



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland

Kompetenzbarometer:

*Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen –
Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel bis 2026*

Eine Studie im Projekt (Nr. 3/19) „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Impressum

Herausgeber Autoren

Institut der deutschen Wirtschaft
Alexander Burstedde

Stand

Dezember 2022

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Telefon: 030 182722721

Bestellfax: [030 18102722721](tel:03018102722721)

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Einleitung.....	5
2 Daten und Methodik.....	6
3 Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen.....	8
4 Fachkräftemangel in Digitalisierungsberufen.....	13
5 Fazit und Handlungsempfehlungen.....	18
Literatur	21
Anhang.....	23
Abbildungsverzeichnis.....	24
Tabellenverzeichnis	24

Zusammenfassung

- **Digitalisierungsberufe** sind für den Erfolg der digitalen Transformation und die digitale Souveränität Deutschlands essenziell. Sie beschreiben Kompetenzprofile, die benötigt werden, um neue digitale Schlüsseltechnologien zu entwickeln und herzustellen oder durch vertiefte technische Kenntnisse und Fertigkeiten deren Nutzung und Verbreitung zu realisieren. Das beinhaltet nicht nur Kompetenzen in Informatik, sondern auch Elektronik und vielem mehr. Diese Studie zeigt für die Digitalisierungsberufe die bisherige Entwicklung von Beschäftigungsaufbau sowie Fachkräftemangel bis 2021 auf und beschreibt zudem die potenzielle künftige **Entwicklung bis 2026** unter der Annahme, dass sich die bisherigen Trends weiter fortsetzen.
- Seit 2018 ist das **Beschäftigungswachstum** in Digitalisierungsberufen deutlich höher als im Durchschnitt aller Berufe und wird es voraussichtlich auch in den kommenden Jahren bleiben. Von 2021 bis 2026 könnte die Zahl der Beschäftigten in Digitalisierungsberufen um weitere 11,2 Prozent auf fast 3 Mio. steigen. Das Wachstum wird getrieben von der Nachfrage nach IT-Berufen, die für grob ein Drittel der Beschäftigten in Digitalisierungsberufen stehen. Auch die Bedeutung von Hochqualifizierten nimmt in den Digitalisierungsberufen weiter zu. Besonders viele zusätzliche Beschäftigte dürfte es von 2021 bis 2026 bei hochqualifizierten Softwareentwicklungs-Experten und IT-Consultants sowie Informatik-Fachkräften mit Berufsausbildung geben. Der größte relative Zuwachs könnte in der technischen Informatik entstehen (+75,2 Prozent). Diese Experten sind beispielsweise für die Automobilindustrie von zentraler Bedeutung, um softwarezentrierte Fahrzeuge zu entwickeln.
- **Ostdeutschland dürfte Westdeutschland überholen**, sowohl beim Beschäftigungsaufbau als auch beim Fachkräftemangel in Digitalisierungsberufen. In Westdeutschland kommt zunehmend der demografische Wandel zum Tragen, im Zuge dessen immer mehr Beschäftigte altersbedingt aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. Gleichzeitig stehen nur noch wenige qualifizierte Arbeitslose zur Verfügung. Damit ist das Potenzial für einen weiteren Beschäftigungsaufbau stark eingeschränkt.
- Der **Fachkräftemangel** bremst den Beschäftigungsaufbau. Im Jahr 2026 könnten knapp 106.000 qualifizierte Arbeitskräfte in Digitalisierungsberufen fehlen. Das wäre mehr als der bisherige Höchststand von fast 100.000 im Jahr 2018. Die Entspannung des Fachkräftemangels durch die Corona-Pandemie war nur vorübergehend. Der größte Teil der Fachkräftelücke wird weiterhin auf Fachkräfte mit Berufsausbildung entfallen. Fachlich fehlen insbesondere Elektronik-Kompetenzen. Beispielsweise wird die Fachkräftelücke am meisten zunehmen im Ausbildungsberuf „Elektroniker/in für Betriebstechnik“ und ähnlichen Berufen (+8.484). Deswegen sollten etwa im Rahmen der Berufsorientierung mehr Menschen für (digitale) Elektro-Berufe begeistert werden. Auch könnten vereinfachte Zuwanderungsregeln für IT-Fachkräfte auf Elektro-Fachkräfte übertragen werden.

1 Einleitung

Mit der zunehmenden Digitalisierung der deutschen Wirtschaft geht eine steigende Nachfrage nach digitalen Kompetenzen und den diese umfassenden Berufen einher. Diese Studie misst zum einen, in welchem Umfang es der deutschen Wirtschaft bereits gelingt, Menschen mit digitalen Kompetenzprofilen einzustellen, und zum anderen, inwiefern es noch an qualifizierten Menschen mit digitalen Kompetenzen in den relevanten Kernberufen mangelt. Die Studie ist im Wesentlichen eine Aktualisierung der Vorjahresstudie (Burstedde, 2021), ergänzt um die neuen IW-Arbeitsmarktfortschreibungen (Burstedde, 2023), die einen Ausblick auf die nächsten fünf Jahre geben.

Diese Studie definiert digitale Kompetenzen als solche, die benötigt werden, um neue digitale Schlüsseltechnologien herzustellen oder durch besondere technische Kenntnisse deren Nutzung und Verbreitung zu ermöglichen. Digitalisierungsberufe enthalten diese digitalen Kompetenzen. Sie sind für eine erfolgreiche Digitalisierung und die Wahrung der digitalen Souveränität von besonderer Relevanz. Für die Digitalisierungsberufe sind detaillierte Arbeitsmarktanalysen auf Basis der amtlichen Statistik der Bundesagentur für Arbeit möglich.

Diese Studie stellt die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen sowie des Fachkräftemangels in den Digitalisierungsberufen dar. Die Analyse erfolgt – soweit datenseitig möglich – differenziert nach Qualifikationsniveau, Berufsgruppen, Ost- und Westdeutschland. Außerdem werden ausgewählte Einzelberufe analysiert.

In Kapitel 2 werden die Datenquellen sowie die Methodik beschrieben. In Kapitel 3 wird die Beschäftigungsentwicklung in den Digitalisierungsberufen betrachtet. Diese steht für denjenigen Teil der Arbeitsnachfrage, der von den Unternehmen realisiert werden konnte. Anschließend wird in Kapitel 4 die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen betrachtet, die für die nicht-realisierte Arbeitsnachfrage steht. Kapitel 5 schließt mit einem Fazit sowie Handlungsempfehlungen an Politik und Unternehmen.

2 Daten und Methodik

Burstedde (2020) definiert Digitalisierungsberufe als Berufe, die „neue digitale Schlüsseltechnologien herstellen oder durch besondere technische Kenntnisse deren Nutzung und Verbreitung ermöglichen“. Sie wurden in einem mehrstufigen Verfahren in der Klassifikation der Berufe (KldB) von 2010 abgegrenzt. Dazu wurden das BERUFENET, Aus- und Fortbildungsordnungen sowie die Beschäftigtenzahlen in der IKT-Branche ausgewertet. Inzwischen liegt die KldB als „überarbeitete Fassung 2020“ vor, die 1.300 statt 1.286 Berufsgattungen enthält (BA, 2021a). Im Folgenden wird deshalb bestimmt, welche der neuen Berufsgattungen als Digitalisierungsberufe eingestuft werden.

Jede Berufsgattung fasst ähnliche Einzelberufe (formell: Berufsbenennungen) zusammen. Den meisten neuen Berufsgattungen wurden bestehende Einzelberufe zugeordnet, die zuvor anderen Berufsgattungen zugeordnet waren. In diesen Fällen wird die neue Berufsgattung als Digitalisierungsberuf eingestuft, wenn sie Einzelberufe enthält, die zuvor in einer als Digitalisierungsberuf eingestuften anderen Berufsgattung enthalten waren. Dies trifft auf die Berufsgattungen 26102 „Berufe in der Mechatronik und Automatisierungstechnik (ohne Spezialisierung) - fachlich ausgerichtete Tätigkeiten“, 26213 „Berufe in der Bauelektrik - komplexe Spezialistentätigkeiten“ und 43232 „Berufe im IT-Vertrieb - fachlich ausgerichtete Tätigkeiten“ zu.

In zwei Fällen besteht eine neue Berufsgattung ausschließlich aus neuen Einzelberufen. Davon wird die Berufsgattung 43312 „Berufe in der IT-Netzwerktechnik - fachlich ausgerichtete Tätigkeiten“ als Digitalisierungsberuf eingestuft, die „Fachinformatiker/in - Digitale Vernetzung“ als einzige Berufsbenennung enthält. Digitale Vernetzung ist eine neue Fachrichtung dieses Ausbildungsberufes, dessen alte Fachrichtungen ebenfalls als Digitalisierungsberufe eingestuft wurden. Die Liste der Digitalisierungsberufe wächst mit der überarbeiteten KldB also von 93 auf 97 Berufsgattungen. Dies kommt im Folgenden bei allen Daten zum Tragen, die sich auf die Zeit nach dem 01.01.2021 beziehen.

Eine Berufsgattung kann verschiedene Einzelberufe enthalten, die mehr oder weniger „digital“ sind (vgl. Burstedde, 2020, 5). Das führt zu datenbedingten Unschärfen. Beispielsweise können steigende Arbeitslosenzahlen in einer Berufsgattung auf eher klassische Einzelberufe zurückgehen, während es kaum Arbeitslose in digitalen Einzelberufen derselben Berufsgattung gibt. Diese könnte beispielsweise auf die – als Digitalisierungsberuf eingestufte – Berufsgattung 91184 „Berufe in Sprach- und Literaturwissenschaften (sonstige spezifische Tätigkeitsangabe) - hoch komplexe Tätigkeiten“ zutreffen, die sowohl klassische Berufe wie Phonetikerinnen und Phonetiker enthält, aber auch Computerlinguistinnen und Computerlinguisten.

Die hier verwendeten Rohdaten stammen aus der Genesis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes (Destatis) sowie aus Sonderauswertungen der Bundesagentur für Arbeit (BA) und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), die fortlaufend in die IW-Fachkräftedatenbank integriert werden. In Kapitel 3 werden Daten der BA-Beschäftigtenstatistik verwendet. In Kapitel 4 werden in einem mehrschrittigen Verfahren die Fachkräftelücke und andere Kennzahlen aus der BA-Arbeitslosen- und BA-Stellenstatistik berechnet (vgl. Burstedde et al., 2020). Bei den Monatsdaten wird analog dazu verfahren, das heißt, es werden rollierend geglättete Meldequoten mit Timelag verwendet, um strukturelle Veränderungen des Meldeverhaltens offener Stellen zu berücksichtigen. Die Monatsdaten werden zudem mit dem von Eurostat (2021) empfohlenen Verfahren saisonbereinigt. Bei den Daten zu Beschäftigung, Stellen und Arbeitslosen handelt es sich um rollierende 12-Monats-Durchschnitte. Für die Stellen- und Arbeitslosenstatistik liegen Daten ab 2010 vor, für die Beschäftigtenstatistik ab 2013. Die demografischen Daten reichen länger zurück.

