über Steuer- und Regelungstechnik beziehen, ein Verständnis für Stromkreise beinhalten sowie ein Verständnis über Bus-Systeme und CAN-Netzwerke, um Datenübertragungen etwa in Maschinen zu strukturieren.
Emissionsfreie Produktion	Kompetenzen rund um das Energiemanagement von Industrieanlagen und Produktionsprozessen, die dazu dienen, den Energieeinsatz in der Produktion zu reduzieren oder die Energieeffizienz zu erhöhen. Auch Umweltmanagementsystemnormen (ISO 14001) gehören zu diesem Cluster. Notwendig werden hierbei beispielsweise Kompetenzen im Bereich der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, im Kontext der Gebäudetechnik zur Gebäudeautomation sowie die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben im Kontext des Gebäudeenergiegesetzes.

Fahrzeugbau und Montage	Kompetenzen, Kenntnisse und Fähigkeiten rund um die Führung, Bedienung und Einrichtung von Maschinen oder Anlagen sowie das Montieren von (Teil)Produkten zu einem fertigen Produkt (zum Beispiel Automobil).
Forschung und Entwicklung	Kompetenzen, Kenntnisse und Fähigkeiten, die für die Entwicklung neuer Technologien bzw. für die marktliche Inwertsetzung von Ideen notwendig sind. Dies können z. B. Kenntnisse für das Prototyping, des Testens und der Produktentwicklung sein.
Industrial Engineering	Kompetenzen für die Herstellung notwendiger Infrastrukturen für die industrielle Fertigung. Kompetenzen der Automatisierungstechnik, der Simulation, Hydraulik und der Mechatronik sind hier mitinbegriffen.
Industrielle Fertigungsverfahren	Kompetenzen zur Herstellung von Einzelkomponenten. Dabei können beispielsweise Kenntnisse in bestimmten verarbeitenden Verfahren (z. B. Drehen, Spritzguss) oder Kompetenzen zur Vorbereitung der Oberfläche von Einzelkomponenten für weitere Montageschritte (z. B. durch Strahlen, Beschichten, Lackieren) notwendig werden. Die Basis für viele dieser industriellen Tätigkeiten, die nicht selten von der Maschine durchgeführt werden, erfordert auch handwerkliche Fähigkeiten und Geschick ((zum Beispiel Schweißen, Lackieren).
Qualitätssicherung und Dokumentation	Kompetenzen der Qualitätssicherung und der technischen Dokumentation erstrecken sich auf Methodenkenntnisse des Qualitätsmanagements (z. B. PAAG-Verfahren, APQP-Verfahren) sowie auf unterschiedliche Formen der Qualitätsprüfung (z. B. Sichtprüfung, zerstörungsfreie Prüfung, sensorgestützte Prüfung). Neben der Anfertigung von Prüfberichten sind auch Kenntnisse zur Verantwortung von Audits und Zertifizierungen (z. B. ISO) inkludiert.
Technisches Grundverständnis	Basisverständnis fachlicher Disziplinen (z. B. Maschinenbau, Ingenieurwesen, Naturwissenschaften), aber auch das Verständnis für physikalische, mathematische oder technische Zusammenhänge. Zudem ist in diesem Cluster ein grundlegendes Rechenverständnis sowie räumliches Denken verankert.
Wartung/ Reparatur/ Instandhaltung	Kompetenzen rund um Fehler- und Störungsanalyse. Neben der Fahrzeugdiagnose, etwa in Werkstätten, gehört auch die Entwicklung und Anwendung von Predictive Maintenance-Systemen, etwa im Maschinen- und Anlagenbau, in dieses Cluster.



Überfachliche Kompetenzen

Die Kategorie „Überfachliche Kompetenzen“ inkludiert Kompetenzen, die keine Fachkompetenzen darstellen. Bei diesen Kompetenzen handelt es sich um persönliche Verhaltensweisen, Einstellungen und Mindsets. Überfachliche Fähigkeiten beschreiben kein fachspezifisches Domänenwissen, sondern befähigen jeden Einzelnen bzw. jede Einzelne, durch berufliche Situation zu navigieren und die gestellten Aufgaben erfolgreich zu erfüllen. Darunter werden Future Skills-Cluster gefasst, die etwa für das Hervorbringen neuer Ideen oder für effizientes (Zusammen)Arbeiten notwendig werden. Den überfachlichen Kompetenzen kommt, vor dem Hintergrund der notwendigen Anpassungen der Organisationen und deren Beschäftigten sowie der Unsicherheit im Zuge der Transformation, eine besondere Bedeutung zu. Vorrangiger Treiber für die steigende Bedeutung und Veränderung von überfachlichen Kompetenzen ist die Digitalisierung, da digitale Technologien Arbeits- und Organisationsprozesse umfassend verändern.

