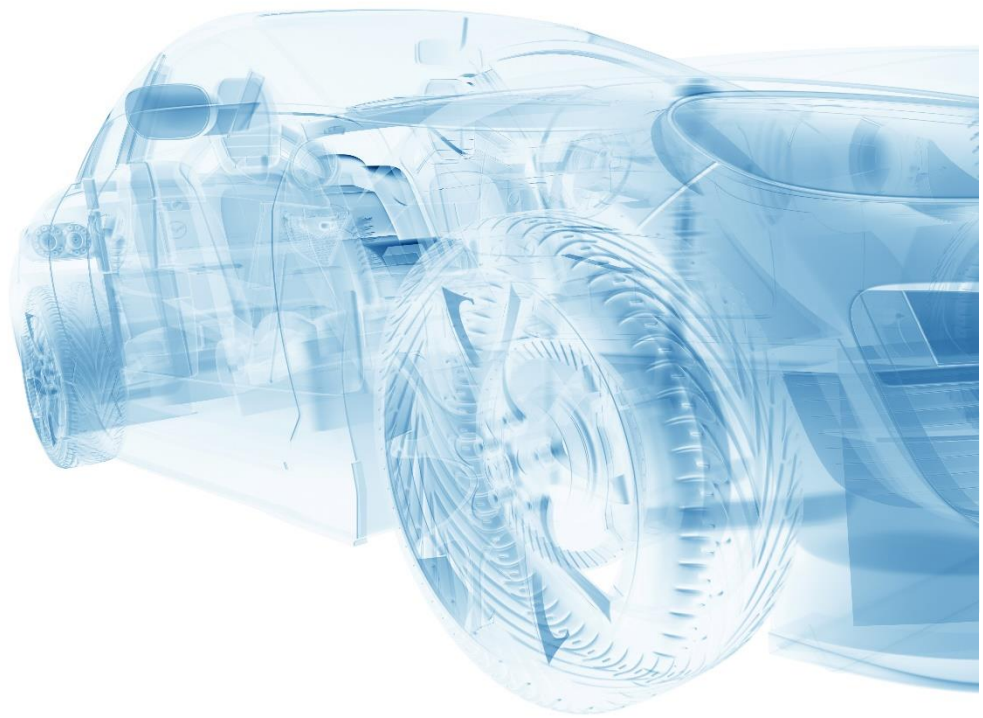


KOMPETENZEN IM WANDEL



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

QUALITATIVER BESCHÄFTIGUNGS- BEDARF IN DER M+E-INDUSTRIE

Der technologische Wandel, die Digitalisierung und die strukturellen Veränderungen in der Automotive Branche wandeln die Aufgabenprofile der Beschäftigten. Die Anforderungen an Ausbildung und Weiterbildung ändern sich und bedingen eine kontinuierliche Anpassung der Inhalte.

FACHKRÄFTE IN DER M+E-INDUSTRIE

Das Qualifikationsniveau in der M+E-Industrie hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht.

Vergleichbar mit der Gesamtwirtschaft zeigt sich in der M+E-Industrie in der Qualifikationsstruktur der ca. 700.000 Beschäftigten in NRW [1] eine Entwicklungstendenz zu formal höheren Qualifikationen und akademischen Ausbildungen der Mitarbeiter:innen [2]. Mit der Folge, dass Strategien der Personalentwicklung verändert und angepasst werden müssen. Die Nachfrage nach unqualifizierten Tätigkeiten nimmt entscheidend ab.

Tabelle 1 gibt einen Überblick der wichtigsten Veränderungen des Qualifikationsniveaus. Im Einzelnen ergeben sich folgende Entwicklungen: Der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie deutschlandweit ohne beruflichen Ausbildungsabschluss reicht 2022 von 8,5 % im Maschinenbau und 9,3% im Fahrzeugbau über 10,1 % in der Elektroindustrie bis hin zu 14 % im Bereich der Metallerzeugnisse [2]. Fast 90 % der Beschäftigten in der M+E-Industrie deutschlandweit haben einen Berufs- oder Hochschulabschluss [3]. Dabei zeigt sich, dass die zunehmende Akademisierung der Qualifikationsstruktur insbesondere in den Bereichen Elektroindustrie (Zunahme des Anteils dieser Beschäftigten um 74,05 % auf 27,5 % aller in der M+E-Industrie beschäftigten Personen), Fahrzeugbau (Zunahme um 133,33 % auf 23,8 % aller in der M+E-Industrie beschäftigten Personen) und Maschinenbau (Zunahme um 104,3 % auf 19,0 % aller in der M+E-Industrie beschäftigten Personen) stattfindet [2]. Im Bereich der Metallerzeugnisse steigt der Anteil der Beschäftigten mit einem akademischen Berufsabschluss um 87,8 % auf 7,7 % aller in der M+E-Industrie beschäftigten Personen, während der in diesem Bereich traditionell hohe Anteil der Beschäftigten mit anerkannter Berufsausbildung um „nur“ 14,62 % auf 72,1 % aller in der M+E-Industrie beschäftigten Personen steigt [2].

	Elektro- industrie	Fahrzeug- bau	Maschinen- bau	Metall- erzeugnisse
Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss 2022	10,1 %	9,3 %	8,5 %	14 %
Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss Δ 2000	-10,3 %P	-10,9 %P	-8,2 %P	-11,7 %P
Mit akademischem Abschluss 2022	27,5 %	23,8 %	19 %	7,7 %
Mit akademischem Abschluss Δ 2000	11,7 %P	13,6 %P	9,7 %P	3,6 %P
Abschluss einer anerkannten Ausbildung 2022	58,4 %	62,4 %	69,6 %	72,1 %
Abschluss einer anerkannten Ausbildung Δ 2000	0,5 %P	-3,5 %P	-1,1 %P	9,2 %P

Tabelle 1: Veränderung des Qualifikationsniveaus, eigene Darstellung, nach Berechnungen aus Bähr, C., Zink, B., Boleon, L., (2023). Innovation und Digitalisierung in der M+E-Industrie in Deutschland. IW Consult. Arbeitgeberverband GESAMTMETALL e.V., Berlin

Die Berufsbildung bleibt der wichtigste Ausbildungsweg für Unternehmen von Fachkräften in der M+E-Industrie auch für höherwertige Tätigkeiten.