Die IW-Arbeitsmarktfortschreibungen sind ausführlich dokumentiert in Burstedde (2023). Zusammengefasst werden Offene Stellen, Altersstruktur, Todesfälle, Wanderung, Partizipationsquoten, Arbeitslosigkeit, Pendlersalden, Arbeitslosen- und Berufsverteilungen soweit möglich nach Geschlecht,

Nationalität, Alter und Region differenziert und einzeln fortgeschrieben. Für jede disaggregierte Zeitreihe einzeln wird der Trend der letzten sieben Jahre ermittelt und fünf Jahre verlängert. Der aktuelle Rand wird als kurzfristige Abweichung von diesem langfristigen Trend interpretiert und die Zeitreihe nähert sich dem langfristigen Trend allmählich an. Abschließend werden die einzelnen Fortschreibungen zusammengesetzt zu den Beschäftigten, Arbeitslosen und offenen Stellen und auf die Berufe verteilt. Abschließend wird die Fachkräftelücke aus der Differenz von offenen Stellen und Arbeitslosen berechnet.

Die Fortschreibungen werden vollständig aus den empirischen Trends abgeleitet, ohne veränderliche Annahmen über die zukünftige Entwicklung. Die Fortschreibungen sind nicht als Prognose zu verstehen, da es im Fortschreibungszeitraum sicherlich zu Trendänderungen kommen wird, die sich in den bisherigen Daten noch nicht abzeichnen. Die IW-Arbeitsmarktfortschreibungen setzen lediglich den Kurs fort, auf dem sich der Arbeitsmarkt gerade befindet – Kursänderungen vorbehalten.

Aggregierte Kennzahlen werden stets auf Ebene einzelner Berufsgattungen berechnet, bevor sie auf eine höhere Ebene aggregiert werden. So wird sichergestellt, dass offenen Stellen für eine bestimmte Berufsgattung immer nur die jeweils passend qualifizierten Arbeitslosen gegenübergestellt werden. Diese Herangehensweise ermöglicht es, mit der IW-Fachkräftedatenbank Kennzahlen für beliebige Berufsaggregate zu erstellen, so auch für die Digitalisierungsberufe.

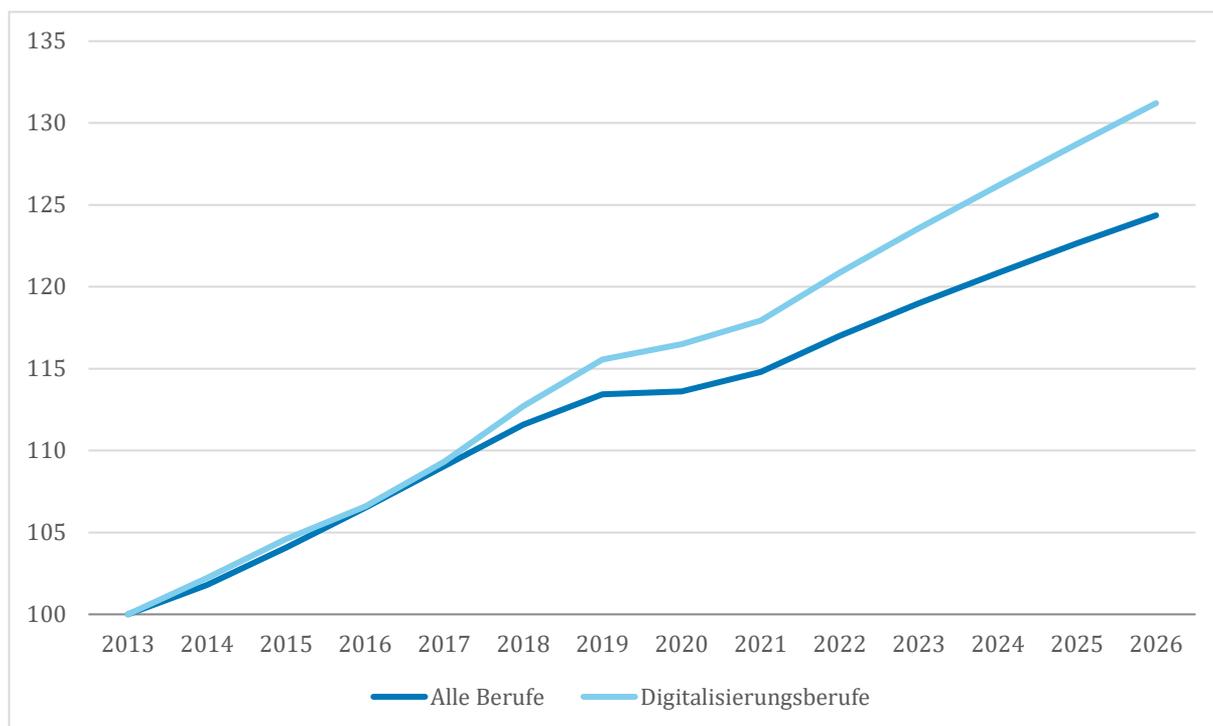
In Kapitel 3 werden ausschließlich die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ohne Auszubildende betrachtet. Damit bleiben geringfügig Beschäftigte außen vor, an die selten besondere Kompetenzanforderungen gestellt werden. Auch Selbstständige und Beamte werden nicht berücksichtigt. Zum einen gibt es für diese beiden Gruppen keine repräsentativen Daten mit der beruflichen Differenzierung, die für die Analyse der Digitalisierungsberufe notwendig wäre. Zum anderen werden für Selbstständige keine offenen Stellen ausgeschrieben und keine Beamten als arbeitslos registriert, weshalb für diese Gruppen keine Analyse des Fachkräftemangels in Kapitel 4 möglich wäre. Eine längere Abhandlung, warum Arbeitsangebot und -nachfrage mit Beschäftigten, offenen Stellen und Arbeitslosen ausreichend erfasst werden, findet sich in Burstedde et al. (2020, 5ff).

3 Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen

Die Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen zeigt, in welchem Maße es der deutschen Wirtschaft gelingt, die steigende Nachfrage nach digitalen Kompetenzen zu befriedigen. In welchem Maße es ihr nicht gelingt, wird in Kapitel 4 analysiert. Die Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen wird im Folgenden differenziert nach Berufsgruppen, Anforderungsniveaus sowie Ost- und Westdeutschland betrachtet. Abschließend wird die Entwicklung in einigen ausgewählten Digitalisierungsberufen einzeln betrachtet.

Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung 2013 bis 2026

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

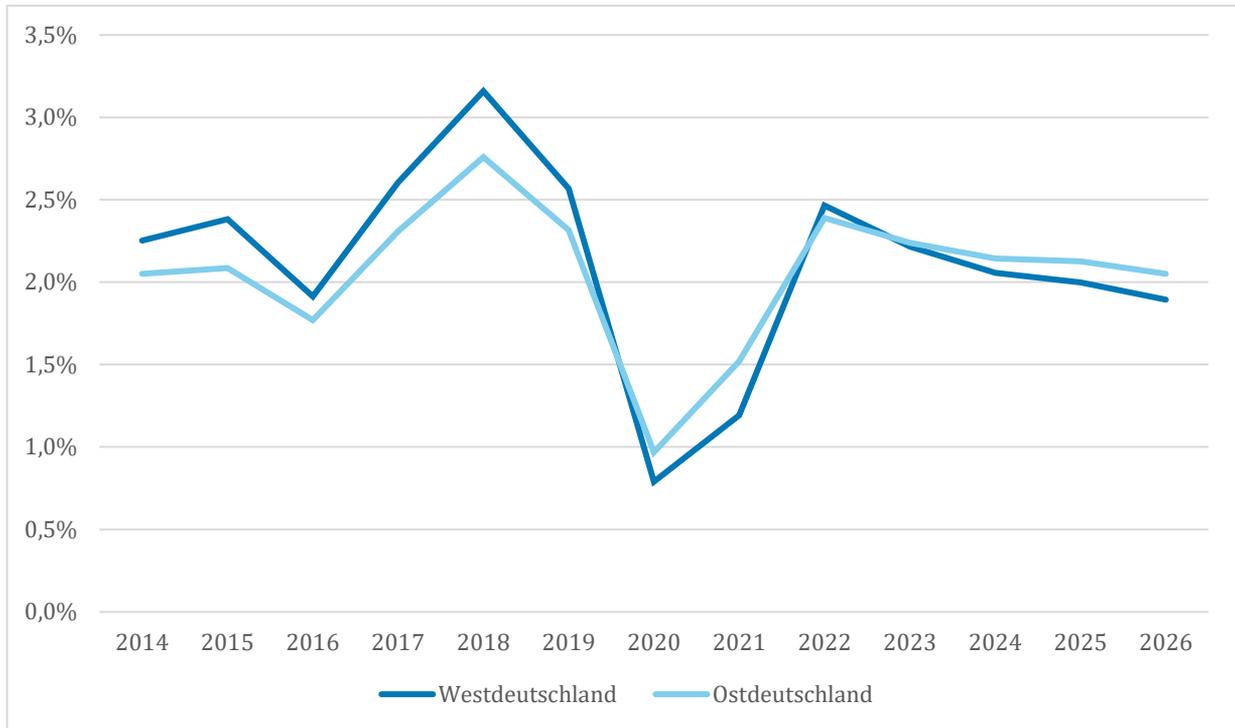
In den Digitalisierungsberufen hat von 2013 bis 2021 ein deutlicher Beschäftigungsaufbau stattgefunden (Abbildung 3-1). Die Beschäftigung wuchs von 2.234.430 im Jahr 2013 auf 2.635.452 Beschäftigte 2021 (+17,9 Prozent). Der Beschäftigungsaufbau in allen Berufen betrug im selben Zeitraum 14,8 Prozent. Das höhere Wachstum der Digitalisierungsberufe setzte dabei erst 2018 ein.

Die Corona-Pandemie führte zu einer Delle im Wachstumspfad, das Wachstum dürfte sich jedoch weiter fortsetzen – insbesondere in den Digitalisierungsberufen. Wenn die Trends der letzten Jahre andauerten, gäbe es von 2021 bis 2026 einen weiteren Anstieg um 11,2 Prozent auf insgesamt 2.931.819 Beschäftigte in Digitalisierungsberufen. Ihr Anteil an allen Beschäftigten würde von 8,1 Prozent 2021 auf 8,4 Prozent in 2026 steigen.

Abbildung 3-2 zeigt das Beschäftigungswachstum der Digitalisierungsberufe in Ost- und Westdeutschland. Bis 2019 war der Beschäftigungsaufbau in Westdeutschland stärker als im Osten. Seit der Corona-Pandemie 2020 dürfte sich dieses Verhältnis umkehren. Dies dürfte darauf zurückgehen, dass 1.) der demografische Wandel in Westdeutschland erst jetzt zum Tragen kommt, während er in Ostdeutschland bereits ein Plateau erreicht hat und 2.) es kaum noch Reserven an Arbeitslosen gibt. In Ostdeutschland ist die Arbeitslosenquote weiterhin höher als in Westdeutschland, obwohl sie sich der westdeutschen in den letzten Jahren rasant angenähert hat (vgl. Burstedde, 2023).