Tabelle 3: Future Skills-Cluster in der Kategorie „Überfachliche Kompetenzen“

Future Skills-Cluster	Erläuterungen und beispielhafte Skills
Eigeninitiative	Verhaltensweisen und persönliche Einstellungen, wie Eigenmotivation, Engagement, und die Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten.
Flexibilität	Die Fähigkeit, flexibel zu sein, zielt darauf ab, sich auf Veränderungen am Arbeitsplatz einzustellen und sich an solche anzupassen. Wichtig für die individuelle Fähigkeit zur Veränderung sind Offenheit, Lernfähigkeit und Lernbereitschaft. Zudem braucht es eine schnelle Auffassungsgabe und die Fähigkeit zum multidisziplinären Arbeiten, um fach- oder abteilungsübergreifend erfolgreich zusammenzuarbeiten.
Innovatives Denken	Innovatives Denken fasst Kompetenzen wie Kreativität, Neugier und Pioniergeist zusammen. Kompetenzen in diesem Cluster zielen auf die individuelle Innovationsfähigkeit ab.
Kollaboration	Für die Fähigkeit, im Team zu arbeiten, ist ein hohes Maß an Kommunikations- und Durchsetzungsfähigkeit relevant. Vertrauenswürdigkeit aller Beteiligten ist die Basis.
Kundenorientierung	Serviceorientierung im Handeln mit Kunden sowie Beratungsfähigkeit.
Organisationsfähigkeit	Für die Koordination von Aufgaben werden Kompetenzen wie vorausschauendes Denken, aber auch Zuverlässigkeit, Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit benötigt, damit Arbeitsteilung gelingt.

Problemlösungsfähigkeit	Die Fähigkeit, Probleme zu lösen, erfordert eine Reihe unterschiedlicher Kompetenzen. Systemisches und analytisches Denken sind Voraussetzungen, um Ursache-Wirkungsbeziehungen zu erkennen. Eine grundsätzliche Lösungsorientierung hilft, schnell zu Ergebnissen zu kommen, die entweder improvisiert oder ganzheitlich konzeptioniert sein können. Kritisches Denken hilft dabei, Lösungsmöglichkeiten abzuwägen und auszuwählen. Durchhaltevermögen sichert die Lösung komplexer Probleme.
Resilienz	Individuelle Verhaltensweisen und Denkmuster, die die individuelle Belastbarkeit erhöhen. Eine hohe Stressresistenz sowie Fähigkeiten, die die Widerstandsfähigkeit erhöhen, sind dabei inkludiert. Ein hohes Maß an Selbstbewusstsein wirkt sich dabei grundlegend positiv aus.
Sprachkenntnisse	Neben Deutsch sind in einer globalisierten Wirtschaft auch Fremdsprachenkenntnisse relevant.
Zielorientierung	Fähigkeit zum strukturierten Arbeiten, um eigene oder vorgegebene Ziele zu erreichen. Dafür werden weitere Fähigkeiten wie Selbstdisziplin oder ergebnisorientiertes Denken benötigt.



„Aus dem betrieblichen Alltag bekommen wir die Rückmeldung, dass überfachliche Kompetenzen fast noch wichtiger als technologische oder industrielle Fähigkeiten sind. Deswegen gilt es nun, Gelegenheiten zu schaffen, die überfachlichen Fähigkeiten so stärken, dass die Beschäftigten gut auf zukünftige Veränderungen reagieren können.“

Boris Schwürz, Vorsitzender des Gesamtbetriebsrates der Mahle GmbH





Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse

In der Kategorie „Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse“ sind Kompetenzen erfasst, die in nahezu allen Unternehmen relevant sind. Sie sind wichtig, um die Geschäftsfähigkeit eines Unternehmens zu gewährleisten. Damit sind vorrangig Fachkompetenzen adressiert, die typisch für einzelne Geschäftsbereiche (z. B. Marketing, Personalwesen) in Unternehmen sind. Die Zukunftsrelevanz der hier aufgeführten Future Skills-Cluster ergibt sich vorrangig durch Veränderungen, die durch die Digitalisierung getrieben werden. Future Skills formulieren auch kontinuierliche Anpassungsbedarfe und sind nicht zwangsläufig auf disruptive Veränderungen zurückzuführen. So erleben beispielsweise Bürotätigkeiten bereits seit der Erfindung der Schreibmaschine eine fortlaufende Digitalisierung und eine kontinuierliche Veränderung der Arbeitsprozesse. Auch in anderen Bereichen, etwa in der Logistik, werden neue Kompetenzen durch die Digitalisierung erforderlich. Zudem formuliert auch die Dekarbonisierung neue Anforderungen, etwa im Kontext politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen, die zur Ausbildung von ergänzenden Kompetenzen im Berichtswesen führen.

Tabelle 4: Future Skills-Cluster in der Kategorie „Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse“

Future Skills-Cluster	Erläuterungen und beispielhafte Skills
Beschaffung und Lieferkettenmanagement	Kompetenzen und Fähigkeiten des Beschaffungsmanagements, des Einkaufs und des Lieferantenmanagements.
Betriebliches Ressourcenmanagement	Kenntnisse und Fachkompetenzen in den Kernbereichen des Unternehmens, die zur Geschäftserfüllung notwendig sind. Dabei spielen Kenntnisse der Buchhaltung, des Finanzwesens und des Controllings ebenso eine Rolle wie das Reporting und die Erhebung und Auswertung von Key Performance Indicators (KPI), das Compliance Management oder der Brand- und Arbeitsschutz.
Logistik, Distribution und Materialflussmanagement	Kompetenzen für die Intra- und Extralogistik. Dabei geht es um Fähigkeiten, wie etwa Flurförderfahrzeuge oder Krananlagen zu bedienen, das Verpacken, Logistikflüsse zu disponieren oder den Materialbestand zu überwachen, planen und zu kommunizieren (z. B. mithilfe von Warenwirtschaftssystemen).
Marketing und Unternehmenskommunikation	Kenntnisse zu unterschiedlichen Marketingstrategien (on- und offline sowie hybrid). Marketingstrategien und Kampagnen werden entwickelt, geplant und umgesetzt. Im Bereich digitales Marketing spielt beispielsweise auch die Suchmaschinenoptimierung (SEO-Management) eine Rolle.
Personalmanagement	Fachkompetenzen, welche für die Personalentwicklung, Personalplanung, das Wissensmanagement, Diversity oder Change Management notwendig sind.