35.000 besetzte Ausbildungsstellen verzeichnete NRW 2023 in der Metall- und Elektroindustrie [4]. Deutschlandweit wurden 2023 insgesamt 76.615 neue Ausbildungsverträge in den Bereichen Metall, Elektro und technische IT unterzeichnet [5]. Die meisten Neuverträge wurden deutschlandweit bei den Fachinformatikern, gefolgt von den Ausbildungsberufen Industriemechaniker:in, Mechatroniker:in und Elektroniker:in für Betriebstechnik abgeschlossen [5].

Die Basis der Qualifikationsstruktur sowie der Anforderungsniveaus stellen weiterhin Tätigkeiten mit berufsbildenden Abschlüssen dar [2]. 2022 waren 54 % der M+E-Beschäftigten in Deutschland Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe), 18 % Spezialisten (i. d. R. Meister und Techniker), 16 % Experten (i. d. R. Akademiker) und 12 % An- und Ungelernte [3], wie die folgende Übersicht zeigt.

Anteile an allen M+E-Beschäftigten 2022

Anforderungsniveau	Experten	16 %
	Spezialisten	18 %
	Fachkräfte	54 %
	An-/Ungelernte	13 %
Qualifikation	Berufsabschluss	69 %
	Hochschulabschluss	19 %

Tabelle 2: Personalkennziffern M+E-Industrie: Stat. Bundesamt, Gesamtmittelberechnungen aus Biereigel, A., Kroemer, L., Franz, N.; (2023). Die Metall- und Elektro-Industrie in der Bundesrepublik Deutschland in Zahlen. Seite 7. Gesamtmittel e.V.. Berlin

Die Berufsausbildung bleibt die „zentrale Sicherung des Qualifikationsbedarfs“, die aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit, auch für zukünftige, möglicherweise höherwertige Tätigkeiten, geeignet ist. Insbesondere das Theorie-Praxis-Verhältnis sowie die umfassende berufliche Handlungskompetenz sind klare Vorteile der Berufsausbildung aus Sicht befragter Unternehmen und Sozialpartner aus den Branchen IKT und M+E. Die Bedeutung beruflicher Bildung hängt allerdings im gewerblich-technischen Segment eng mit der Relevanz der Produktion/Fertigung im Unternehmen zusammen. Wird an deutschen Standorten der Fokus auf die Forschung und Entwicklung gesetzt und die Produktion ins Ausland verlagert, so nimmt auch die Bedeutung der Berufsausbildung „als betriebliche Qualifizierungsstrategie“ ab. [6]

Der gewerblichen Ausbildung fehlt leistungsstarker Nachwuchs, weil Schulabsolvent:innen vermehrt den akademischen Bildungsweg wählen.

Das veränderte Bildungsverhalten von Schulabsolvent:innen erschwert es im gewerblich-technischen Bereich geeignete Auszubildende für eine duale Berufsausbildung zu finden. Insbesondere die leistungsstärkeren Schulabsolvent:innen bevorzugen akademische Abschlüsse [6]. 2023 waren deutschlandweit 14.147 Ausbildungsstellen laut Gesamtmittel unbesetzt [7]. Dies spiegelt sich entsprechend in der fehlenden MINT-Fachkräftelücke 2022 wider. Mit 243.000 offene Stellen waren deutschlandweit in der M+E-Industrie im Bereich der MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe) die meisten unbesetzten Arbeitsplätze im Vergleich zu den offenen Stellen im Bereich MINT-Experten und MINT-Spezialisten [3].

Die Reduzierung von Routinetätigkeiten, infolge von Automatisierung und Digitalisierung, betrifft nicht nur Tätigkeiten in Helfer- und Fachkraftberufen, sondern aller Beschäftigten.

Die Reduzierung der Routinetätigkeiten erfolgt i. d. R. durch die Substitution der menschlichen Arbeit durch automatisierte, maschinelle Arbeit. Galt bis 2019 laut Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung [8] das höchste Substitutionspotenzial bei Tätigkeiten in Helfer- und Fachkraftberufen, können durch Entwicklungen wie z. B. KI auch zunehmend komplexere Tätigkeiten automatisiert werden, so dass auch IT- und naturwissenschaftliche Dienstleistungsberufen substituiert werden können. [8]

Die Arbeitsaufgaben der Mitarbeiter:innen werden durch die Digitalisierung komplexer. Es entsteht ein erhöhter Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften mit technischem und digitalem Know-how.

Nach Einschätzungen des Bundesinstituts für Bildung [9] wird, infolge der Digitalisierung und der damit einhergehenden veränderten Prozessabläufe, bei der Mehrzahl der Berufe eine Komplexitätssteigerung der Arbeitsaufgaben erfolgen, eine Veränderung der Arbeitsaufgaben hin zu Prozesssteuerung/ Prozessverantwortung, IT-gestütztes Arbeiten, Datenanalyse stattfinden sowie eine Reduzierung von Routinetätigkeiten eintreten. Tätigkeitsbereiche werden im Zuge der Digitalisierungsprozesse komplexer Bildung. Hierdurch steigen teilweise die Qualifizierungsanforderungen Bildung. Körperliche Arbeiten werden tendenziell sinken. [9]

So werden z. B. in der M+E-Industrie die Substitutionspotenziale beim Berufsbild Zerspanungsmechaniker:in mit 100 % eingestuft. Beim Elektroniker:in – Automatisierungstechnik könnten 14 von 17 Kerntätigkeiten nach dem heutigen technischen Stand automatisiert werden (82 %). Die Tätigkeiten beim Anlagenmechaniker:in weisen eine Automatisierbarkeit von 77 % auf, d. h. 10 von 13 Kerntätigkeiten könnten automatisiert werden. [10]

In der Praxis übernehmen die Technologien jedoch nur Teiltätigkeiten. Komplexe Aufgaben werden teilweise standardisiert, Kernaufgaben wie beispielsweise das Fertigen oder das Instandhalten werden mit Hilfe von digitalisierten Werkzeugen erledigt. Damit aber ein störungsfreier Einsatz möglich ist, erfordert es neue Planungs- und Überwachungsarbeiten, die von Fachkräften ausgeführt werden sollten. [11]

FACHKRÄFTESICHERUNG

Die oben aufgezeichneten Entwicklungen bedürfen verschiedenster Strategien durch Unternehmen und politischen Akteuren, um fortwährend die Fachkräftesicherung in der M+E-Industrie zu gewährleisten.

