



f-bb-Bericht

Diana Krahl; Dr. Wolfgang Wittig; Lydia Schmidt

Die duale Berufsausbildung in Zeiten des Strukturwandels

SWOT-Analyse zehn ausgewählter Berufsbilder in der Region Südwestsachsen

Impressum

Auftraggeber

IHK Chemnitz
Projekt ITAS
Straße der Nationen 25
09111 Chemnitz

Projekt „Initiative Transformation Automobilregion Südwestsachsen (ITAS)“

Gefördert durch:



Projektlaufzeit

22.04.2024 – 20.12.2024

Auftragnehmer

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH
Rollnerstraße 14
90408 Nürnberg
www.f-bb.de

Das Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) arbeitet seit 2003 an der Weiterentwicklung des Systems der beruflichen Bildung durch Forschung in Deutschland und international. Das Leistungsspektrum umfasst die Durchführung von Modellversuchen, Gestaltungs- und Transferprojekten, die wissenschaftliche Begleitung von Förderprogrammen, die Evaluation von Verordnungen und Maßnahmen sowie die Umsetzung von Fallstudien, empirischen Erhebungen und Analysen.

Ansprechpartner*in

Lydia Schmidt
Telefon: 0371 433 112 14
E-Mail: Lydia.Schmidt@f-bb.de

Berichtsstand

20.12.2024

Inhalt

1. Einleitung	4
2. Methodisches Vorgehen für die SWOT-Analyse.....	5
3. Trends versus Technologien	7
4. Besonderheiten der Region Südwestsachsen	8
5. Ergebnisse auf Berufsbildebene	11
5.1. Industrielle Elektroberufe	12
5.1.1. Berufsbild Elektroniker/in für Automatisierungstechnik.....	13
5.1.2. Berufsbild Elektroniker/in für Betriebstechnik	17
5.2. Mechatroniker/in	22
5.3. Industrielle Metallberufe.....	28
5.3.1. Industriemechaniker/in	28
5.3.2. Konstruktionsmechaniker/in	33
5.3.3. Zerspanungsmechaniker/in	38
5.4. Fachinformatiker/in für Systemintegration	43
5.5. Fachkraft für Metalltechnik.....	47
5.6. Kraftfahrzeugmechatroniker/in.....	51
5.7. Maschinen- und Anlagenführer/in	57
6. Quantitative Analyse der Fachkräftesituation in Südwestsachsen.....	62
7. Handlungsempfehlungen	67
8. Literatur	70
9. Anhang.....	72

1. Einleitung

Die Automobilbranche durchläuft derzeit einen tiefgreifenden Wandel, bedingt durch verschiedene Transformationsprozesse. Dabei ändern sich Wirtschafts- und Beschäftigungsstrukturen grundlegend, welche auch die Region Südwestsachsens betreffen. Diese Region ist ein bedeutendes industrielles Zentrum des Freistaates Sachsen, in dem die Automobilbranche als führender Wirtschaftszweig eine zentrale Rolle für Wirtschaft und Beschäftigung spielt.

Die Region Südwestsachsen beheimatet zahlreiche Unternehmen der Automobilproduktion sowie deren Zulieferer, zu denen Betriebe aus den Branchen der Eisen- und Metallverarbeitung, des Maschinenbaus, der chemischen Industrie und der Elektrotechnik zählen. Wichtige Herausforderungen ergeben sich durch den demografischen Wandel, die fortschreitende Digitalisierung, die Energie- und Verkehrswende sowie die Umstellung der Automobilindustrie auf Elektromobilität und Batterieproduktion. Um in diesem Strukturwandel das Fachkräfteangebot, die Innovationskraft der regionalen Wirtschaft und die Wertschöpfung zu sichern, müssen geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden. Eine strategische Ausrichtung der Wirtschafts-, Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Sozialpolitik ist dafür unerlässlich (vgl. Nicke et al., 2020).

Für Unternehmen, ihre Mitarbeitenden und Auszubildenden entstehen durch diese Transformation vielfältige Herausforderungen, die je nach Betrieb unterschiedlich ausfallen. Einerseits müssen Mitarbeitende zunehmend in der Lage sein, eigenständig oder mit Unterstützung komplexe Herausforderungen zu bewältigen. Andererseits gibt es in der Automobilindustrie ganz konkrete Anforderungen, die die Transformation vom Verbrenner in die Elektromobilität mit sich bringt, wie bspw. in den Bereichen autonomes und vernetztes Fahren, steigende Klimaschutzanforderungen und wachsende Bedeutung von Mobilitätsdienstleistungen (vgl. Agora Verkehrswende, 2021). In der Metall- und Elektroindustrie ergeben sich ergänzend Trends mit Blick auf bspw. die zunehmende Automatisierung und Robotik, 3D-Druck und erneuerbare Energien. Die genannten (zu)künftigen Trends sind in formalen und betrieblichen Weiterbildungsangeboten häufig unzureichend abgedeckt.

Für die betreffenden Ausbildungsberufe entsteht die Notwendigkeit, die neuen Anforderungen mit bestehenden Ausbildungsordnungen abzugleichen. Darüber hinaus wird es für Unternehmen immer wichtiger, „learning on the job“ anzubieten, um Mitarbeitende kontinuierlich weiterzubilden (vgl. Cacilo & Haag, 2018). Angesichts der rasanten Veränderungen in Arbeitsprozessen und durch den Einsatz neuer Technologien gewinnt lebenslanges Lernen zunehmend an Bedeutung. Der Grundstein hierzu (Bewusstsein und Befähigung) muss in der Ausbildung gelegt werden.

2. Methodisches Vorgehen für die SWOT-Analyse

Den Kern dieser Studie bildete eine (strategische) Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen (strengths, weaknesses, opportunities, threats – SWOT) der zehn Ausbildungsberufe, die im Konsens mit dem Auftraggeber als relevant für die Automobilindustrie in Südwestsachsen ausgewählt wurden. Hierbei handelte es sich um die folgenden Berufe:

- Industrielle Elektroberufe (Berufsgruppe)
 - Elektroniker/in für Automatisierungstechnik
 - Elektroniker/in für Betriebstechnik
- Mechatroniker/in
- Industrielle Metallberufe (Berufsgruppe)
 - Industriemechaniker/in
 - Konstruktionsmechaniker/in
 - Zerspanungsmechaniker/in
- Fachinformatiker/in für Systemintegration
- Fachkraft für Metalltechnik
- Kraftfahrzeugmechatroniker/in
- Maschinen- und Anlagenführer/in

Unter „Stärken“ werden für die Zwecke der vorliegenden Analyse jene Eigenschaften der Berufe verstanden, die deren Zukunftsfähigkeit indizieren, d. h. die begründete Erwartung, dass die in diesen Berufen ausgebildeten Arbeitskräfte künftig in der Lage sein werden, den sich verändernden Kompetenzanforderungen in der Automobilindustrie und anderen technologieorientierten Branchen zu genügen und berufliche Aufgaben weiterhin erfolgreich wahrzunehmen. Stärken in diesem Sinne sind Fachwissen und technische Fertigkeiten, eine praxisorientierte Ausbildung sowie eine hinreichende Breite des Berufsbildes, um einen Einsatz in verschiedenen Betrieben und Branchen zu ermöglichen. Fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten sind dann als Stärke zu betrachten, wenn sie mit den aktuellen und künftig zu erwartenden Anforderungen in möglichst großem Maße übereinstimmen.

Als „Schwächen“ werden dementsprechend solche Merkmale des Berufsbildes verstanden, die darauf hindeuten, dass Kompetenzbedarfe nicht in ausreichendem Maß abgedeckt werden, so dass die Arbeitskräfte unter geänderten technischen Rahmenbedingungen nicht mehr in der Lage sein werden, alle beruflichen Aufgaben zu erfüllen. Dies ist etwa der Fall, wenn die beruflichen Ordnungsmittel älteren Datums (> 10 Jahre) sind und neuere technische Entwicklungen generell nicht berücksichtigen; ebenso dann, wenn Berufsbildpositionen durch veraltete Arbeitsmittel und -methoden geprägt sind und keinen Anhaltspunkt für die Berücksichtigung aktueller Technologien mit hoher Relevanz für die Zukunft aufweisen. Für die Beschäftigten bringt dies die Notwendigkeit mit sich, zusätzliche Kenntnisse und Fertigkeiten zu erwerben, etwa durch Zusatzqualifikationen und/oder Zertifizierungen (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2024, S. 15.).

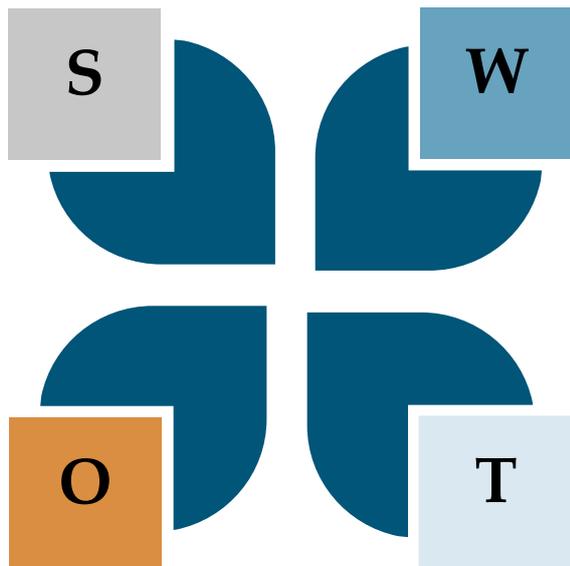


Abbildung 1: SWOT-Analyse. Eigene Darstellung.

Die „Chancen“ eines Berufsbildes ergeben sich aus positiv besetzten externen Entwicklungen, die zu neuen Möglichkeiten der Wertschöpfung, der Entfaltung und Ausschöpfung von Potentialen führen und allgemein zu einer Verbesserung der Lebensumstände beitragen können. Im Kontext aktueller technologischer und industriepolitischer Trends kommen mit Bezug auf die Automobilindustrie die Integration digitaler Technologien und Künstlicher Intelligenz im Rahmen des Industrie 4.0-Paradigmas sowie der Einsatz umweltfreundlicher Materialien und Verfahren im Sinne der Nachhaltigkeit in Betracht.

Die „Bedrohungen“ oder Herausforderungen ergeben sich gleichfalls aus externen Entwicklungen, da diese einen disruptiven Charakter annehmen und die Zukunftsfähigkeit von Berufen fundamental in Frage stellen können. In diese Kategorie fällt die mit einer fortschreitenden Digitalisierung einhergehende Automatisierung, die in bestimmten Aufgabenbereichen den Bedarf an menschlichen Arbeitskräften mit entsprechenden Qualifikationsprofilen erheblich verringern oder gänzlich beseitigen kann. Im Rahmen einer SWOT-Analyse sind Berufe daher darauf zu untersuchen, in welchem Maße sie von einem solchen Substituierungspotential durch Automatisierung betroffen sind.

Die Untersuchung dieser vier Merkmalskategorien für die ausgewählten Berufe bildete den Gegenstand des Arbeitspakets 1. In diesem Arbeitspaket wurden die externen Faktoren („opportunities“ und „threats“) untersucht, indem die veränderten Kompetenzanforderungen an die Berufe anhand einer Literaturrecherche unter Einbezug von Ergebnissen des Projekts „transform.by“ sowie anhand von Recherchen im Portal BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit erhoben wurden. Für diesen Teil der Recherche war die Fragestellung leitend, welche Technologien für den Arbeitsalltag in diesen Berufen relevant sein und daher die Kompetenzanforderungen in selbigen prägen werden. Zudem wurde unter Verwendung des Job-Futuro-maten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung recherchiert, in welchem Umfang die Kerntätigkeiten der verschiedenen Berufe maschinell ersetzbar sind, d. h. durch Automatisierung künftig entfallen können. Eine weitere Komponente war die Identifizierung der Anforderungen im Hinblick auf sogenannte „Green Skills“. Hierbei handelt es sich nach der Definition von BERUFENET um

Fähigkeiten/Kenntnisse/Technologien/Praktiken, die für eine ökologisch nachhaltige Wirtschaft erforderlich sind und in Fachquellen als umweltfreundlich klassifiziert werden. Sie sind z.B. im Kontext von erneuerbaren Energien/Ressourcen, Energie-/Rohstoff-/Materialeffizienz, Recycling, Natur- und Artenschutz zu finden.

Auf der Ebene der internen Faktoren („strengths“ und „weaknesses“) wurde auf dieser Basis ein Abgleich zwischen den ermittelten Kompetenzanforderungen und den Berufsbildern vorgenommen. Als Quellen dienten dabei die beruflichen Ordnungsmittel, d. h. die Ausbildungsordnungen für die ausgewählten Berufe in der jeweils aktuellen Fassung. Ergänzend wurden, soweit vorhanden, die Umsetzungshilfen des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) herangezogen, die vertiefenden Erläuterungen zu den verschiedenen Berufsbildpositionen enthalten. Im Zuge des Abgleichs wurde für jede der für einen Beruf relevanten Zukunftstechnologien geprüft, in welchen Berufsbildpositionen es inhaltliche Berührungspunkte mit der betreffenden Technologie gibt. In der Summe wurde auf diese Weise ermittelt, in welchem Maße der Umgang mit einer bestimmten Technologie bereits durch die bestehenden Ausbildungsinhalte abgedeckt ist. Die Ergebnisse dieser Detailanalysen für die einzelnen Berufe sind im Anhang dokumentiert. Ergänzend wurden die in BERUFENET ermittelten Green Skills mit den Berufsbildpositionen abgeglichen, um gleichfalls die Abdeckung dieser Kompetenzen durch das Berufsbild zu ermitteln.

Die Auswertung der SWOT-Analyse anhand der in der Einleitung umrissenen Problemstellung bildete zusammen mit der Ableitung von Handlungsempfehlungen den Gegenstand des Arbeitspakets 2. Die vorläufigen Ergebnisse aus Arbeitspaket 1, insbesondere diejenigen der Deckungsanalyse, wurden durch eine Fokusgruppe mit Sachverständigen aus der Berufsbildungsforschung und -praxis am 25.11.2024 validiert und im Anschluss daran präzisiert. Die Fokusgruppe wurde als virtuelle Veranstaltung durchgeführt und verfolgte das Ziel, die Erfahrungen von Expert*innen aus dem Handlungsfeld Metall- und Elektrotechnik zu berücksichtigen. Teilnehmende waren ein Vertreter des Berufsbildungsausschusses der IHK Chemnitz, eine Vertreterin des Landratsamtes Zwickau, drei Vertreterinnen des Hauptamtes der IHK Chemnitz sowie ein Berufsexperte des f-bb; moderiert wurde die Fokusgruppe durch zwei Mitglieder des Projektteams. Auf der Basis der SWOT-Analyse und der Erkenntnisse aus der Fokusgruppe wurden die im abschließenden Teil dieses Berichts enthaltenen Handlungsempfehlungen formuliert.

3. Trends versus Technologien

Die Begriffe Trend und Technologie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wirkungsweise und Perspektive, stehen jedoch in einem engen Zusammenhang zueinander und treiben gemeinsam den (technologischen) Wandel voran. Im Folgenden werden die beiden Begriffe kurz voneinander abgegrenzt.

Trends repräsentieren beobachtbare (längerfristige) Entwicklungen, die sich aus sozialen, ökonomischen oder technologischen Veränderungen ableiten lassen und die Gesellschaft und Wirtschaft prägen. Sie können wirtschaftlicher, politischer oder gesellschaftlicher Natur sein. Trends schaffen die Rahmenbedingungen, durch die Technologien entstehen oder an Bedeutung gewinnen. Trends können zur Folge haben, dass Unternehmen umstrukturiert und Berufsbilder angepasst werden müssen, da sie die Nachfrage und Akzeptanz beeinflussen. Beispielhafte Trends sind Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, vernetzte Mobilität und

zunehmende Automatisierung (vgl. Agora Verkehrswende 2021, S. 19). Bei eher globalen, abstrakten und langanhaltenden Trends wie der demografische Wandel, Globalisierung und Urbanisierung, Klimawandel und Digitalisierung wird von Megatrends gesprochen (vgl. Bormann et al. 2018, S. 11f.). Zusammengefasst kann gesagt werden, dass Trends die Frage nach dem *Warum*, beantworten.

Technologien sind davon abgeleitet die konkreten Werkzeuge, Methoden oder Systeme, die die Umsetzung von Innovationen und die Lösung spezifischer Probleme ermöglichen. Sie bilden die Grundlage, um Veränderungen und Prozessverbesserungen realisierbar zu machen. Technologien sind in der Regel greifbar und anwendbar. Beispielhaft zu nennen sind 3-D-Druck, Batterietechnologie, IoT-Technologien. Technologien beantworten somit in Abgrenzung zu den Trends, immer die Frage nach dem *Wie*.

In der nachfolgenden Tabelle sind zwei Berufsbilder exemplarisch dargestellt, die einerseits einen übergeordneten Trend und andererseits dazugehörige, beispielhafte Technologien zeigt. Die Trends und Technologien basieren auf den Ausführungen der jeweiligen Berufsbilder von BERUFENET.

Beispiel 1: Kraftfahrzeugmechatroniker/in		
Trend	Herausforderung Elektromobilität	
Technologien (z. B.)	Fahrerassistenzsysteme (FAS)	IoT-Plattformen (IoT)
	Lidar-Technologie	Vernetzte Produktionssysteme
Beispiel 2: Fachinformatiker/in für Systemintegration		
Trend	Wachstumsmarkt IT-Sicherheit	
Technologien (z. B.)	Cloud-Computing	Digital-Asset-Management (DAM)
	Firewall as a Service (FWaaS)	Identity- and Access-Management-Systeme (IAMS)

Tabelle 1: Beispiele zur Abgrenzung der Begriffe Trends und Technologien.

4. Besonderheiten der Region Südwestsachsen

Die Region Südwestsachsen, spielt eine bedeutende Rolle in der Automobilindustrie. Die Region ist formal nicht klar definiert, in den statistischen Landesämtern ist die Region

größtenteils deckungsgleich mit der Region Chemnitz.¹ Südwestsachsen ist geprägt durch die starke Dominanz von Volkswagen (VW), insbesondere mit dem Fahrzeugwerk in Zwickau und dem Motorenwerk in Chemnitz. Während BMW und Porsche im Raum Leipzig präsent sind, fällt dieser Bereich nicht mehr unter Südwestsachsen. Dennoch zeigt sich, dass Südwestsachsen eine wichtige Säule der deutschen Automobilindustrie ist, mit einer klaren Fokussierung auf die Transformation zur Elektromobilität.



Abbildung 2: Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH. [Autoland Sachsen - Wirtschaftsförderung Sachsen](https://www.autoland.sachsen.de).

Das Fahrzeugwerk Zwickau, ein Herzstück von VW, ist bereits gut auf die E-Mobilität ausgerichtet und spielt eine zentrale Schlüsselrolle in der E-Mobilitätsstrategie des Konzern. In Zwickau werden ausschließlich Elektrofahrzeuge von Volkswagen produziert, zu dem wurde die Automatisierung am Standort erhöht. Aufgrund der niedrigen Nachfrage nach Elektroautos wurden jedoch 2024 die Fertigungslinien auf Zwei-Schicht-Betrieb umgestellt und Ende 2024 angekündigt, dass befristete Verträge bis Ende 2025 auslaufen werden, sodass derzeit viele Beschäftigte von Unsicherheiten umgeben sind. Auch das Motorenwerk in Chemnitz spielt eine zentrale Rolle in der Fertigung von Komponenten für Elektroantriebe. Die Zuliefererindustrie der Region ist vor allem entlang der Hauptverkehrsrouen A72, A4 und A14 konzentriert, was eine effiziente Logistik und Vernetzung unterstützt.

¹ Für nachfolgende Betrachtungen innerhalb der einzelnen Berufsbilder wird die Region Südwestsachsen über die Arbeitsagenturbezirke Annaberg-Buchholz, Chemnitz, Freiberg, Plauen und Zwickau definiert.

Ein weiterer entscheidender Faktor für die Region ist die berufliche Ausbildung, die stark an den Bedarfen der Automobilbranche orientiert ist. Die zehn zu betrachtenden Berufsbilder werden in Zwickau und Chemnitz größtenteils ausgebildet. Laut Informationen der [Homepage](#) von Volkswagen Sachsen werden aktuell in den beiden Regionen keine neuen Ausbildungen zu Elektroniker/in für Betriebstechnik, Fachkräfte für Metalltechnik und Fachinformatiker/in für Systemintegration (nur allgemein Fachinformatiker/in) und Maschinen- und Anlagenführer/in angeboten. Eine Ausbildung zum/zur Zerspanungsmechaniker/in wurde in Chemnitz vorerst zum letzten Mal im August 2024 gestartet. Volkswagen setzt in den Regionen Zwickau und Chemnitz stattdessen auf Berufe wie Werkzeugmechaniker/in, Verfahrensmechaniker/in für Beschichtungstechnik, Fachkräfte für Lagerlogistik und Fahrzeuglackierer/in. Somit ist eine klare Ausrichtung auf die spezifischen Anforderungen der Automobilproduktion und deren Zulieferketten zu erkennen.

Die Region Südwestsachsen sieht sich jedoch mit erheblichen Herausforderungen konfrontiert. Bis 2040 wird ein starker Bevölkerungsrückgang auf etwa 1,25 Millionen Einwohner (Variante 2) erwartet, begleitet von einem hohen Anteil älterer Menschen (vgl. Abbildung 3).²

Bevölkerungsentwicklung 2040 gegenüber 2021 nach Planungsregionen - Variante 2

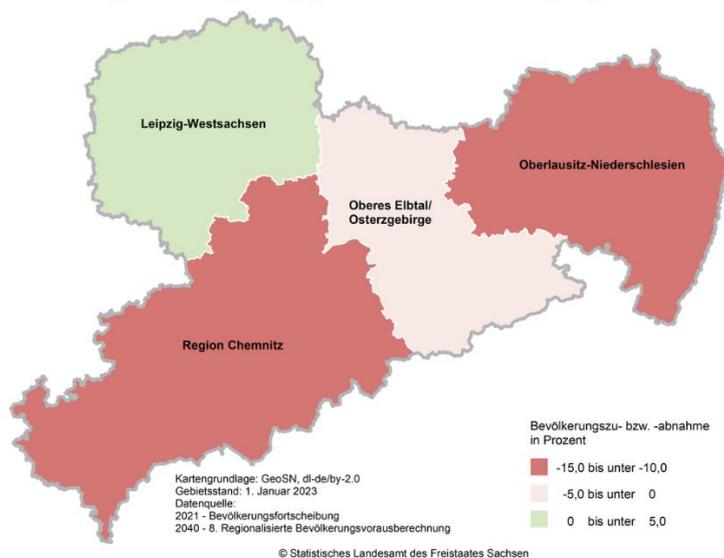


Abbildung 3: Bevölkerungsmonitor Sachsen. [Planungsregionen - Bevölkerungsmonitor - sachsen.de](#).

² Die 8. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung (8. RBV) für den Freistaat Sachsen liefert eine Prognose der Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2040 und beschreibt drei Szenarien, die mögliche Entwicklungen abbilden: 1) Obere Variante (Variante 1): Diese Variante geht von optimistischen Annahmen aus, beispielsweise höheren Geburtenraten, einer stärkeren Zuwanderung oder einer niedrigeren Sterblichkeit. Dadurch zeigt sie das Szenario mit der höchsten Bevölkerungszahl, 2) Mittlere Variante (Variante 2): Diese wird als Referenzszenario betrachtet und basiert auf realistischeren Annahmen. Sie gilt als wahrscheinlichste Entwicklung und berücksichtigt eine moderate Zuwanderung, eine durchschnittliche Geburtenrate und die zu erwartende Sterblichkeitsentwicklung, 3) Untere Variante (Variante 3): Diese Variante berücksichtigt pessimistischere Annahmen, z. B. eine geringere Zuwanderung, niedrigere Geburtenraten oder eine höhere Sterblichkeit. Sie stellt die Entwicklung mit der geringsten Bevölkerungszahl dar. In dieser Betrachtung wurde die wahrscheinlichste Entwicklung (Variante 2) gewählt. Vgl. Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2023).

Die Zukunftsprojektionen aus dem BIBB-Projekt QuBe – Qualifikation und Beruf in Zukunft zeigen ebenso, dass die Zahl der Erwerbstätigen in den einzelnen Berufsgruppen der betrachtenden Berufsbilder abnehmen werden. Arbeitgeber benötigen bereits im Jahr 2023 überdurchschnittlich lange, um eine ausgeschriebene Stelle in der jeweiligen Berufsgruppe zu besetzen. Diese Suchdauer wird bis 2040 nochmal zunehmen (vgl. BIBB 2024, S. 15ff).

Diese Entwicklung könnte langfristig den Arbeitsmarkt und das Angebot an Fachkräften negativ beeinflussen. Es ist daher essenziell, junge Menschen für die Region zu gewinnen. Eine modernere und spezialisierte Ausbildung könnte hier einen entscheidenden Unterschied machen. Attraktive Ausbildungsplätze, die zukunftsorientierte Karrierechancen eröffnen, könnten helfen, junge Talente in die Region zu ziehen. Insbesondere die Verbindung von Digitalisierung mit branchenspezifischem Know-how könnte das Ausbildungsangebot wettbewerbsfähig machen.

Die Berufsorientierung an Schulen spielt dabei eine Schlüsselrolle, um junge Menschen frühzeitig für zukunftsfähige Berufe zu begeistern. Dabei gilt es, die Attraktivität einer dualen Ausbildung im Vergleich zu einem Studium stärker hervorzuheben. Gerade für Absolventen höherer Schulformen könnten spezialisierte Ausbildungsberufe eine interessante Alternative darstellen, insbesondere in einer Region wie Südwestsachsen, die durch ihre industrielle Stärke und Innovationskraft geprägt ist.

5. Ergebnisse auf Berufsbildebene

Im Folgenden werden die ausgewählten Berufsbilder detailliert betrachtet.³ Für die Analysen werden die bei BERUFENET gelisteten Trends und Technologien sowie die Green Skills zugrunde gelegt. Das angenommene Automatisierungspotenzial wird durch den Job Futuromaten bestimmt. Hierbei ist anzumerken, dass das Ausmaß des Substituierungspotenzials (derzeit) jedoch wenig Vorhersagekraft für die tatsächliche Arbeitsmarktentwicklung hat (vgl. Dengler/Matthes 2018, S. 1).

Für alle Berufsbilder wird nach der Darstellung von betreffenden Technologien, Trends, Automatisierungspotenzialen und enthaltenen Green Skills eine Tabelle konstruiert, die das Berufsbild auf einen Blick zusammenfasst. Hierbei spiegelt die blaue Balkenlänge die Häufigkeit (in der entsprechenden Kategorie) im Vergleich mit den anderen Berufsbildern wider, die im Rahmen dieser Studie betrachtet wurden. Sind alle Balken ausgefüllt (im Beispiel die Zahl der Technologien), dann enthält dieses Berufsbild eine im Vergleich zu den anderen zu betrachtenden Berufen hohe Anzahl unterschiedlicher Technologien, analog dazu, wenn wenige Balken blau gefärbt sind, dann gibt es bspw. wenige enthaltene Green Skills in diesem Berufsbild. Eine Ausnahme bildet die Bestimmung der Balkenlänge für das Automatisierungspotenzial,

³ Es werden zunächst die industriellen Elektroberufe und Mechatroniker/in betrachtet, im Anschluss daran die industriellen Metallberufe. Die weiteren betrachteten Berufe werden in einer alphabetischen Reihenfolge aufgeführt, ebenso die Berufe innerhalb der industriellen Elektro- und Metallberufe.

hier wurde die geringste Substituierbarkeit von 50% als Grundlage für den ersten gefüllten Balken angekommen. Umso höher das Automatisierungspotenzial ist, umso mehr Balken sind gefüllt.⁴

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 2: Zusammenfassung „Beispiel“.

Die eben genannten Faktoren werden in den einzelnen Analysen betrachtet und als Stärke, Schwäche, Chance oder Bedrohung zugeordnet. Die SWOT-Analysen werden durch weitere Inhalte wie Datum der Neuordnung, Beschäftigungssituation und Zahl der Ausbildungsabschlüsse komplettiert.

In einem letzten Abschnitt werden die Kompetenzanforderungen zu den Berufsbildern dargestellt. Hierbei wurden regionale Stellenanzeigen gemäß der Klassifikation der Berufe (KldB) 2010 (Bundesagentur für Arbeit 2021) ausgewertet, die im Zusammenhang mit der Automobilbranche stehen. Es handelt sich hierbei um Momentaufnahmen aus dem Jahr 2018 und 2023 (jeweils vom 01. bis 30. September).