Projektmanagement, Unternehmensführung und Leadership	Fach- als auch Individualkompetenzen, die für den Erfolg des Unternehmens sowie einzelner Abteilungen oder von Projekten relevant sind. Kenntnisse und Fähigkeiten zur Durchsetzung von Managementmethoden, zur Anwendung von agilen Arbeitsweisen (z. B. Design Thinking, Scrum), des Business Developments oder zur personellen bzw. finanziellen Planung von Projekten. Hinzu kommen individuelle Führungsfähigkeiten, wie die Fähigkeit, andere zu motivieren oder im Rahmen von Coaching und Mentoring konstruktives Feedback zu geben.
Vertrieb und Kundenbeziehungsmanagement	Kompetenzen und Fähigkeiten des Key Accountings und des Verkaufens inklusive der Warenpräsentation.



„Es ist gut, dass die Future Skills-Studie auch Fähigkeiten zur Sicherung zentraler Geschäftsprozesse in den Blick nimmt. Wir brauchen Mitarbeitende, die sich mit den Prozessen auskennen und auch bei veränderten Rahmenbedingungen über die relevanten Kompetenzen verfügen.“

Peter Körner, Geschäftsführer Caterpillar Energy Solutions GmbH



Regionale Unterschiede

Future Skills bzw. Zukunftskompetenzen werden in dieser Studie ausschließlich für den Standort Baden-Württemberg identifiziert. Die Ergebnisse sind damit besonders aussagekräftig für Unternehmen, Betriebsräte, Politik, Verwaltung und Organisationen der betrieblichen Weiterbildung in dieser Region. Gleichwohl gelten die Ergebnisse größtenteils auch für Industriestandorte der Metall- und Elektroindustrie in anderen Bundesländern sowie benachbarte Branchen wie beispielsweise die Chemie- oder Textilindustrie.

Parallel zu dieser Studie wurde im Rahmen des durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Transformationsnetzwerks Nordschwarzwald eine separate Future Skills-Studie für den Nordschwarzwald erstellt⁴. Auch wenn die Future Skills-Cluster grundsätzlich identisch sind, zeigt der Vergleich der beiden Studien, dass es je nach Region eine unterschiedliche Nachfrage nach bestimmten Future Skills-Cluster gibt. Dies ergibt sich vornehmlich aus der Industriestruktur der Regionen.

So zeichnet sich der Nordschwarzwald durch eine Vielzahl an hochspezialisierten Zuliefererunternehmen am Ende der Wertschöpfungskette aus. Sie arbeiten an der Schnittstelle zwischen der Automobil- und Zuliefererindustrie und dem Maschinenbau. Auch die hohe Bedeutung von Unternehmen, die metallverarbeitende Präzisionstechnik anwenden, spiegelt sich in der überdurchschnittlichen Relevanz des Future Skills-Clusters „Industrielle Fertigungsverfahren“ wider. Gleichzeitig gibt es beispielsweise keinen Forschungs- und Entwicklungsstandort in der Region, ebenso hat kein Automobilhersteller ein Werk im Nordschwarzwald. Im relativen Vergleich der Region Nordschwarzwald mit Baden-Württemberg zeigt sich, dass dort häufiger Kompetenzen in den Future Skills-Clustern Fahrzeugbau und Montage, Organisationsfähigkeit, Wartung/Reparatur/Instandhaltung sowie industrielle Fertigungsverfahren gesucht werden. In Baden-Württemberg wurden hingegen im Vergleich verstärkt Kompetenzen in den Clustern Forschung und Entwicklung, grundlegende IT-Fähigkeiten, Projektmanagement, Unternehmensführung und Leadership nachgefragt, ebenso wie Sprachkompetenzen.

Diese regionalen Unterschiede gilt es zu beachten, wenn es beispielsweise als Bildungsträger darum geht, auf der Grundlage der Future Skills-Studie Weiterbildungsangebote zu entwickeln oder auch als Unternehmen eine Weiterbildungsstrategie aufzubauen.

⁴ Siehe www.trafonetz.de

Future Skills-Cluster mit besonderer Zukunftsrelevanz

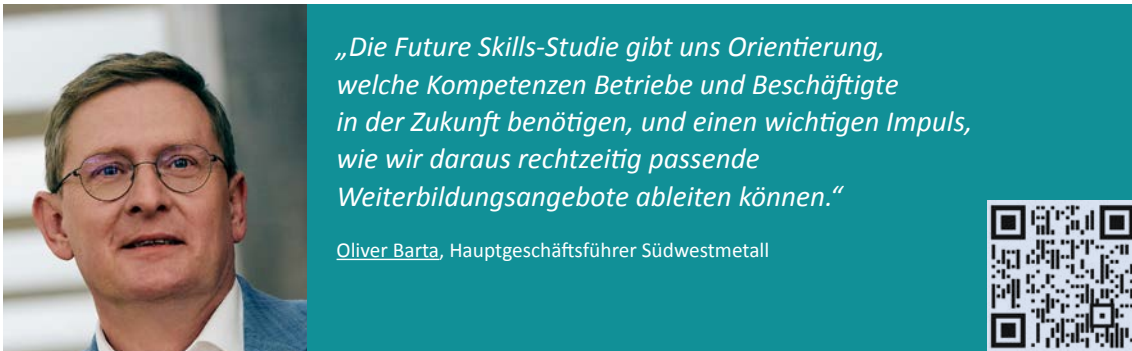
Die Future Skills-Cluster unterscheiden sich nicht nur nach der unterschiedlichen Bedeutung für jedes einzelne Unternehmen, sondern auch in ihrer jeweiligen Zukunftsrelevanz. Um diese zu erfassen, wurde für jedes Future Skills-Cluster eine prognostizierte Wachstumsrate bis zum Jahr 2030 berechnet. Hierzu wurde die historische Entwicklung in den Stellenanzeigen bis Dezember 2023 berücksichtigt und bis 2030 fortgeschrieben. Zusätzlich berücksichtigte das Modell die Einschätzung der Zukunftsrelevanz der Cluster durch Expertinnen und Experten aus Unternehmen und Verbänden.