Abbildung 3-2: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2026 in Ost- und Westdeutschland

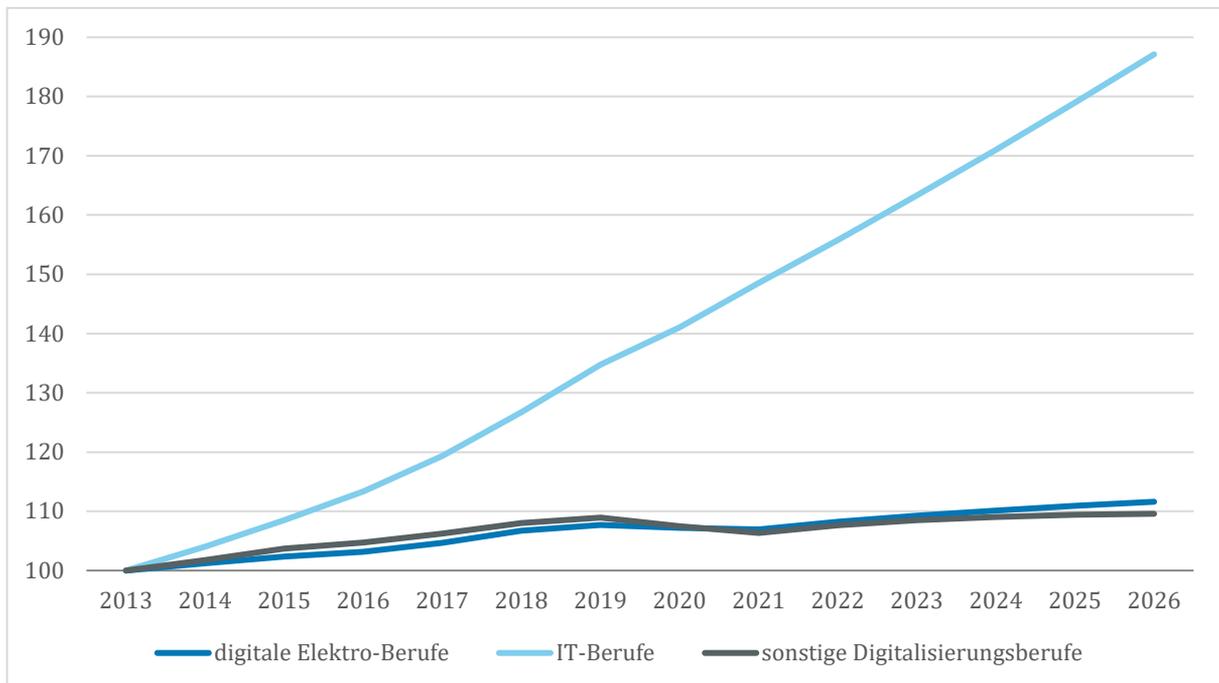
Wachstumsrate in Prozent



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Abbildung 3-3: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2026 nach Berufsgruppen

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

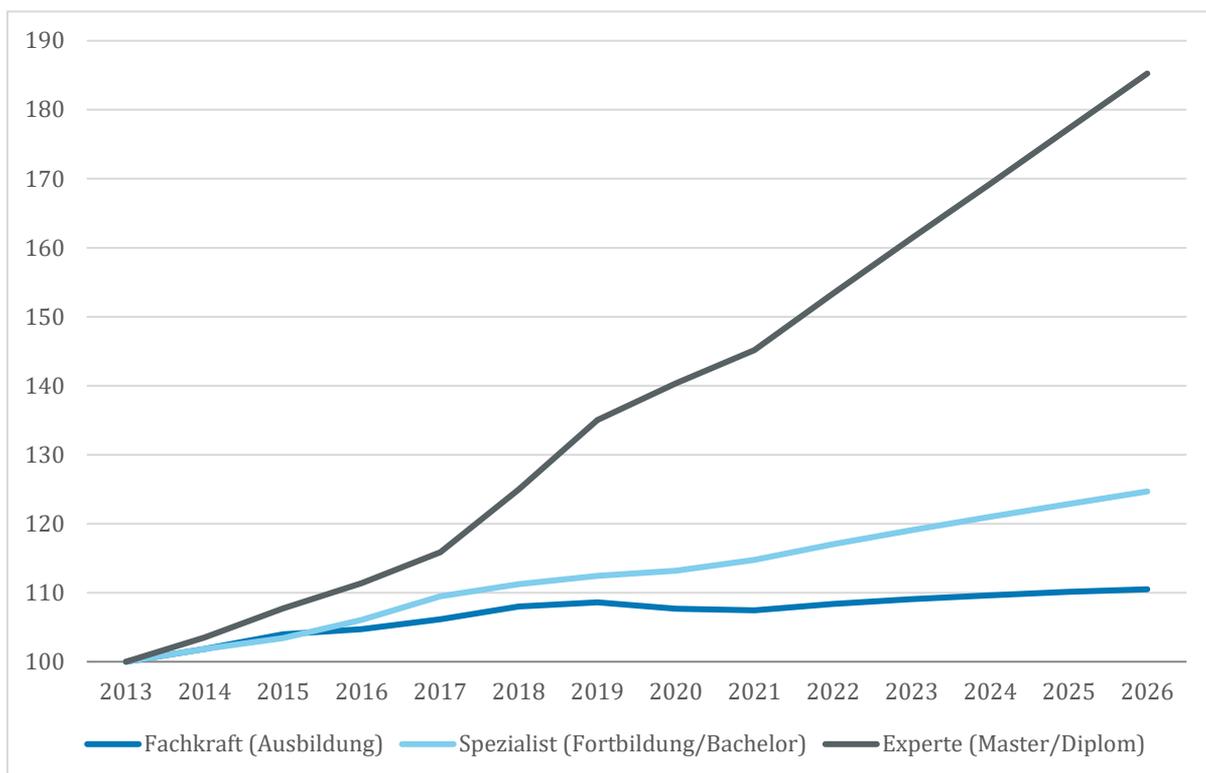
Die Digitalisierungsberufe können in drei große Berufsgruppen unterteilt werden: digitale Elektro-Berufe, IT-Berufe und sonstige Digitalisierungsberufe¹. Zu den digitalen Elektro-Berufen zählen beispielsweise die Ausbildungsberufe „Mechatroniker/in“ und „IT-System-Elektroniker/in“, zu den sonstigen Digitalisierungsberufen der Ausbildungsberuf „Technische Produktdesigner/in“ und der akademische Beruf „Computerlinguist/in“.

Abbildung 3-3 differenziert den Beschäftigungsaufbau nach diesen Berufsgruppen und zeigt, dass der wesentliche Treiber des Beschäftigungsaufbaus die IT-Berufe sind (+48,5 Prozent von 2013 bis 2021). In Elektro- und sonstigen Berufen lag das Wachstum deutlich niedriger (+6,9 bzw. +6,3 Prozent). Während letztere in den pandemiegeprägten Jahren 2020 und 2021 einen Beschäftigungsrückgang verzeichneten, blieb der Beschäftigungsaufbau in den IT-Berufen ungebrochen. Wenn sich die Trends der letzten Jahre weiter fortsetzen, dürfte der Beschäftigungsaufbau in IT-Berufen rasant weitergehen (+26,0 Prozent von 2021 bis 2026 – gegenüber lediglich +4,4 bzw. +3,0 Prozent in den anderen beiden Berufsgruppen). Die digitalen Elektro-Berufe befinden sich also auf einem stärkeren und stabileren Wachstumspfad als die sonstigen Digitalisierungsberufe. Dabei wird der Beschäftigungsaufbau in digitalen Elektro-Berufen stärker als in den anderen beiden Berufsgruppen vom Fachkräftemangel gebremst (vgl. Kapitel 4).

2021 gab es 712.561 Beschäftigte in digitalen Elektro-Berufen, 899.758 in IT-Berufen und 1.023.133 in sonstigen Digitalisierungsberufen. Den Fortschreibungen nach dürften die IT-Berufe sich künftig an die Spitze setzen und bis 2026 auf 1.133.620 Beschäftigte anwachsen.

Abbildung 3-4: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2026 nach Anforderungsniveaus

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

¹ Die IT-Berufe entsprechen Berufshauptgruppe 43 der KldB. Die digitalen Elektro-Berufe entsprechen allerdings nicht Berufshauptgruppe 26, sondern bilden eine Teilmenge davon. Die Sonstigen Digitalisierungsberufe verteilen sich auf verschiedene Berufshauptgruppen. Andere Studien zur Berufshauptgruppe 43 können als weiterführende Literatur zu den IT-Berufen dienen, z. B. Jansen et al., 2020.

In den Digitalisierungsberufen waren 2021 insgesamt 1.108.496 Beschäftigte (42,1 Prozent) dem Anforderungsniveau Fachkraft zuzuordnen, das üblicherweise eine Ausbildung voraussetzt. 826.645 Beschäftigte (31,4 Prozent) waren Spezialisten mit Fortbildungsabschluss, Bachelor oder ähnlicher Qualifikation und 700.311 (26,6 Prozent) Experten mit Master und vergleichbaren Abschlüssen und Erfahrungen.

Abbildung 3-4 zeigt die Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen nach Anforderungsniveaus. Es zeigt sich eine überdurchschnittlich stark steigende Beschäftigung bei Experten (+45,2 Prozent von 2013 bis 2021). Bei Spezialisten betrug das Wachstum +14,8 Prozent, bei Fachkräften +9,1 Prozent. Wenn sich die Trends der letzten Jahre weiter fortsetzen, könnte das Wachstum von 2021 bis 2026 bei Experten weitere +27,6 Prozent betragen, bei Spezialisten +8,7 Prozent und bei Fachkräften +2,8 Prozent. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der demografische Wandel in den nächsten Jahren insbesondere zum Wegfall von Fachkräften mit Ausbildung führen wird, während die beiden höheren Anforderungsniveaus von der höheren Studierneigung profitieren dürften (vgl. Geis-Thöne, 2021a).

Der Anstieg bei Experten geht im Wesentlichen auf die IT-Berufe zurück. Auffällig ist auch, dass es in IT-Berufen einen überdurchschnittlich großen Zuwachs an Fachkräften mit Berufsausbildung gab. Die Berufsausbildung in der IT wird dominiert vom Ausbildungsberuf „Fachinformatiker/in“ und seinen inzwischen vier Fachrichtungen. In den digitalen Elektro-Berufen ist das Wachstum bei Spezialisten am größten. Bei den sonstigen Digitalisierungsberufen liegen Spezialisten und Experten im Grunde gleichauf, während bei den Fachkräften sogar ein Rückgang begonnen hat und sich weiter fortsetzen dürfte.