5.1. Industrielle Elektroberufe

Die industriellen Elektroberufe wurden gemeinsam mit dem Beruf Mechatroniker/in sowie den industriellen Metallberufen zum 1. August 2018 neu geordnet. Ein wesentliches Merkmal der Neuordnung durch die Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2018 (BGBl. I S. 896) war die Einführung der – allen betroffenen Berufen gemeinsamen – Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ als Teil der gemeinsamen Kernqualifikationen. Dieser Qualifikationsbestandteil soll den übergreifenden Anforderungen der Industrie 4.0 Rechnung tragen. Zudem besteht in den industriellen Elektroberufen die Möglichkeit, durch das Absolvieren einer der optionalen Zusatzqualifikationen „Digitale Vernetzung“, „Programmierung“ oder „IT-Sicherheit“ (§§ 28-34 i. V. m. Anlage 7) zusätzliche berufliche Kompetenzen zu erwerben, die für die digitale Arbeitswelt von Belang sein können.

⁴ Eine ausführliche Übersicht, die sich die Balken der einzelnen Berufsbilder zusammensetzen, ist im Anhang einsehbar.

Aktuelle Überlegungen im Ausbildungsbereich der industriellen Metall- und Elektroberufe und Mechatroniker/in sehen eine Reduktion der gegenwärtigen Ausbildungsberufe vor. Im Bereich der industriellen Elektroberufe sollen die bestehenden fünf Ausbildungsberufe⁵ zu einem neuen, gemeinsamen Ausbildungsberuf „Industrieelektroniker/in“ mit profilgebenden Handlungsfeldern zur Vertiefung werden. Inwieweit diese Überlegungen umgesetzt werden, ist derzeit noch offen.

5.1.1. Berufsbild Elektroniker/in für Automatisierungstechnik

Das Berufsbild Elektroniker/in für Automatisierungstechnik umfasst 18 Berufsbildpositionen, die sich in gemeinsame Kernqualifikationen und berufsspezifische Fachqualifikationen gliedern (§ 15 Abs. 1 i. V. m. Anlage 1 und Anlage 4).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Automatisierungstechnik“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigungssituation hat sich durchweg besser entwickelt, als es der Fall gewesen wäre, wenn die Entwicklung lediglich dem allgemeinen Trend über alle Berufe hinweg gefolgt wäre.

Berufsgruppe „Fachkräfte in der Automatisierungstechnik“ (Stand: 31.12.2023)		
Beschäftigte	26.759	+40,1% seit 2012
Offene Stellen	1.914	+64,7% seit 2012
Arbeitslose	694	+11% seit 2012
Entgelt	4.156 € brutto	+27,3% seit 2012

⁵ Dazu gehören Elektroniker/in für Gebäude- und Infrastruktursysteme, Elektroniker/in für Automatisierungstechnik, Elektroniker/in für Geräte und Systeme, Elektroniker/in für Betriebstechnik und Elektroniker/in für Informations- und Systemtechnik.

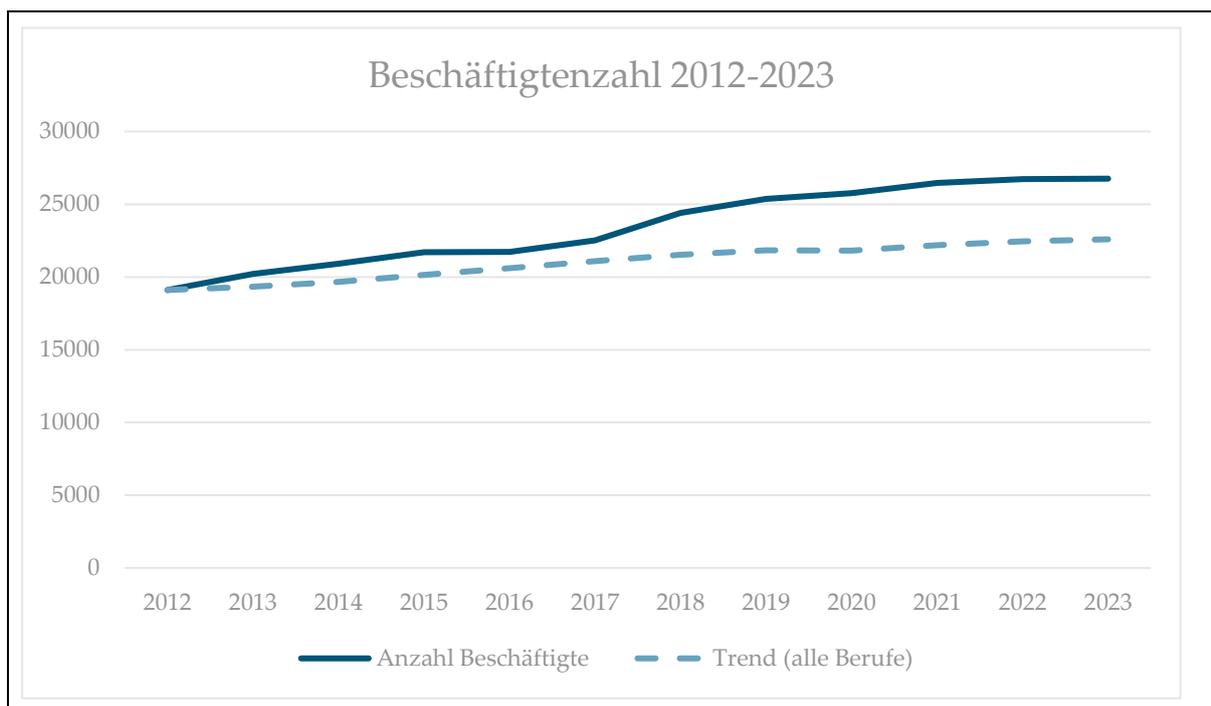


Tabelle 3: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Automatisierungstechnik“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Mit 45 neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen (2023) nimmt der Beruf in Sachsen den 90. Platz in der Rangliste der Ausbildungsberufe ein. Zu beobachten ist eine Konzentration auf den für die Automobilindustrie besonders relevanten Arbeitsagenturbezirk Zwickau, auf den 27 neu abgeschlossene Verträge entfallen; hier nimmt der Beruf den 13. Platz ein. Im Vergleich zu Gesamtdeutschland ist der Beruf damit bei potentiellen Auszubildenden weniger stark nachgefragt, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Elektroniker/in für Automatisierungstechnik, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
2.400	46	45	90	33	80

Tabelle 4: Neuabschlüsse Elektroniker/in für Automatisierungstechnik, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Zum Berufsbild Elektroniker/in für Automatisierungstechnik führt das Portal BERUFENET 21 Technologien, Verfahren oder Systeme auf, die zukünftig für die Arbeit in diesem Beruf von Belang sein werden. Es handelt sich dabei um folgende Technologien: 3-D-Druck, 3-D-Laserscanning, 3-D-Simulation, 5G-Technologie, Aktoren, Augmented Reality Operation, Collaborative Robots, Connected Buildings, Connected Living, Echtzeitdatensysteme, Embedded Systems, Industrieroboter, IoT-Plattformen, Maschine-zu-Maschine-Kommunikation,

Maschinendatenerfassung, Predictive Maintenance, Sensorik, Service-Portale und -Apps, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme und Wearable Technology.

Laut BERUFENET gibt es mit dem 3-D-Druck in der Elektronik einen Trend, der den Beruf Elektroniker/in künftig besonders stark prägen und einen entsprechenden Weiterbildungsbedarf nach sich ziehen wird. Hierbei geht es um additive Fertigungsverfahren, mit denen zweidimensionale, wenn auch zum Teil gebogene Oberflächen mit elektronischen Bauteilen bestückt werden. Künftig soll der 3-D-Druck auch die Herstellung ganzer Bauteile mit integrierter Elektronik sowie kompletter Elektromotoren in einem einzigen Fertigungsgang ermöglichen.

Der Job-Futuromat des IAB führt für diesen Beruf zu der Einschätzung, dass 14 von 17 Kern-tätigkeiten automatisierbar sind, was einem Potential von 82% entspricht. Nicht von der Automatisierbarkeit betroffen sind demnach nur die Kerntätigkeiten „Elektroinstallation“, „Netzwerkmanagement“ und „Schaltschrankbau, Schaltgerätebau“.

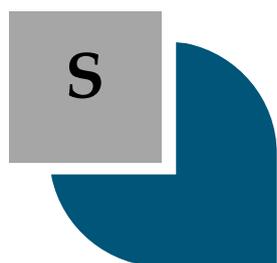
Hinsichtlich der enthaltenen Green Skills ergab die Auswertung der BERUFENET-Daten, dass das Berufsbild mit der Kompetenz „Elektrische Antriebstechnik“ eine als umweltfreundlich eingestufte Kompetenz enthält. Hierbei handelt es sich um eine Kernkompetenz, d. h. eine solche, die bereits während der Ausbildung erworben wird.

Die nachfolgende Tabelle fasst das Profil des Berufs Elektroniker/in für Automatisierungstechnik in Bezug auf Zukunftstechnologien und -trends, Substituierungspotential und Green Skills zusammen:

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 5: Zusammenfassung „Elektroniker/in für Automatisierungstechnik“.

Übersicht SWOTS



Die Ordnungsmittel für den Beruf Elektroniker/in für Automatisierungstechnik sind durch die Neuordnung von 2018 auf einem vergleichsweise aktuellen Stand. Zentrale Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt werden durch die Ausbildungsordnung vom 28. Juni 2018 bereits aufgegriffen. Deutlich wird dies etwa an der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ und den Änderungen weiterer Berufsbildpositionen im Hinblick auf

Anforderungen der Industrie 4.0. Die optionalen Zusatzqualifikationen, mit denen die berufliche Handlungsfähigkeit gerade in diesem Bereich vertieft werden kann, sprechen ebenfalls für eine weitgehende Aktualität des Berufsbildes.

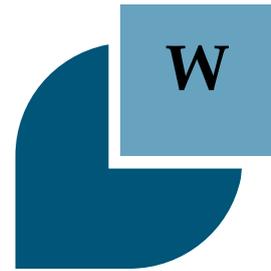
Die Detailanalyse hat ergeben, dass 15 von 21 Zukunftstechnologien durch Berufsbildpositionen oder Zusatzqualifikationen abgedeckt werden, zumindest aber Berührungspunkte mit diesen aufweisen. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien:

- Akteur (Abdeckung durch drei Berufsbildpositionen, in denen Akteuren explizit genannt werden; in drei weiteren Berufsbildpositionen sind Oberbegriffe enthalten, denen die Technologie zugeordnet werden kann)
- Augmented Reality Operation (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Industrieroboter (Abdeckung durch drei Berufsbildpositionen)
- IoT-Plattformen (Abdeckung durch die optionale ZQ „Digitale Vernetzung“; Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Maschinendatenerfassung (Abdeckung durch eine Berufsbildpositionen und optionale ZQ „Programmierung“)
- Predictive Maintenance (Abdeckung durch eine Berufsbildposition und die optionale ZQ „Digitale Vernetzung“; Berührungspunkte in einer Berufsbildposition)
- Sensorik (Abdeckung durch fünf Berufsbildpositionen)
- Service-Portale und -Apps (Abdeckung durch die optionale ZQ „Programmierung“, Berührungspunkte in einer Berufsbildposition)
- Speicherprogrammierbare Steuerung – SPS (Abdeckung durch zwei Berufsbildpositionen; Berührungspunkte in drei weiteren Berufsbildpositionen)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch eine Berufsbildposition und die optionalen ZQ „Digitale Vernetzung“ und „Programmierung“; Berührungspunkte in zwei weiteren Berufsbildpositionen und der optionalen ZQ „IT-Sicherheit“)
- 5G-Technologie (Berührungspunkte in der ZQ „Digitale Vernetzung“)
- Collaborative Robots (Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Echtzeitdatensysteme (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition und in den ZQ „Digitale Vernetzung“ und „IT-Sicherheit“)
- Embedded Systems (Berührungspunkte in den ZQ „Digitale Vernetzung“ und „Programmierung“)
- Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M) (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition und in der ZQ „Digitale Vernetzung“)

Als Stärke des Berufsbildes kann ferner die Berücksichtigung von Green Skills (siehe oben) angesehen werden.

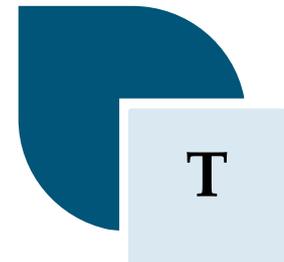
Sechs von 21 relevanten Zukunftstechnologien werden nicht durch das Berufsbild abgedeckt. Hierbei handelt es sich um die folgenden Technologien:

- 3-D-Druck
- 3-D-Laserscanning
- 3-D-Simulation
- Connected Buildings
- Connected Living
- Wearable Technology



Zukunftschancen für den Beruf Elektroniker/in für Automatisierungstechnik ergeben sich vornehmlich aus der Digitalisierung. Das Arbeitsumfeld in diesem Beruf ist durch 21 relevante Technologien geprägt, die einen Anreiz bieten, entsprechende Kompetenzen zu erwerben und es angeraten erscheinen lassen, das Berufsbild in dieser Richtung weiterzuentwickeln. Des Weiteren kann die Berücksichtigung des Zukunftstrends „3-D-Druck in der Elektronik“ voraussichtlich dazu beitragen, die Relevanz dieses Ausbildungsberufs zu erhalten.

Herausforderungen für den Beruf liegen im Gegenzug in der Tatsache, dass aktuell 82% seiner Tätigkeiten automatisierbar sind, sowie in der aktuellen Diskussion über eine grundlegende Neuordnung der Metall- und Elektroberufe. Letztere ist, da das Neuordnungsverfahren noch am Anfang steht, in ihren Konsequenzen noch nicht absehbar.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Für diese Berufsgruppe liegen keine Daten von Stellenausschreibungen aus den Jahren 2018 und 2023 vor.

Fazit

Der Beruf Elektroniker/in für Automatisierungstechnik ist aufgrund der zuletzt 2018 aktualisierten Ordnungsmittel bereits auf einem relativ guten Stand und deckt neue technologische und wirtschaftliche Anforderungen ab. Vor allem die optionalen Zusatzqualifikationen werben den Ausbildungsberuf auf und geben die Möglichkeit, viele Technologien und Verfahren bereits im Rahmen der Ausbildung zu erlernen und etwaige Kompetenzen zu erwerben. Der Umstand, dass einige der künftig relevanten Technologien nur durch Zusatzqualifikationen abgedeckt sind, spricht dafür, deren Status innerhalb des Berufsbildes zu stärken und Auszubildende zur Nutzung der Zusatzqualifikationen zu ermutigen.

5.1.2. Berufsbild Elektroniker/in für Betriebstechnik

Das Berufsbild Elektroniker/in für Betriebstechnik, das ebenfalls auf der genannten Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 28. Juni 2018 basiert,

umfasst 18 Berufsbildpositionen, die sich in gemeinsame Kernqualifikationen und berufsspezifische Fachqualifikationen gliedern (§ 11 Abs. 1 i. V. m. Anlage 1 und Anlage 3).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der elektrischen Betriebstechnik“. Statistische Kennzahlen zur bundesweiten Entwicklung dieser Berufsgruppe sind in der folgenden Übersicht dargestellt. Deutlich wird, dass die Beschäftigungssituation in dieser Berufsgruppe sich bis zum Einbruch durch die Coronapandemie seit 2020 durchweg besser entwickelt hat als es nach dem allgemeinen Trend für alle Berufe zu erwarten gewesen wäre.

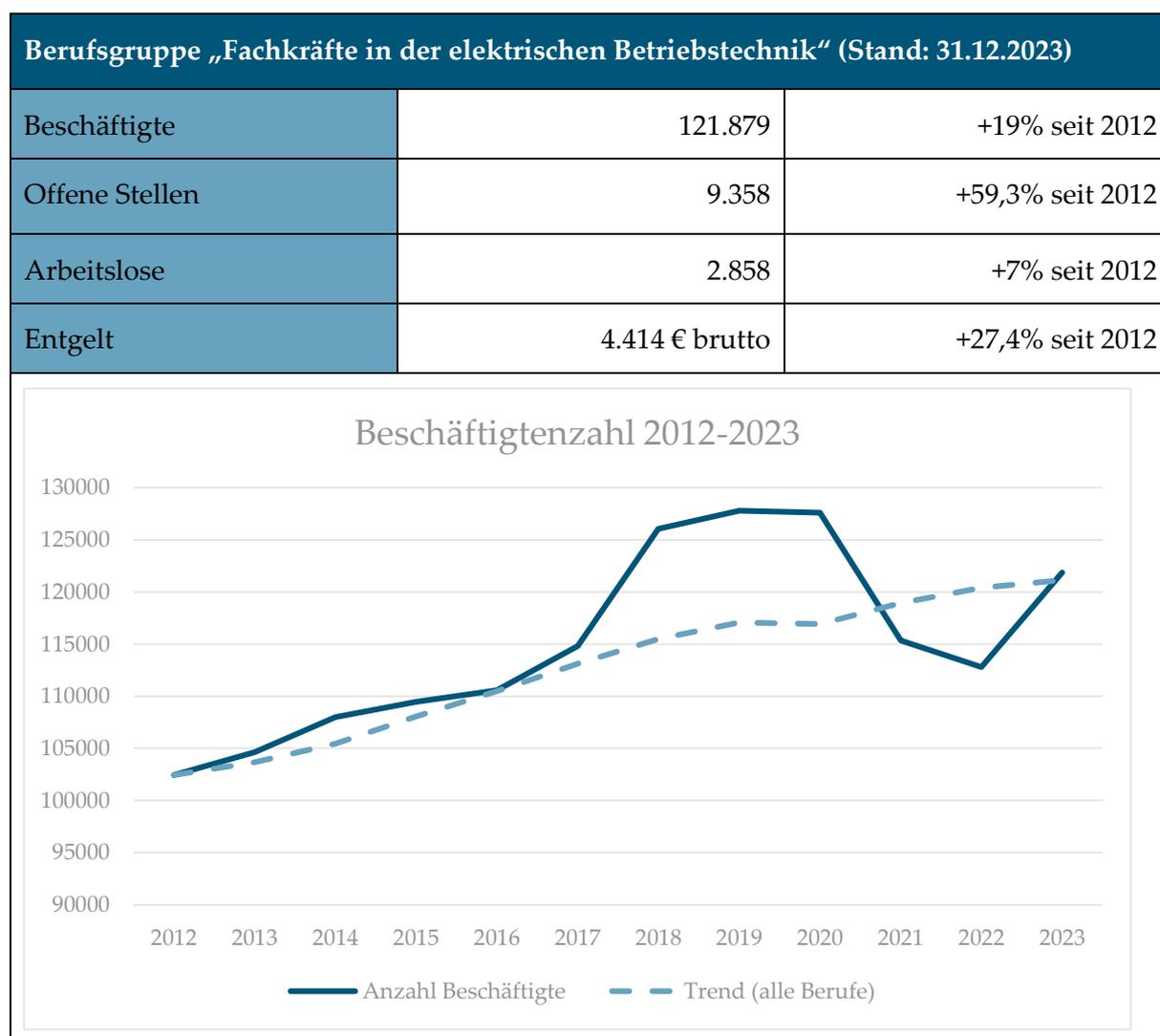


Tabelle 6: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der elektrischen Betriebstechnik“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Der Ausbildungsberuf nimmt mit 276 neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen (2023) den 19. Rang in Sachsen ein und weicht damit lediglich um einen Platz von der bundesweiten Rangliste ab. Der größte Teil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge entfällt auf den Arbeitsagenturbezirk Leipzig (120), d. h. der Schwerpunkt des Ausbildungsgeschehens in diesem Beruf liegt außerhalb der Region Südwestsachsen.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Elektroniker/in für Betriebstechnik, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
7.548	18	276	19	78	32

Tabelle 7: Neuabschlüsse Elektroniker/in für Betriebstechnik, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Nach der Recherche im Portal BERUFENET sind 24 Zukunftstechnologien im Bereich der Digitalisierung für diesen Beruf relevant. Es handelt sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, 3-D-Laserscanning, 3-D-Simulation, 5G-Technologie, Aktoren, Apps für die Überwachung von Produktionsprozessen, Augmented Reality Operation, Collaborative Robots, Connected Buildings, Echtzeitdatensysteme, Embedded Systems, Industrieroboter, IoT-Plattformen, Maschine-zu-Maschine-Kommunikation, Maschinendatenerfassung, Predictive Maintenance, Sensorik, Service-Portale und -Apps, Smart Grid, Smart Metering, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme, Virtuelle Kraftwerke und Wearable Technology.

Das Berufsbild wird von drei technologischen Trends geprägt: (1.) 3-D-Druck in der Elektronik, (2.) Energiewende und Künstliche Intelligenz (KI) und (3.) vernetzte, digitale Energiewelt mit Smart Grid und Smart Metering.

Der Job-Futuromat des IAB führt für diesen Beruf zu der Einschätzung, dass neun von zwölf Kerntätigkeiten automatisierbar sind, was einem Potential von 75% entspricht. Nicht von der Automatisierbarkeit betroffen sind demnach nur die Kerntätigkeiten „Elektroinstallation“, „Elektroleitungsmanagement“ und „Wartung, Reparatur, Instandhaltung“.

Der Bezug zu Green Skills ist nach den Daten in BERUFENET stark ausgeprägt. Es werden insgesamt 13 Kompetenzen aufgeführt, die nicht zu den – bereits für die Ausbildung relevanten – Kernkompetenzen gehören, aber als „weitere Kompetenzen“ für die spätere Ausübung des Berufs von Belang sein können.

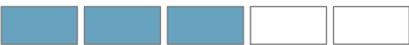
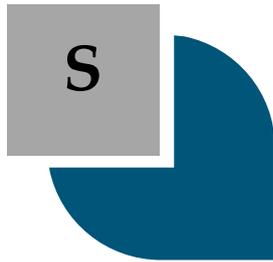
Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 8: Zusammenfassung „Elektroniker/in für Betriebstechnik“.

Übersicht SWOTS



Hinsichtlich der Aktualität der Ordnungsmittel gelten für den Beruf Elektroniker/in für Betriebstechnik die gleichen Feststellungen wie für den Beruf Elektroniker/in für Automatisierungstechnik (vgl. 4.1.1), auf die insofern verwiesen wird.

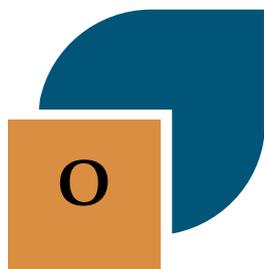
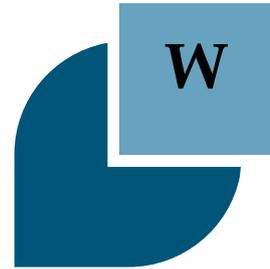
Die Analyse der Abdeckung von Zukunftstechnologien zeigt, dass 17 von 24 Technologien durch Berufsbildpositionen und Zusatzqualifikationen abgedeckt sind oder zumindest Berührungspunkte mit ihnen aufweisen. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien:

- Aktor (Abdeckung durch zwei Berufsbildpositionen, in denen Aktoren explizit genannt werden; in einer weiteren Berufsbildpositionen sind Oberbegriffe enthalten, denen die Technologie zugeordnet werden kann)
- Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse (Abdeckung durch die drei Zusatzqualifikationen; Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Augmented Reality Operation (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- IoT-Plattformen (Abdeckung durch die optionale ZQ „Digitale Vernetzung“; Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Maschinendatenerfassung (Abdeckung durch optionale ZQ „Programmierung“; Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Predictive Maintenance (Abdeckung durch eine Berufsbildposition und die optionale ZQ „Digitale Vernetzung“; Berührungspunkte mit zwei weiteren Berufsbildpositionen)
- Sensorik (Abdeckung durch drei Berufsbildpositionen)
- Service-Portale und -Apps (Abdeckung durch ZQ „Programmierung“; Berührungspunkte in einer Berufsbildposition)
- 5G-Technologie (Berührungspunkte in der ZQ „Digitale Vernetzung“)
- Collaborative Robots (Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Echtzeitdatensysteme (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition und in den ZQ „Digitale Vernetzung“ und „IT-Sicherheit“)
- Embedded Systems (Berührungspunkte in den ZQ „Digitale Vernetzung“ und „Programmierung“)
- Industrieroboter (Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M) (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition und in der ZQ „Digitale Vernetzung“)
- Smart Metering (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition)
- Speicherprogrammierbare Steuerung – SPS (Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch die optionalen ZQ „Digitale Vernetzung“ und „Programmierung“; Berührungspunkte in einer Berufsbildposition und der optionalen ZQ „IT-Sicherheit“)

Eine weitere Stärke des Berufs ist, dass er eine Vielzahl von Green Skills enthält.

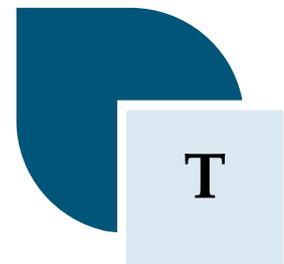
Als Schwäche des Berufsbildes ist festzuhalten, dass sieben von 24 Zukunftstechnologien nicht durch die vorhandenen Berufsbildpositionen oder Zusatzqualifikationen abgedeckt sind. Betroffen sind die folgenden Technologien:

- 3-D-Druck
- 3-D-Laserscanning
- 3-D-Simulation
- Connected Buildings
- Smart Grid
- Virtuelle Kraftwerke
- Wearable Technology



Der Beruf setzt sich mit einer Vielzahl relevanter Technologien im Bereich der Digitalisierung auseinander und ermöglicht den Aufbau entsprechender Kompetenzen. Mit den Trends zum 3-D-Druck in der Elektronik, zur Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Energiewende und zu intelligentem Energiemanagement (Smart Grid, Smart Metering) ist der Beruf an zukunftsweisende Entwicklungen anschlussfähig und für die Zukunft attraktiv.

Eine Herausforderung für den Beruf liegt darin, dass aktuell 75% seiner Tätigkeiten automatisierbar sind, sowie in der aktuellen Diskussion über eine grundlegende Neuordnung der Metall- und Elektroberufe. Letztere ist, da das Neuordnungsverfahren noch am Anfang steht, in ihren Konsequenzen noch nicht absehbar.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Für diese Berufsgruppe liegen keine Daten von Stellenausschreibungen aus den Jahren 2018 und 2023 vor.

Fazit

Auch der Beruf Elektroniker/in für Automatisierungstechnik ist aufgrund der zuletzt 2018 aktualisierten Ordnungsmittel bereits auf einem relativ guten Stand und deckt neue technologische und wirtschaftliche Anforderungen ab. Zudem deckt der Beruf die für eine ökologische Transformation erforderlichen Green Skills in hohem Maße ab. Die optionalen Zusatzqualifikationen werten den Ausbildungsberuf auf und geben die Möglichkeit, viele Technologien und Verfahren bereits im Rahmen der Ausbildung zu erlernen und etwaige Kompetenzen zu erwerben. Der Umstand, dass einige der künftig relevanten Technologien nur durch Zusatzqualifikationen abgedeckt sind, spricht dafür, deren Status innerhalb des Berufsbildes zu stärken und Auszubildende zur Nutzung der Zusatzqualifikationen zu ermutigen.

5.2. Mechatroniker/in

Der Beruf Mechatroniker/in wurde gemeinsam mit den industriellen Metall- und Elektroberufe zum 1. August 2018 neu geordnet. Ein zentrales Merkmal der Neuordnung durch die Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker und zur Mechatronikerin in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2018 (BGBl. I S. 1058) war die Einführung der Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ als Teil der gemeinsamen Kernqualifikationen in allen betreffenden Berufen. Dieser Qualifikationsbestandteil soll den übergreifenden Anforderungen der Industrie 4.0 Rechnung tragen. Zudem besteht im Beruf Mechatroniker/in die Möglichkeit, durch das Absolvieren von optionalen Zusatzqualifikationen weitere berufliche Kompetenzen zu erwerben, die für die digitale Arbeitswelt von immer bedeutender werden. Hierzu zählen „Programmierung“, „IT-Sicherheit“, „Digitale Vernetzung“ und „Additive Fertigungsverfahren“ (§§ 9 i. V. m. Anlage 2).

Aktuelle Überlegungen im Bereich der Berufsausbildung in der industriellen Metall- und Elektroindustrie sowie im Mechatroniker/in-Beruf beinhalten eine Reduzierung der bestehenden Ausbildungsberufe. Aus dem Beruf Mechatroniker/in soll der Beruf „Industrie“-Mechatroniker/in entstehen (es handelt sich hierbei aktuell noch um Arbeitstitel). Inwieweit diese Überlegungen umgesetzt werden, ist derzeit noch offen.