Tabelle 5: Top 10 der Future Skills-Cluster mit dem größten prognostizierten Wachstum in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg

	Future Skills-Cluster	Kategorie	Prognostizierte Wachstumsrate bis 2030 in Prozent
1.	IT-Systemsicherheit	Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung	54
2.	Künstliche Intelligenz	Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung	53
3.	Emissionsfreie Produktion	Industrielle Kompetenzen	49
4.	Resilienz	Überfachliche Kompetenzen	47
5.	Data Management	Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung	44
6.	Cloud und IT-Infrastruktur	Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung	44
7.	Projektmanagement, Unternehmensführung und Leadership	Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse	43
8.	Data Analytics	Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung	42
9.	Sensorik & IoT	Kompetenzen im Bereich Technologie und Digitalisierung	40
10.	Alternativer Automobilantrieb	Industrielle Kompetenzen	39

Quelle: Darstellung basierend auf eigenen Berechnungen

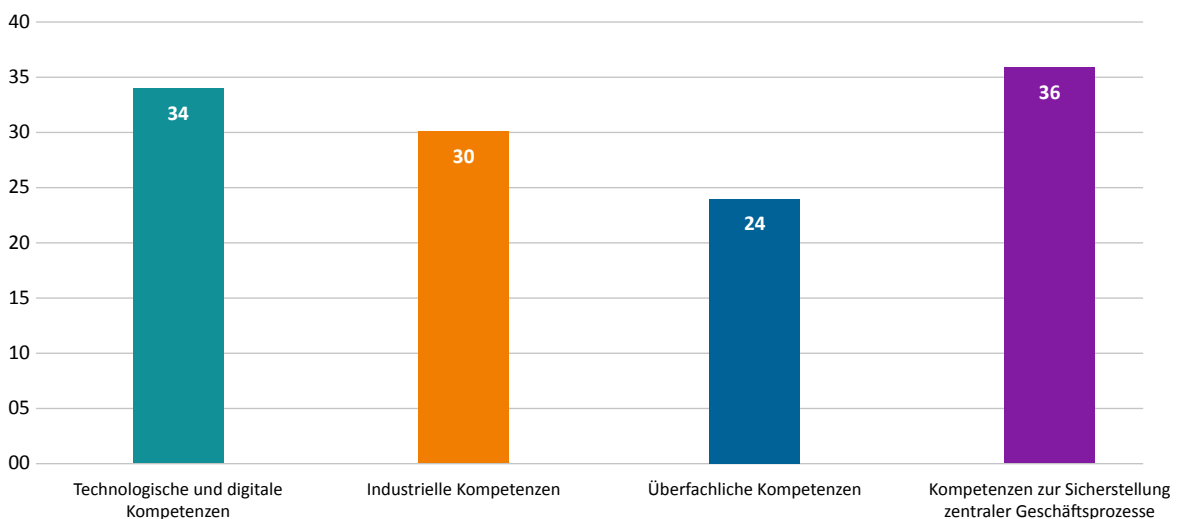
Als bedeutendstes Future Skills-Cluster resultiert die IT-Systemsicherheit mit einer prognostizierten Wachstumsrate bis zum Jahr 2030 von 54 Prozent, dicht gefolgt vom Future Skills-Cluster Künstliche Intelligenz (53 Prozent). Mit Blick auf die Kategorien zeigt sich in den Top 10 Future Skills-Clustern eine breite Abdeckung. Alle vier Kompetenzkategorien sind mit mindestens einem Future Skills-Cluster vertreten. Mit sechs Future Skills-Clustern kommt der Großteil der Top 10 aus der Kategorie der Fähigkeiten im Bereich Technologie und Digitalisierung.



Insgesamt weisen 26 Future Skills-Cluster (neun aus der Kategorie Technologie und Digitalisierung, sieben aus der Kategorie der industriellen Kompetenzen, drei aus der Kategorie der überfachlichen Kompetenzen und sieben aus der Kategorie der Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse) eine Wachstumsrate von über 30 Prozent und fünf weitere (eines aus der Kategorie der industriellen Kompetenzen, drei aus der Kategorie der überfachlichen Kompetenzen und eines aus der Kategorie der Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse) eine Wachstumsrate von über 20 Prozent auf. Diese Ergebnisse zeigen die breite und starke Auswirkung der Transformation auf eine Vielzahl von Skills und Future Skills-Clustern. Eine ausführliche Tabelle finden Sie unter www.futureskills-bw.de.