Die Reduzierung von Routinetätigkeiten durch Digitalisierung ermöglicht Unternehmen dabei den Fachkräftemangel teilweise abzufedern und wettbewerbsfähig zu bleiben.

Einerseits ist Digitalisierung eine Möglichkeit einen Fachkräftemangel abzufedern, andererseits sind Fachkräfte unabdinglich, um die Digitalisierung in den Unternehmen umsetzen zu können. Laut dem MINT-Herbstreport 2024 [12] stellen jedoch bei 44 % der Unternehmen die Fachkräftengpässe die größte Bremse der Digitalisierungsvorhaben im Unternehmen dar. Die Fachkräftesicherung ist daher einer der wichtigsten Hebel, um die Transformationsprozesse bewältigen zu können.

Die Weiterqualifizierung von Un-/Angelernten durch Teilqualifikationen ist ein Weg die Fachkräftelücke in den Unternehmen zu verkleinern.

Die Beschäftigungsperspektiven von Un-/Angelernten verändern sich. Bestehende Tätigkeiten wandeln sich, fallen weg oder neue Tätigkeiten kommen hinzu. Bei beruflicher (Neu-)Orientierung können Teilqualifikationen eine Möglichkeit sein, die beruflichen Entwicklungschancen zu erhöhen [13]. Teilqualifikationen sind einzelne, in sich geschlossene Moduleinheiten, die „inhaltlich eine sinnvolle Teilmenge eines zugrunde liegenden staatlich anerkannten Ausbildungsberufs darstellen.“ [14] Teilnehmende können sich entweder in einzelnen Moduleinheiten qualifizieren oder im besten Fall durch den Erwerb mehrerer Teilqualifikationen nachträglich einen Berufsabschluss erzielen.

Für die klassischen Ausbildungsberufe in der AZI sind bereits neun Teilqualifikationen umgesetzt. Landesregierung und Arbeitgeber sehen Teilqualifikationen als ein Werkzeug zur partiellen Behebung aktueller Fachkräftelücken. Der DGB weist jedoch darauf hin, dass Teilqualifizierte Geringqualifizierte bleiben, wenn der Berufsabschluss nicht das oberste Ziel ist [15]. Für den DGB können Teilqualifizierungen daher keine Sicherheit für eine dauerhafte Integration in Beschäftigung und die damit verbundene soziale und gesellschaftliche Teilhabe liefern.

Das duale Studium bietet Unternehmen die Möglichkeit, leistungsstarke Schulabsolvent:innen für die Branche und für eine Ausbildung zu gewinnen.

Die Nachfrage nach einem Dualen Studium, das akademische und betrieblich Ausbildung miteinander verbindet, steigt nach den Auswertungen des Bundesinstitutes für Berufsbildung [16]. Es bleibt aber in der Betrachtung der Gesamtanzahl der Studierenden

immer noch ein Nischenformat. Die meisten dualen Studiengänge sind 2022 im Bereich der Ingenieurwissenschaften zu verzeichnen (46%). Nach einer BIBB-Auswertung sind die Berufe Industriemechaniker/-in und Mechatroniker/-in diejenigen Ausbildungsberufe, die am häufigsten mit einem dualen Studiengang kombinierbar sind. [16]

Seitens des Landes NRW wird zur Stärkung des Dualen Studiums eine eigene gesetzliche Regelung geschaffen [17]. Ziel ist die Förderung von dualen Varianten von etablierten Studiengängen sowie die Umgestaltung von etablierten Studiengängen zu dualen Studiengängen unter Einbeziehung von Praxispartnern [18]. Für Unternehmen können die Bestrebungen, etablierten Studiengängen zu dualen Studiengängen umzugestalten, eine weitere Option bieten offene Ausbildungsstellen zu schließen.

[Initiativen der Landesregierung und der Arbeitgeberverbände sollen MINT-Berufe und Ausbildungen in der Produktion sichtbar und attraktiver machen. Sie ergänzen die eigenen Bemühungen der M+E-Industrie in der Region.](#)

Akademische und als auch berufliche Bildung bieten gute Karrierechancen. Seitens der Landesregierung NRW gibt es vielfältige Bestrebungen junge Menschen auf die Gleichwertigkeit von akademischer und beruflicher Ausbildung als auch auf die Attraktivität von MINT-Berufen aufmerksam zu machen. Ziel ist es die berufliche Ausbildung weiter zu stärken, die besonders in der M+E-Industrie eine wesentliche Rolle spielt und in dem leistungsstarken Nachwuchs vermehrt fehlt.

Nach dem aktuellen Fortschrittsberichtes der Fachkräfteoffensive NRW (Juni 2024) wird aktuell an einem Gesetz zur Stärkung der Gleichwertigkeit von beruflicher und akademischer Bildung in NRW gearbeitet [18]. Das Inkrafttreten ist im 4. Quartal 2024 angestrebt. Im Rahmen der Fachkräfteoffensive NRW, die im Mai 2023 gestartet ist, unterstützt die Landesregierung Unternehmen bei der Bewältigung der Herausforderungen in der Aus- und Weiterbildung. Vertreter:innen von Arbeitgebern, Arbeitnehmern sowie Sozialverbänden verfolgen mit Ihren Maßnahmen u.a. das Ziel neue Arbeitsmarktpotenziale durch Berufsorientierung und Ausbildung gezielter und effektiver zu steuern. Fokussiert werden dabei sowohl die Weiterbildung und Umschulung von Geringqualifizierten, als auch die Berufsorientierung von jungen Menschen (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, 2024).

Mit der Novellierung und in Krafttreten des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) 2020 ist seitens des Bundes zudem eine wesentliche Weiche gestellt worden, um die Gleichwertigkeit sichtbar zu machen. „Zentrales Element der Novellierung ist die Einführung transparenter Fortbildungsstufen für die höherqualifizierende Berufsbildung“, laut dem Bundesministerium für Bildung und Forschung [20]. Konkret geht es hier u.a. um die Einführung neuer Bezeichnungen für die Weiterbildungsberufe:

Berufsspezialist, Bachelor Professional (Meister und Fachwirte) und Master Professional (Betriebswirte).

Bereits im Neuordnungsverfahren befindet sich die IT-Fortbildung, die zum 1. November 2024 in Kraft tritt [21]. Die Novellierung der Fortbildung der M+E wird um vier Berufsspezialisten (Metalltechnik, Elektrotechnik, Mechatronik und Prozesstechnik) erweitert und ist bereits gesetzlich verankert. Eine inhaltliche Ausarbeitung durch die IHK steht noch aus.