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Mechatronik“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum stärker gestiegen als es über alle Berufe hinweg im Trend lag.

Berufsgruppe „Fachkräfte in der Mechatronik“ (Stand: 31.12.2023)		
Beschäftigte	75.107	+53,2% seit 2012
Offene Stellen	6.666	+104,5% seit 2012
Arbeitslose	1.356	+11,9% seit 2012
Entgelt	3.739 € brutto	+41,8% seit 2012

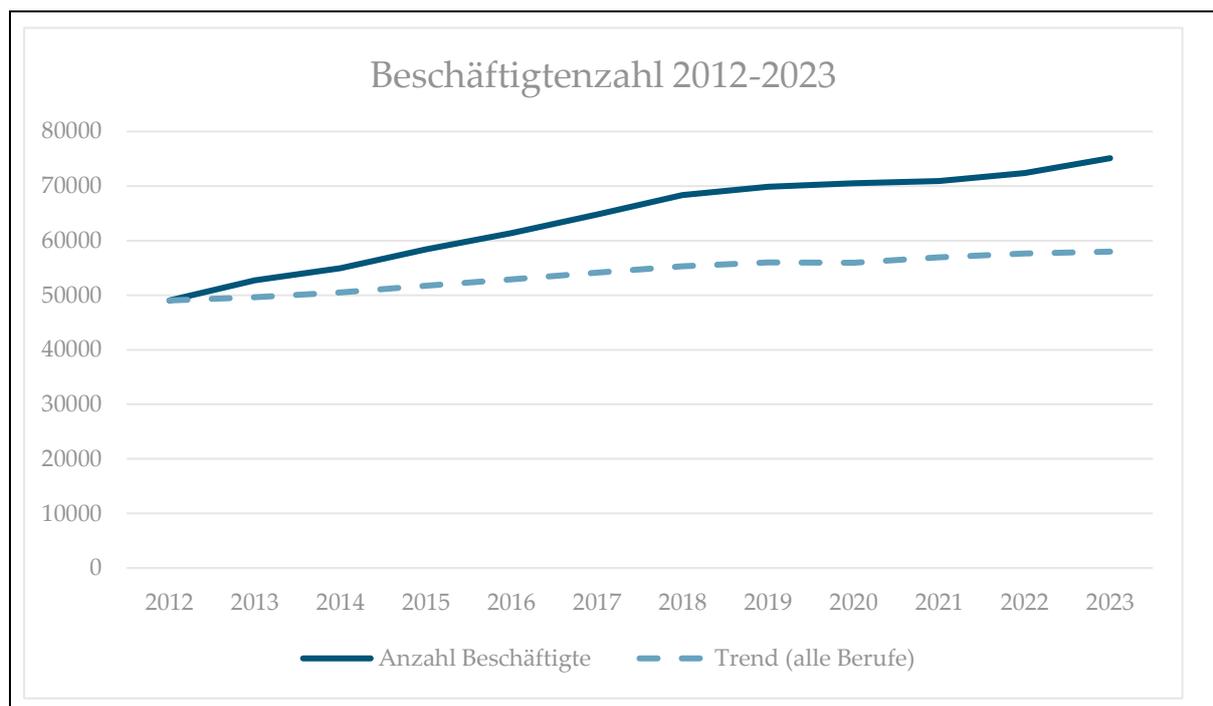


Tabelle 9: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Mechatronik“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Der Ausbildungsberuf hat in Südwestsachsen im bundesweiten Vergleich mit Rang acht eine höhere Stellung. Im landesweiten Vergleich wird aber deutlich, dass Regionen außerhalb von Südwestsachsen einen größeren Anteil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge im Jahr 2023 zu verzeichnen haben. Der größte Teil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge entfällt auf den Arbeitsagenturbezirk Dresden mit 171 Verträgen.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Mechatroniker/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
8.889	14	702	5	207	8

Tabelle 10: Neuabschlüsse Mechatroniker/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Mechatroniker/in werden laut BERUFENET 17 Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, Aktoren, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Automatische Identifizierung, Collaborative Robots, Echtzeitdatensysteme, Embedded Systems, Industrieroboter, IoT-Plattformen, Maschine-zu-Maschine-Kommunikation, Maschinendatenerfassung, Predictive Maintenance, Sensorik, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme und Wearable Technology.

Laut BERUFENET könnten zwei bedeutende Trends das Berufsbild der Mechatroniker/innen beeinflussen. Die Bedienung und Programmierung von Werkzeug- und Produktionsmaschinen wird zunehmend komplexer, wobei Virtual Reality innovative Möglichkeiten bietet, die Steuerung neuer Maschinenelemente virtuell zu erlernen, ohne Material zu verbrauchen oder Werkzeuge zu verschleifen. Auch Augmented Reality trägt zur Optimierung von Prozessen bei, etwa beim Umrüsten von Maschinen in der Serienfertigung. Ein weiterer Trend ist der verstärkte Einsatz von Sprachassistenten, die in der Lage sind, komplexe Fragen zu Maschinenzuständen zu beantworten.

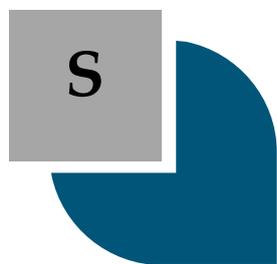
Das angenommene Automatisierungspotenzial laut Job Futuromat liegt aktuell bei 88%, so dass grundsätzlich sieben der acht Kerntätigkeiten des Berufes Mechatroniker/in automatisierbar sind. Lediglich die Tätigkeit „Elektroinstallation“ kann nach heutigem Stand (noch) nicht automatisiert stattfinden.

Die in der Ausbildung erworbenen Kernkompetenzen im Beruf wurden ebenfalls unter Rückgriff auf BERUFENET bewertet. Dabei wird deutlich, dass die während der Ausbildung vermittelten Kernkompetenzen bisher keine spezifischen „grünen“ Fähigkeiten umfassen. Dennoch sind weitere Kompetenzen, die für die Ausübung des Berufes relevant sind als Green Skills klassifiziert.

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 11: Zusammenfassung „Mechatroniker/in“.

Übersicht SWOTS



Die Ordnungsmittel für den Beruf Mechatroniker/in wurden (wie bereits in den Kapiteln zu den industriellen Elektroberufen genannt) durch die Neuordnung von 2018 auf einen aktualisierten Stand gebracht. Die Ausbildungsordnung vom 28. Juni 2018 berücksichtigt bereits zentrale Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt, wie beispielsweise die Einführung der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“. Zudem wurden bestehende Berufsbildpositionen angepasst, um den Anforderungen der Industrie 4.0 gerecht zu werden. Die optionalen Zusatzqualifikationen, die eine Vertiefung der beruflichen Handlungsfähigkeit ermöglichen, unterstreichen ebenfalls die Aktualität des Berufsbildes.

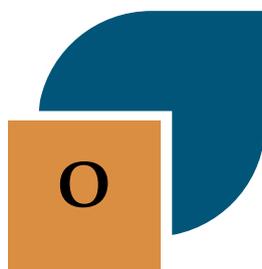
Die Detailanalyse in Verbindung mit der durchgeführten Fokusgruppe hat ergeben, dass 13 von 17 Zukunftstechnologien durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen abgedeckt werden. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien:

- 3-D-Druck (Abdeckung durch optionale ZQ „Additive Fertigungsverfahren“)
- Aktor (Abdeckung durch drei Berufsbildpositionen)
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse (Abdeckung durch mindestens eine Berufsbildposition)
- Augmented Reality Operation (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Echtzeitdatensysteme (Abdeckung durch Expert*innen der Fokusgruppe bestätigt)
- Embedded Systems (Abdeckung durch Expert*innen der Fokusgruppe bestätigt)
- Industrieroboter (Abdeckung durch Expert*innen der Fokusgruppe bestätigt)
- IoT-Plattformen (Abdeckung durch optionale ZQ „Digitale Vernetzung“)
- Maschinendatenerfassung (Abdeckung durch zwei Berufsbildpositionen und optionale ZQ „Digitale Vernetzung“)
- Predictive Maintenance (Abdeckung durch zwei Berufsbildpositionen)
- Sensorik (Abdeckung durch drei Berufsbildpositionen)
- Speicherprogrammierbare Steuerung (Abdeckung durch drei Berufsbildpositionen)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch optionale ZQ „Digitale Vernetzung“)

Die bereits enthaltenen Green Skills sind zusätzlich eine Stärke des Berufsbildes.

Das Berufsbild deckt laut der Detailanalyse vier der 17 Zukunftstechnologien nicht durch die vorhandenen Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen ab. Es handelt sich hierbei um folgende Technologien:

- Automatische Identifizierung
- Collaborative Robots
- Maschine-zu-Maschine-Kommunikation
- Wearable Technology

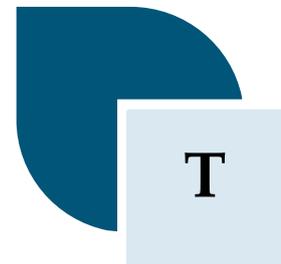


Der Beruf Mechatroniker/in bietet große Chancen durch die Integration zukunftsweisender Technologien wie 3-D-Druck, IoT-Plattformen, Predictive Maintenance und Collaborative Robots. Die zunehmende Komplexität in der Bedienung und Programmierung von Maschinen eröffnet neue Möglichkeiten, insbesondere durch den Einsatz von Virtual und Augmented Reality, die die Ausbildung und die Optimierung von Prozessen unterstützen. Zudem wird der verstärkte Einsatz von Sprachassistenten zur Beantwortung komplexer Maschinenfragen als weiterer Trend für die Weiterentwicklung des Berufs erwartet.

Im Zuge der Transformation zur E-Mobilität stellt sich die Frage, inwieweit diese Entwicklung zu Veränderungen bei den Kompetenzerfordernissen für die Arbeitswelt führen wird. Dies

könnte besonders für den Beruf Mechatroniker/in bedeutsam werden, da es sich bei dem Beruf um einen „Zwitterberufe“ handelt, in denen Personen sowohl im Metall- als auch im Elektrobereich tätig sein können. Kenntnisse in beiden genannten Bereich sprechen für eine breite Bildung und eine bessere Einsatzfähigkeit in Unternehmen.

Das Berufsbild steht vor mehreren Bedrohungen, insbesondere durch die zunehmende Automatisierung und den Einsatz von Industrierobotern, die viele manuelle Tätigkeiten übernehmen können. Zusätzlich könnte die fortschreitende Digitalisierung und die Vernetzung von Systemen dazu führen, dass neue, spezialisierte Berufsprofile entstehen, wie in aktuellen Überlegungen zur Neuordnung in den industriellen Metall- und Elektroberufen und Mechatroniker/in angedacht ist.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen⁶

Im Jahr 2018 konnten insgesamt 85 Stellenanzeigen in Sachsen der Bundesagentur für Arbeit (BA) ausgewertet werden, wobei 51 Stellen auf den Beruf Mechatroniker/in entfielen. Im Jahr 2023 stieg die Anzahl der Stellenanzeigen auf insgesamt 246, davon 130 für diesen Beruf. In die Analyse wurden lediglich Mehrfachnennungen aufgenommen.

Wartung: Die Wartung ist eng mit der Instandhaltung verbunden und umfasst die regelmäßige Inspektion und Pflege von Maschinen und Anlagen. Diese Kompetenz ist entscheidend, um die Lebensdauer der Geräte zu verlängern und ihre optimale Leistung sicherzustellen.

Instandhaltung: Die Instandhaltung ist eine zentrale Kompetenz für Mechatroniker/innen, da sie die kontinuierliche Funktionsfähigkeit von Maschinen und Anlagen sicherstellt. Diese Fähigkeit umfasst präventive Maßnahmen zur Vermeidung von Ausfällen und die regelmäßige

⁶ Für eine Identifikation und Analyse der wichtigsten Kompetenzen, die von Bewerberinnen und Bewerbern in Berufen der Automobilindustrie gefordert werden, wurden Stellenanzeigen für die Zielberufe aus den Jahren 2018 und 2023 analysiert. Die Untersuchung konzentriert sich dabei ausschließlich auf fachspezifische Kompetenzen, die für die Berufsausübung in der Automobilindustrie relevant sind. Überfachliche Kompetenzen sowie auch Kompetenzen zur Sicherstellung zentraler Geschäftsprozesse und sogenannte "soft skills" wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Die Inhaltsanalyse der Stellenanzeigen wurde mittels einer teilautomatisierten Textanalyse durchgeführt. Dabei wurde die Häufigkeit, mit der fachliche Kompetenzen in den einzelnen Berufsbildern gesucht wurden, ermittelt. Dies erlaubt einen Vergleich der Häufigkeiten, mit denen zentrale Kompetenzen in Stellenanzeigen für identische Berufe in den Jahren 2018 und 2023 gefordert wurden. Die Ergebnisse der Analyse zeigen jedoch, dass sich die Häufigkeit der geforderten fachlichen Kompetenzen über die betrachtete Zeitspanne kaum verändert hat. Mit anderen Worten ist eine Veränderung im Bedarf an spezifischen fachlichen Kompetenzen aufgrund der vorhandenen Daten nicht feststellbar. Dies liegt mutmaßlich darin begründet, dass es sich bei den untersuchten Kompetenzen um für die Berufsausübung zentrale fachliche Fähigkeiten handelt, die über einen mindestens mittelfristigen Zeitraum hinweg stabil sind. Eine Einschränkung dieser Erkenntnisse liegt zudem in der geringen Menge an analysierten Stellenanzeigen. Diese bietet möglicherweise keine quantitativ hinreichend umfangreiche Grundlage, um deutliche prozentuale Änderungen in der Nennung einzelner Kompetenzen zu identifizieren.

Aus diesen Gründen wird auf eine gesonderte Darstellung der geringen Veränderungsraten im Bedarf an spezifischen Kompetenzen zwischen den Jahren 2018 und 2023 verzichtet. Im Folgenden werden die am häufigsten in den Stellenanzeigen genannten Kompetenzen für jedes Berufsbild aufgeführt.

Überprüfung der Systeme. Die häufige Nennung dieser Anforderung in beiden Jahren zeigt, dass die Instandhaltung eine unverzichtbare Rolle in der Industrie spielt, um die Betriebsbereitschaft und Effizienz der Produktionsanlagen zu gewährleisten.

Reparatur: Die Reparaturkompetenz ist ebenfalls von zentraler Bedeutung für Mechatroniker/innen. Diese Fähigkeit umfasst die Diagnose und Behebung von Störungen und Defekten an Maschinen und Anlagen. Trotz der zunehmenden Automatisierung bleibt die Fähigkeit zur Reparatur unverzichtbar, da Maschinen und Systeme weiterhin anfällig für Ausfälle und Schäden sind.

Instandsetzung: Die Instandsetzung ist eine spezifische Form der Reparatur, die sich auf die Wiederherstellung der Betriebsfähigkeit von Maschinen und Anlagen nach einem Ausfall konzentriert. Diese Kompetenz erfordert tiefgehende technische Kenntnisse und die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen. Die häufige Nennung dieser Anforderung zeigt, dass die Fähigkeit zur Instandsetzung in der modernen Industrie weiterhin von großer Bedeutung ist.

Montage: Die Montage umfasst das Zusammenbauen von Maschinen und Anlagen aus verschiedenen Komponenten. Diese Fähigkeit ist entscheidend für die Installation neuer Systeme und die Erweiterung bestehender Anlagen. Die häufige Nennung dieser Anforderung zeigt, dass die Fähigkeit zur Montage weiterhin eine wichtige Rolle in der Fertigungsindustrie spielt.

Diagnose: Die Diagnose umfasst die Identifikation und Analyse von Problemen und Störungen in Maschinen und Anlagen. Diese Kompetenz ist entscheidend, um Ausfallzeiten zu minimieren und die Effizienz der Produktion zu maximieren.

Fehleranalyse: Die Fehleranalyse ist eng mit der Diagnose verbunden und umfasst die detaillierte Untersuchung von Störungen und Defekten, um deren Ursachen zu identifizieren. Diese Kompetenz wurde allerdings in 2018 häufiger nachgefragt als 2023.

Mechatronik: Die Mechatronik umfasst die Integration von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Systemen. Diese Fähigkeit ist entscheidend für die Entwicklung und Wartung moderner, komplexer Maschinen und Anlagen.

Fazit

Das Berufsbild Mechatroniker/in wurde durch die Neuordnung von 2018 erfolgreich auf die Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt ausgerichtet. Die Detailanalyse hat gezeigt, dass 13 von 17 relevanten Zukunftstechnologien bereits abgedeckt werden, wodurch der Beruf für die Anforderungen der Industrie 4.0 gut gerüstet ist. Einige Technologie werden ausschließlich durch optionale Zusatzqualifikationen abgedeckt, vor allem die Zusatzqualifikation „Digitale Vernetzung“ trägt viel zur Abdeckung der Technologien bei. Auszubildende sollten diese Zusatzqualifikation nutzen, um sich bspw. intensiv mit IoT-Plattformen auseinanderzusetzen und größere Zukunftschancen haben. Gleichzeitig besteht auch hier im Berufsfeld eine Bedrohung durch steigende Automatisierungspotenziale. Die Feststellung, dass allgemeine mechatronische Kenntnisse zunehmend wichtiger werden, erhöht die Zukunftsfähigkeit des Berufsbildes. Für die E-Mobilität, die eine enge Vernetzung von Mechanik und

Elektronik erfordert, sind gut ausgebildete Mechatroniker/innen von besonderer Relevanz, da sie in der Lage sind, sowohl mechanische als auch elektronische Komponenten zu verstehen und zu integrieren.

5.3. Industrielle Metallberufe

Die industriellen Metallberufe wurden zum 1. August 2018 neu geordnet. Wesentliches Merkmal der Neuordnung durch die Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2018 (BGBl. I S. 976) war die Einführung der integrativen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ als Teil der gemeinsamen Kernqualifikationen in allen Berufsbildern. Dieser Qualifikationsbestandteil soll Qualifizierungsinhalte, die im Umgang mit digitaler Arbeit in den Berufsbildern grundsätzlich notwendig sind, abdecken.

Zudem besteht seit Inkrafttreten der Neuordnung die Möglichkeit, optionale Zusatzqualifikationen zu absolvieren. Es handelt sich hierbei um bundesweit nachgefragte, berufsübergreifende und interdisziplinär begründete Qualifikationsanforderungen in zentralen Tätigkeitsfeldern von Industrie 4.0. Für die industriellen Metallberufe sind das die Zusatzqualifikationen „Prozessintegration“, „Systemintegration“, „Additive Fertigungsverfahren“ und „IT-gestützte Anlagenänderung“ (§§ 28-34 i. V. m. Anlage 7).

Aktuelle Überlegungen im Ausbildungsbereich der industriellen Metall- und Elektroberufe und Mechatroniker/in sehen eine Reduktion der aktuell wählbaren Ausbildungsberufe vor. Im Bereich der industriellen Metallberufe sollen die bestehenden fünf Ausbildungsberufe⁷ zu einem neuen, gemeinsamen Ausbildungsberuf „Industriemechaniker“ mit profilgebenden Handlungsfeldern zur Vertiefung werden. Inwieweit diese Überlegungen umgesetzt werden, ist derzeit noch offen.

5.3.1. Industriemechaniker/in

Das Berufsbild Industriemechaniker/in umfasst 18 Berufsbildpositionen, die sich in gemeinsame Kernqualifikationen (§ 11 Abs. 1, Nummer 1 bis 13 i. V. m. Anlage 1) und berufsspezifische Fachqualifikationen gliedern (§ 11 Abs. 1, Nummer 14 bis 18 i. V. m. Anlage 3).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Maschinenbau- und Betriebstechnik (ohne Spezialisierung)“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum entgegen dem generellen Trend über alle Berufe hinweg gesunken.

⁷ Dazu gehören Anlagenmechaniker/in, Industriemechaniker/in, Konstruktionsmechaniker/in, Werkzeugmechaniker/in und Zerspanungsmechaniker/in.

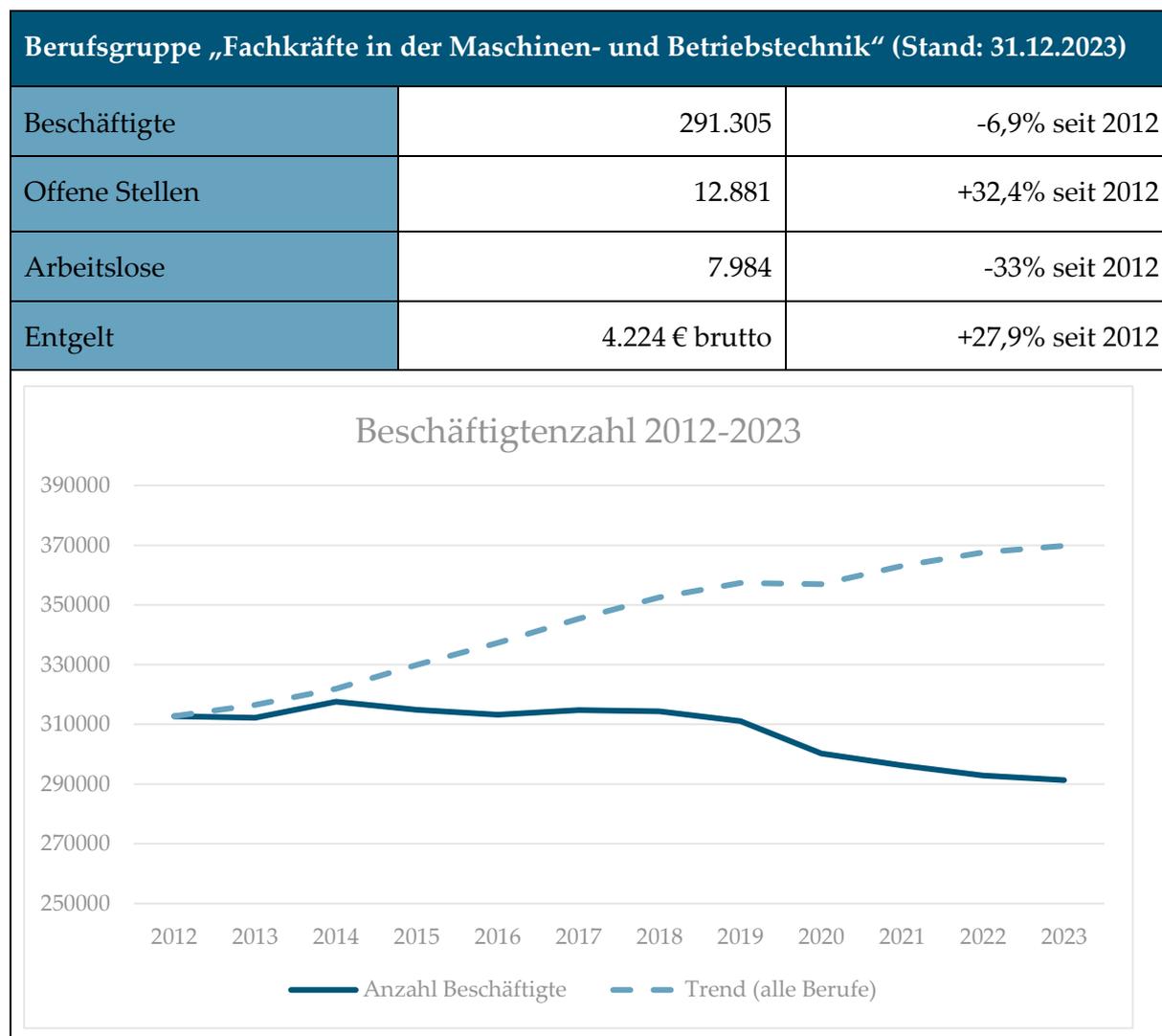


Tabelle 12: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Maschinen- und Betriebstechnik“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Im bundesweiten Vergleich wurde das Berufsbild 2023 in Südwestsachsen etwas weniger nachgefragt. Auf Landesebene wurden in anderen Regionen ebenso mehr Ausbildungsabschlüsse verzeichnet. Aufgrund der geringen Abweichungen und einem durchschnittlichen Rang 15 ist der Beruf Industriemechaniker/in in Südwestsachsen dennoch als beliebter, technischer Ausbildungsberuf einzuordnen.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Industriemechaniker/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
11.172	11	318	14	135	15

Tabelle 13: Neuabschlüsse Industriemechaniker/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Industriemechaniker/in werden laut BERUFENET 14 Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, 3-D-Laserscanning, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Automatische Identifizierung – Auto-ID, Collaborative Robots, Echtzeitdatensysteme, Embedded Systems, Maschinendatenerfassung, Predictive Maintenance, Sensorik, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme und Wearable Technology.

BERUFENET zeigt, dass auf das Berufsbild zwei Trends wirken könnten. Industriemechaniker/innen müssen Werkzeug- und Produktionsmaschinen bedienen und programmieren. Diese Prozesse werden zunehmend komplexer. Virtual Reality (VR) bietet hierbei innovative Möglichkeiten, um die Steuerung neuer Maschinenelemente virtuell zu erlernen ohne Material zu verbrauchen oder Werkzeuge zu verschleifen. Auch Augmented Reality (AR) ermöglicht Optimierungen, etwa beim Umrüsten von Maschinen in der Serienfertigung. Ein weiterer Trend im Berufsbild, ist der Einsatz von Sprachassistenten, die in der Lage sind, komplexe Fragen zu Maschinenzuständen zu beantworten.

Das angenommene Automatisierungspotenzial laut Job Futuromat liegt aktuell bei 80%, so dass grundsätzlich acht der zehn Kerntätigkeiten des Berufs Industriemechaniker/in automatisierbar sind. Lediglich die Tätigkeiten „Wartung, Reparatur, Instandhaltung“ sowie „Baugruppenmontage“ können noch nicht automatisiert stattfinden.

Die enthaltenen Green Skills im Beruf wurden ebenso unter Rückgriff von BERUFENET beurteilt. Hier wird deutlich, dass die Kernkompetenzen, die während der Ausbildung erworben werden, (noch) keine „grünen“ Kompetenzen enthalten. Für die Ausübung des Berufs an sich sind jedoch Green Skills erforderlich bzw. bedeutsam.

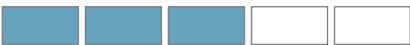
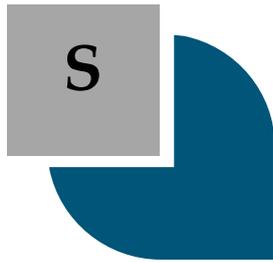
Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 14: Zusammenfassung „Industriemechaniker/in“.

Übersicht SWOTS

Die Ordnungsmittel für den Beruf Industriemechaniker/in sind durch die Neuordnung von 2018 auf einem relativ aktuellen Stand. Zentrale Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt werden durch die Ausbildungsordnung vom 28. Juni 2018 bereits aufgegriffen. Deutlich wird dies etwa an der neuen Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und

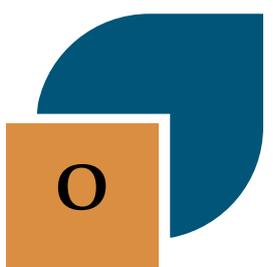


Informationssicherheit“ und den Änderungen weiterer Berufsbildpositionen im Hinblick auf Anforderungen der Industrie 4.0. Die optionalen Zusatzqualifikationen, mit denen die berufliche Handlungsfähigkeit vertieft werden kann, sprechen ebenfalls für eine weitgehende Aktualität des Berufsbildes. In der durchgeführten Detailanalyse konnte bestätigt werden, dass bereits 10 der 14 relevanten Technologien durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen abgedeckt sind. Für folgende Technologien kann eine Abdeckung bestätigt werden:

- 3-D-Druck (Abdeckung durch optionale ZQ „Additive Fertigungsverfahren“)
- 3-D-Laserscanning (Abdeckung durch optionale ZQ „IT-gestützte Anlagenänderung“)
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Augmented Reality Operation (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Embedded Systems (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“, ggf. nur indirekt)
- Maschinendatenerfassung (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Predictive Maintenance (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Sensorik (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Speicherprogrammierbare Steuerung (Abdeckung durch mindestens eine Berufsbildposition)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“ und „IT-gestützte Anlagenänderung“)

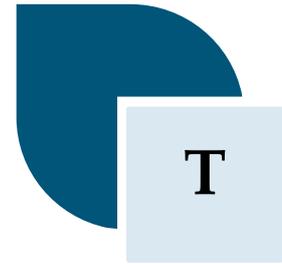
In der durchgeführten Detailanalyse konnte die Abdeckung in den Ordnungsmitteln von 4 der 14 relevanten Technologien durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen nicht bestätigt werden. Es handelt sich hierbei um folgende Technologien:

- Automatische Identifizierung
- Collaborative Robots
- Echtzeitdatensysteme
- Wearable Technology



Der Ausbildungsberuf setzt sich mit einer Vielzahl an unterschiedlichen Technologien, Verfahren und Systemen auseinander. Dadurch wird der zunehmenden Digitalisierung Rechnung getragen und ermöglicht es sich mit eben diesen Technologien auseinanderzusetzen und ein vielfältiges Kompetenzprofil aufzubauen. Auch durch die möglichen Trends in Bezug auf Virtual- und Augmented-Reality-Anwendungen ist der Beruf attraktiv für die Zukunft.