In der Gesamtbetrachtung wird für alle vier Kategorien eine deutliche Nachfragesteigerung vorausgesagt. Mit einer prognostizierten Wachstumsrate von 36 Prozent steigt die Nachfrage nach Kompetenzen zur Steuerung zentraler Geschäftsprozesse in den nächsten sechs Jahren am stärksten an, dicht gefolgt von der Nachfrage nach technologischen und digitalen Kompetenzen.

Abbildung 2: Wachstumsraten der Gesamtkategorien bis 2030



Die Future Skills-Studien im Vergleich

Die vorliegende Studie folgt der Future Skills-Studie der AgenturQ aus dem Jahr 2021 nach. Diese nahm eine Perspektive bis 2026 ein und identifizierte insgesamt 33 Future Skills-Cluster⁵. Gänzlich vergleichen kann man die Studien aufgrund einer veränderten Methodik in der Analyse nicht, es lassen sich aber dennoch Unterschiede identifizieren.

Der deutlichste Unterschied besteht darin, dass in den für die aktuelle Studie analysierten Stellenanzeigen nicht mehr so häufig Digitalkompetenzen nachgefragt wurden. Dies vermutlich nicht, weil grundlegende Digitalkompetenzen nicht mehr wichtig sind. Sondern weil sie mittlerweile von vielen Unternehmen als vorhanden vorausgesetzt werden und daher in den Ausschreibungen nicht mehr explizit erwähnt werden. Dazu beigetragen hat sicherlich die Corona-Pandemie, die diesbezüglich einen deutlichen Push gegeben hat. Neben dem bereits in der früheren Studie identifizierten Future Skills-Cluster „Grundlegende IT-Fähigkeiten“ werden in der neuen Studie hingegen Digitalkompetenzen vor allem auf Fortgeschrittenen- oder Expertenebene identifiziert, die allesamt einen klaren Technikbezug haben und entsprechend mit den technologischen Fähigkeiten zusammengefasst wurden.

Der zweite Unterschied besteht in der Aufnahme der zusätzlichen Kategorie „Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse“. Hier wird deutlich, dass Stellenbeschreibungen auch ein Abbild aktueller Herausforderungen sind, vor denen Unternehmen stehen. Für den Umgang mit Lieferengpässen und den daraus resultierenden Logistikproblemen, dem Lieferkettenmanagement, Kostenreduzierungen durch ein betriebliches Ressourcenmanagement, die Begegnung des Fachkräftemangels im Personalmanagement oder auch den Einsatz von Social Media in der Unternehmenskommunikation braucht man heutzutage verstärkt Kompetenzen, die vor der Corona-Pandemie und dem Ukraine-Krieg in den Unternehmen nur vereinzelt zu finden waren.

Keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Studien bestehen hinsichtlich der Bedeutung industrieller Kompetenzen, technologischer Kompetenzen und überfachlicher Kompetenzen. Während bestimmte industrielle und technologische Kompetenzen vor allem auf Fortgeschrittenen- und Expertenebene nachgefragt werden, werden überfachliche Kompetenzen von nahezu allen Mitarbeitenden verlangt.

⁵ Siehe www.futureskills-bw.de

Der nächste Schritt: Ins Tun kommen

Die Future Skills-Studie soll Unternehmen und Betriebsräten als „Blaupause“ dienen, um im gemeinsamen Dialog und gerne mit Unterstützung der AgenturQ auf Grundlage der 39 Future Skills-Cluster eine betriebliche Weiterbildungsstrategie zu entwickeln und passende Weiterbildungsmaßnahmen anzubieten. Auch wenn es schwer ist, in die Zukunft zu blicken, so kann die Studie doch eine Perspektive bieten.

Die Future Skills-Studie als Grundlage für eine Weiterbildungsstrategie

Die Erkenntnisse aus der Future Skills-Studie bieten eine einzigartige Gelegenheit für Unternehmen, ihre zukünftige Entwicklung zu gestalten und eine effektive Weiterbildungsstrategie zu etablieren. Folgende Schritte sind hierfür nötig:

- 1) Definition eines klaren Zielbildes:** In einem ersten Schritt sollten Unternehmen ein klares Zielbild für ihre Weiterbildungsstrategie entwickeln und definieren, welche Fähigkeiten und Kompetenzen hierfür benötigt werden. Indem klare Ziele gesetzt werden und die erforderlichen Kompetenzen zur Erreichung dieser Ziele identifiziert werden, schafft das Unternehmen eine klare Ausrichtung für seine Weiterbildungsstrategie. Hierbei kann die Future Skills-Studie als wertvolle Trendanalyse dienen, um die zukünftig benötigten Kompetenzen im Unternehmen zu identifizieren.