Auf der Ebene einzelner Berufsgattungen war die Beschäftigungsentwicklung in den Digitalisierungsberufen sehr unterschiedlich. Tabelle 3-1 zeigt die jeweils zehn Digitalisierungsberufe mit dem höchsten bzw. niedrigsten voraussichtlichen Beschäftigungsaufbau von 2021 bis 2026. Die Spitzengruppe wird von den IT-Berufen dominiert. Auf dem ersten Platz stehen Spezialisten für Technische Informatik (+89,4 Prozent). Die Technische Informatik zeichnet sich durch eine erhöhte Nähe zu Hardware und Elektrotechnik aus. Sie wird beispielsweise zur Digitalisierung im Fahrzeugbau benötigt. In dieser Berufsgattung ist der Fortbildungsabschluss „staatlich geprüfte/r Techniker/in“ weit verbreitet. Auf Platz zwei liegen Experten für IT-Anwendungsberatung (+75,2 Prozent), unter die beispielsweise die IT-Consultants von Unternehmensberatungen fallen. Der gestiegene Bedarf an dieser Berufsgattung verdeutlicht, wie groß der Beratungsbedarf der Unternehmen in Bezug auf die Digitalisierung ist. Der große Beschäftigungsaufbau bei Experten für IT-Anwendungsberatung muss in Verbindung mit der Entwicklung bei Spezialisten in diesem Bereich gesehen werden, die mit -70,5 Prozent den größten Beschäftigungsrückgang verzeichneten. Dies dürfte bedeuten, dass die IT-Anwendungsberatung komplexer geworden ist und sich ein Teil der Beschäftigten entsprechend weitergebildet hat. Verrechnet man beide Anforderungsniveaus der IT-Anwendungsberatung miteinander, verbleibt ein Plus von 29,5 Prozent. Das wäre mit +43.094 Beschäftigten immer noch der zweitgrößte absolute Anstieg nach Experten für Softwareentwicklung (+83.496) und Informatik-Fachkräften (+25.875), die überwiegend die Ausbildung „Fachinformatiker/in“ absolviert haben dürften.

Der zweitgrößte Rückgang bei Spezialisten für Webadministration (-20,6 Prozent) könnte darauf zurückgehen, dass es in diesem Bereich zunehmend Automatisierungslösungen gibt, die Webadministration durch nicht-IT-Fachkräfte ermöglichen. Digitale Schlüsseltechnologien können also auch dazu beitragen, den Bedarf an Digitalisierungskompetenzen zu verringern.

Tabelle 3-1: Digitalisierungsberufe mit höchstem und niedrigstem Beschäftigungsaufbau von 2021 bis 2026

Berufsgattung	Beschäftigte 2021	Beschäftigte 2026	Veränderung 2021-2026
Techn. Informatik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	10.030	18.997	89,4 %
IT-Anwendungsberatung - Experte (Master/Diplom)	100.388	175.843	75,2 %
Medieninformatik - Experte (Master/Diplom)	928	1.461	57,4 %
Luft-/Schiffs-/Fahrzeugelekt. - Spezialist (Fortb./Bachelor)	84	131	55,3 %
Sprach-/Lit.wiss. (sonstige Spez.) - Experte (Master/Diplom)	220	338	53,5 %
Elektrotechnik - Fachkraft (Ausbildung)	40.950	62.622	52,9 %
Softwareentwicklung - Experte (Master/Diplom)	181.465	264.961	46,0 %
Wirtschaftsinformatik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	10.254	14.195	38,4 %
Geoinformatik - Experte (Master/Diplom)	1.412	1.944	37,6 %
Softwareentwicklung - Fachkraft (Ausbildung)	19.597	26.784	36,7 %
Digital- und Printmediengestaltung - Fachkraft (Ausbildung)	23.431	20.381	-13,0 %
Masch.bau-/Betriebstechnik - Spezialist (Fortb./Bachelor)	53.013	45.998	-13,2 %
Chemie- und Pharmatechnik - Experte (Master/Diplom)	13.158	11.324	-13,9 %
Bauelektrik - Fachkraft (Ausbildung)	185.753	159.683	-14,0 %
Drucktechnik - Experte (Master/Diplom)	341	290	-14,8 %
Modellbau - Fachkraft (Ausbildung)	8.013	6.805	-15,1 %
IT-Systemanalyse - Experte (Master/Diplom)	27.452	22.310	-18,7 %
Informations- und Telekomm.technik - Fachkraft (Ausb.)	111.526	88.559	-20,6 %
Webadministration - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	845	671	-20,6 %
IT-Anwendungsberatung - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	45.892	13.532	-70,5 %

Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Die Fortschreibungen auf Ebene der Einzelberufe unterliegen teilweise einer hohen Unsicherheit (Formell: Die Spanne der Fortschreibungen für verschiedene Trendlängen ist sehr groß, siehe Burstedde, 2023). Aus Tabelle 3-1 betrifft dies insbesondere die Experten für IT-Systemanalyse (Unsicherheit > 100). Bei diesen hätten frühere Fortschreibungen noch ein deutlich höheres Wachstum gesehen.

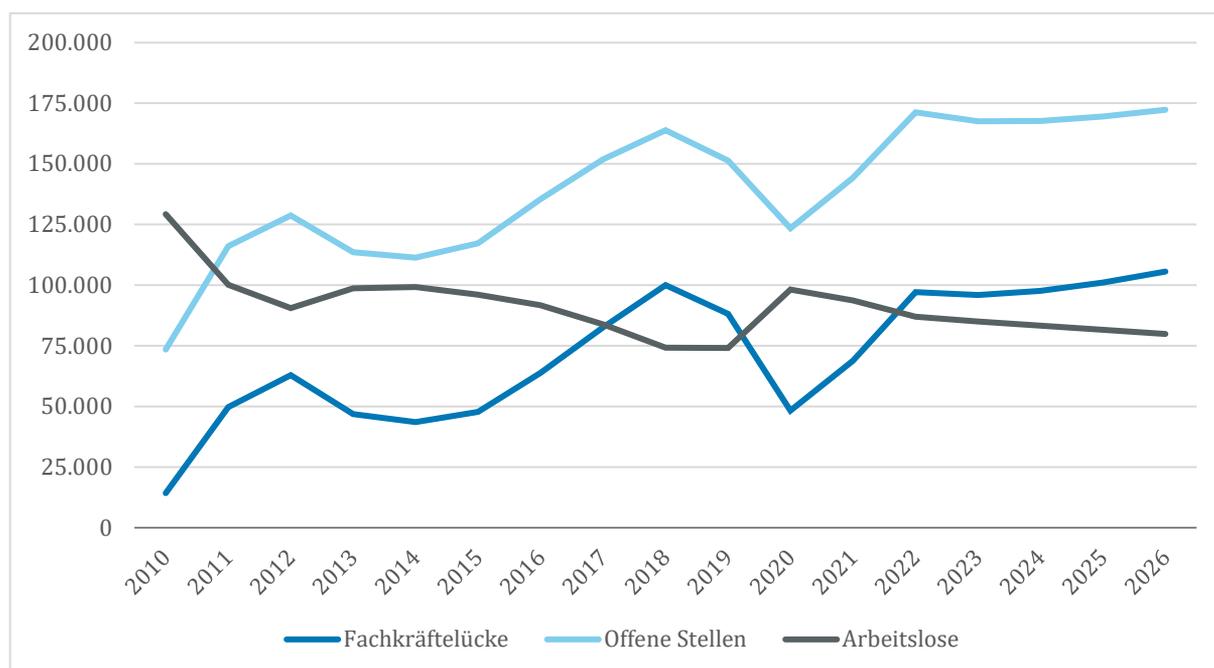
4 Fachkräftemangel in Digitalisierungsberufen

Die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen entwickelt sich deutlich dynamischer als die Beschäftigtenzahlen. Denn die Arbeitsnachfrage der Unternehmen reagiert deutlich schneller auf veränderte Beschäftigungsbedarfe und Kompetenzanforderungen als das Arbeitsangebot, das sich erst allmählich durch Qualifizierungsprozesse daran anpasst.

Die Fachkräftelücke misst die Anzahl der qualifizierten Arbeitskräfte, die in einer Region fehlen. Dabei wird angenommen, dass die Unternehmen ihre offenen Stellen zunächst mit allen passend qualifizierten Arbeitslosen besetzen, die in der jeweiligen Region vorhanden sind. Erst der darüber hinausgehende Teil der Arbeitsnachfrage wird der Fachkräftelücke zugerechnet. Der Abgleich von Arbeitsangebot und -nachfrage findet dabei auf Ebene der Berufsgattungen statt. Offene Stellen für Mechatronik-Fachkräfte werden also rechnerisch mit allen arbeitslosen Mechatronik-Fachkräften besetzt, aber nicht mit Mechatronik-Experten, die höher qualifiziert sind, oder Maschinenbau-Fachkräften, die einer anderen Fachlichkeit angehören. Die Methodik wird im Detail beschrieben in Burstedde et al. (2020). Die Fachkräftelücke beträgt mindestens null und jeder Wert größer null indiziert einen Fachkräfteengpass.

Abbildung 4-1: Offene Stellen, Arbeitslose und Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen von 2010 bis 2026

Fachkräftelücke = Offene Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose



Hinweis: Die Fachkräftelücke gleicht Angebot und Nachfrage auf Ebene der Berufsgattungen ab, hier für ganz Deutschland.

Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Die Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen hat seit 2010 mehrere Phasen durchlaufen, die sich grob in drei Wellen einteilen lassen (Abbildung 4-1):

- 2010 gab es in Digitalisierungsberufen noch relativ viele Arbeitslose und wenige offene Stellen. Es gab damals kaum Fachkräfteengpässe in Digitalisierungsberufen. Dies änderte sich bis 2012 rapide, als 62.918 Arbeitskräfte mit Digitalisierungskompetenzen fehlten. Nach diesem

Zwischenhoch entspannte sich die Fachkräftesituation aus Sicht der Unternehmen wieder etwas. Bis 2014 ging die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen auf etwa 43.519 zurück.

- 2014 begann die zweite Einstellungswelle mit einem allmählichen Anstieg, der sich 2016 deutlich beschleunigte. 2018 gab es schließlich 163.892 offene Stellen in Digitalisierungsberufen. Die Anzahl der Arbeitslosen in Digitalisierungsberufen hatte sich gegenüber Anfang 2010 von 129.262 auf ca. 74.239 fast halbiert. In der Folge fehlten 99.973 Personen mit Digitalisierungskompetenzen in Deutschland² – der bisherige Höchststand. 2019 schwächte sich das Wirtschaftswachstum ab und in den Digitalisierungsberufen ging die Zahl der offenen Stellen zurück, ohne dass es zusätzliche Arbeitslose gab. 2020 erfasste dann die Corona-Pandemie den deutschen Arbeitsmarkt und in Digitalisierungsberufen ging die Zahl der offenen Stellen weiter zurück bis auf 123.483, während die Anzahl der Arbeitslosen mit Digitalisierungskompetenzen auf 92.207 stieg. Die Fachkräftelücke verringerte sich auf 48.258 – eine Halbierung binnen zwei Jahren.
- 2021 setzte eine Erholung ein und die dritte Einstellungswelle begann. Die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen stieg wieder auf 68.875. Laut den Fortschreibungen dürfte die Fachkräftelücke bald wieder das Vorkrisenniveau erreichen.³ Bis 2026 steigt sie bis auf 105.599.