Seitens der Arbeitgeberverbände liefern Kampagnen zur Attraktivitätssteigerung der beruflichen Ausbildung und Berufsorientierung ihren Beitrag. Mit der Initiative "307 Chancen – Ausbildung und Studium in der Metall- und Elektroindustrie im Bergischen Land" der Arbeitgeberverband (AGV) von Remscheid und Umgebung und der Bergische Arbeitgeberverband der Metallindustrie e. V. wird gezielt die Bergische Region angesprochen.¹ Unterstützt wird dies durch eine bundesweite Image- und Berufsinformationskampagne „What about ME – Steig ein in die Zukunftsindustrie!“ der Gesamtmetall e.V.², die Mitgliedsunternehmen die Möglichkeit bietet sichtbarer für potenzielle Auszubildende und Fachkräfte zu werden.

Das Angebot vom Bund, Unternehmen durch Förderungen von Weiterbildungen in Zeiten der Digitalen Transformation zu unterstützen, kann noch von mehr Unternehmen genutzt werden.

Sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene gibt es Bestrebungen den Herausforderungen in der Weiterbildung für KMU zu begegnen. Mit erleichterten Zugängen zu Beratung, Förderung und Weiterbildungsangeboten erhalten Unternehmen, insbesondere KMU, in der Beschäftigtenqualifizierung Unterstützung. Qualifizierungsbeauftragte der Bundesagentur für Arbeit beraten und unterstützen Unternehmen kostenfrei bei der Nutzung der Förderungen und dessen Antragsstellung. Seit April 2024 sind die Förderinstrumente weiterentwickelt worden, um administrative Hürden abzubauen und die

Im Juni 2019 wurde die Nationale Weiterbildungsstrategie (NWS) verabschiedet. Diese Strategie wird von Bund, Ländern, Wirtschaft, Gewerkschaften und der Bundesagentur für Arbeit getragen. Eine Maßnahme der NWS ist das Gesetz zur Stärkung der Aus- und Weiterbildungsförderung. Mit diesem Gesetz sind zum April 2024 die Förderinstrumente u.a. für Beschäftigte weiterentwickelt worden.

¹ www.berufsstart-im-bergischen.de

² www.zukunftsindustrie.de

Nachfrage zu erhöhen. Mit höheren Zuschüssen, festen Fördersätzen, vereinfachte Förderkonditionen und mit der Einführung des Qualifizierungsgeldes wird die Weiterbildung weiter gestärkt, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und strukturelle Arbeitslosigkeit zu vermeiden [22].

Eine Vernetzung von Regionalagenturen, Arbeitsagenturen, Jobcentern, Verbänden und Bildungsträgern bietet die Möglichkeit, lokale Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote zugänglicher zu gestalten und somit passgenauer für Beschäftigte anzubieten.

Diese sogenannten *Vernetzten Bildungsräume NRW* sind für die TRAIBER.NRW Projektregion für das Bergische Städtedreieck als auch für die Region Düsseldorf – Kreis Mettmann 2023 gestartet.³

AUSBILDUNG

„Engagement und Wissen der Mitarbeiter sind zwingende Voraussetzung dafür, erfolgreich zu sein. Wann immer es ihnen möglich ist, bilden Unternehmen deshalb aus.“ [5].

Industrie 4.0 erfordert disziplinübergreifende Arbeiten und eine Anpassung von unternehmensinternen Arbeits- und Organisationsstrukturen.

Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Unternehmen und deren Mitarbeitenden bedingen flache Hierarchien und agile Arbeitsstrukturen. Diese veränderten Organisationsstrukturen erfordern aber auch neue Kompetenzen bei den Beschäftigten sowie eine Veränderungs- und Lernbereitschaft.

Die veränderten Qualifikationsanforderungen hinsichtlich Industrie 4.0 sind in den industriellen Metall- und Elektroberufe berücksichtigt. Sie sind aber nicht verbindlich verankert.

Zur Gestaltung einer praxisnahen und zukunftsorientierten Berufsausbildung wurde 2018 eine Modernisierung der industriellen Metall- und Elektro-Berufe im Hinblick auf Industrie 4.0 relevante Qualifikationsanforderungen durchgeführt. Drei zentrale Änderungen prägen dabei die Teilnovellierungen: Neben der inhaltlichen Anpassung im

³ www.regionalagentur-d-me.de/foerderprogramme/unternehmen-und-beschaefigte/-vernetzte-bildungsraeume-in-nrw/ (Region Düsseldorf – Kreis Mettmann)

Ansprechpartner für die **Region Bergisches Städtedreieck** ist die Regionalagentur Bergisches Städtedreieck

Hinblick auf Industrie 4.0 relevante Qualifikationsanforderungen erfolgte eine Ergänzung der Ausbildungsinhalte „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ sowie von sieben neuen optionalen Zusatzqualifikationen für zentrale Industrie 4.0-Tätigkeitsbereiche [23]. Eine Weiterentwicklung der M+E-Ausbildung wird aktuell erarbeitet. Die AG Gesamtmetall-Bildungsausschuss hat eine erste Empfehlung mit Strukturvorschlägen ausgesprochen. Sie findet aktuell aber noch keine Einigung bei allen zu involvierten Stakeholdern, wie BAVC, DIHK, BIBB und der IG Metall [24]. Angestrebt wird seitens Gesamtmetalls ein Inkrafttreten einer neuen Verordnung 2028/2029 [24].

Zusatzkompetenzen, wie IT- und elektrotechnische Kenntnisse, sind nicht isoliert zu vermitteln, sondern sind stärker in die Grundausbildung der Metallberufe zu integrieren.