„Die Ergebnisse der Future Skills-Studie bieten die Grundlage für eine zukunftsorientierte Weiterbildungsstrategie der Unternehmen. Jetzt kommt es darauf an, dass Betriebsräte und Personalverantwortliche daraus gemeinsam passende Weiterbildungsmaßnahmen ableiten.“

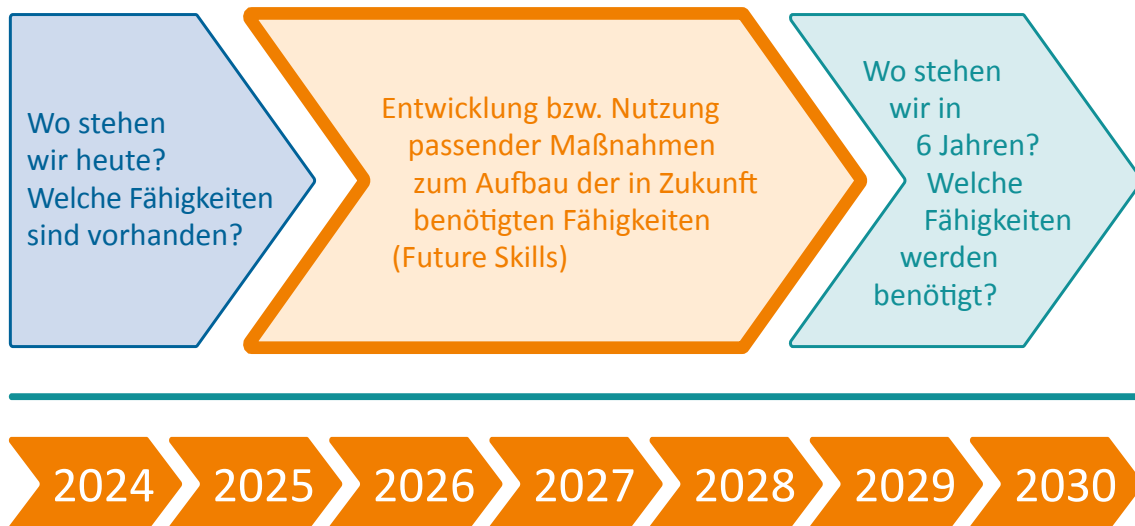
[Barbara Resch](#), Bezirksleiterin IG Metall Baden-Württemberg



- 2) Abgleich mit bestehenden Kompetenzen:** Im zweiten Schritt werden die identifizierten Future Skills mit den aktuellen Kompetenzen der Mitarbeitenden abgeglichen. Eine gründliche Kompetenzanalyse im Unternehmen ermöglicht es, festzustellen, welche Fähigkeiten und Kompetenzen bereits im Unternehmen vorhanden sind und wo noch Defizite bestehen. Dies bietet die Grundlage, um gezielte Weiterbildungsmaßnahmen zu planen und fehlende Kompetenzen zu stärken.
- 3) Entwicklung einer maßgeschneiderten Weiterbildungsstrategie:** Basierend auf den identifizierten Kompetenzlücken und den zukünftigen Anforderungen gilt es, die Weiterbildungsstrategie zu konkretisieren und passende Weiterbildungsmaßnahmen zu entwickeln. Es ist wichtig, dass die Weiterbildungsmaßnahmen an die individuellen Bedürfnisse und Lernprofile der Mitarbeitenden angepasst werden und eine positive Lernkultur gefördert wird. Passgenaue Angebote tragen zum Lernerfolg bei.

- 4) **Nutzung von Beratungs- und Förderangeboten:** Die benötigten Weiterbildungsangebote können je nach Bedarf von Umschulungen bis hin zu Reskilling- und Upskilling-Maßnahmen variieren. Unternehmen sollten deshalb vorhandene Beratungsangebote, beispielsweise die der AgenturQ, nutzen, um passende Weiterbildungsmaßnahmen zu finden oder gegebenenfalls zu entwickeln. Der Arbeitgeberservice der Agenturen für Arbeit informiert über eine mögliche finanzielle Förderung der Teilnahme von Beschäftigten an Weiterbildungsmaßnahmen.
- 5) **Kontinuierliche Evaluation und Anpassung der Weiterbildungsstrategie:** Die regelmäßige Evaluation des Erfolgs der Weiterbildungsmaßnahmen ist entscheidend. Durch die Nutzung von Feedback von Teilnehmenden können die Lernangebote kontinuierlich verbessert und die Weiterbildungsstrategie an sich verändernde Anforderungen angepasst werden.

Abbildung 3: Entwicklung einer Weiterbildungsstrategie



Future Skills-Studie: Trendanalyse für die Unternehmen der M+E Industrie in Baden-Württemberg

Durch die konsequente Nutzung der Ergebnisse der Future Skills-Studie zur Entwicklung eines klaren Zielbildes und einer maßgeschneiderten Weiterbildungsstrategie können Unternehmen und Betriebsräte sicherstellen, dass sie für die zukünftigen Herausforderungen gerüstet sind. Die kontinuierliche Förderung von Kompetenzen und Fähigkeiten stärkt nicht nur die individuelle Karriereentwicklung der Mitarbeitenden, sondern auch die Gesamtleistung und Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens.

Das Ideenportal Qualifizierung der AgenturQ bietet Impulse zur Gestaltung der betrieblichen Weiterbildungsstrategie. Nutzen Sie den AQ-Monitor zur Überprüfung des Weiterbildungsbedarfs und den AiKomPass zur Sichtbarmachung informeller Kompetenzen. Diese und weitere Angebote stehen kostenfrei unter www.agenturq.de zur Verfügung.

Vermittlung von Zukunftskompetenzen durch Weiterbildungsbausteine

Future Skills können auch im Rahmen innerbetrieblicher Weiterbildungsmaßnahmen durch das Angebot von Weiterbildungsbausteinen vermittelt werden.