Die Fachkräftesituation in den Digitalisierungsberufen ist seit Beginn der ersten Einstellungswelle immer angespannter gewesen als im Durchschnitt aller Berufe (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** im Anhang). Grundsätzlich folgt die Entwicklung jedoch den gleichen Trends. Der Anteil der offenen Stellen, die rein rechnerisch nicht besetzt werden können (Stellenüberhangsquote), betrug 2021 in den Digitalisierungsberufen 47,7 Prozent. Das heißt, für etwa jede zweite offene Stelle gab es deutschlandweit keine passend qualifizierten Arbeitslosen. Wahrscheinlich wird die Rekrutierung noch schwieriger: Bis 2026 könnte die Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen auf 61,3 Prozent ansteigen. Die Unternehmen brauchen also deutlich mehr Digitalisierungskompetenzen, als der deutsche Arbeitsmarkt bereitstellt.

Abbildung 4-2 zeigt die unterschiedliche Entwicklung der Fachkräftesituation in Ost- und Westdeutschland. Da sich die Fachkräftelücke nicht als absolutes Maß für einen Vergleich unterschiedlich großer Arbeitsmärkte eignet, wird das relative Maß der Stellenüberhangsquote verwendet: der Anteil der offenen Stellen, für den es keine passend qualifizierten Arbeitslosen gibt, an allen offenen Stellen. Demnach war die Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen bis 2019 in Westdeutschland deutlich angespannter als in Ostdeutschland. Dies wird sich künftig voraussichtlich umkehren. In Westdeutschland wird sich die Stellenüberhangsquote bis 2026 dem Allzeithoch von 2018 annähern, in Ostdeutschland hingegen von Rekord zu Rekord eilen – auf ein bisher auch im Westen unbekanntes Maß. 2026 könnte es in Ostdeutschland für fast 70 Prozent aller offenen Stellen in Digitali-

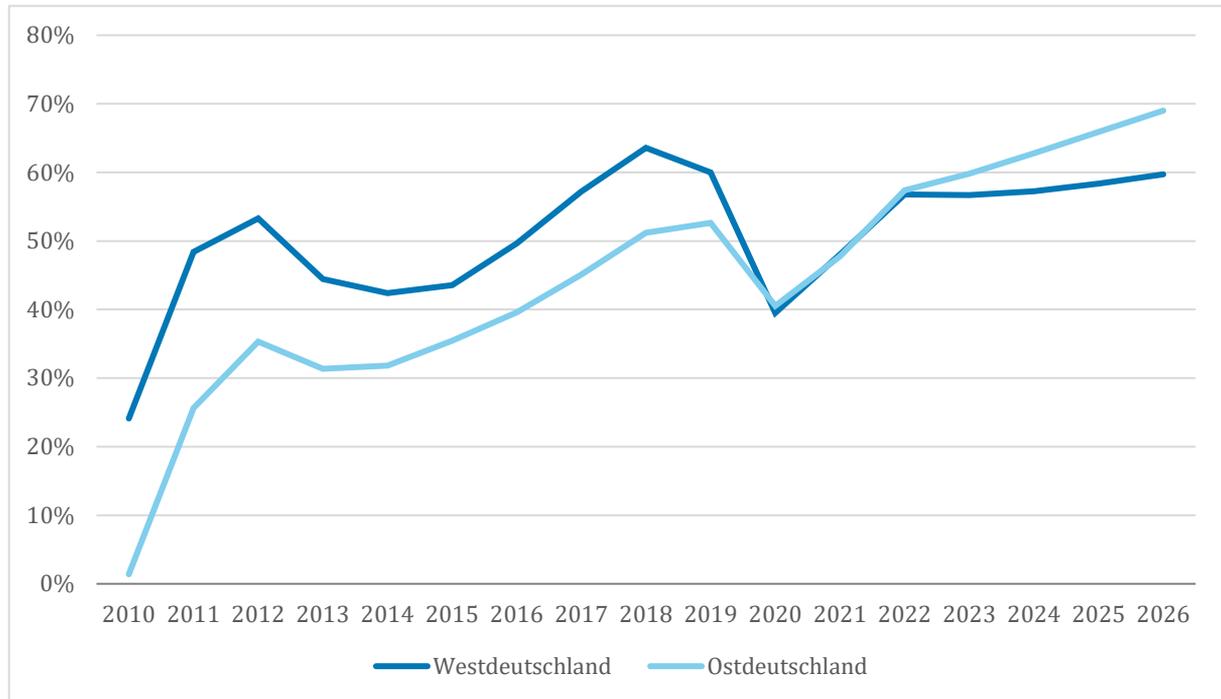
² Die Fachkräftelücke ist größer als die einfache Differenz von offenen Stellen und Arbeitslosen auf Aggregatsebene, weil es auf Ebene der Berufsgattungen noch fachliche Passungsprobleme gibt (Mismatch).

³ Die Fortschreibungen verlängern im Wesentlichen die langfristigen Trends, die sich aus Jahresdaten bis Ende 2021 ergeben. Die neusten Entwicklungen sind deshalb noch nicht berücksichtigt. Für die Fachkräftelücke liegen aktuellere Monatsdaten vor, die derzeit nicht in die Fortschreibungen einfließen. Im zweiten Quartal 2022 erreichte die Fachkräftelücke einen neuen Höchststand, ein Quartal später, als in der Vorgängerstudie von Burstedde (2021) vermutet. Seit dem Höhepunkt von 120.577 im Juni ist die Fachkräftelücke leicht rückläufig und lag im Oktober bei 118.847. Von Januar bis Oktober 2022 betrug die Fachkräftelücke im Mittel 113.813. Die Fortschreibung von 97.111 für 2022 wird also voraussichtlich noch übertroffen, wenn die letzten beiden Monate des Jahres nicht extrem schlecht werden. Zum jetzigen Zeitpunkt kann noch niemand sagen, ob eine erhöhte Fachkräftelücke 2022 eine nachhaltige Trendänderung oder eine kurzfristige Übertreibung ist. Ziel der Fortschreibungen ist nicht, eine gute Prognose für das Folgejahr abzugeben, sondern plausible Werte für fünf Jahre in der Zukunft zu berechnen.

sierungsberufen keine passend qualifizierten Arbeitskräfte mehr geben, während es in Westdeutschland knapp 60 Prozent wären. Der Beschäftigungsaufbau in Digitalisierungsberufen würde dadurch deutlich erschwert.

Abbildung 4-2: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2026 für Ost- und Westdeutschland

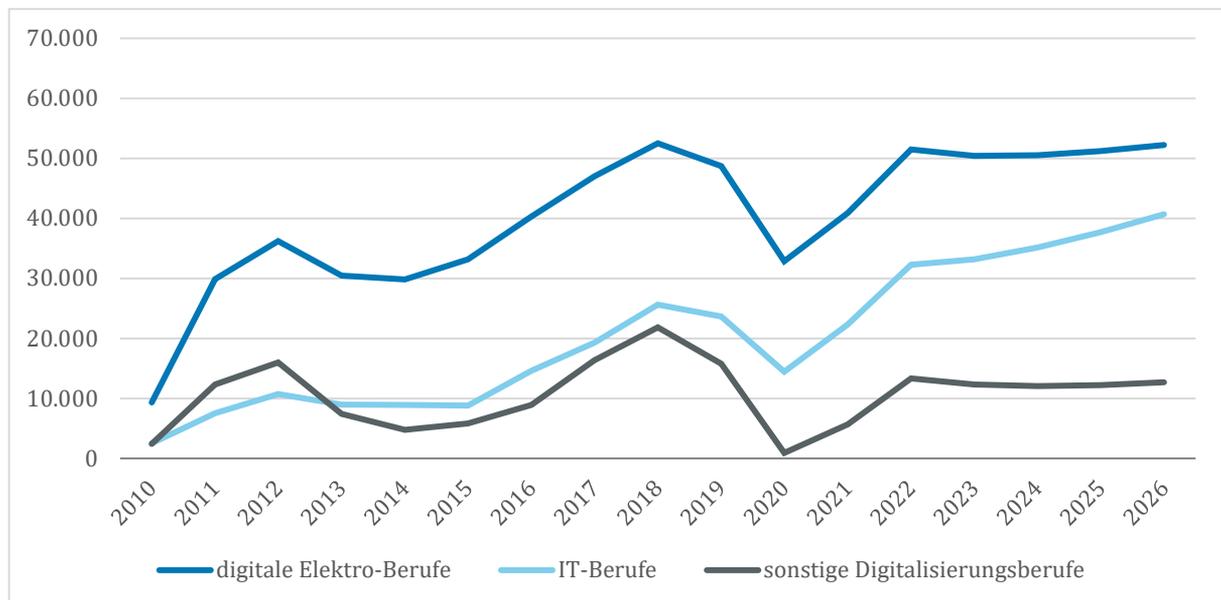
Anteil der offenen Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose an allen offenen Stellen, in Prozent



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Abbildung 4-3: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2026 nach Berufsgruppe

Offene Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose



Hinweis: Die Fachkräftelücke gleicht Angebot und Nachfrage auf Ebene der Berufsgattungen ab, hier für ganz Deutschland.

Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

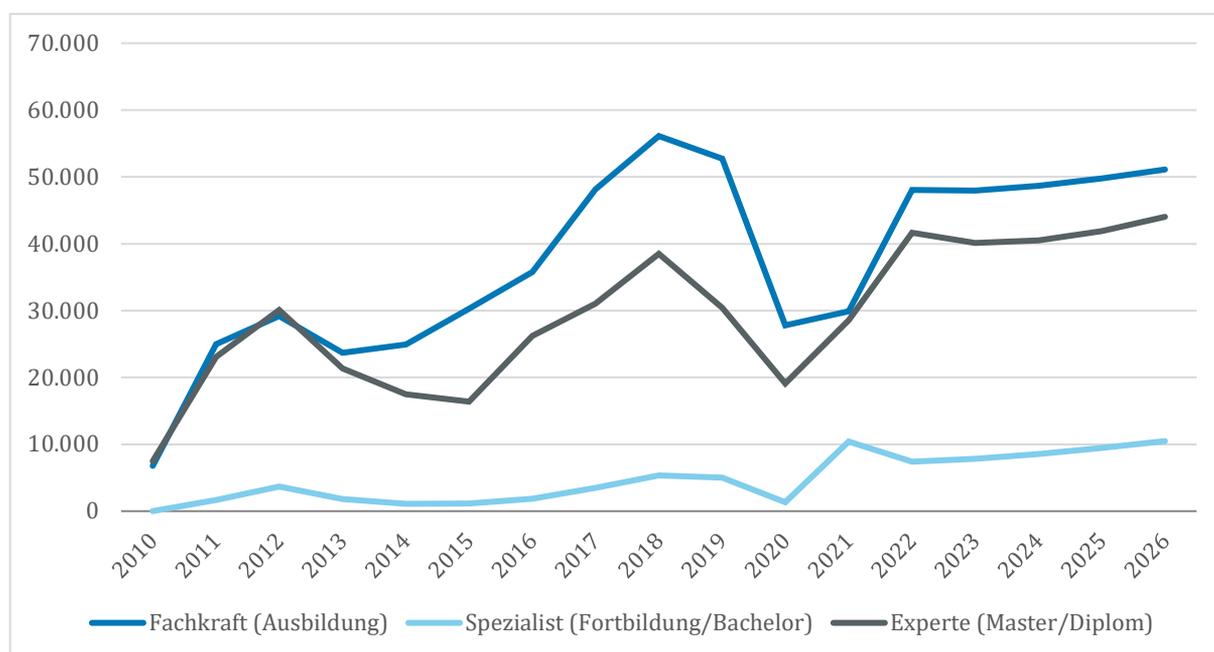
Abbildung 4-3 stellt die Entwicklung der Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen nach Berufsgruppen dar. An digitalen Elektronik-Kompetenzen mangelte es seit 2010 stets am meisten und voraussichtlich auch in Zukunft. Die Fachkräftelücke in digitalen Elektro-Berufen dürfte schon bald auf ihr Allzeithoch zurückkehren und dort verbleiben. 2026 würden dann 52.214 Personen fehlen. In IT-Berufen hingegen steigt die Fachkräftelücke bis 2026 deutlich über das bisherige Allzeithoch und könnte sich 2026 auf 40.684 fehlende Personen belaufen. In sonstigen Digitalisierungsberufen weisen die bisherigen Trends auf eine Stabilisierung unterhalb des bisherigen Allzeithochs: Die Fachkräftelücke läuft etwa seitwärts bis auf 12.700 im Jahr 2026.

Ein ähnliches Bild zeigt die Stellenüberhangsquote (Abbildung A 2 im Anhang). Hier sind deutliche Unterschiede zwischen den drei Berufsgruppen zu beobachten. In den digitalen Elektroberufen gibt es die größten Schwierigkeiten, qualifizierte Arbeitskräfte zu finden: Die Stellenüberhangsquote könnte bis 2026 auf 75,4 Prozent steigen – nahe des Allzeithochs von 75,7 Prozent 2018. Rein rechnerisch fehlen in den digitalen Elektro-Berufen dann also drei von vier qualifizierten Arbeitskräften, die die Unternehmen eigentlich zusätzlich bräuchten. In den IT-Berufen fällt die Rekrutierung zwar weniger schwer, aber keineswegs leicht: Die Stellenüberhangsquote könnte hier bis 2026 auf 61,2 Prozent steigen. Zwar ist die Stellenüberhangsquote in den digitalen Elektro-Berufen höher, in den IT-Berufen wird sie jedoch künftig schneller steigen. In den sonstigen Digitalisierungsberufen wird die Stellenüberhangsquote von 2021 bis 2026 von 16 auf 35 Prozent steigen.

Wenn keine Arbeitskräfte verfügbar sind, kann auch keine Beschäftigung aufgebaut werden. Der geringe Beschäftigungsaufbau bei digitalen Elektro-Berufen (vgl. Abbildung 3-3) könnte also auch dadurch begründet sein, dass die Unternehmen nicht genügend neue Arbeitskräfte finden konnten. Dafür spricht auch, dass in den digitalen Elektro-Berufen der Beschäftigungsaufbau dort am größten war, wo der Fachkräftemangel am kleinsten war: Von 2010 bis 2021 war die Stellenüberhangsquote bei Spezialisten am niedrigsten und dort fand auch der größte Beschäftigungsaufbau statt (ohne Abbildung, vgl. Burstedde, 2021).

Abbildung 4-4: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2021 nach Anforderungsniveaus

Offene Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose



Hinweis: Die Fachkräftelücke gleicht Angebot und Nachfrage auf Ebene der Berufsgattungen ab, hier für ganz Deutschland.

Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Eine Betrachtung der Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen nach Anforderungsniveau offenbart, dass die meisten digital-kompetenten Arbeitskräfte auf Fachkraft-Niveau fehlen – also mit Berufsausbildung (Abbildung 4-4). Bis 2026 könnten hier 51.086 Personen fehlen. Bei Experten mit Master und vergleichbarer Qualifikation sind es mit 44.033 etwas weniger. Bei Spezialisten mit Fortbildung oder Bachelor wäre die Fachkräftelücke mit 10.480 vergleichsweise klein. Dies könnte daran liegen, dass fast die Hälfte der Studierenden nach dem Bachelor keinen Master-Abschluss macht.⁴ Damit hat sich das Arbeitsangebot an Spezialisten deutlich erhöht. Es bleibt offen, welche Abschlüsse in Zukunft die gefragtesten sein werden. Aus demografischer Sicht spricht viel dafür, dass Fachkräfte mit Ausbildung in Zukunft besonders rar sein werden, da sich ihr Angebot mit dem Renteneintritt der Babyboomer am stärksten verringern wird (vgl. Geis-Thöne, 2021a).

Tabelle 4-1: Top 20 Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen⁵

Berufsgattung	Fachkräfte- lücke 2021	Fachkräfte- lücke 2026	Veränderung 2021-2026
Bauelektrik - Fachkraft (Ausbildung)	14.760	16.341	10,7 %
Informatik - Experte (Master/Diplom)	10.407	15.052	44,6 %
Elektrische Betriebstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	2.016	10.501	420,8 %
Elektrotechnik - Experte (Master/Diplom)	6.573	8.750	33,1 %
Softwareentwicklung - Experte (Master/Diplom)	4.541	6.921	52,4 %
Mechatronik - Fachkraft (Ausbildung)	5.057	6.110	20,8 %
Maschinenbau- und Betriebstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	3.136	6.087	94,1 %
Wirtschaftsinformatik - Experte (Master/Diplom)	3.055	4.562	49,3 %
Informatik - Fachkraft (Ausbildung)	1.177	3.732	217,2 %
IT-Systemadministration - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	861	3.447	300,4 %
Technische Zeichner/innen - Fachkraft (Ausbildung)	492	2.319	371,1 %
IT-Anwendungsberatung - Experte (Master/Diplom)	739	2.299	211,0 %
Techn. Produktionsplanung/-steuerung - Experte (MA/Dipl.)	786	1.904	142,1 %
Bauelektrik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	6.851	1.838	-73,2 %
Elektrotechnik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	1.203	1.830	52,2 %
Automatisierungstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	1.437	1.721	19,7 %
Elektrotechnik - Fachkraft (Ausbildung)	1.291	1.523	18,0 %
Vermessungstechnik - Experte (Master/Diplom)	895	1.348	50,6 %
Informations- und Telekomm.technik - Fachkraft (Ausb.)	265	1.265	377,7 %
IT-Koordination - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	487	829	70,0 %

Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Bei den Digitalisierungsberufen mit der größten Fachkräftelücke (Tabelle 4-1) könnte es in den nächsten Jahren etwas Bewegung geben. Tendenziell wird die Fachkräftelücke in den heutigen Engpassberufen noch weiter steigen. Besonders stark trifft dies auf vier Ausbildungsberufe und einen Fortbildungsberuf zu, in denen sich der Fachkräftemangel mehr als verdoppeln wird. Am größten

⁴ Dies ergibt sich aus dem Verhältnis der bestandenen Master-Prüfungen zu den bestandenen Bachelor-Prüfungen zwei Jahre zuvor: Von 2011 bis 2020 schwankte das Verhältnis von 51 bis 58 Prozent (Destatis, 2021; eigene Berechnungen). Dies ist kein perfektes Maß, darf jedoch als Approximation gelten.

⁵ Korrektur: In der Vorgängerstudie Burstedde (2021) bezogen sich die Daten in dieser Tabelle auf den September 2021 und nicht wie dort angegeben auf den Jahresdurchschnitt vom 01.07.2020 bis 30.06.2021. Da die zweite Jahreshälfte 2021 von großen Fachkräfteengpässen geprägt war, sind die Werte aus der Vorgängerstudie zumeist höher als die hier angegebenen Werte für den Jahresdurchschnitt 2021.

könnte der Anstieg bei Fachkräften für elektrische Betriebstechnik sein. Diese Berufsgattung beinhaltet den Ausbildungsberuf „Elektroniker/in für Betriebstechnik“. Er erfordert Kompetenzen für die Einrichtung von Steuerungen automatisierbarer Systeme, das Programmieren speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und die Installation von IT-Systemen. Diese Tätigkeiten sind für eine Digitalisierung der Industrie unerlässlich, die Fachkräfteversorgung dürfte damit noch angespannter werden: Die Fachkräftelücke in dieser Berufsgattung läuft mit den gegenwärtigen Trends auf eine Verfünffachung von 2.016 im Jahr 2021 auf 10.501 im Jahr 2026 hinaus.

Eine Entspannung bei den Top-20-Engpassberufen scheint es nur bei Bauelektrik-Spezialisten zu geben. Diese Entwicklung muss jedoch gemeinsam mit den Bauelektrik-Fachkräften betrachtet werden. Die Divergenz dürfte in diesem speziellen Fall im Wesentlichen auf Inkonsistenzen in der Datengrundlage zurückzuführen sein, da die Bundesagentur für Arbeit in den Jahren 2021 und 2022 einige Einzelberufe zwischen diesen Berufsgattungen hin- und hergeschoben hat (vgl. Burstedde, 2023). Betrachtet man beide Anforderungsniveaus gemeinsam, entspannt sich die Fachkräftesituation in diesem Fachbereich zwar leicht (-15,9 Prozent), in absoluten Zahlen fehlen in der Bauelektrik jedoch weiterhin die meisten Personen innerhalb der Digitalisierungsberufe. Ohne Bauelektrik werden keine Datenleitungen, Smart-Home-Systeme, Wallboxen oder Photovoltaik-Anlagen installiert. Für die digitale und grüne Transformation sind sie unerlässlich.

Die Fortschreibungen auf Ebene der Einzelberufe unterliegen teilweise einer hohen Unsicherheit (Formell: Die Spanne der Fortschreibungen für verschiedene Trendlängen ist sehr groß, siehe Burstedde, 2023). Aus Tabelle 4-1 betrifft dies insbesondere auf dem Anforderungsniveau Fachkraft die Berufsuntergruppen Bauelektrik, Mechatronik, Maschinenbau, Automatisierungs- und Elektrotechnik (Unsicherheit > 300). Bei diesen lag das Wachstum der Fachkräftelücke zuletzt deutlich unterhalb des langfristigen Trends. Inwiefern dies eine Trendwende oder ein Zwischentief bedeutet, werden zukünftige Daten zeigen.