Das Automatisierungspotenzial von 80% der Kerntätigkeiten ist eine Bedrohung für das Berufsbild. Umso mehr Tätigkeiten automatisiert ausgeführt werden können, umso höher ist die Gefahr, dass Ausbildungen nicht mehr angeboten werden. Der aktuelle Diskurs zur Weiterentwicklung bzw. Neustrukturierung der Berufsausbildung in Berufen der industriellen Metall- und Elektroberufe und Mechatroniker/in könnte perspektivisch den Beruf Industriemechaniker/in ablösen und mit weiteren industriellen Metallberufen zu einem gemeinsamen Ausbildungsberuf verschmelzen.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Im Jahr 2018 konnten insgesamt 85 Stellenanzeigen in Sachsen der Bundesagentur für Arbeit (BA) ausgewertet werden, wobei 10 Stellen auf den Beruf Industriemechaniker/in entfielen. Im Jahr 2023 stieg die Anzahl der Stellenanzeigen auf insgesamt 246, davon 31 für diesen Beruf. In die Analyse wurden lediglich Mehrfachnennungen aufgenommen.

Instandhaltung: Die Instandhaltung ist eine zentrale Kompetenz für Industriemechaniker/innen, da sie die kontinuierliche Funktionsfähigkeit von Maschinen und Anlagen sicherstellt. Diese Fähigkeit umfasst präventive Maßnahmen zur Vermeidung von Ausfällen und die regelmäßige Überprüfung der Systeme.

Wartung: Die Wartung ist eng mit der Instandhaltung verbunden und umfasst die regelmäßige Inspektion und Pflege von Maschinen und Anlagen. Diese Kompetenz ist entscheidend, um die Lebensdauer der Geräte zu verlängern und ihre optimale Leistung sicherzustellen.

Hydraulik: Die Kompetenz in der Hydraulik hat an Bedeutung gewonnen, da hydraulische Systeme in vielen industriellen Anwendungen weit verbreitet sind. Diese Fähigkeit umfasst die Installation, Wartung und Reparatur von hydraulischen Anlagen, die in verschiedenen Maschinen und Produktionsprozessen eingesetzt werden. Die häufige Nennung dieser Anforderung zeigt, dass die Fähigkeit zur Hydraulik in der modernen Industrie weiterhin von großer Bedeutung ist, um die Effizienz und Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen zu gewährleisten.

Reparatur: Diese Fähigkeit umfasst die Diagnose und Behebung von Störungen und Defekten an Maschinen und Anlagen. Trotz der zunehmenden Automatisierung bleibt die Fähigkeit zur Reparatur unverzichtbar, da Maschinen und Systeme weiterhin anfällig für Ausfälle und Schäden sind.

Instandsetzung: Die Instandsetzung ist eine spezifische Form der Reparatur, die sich auf die Wiederherstellung der Betriebsfähigkeit von Maschinen und Anlagen nach einem Ausfall konzentriert. Diese Kompetenz erfordert tiefgehende technische Kenntnisse und die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen.

Kältetechnik: Im Jahr 2018 wurde Kältetechnik häufig gefordert, während diese Anforderung im Jahr 2023 nicht mehr Bestandteil der Stellenausschreibungen war. Dies könnte auf technologische Fortschritte und veränderte Produktionsprozesse zurückzuführen sein, die die

Notwendigkeit für spezialisierte Kältetechnik verringert haben. Möglicherweise wurden effizientere und weniger wartungsintensive Kühlsysteme entwickelt, die weniger spezialisierte Wartung erfordern.

Antriebstechnik und Automatisierung: Die Kompetenzen in der Antriebstechnik und Automatisierung blieben konstant relevant. Diese Fähigkeiten umfassen die Installation, Wartung und Optimierung von Antriebssystemen und automatisierten Prozessen. Die Fähigkeit, diese Systeme zu bedienen und zu warten, ist entscheidend für die Effizienz und Produktivität der modernen Fertigung.

Pneumatik: Die Pneumatik umfasst die Verwendung von Druckluft zur Steuerung von Maschinen und Anlagen. Diese Kompetenz ist wichtig für die Installation und Wartung pneumatischer Systeme, die in vielen industriellen Anwendungen eingesetzt werden. Die anhaltende Relevanz dieser Kompetenz zeigt, dass pneumatische Systeme weiterhin eine wichtige Rolle in der Industrie spielen.

Fazit

Der Beruf Industriemechaniker/in ist aufgrund der zuletzt 2018 aktualisierten Ordnungsmittel bereits auf einem relativ guten Stand und deckt neue technologische und wirtschaftliche Anforderungen ab. Vor allem die optionalen Zusatzqualifikationen werten den Ausbildungsberuf auf und geben die Möglichkeit, viele Technologien und Verfahren bereits im Rahmen der Ausbildung zu erlernen und etwaige Kompetenzen zu erwerben. Die Zusatzqualifikation „Systemintegration“ ist hierbei bei der Abdeckung vieler Technologien hervorzuheben und sollte von Auszubildenden bevorzugt gewählt bzw. von Ausbilder/innen empfohlen werden.

Die Weiterentwicklung der Berufsausbildung in Berufen der Metall- und Elektroindustrie und Mechatroniker/in könnte einerseits perspektivisch den Beruf Industriemechaniker/in ablösen, andererseits könnten dadurch Ausbildungen flexibler gestaltet werden, um der Unsicherheit der Prognosen des zukünftigen Fachkräftebedarfs besser Rechnung zu tragen.

5.3.2. Konstruktionsmechaniker/in

Das Berufsbild Konstruktionsmechaniker/in umfasst 21 Berufsbildpositionen, die sich in gemeinsame Kernqualifikationen (§ 15 Abs. 1, Nummer 1 bis 13 i. V. m. Anlage 1) und berufsspezifische Fachqualifikationen gliedern (§ 15 Abs. 1, Nummer 14 bis 21 i. V. m. Anlage 4).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte im Metallbau“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum entgegen dem Trend über alle Berufe zurückgegangen.

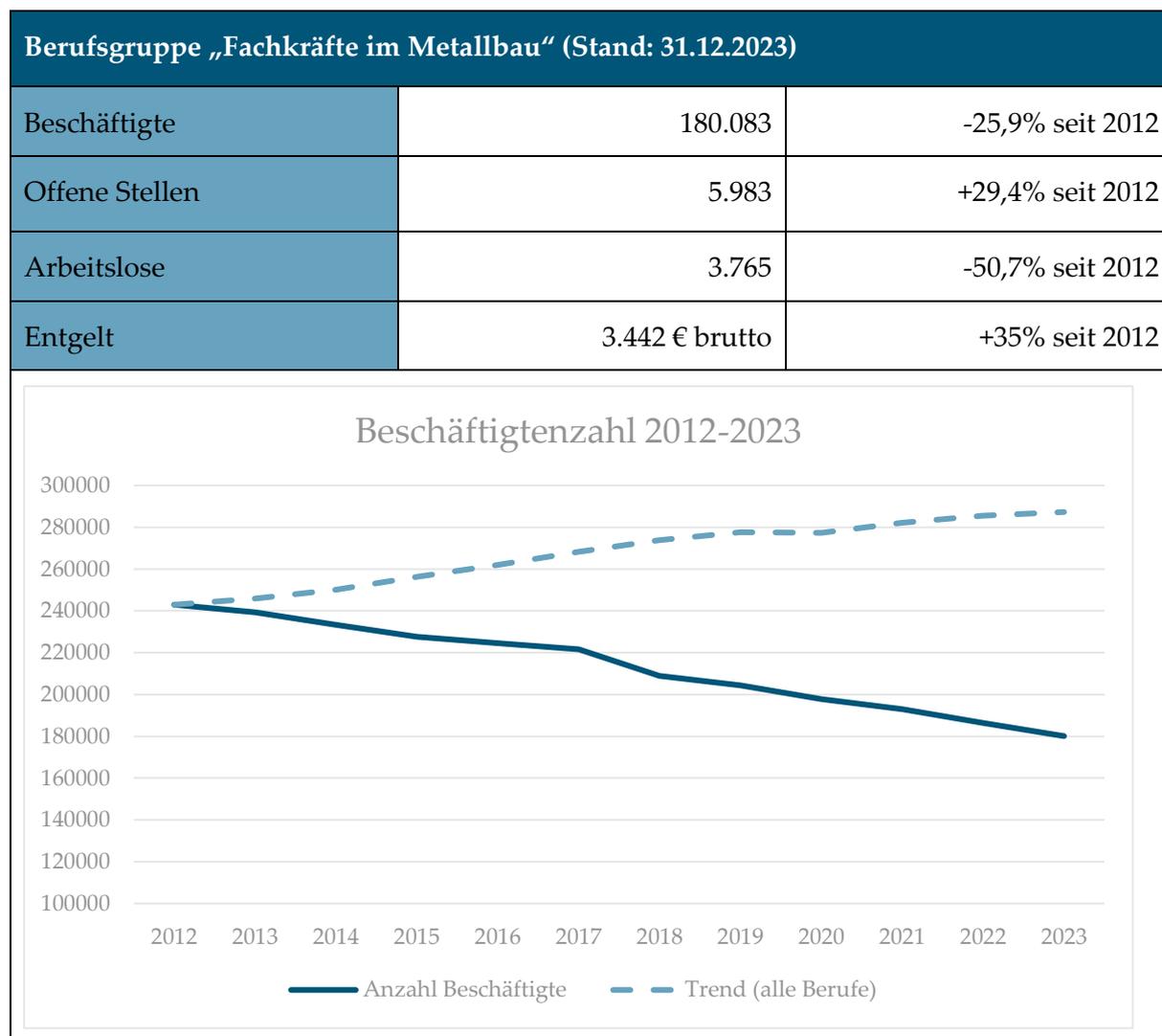


Tabelle 15: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte im Metallbau“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Im landesweiten Vergleich deckt das Berufsbild 2023 in Südwestsachsen fast die Hälfte der neuabgeschlossenen Ausbildungsverträge in eben diesem Berufsbild ab. Mit einem durchschnittlichen Rang 25 zählt der Beruf Konstruktionsmechaniker/in in Südwestsachsen eher zu den weniger nachgefragten Ausbildungsberufen. Dies begründet sich jedoch auf der geringeren Nachfrage aus den Arbeitsagenturbezirken Annaberg-Buchholz, Chemnitz und Freiberg. In Plauen und Zwickau wurden vergleichsweise viele Ausbildungsverträge 2023 abgeschlossen, in Plauen ist der Beruf sogar auf Rang 7 der meistgewählten Ausbildungsberufe.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Konstruktionsmechaniker/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
2.097	52	204	30	90	25

Tabelle 16: Neuabschlüsse Konstruktionsmechaniker/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Konstruktionsmechaniker/in werden laut BERUFENET 12 Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Collaborative Robots, Echtzeitdatensysteme, Embedded Systems, Industrieroboter, Maschinendatenerfassung, Sensorik, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme und Wearable Technology.

Auf das Berufsbild könnte laut BERUFENET ein Trend wirken, der bereits im Beruf Industriemechaniker/in benannt wurde. Das Bedienen und Programmieren von Werkzeug- und Produktionsmaschinen ist auch für Konstruktionsmechaniker/innen erforderlich. Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) bietet hierbei eine innovative Möglichkeit, um die Steuerung neuer Maschinenelemente virtuell zu erlernen ohne Material zu verbrauchen oder Werkzeuge zu verschleifen.

Laut dem Job Futuromat liegt das Automatisierungspotenzial im Berufsbild derzeit bei 91%. Das bedeutet, dass zehn der elf Kerntätigkeiten prinzipiell von Maschinen oder Systemen übernommen werden könnten. Die einzige Ausnahme bildet der Bereich „Wartung, Reparatur, Instandhaltung“, der aufgrund seiner Komplexität und der Notwendigkeit individueller Entscheidungen weiterhin menschliches Eingreifen erfordert.

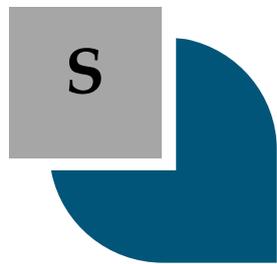
Die Bewertung der im Beruf enthaltenen Green Skills basiert erneut auf Informationen aus BERUFENET. Dabei zeigt sich, dass die während der Ausbildung vermittelten Kernkompetenzen bislang keine expliziten „grünen“ Kompetenzen umfassen. Dennoch sind für die berufliche Praxis Green Skills relevant und spielen eine wichtige Rolle bei der nachhaltigen Ausübung der Tätigkeit.

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	

Enthaltene Green Skills	
--------------------------------	--

Tabelle 17: Zusammenfassung „Konstruktionsmechaniker/in“.

Übersicht SWOTS



Die Ordnungsmittel für den Beruf Konstruktionsmechaniker/in befinden sich analog zum Beruf Industriemechaniker/in durch die Neuordnung von 2018 auf einem vergleichsweise aktuellen Stand. Die Ausbildungsordnung vom 28. Juni 2018 berücksichtigt bereits zentrale Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt. Dies zeigt sich unter anderem an der neu eingeführten Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ sowie an den Anpassungen bestehender Berufsbildpositionen, die den Anforderungen der Industrie 4.0 gerecht werden. Darüber hinaus unterstreichen die optionalen Zusatzqualifikationen, die eine Vertiefung der beruflichen Handlungskompetenzen ermöglichen, die Modernität des Berufsbildes.

In der durchgeführten Detailanalyse konnte bestätigt werden, dass bereits 7 der 12 relevanten Technologien durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen abgedeckt sind. Für folgende Technologien kann eine Abdeckung bestätigt werden:

- 3-D-Druck (Abdeckung durch optionale ZQ „Additive Fertigungsverfahren“)
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Augmented Reality Operation (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Embedded Systems (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“, ggf. nur indirekt)
- Maschinendatenerfassung (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Sensorik (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“ und „IT-gestützte Anlagenänderung“)

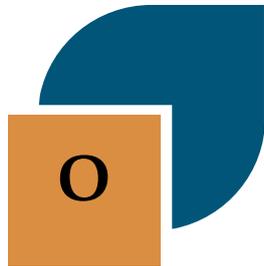
Die durchgeführte Detailanalyse ergab, dass 4 von 12 relevanten Technologien nicht durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen abgedeckt sind. Dabei handelt es sich um folgende Technologien:

- Collaborative Robots
- Echtzeitdatensysteme
- Speicherprogrammierbare Steuerung
- Wearable Technology



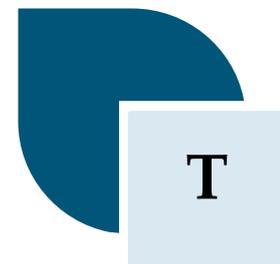
Die Technologie Industrieroboter konnte durch die Detailanalyse bzw. durch die Einschätzung der Expert*innen der Fokusgruppe nicht abschließend geklärt werden. Im Berufsbild Zerspanungsmechaniker/in ist diese Technologie abgedeckt, sodass aufgrund der inhaltlichen Überschneidungen durch gemeinsame Kernqualifikationen der industriellen Metallberufe

eine Abdeckung auch im Beruf Industriemechaniker/in möglich ist. Darüber hinaus wurden Berührungspunkte in der ZQ „Prozessintegration“ festgestellt, die wiederum auch auf eine Abdeckung hindeuten.



Der Ausbildungsberuf umfasst eine breite Palette von Technologien, Verfahren und Systemen, wodurch er den Anforderungen der fortschreitenden Digitalisierung gerecht wird. Diese Vielfalt ermöglicht es den Auszubildenden, sich intensiv mit modernen Technologien auseinanderzusetzen und ein umfassendes Kompetenzprofil zu entwickeln. Zudem macht der potenzielle Einsatz von Virtual- und Augmented-Reality-Anwendungen in der Maschinensteuerung den Beruf zukunftsorientiert und attraktiv.

Das Automatisierungspotenzial von 91 % der Kerntätigkeiten stellt eine erhebliche Herausforderung für das Berufsbild dar. Je mehr Tätigkeiten durch Maschinen übernommen werden können, desto größer ist die Gefahr, dass Ausbildungsplätze in diesem Bereich langfristig wegfallen. Im Rahmen aktueller Diskussionen zur Neuordnung der Berufsausbildung in der Metall- und Elektroindustrie und Mechatroniker/in könnte der Beruf Konstruktionsmechaniker/in zukünftig durch die Zusammenführung mit anderen industriellen Metallberufen zu einem neuen, gemeinsamen Ausbildungsberuf zusammengefasst werden.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Für diese Berufsgruppe liegen keine Daten von Stellenausschreibungen aus den Jahren 2018 und 2023 vor.

Fazit

Der Ausbildungsberuf Konstruktionsmechaniker/in befindet sich durch die Neuordnung von 2018 auf einem modernen Stand und berücksichtigt zentrale Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt, insbesondere durch die Einführung relevanter Berufsbildpositionen und Zusatzqualifikationen. Sieben von zwölf zukunftsrelevanten Technologien, wie 3-D-Druck und vernetzte Produktionssysteme, werden bereits abgedeckt, wodurch der Beruf ein breites Kompetenzprofil vermittelt und auf die Industrie 4.0 vorbereitet ist. Dennoch besteht Optimierungsbedarf, da einerseits einige Technologien derzeit nicht in den Ordnungsmitteln integriert sind und andererseits viele der relevanten Technologien ausschließlich über optionale Zusatzqualifikationen erworben werden können. Die Zusatzqualifikation „Systemintegration“ spielt eine entscheidende Rolle bei der Abdeckung vieler Technologien und sollte von Auszubildenden bevorzugt gewählt und von Ausbilder/innen empfohlen werden. Gleichzeitig stellt das hohe Automatisierungspotenzial von 91 % eine Herausforderung dar, da langfristig Ausbildungsplätze gefährdet sein könnten.

Die Weiterentwicklung der Berufsausbildung in den Berufen der Metall- und Elektroindustrie um im Beruf Mechatroniker/in könnte dazu führen, dass der Beruf des/der Konstruktionsmechanikers/in langfristig in neuen, stärker digitalisierten Berufsprofilen aufgeht. Gleichzeitig bietet sie die Möglichkeit, Ausbildungen flexibler zu gestalten, um besser auf die Unsicherheiten bei der Prognose des zukünftigen Fachkräftebedarfs reagieren zu können.

5.3.3. Zerspanungsmechaniker/in

Das Berufsbild Zerspanungsmechaniker/in umfasst 19 Berufsbildpositionen, die sich in gemeinsame Kernqualifikationen (§ 23 Abs. 1, Nummer 1 bis 13 i. V. m. Anlage 1) und berufsspezifische Fachqualifikationen gliedern (§ 23 Abs. 1, Nummer 14 bis 21 i. V. m. Anlage 6).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der spanenden Metallbearbeitung“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum entgegen dem Trend über alle Berufe hinweg zurückgegangen.

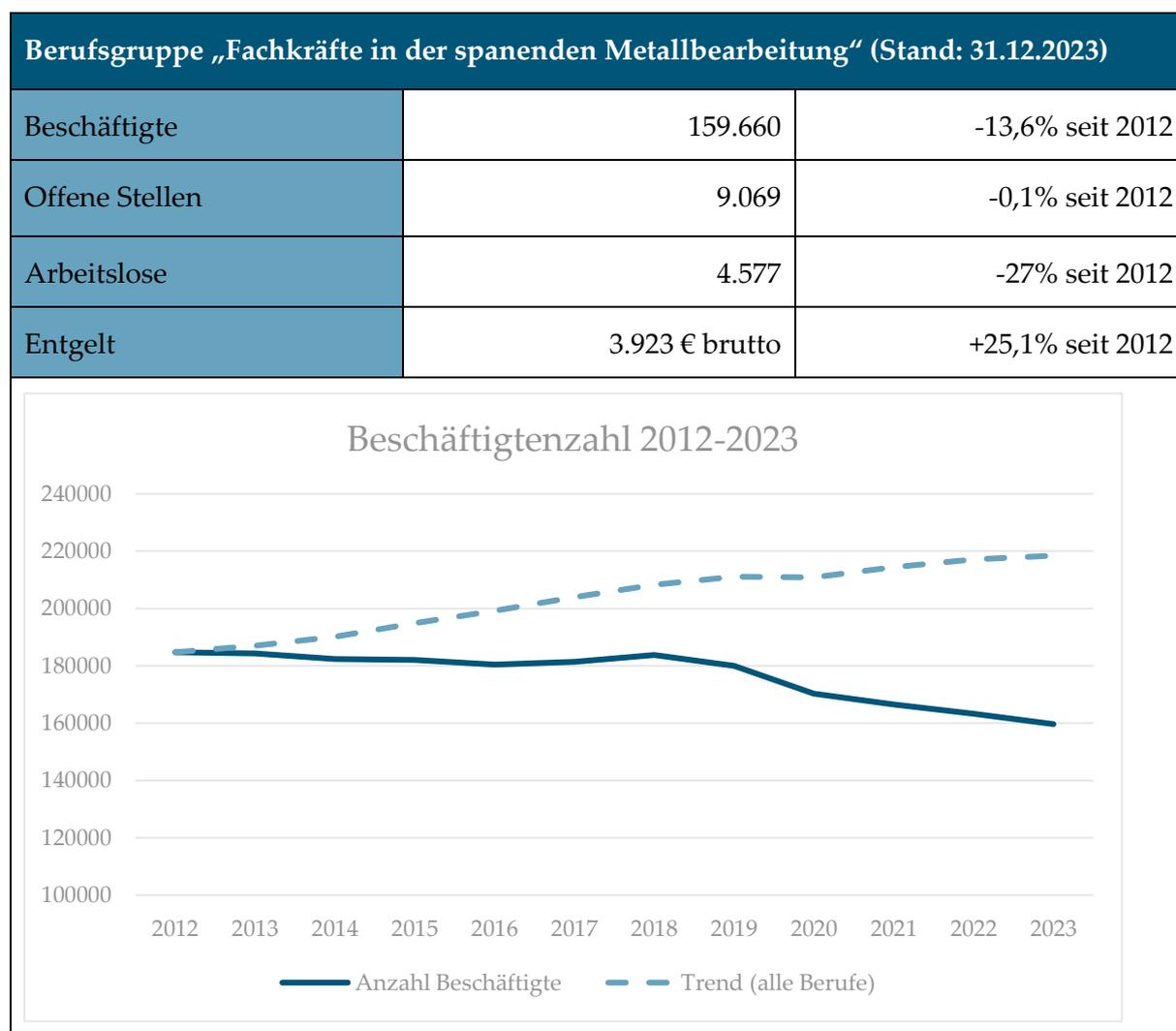


Tabelle 18: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der spanenden Metallbearbeitung“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Im Jahr 2023 schließen mehr als die Hälfte der Ausbildungsverträge im Berufsbild Zerspanungsmechaniker/in Auszubildende aus der Region Südwestsachsen neu ab. Der vergleichsweise hohe Rang, vor allem im Vergleich zum Bundesgebiet, spiegelt die gegenwärtige Attraktivität des Berufsbildes wider.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
4.506	31	294	18	153	12

Tabelle 19: Neuabschlüsse Zerspanungsmechaniker/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Zerspanungsmechaniker/in werden laut BERUFENET 12 Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Laserscanning, Aktoren, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Collaborative Robots, Echtzeitdatensysteme, Industrieroboter, Maschinendatenerfassung, Sensorik, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme und Wearable Technology.

Auf das Berufsbild könnten laut BERUFENET zwei Trends wirken. Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) in der Maschinensteuerung wird analog zu den Berufen Industrie- und Konstruktionsmechaniker/in zukünftig eine Rolle in der Ausübung des Berufs spielen. Ein weiterer zukunftsweisender Aspekt des Berufs (ebenso Industriemechaniker/in) ist der wachsende Einsatz von Sprachassistenten, die durch fortschrittliche Technologie in der Lage sind, komplexe Fragen zu Maschinenzuständen präzise zu beantworten.

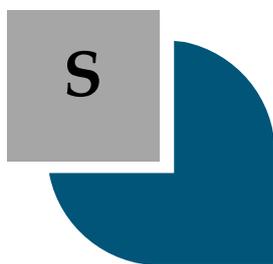
Nach Angaben des Job Futuromat weist das Berufsbild ein Automatisierungspotenzial von 100%. Das bedeutet, dass alle (zwölf) Kerntätigkeiten prinzipiell von Maschinen oder automatisierten Systemen übernommen werden könnten.

Die Einschätzung der im Beruf enthaltenen Green Skills basiert auf Daten aus BERUFENET. Dabei wird deutlich, dass die während der Ausbildung vermittelten Kernkompetenzen bislang keine Green Skills berücksichtigen. Weitere Kompetenzen, die für die Ausübung des Berufs bedeutsam sein könnten, sind derzeit auch ohne „grüne“ Kompetenzen gelistet.

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 20: Zusammenfassung „Zerspanungsmechaniker/in“.

Übersicht SWOTS



Die Ordnungsmittel für den Beruf Zerspanungsmechaniker/in wurden ebenfalls durch die Neuordnung von 2018 auf einen vergleichsweise aktuellen Stand gebracht. Die Ausbildungsordnung vom 28. Juni 2018 greift wesentliche Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt auf. Dies wird insbesondere durch die Einführung der Berufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ sowie durch die Anpassung bestehender Berufsbildpositionen an die Anforderungen der Industrie 4.0 deutlich. Darüber hinaus tragen die optionalen Zusatzqualifikationen, die eine weitergehende Vertiefung beruflicher Handlungskompetenzen ermöglichen, zur Modernität und Aktualität des Berufsbildes bei.

Die Detailanalyse sowie Validierung der Ergebnisse in der Fokusgruppe ergab, dass 8 von 12 relevanten Technologien bereits durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen abgedeckt sind. Folgende Technologien konnten dabei bestätigt werden:

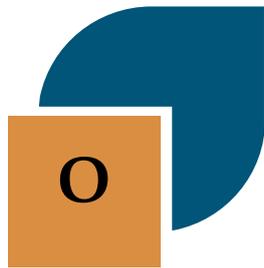
- 3-D-Laserscanning (Abdeckung durch optionale ZQ „IT-gestützte Anlagenänderung“)
- Aktor (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Augmented Reality Operation (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Industrieroboter (Abdeckung durch Expert*innen der Fokusgruppe bestätigt)
- Maschinendatenerfassung (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Sensorik (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch optionale ZQ „Systemintegration“ und „IT-gestützte Anlagenänderung“)

Bei der Detailanalyse konnte für 4 von 12 relevanten Technologien keine Abdeckung durch Berufsbildpositionen und/oder Zusatzqualifikationen festgestellt werden. Dies gilt für folgende Technologien:

- Collaborative Robots
- Echtzeitdatensysteme

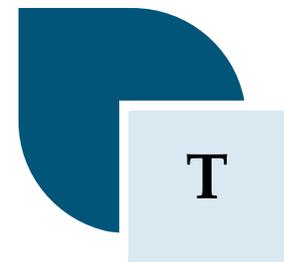


- Speicherprogrammierbare Steuerung
- Wearable Technology



Der Ausbildungsberuf deckt ein breites Spektrum an Technologien, Verfahren und Systemen ab, wodurch er optimal auf die Anforderungen der fortschreitenden Digitalisierung ausgerichtet ist. Diese Vielfalt bietet Auszubildenden die Möglichkeit, sich umfassend mit modernen Technologien auseinanderzusetzen und ein vielseitiges Kompetenzprofil zu entwickeln. Darüber hinaus erhöht der potenzielle Einsatz von Virtual- und Augmented-Reality-Anwendungen in der Maschinensteuerung sowie die Nutzung von Sprachassistenten zur Beantwortung von komplexeren Fragestellungen die Zukunftsfähigkeit und Attraktivität des Berufs.