Weiterbildungsbausteine sollen so konzipiert sein, dass sie arbeitsplatznah und in den Arbeitsprozess integriert eingesetzt werden können. Grundlage hierfür sollten tatsächliche Arbeitsaufgaben sein, welche die Lernenden herausfordern, aber nicht überfordern. Die Nutzung tatsächlicher Arbeitsaufgaben ermöglicht die unmittelbare Anwendung des Erlernten und stärkt somit auch den Lernerfolg. Wichtig ist außerdem, dass das Lernen selbstständig und mit individuellen Freiheiten stattfindet und zu einem klaren Ergebnis führt. Dies kann sowohl einzeln als auch in einer Lerngruppe erfolgen. Weiterbildungsbausteine können zudem für unterschiedliche Lerntypen passende Weiterbildungsangebote beinhalten, die sich an die individuellen Lerngeschwindigkeiten anpassen lassen.

Weiterbildungsbausteine können für unterschiedliche Qualifikationsstufen entwickelt werden, beispielsweise für die drei Stufen Anfänger/innen, Fortgeschrittene und Expert/innen. Die Stufen können aufeinander aufbauen, so dass man beispielsweise nach erfolgreichem Abschluss aller Weiterbildungsbausteine auf der unteren Stufe im nächsten Schritt aufbauende Weiterbildungsbausteine belegen kann, um die Expertenstufe zu erreichen. Die Qualifikationsstufen beziehen sich dabei auf die konkrete Zukunftskompetenz und nicht auf die berufliche Qualifikation. So können Un- und Angelernte und Hochschulabsolvent/innen bezüglich dem Future Skill IT-Systemsicherheit beide auf einem Anfängerniveau sein. Es gilt dann, ihnen zu ihrer Tätigkeit passende Weiterbildungsbausteine anzubieten, damit sie sich in ihrem jeweiligen Arbeitskontext zu Fortgeschrittenen weiterentwickeln können.

Abbildung 4: Weiterbildungsbaustein zum Thema Computersicherheit im Future Skill-Cluster IT-Systemsicherheit

Cybersecurity

Arbeitsaufgabe: Umsetzen von Sicherheitsmaßnahmen

ALP 1 : Computersicherheit

Die Passwortvergabe und die Computereinstellungen sind von besonderer Relevanz bei der Sicherstellung einer funktionierenden IT-Struktur. Es ist eine tägliche Aufgabe der Beschäftigten, den Schutz der IT-Infrastruktur sicherzustellen.

Gehen Sie bei der Bearbeitung dieser Aufgabe wie folgt vor:

1. Beschaffen Sie sich die betrieblichen IT-Regeln und machen Sie sich mit Ihnen vertraut.
2. Nehmen Sie an einer IT-Sicherheitsschulung teil.
3. Machen Sie sich mit den Sicherheitseinstellungen Ihres Computers vertraut und vergeben Sie ein komplexes Passwort.
4. Beschreiben Sie die Verhaltensregeln beim Verdacht eines Sicherheitsvorfalls
5. Dokumentieren Sie Ihre Sicherheitseinstellungen entsprechend den betrieblichen Vorgaben
6. Präsentieren Sie das Ergebnis dem betrieblichen IT-Sicherheitsbeauftragten

Anfänger-Niveau: Ca. 4 Wochen

Das Beispiel des Weiterbildungsbausteins zum Thema Computersicherheit zeigt, dass in Verbindung mit Fachkompetenzen auch überfachliche Kompetenzen vermittelt werden, wenn die Qualifizierung mittels Weiterbildungsbausteinen am Arbeitsplatz erfolgt. So werden innovatives Denken und Eigeninitiative gefördert, die Organisations- sowie die Problemlösungsfähigkeit gestärkt und die Resilienz verbessert.

Information: Im Rahmen des durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus geförderten Projekts „Innovative Weiterbildungsbausteine für Future@Skills.BW“ erarbeitet die AgenturQ gemeinsam mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart und zehn Partnerunternehmen Weiterbildungsbausteine zu ausgewählten Future Skills-Clustern. Mehr Informationen zum Projekt finden Sie unter www.futureskills-bw.de

Zum Abschluss: Fazit

Mit Blick auf die großen Transformationsprozesse in der Metall- und Elektroindustrie (d. h. Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie, Elektrifizierung und Vernetzung) ist zu erwarten, dass Unternehmen ihre Tätigkeiten neu justieren werden. Neue Märkte und Kundengruppen werden erschlossen, neue Produkte entwickelt und hergestellt. Die eigene Wettbewerbsfähigkeit wird auf den Prüfstand gestellt und neue Prozesse und Abläufe eingeführt. Damit die umfassenden Änderungen auf Unternehmensebene gelingen können, werden sich die Kompetenzbedarfe in den Unternehmen verändern. Die Bedeutung von Up- und Reskilling wird auch aufgrund des Wegfalls bisheriger Tätigkeiten und der Entstehung neuer Tätigkeiten, sowie des zunehmenden Fachkräftemangels weiter zunehmen.

Um eine proaktive und dabei gleichzeitig zielgerichtete und zukunftsorientierte Qualifizierung zu ermöglichen, bietet die vorliegende Studie Einblicke in zukünftige Kompetenzbedarfe und gibt eine erste Orientierung für die in Zukunft wichtig werdenden Kompetenzen.

Für die erfolgreiche Gestaltung der Transformation wird es auf ein Bündel unterschiedlicher Kompetenzen und Fähigkeiten ankommen. 25 Future Skills-Cluster, verteilt auf alle vier Kategorien „Technologische und digitale Kompetenzen“, „Industriekompetenzen“, „Überfachliche Kompetenzen“ und „Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse“, weisen eine deutlich wachsende Bedeutung bis 2030 auf. Zudem scheint es naheliegend, dass die sinnvolle Verbindung von digitalen Querschnittskompetenzen, überfachlichen sowie fachlichen Kompetenzen für die individuelle Beschäftigungsfähigkeit und die Sicherstellung einer hohen Wettbewerbsfähigkeit auf Unternehmensebene ausschlaggebend sein wird.