5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Insgesamt fragen die Unternehmen in Deutschland deutlich mehr Arbeitskräfte in Digitalisierungsberufen nach, als der hiesige Arbeitsmarkt hergibt. Der Fachkräftemangel in vielen Berufen und Regionen bremst den Beschäftigungsaufbau. Dies betrifft insbesondere die digitalen Elektro-Berufe. Gleichwohl ist die Fachkräftesituation in den einzelnen Digitalisierungsberufen sehr unterschiedlich und die Gründe für einen Mangel an Fachkräften sind vielfältig.

Der Fachkräftemangel hat sich in den letzten Jahren deutlich ausgeweitet – auch über die Digitalisierungsberufe hinaus (Malin et al., 2019, 8f). Aus demografischen Gründen ist mit einer Fortsetzung dieses Trends zu rechnen, insbesondere für Fachkräfte mit Berufsausbildung (Geis-Thöne, 2021a). Die Corona-Pandemie hat den Fachkräftemangel nur kurzfristig verringert. Die Fachkräftelücke (in allen Berufen) lag schon im August 2021 wieder über Vorkrisenniveau (Hickmann / Malin, 2021) und erreichte im Juni 2022 ein neues Allzeithoch (Köhne-Finster / Malin, 2022). Auch in den Digitalisierungsberufen dürfte das Vorkrisenniveau schon 2022 wieder weitgehend erreicht worden sein.

Da der Fachkräftemangel immer mehr Berufe und Regionen betrifft, bedarf es stärker solcher Maßnahmen, die das Fachkräftepotenzial insgesamt erhöhen. Sonst gerät die Arbeitsmarktpolitik in ein Nullsummenspiel, in dem Beschäftigungsgewinne eines Unternehmens oder einer Branche zunehmend zu Lasten eines anderen Unternehmens oder einer anderen Branche gehen und Kompetenzverschiebungen zu Lasten anderer Mangelberufe geschehen. Die inländischen und ausländischen Fachkräftepotenziale müssen also insgesamt stärker aktiviert und für die Mangelberufe erschlossen werden.

- **Berufsorientierung:** Jeder Schulabgänger sollte gut informiert eine Berufswahl treffen können, die zu seinen individuellen Fähigkeiten und Neigungen passt und ihm zugleich gute Chancen am Arbeitsmarkt eröffnet. Die Berufswahl ist jedoch häufig verengt auf Berufe, die aus dem sozialen Umfeld bekannt sind und den elterlichen Erwartungen sowie Geschlechterklischees entsprechen (vgl. Mischler / Ulrich, 2018; Buchmann / Kriesi, 2012). Um bisherige Geschlechterstereotype aufzubrechen, sind Maßnahmen über den Girls' und Boys' Day hinaus erforderlich. Aktuell wählen noch zu viele junge Menschen Berufe, die unterdurchschnittlich chancenreich, wertschöpfend und zukunftsfähig sind. Die Berufsorientierung in Deutschland sollte deshalb weiterentwickelt werden. Es sollte einen standardisierten Prozess geben, der über eine Vielzahl von Berufen – und dabei auch weniger bekannte Mangelberufe – aufklärt und das praktische Ausprobieren in Form von längeren Praktika beinhaltet. Menschen lernen am besten durch Erfahrung und selbstständiges Ausprobieren, welche Tätigkeiten ihnen wirklich Freude bereiten und zu ihren Talenten passen. Bisher ist die Qualität von Berufsorientierungsmaßnahmen und deren Nutzung bei Jugendlichen sehr unterschiedlich ausgeprägt. Zudem sind neue digitale Wege in der Berufsorientierung noch nicht ausreichend erschlossen und zielgruppengerecht aufbereitet (Schöpp et al., 2021). Insbesondere für die digitalen Elektro-Berufe müssen mehr junge Menschen begeistert werden.
- **Berufliche Bildung im digitalen Wandel:** Die Digitalisierung erfordert eine Anpassung der beruflichen Bildung an die erhöhte Dynamik (Klös et al., 2021). Lernende sollten stärker selbstständig lernen, Lehrende mehr coachen, Lehrinhalte digitaler und häufiger auf Plattformen geteilt werden. Die Berufsschulen brauchen eine moderne Ausstattung, zeitgemäß qualifiziertes Personal und mehr Flexibilität. Für eine ausreichende Versorgung mit Lehrkräften sollten die Studierendenzahlen für gewerblich-technische Berufsschullehrkräfte stark steigen (Klemm, 2018). Die Hochschulen sollten mehr in die berufliche Bildung eingebunden werden. Qualifikationsprofile sollten flexibler werden, etwa indem fundiertes Grundlagenwissen modular um aktuelles Spezialwissen erweitert werden kann – und zwar lebenslang. Digitale Lernmedien lassen sich dabei besonders gut in den Arbeitsalltag integrieren (Klös et al., 2020).
- **Umschulungen und Teilqualifikationen:** Arbeitslose aller Qualifikationsniveaus, deren Qualifikationen veraltet oder nicht mehr gefragt sind, sollten vermehrt auf Mangelberufe umgeschult werden, auch wenn dies mit längeren Qualifizierungszeiten einhergeht (vgl. Dauth / Lang, 2017). Die Qualifizierung sollte dabei möglichst praxisnah und qualitätsorientiert erfolgen und laufend evaluiert werden, um die Effekte auf den tatsächlichen Vermittlungserfolg in nachhaltige Beschäftigung zu messen und die Maßnahmen laufend zu verbessern. Neben der umfangreichen Umschulung bietet es sich für viele Tätigkeiten zudem an, Teilqualifizierungen zu fördern, um Quereinsteiger mit beruflicher Qualifikation aus anderen Branchen für Digitalisierungsberufe fit zu machen.
- **Zuverlässige Betreuungsinfrastruktur:** Eltern arbeiten häufig weniger als sie gerne würden, weil es ihnen an ausreichender Kinderbetreuung mangelt – dies trifft insbesondere auf Frauen zu (Geis-Thöne, 2021b). Parallel erfordert die absehbar steigende Anzahl von Pflegebedürftigen einen Ausbau der Pflegekapazitäten, damit die Kinder der Babyboomer-Generation ihre gewünschten Arbeitszeiten realisieren können. Der weitere Ausbau der Betreuungs- und Pflegeinfrastruktur ist daher eine wichtige Stellschraube, um einer Vielzahl von gut ausgebildeten Arbeitskräften eine Beibehaltung oder Ausweitung ihrer Arbeitszeit zu ermöglichen. Die Arbeitsbedingungen in Erziehung und Pflege müssen dabei so gut sein, dass die Beschäftigten in diesen Bereichen dauerhaft in ihrem Berufsfeld bleiben wollen und können und ausreichend Fachkräftenachwuchs attrahiert wird.

- **Erhöhung des Arbeitsvolumens:** Teilzeit und flexible Arbeitszeiten ermöglichen mehr Menschen eine Teilnahme am Erwerbsleben und werden insbesondere von Frauen und Älteren genutzt (Burstedde et al., 2017, 22-24). Beispielsweise ermöglicht das Homeoffice vielen Beschäftigten eine Ausweitung der individuellen Wochenarbeitszeit (Bonin et al., 2020, 117). Hüther et al. (2021) weisen zudem auf die Potenziale einer Reduzierung von Urlaubs- und Feiertagen hin, die das Arbeitsvolumen kurzfristig deutlich erhöhen könnte. 2019 arbeiteten Erwerbstätige in Schweden etwa sieben Tage mehr im Jahr als Deutsche, in der Schweiz waren es sogar beinahe zehn Tage.
- **Mehr qualifizierte Zuwanderung:** Drittstaatsangehörige („EU-Ausländer“) sollen künftig seltener eine Anerkennung eines gleichwertigen Berufsabschlusses benötigen, um in Deutschland eine Beschäftigung aufnehmen zu dürfen (BMAS, 2022). Der „zentrale Weg“ für nicht-akademische Fachkräfte bleibt jedoch die berufliche Anerkennung. Diese soll künftig schneller, digitaler und zentralisierter sein. Dies ist sehr zu begrüßen, setzt aber eine ausreichende Ressourcenausstattung voraus – insbesondere personell. Was außerdem noch zu wenig thematisiert wird, sind kulturelle Aspekte: Es braucht eine größere Serviceorientierung sowie Offenheit für Englisch und andere Fremdsprachen in Betrieben und Ämtern sowie eine noch bessere Willkommenskultur in der breiten Bevölkerung. Denn „Wohlfühlfaktoren“ sind ebenfalls wichtig, damit nachhaltig mehr Fachkräfte kommen und bleiben.

Literatur

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021a, Klassifikation der Berufe 2010, <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/KldB2010-Fassung2020-Nav.html> [29.12. 2022].

BMAS – Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2022, Eckpunkte zur Fachkräfteeinwanderung aus Drittstaaten, https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Pressemitteilungen/2022/eckpunkte-fachkraefteeinwanderung-drittstaaten.pdf?__blob=publicationFile&v=5 [29.12.2022].

Bonin, Holger / Eichhorst, Werner / Kaczynska, Jennifer / Kümmerling, Angelika / Rinne, Ulf / Scholten, Annika / Steffes, Susanne, 2020, Verbreitung und Auswirkungen von mobiler Arbeit und Homeoffice – Kurzexpertise, Forschungsbericht, Nr. 549, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS), https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-549-pdf-verbreitung-auswirkung-mobiles-arbeiten.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [29.12.2022].

Buchmann, Marlis / Kriesi, Irene, 2012, Geschlechtstypische Berufswahl: Begabungszuschreibungen, Aspirationen und Institutionen, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 64. Jg., Sonderheft 52 – 2012, Soziologische Bildungsforschung – eine kritische Bestandsaufnahme, S. 256–280.

Burstedde, Alexander, 2023, Die IW-Arbeitsmarktfortschreibung. Wo stehen Beschäftigung und Fachkräftemangel in fünf Jahren? Ein Methodenbericht, IW-Report, im Erscheinen.

Burstedde, Alexander, 2021, Kompetenzbarometer – Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen – Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel, https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-kompetenzbarometer-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [29.12.2022].

Burstedde, Alexander, 2020, Kompetenzbarometer – Digitalisierungsberufe in Deutschland: Definition, Methodik und Abgrenzung, <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-kompetenzbarometer.pdf> [29.12.2022].

Burstedde, Alexander / Flake, Regina / Jansen, Anika / Malin, Lydia / Risius, Paula / Seyda, Susanne / Schirner, Sebastian / Werner, Dirk, 2020, Die Messung des Fachkräftemangels, IW-Report, Nr. 59, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Messung_des_Fachkraeftemangels.pdf [29.12.2022].

Burstedde, Alexander / Malin, Lydia / Risius, Paula, 2017, Fachkräfteengpässe in Unternehmen - Rezepte gegen den Fachkräftemangel: Internationale Fachkräfte, ältere Beschäftigte und Frauen finden und binden, KOFA-Studie, Nr. 4, <https://www.kofa.de/daten-und-fakten/studien/rezepte-gegen-den-fachkraeftemangel/> [29.12.2022].

Dauth, Christine / Lang, Julia, 2017, Geförderte Weiterbildung Arbeitsloser – Qualifizierung in der Altenpflege verbessert die Beschäftigungschancen, <https://doku.iab.de/kurzber/2017/kb1917.pdf> [29.12.2022].