Eine erste Auswertung des BIBB des Neuordnungsverfahrens der Elektro- und Metallberufe [25] aus dem Jahr 2021 zeigt auf, dass u.a. das Format der Zusatzqualifikation Mängel aufweist und es hier aus unterschiedlichen Gründen an Akzeptanz mangelt. Als eines der größten Herausforderungen wird gesehen, dass die Zusatzqualifikationen freiwillig gewählt werden können und als eigenständige Prüfung absolviert werden müssen. Dabei sind die beruflichen Schulen nicht verbindlich an der Vermittlung der Inhalte und deren Prüfung beteiligt. Die Verantwortung liegt bei dem jeweiligen Ausbildungsbetrieb. [25] Dem DIHK-Berichtsjahr 2020 zufolge wurden nur 232 Prüfungen von Zusatzqualifikationen im Vergleich zu 39.915 abgenommenen Facharbeiterprüfungen abgenommen [11]. Dabei waren „das Programmieren“ und „die additiven Fertigungsverfahren“ die beiden häufigsten abgenommenen Zusatzqualifikationen. Als mögliches Szenario im Rahmen der BIBB-Auswertung [25] wird vorgeschlagen Inhalte aus den Zusatzqualifikation in der Ausbildungsordnung als verbindlich zu verankern, dafür aber veraltete Inhalte aus der Ausbildungsverordnung zu streichen und die Berufsbilder somit auch inhaltlich zu verschlanken. Digitalisierung erfordert ein interdisziplinäres Denken und ein erhöhtes Prozessverständnis. Ein wesentlicher Schlüssel hierfür sind elektrotechnische und IT-Kenntnisse.

Das arbeitsintegrierte Lernen wird immer bedeutsamer und erfordert eine stärkere Vernetzung von Arbeits- und Lernorten (Berufsschule, Lernwerkstatt und Unternehmen).

Die räumliche und zeitliche Trennung von Arbeitsplatz und Wissensvermittlung stellt oftmals eine Hürde dar. Neue Verzahnungen von Arbeits- und Lernorten (beispielsweise Arbeitsplatz, Lernfabrik, Onlineplattformen und Schulungsraum) könnten die Kompetenzentwicklung der Beschäftigten gezielter fördern. Dabei ist das arbeitsintegrierte und disziplinübergreifende Lernen zur besseren Adaption und Verzahnung von Wissen und Arbeitsalltag ein wesentliches Element. [11] Um dieser Erkenntnis Rechnung zu tragen, wird im Rahmen des TRAIBER.NRW Projektes diskutiert, die Azubis, die in zentralen Lehrwerkstätten organisiert sind, früher und häufiger auch im

Unternehmen ihr Wissen vertiefen zu lassen. So werden Auszubildende bereits zu Beginn der Ausbildung in den Unternehmensalltag mit eingebunden. Anstatt wie bisher eine einjährige Grundausbildung in der Lehrwerkstatt zu absolvieren und erst danach diese im Unternehmen praktisch zu festigen. Effekte wie die frühere Bindung von Auszubildenden an das Unternehmen und die Steigerung der Lernmotivation sind weitere erwartbare Effekte der geplanten neuen Struktur.

Aus- und Weiterbildung müssen sich gemeinsam fortentwickeln: Damit neue Formen des Lernens und veränderte Qualifikationsanforderungen der Ausbildung auch wirkungsvoll im Unternehmen umgesetzt werden können, ist eine Weiterbildung von Ausbilder:innen und der Belegschaft notwendig.

Nach den Auswertungen der EVA-Studie [11] fehlt oftmals in der betrieblichen Ausbildungspraxis die konkrete Verknüpfung zu Arbeitsprozessen in den Ausbildungsbetrieben und Berufsschulen für die neuen Inhalte „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“. Damit diese vollumfänglich integrativ mit in die Ausbildung und in den Arbeitsalltag einfließen können, sind alle Mitarbeiter:innen dazu angehalten, ihre Fachkompetenzen kontinuierlich weiterzuentwickeln. Diese sind u.a. ein wesentlicher Faktor für das Gelingen und Umsetzen der neuen Ausbildungsinhalte und Lernmedien. Initiativen wie Q 4.0, gefördert vom Bundesbildungsministerium, bieten Qualifizierungsangebote explizit für das Berufsbildungspersonal zur Qualifizierung für den digitalen Wandel. Dabei sind die Inhalte u.a. an die neuen Schwerpunkte Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit angelehnt.

Mit der Ergänzung des Themenbereiches *Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit* werden die Bereiche Datenschutz und IT-Sicherheit, digitale Produktionssteuerung, digitale technische Dokumentation, digitales Wissensmanagement sowie Teamwork 4.0 für die industriellen Metallberufe und Elektroberufe sowie Mechatroniker:in aufgegriffen. Ziel ist es, ein einheitliches Ausbildungsniveau mit den Grundfertigkeiten für das digitalisierte Arbeiten in den Ausbildungsberufen der Metall- und Elektroindustrie zu erreichen. Es handelt sich hierbei um berufsspezifische Kompetenzen.

WEITERBILDUNG

„Berufliche Qualifizierung ist das schärfste Schwert gegen den Fachkräftemangel“, laut der Landesregierung NRW [26]. Der erhebliche Fachkräftemangel ist bereits jetzt als Modernisierungsbremse in den Unternehmen spürbar [27].

Weiterbildung kann zeitnah Inhalte auf veränderte Kompetenzanforderungen anpassen und bildet eine wesentliche Schlüsselfunktion in der Fachkräftesicherung.

Ein großer Vorteil der Weiterbildung ist es, dass zu vermittelnde Inhalte zeitnah auf veränderte Kompetenzanforderungen angepasst werden können. Wird das Angebot für die AZI in der Bergischen Region betrachtet, werden bereits viele fachspezifische Weiterbildungen, angeboten. Neben den fachlichen Grundfertigkeiten der Metall- und Elektroberufe, wie Stanz- und Biegetechniken oder Zerspanungstechniken, orientieren sich Qualifizierungsangebote an den technologischen Entwicklungen am Markt. Damit spiegeln sie die neuen Zusatzqualifikationen in den Ausbildungsberufen wider, d.h. sie sind vergleichbar mit den neuen Zusatzqualifikationen der Ausbildungsberufe. Weiterbildungsangebote zu den Themen Industrie 4.0, Datensicherheit, Robotik, additive Fertigung, SPS/ Automatisierung sowie beispielsweise KI-basierte Assistenzsysteme sind speziell für Fachkräfte der M+E-Industrie und damit auch für die AZI verfügbar. Laut der IW Weiterbildungsstudie 2022 konzentriert sich, neben berufsspezifischen Themen, die Nutzung der Weiterbildungsangebote oft auch auf IT-Anwenderkenntnisse sowie IT-Spezialkenntnisse [28].