Wie bereits beschrieben, weist das Berufsbild ein Automatisierungspotenzial von 100% auf. Grundsätzlich können alle Kerntätigkeiten von Maschinen oder automatisierten Systemen übernommen werden. Ein Blick aus der Praxis zeigt, dass bspw. bei Volkswagen in Chemnitz der Beruf vorerst letztmalig in Ausbildungsjahr 2024/2025 gestartet ist.



Im Rahmen aktueller Diskussionen zur Neuordnung der Berufsausbildung in der Metall- und Elektroindustrie und Mechatroniker/in könnte der Beruf Zerspanungsmechaniker/in zukünftig durch die Zusammenführung mit anderen industriellen Metallberufen zu einem neuen, gemeinsamen Ausbildungsberuf zusammengefasst werden.

Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Im Jahr 2018 konnten insgesamt 85 Stellenanzeigen in Sachsen der Bundesagentur für Arbeit (BA) ausgewertet werden, wobei 11 Stellen auf den Beruf Zerspanungsmechaniker/in entfielen. Im Jahr 2023 stieg die Anzahl der Stellenanzeigen auf insgesamt 246, davon 26 für diesen Beruf. In die Analyse wurden lediglich Mehrfachnennungen aufgenommen.

CNC-Kenntnisse: CNC-Kenntnisse sind von zentraler Bedeutung für Zerspanungsmechaniker/innen, da sie die Fähigkeit umfassen, computergesteuerte Maschinen zu programmieren und zu bedienen. Diese Maschinen sind in der modernen Fertigung unverzichtbar, da sie eine hohe Präzision und Effizienz ermöglichen. Die steigende Nachfrage nach CNC-Kenntnissen im Jahr 2023 zeigt, dass die Automatisierung und der Einsatz von CNC-Technologie weiter zugenommen haben, was die Notwendigkeit für Fachkräfte mit diesen Fähigkeiten erhöht.

Werkzeugwechsel: Der Werkzeugwechsel ist eine grundlegende Fähigkeit, die sicherstellt, dass Maschinen mit den richtigen Werkzeugen für verschiedene Bearbeitungsprozesse ausgestattet sind. Diese Kompetenz ist wichtig, um die Effizienz und Qualität der Produktion zu gewährleisten.

Kaltmassivumformung: Die Kaltmassivumformung ist ein Verfahren, bei dem Metall ohne Erwärmung in die gewünschte Form gebracht wird. Diese Technik erfordert präzise Steuerung

und Fachwissen, um qualitativ hochwertige Produkte herzustellen. Allerdings wurde diese Anforderung nur 2018 von Arbeitgebenden in den vorliegenden Stellenanzeigen nachgefragt.

3D-Koordinatenmessmaschinen: Die Fähigkeit, 3D-Koordinatenmessmaschinen zu bedienen, ist entscheidend für die Qualitätssicherung in der Fertigung. Diese Maschinen ermöglichen die präzise Messung und Überprüfung von Bauteilen, um sicherzustellen, dass sie den Spezifikationen entsprechen.

Dieselhochdruckeinspritzungen: Dieselhochdruckeinspritzungen sind ein wichtiger Bestandteil moderner Motorentechnologie. Die Fähigkeit, diese Systeme zu warten und zu reparieren, ist entscheidend für die Automobilindustrie und andere Branchen, die auf Dieselmotoren angewiesen sind. Allerdings wurde diese Anforderung nur 2018 von Arbeitgebenden in den vorliegenden Stellenanzeigen nachgefragt.

Maschinenbedienung: Die Bedienung von Maschinen ist eine grundlegende Fähigkeit für Zerspanungsmechaniker/innen. Diese Kompetenz umfasst das Einrichten, Überwachen und Warten von Maschinen, um eine effiziente und fehlerfreie Produktion zu gewährleisten.

Qualitätssicherung: Qualitätssicherung ist ein wesentlicher Bestandteil des Fertigungsprozesses, um sicherzustellen, dass die produzierten Teile den erforderlichen Standards entsprechen. Diese Kompetenz umfasst die Durchführung von Inspektionen, Tests und die Implementierung von Qualitätskontrollverfahren.

Zerspanung: Zerspanung ist der Kernbereich der Tätigkeit von Zerspanungsmechanikern/innen und umfasst Verfahren wie Drehen, Fräsen, Bohren und Schleifen.

Fazit

Die Neuordnung der Ordnungsmittel für den Beruf Zerspanungsmechaniker/in im Jahr 2018 stellt sicher, dass die Ausbildung den Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt entspricht, insbesondere durch die Berücksichtigung von Industrie 4.0 und Digitalisierung. Acht der zwölf relevanten Technologien werden bereits durch Berufsbildpositionen oder Zusatzqualifikationen abgedeckt, während für vier Technologien noch keine Abdeckung festgestellt werden konnte. Die Zusatzqualifikation „Systemintegration“ spielt eine zentrale Rolle bei der Abdeckung zahlreicher Technologien und sollte daher von Auszubildenden besonders in Betracht gezogen werden.

Das Berufsfeld ist gut auf die fortschreitende Digitalisierung vorbereitet, jedoch zeigt die Praxis, dass der Beruf zunehmend von Automatisierung und technischen Innovationen betroffen ist, was langfristig die Relevanz der Ausbildung beeinflussen könnte. Das tatsächliche Automatisierungspotenzial ist von vielen Faktoren abhängig wie bspw. Betriebsgröße, technologische Ausstattung oder Kompetenzen der Mitarbeitenden und hat zunächst keine Aussagekraft darüber, ob in Unternehmen der Beruf Zerspanungsmechaniker/in an Bedeutung verliert bzw. weniger Auszubildende diesen Beruf beginnen können.

Die aktuellen Überlegungen zur Neuordnung der Berufsausbildung in den Berufen der Metall- und Elektroindustrie und Mechatroniker/in könnte perspektivisch dazu führen, dass der Beruf Zerspanungsmechaniker/in abgelöst und zu einem Berufsbild mit den vier anderen Berufen aus der Metallindustrie zusammengefasst wird. Diese Modernisierung eröffnet die Möglichkeit, Ausbildungsstrukturen flexibler zu gestalten.

5.4. Fachinformatiker/in für Systemintegration

Der Ausbildungsberuf Fachinformatiker/in, dessen Fachrichtung Systemintegration hier betrachtet wird, wurde zum 1. August 2020 neu geordnet. Grundlage des Berufsbildes ist die Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin (Fachinformatikerausbildungsverordnung – FIAusbV) vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 250). Das Berufsbild umfasst 18 Berufsbildpositionen, die sich in fachrichtungsübergreifende, fachrichtungsspezifische und integrative Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten gliedern (§ 4 Abs. 2, 4 und 7 FIAusbV sowie Anlage zur FIAusbV).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Informatik (ohne Spezialisierung)“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum stärker gestiegen als es über alle Berufe hinweg im Trend lag.

Berufsgruppe „Fachkräfte in der Informatik“ (Stand: 31.12.2023)		
Beschäftigte	124.494	+77% seit 2012
Offene Stellen	2.433	+130,8% seit 2012
Arbeitslose	3.829	+46,9% seit 2012
Entgelt	4.749 € brutto	+23,5% seit 2012

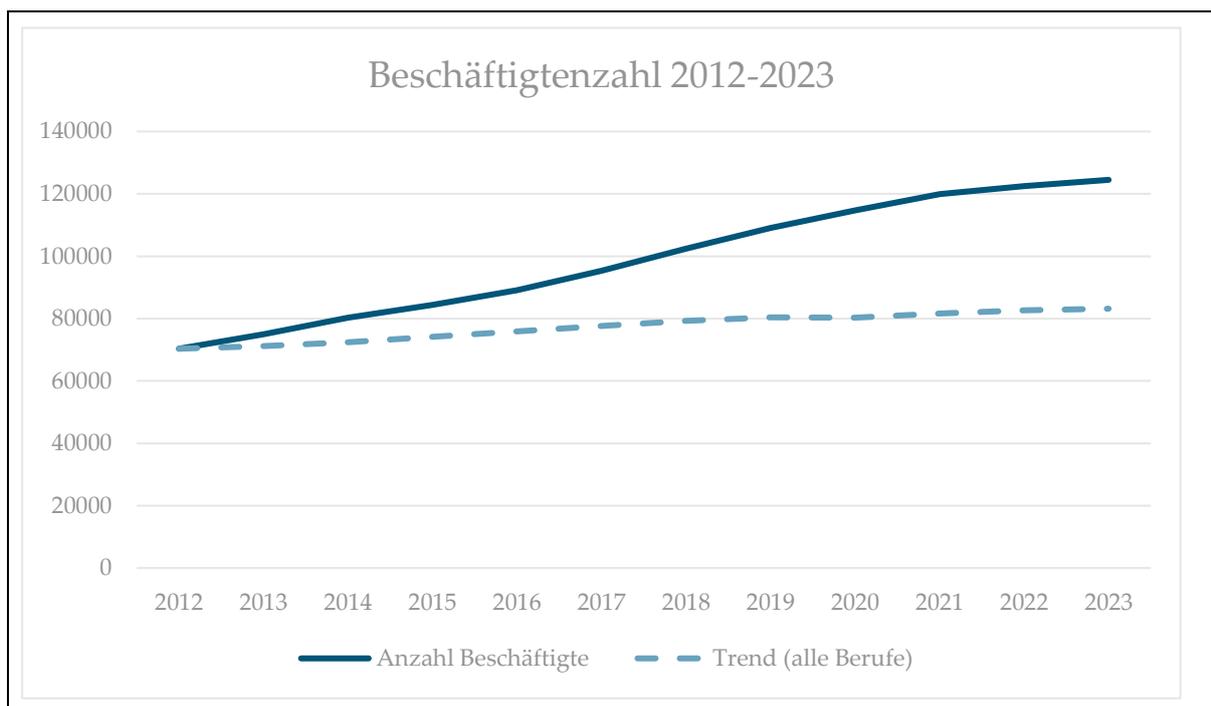


Tabelle 21: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Informatik“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Mit 513 Neuabschlüssen (alle Fachrichtungen) im Jahr 2023 nimmt dieser Ausbildungsberuf in Sachsen den 7. Rang ein; im Vergleich zur deutschlandweiten Platzierung liegt die Nachfrage der Auszubildenden damit etwas geringer. In den Arbeitsmarktregionen Südwestsachsens rangiert der Beruf durchschnittlich auf dem 13. Platz.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Fachinformatiker/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
19.080	4	513	7	150	13

Tabelle 22: Neuabschlüsse Fachinformatiker/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Das Portal BERUFENET führt 18 Technologien auf, die den Beruf Fachinformatiker/in für Systemintegration in der Zukunft stark prägen werden. Dies sind Cloud Computing, Colocation, Data Lake, Data Warehouse, DevOps-Tools, Digital Asset Management (DAM), Digitale Tafel, Distributed Filesystem (DFS), Edge Computing, Firewall as a Service (FWaaS), Identity-and-Access-Management-Systeme (IAMS), In-Memory Computing, IoT-Plattformen, Lizenz-Management-Systeme, Serverless Computing, Service-Portale und -Apps, Software-definiertes Wide Area Networking (SD-WAN) und Vernetzte Produktionssysteme.

Auf den Beruf können sich nach den Angaben in BERUFENET drei Trends auswirken. An erster Stelle ist die Nutzung von KI für den IT-Betrieb zu nennen. AIOps (Artificial Intelligence

for IT Operations) verbindet Künstliche Intelligenz auf Basis von Machine Learning und Big Data, um die Überwachung von IT-Infrastrukturen zu automatisieren und zu optimieren. Fach- und Führungskräfte im Tätigkeitsfeld IT-Administration werden sich mit AIOps-Technologien auseinandersetzen und Wege finden, mithilfe von Künstlicher Intelligenz den IT-Betrieb zu optimieren. Der zweite wirksame Trend ist die dezentrale Datenverarbeitung am Netzwerkrand (Edge Computing). Hierbei können Maschinen- und Sensordaten direkt vor Ort gespeichert, verarbeitet und analysiert werden – in der Produktionshalle, im autonomen Fahrzeug oder im Containerschiff –, sodass KI-basierte Geräte und Maschinen in Echtzeit reagieren können. Der dritte Trend ist die Anwendung von Virtual Reality und Augmented Reality in der Maschinensteuerung. Diese ermöglicht beispielsweise ein Erlernen der Steuerung neuer Maschinenelemente, ohne dass dabei Material verbraucht wird; ferner kann durch schrittweises Anleiten der Anwenderinnen und Anwender das Umrüsten von Maschinen optimiert werden.

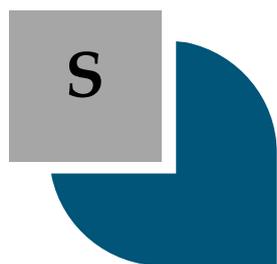
Das Substituierungspotential des Berufs ist vergleichsweise niedrig. Dem Job-Futuromaten zufolge können 50% der beruflichen Aufgaben (7 von 14 Kerntätigkeiten) automatisiert werden. Nicht durch die Automatisierung bedroht sind demnach die Bereiche Anwenderberatung/Anwender-Support, Datenschutz, Netzwerkmanagement, Qualitätsmanagement, Sicherheitssysteme/Datensicherheit, Systemmanagement und Systemintegration.

Die Affinität zum Thema Green Skills ist verhältnismäßig schwach ausgeprägt. Das BERUFENET-Portal weist mit der Kompetenz „Green-IT-Maßnahmen“ als Teil der zusätzlichen Kompetenzen eine einschlägige Fertigkeit aus.

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Zahl der zu erwartenden Trends	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Angenommenes Automatisierungspotenzial	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Enthaltene Green Skills	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Tabelle 23: Zusammenfassung „Fachinformatiker/in für Systemintegration“.

Übersicht SWOTS



Aufgrund der Neuordnung im Jahr 2020 ist der Ausbildungsberuf Fachinformatiker/in für Systemintegration auf einem relativ aktuellen Stand. Von 18 relevanten Zukunftstechnologien werden 13 durch Berufsbildpositionen abgedeckt oder weisen zumindest Berührungspunkte mit solchen auf. Es handelt sich um die folgenden Technologien:

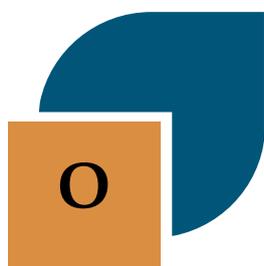
- Cloud Computing (Abdeckung durch eine Berufsbildposition, Berührungspunkte in zwei weiteren Berufsbildpositionen)

- Digital Asset Management (Abdeckung durch eine Berufsbildposition, Berührungspunkte in einer weiteren Berufsbildposition)
- Digitale Tafel (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Distributed Filesystem (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Firewall as a Service (Abdeckung durch eine Berufsbildposition, Berührungspunkte in zwei weiteren Berufsbildpositionen)
- Lizenz-Management-Systeme (Abdeckung durch eine Berufsbildposition)
- Software-definiertes Wide Area Networking (Abdeckung durch eine Berufsbildposition, Berührungspunkte in einer weiteren Berufsbildposition)
- Vernetzte Produktionssysteme (Abdeckung durch eine Berufsbildposition, Berührungspunkte in drei weiteren Berufsbildpositionen)
- Colocation (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition)
- DevOps-Tools (Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- Identity-and-Access-Management-Systeme (Berührungspunkte in zwei Berufsbildpositionen)
- IoT-Plattformen (Berührungspunkte in einer Berufsbildposition)
- Service-Portale und -Apps (Berührungspunkte in drei Berufsbildpositionen)

Ferner wird das Thema Green Skills im Ausbildungsberufsbild aufgegriffen, wenn auch in geringem Umfang. Schließlich ist hervorzuheben, dass die Gefahr einer Verschlechterung von Beschäftigungsaussichten aufgrund von Automatisierung vergleichsweise gering ist.

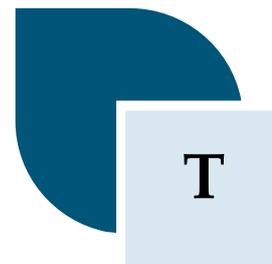
Als Schwäche des Berufsbildes ist anzusehen, dass fünf der 18 Zukunftstechnologien noch nicht abgedeckt sind. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien:

- Data Lake
- Data Warehouse
- Edge Computing
- In-Memory Computing
- Serverless Computing



Das Berufsbild Fachinformatiker/in für Systemintegration bietet attraktive Perspektiven, da die Aufgaben in hohem Maße von zukunftsweisenden Technologien geprägt sind, die von dem Berufsbild bereits weitgehend abgedeckt werden. Im Rahmen ihrer Berufstätigkeit werden Beschäftigte mit drei bedeutenden Trends der Digitalisierung in Berührung kommen, namentlich mit der Anwendung von KI im IT-Betrieb, Edge Computing und der zunehmenden Vernetzung mit Blick auf die IT-Sicherheit.

Eine Herausforderung für den Beruf liegt darin, dass Teile der beruflichen Kernaufgaben ungeachtet des insgesamt geringen Substituierungspotentials von einer möglichen Automatisierung betroffen sind. Namentlich handelt es sich um die Bereiche Client-Servertechnik, Hard- und Softwareinstallation, Informationstechnik allgemein, Konfigurieren, Netzwerkadministration und -organisation, Programmieren sowie Systemadministration und -verwaltung.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Für diese Berufsgruppe liegen keine Daten von Stellenausschreibungen aus den Jahren 2018 und 2023 vor.

Fazit

Mit seinen relativ aktuellen Ordnungsmitteln und dem hohen Abdeckungsgrad in Bezug auf Zukunftstechnologien ist der Beruf Fachinformatiker/in für Systemintegration bereits gut auf die weitere Digitalisierung der Arbeitswelt vorbereitet. Anknüpfungspunkte für eine nachhaltige und umweltgerechte Arbeitsweise (Green Skills) sind vorhanden, jedoch noch schwach entwickelt. Als positives Merkmal kann ferner angesehen werden, dass die Kerntätigkeiten des Berufs lediglich zur Hälfte automatisierbar sind, so dass das Risiko einer Substitution durch Automatisierung im Vergleich mit anderen untersuchten Berufen niedrig ausfällt.

5.5. Fachkraft für Metalltechnik

Der Beruf Fachkraft für Metalltechnik ist ein zweijähriger Ausbildungsberuf, welcher zuletzt 2013 neu geordnet wurde. Er ist verbunden mit der Wahl einer Fachrichtung in den Bereichen Montagetechnik, Konstruktionstechnik, Zerspanungstechnik oder Umform- und Drahttechnik. Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik kann nach den Vorschriften bestimmter Berufe bspw. zum/zur Industriemechaniker/in (mit Fachrichtung Montagetechnik) oder zum/zur Konstruktionsmechaniker/in (mit Fachrichtung Konstruktionstechnik) ab dem dritten Ausbildungsjahr fortgesetzt werden.

Das Berufsbild Fachkraft für Metalltechnik enthält fünf Berufsbildpositionen, die gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten beinhalten (§ 4 Abs. 1, S. 1 i. V. m. Anlage, Abschnitt A). Darüber hinaus setzt sich jede Fachrichtung aus weiteren vier bis fünf fachrichtungsspezifischen Berufsbildpositionen zusammen (Abschnitt B bis E).

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Metallbearbeitung (ohne Spezialisierung)“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum abweichend vom Trend über alle Berufe weitgehend unverändert geblieben.

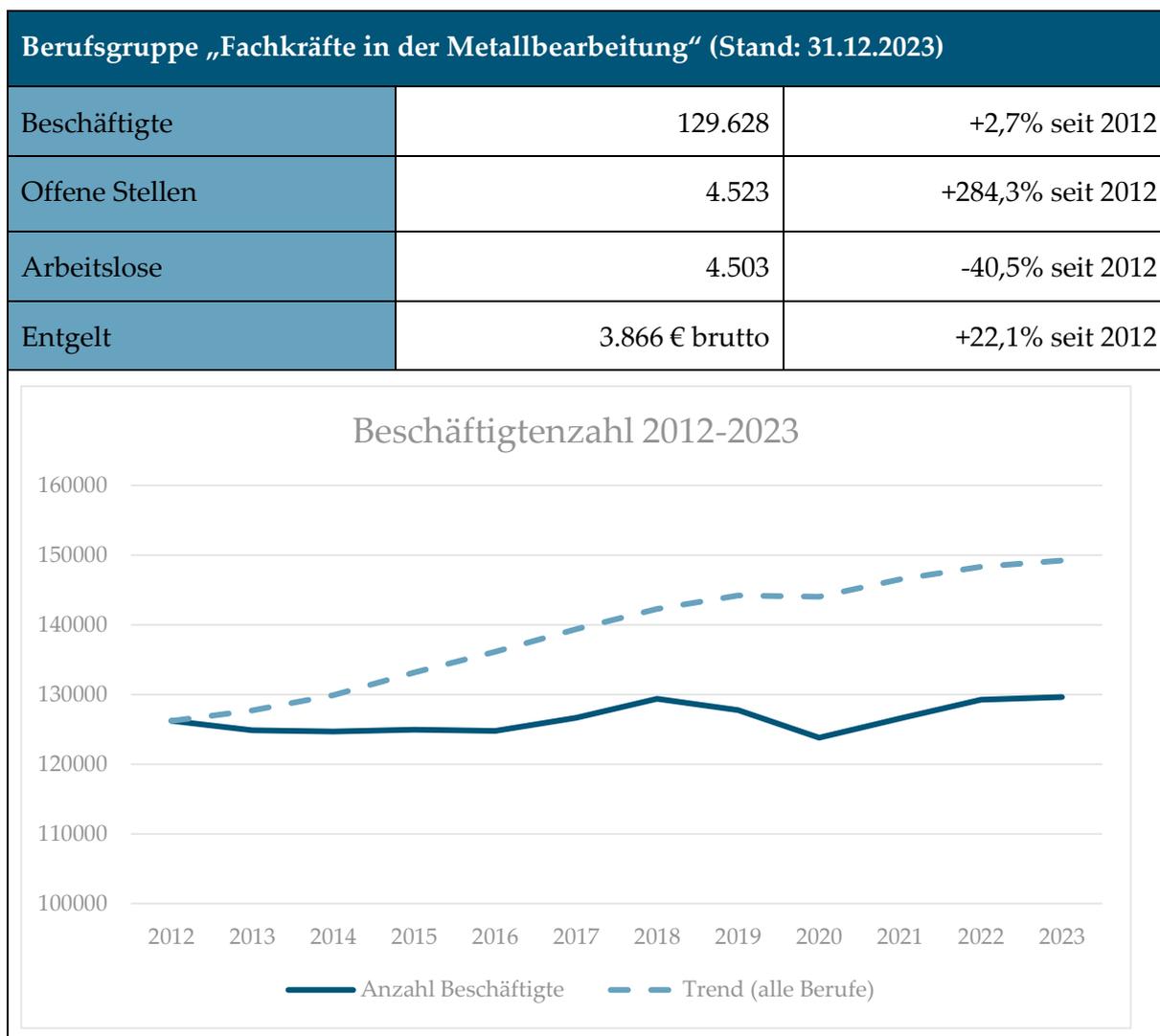


Tabelle 24: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Metallbearbeitung“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Im bundesweiten Vergleich wurde das Berufsbild 2023 in Südwestsachsen stärker nachgefragt. Dennoch nimmt der Beruf lediglich den 27. Rang der neuabgeschlossenen Ausbildungsberufe ein. Die vorher betrachteten Berufsbilder der Metall- und Elektroindustrie wurden 2023 häufiger in den einzelnen Arbeitsmarktregionen gewählt.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Fachkraft für Metalltechnik, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
1.566	64	162	34	93	27

Tabelle 25: Neuabschlüsse Fachkraft für Metalltechnik, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023.

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Fachkraft für Metalltechnik in den Fachrichtungen Montage- und Konstruktionstechnik werden laut BERUFENET sechs Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Collaborative Robots, Maschinendatenerfassung und Wearable Technology. Den Fachrichtungen Umform- und Drahttechnik sowie Zerspanungstechnik könnten zusätzlich zu den eben genannten Technologien noch durch Industrieroboter beeinflusst werden.

Auf die vier Fachrichtungen könnten laut BERUFENET Virtual Reality und Augmented Reality-Anwendungen in der Maschinensteuerung Einfluss haben. So könnte bspw. das aufwändige Umrüsten von Maschinen in der Serienfertigung optimiert werden.

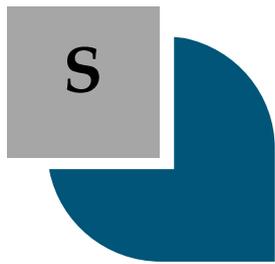
Nach Angaben des Job Futuromat weisen die Fachrichtungen Abweichungen bezüglich des Automatisierungspotenzial auf. Dies ist auf die unterschiedliche Schwerpunktsetzung und die die damit abweichenden enthaltenen Kerntätigkeiten zurückzuführen. Im Bereich Konstruktions- und Zerspanungstechnik könnten sechs von sieben Kerntätigkeiten (86%) substituiert werden. Der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik sind eine etwas geringere Automatisierbarkeit von 83% vorhergesagt, was an der geringeren Anzahl von Kerntätigkeiten liegt. Im Grunde ist bei allen drei Fachrichtung jede Kerntätigkeit durch Maschinen ausführbar, außer Wartung, Reparatur und Instandhaltung. Die Baugruppenmontage ist eine Kerntätigkeit die aktuell als nicht automatisierbar eingestuft wird, sodass die Fachrichtung Montagetechnik weniger von der Automatisierung betroffen sein könnte. Im Bereich Montagetechnik gelten somit nur fünf von sieben Kerntätigkeiten (71%) als automatisierbar.

Die Einschätzung der im Beruf enthaltenen Green Skills basiert auf Daten aus BERUFENET. In drei Fachrichtungen des Berufes Fachkraft für Metalltechnik sind keine Green Skills ausgewiesen. Die Fachrichtung Konstruktionstechnik ist die Einzige, die nach aktuellem Stand „grüne“ Kompetenzen enthält, die für die Ausübung des Berufs bedeutsam sein könnten.

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit (alle Fachrichtung zusammengefasst)	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills (nur Konstr.-technik)	

Tabelle 26: Zusammenfassung „Fachkraft für Metalltechnik“.

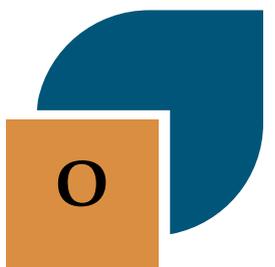
Übersicht SWOTS



Die Möglichkeit der Fortsetzung der zweijährigen Ausbildung zur Fachkräfte für Metalltechnik bietet eine praxisorientierte und zeitlich überschaubare Qualifizierung, die einen schnellen Einstieg ins Berufsleben ermöglicht. Besonders positiv ist, dass die erworbenen handwerklichen und technischen Fähigkeiten als Basis für weiterführende Ausbildungen, wie z. B. zum/zur Industriemechaniker/in oder zum/zur Mechatroniker/in, genutzt werden können. Dadurch kann die berufliche Entwicklung ausgebaut und der Übergang in höherqualifizierende Berufsbilder erleichtert werden. Dies stärkt nicht nur die individuelle Karriereplanung, sondern unterstützt auch Unternehmen bei der Förderung von Fachkräften.

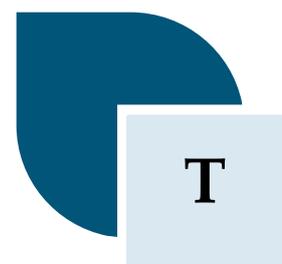
Die Ordnungsmittel der Fachkraft für Metalltechnik stammen aus dem Jahr 2013 und bilden die Anforderungen moderner Technologien nur unzureichend ab. Die Detailanalyse hat ergeben, dass die folgenden zukunftsrelevante Bereiche nicht abgedeckt werden:

- 3-D-Druck
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse
- Augmented Reality Operation
- Collaborative Robots
- Industrieroboter
- Maschinendatenerfassung
- Wearable Technology



Das Berufsbild Fachkraft für Metalltechnik bietet spannende Perspektiven, da zukünftige Technologien wie 3-D-Druck, Maschinendatenerfassung und Collaborative Robots zunehmend in den Aufgabenfeldern an Bedeutung gewinnen. Besonders in den Fachrichtungen Umform- und Drahttechnik sowie Zerspanungstechnik spielen zusätzlich Industrieroboter eine zentrale Rolle, um Prozesse zu automatisieren und zu optimieren. Technologien wie Virtual- und Augmented Reality könnten über alle Fachrichtungen hinweg die Maschinensteuerung revolutionieren, indem sie beispielsweise das Umrüsten in der Serienfertigung effizienter gestalten.