Destatis, 2021, Genesis-Tabelle 21321-0004 – Prüfungen an Hochschulen: Deutschland, Jahre, Nationalität, Geschlecht, Prüfungsergebnis, Abgelegte Abschlussprüfung, <https://www-genesis.destatis.de> [29.12.2022].

Eurostat, 2021, Saisonbereinigung, <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/research-methodology/seasonal-adjustment> [29.12.2022].

Geis-Thöne, Wido, 2021a, Mögliche Entwicklungen des Fachkräfteangebots bis zum Jahr 2040, IW-Report, Nr. 11, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report_2021-Fachkraefteangebot-2040.pdf [29.12.2022].

Geis, Thöne, Wido, 2021b, Mütter haben unterschiedliche Erwerbswünsche und erwerbsbezogene Normen, IW-Report, Nr. 28, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report_2021-Erwerbssw%C3%BCnsche_von_M%C3%BCtern.pdf [29.12.2022].

Hickmann, Helen / Malin, Lydia, 2021, Fachkräftereport September 2021 – Der Fachkräftemangel nimmt wieder zu, KOFA-Kompakt, Nr. 9, Gutachten im Rahmen des Projekts „Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/KOFA_Kompakt/Fachkraeftereport_September2021.pdf [29.12.2022].

Hochschule Anhalt, 2021, Studienangebot, <https://www.hs-anhalt.de/nc/studieren/orientierung/studienangebot.html> [29.12.2022].

Hüther, Michael / Jung, Markos / Obst, Thomas, 2021, Arbeitskräftepotenziale der deutschen Wirtschaft – Chancen für Wachstum und Konsolidierung, IW-Policy Paper, Nr. 10, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/policy_papers/PDF/2021/IW-Policy-Paper_2021-Arbeitskr%C3%A4ftepotenziale-neu.pdf [29.12.2022].

Jansen, Anika / Regina Flake / Sebastian Schirner, 2020, Die Fachkräftesituation in IT-Berufen und Potentiale der Zuwanderung, KOFA-Studie, Nr. 4, Gutachten im Rahmen des Projekts „Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/IT-Fachkraefte_2020_04.pdf [29.12.2022].

Klemm, Klaus 2018, Dringend gesucht: Berufsschullehrer – Die Entwicklung des Einstellungsbedarfs in den beruflichen Schulen in Deutschland zwischen 2016 und 2035, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/LL_Berufsschullehrerbedarf.pdf [29.12.2022].

Klös, Hans-Peter / Neuburger, Rahild / Sattelberger, Thomas / Werner, Dirk, 2021, Geschäftsmodelle und berufliche Bildung im digitalen Wandel, IW-Policy Paper, Nr. 9, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/policy_papers/PDF/2021/IW-Policy-Paper_2021-IW-MINT-MK-Gesch%C3%A4ftsmodelle-berufliche-Bildung.pdf [29.12.2022].

Klös, Hans-Peter / Seyda, Susanne / Werner, Dirk, 2020, Berufliche Qualifizierung und Digitalisierung, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Berufliche_Qualifizierung.pdf [29.12.2022].

Köhne-Finster, Sabine / Malin, Lydia, 2022, Fachkräftereport September 2022 – Fachkräftelücke geht im dritten Quartal leicht zurück, KOFA-Kompakt, Nr. 7, https://www.kofa.de/media/Publikationen/KOFA_Kompakt/Fachkraeftereport_September2022.pdf [29.12.2022].

Malin, Lydia / Jansen, Anika / Seyda, Susanne / Flake, Regina, 2019, Fachkräfteengpässe in Unternehmen – Fachkräftesicherung in Deutschland – diese Potenziale gibt es noch, KOFA-Studie, Nr. 2, Gutachten im Rahmen des Projekts „Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Fachkraefteengpaesse_2019_2.pdf [29.12.2022].

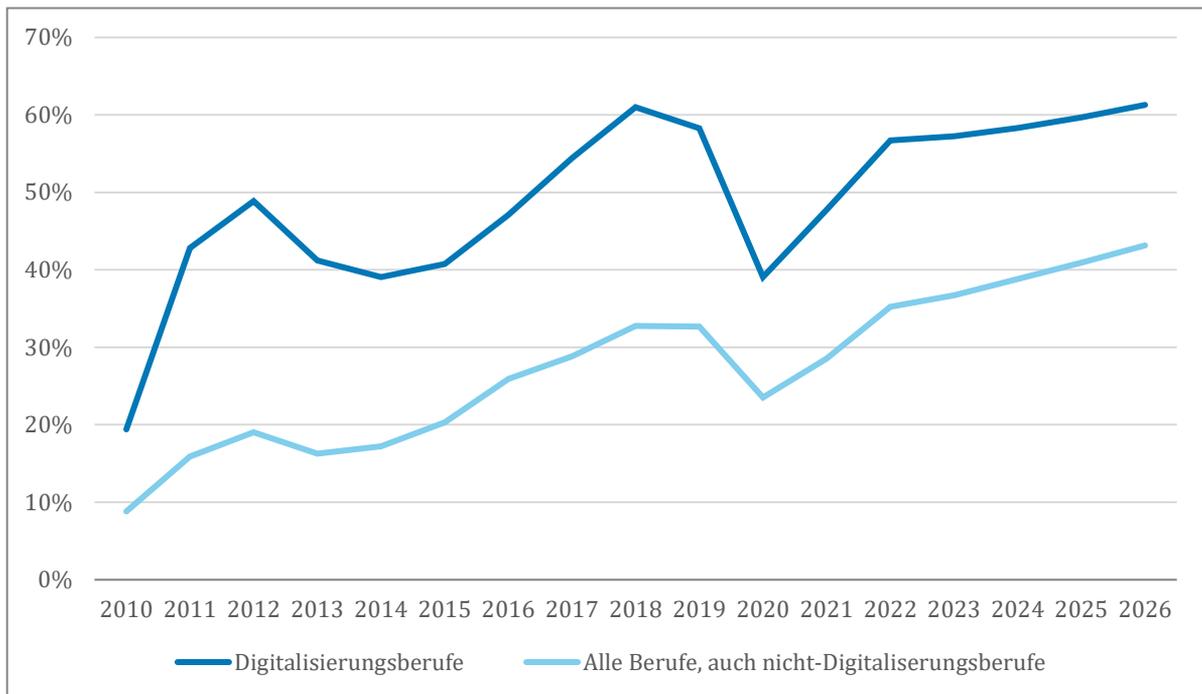
Mischler, Till / Ulrich, Joachim Gerd, 2018, Was eine Berufsausbildung im Handwerk attraktiv macht. Ergebnisse einer Befragung von Jugendlichen. In: BIBB REPORT, 5/2018.

Schöpp, Miriam / Risius, Paula / Martin, Valeska / Jansen, Anika, 2021, Neue (digitale) Wege in der Berufsorientierung, KOFA-Studie, Nr. 2, Gutachten im Rahmen des Projekts „Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Digitale_Berufsorientierung_2_2021.pdf [29.12.2022].

Anhang

Abbildung A 1: Stellenüberhangsquote 2010 bis 2026 in allen Berufen sowie Digitalisierungsberufen

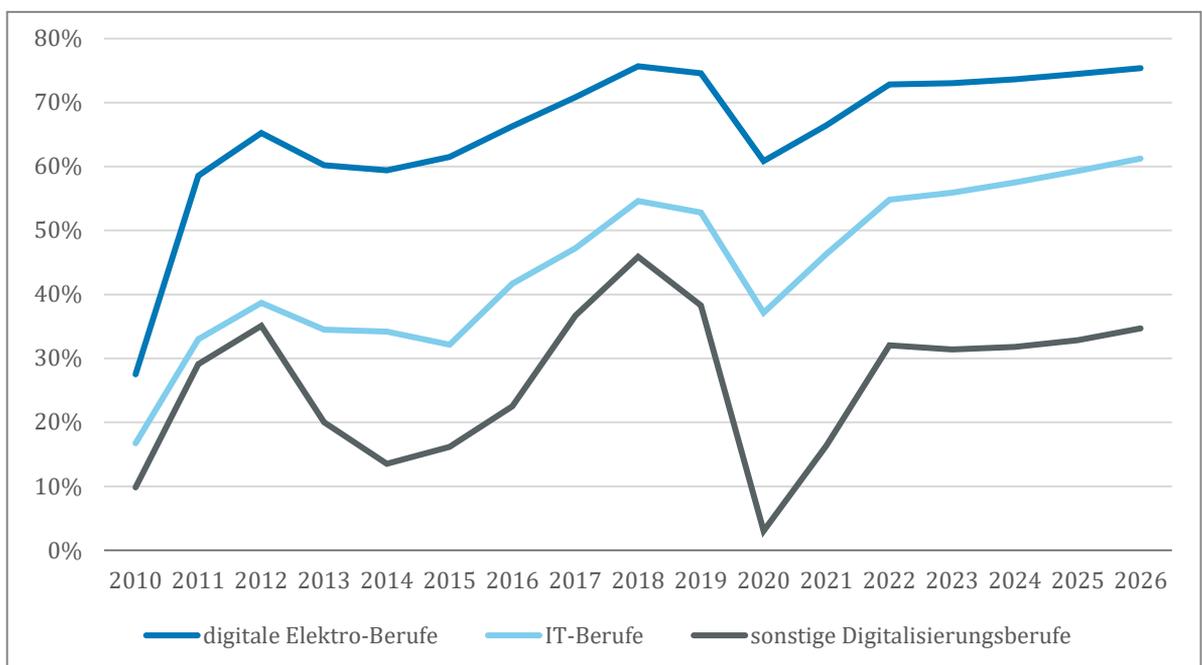
Anteil der offenen Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose an allen offenen Stellen, in Prozent



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Abbildung A 2: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2026 nach Berufsgruppen

Anteil der offenen Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose an allen offenen Stellen, in Prozent



Quelle: IW-Fachkräftedatenbank

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung 2013 bis 2026.....	8
Abbildung 3-2: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2026 in Ost- und Westdeutschland Wachstumsrate in Prozent.....	9
Abbildung 3-3: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2026 nach Berufsgruppen.....	9
Abbildung 3-4: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2026 nach Anforderungsniveaus.....	10
Abbildung 4-1: Offene Stellen, Arbeitslose und Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen von 2010 bis 2026.....	13
Abbildung 4-2: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2026 für Ost- und Westdeutschland.....	15
Abbildung 4-3: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2026 nach Berufsgruppe.....	15
Abbildung 4-4: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2021 nach Anforderungsniveaus Offene Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose.....	16
Abbildung A 1: Stellenüberhangsquote 2010 bis 2026 in allen Berufen sowie Digitalisierungsberufen.....	23
Abbildung A 2: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2026 nach Berufsgruppen.....	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Digitalisierungsberufe mit höchstem und niedrigstem Beschäftigungsaufbau von 2021 bis 2026.....	12
Tabelle 4-1: Top 20 Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen.....	17