Weiterbildung betrifft die gesamte Belegschaft. Die Bergische Region bietet bereits ein vielfältiges, interdisziplinäres Angebot für Ungelernte, Fachkräfte, Spezialisten als auch für die Personalvertretungen der AZI.

„Gelingen kann die Transformation nur, wenn es gelingt, den Weg mit den Beschäftigten zu gehen und sie in diesen Veränderungsprozessen systematisch zu beteiligen. Qualifizierung spielt dabei eine Schlüsselrolle.“, so die IG Metall [29]. Bildungsträger, Verbände, Gewerkschaften und Netzwerke bieten eine Vielzahl an Weiterbildungsangeboten für die unterschiedlichsten Anforderungsniveaus an.

Beispiele sind in der nachfolgenden Abbildung zu finden:

Un-/Angelernte	Fachkräfte	Spezialisten / Experten	Personalvertretung
<p>„Metallgrundausbildung“ (BZI)</p> <p>„Grundlagen des konventionellen Fräsens“ (GLW)</p> <p>9 Teilqualifikationen u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektroniker/in, Fachrichtung Betriebstechnik Mechatroniker/in Stanz- und Umformmechaniker/in (in Bearbeitung) <p>Umschulungen</p>	<p>„Additive Fertigung“ (GLW)</p> <p>„Stanz- und Biegetechniken“ (KIST)</p> <p>„Technik/ Industrie 4.0: Digitale Fertigungsprozesse“ (BZI)</p> <p>„Technik/ Industrie 4.0: Datensicherheit“ (BZI)</p> <p>„SPS/Automatisierung“ (BZI)</p> <p>„Beyond ChatGPT – KI-basierte Assistenten in industriellen Anwendungen sicher nutzen“ (VDI Wissensforum)</p> <p>„Robotik“ (GLW)</p> <p>Aufstiegsfortbildungen zum Berufsspezialisten (im Neuordnungsverfahren)</p>	<p>„Digitalisierung der Instandhaltung“ (Technische Akademie Wuppertal)</p> <p>„Industrie 4.0 – Arbeiten 4.0“ (VBU)</p> <p>Digitale Transformation und KI in der Kunststofftechnik (VDI Wissensforum)</p> <p>„IT-Systeme in der Produktion“ (Schlüsselregion e.V.)</p> <p>Aufstiegsfortbildungen Bachelor/ Master Professional</p>	<p>„VL kompakt: Transformation aktiv gestalten - Beteiligung organisieren“ (IG Metall)</p> <p>„Der Hype um Sprach-KI wie ChatGPT: Was kann die neue Technologie? Betriebliche Anwendungen und Regelungsansätze“ (DGB-Bildungswerk NRW)</p> <p>„Toolbox Transformation Digitalisierung, Dekarbonisierung, (De-)Globalisierung und Demografie mitgestalten“ (DGB-Bildungswerk NRW)</p> <p>„Learning-Management Systeme - E-Learning und Plattformen gestalten Wie kann die Interessenvertretung zu einer guten Gestaltung beitragen?“ (DGB-Bildungswerk NRW)</p>

Abbildung 1: *Weiterbildungsangebote für die M+E-Industrie; eigene Darstellung*

Eine große Herausforderung ist die Lernmotivation zum lebenslangen Lernen bei ausgebildeten Fachkräften dauerhaft hochzuhalten.

Die Bereitschaft und Möglichkeit sich kontinuierlich und bedarfsgerecht weiter zu qualifizieren, gilt als Schlüsselfunktion für die Berufsfähigkeit von Arbeitnehmenden und für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Der kontinuierliche Wandel verbunden mit veränderten Arbeitsbedingungen sind Rahmenbedingungen die Beschäftigte auf vielen Ebenen fordern. Galt Weiterbildung, als besonderes Engagement oftmals verbunden mit einem beruflichen Aufstieg, ist es heute eine normale Anforderung, die für den eigene Beschäftigungserhalt erforderlich ist. „Sie wird zur Notwendigkeit und verliert den Charakter der Freiwilligkeit.“ [30] Die Weiterbildungsbeteiligung ist zwar laut der IG Metall [13] in den letzten Jahren gestiegen, aber gerade Beschäftigte mit niedrigerem Qualifikationsniveau nehmen weiterhin seltener an Weiterbildungsmaßnahmen teil als Hochqualifizierte. Aber auch die stetige Bereitschaft zum Lebenslangen Lernen bei ausgebildeten Fachkräften zur Bewältigung der strukturellen Veränderungen stellen oftmals noch eine große Herausforderung dar [13]. Es zeigt sich, dass Unternehmen ebenso individuelle Ansätze finden müssen, um das arbeitsintegrierte Lernen im Unternehmen zu ermöglichen, sowie die Motivation zur Weiterbildung der Arbeitnehmer:innen zu steigern. Dabei nimmt die Bedeutung intrinsischer Faktoren, wie soziale Anerkennung durch erhöhte Handlungsautonomie und eigenständige Arbeitszeitgestaltung sowie Identifikation mit dem Unternehmen, zu [30]. Denn

insbesondere die Möglichkeiten der besseren Vergütung und höheren Verantwortlichkeiten sind begrenzt, vor allem in KMU [30].

Ein Ziel der Landesregierung ist der Ausbau von Weiterbildungsangeboten für bildungsferne Beschäftigte.

Als eine Maßnahme gegen den Fachkräftemangel wird die Steigerung des Qualifizierungsniveau von Geringqualifizierten angestrebt. In der Förderung von Geringqualifizierten werden im Rahmen der Fachkräfteoffensive NRW und im Rahmen der Nationalen Fachkräftestrategie noch große Potenziale gesehen, da diese in der Breite noch nicht ihre akzeptierte Anwendung finden. Als grundlegende Herausforderung dafür wird das Thema der Lernmotivation bei Geringqualifizierten genannt. Hier arbeiten regionale Akteure an Konzepten Geringqualifizierte für das Thema Weiterbildung zu motivieren. [31] Eine Sensibilisierung mittels niedrigschwelliger, arbeitsplatznaher Angebote für die Veränderungen der Arbeitswelt und die damit verbundenen Notwendigkeit für eine Weiterentwicklung stehen dabei im Mittelpunkt. Für Unternehmen gilt es ergänzend zu prüfen, ob die Qualifizierung von Un-/Angelernten eine Möglichkeit darstellt, Fachkompetenzen im eigenen Unternehmen zu sichern und auszubauen und welche Rahmenbedingungen für eine erhöhte Lernmotivation geschaffen werden könnten.