Das Berufsbild Fachkraft für Metalltechnik steht ebenso vor Herausforderungen durch das hohe Automatisierungspotenzial, das insbesondere in den Fachrichtungen Konstruktions- und Zerspanungstechnik mit bis zu 86 % der Kerntätigkeiten besonders ausgeprägt ist. Auch durch das Fehlen zukunftsorientierter Kompetenzen wie „Green Skills“, die zunehmend unabdingbar werden, könnten den Beruf gefährden.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Die Fallzahlen für die Fachkräfte in der Metalltechnik waren in den zugrundeliegenden Stellenausschreibungen sehr gering für die Jahre 2018 als auch 2023. Daher kann hier nur eine Aufzählung der vorhandenen Anforderungen erfolgen. Die Untersuchung der Stellenausschreibungen für die Fachkraft für Metalltechnik hat hervorgebracht, dass bestimmte Kompetenzen sowohl 2018 als auch 2023 gefragt waren. Dazu zählen die Montage, präzises Arbeiten sowie Tätigkeiten in der Steuerung und Zerspanung. Diese Fähigkeiten sind nach wie vor grundlegend für die Ausübung des Berufs. Sie zeigen, dass trotz technologischer Fortschritte und Veränderungen in der Branche bestimmte Fähigkeiten und Kenntnisse unverändert wichtig bleiben.

Darüber hinaus wurden 2023 neue Kompetenzen identifiziert, die 2018 noch nicht nachgefragt wurden. Dazu zählen unter anderem das Interesse an modernen Technologien, Prozessoptimierung und Technologiedaten. Diese neuen Anforderungen spiegeln aktuelle Trends und technologische Entwicklungen, die für die Zukunft der Branche von Bedeutung sind.

Fazit

Die Möglichkeit der Fortsetzung der Ausbildung nach dem Abschluss zur Fachkraft für Metalltechnik bietet eine gute Grundlage für einen schnellen Einstieg ins Berufsleben und eröffnet weiterführende Qualifikationsmöglichkeiten durch die Anrechnung der Ausbildung auf eine andere, fachnahe Ausbildung (z. B. Industriemechaniker/in). Dennoch ist das Berufsbild in seiner aktuellen Form durch veraltete Ordnungsmittel und ein hohes Automatisierungspotenzial stark herausgefordert. Zukunftsrelevante Technologien wie 3-D-Druck, Maschinendatenerfassung oder Collaborative Robots sowie nachhaltige Kompetenzen („Green Skills“) sind bislang nicht ausreichend integriert. Eine Modernisierung der Ausbildungsinhalte und die Anpassung an technologische und ökologische Anforderungen sind essenziell, um die Attraktivität und Zukunftsfähigkeit des Berufsbildes zu sichern.

5.6. Kraftfahrzeugmechatroniker/in

Der Beruf Kraftfahrzeugmechatroniker/in wurde zuletzt 2013 neu geordnet, wobei die Integration neuer Antriebskonzepte und Werkstoffe berücksichtigt wurde (BGBl. I S. 1578). Die 3 ½-jährige Ausbildung geht mit der Wahl eines der fünf Schwerpunkte Personenkraftwagentechnik, Nutzfahrzeugtechnik, Motorradtechnik, Karosserietechnik und System- und Hochvolttechnik einher.

Das Berufsbild Kraftfahrzeugmechatroniker/in enthält acht Berufsbildpositionen, die gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten beinhalten (§ 4 Abs. 1 i. V. m. Anlage, Abschnitt A). Zudem umfasst jede Fachrichtung zusätzlich vier bis sechs fachrichtungsspezifischen Berufsbildpositionen.

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Kraftfahrzeugtechnik“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen

zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum im Vergleich zum Trend über alle Berufe weniger stark gestiegen.

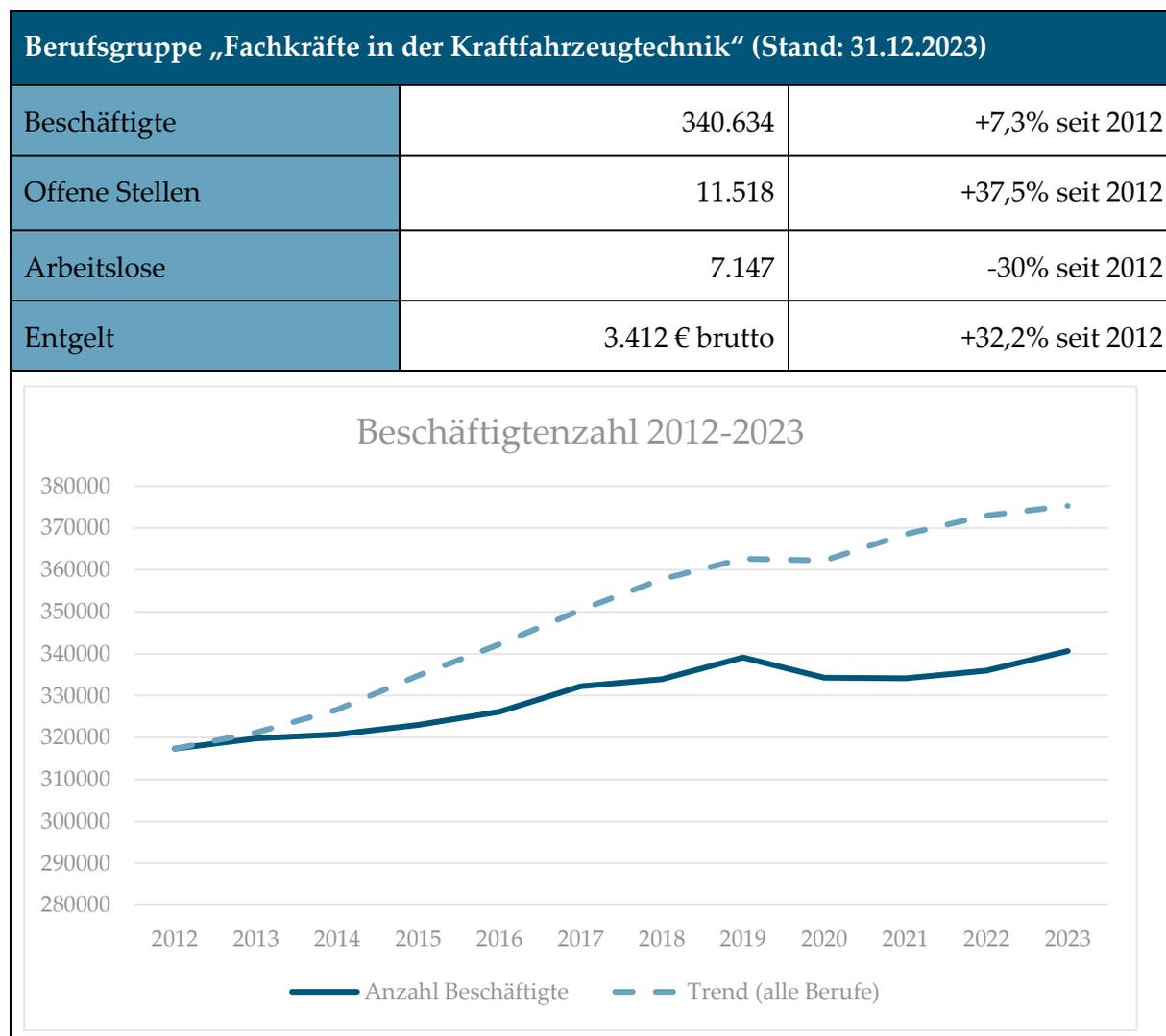


Tabelle 27: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Kraftfahrzeugtechnik“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Der Beruf Kraftfahrzeugmechatroniker/in ist bundesweit der beliebteste Ausbildungsberuf 2023 mit den meisten neuabgeschlossenen Ausbildungsverträgen. Auch in Sachsen bzw. Südwestsachsen bestätigt sich dieses Bild. In den Arbeitsmarktregionen Freiberg, Plauen und Zwickau ist der Beruf ebenfalls auf Rang 1. In Chemnitz ist der Beruf faktisch nur auf Rang 4, aber unter den technischen Ausbildungsberufen doch an erster Stelle.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
23.517	1	1.017	2	375	2

Tabelle 28: Neuabschlüsse Kraftfahrzeugmechatroniker/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Kraftfahrzeugmechatroniker/in in allen Schwerpunkten außer Karosserietechnik werden laut BERUFENET 18 Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, Aktoren, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Automatische Identifizierung, Collaborative Robots, Connected Cars, Echtzeitdatensysteme, Embedded Systems, Fahrerassistenzsysteme, Industrieroboter, IoT-Plattformen, Lidar-Technologien, Maschine-zu-Maschine-Kommunikation, Maschinendatenerfassung, Predictive Maintenance, Sensorik, und vernetzte Produktionssysteme. Den Fachrichtungen Umform- und Drahttechnik sowie Zerspanungstechnik könnten zusätzlich zu den eben genannten Technologien noch durch Industrieroboter beeinflusst werden.

Den Schwerpunkt Karosserietechnik beeinflussen vergleichsweise wenige Technologien. Dazu zählen: 3-D-Druck, 3-D-Laserscanning, Aktoren, Augmented Reality Operation, Collaborative Robots und Sensorik.

Die Trends und Treiber in der Entwicklung variieren laut BERUFENET je nach Schwerpunkt. Herausfordernd ist das Thema Elektromobilität, da bspw. erneuerbare Energien ausgebaut und in die Entwicklung neuer Batteriesysteme investiert werden muss. Aber auch der Einfluss von Künstlicher Intelligenz wird den Beruf verändern, da KI-Systeme in der Lage sein sollen, komplexe Verkehrssituationen zu erkennen und situationsgerecht zu entscheiden. Weiterhin relevant soll die Exoskelette in der Fahrzeugherstellung und der 3-D-Druck im Fahrzeugservice werden. Aber auch, wie bei den anderen hier betrachteten Berufsbildern sollen Virtual- und Augmented Reality-Anwendungen einen vermehrten Einfluss haben.

Nach Angaben des Job Futuromat weisen die Schwerpunkte Abweichungen bezüglich des Automatisierungspotenzial auf. Dies ist auf die unterschiedliche Schwerpunktsetzung und die die damit abweichenden enthaltenen Kerntätigkeiten zurückzuführen. Das geringste Automatisierungspotenzial hat der Schwerpunkt Karosserietechnik mit 57% und kann aktuell noch mit den Kerntätigkeiten „Kundendienst“, „Kraftfahrzeugwartung und -reparatur“ sowie „Lackschadenfreies Ausbeulen, Smart Repair“ eine höhere Automatisierung verhindern. Das höchste Automatisierungspotenzial mit 80% der Kerntätigkeiten hat dagegen der Schwerpunkt Motorradtechnik. Die anderen Schwerpunkte liegen jeweils dazwischen.

Die Einschätzung der im Beruf enthaltenen Green Skills basiert auf Daten aus BERUFENET. In allen Schwerpunkten des Berufes Kraftfahrzeugmechatroniker/in sind Green Skills ausgewiesen. Besonders hervorzuheben ist hierbei der Schwerpunkt System- und Hochvolttechnik, da hier bereits in den Kernkompetenzen, die in der Ausbildung erworben werden, Green Skills berücksichtigt werden.

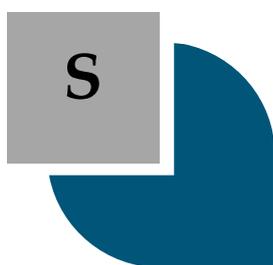
Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit (alle Schwerpunkte, außer Karosserietechnik)	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 29: Zusammenfassung „Kraftfahrzeugmechatroniker/in“ (alle Schwerpunkte, außer Karosserietechnik).

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit (nur Schwerpunkt Karosserietechnik)	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	
Zahl der zu erwartenden Trends	
Angenommenes Automatisierungspotenzial	
Enthaltene Green Skills	

Tabelle 30: Zusammenfassung „Kraftfahrzeugmechatroniker/in“ (nur Karosserietechnik).

Übersicht SWOTS

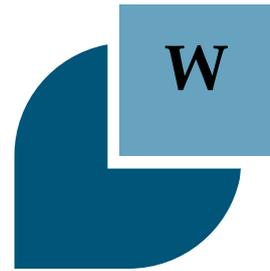


Die folgenden Technologien konnten in der Detailanalyse bestätigt werden. Diese betreffen alle Schwerpunkte, außer Karosserietechnik, da die genannten Technologien keinen Einfluss auf eben diesen Schwerpunkt haben. Es handelt sich um:

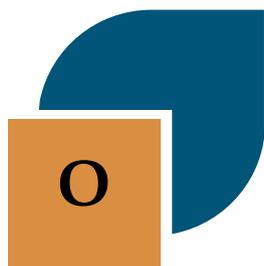
- Embedded Systems (Abdeckung in vier Berufsbildpositionen)
- Fahrerassistenzsysteme (Abdeckung in sechs Berufsbildpositionen)

Darüber hinaus sind die bereits enthaltenen Green Skills in allen Schwerpunkten mit Blick auf eine ökologisch nachhaltige Wirtschaft positiv hervorzuheben.

Die Ordnungsmittel des Berufes Kraftfahrzeugmechatroniker/in stammen aus dem Jahr 2013 und bilden die Anforderungen moderner Technologien nur unzureichend ab. Die bereits integrierten „neuen“ Antriebskonzepte beinhalten eher grundlegende Kenntnisse wie bspw. zu alternativen Kraftstoffen, Hybridantrieben oder Funktionsweisen von Brennstoffzellen. Die Detailanalyse ergab, dass der Großteil der zukunftsrelevanten Technologien in den Ordnungsmitteln noch nicht abgedeckt werden. Im Folgenden sind alle Technologien aufgeführt, ohne Zuordnung zum Schwerpunkt.

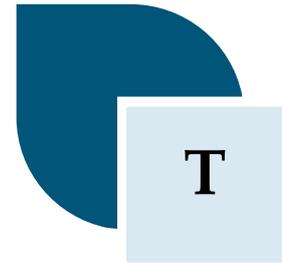


- 3-D-Druck
- Aktoren
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse
- Augmented Reality Operation
- Automatische Identifizierung
- Collaborative Robots
- Connected Cars
- Echtzeitdatensysteme
- Industrieroboter
- IoT-Plattformen
- Lidar-Technologien
- Maschine-zu-Maschine-Kommunikation
- Maschinendatenerfassung
- Predictive Maintenance
- Sensorik
- Vernetzte Produktionssysteme
- Wearable Technology



Die Chancen für den Beruf Kraftfahrzeugmechatroniker/in liegen in der Integration zukunftsweisender Technologien wie 3-D-Druck, Fahrerassistenzsysteme, Connected Cars und IoT-Plattformen, die das Berufsbild erheblich erweitern. Die zunehmende Bedeutung von Elektromobilität, Künstlicher Intelligenz und erneuerbaren Energien eröffnet neue Tätigkeitsfelder, besonders im Bereich der Fahrzeugtechnik und Wartung. Das Berufsbild Kraftfahrzeugmechatroniker/in erfreut sich bundes- und landesweit großer Beliebtheit. Der Erwerb von Kenntnissen in zusätzlichen Technologien würden die Attraktivität des Berufs dauerhaft stärken, da der Umgang mit innovativen, modernen Systemen und digitalen Werkzeugen gefördert wird.

Das Berufsbild Kraftfahrzeugmechatroniker/in kann zunehmend durch Automatisierung bedroht werden, in den verschiedenen Schwerpunkten variieren die Möglichkeiten der Substituierung.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Im Jahr 2018 konnten insgesamt 85 Stellenanzeigen in Sachsen der Bundesagentur für Arbeit (BA) ausgewertet werden, wobei acht Stellen auf den Beruf Kraftfahrzeugmechatroniker/in entfielen. Im Jahr 2023 stieg die Anzahl der Stellenanzeigen auf insgesamt 246, davon 36 für diesen Beruf. In die Analyse wurden lediglich Mehrfachnennungen aufgenommen.

Fehlersuche: Die Kompetenz der Fehlersuche war sowohl 2018 als auch 2023 von hoher Relevanz. Die steigende Komplexität moderner Fahrzeuge, die zunehmend mit Software und Sensorik ausgestattet sind, erfordert ein systematisches Vorgehen zur Identifikation von Problemen.

Reparatur: Reparaturfähigkeiten sind ein Kernbereich des Berufsbildes. Trotz der zunehmenden Modularisierung moderner Fahrzeuge bleibt die Reparatur unverzichtbar.

Elektronik: Die Bedeutung von Elektronik im Automobilssektor hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Fahrzeuge sind mit Steuergeräten, Fahrerassistenzsystemen und Infotainmentsystemen ausgestattet, die tiefgreifendes Wissen über elektronische Systeme erfordern.

Diagnosetechnik: Diagnosetechnik war 2018 ein gefragter Bereich, 2023 jedoch weniger prominent vertreten. Dies könnte auf die zunehmende Automatisierung und Standardisierung von Diagnosesystemen zurückzuführen sein. Viele Werkstätten nutzen inzwischen spezialisierte Software, die den Diagnoseprozess erleichtert. In Südwestsachsen, wo viele Werkstätten mit standardisierten Systemen arbeiten, hat dies zu einer geringeren Nachfrage nach manuellem Diagnosewissen geführt.

Fahrzeugtechnik: Auch die Nachfrage nach Fahrzeugtechnik hat zwischen 2018 und 2023 abgenommen. Dies könnte darauf hindeuten, dass grundlegendes Wissen über Fahrzeugtechnik zunehmend als Basisqualifikation vorausgesetzt wird und nicht mehr explizit in Stellenanzeigen hervorgehoben wird. Gleichzeitig könnten die steigende Spezialisierung und die Verlagerung auf elektronische Systeme dazu beitragen, dass Fahrzeugtechnik in ihrer klassischen Form weniger gefragt ist.

Wartung: Wartung bleibt eine zentrale Aufgabe, da regelmäßige Inspektionen und Servicearbeiten notwendig sind, um die Sicherheit und Funktionalität von Fahrzeugen zu gewährleisten.

Montage: Montagekompetenzen sind vor allem in der Fahrzeugproduktion und in Werkstätten gefragt, die mit dem Einbau von Ersatzteilen oder der Nachrüstung von Systemen betraut sind.

Mechanik: Mechanik bleibt ein Grundpfeiler des Berufsbildes, da viele grundlegende Reparaturen und Wartungsarbeiten mechanische Fertigkeiten erfordern. Trotz des Trends zur Elektrifizierung und Digitalisierung von Fahrzeugen sind mechanische Systeme wie Bremsen, Aufhängungen und Getriebe weiterhin integrale Bestandteile moderner Fahrzeuge. In einer Region wie Südwestsachsen, die für ihre handwerkliche Tradition bekannt ist, bleibt Mechanik eine zentrale Kompetenz.

Fazit

Das Berufsbild Kraftfahrzeugmechatroniker/in bietet vor allem durch seine große Beliebtheit am Ausbildungsmarkt viel Potenzial langfristig angeboten zu werden. Dennoch ist die bereits mehr als 10 Jahre alte Ausbildungsordnung nicht mehr zeitgemäß und bleibt hinter den Anforderungen der sich wandelnden Wirtschaft zurück, da viele prognostizierte Technologien nicht abgedeckt werden. Die zunehmende Bedeutung von Elektromobilität, Künstlicher Intelligenz und erneuerbaren Energien schafft Perspektiven für Kraftfahrzeugmechatroniker/innen, gleichermaßen fordert es eine Aktualisierung bzw. Erweiterung der Ausbildungsinhalte, um zukunftsweisende Technologien wie bspw. Industrieroboter, zu integrieren.

5.7. Maschinen- und Anlagenführer/in

Der Beruf Maschinen- und Anlagenführer/in ist ein zweijähriger Ausbildungsberuf. Die Ausbildungsordnung zum Berufsbild ist am 01. August 2004 in Kraft getreten (BGBl. I 2004) und wurde zum 20. August 2007 (BGBl. I S. 2134) bezüglich Prüfungsregelungen und der Möglichkeit von Anschlussberufen angepasst. Eine inhaltliche Anpassung der Berufsbildpositionen ist seit 2004 nicht erfolgt. Im Anschluss an die zweijährige Ausbildung kann die Ausbildungszeit vollständig an eine 3 ½-jährige Ausbildung bspw. als Zerspanungsmechaniker/in oder Werkzeugmechaniker/in angerechnet werden.

Das Berufsbild umfasst 14 Berufsbildpositionen in der beruflichen Grundbildung (§ 4 i. V. m. Anlage) und ist mit der Wahl eines der Schwerpunkte Metall- und Kunststofftechnik, Textiltechnik, Textilveredelung, Lebensmitteltechnik oder Druckweiter- und Papierverarbeitung im zweiten Ausbildungsjahr verbunden. Im Vergleich zu den anderen betrachteten Berufen kann der Beruf Maschinen- und Anlagenführer/in in zwei Jahren erlernt werden.

Der Beruf gehört nach der Systematik der Bundesagentur für Arbeit zur Berufsgruppe „Fachkräfte in der Maschinen- und Anlagenführung“. In der folgenden Übersicht sind statistische Kennzahlen zur Entwicklung dieser Berufsgruppe seit 2012 dargestellt. Die Beschäftigung in dieser Berufsgruppe ist in dem genannten Zeitraum zunächst überdurchschnittlich gestiegen, seit 2018 jedoch abweichend vom Trend über alle Berufe zurückgegangen.

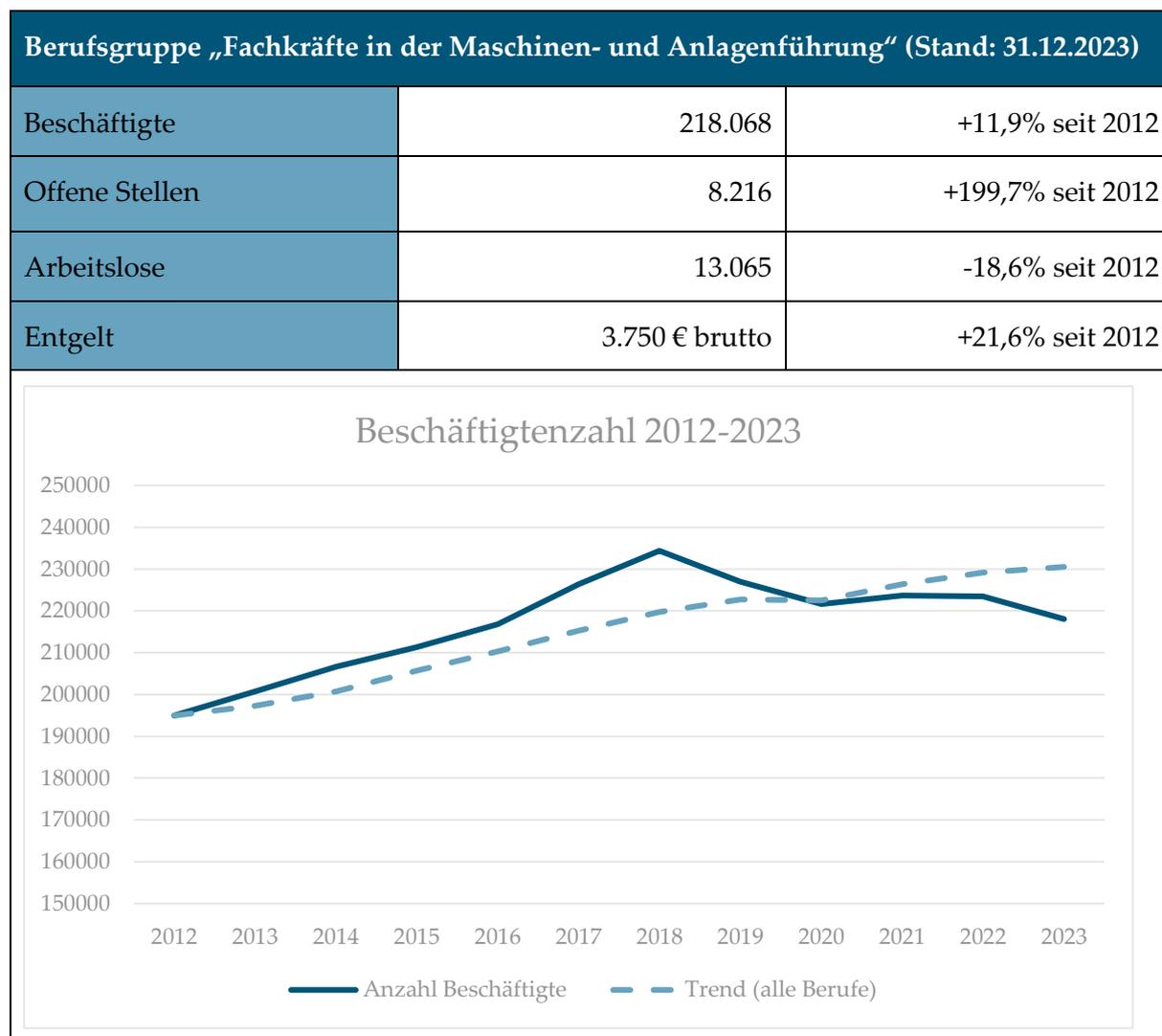


Tabelle 31: Beschäftigungssituation Berufsgruppe „Fachkräfte in der Maschinen- und Anlagenführung“. Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit/Job-Futuromat, IAB.

Im bundesweiten Vergleich wurde das Berufsbild 2023 in Südwestsachsen stärker nachgefragt. Auf Landesebene nimmt das Berufsbild in Südwestsachsen ebenso einen höheren Stellenwert ein, dies ist vor allem auf die Regionen Annaberg-Buchholz, Plauen und Zwickau zurückzuführen, da hier 2023 vergleichsweise viele Ausbildungsverträge im Beruf Maschinen- und Anlagenführer/in abgeschlossen wurden. In Plauen ist der Beruf auf Rang 3 der meistgewählten Ausbildungsberufe 2023. In Chemnitz haben den Beruf dagegen nur wenige Personen gewählt.

Neuabschlüsse im Ausbildungsberuf Maschinen- und Anlagenführer/in, 2023					
Deutschland		Sachsen		Südwestsachsen	
Anzahl	Rang	Anzahl	Rang	Anzahl	Rang Ø
4.473	32	255	23	138	17

Tabelle 32: Neuabschlüsse Maschinen- und Anlagenführer/in, 2023. Quelle BIBB-Erhebung zum 30. September 2023

Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit

Im Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/in⁸ werden laut BERUFENET 12 Technologien, Verfahren oder Systeme, die ggf. in (zu)künftigen Aufgabenfeldern oder Anforderungsprofilen benötigt werden, benannt. Hierbei handelt es sich um folgende Technologien: 3-D-Druck, Aktoren, Apps für die Überwachung der Produktionsprozesse, Augmented Reality Operation, Automatische Identifizierung – Auto-ID, Collaborative Robots, Echtzeitdatensysteme, Maschinendatenerfassung, Sensorik, Speicherprogrammierbare Steuerung, Vernetzte Produktionssysteme und Wearable Technology.

Laut BERUFENET könnten drei zentrale Trends das Berufsbild beeinflussen. Maschinen- und Anlagenbediener/innen übernehmen die Bedienung und Programmierung von Werkzeug- und Produktionsmaschinen, wobei diese Prozesse immer komplexer werden. Virtual Reality (VR) eröffnet innovative Möglichkeiten, um neue Maschinenelemente virtuell zu steuern und dabei weder Material zu verbrauchen oder Werkzeuge zu verschleifen. Auch der zunehmende Einsatz von Sprachassistenten sowie das hohe Potenzial der additiven Fertigung werden den Maschinen- und Werkzeugbau verändern und erfordern sich mit neuen Technologien auseinanderzusetzen.

Das angenommene Automatisierungspotenzial laut Job Futuromat liegt aktuell bei 89%, so dass grundsätzlich acht der neun Kerntätigkeiten des Berufs Maschinen- und Anlagenführer/in im Schwerpunkt Metall- und Kunststofftechnik als automatisierbar gelten. Lediglich die Tätigkeit „Wartung, Reparatur, Instandhaltung“ bedarf laut Prognose noch menschlichen Handelns.

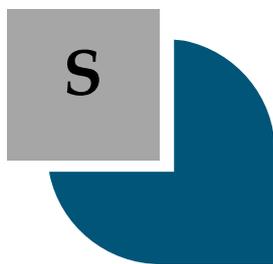
Das Berufsbild enthält laut BERUFENET keine Green Skills, in der Tabelle wird dies durch fünf weiße Balken deutlich. Der fehlende Fokus auf nachhaltige Themen ist sicherlich auf die bereits 20-jährige Ausbildungsordnung zurückzuführen.

⁸ Die folgenden Angaben zur Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit sowie die Detailanalyse zu den Identifikationen der Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen beziehen sich ausschließlich auf den Schwerpunkt Metall- und Kunststofftechnik. Die anderen Schwerpunkte wurden nicht betrachtet.

Auf einen Blick: Digitalisierung, Trends und Nachhaltigkeit	
Zahl der zukünftig relevanten Technologien	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Zahl der zu erwartenden Trends	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Angenommenes Automatisierungspotenzial	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Enthaltene Green Skills	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Tabelle 33: Zusammenfassung „Maschinen- und Anlagenführer/in“.

Übersicht SWOTS



Die zweijährige Ausbildung Maschinen- und Anlagenführer/in bietet eine praxisnahe und kompakte Qualifizierung, die einen schnellen Einstieg in das Berufsleben ermöglicht. Besonders vorteilhaft ist, dass die erworbenen Fähigkeiten eine gute Ausgangslage für eine weiterführende Ausbildung, wie beispielsweise zum/zur Zerspanungsmechaniker/in, darstellen. Damit schafft die Möglichkeit der Fortsetzung der Ausbildung Perspektiven für eine nachhaltige berufliche Entwicklung und erleichtert den Übergang zu anspruchsvolleren Berufsfeldern.

In der durchgeführten Detailanalyse bzw. durch die Expert*innen der Fokusgruppe konnte lediglich für die Technologie „Speicherprogrammierbare Steuerung“ eine Abdeckung festgestellt werden.

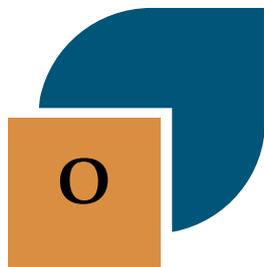
Die mangelnde Aktualität der Ordnungsmittel wird als Schwäche des Berufsbilds eingeordnet, da technologische Neuerungen nicht in den Berufsbildpositionen berücksichtigt werden. Die weit zurückliegende Ordnung des Berufs bedingt ebenso, dass nachhaltige Aspekte nicht berücksichtigt werden.



Die durchgeführte Detailanalyse ergab weiterhin, dass die Abdeckung von 9 der 12 relevanten Technologien in den Ordnungsmitteln durch Berufsbildpositionen nicht nachgewiesen werden konnte. Es handelt sich hierbei um folgende Technologien:

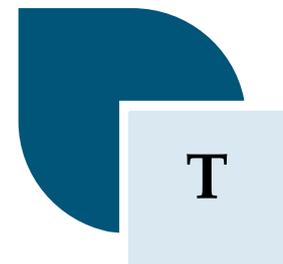
- 3-D-Druck
- Apps für Überwachung der Produktionsprozesse
- Augmented Reality Operation
- Automatische Identifizierung
- Collaborative Robots
- Echtzeitdatensysteme
- Maschinendatenerfassung
- Vernetzte Produktionssysteme
- Wearable Technology

Die Technologien „Aktoren“ und „Sensorik“ konnten in der Detailanalyse nicht eindeutig einer Berufsbildposition zugeordnet werden. Aufgrund der veralteten Ordnungsmittel wird von einer Nicht-Abdeckung ausgegangen.



Für den Ausbildungsberuf sind (zu)künftig viele unterschiedliche Technologien, Verfahren und Systemen von Bedeutung. Es besteht die Möglichkeit sich intensiv einer Vielzahl von Technologien auseinanderzusetzen, das auch in anderen Berufsbereichen einsetzbar ist. Auch durch mögliche Trends in Bezug auf Virtual- und Augmented-Reality-Anwendungen, Nutzung von Sprachassistenten oder Zunahme der additiven Fertigung hat der Beruf Chancen weiterhin Bestand zu haben.

Aktuell wird dem Berufsbild ein Automatisierungspotenzial von 89% der Kerntätigkeiten vorhergesagt, was grundsätzlich eine Bedrohung für den Beruf bzw. den Schwerpunkt darstellt.



Anforderungsprofil in Stellenausschreibungen

Die Fallzahlen für den Beruf Maschinen und Anlagenführer/in waren in den zugrundeliegenden Stellenausschreibungen sehr gering für die Jahre 2018 (3) als auch 2023 (9). Daher kann im Rahmen dieser Studie nur eine Aufzählung der vorhandenen Anforderungen erfolgen. Die Untersuchung der Stellenausschreibungen für den Beruf Maschinen- und Anlagenführer/in zeigte, dass bestimmte Kompetenzen sowohl 2018 als auch 2023 gefragt waren. Dazu gehören die Haupttätigkeit der Anlagenführung, die Bedienung von Anlagen und Maschinen, eine hohe Belastbarkeit sowie die Bereitschaft zur körperlichen Arbeit, Lernbereitschaft, Schweißen, selbstständige Arbeitsweise, Teamfähigkeit, technisches Verständnis, Wartung und Zuverlässigkeit. Diese zum Großteil überfachlichen Fähigkeiten werden in den Stellenausschreibungen für die Ausübung des Berufs von Arbeitgebern gefordert.

Gleichzeitig wurden 2023 neue Kompetenzen identifiziert, die 2018 noch nicht nachgefragt wurden. Dazu zählen unter anderem sicherer Umgang in der Kunststofftechnik, die Prozessoptimierung, die Dokumentation der Prozesse und Systeme, Einstellung von Materialströme und die Überwachung von CNC-Maschinen. Diese neuen Anforderungen spiegeln teilweise aktuelle Trends und technologische Entwicklungen wider, die für die Zukunft der Branche von Bedeutung sind.

Fazit

Die SWOT-Analyse zeigt, dass das Berufsbild nicht auf dem neuesten Stand ist und viele technologische Neuerungen nicht abgedeckt werden. Trotz hoher Automatisierungsrisiken bietet der Beruf durch die mögliche Implementierung und Nutzung von zukunftsweisenden Technologien wie Virtual- und Augmented Reality weiterhin Potenzial für die Zukunft. Fraglich ist jedoch, inwieweit diese Technologien genutzt werden können, wenn sie bereits in der

Ausbildung nicht vorgesehen sind und somit eine untergeordnete Rolle spielen. Die zweijährige Ausbildung zum/zur Maschinen- und Anlagenführer/in ermöglicht einerseits einen schnellen Einstieg ins Berufsleben und bietet gleichzeitig die Option, durch Anrechnung der bisherigen Ausbildungszeit eine Fortsetzung der Ausbildung z. B. zum/zur Zerspanungsmechaniker/in. In diesem Rahmen könnten dann auch fehlende zukunftsrelevante Technologien erlernt werden. Dennoch sollte die Ausbildung andererseits dem Stand der aktuellen und zukünftig zu bewältigten Herausforderungen entsprechen, sodass eine Neuordnung wahrscheinlich erforderlich ist.

6. Quantitative Analyse der Fachkräftesituation in Südwestsachsen

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Analyse von Jobangeboten für Fachkräfte in der Region Südwestsachsen. Dies soll einen umfassenden Überblick über die regionale Verteilung des Bedarfs an Berufsgruppen geben, um Schwerpunkte in der Nachfrage nach Beschäftigten mit bestimmten Berufen zu identifizieren. Da detaillierte Informationen über regionale Bedarfslagen hinsichtlich spezifischer Berufsbilder nicht unmittelbar verfügbar sind, wurde als Methode für die Datengewinnung eine Primärdatenabfrage von auf dem Jobsuche-Portal der Bundesagentur für Arbeit (BA) gelisteten Stellenanzeigen durchgeführt. Das Stellenportal ermöglicht es, aktuell gelistete Stellenausschreibungen unter Angabe der für die Auswertung erforderlichen Parameter, wie Berufsbezeichnungen und genaue Ortsangaben, auszulesen. Die in dieser Form extrahierten Daten wurden anschließend bereinigt und auf Plausibilität überprüft, um sicherzustellen, dass nur relevante Jobangebote von Arbeitgebern aus der Region Südwestsachsen enthalten sind. Sie umfassen ausschließlich Jobangebote für Fachkräfte und schließen Ausbildungsstellen aus. Zum Zweck der vertieften Analyse wurden die Jobangebote schließlich nach Berufen kategorisiert und die Häufigkeit der Angebote für jeden Beruf ermittelt.

Die Abfrage der Stellenanzeigen liefert folgende Häufigkeiten, mit der einzelne Berufe von Arbeitgebenden in Südwestsachsen nachgefragt werden.

Beruf	Häufigkeit der Stellenanzeigen
Elektroniker/in - Automatisierungstechnik	29
Fachinformatiker/in - Systemintegration	28
Konstruktionsmechaniker/in	83
Kraftfahrzeugmechatroniker/in - Karosserietechnik	8
Kraftfahrzeugmechatroniker/in - Nutzfahrzeugtechnik	56
Kraftfahrzeugmechatroniker/in – Personenkraftwagen-technik	131
Kraftfahrzeugmechatroniker/in - System- und Hochvolttechnik	3

Mechatroniker/in (ohne Fachrichtung Kältetechnik)	179
Zerspanungsmechaniker/in	124

Tabelle 34: Häufigkeit gelisteter Stellenanzeigen in der Region Südwestsachsen; eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Jobsuche-Portals der BA, 1. bis 31. Oktober 2024.

Die Verteilung der Stellenanzeigen offenbart deutliche Unterschiede in der Häufigkeit des Bedarfs an Fachkräften einzelner Berufe. Insbesondere werden die Berufe „Mechatroniker/in“ mit 179 Stellenanzeigen, „Kraftfahrzeugmechatroniker/in – Personenkraftwagentechnik“ mit 131 Stellenanzeigen und „Zerspanungsmechaniker/in“ mit 124 Stellenanzeigen im Vergleich am häufigsten nachgefragt. Stellenanzeigen für die Berufe „Kraftfahrzeugmechatroniker/in – Karosserietechnik“ sowie „Kraftfahrzeugmechatroniker/in - System- und Hochvolttechnik“ finden sich lediglich vereinzelt. Für Fachkräfte der Berufsrichtungen „Fachkraft für Metalltechnik“ sowie „Kraftfahrzeugmechatroniker/in für Motorradtechnik“, „Elektroniker/in für Betriebstechnik“ und „Industriemechaniker/in“ waren zum Zeitpunkt der Datenabfrage wiederum keine Stellenanzeigen auffindbar.

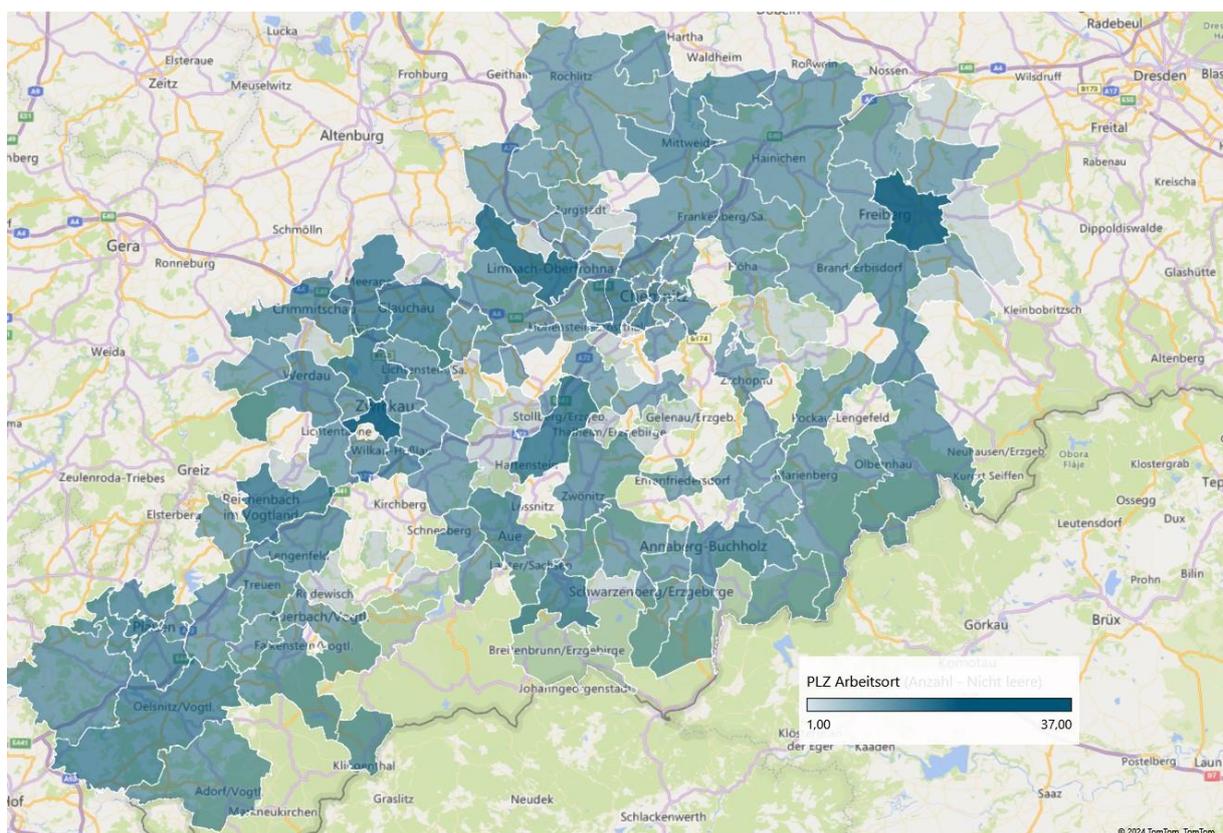


Abbildung 4: regionale Verteilung aufgegebenen Stellenanzeigen nach Häufigkeit (vgl. Tabelle 34).

In der Abbildung 4 sind die Stellenanzeigen für die gelisteten Berufe ihrem regionalen Ursprung in der Region Südwestsachsen zugeordnet. Eine geographische Gruppierung der Stellenanzeigen erfolgt hierbei anhand der Standorte der die Stellenanzeigen inserierenden Arbeitgebenden. Die Einfärbung entsprechender Postleitzahlengebiete weist auf das Vorhandensein von Stellenanzeigen in dem Gebiet hin, wobei dunklere Einfärbungen die quantitative Häufung von Inseraten widerspiegeln. In der Betrachtung des regionalen Ursprungs der

Stellenanzeigen für die Gesamtheit in Tabelle 34 gelisteten Berufe fallen zunächst vereinzelte geographische Bereiche auf, in welchen sich anhand der vorliegenden Daten keine Nachfrage nach Arbeitnehmenden konstatieren lässt. Zu nennen sind hier insbesondere der südliche Abschnitt des Vogtlandkreises, Teile des südlichen Erzgebirgskreises sowie der Raum Kirchberg im Landkreis Zwickau. Ohne inserierte Stellenanzeigen bleiben zudem mehrere Gebiete im Raum östlicher Erzgebirgskreis/südliches Mittelsachsen.

Der Beruf **Mechatroniker/-in** erfährt laut analysierten Stellenausschreibungen die im Vergleich der Berufsgruppen insgesamt größte Nachfrage innerhalb Südwestsachsens. Ein Blick auf die Standorte der Unternehmen mit entsprechenden Fachkräftebedarfen offenbart daher eine breite Verteilung innerhalb Südwestsachsens bei gleichzeitigen Häufungen in mehreren Gebieten. Hervorzuheben sind von West nach Ost insbesondere die Gebiete im östlichen Vogtlandkreis, der nördliche Teil des Landkreises Zwickau, die Stadt Chemnitz inklusiver umliegender Gebiete sowie der Landkreis Mittelsachsen mit Schwerpunkten in Freiberg. Im Vergleich auffallend geringer fällt die Nachfrage nach Mechatroniker/-innen insgesamt im Erzgebirgskreis aus.

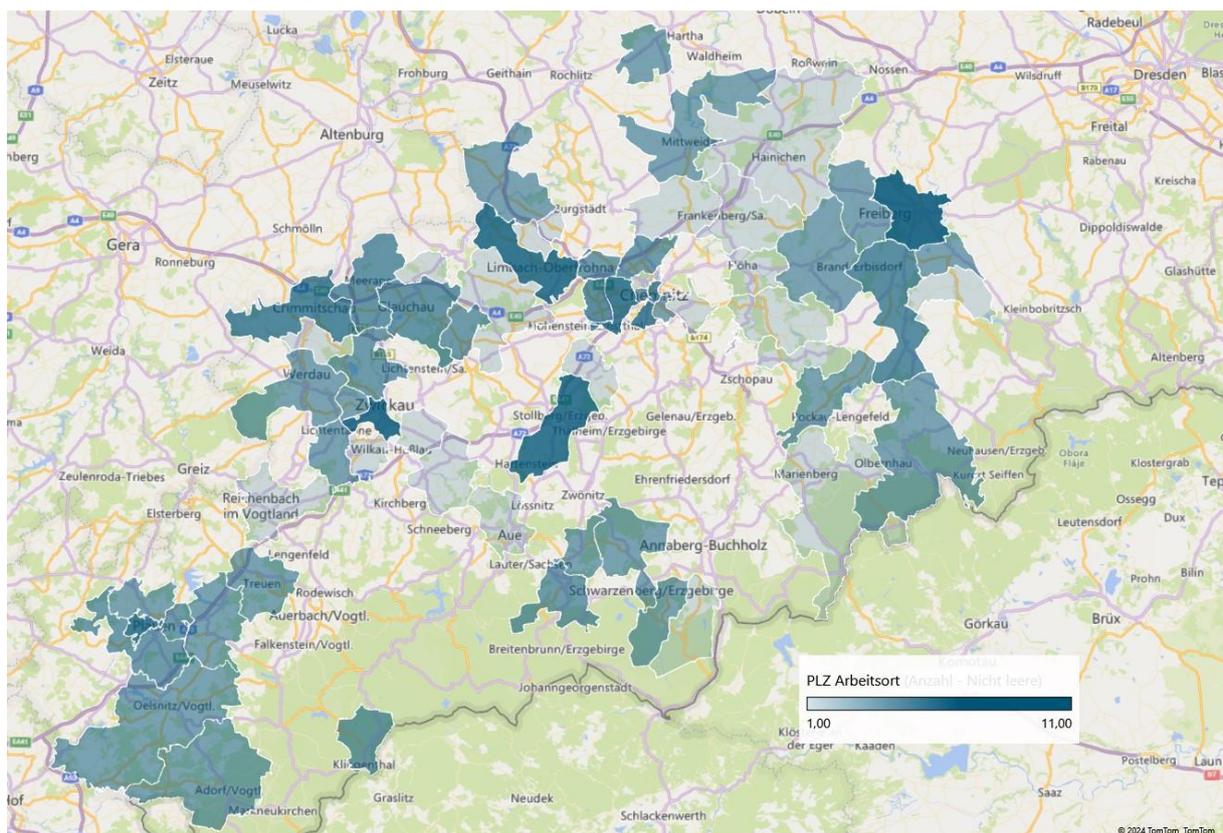


Abbildung 5: regionale Verteilung der Stellenanzeigen für Mechatroniker/-innen.

An zweiter Stelle der am häufigsten nachgefragten Berufe stehen **Kraftfahrzeugmechatroniker/-innen der Fachrichtung Personenkraftwagentechnik**. Der Bedarf an Arbeitnehmer/-innen lokalisiert sich dabei insbesondere in Gebieten mit Standorten von Unternehmen der Automobilhersteller- und Zuliefererbranche (vgl. Abbildung 5). Hervorzuheben sind entsprechend einerseits zahlreiche Teile des Landkreises Zwickau sowie andererseits vereinzelte

Stadtgebiete mit erweitertem Umkreis wie Chemnitz, Annaberg-Buchholz, Freiberg und Plauen.

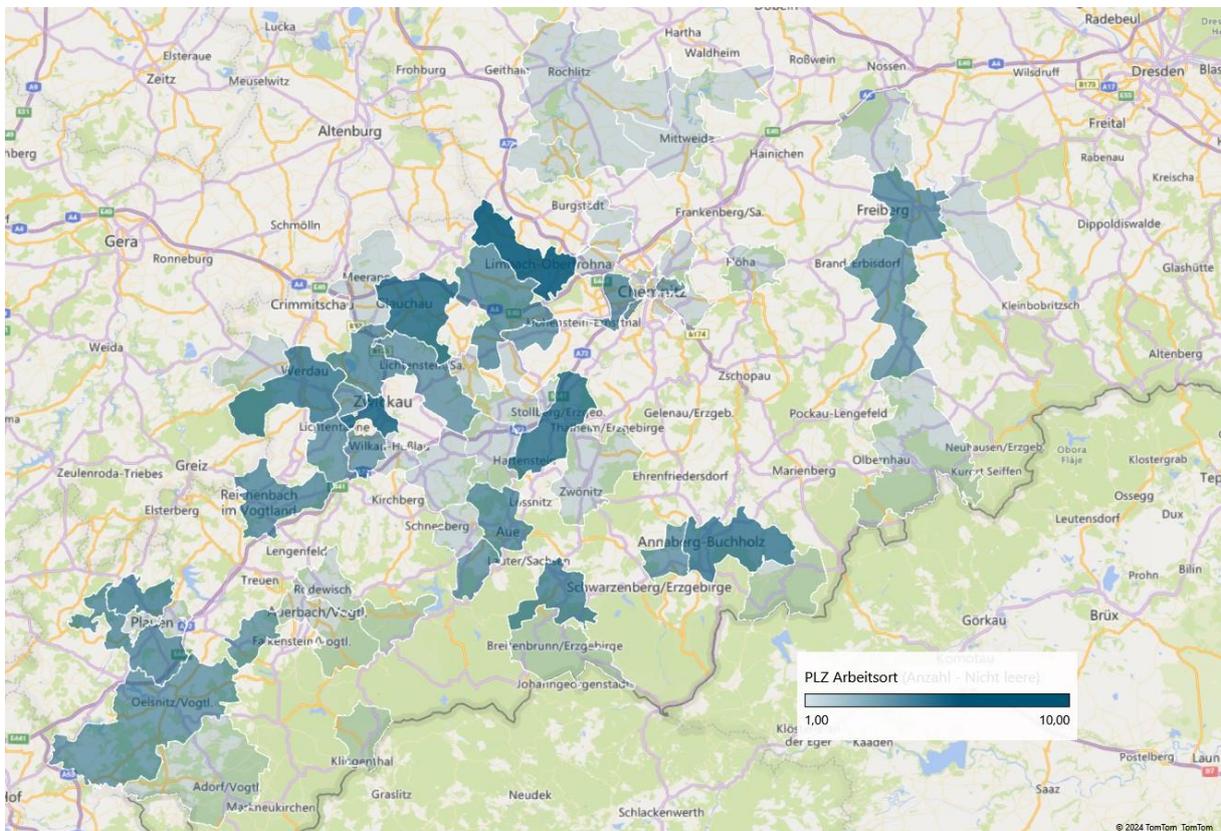


Abbildung 6: regionale Verteilung der Stellenanzeigen für Kraftfahrzeugmechaniker/-innen Personenkraftwagen-technik.

Die Nachfrage nach **Zerspanungsmechaniker/-innen** beläuft sich auf ein insgesamt hohes Niveau, konzentriert sich zugleich jedoch deutlich auf einzelne städtische und industrielle Ballungsgebiete der Region, wie die folgende Darstellung zeigt (vgl. Abbildung 7). So beschränkt sich die Nachfrage im Landkreis Mittelsachsen etwa beinahe ausschließlich auf die Gebiete Freiberg, Hainichen, Mittweida und Frankenberg. Ähnliche Ungleichverteilungen finden sich auch in den Landkreisen Zwickau, Erzgebirgskreis und Vogtlandkreis.

Die Stellenangebote für Fachkräfte mit dem Beruf **Konstruktionsmechaniker/-in** konzentrieren sich mehrheitlich auf spezifische Regionen im Raum Zwickau sowie auf Teile des Vogtlandkreises (vgl. Abbildung 7). Für den Erzgebirgskreis ist wiederum eine generell geringe Nachfrage zu konstatieren. Selbiges gilt, mit Ausnahme der Gebiete Freiberg/Brand-Erbisdorf, auch für den Landkreis Mittelsachsen.

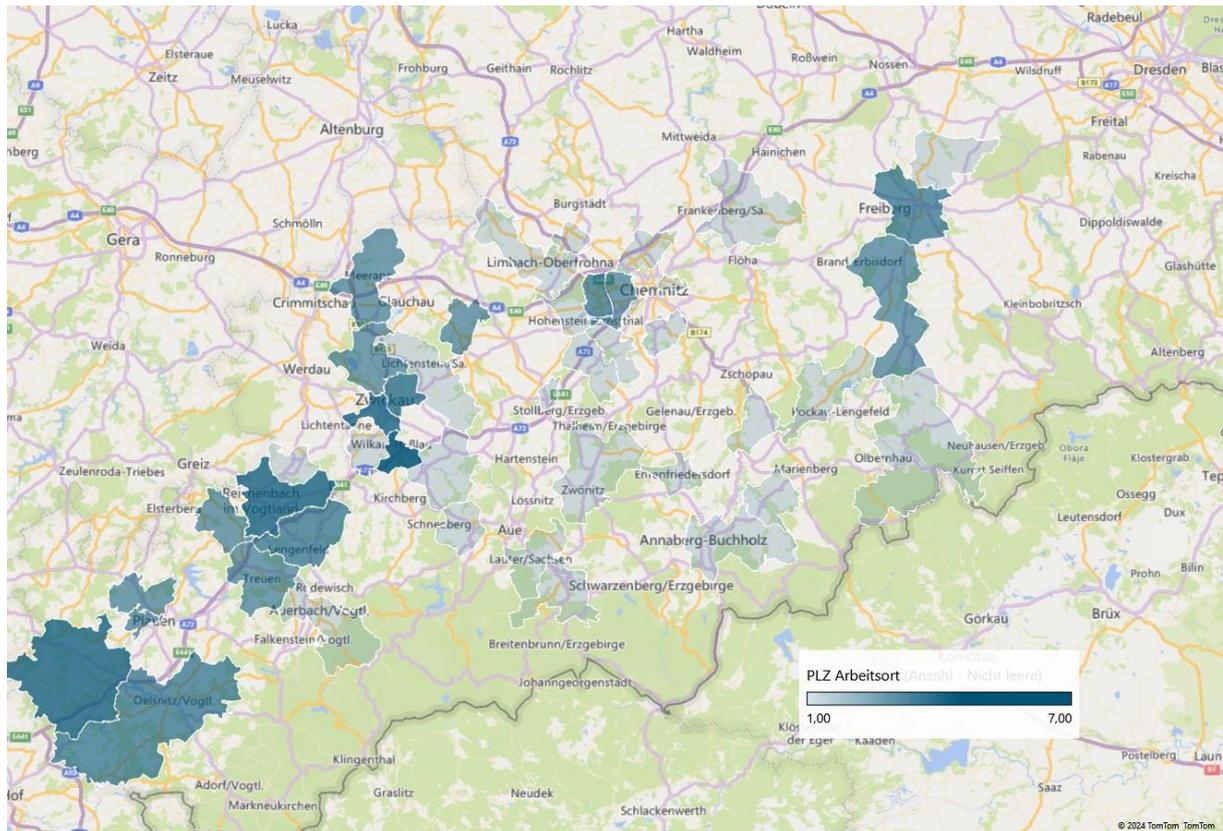


Abbildung 7: regionale Verteilung der Stellenanzeigen für Konstruktionsmechaniker/-innen.

Die Analyse der Jobangebote für Fachkräfte in Südwestsachsen liefert somit Einblicke in die regionale Verteilung und den Bedarf an verschiedenen Berufsgruppen. Die Ergebnisse zeigen zunächst deutliche Unterschiede in der Nachfrage nach bestimmten Fachkräften, die bereits auf spezifische wirtschaftliche Strukturen der Region hinweisen. Insbesondere sind Berufe in der Mechatronik besonders stark nachgefragt. Weiterhin deutet die Auswertung der Stellenanzeigen auf deutliche regionale Ungleichverteilungen im Bedarf an spezifischen Berufen innerhalb Südwestsachsens hin. Diese spiegeln unweigerlich in gewissem Ausmaß die Verteilung von Unternehmens- und Industriestandorten in der Region wider. So ist zumindest für die näher betrachteten Berufe eine Bündelung von Fachkräftebedarfen in den industriellen Ballungsräumen Chemnitz und Zwickau sowie auch in Teilen des Vogtlandkreises und umgekehrt eine geringere Nachfragedichte in vergleichsweise stärker klein- und mittelständisch geprägten Gebieten wie dem Erzgebirgskreis zu konstatieren.

Hinsichtlich dieser Ergebnisse ist jedoch grundsätzlich zu beachten, dass die ausgewerteten Daten der Stellenangebote eine Momentaufnahme darstellen, die den Arbeitskräftebedarf zum Zeitpunkt der Datenextraktion im Oktober 2024 wiedergibt. Zeitliche Schwankungen im Arbeitskräftebedarf konnten aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit historischer Daten im Jobsuchportal der BA nicht berücksichtigt werden. Dies bedeutet auch, dass der Bedarf für Berufe, für die keine oder nur sehr wenige Stellenanzeigen gefunden wurden, nicht zwangsläufig konstant auf einem niedrigen Niveau oder bei null liegt.

7. Handlungsempfehlungen

Die Ergebnisse der SWOT-Analysen zeigen, welche Anforderungen an die Berufsbilder in einer sich transformierenden Wirtschaft gestellt werden und welche Folgen dies für die Ausbildungsberufe und weiterführenden Kompetenzerwerb hat. Im Folgenden werden Anregungen zur zukunftsfähigen Ausgestaltung der beruflichen Bildung in der M+E-Branche vor dem Hintergrund des aktuellen Transformationsgeschehens gegeben.

Handlungsempfehlung 1:

Angesichts der fortschreitenden Digitalisierungs- und Transformationsprozesse bleibt die Sicherstellung einer qualifizierten Fachkräftebasis im technischen und handwerklichen Bereich unerlässlich. Neben kognitiven Fähigkeiten werden Tätigkeiten wie das Bedienen, Reparieren und Warten von Maschinen auch künftig von Bedeutung sein. Diese Fähigkeiten und Fertigkeiten können sehr gut in einer zweijährigen Ausbildung oder in der „Grundbildung“ (1. Lehrjahr) der 3 ½-jährigen Ausbildungsberufe vermittelt werden. Die **Möglichkeit der Fortsetzung von zweijährigen Ausbildungsberufen** wie bspw. Maschinen- und Anlagenführer/in sollte **beibehalten** werden. Hierbei sollte die Ausbildungszeit sowie die erworbenen Kompetenzen problemlos auf eine 3 ½-jährige fachnahe Ausbildung angerechnet werden können, um flexibel auf Angebotslücken in Betrieben und sich verändernde Arbeitsbedingungen zu reagieren. Da durch den zunehmenden technologischen Fortschritt vor allem kognitive Fähigkeiten an Relevanz gewinnen, sollten **Kompetenzen im Bereich Elektronik und IT in allen 3 ½-jährigen Ausbildungsberufen der Metall- und Elektroindustrie integriert** und vermittelt werden. Um die Praxistauglichkeit festzustellen sind zuständige Stellen wie Kammern und Berufsbildungsausschüsse einzubinden. Eine Überarbeitung der Berufsbildpositionen bzw. Ergänzung durch weitere Zusatzqualifikationen ist hierbei unerlässlich, um die Integration zukunftsrelevanter Inhalte wie Digitalisierung, Automatisierungstechnik und IT sicherzustellen.

Handlungsempfehlung 2:

Um den steigenden Anforderungen durch Digitalisierung und Transformation in der Metall- und Elektroindustrie gerecht zu werden, ist eine strategische Neuausrichtung der Ausbildung erforderlich. Da **zukunftsrelevante Technologien, Verfahren und Systeme** oftmals nur über optionale Zusatzqualifikationen vermittelt werden, sollten diese im Rahmen von geplanten Neuordnungen **direkt in die Ausbildungen integriert** werden. Bis dahin sollte der **Mehrwert von Zusatzqualifikationen stärker** in der Ausbildung **hervorgehoben werden**. Einerseits sollten Auszubildende aktiv ermutigt werden, Zusatzqualifikationen zu absolvieren. Dies kann durch eine stärkere Beratung und Orientierung innerhalb der Betriebe und Bildungseinrichtungen erfolgen. Andererseits sollten auch Ausbilder/innen stärker sensibilisiert und geschult werden, um Zusatzqualifikationen in ihren Ausbildungsbetrieben zu fördern und zu integrieren. Eine gezielte Kommunikationsstrategie, die auf die **Vorteile von Zusatzqualifikationen hinweist** (z. B. bessere Karrierechancen, höhere Qualifikation für die Arbeitswelt in

Zeiten der Industrie 4.0), kann die **Akzeptanz und Nutzung erhöhen**. Erfolgsbeispiele aus der Region könnten als Best Practices dienen, um den Mehrwert für Auszubildende und Betriebe zu verdeutlichen. Darüber hinaus sollten Technologien, die grundsätzlich alle Berufe der Elektro- und Metallindustrie gleichermaßen betreffen, durch weitere Zusatzqualifikationen abgedeckt werden. Die Studie hat gezeigt, dass die Technologien Augmented Reality Operation, Collaborative Robots (Cobots) und Maschinendatenerfassung (MDE) Einfluss auf (fast) alle Berufsbilder haben. Somit **sollten für diese und ggf. weitere Technologien berufsbildübergreifende Zusatzqualifikationen geschaffen werden**, die flexibel Anwendung finden können.

Handlungsempfehlung 3:

Die Automobilregion Südwestsachsen steht vor der Herausforderung, den Strukturwandel zur E-Mobilität aktiv zu gestalten. Dabei werden **hybride Berufsfelder wie der Beruf Mechatroniker/in zunehmend wichtiger**, da sie die Verbindung zwischen Mechanik, Elektronik und IT ermöglichen. **Unternehmen sollten prüfen**, ob sie in ihren Ausbildungsplänen **verstärkt auf Berufsbilder wie Mechatroniker/innen setzen**, da diese mit ihren breiten, anwendungsübergreifenden Kompetenzen **ideal auf die Anforderungen der E-Mobilität vorbereitet sind** und die Wettbewerbsfähigkeit der Automobilregion sichern können.

Handlungsempfehlung 4:

In der Metall- und Elektroindustrie in Südwestsachsen bestehen erhebliche Unterschiede in den Betrieben hinsichtlich Betriebsgröße und verfügbarer Ressourcen. Während Großbetriebe häufig über spezialisierte Ausbildungsabteilungen und umfangreiche technische Ausstattung verfügen, stehen kleine Betriebe, wie bspw. eine Kfz-Werkstatt im Familienbetrieb, vor der Herausforderung, eine vergleichbare Ausbildungsqualität sicherzustellen. Um **gleiche Chancen für Auszubildende und eine hochwertige Fachkräfteentwicklung zu gewährleisten**, sollten **Verbundausbildungsnetzwerke gefördert und bekannter gemacht werden**, die es kleineren Betrieben ermöglicht, spezifische Ausbildungsinhalte nicht nur in überbetrieblichen Bildungsstätten, sondern auch in Kooperation mit größeren Betrieben, abzudecken. Darüber hinaus sollten **spezifische Schulungsprogramme für Auszubildende**, vor allem in kleinen und mittleren Betrieben angeboten werden, die **zukünftig relevante Ausbildungsinhalte vermitteln**. Für eine höhere Realisierungsmöglichkeit sind hierfür **digitale Lernplattformen** oder Tools geeignet, da hier unabhängig von der technischen Infrastruktur und Größe der Betriebe allen Betrieben Zugriff gewährt werden kann. Die bereits bestehende E-Learning-Plattform [VOCANTO](#) fokussiert sich speziell auf die berufliche Ausbildung in technischen (und kaufmännischen Berufen) und bietet interaktive Inhalte in Form von Lernmodulen und Übungsfragen. Die Plattform deckt alle im Rahmen dieser Studie betrachteten Ausbildungsberufe ab und könnte **eine Ergänzung zu bestehenden Ordnungsmitteln sein**. Es ist zu **prüfen, ob die Inhalte der Plattform die zukünftig relevanten Technologien abdecken**. Wenn hierbei Lücken festgestellt werden, sollte in Erwägung gezogen werden, etwaige Plattformen mit

zukunftsträchtigen Themen zu füllen, um Ausbildung in der Metall- und Elektroindustrie attraktiv zu gestalten und Kompetenzen der Auszubildenden effektiv auszubauen.

Handlungsempfehlung 5:

Die aktuellen Überlegungen zur Neuordnung der Berufsbilder in industriellen Metall- und Elektroberufen und Mechatroniker/in bietet die **Chance, Ausbildungsinhalte an die Anforderungen der Zukunft anzupassen und das vorhergesagte Automatisierungspotenzial in bestehenden Berufsfeldern zu berücksichtigen**. Die Fokussierung auf schlankere und dennoch vielseitige Berufsbilder kann dazu beitragen, die Attraktivität der Berufe zu steigern und eine zukunftsorientierte und nachhaltige Ausbildung zu gewährleisten. Hierbei sollte einerseits Berücksichtigung finden, dass **breite Basiskompetenzen in Mechanik, Elektronik, Automatisierungstechnik und IT gestärkt werden** und andererseits, dass **hochspezialisierte Tätigkeiten in der Praxis weniger Relevanz aufweisen** und bspw. **in modulare Zusatzqualifikationen ausgelagert** werden können. Inhalte, die durch prognostizierte Automatisierungsprozesse hinfällig werden und aktuell Bestandteil der Ausbildungsordnungen sind, sollten ersetzt werden, um die Ordnungsmittel zu reduzieren.

8. Literatur

- Agora Verkehrswende (2021): Autojobs unter Strom. Wie Elektrifizierung und weitere Trends die automobilen Arbeitswelt bis 2030 verändern werden und was das für die Politik bedeutet.
- Bormann, R. et al. (2018): Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie. Transformation by Disaster oder by Design? Friedrich Ebert Stiftung, WISO DISKURS 03/2018.
- Bundesagentur für Arbeit (2021). Klassifikation der Berufe 2010 (überarbeitete Fassung 2020) – Band 2: Definitiver und beschreibender Teil. https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statistischer-Content/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/Printausgabe-KldB-2010-Fassung2020/Generische-Publikationen/KldB2010-PDF-Version-Band2-Fassung2020.pdf?_blob=publicationFile&v=21.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2016a): Ausbildung gestalten: Fachkraft für Metalltechnik. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung, <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/7983>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2016b): Ausbildung gestalten: Kraftfahrzeugmechatroniker/Kraftfahrzeugmechatronikerin. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung, <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/8093>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2018a): Ausbildung gestalten: Industrielle Elektroberufe, Mechatroniker/Mechatronikerin. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung, <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/9355>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2018b): Ausbildung gestalten: Industrielle Metallberufe. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung, <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/9358>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Ausbildung gestalten: Fachinformatiker/Fachinformatikerin. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung, <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/16661>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2021): Ausbildung gestalten: Elektroniker/Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik, Automatisierungs- und Systemtechnik. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung, <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/17455>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2023): Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge, Angebot und Nachfrage nach Arbeitsagenturbezirken im Vergleich zur Erhebung des Vorjahres, <https://www.bibb.de/de/179143.php>.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (2024): Weniger Arbeitskraft, weniger Wachstum. Ergebnisse der achten Welle der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen bis zum Jahr 2040, BIBB-Report 1/2024, [file:///C:/Users/krahl.diana/Downloads/BIBB%20Report%2001%202024%20barrierefrei%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/krahl.diana/Downloads/BIBB%20Report%2001%202024%20barrierefrei%20(1).pdf).
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024): Berufsbildungsbericht 2024, <https://www.bmbf.de/DE/Bildung/Ausbildung/Berufsbildungsbericht/berufsbildungsbericht.html>.

Cacilo, A & Haag, M. (2018). Beschäftigungswirkungen der Fahrzeugdigitalisierung. Forschungsreport Nr. 406 der Reihe Study. Hans-Böckler-Stiftung, <https://www.econstor.eu/handle/10419/194158>.

Dengler, K & Matthes, B. (2018): Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt, IAB-Kurzbericht 4/2018, <https://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0418.pdf>.

Nicke, K. & Holst, G. (2020): Strategien zur integrierten, beschäftigungsorientierten Gestaltung des Strukturwandels in der Region Südwestsachsen, IMU-Institut Berlin, https://www.imu-berlin.de/wp-content/uploads/2021/04/Studie_Transformation_Suedwestsachsen_final.pdf.

Statistisches Landesamt des Freistaat Sachsen (2023): 8. Regionalisierte Bevölkerungsvorberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040, Datenblatt Planungsregion Region Chemnitz, https://www.bevoelkerungsmonitor.sachsen.de/RBV%20Planungsregionen/rbv_planungsregion_region-chemnitz.pdf.

Berufliche Ordnungsmittel

Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2018 (BGBl. I S. 896, 897).

Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker und zur Mechatronikerin (Mechatroniker-Ausbildungsverordnung – MechatronikerAusbV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2018 (BGBl. I S. 1057, 1058).

Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2018 (BGBl. I S. 975, 976).

Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin (Fachinformatikerausbildungsverordnung – FIAusbV) vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 250).

Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik vom 2. April 2013 (BGBl. I S. 628).

Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin (KfzMechaAusbV) vom 14. Juni 2013 (BGBl. I S. 1578), geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 27. Januar 2014 (BGBl. I S. 90).

Verordnung über die Ausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/zur Maschinen- und Anlagenführerin (MaschFüAusbV) vom 27. April 2004 (BGBl. I S. 647), zuletzt geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 14. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 151).

9. Anhang

Balkenbestimmung: Technologien

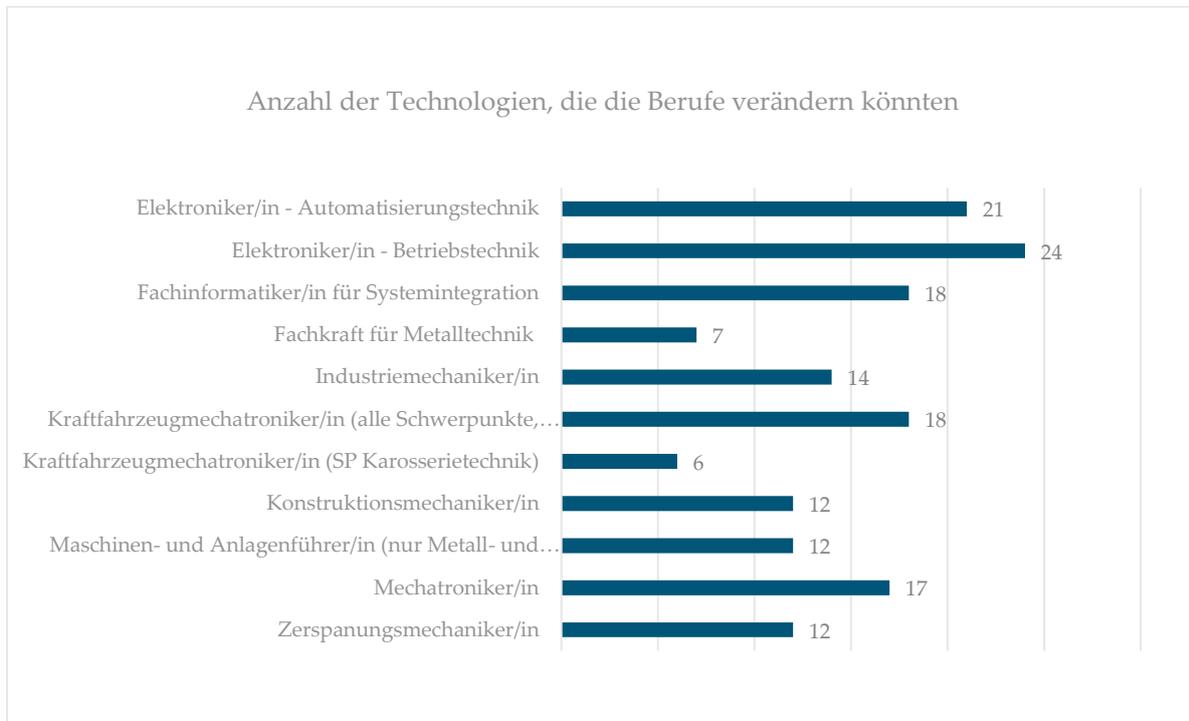


Abbildung 4: Anzahl der Technologien aller Berufsbilder laut BERUFENET, Eigene Darstellung.

Die höchste Anzahl der Technologien (24 Technologien im Beruf Elektroniker/in für Betriebstechnik) bildet den Ausgangswert für die Vergabe von fünf Balken. Bei einer gleichmäßigen (Abstands-)Verteilung ergibt sich folgende Balken-Aufteilung:

- 5 Balken: 21 bis 25 Technologien
- 4 Balken: 16 bis 20 Technologien
- 3 Balken: 11 bis 15 Technologien
- 2 Balken: 6 bis 10 Technologien
- 1 Balken: 0 bis 5 Technologien

Balkenbestimmung: Trends

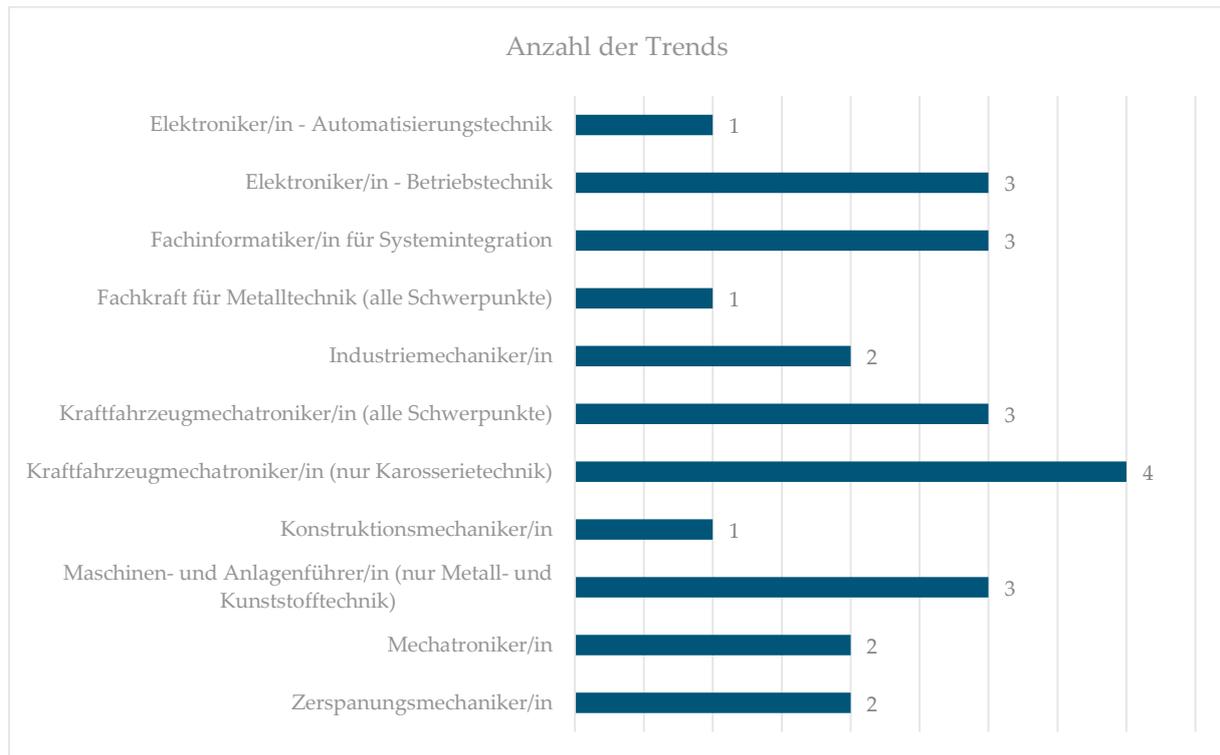


Abbildung 5: Anzahl der Trends aller Berufsbilder laut BERUFENET, Eigene Darstellung.

In Bezug auf die Anzahl der auf die Berufsbilder wirkenden Trends wurde jeweils ein Balken für einen Trend vergeben. Daraus ergibt sich folgende Balken-Verteilung:

- 5 Balken: mehr als 4 Trends
- 4 Balken: 4 Trends
- 3 Balken: 3 Trends
- 2 Balken: 2 Trends
- 1 Balken: 1 Trend

Balkenbestimmung: Automatisierungspotenzial

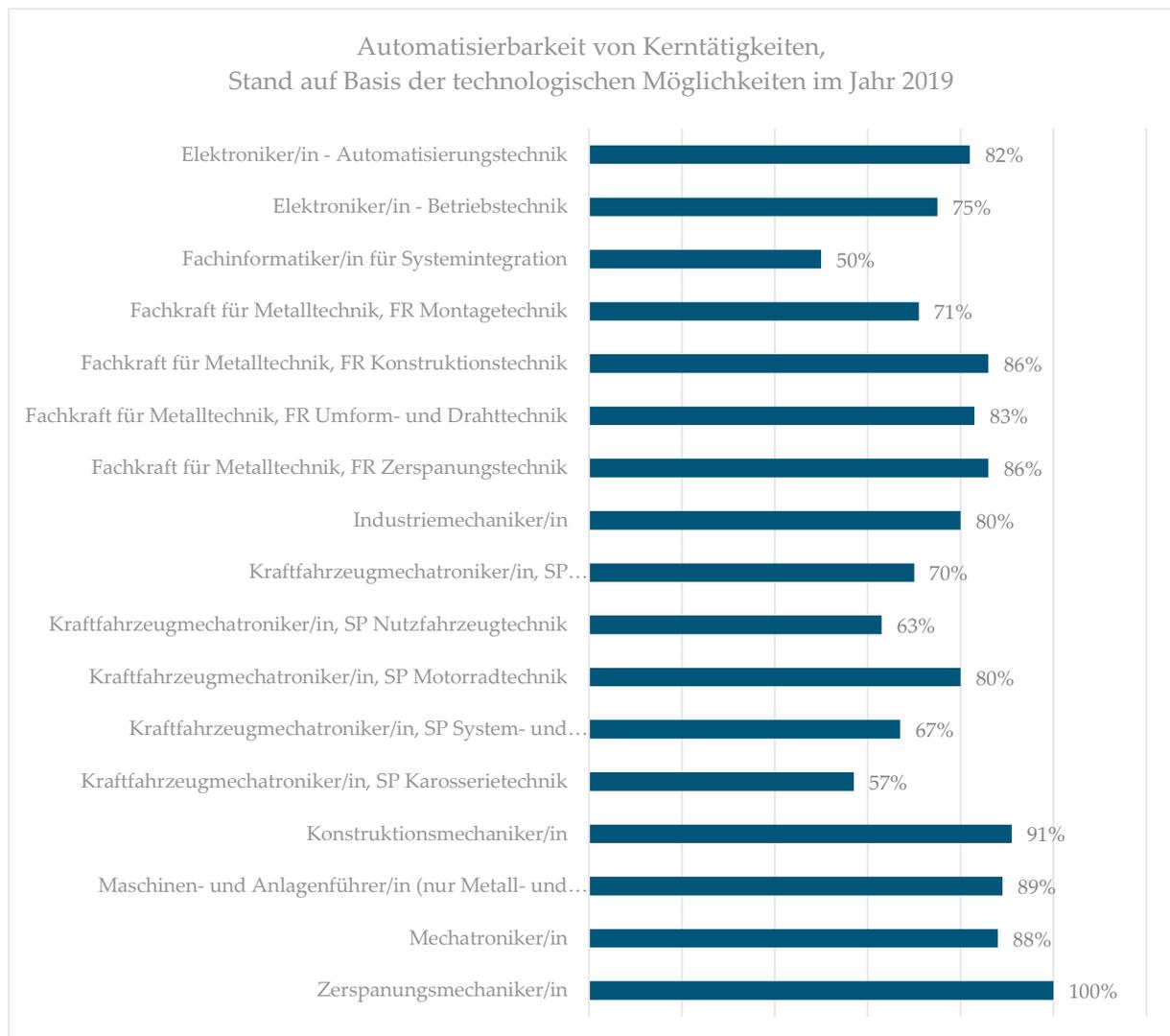


Abbildung 6: Anzahl des Automatisierungspotenzials aller Berufsbilder laut Job Futuromat, Eigene Darstellung.

Die geringste Automatisierbarkeit (50% im Beruf Fachinformatiker/in für Systemintegration) bildete die Grundlage für die Festlegung der ausgefüllten Balken. Bei Berufen mit einem geringeren Automatisierungspotenzial sind weniger Balken „gefüllt“ als bei Berufen mit einem höheren Automatisierungspotenzial. Daraus ergibt sich folgende Balken-Verteilung:

- 5 Balken: 91 bis 100% Automatisierungspotenzial
- 4 Balken: 81 bis 90% Automatisierungspotenzial
- 3 Balken: 71 bis 80% Automatisierungspotenzial
- 2 Balken: 61 bis 70% Automatisierungspotenzial
- 1 Balken: 0 bis 60% Automatisierungspotenzial

Balkenbestimmung: Green Skills

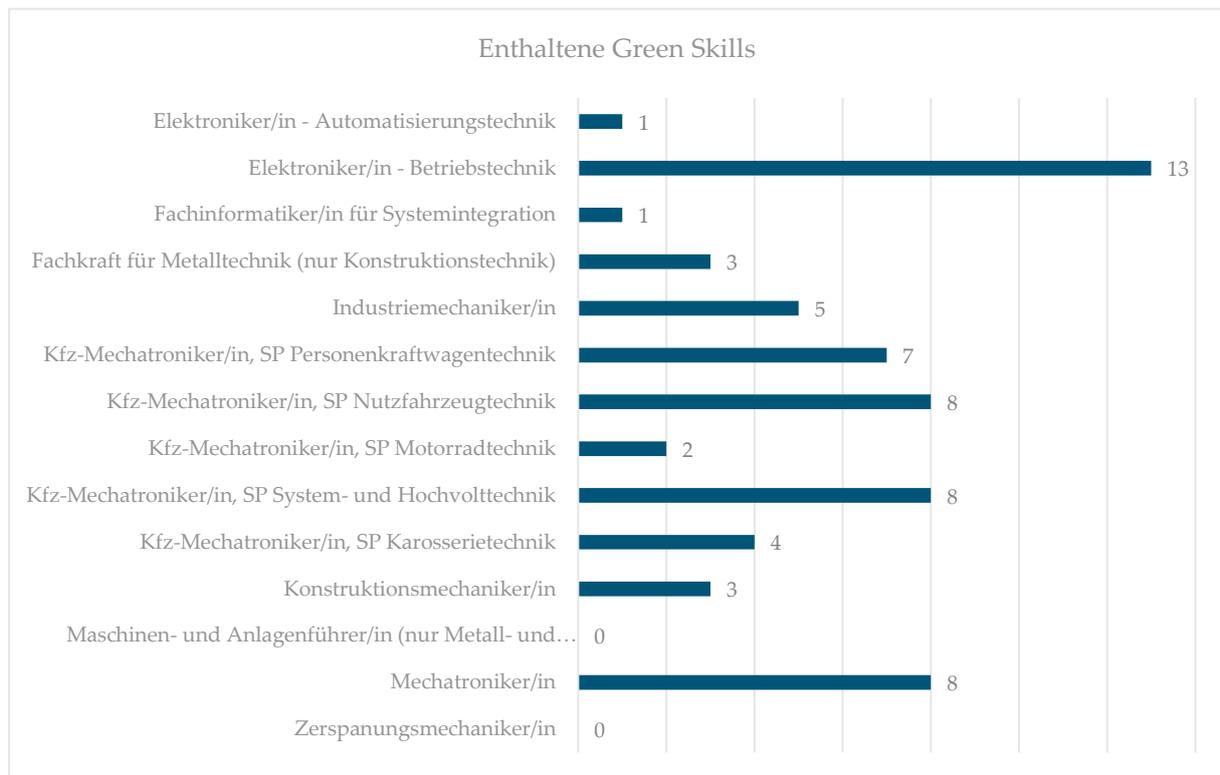


Abbildung 7: Anzahl der Green Skills aller Berufsbilder laut BERUFENET, Eigene Darstellung.

Die höchste Anzahl der Green Skills (13 Green Skills im Beruf Elektroniker/in für Betriebstechnik) bildet den Ausgangswert für die Vergabe von fünf Balken. Bei einer gleichmäßigen (Abstands-)Verteilung ergibt sich folgende Balken-Aufteilung:

- 5 Balken: 13 bis 15 enthaltene Green Skills
- 4 Balken: 10 bis 12 enthaltene Green Skills
- 3 Balken: 7 bis 9 enthaltene Green Skills
- 2 Balken: 4 bis 6 enthaltene Green Skills
- 1 Balken: 1 bis 3 enthaltene Green Skills

Für die Berufe Maschinen- und Anlagenführer/in und Zerspanungsmechaniker/in wurden aufgrund der fehlenden Green Skills keine Balken vergeben