Die Studienergebnisse können nur als Startpunkt für eine unternehmensspezifische Auseinandersetzung mit dem Thema Future Skills dienen. Der konkrete Bedarf zeigt sich erst in der unternehmensspezifischen Betrachtung, etwa unter Berücksichtigung des Geschäftsmodells, der Produkte, der Unternehmensstrategie, dem Grad der Digitalisierung und Betroffenheit vom automobilen Strukturwandel.

Die AgenturQ unterstützt Unternehmen und Betriebsräte der Metall- und Elektroindustrie sehr gerne bei der Gestaltung einer zukunftsgerichteten Weiterbildungsstrategie auf der Grundlage dieser Future Skills-Studie.

Quellenverzeichnis

AgenturQ (2021). Future Skills: Welche Kompetenzen für den Standort Baden-Württemberg heute und in Zukunft erfolgskritisch sind. Link: https://www.agenturq.de/wp-content/uploads/2021/10/2109091_Broschu%CC%88re-Future-Skills_FINAL.pdf

Büchel J.; Mertens A. (2022). IW-Gutachten: KI-Bedarfe in Deutschland. Link: <https://www.iwkoeln.de/studien/jan-buechel-armin-mertens-regionale-analyse-und-entwicklung-der-anforderungsprofile-in-ki-stellenanzeigen.html>

Büchel J.; Engler J. (2024). Generative KI in Deutschland: Künstliche Intelligenz in Gesellschaft und Unternehmen. Link: <https://www.iwkoeln.de/studien/jan-buechel-jan-felix-engler-kuenstliche-intelligenz-in-gesellschaft-und-unternehmen.html>

Bojanowski et al. (2017). Enriching Word Vectors with Subword Information. Link: <https://arxiv.org/abs/1607.04606>

Grienberger, K.; Matthes B. & Paulus W. (2024): Anteil der beruflichen Tätigkeiten, die automatisiert werden könnten, variiert regional erheblich. IAB-Forum – Grafik aktuell. Link: <https://www.iab-forum.de/graphs/anteil-der-beruflichen-taetigkeiten-die-automatisiert-werden-koennen-variiert-regional-erheblich/>

Härpfer J.; Neuhauser P. (2021). Einführung der „Klassifikation der Berufe 2010 – überarbeitete Fassung 2020“ in die Arbeitsmarktstatistiken. Link: <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/Publikationen/Publikationen-Nav.html;jsessionid=618900AE3B837E1CFE34E52E6DECDBFF>

Hamann S. (2024). Fachkräftegewinnung in Zeiten der Transformation: Was können wir tun. Vortrag für das TraFoNetzFORUM „Wie verändert Digitalisierung Berufsbilder“. Pforzheim, 18. April 2024. Link: https://trafonetz.de/wp-content/uploads/2024/06/180424-Hamann_IAB.pdf

Kempermann H. et al. (2021). Wirtschaftliche Bedeutung regionaler Automobilnetzwerke in Deutschland. Link: <https://www.iwkoeln.de/studien/hanno-kempermann-johannes-ewald-ma-nuel-fritsch-oliver-koppel-benita-zink-wirtschaftliche-bedeutung-regionaler-automobilnetzwerke-in-deutschland.html>

Mertens A. et al. (2023). Kompetenzen und Berufe in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Link: <https://www.iwkoeln.de/studien/armin-mertens-alexander-burstedde-henry-goecke-christoph-metzler-nicole-straefling-kompetenzen-und-berufe-in-der-nahrungs-und-genussmittelindustrie.html>

Statistisches Bundesamt (2008). Klassifikation der Wirtschaftszweige. Link: <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/klassifikation-wz-2008.html>

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. (Hrsg.) (2021). Future Skills 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel. Diskussionspapier 3. Link: <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/10547>

Textkernel (2024). Link: <https://www.textkernel.com/de/produkte/loesungen/skills-intelligence/>

Zika G. et al. (2022). Auswirkung des Strukturwandels für die Bundesländer in der langen Frist - Qualifikations- und Berufsprojektion bis 2040. IAB-Forschungsbericht 22/2022. Link: <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2022/fb2222.pdf>



Herausgeber:

AgenturQ - Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung
in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V.

Lindenspürstr. 32

Tel: 0711 - 365 91 88-0

Fax: 0711 - 365 91 88-14

info@agenturq.de

www.agenturq.de

Autorinnen und Autoren:

IW Consult/IW

Lennart Bolwin,

Jan Engler,

Dr. Henry Goecke,

Dr. Vanessa Hünнемeyer,

Dr. Armin Mertens

AgenturQ

Dr. Stefan Baron (Redaktion),

Ipek Güler,

Vivien Schwarz

Stand: Juli 2024



Eine gemeinsame Einrichtung von:



Bezirk
Baden-Württemberg

SÜDWESTMETALL

www.agenturq.de

[linkedin.com/company/agenturq-stuttgart](https://www.linkedin.com/company/agenturq-stuttgart)

<http://www.youtube.com/@agenturqstuttgart9044>

www.futureskills-bw.de

www.ideenportal-qualifizierung.de

www.qualiprofil.de

www.digimonitor.de & www.digiready.de

www.aikompass.de