Weiterbildung ist modularer und arbeitsintegrierter auszugestalten, um eine bessere inhaltliche und organisatorische Passfähigkeit von Weiterbildung und Betriebserfordernissen zu ermöglichen.

Laut Gesamtmetall [28] ermöglichen 97 % der Unternehmen in der M+E-Industrie ihren Mitarbeiter:innen berufliche Weiterbildungsmaßnahmen. Dabei entfallen 87 % der Weiterbildungen auf die Arbeitszeit und das über einen längeren Zeitraum [28]. Angesichts der rasanten technologischen Entwicklungen ist es unausweichlich, dass Beschäftigte sich fortlaufend weiterbilden und Unternehmen die erforderlichen Rahmenbedingungen schaffen und ihre Mitarbeiter:innen zur Weiterbildung motivieren. Die oft dünne Personaldecke ermöglichen es nicht immer, insbesondere KMU, Ihre Mitarbeiter:innen über längeren Zeitraum aus dem Arbeitsalltag herauszuziehen. Hier Bedarf es den weiteren Ausbau der flexibleren Gestaltung von Präsenzterminen. Durch den erhöhten Einsatz von digitalen Lernformaten (wie webbasierte Formate wie Online-Kurse sowie computer- oder webbasierte Selbstlernprogramme, Lernvideos, Podcasts und Audiomodule) ist es bereits in der M+E Industrie teilweise gelungen ein flexibles Lernen zu ermöglichen [28]. Es erfordert aber auch, dass Betriebe eine Verzahnung der Arbeits- und Lernorte zulassen, so dass arbeitsintegrierte und disziplinübergreifende Lernen ermöglicht werden kann.

Die Qualifizierung des Ausbildungspersonals für den digitalen Wandel ist ein wichtiger Baustein für die Umsetzung der neuen Ausbildungsinhalte.

Als Handlungsempfehlung wird im Rahmen der EVA M+E-Studie [11] ausgesprochen, die Zusatzqualifikationen als Basis und Instrument der Weiterbildung zu nutzen. Ergänzend dazu orientiert sich die Initiative Q 4.0 bereits an der neuen Standardberufsbildposition „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ und bietet Ausbildungspersonal genau zu diesen Themen Angebote an. Es gilt verstärkt neben der inhaltlich-technischen Qualifizierung die Erarbeitung konkreter Umsetzungskonzepte für die eigene betriebliche Ausbildungstätigkeit in den Trainingsangeboten zu berücksichtigen. Ebenso sind Themen „Einsatz und Möglichkeiten von innovativen Lernformen“ als auch „veränderte Rollen und Funktionen von Ausbildern“ wichtig, da diese einen wesentlichen Beitrag für die Umsetzbarkeit der Modernisierung der Ausbildungsberufe leisten.

FACHKOMPETENZEN IM EIGENEN UNTERNEHMEN

Ohne Unterstützung werden KMU viele Veränderungsprozesse nicht bewältigen (können). Gemeinsam mit zahlreichen Initiativen und Zusammenschlüssen regionaler Akteure in der Bergischen Region sind aber viele Möglichkeiten gegeben den Herausforderungen der Transformation zu begegnen.

Welche einzelnen Maßnahmen jedem einzelnen Unternehmen helfen, den Kompetenzwandel im Unternehmen zu bewältigen, ist sehr individuell. Rahmenbedingungen auf bundes-, landes- und regionalbezogener Ebene werden fortlaufend geschaffen und insbesondere für KMU ausgebaut. Dabei gilt es individuell zu prüfen, welche Maßnahmen für das eigene Unternehmen passfähig sind, um den Herausforderungen zu begegnen. Die Zukunftsfähigkeit und Resilienz sind von Unternehmen dabei aktiv zu gestalten, mit dem Ziel agieren zu können statt reagieren zu müssen. Die Beurteilung der Handlungsfelder in der folgenden Checkliste liefert erste Ansatzpunkte, um Fachkräftelücken abzufedern und neue Kompetenzen rechtzeitig aufzubauen. Die Liste soll helfen, die Situation im eigenen Unternehmen zu reflektieren und im Anschluss gezielt an das TRAIBER.NRW- oder andere Netzwerke heranzutreten, um konkrete Lösungsansätze zu schaffen.

	Handlungsbedarf		
	gering	mittel	hoch
Erhebung des aktuellen Qualifikationsniveaus des Unternehmens			
Umsetzung von Strategien zur Nutzung eines veränderten Qualifikationsniveaus			
Identifikation des Qualifizierungsbedarfes des Unternehmens			
Prüfung, ob das Duale Studium eine Alternative zur dualen Berufsausbildung für das Unternehmen ist			
Nutzung von Automatisierung und Digitalisierung, um die Fachkräftelücke im Unternehmen abzufedern			
Überblickgewinnung, welche konkreten Tätigkeiten sich im Unternehmen verändern, wegfallen oder neu hinzukommen			
Motivation der geringqualifizierten Beschäftigten sich weiterzubilden			
Nutzung von Teilqualifikationen zur Weiterbildung von Geringqualifizierten			
Regelmäßige Schulung der Beschäftigten in den Themenbereichen Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit			
Erhöhung der IT- und elektrotechnische Kenntnisse der Beschäftigten			
Beschäftigte zu Treibern der Weiterbildung machen			
Gemeinsame Festlegung der Entwicklungsziele mit den Beschäftigten			
Lernmotivation und Lernbereitschaft der Beschäftigten halten oder gar erhöhen			
Nutzung von regionalen Plattformen, um auf Stellen- und Ausbildungsangebote aufmerksam zu machen			
Gewährleistung von arbeitsnahem Ausbilden im Unternehmen			
Nutzung von Fördermöglichkeiten und kostenfreien Beratungen seitens des Bundes			
Flexibilität bezogen auf Marktveränderungen und Kundenanforderungen			

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] METALL.NRW, „Beschäftigte“. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.metall.nrw/m-e-in-nrw/m-e-portrait/beschaefigte/>
- [2] Bähr, C., Zink, B., Boleon, L., „Innovation und Digitalisierung in der M+E-Industrie in Deutschland“, IW Consult, Berlin, 2023.
- [3] Biereigel, A., Kroemer, L., Franz, N., „Die Metall- und Elektro-Industrie in der Bundesrepublik Deutschland in Zahlen“, Gesamtmetall, Berlin, 2023.
- [4] METALL.NRW, „M+E-Ausbildung“. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.metall.nrw/themen/bildung-qualifizierung/m-e-ausbildung/>
- [5] Gesamtmetall, „Ausbildung“, Arbeitgeberverband Gesamtmetall. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gesamtmetall.de/themen/ausbildung/>
- [6] U. Elsholz, R. Jaich, und A. Neu, *Folgen der Akademisierung der Arbeitswelt: Wechselwirkungen von Arbeits- und Betriebsorganisation, betrieblichen Qualifizierungsstrategien und Veränderungen im Bildungssystem*. in Study / Hans-Böckler-Stiftung, no. Nr. 401 (September 2018). Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung, 2018.
- [7] Gesamtmetall, „M+E-Ausbildungssituation in Deutschland: Fachkräftelage“, 2. Oktober 2024.
- [8] K. Grienberger, „Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Vor allem Hochqualifizierte bekommen die Digitalisierung verstärkt zu spüren“, IAB, Nürnberg, Mai 2024.
- [9] Zinke, G., „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Branchen- und Berufscreening“, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn, 2019.
- [10] Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, „Start | Job-Futuromat“. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://job-futuromat.iab.de>
- [11] Becker, M.; Flake, R.; Windelband, L. u. a., „EVA M+E-Studie: Evaluation der modernisierten M+E-Berufe – Herausforderungen der digitalisierten Arbeitswelt und Umsetzung in der Berufsbildung“, Bremen. Hannover. Köln. Schwäbisch-Gmünd, 2022.

- [12] Anger, C., Betz, J., und Plünnecke, A., „MINT-Herbstreport 2024“, 2024.
- [13] IG Metall, „Positionspapier: Aus- und Weiterbildung in der Transformation: Qualitative und quantitative Anforderungen aus Sicht der IG Metall“, Frankfurt am Main, Mai 2023.
- [14] Rupprecht, C., „Teilqualifikationen – Schritt für Schritt zum Berufsabschluss“, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn, Mai 2019.
- [15] Deutscher Gewerkschaftsbund, „Teilqualifikationen: Geringe Wirksamkeit und begrenzte Relevanz“, Berlin, 2020.
- [16] Bundesinstitut für Berufsbildung, „Duale Studiengänge immer beliebter“, BIBB - Duale Studiengänge immer beliebter. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bibb.de/de/pressemitteilung_174895.php
- [17] Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW, „Eckpunkte zu einem Gesetz betreffend die Stärkung der Hochschullandschaft (Hochschulstärkungsgesetz)“. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.landtag.nrw.de/home/dokumente/dokumentensuche/gesetzgebungsportal/aktuelle-gesetzgebungsverfahren/hochschulstärkungsgesetz.html>
- [18] Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, „Fortschrittsbericht zur Umsetzung der Fachkräfteoffensive NRW“, S. 50, Juni 2024.
- [19] Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, „Positionspapier zur Fachkräfteoffensive NRW“, Düsseldorf, 2024.
- [20] Bundesministerium für Bildung und Forschung, „BBIG-Novelle: Klare Bezeichnungen für die berufliche Fortbildung“, Bundesministerium für Bildung und Forschung - BMBF. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/klare-bezeichnungen-fuer-die-berufliche-fortbildung.html>
- [21] Bundesinstitut für Berufsbildung, „Neuordnung des IT-WBS“, BIBB - Neuordnung des IT-WBS. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/de/189508.php>
- [22] Bundesagentur für Arbeit, „Weiterbildung für Ihr Personal: #Qualifizierungsoffensive | Bundesagentur für Arbeit“. Zugegriffen: 30. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.arbeitsagentur.de/k/weiterbildung-qualifizierungsoffensive>
- [23] Bundesinstitut für Berufsbildung, „Industrielle Elektroberufe und Mechatroniker/-in. Umsetzungshilfe für die Ausbildungspraxis“, Bonn, 2018.
- [24] Gesamtmetall, „Neuordnung der M+E-Berufe“, 2. Oktober 2024.

- [25] A. Kaufmann, D. G. Zinke, F. Winkler, M. Valerius, und U. Eckstein, „Evaluation der Zusatzqualifikationen und der neuen integrativen Berufsbildposition der industriellen Metall- und Elektroberufe sowie des Berufs Mechatroniker/-in“, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn, 2021.
- [26] Landesregierung NRW, „Ausbildungskonsens Nordrhein-Westfalen: Berufliche Qualifizierung ist das schärfste Schwert gegen Fachkräftemangel | Land.NRW“. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/ausbildungskonsens-nordrhein-westfalen-berufliche-qualifizierung-ist-das>
- [27] Wüst, H., „Begrüßungsworte bei der Auftaktveranstaltung der Fachkräfteoffensive NRW“, 2023. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mags.nrw/auftaktveranstaltung-fachkraefteoffensive-nrw>
- [28] Gesamtmetall, „Qualifizierung und Weiterbildung“, Arbeitgeberverband Gesamtmetall. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gesamtmetall.de/themen/qualifizierung-und-weiterbildung/>
- [29] IG Metall, „Gewerkschaftstag 2019: Transformation auf allen Handlungsebenen gestalten“, IG Metall. Zugegriffen: 28. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.igmetall.de/gewerkschaftstag-2019/transformation-auf-allen-handlungsebenen-gestalten>
- [30] Kuhnhenne, M., „Lebensbegleitendes oder lebenslanges Lernen? Herausforderungen der Weiterbildung“, Hans-Böckler-Stiftung, 2020.
- [31] Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, „Vernetzte Bildungsräume Nordrhein-Westfalen“, Vernetzte Bildungsräume NRW. Zugegriffen: 10. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mags.nrw/vernetzte-bildungsraeume>

IMPRESSUM

HERAUSGEBER



INHALTLICHE VERANTWORTUNG

Katharina Erwig
Bergische Universität Wuppertal

GESCHÄFTSTELLE TRAIBER.NRW

Bergische Universität Wuppertal
Institute for Technologies and Management
for Digital Transformation (TMDT)

Gebäude FZ | Ebene 01 | Raum 19
Lise-Meitner-Str. 27-31, 42119 Wuppertal
Telefon: 0202 439-1164
E-Mail: koordination@traiber.nrw
www.traiber.nrw

Wuppertal, November 2024

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages