



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



# Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland

*Kompetenzbarometer:  
Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen –  
Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel*

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**

November 2021

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

### **Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:**

E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto: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.....	16
5 Fazit und Handlungsempfehlungen.....	24
Literatur .....	28
Anhang.....	31
Abbildungsverzeichnis.....	35
Tabellenverzeichnis .....	35

## Zusammenfassung

- **Digitalisierungsberufe** umfassen Kompetenzprofile, die benötigt werden, um neue digitale Schlüsseltechnologien herzustellen oder durch vertiefte technische Kenntnisse und Fertigkeiten, deren Nutzung und Verbreitung zu ermöglichen. Die vorliegende Studie untersucht die Fachkräftesituation in den Digitalisierungsberufen auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit.
- Der **Beschäftigungsaufbau** in den Digitalisierungsberufen lag von 2013 bis 2020 bei +16,5 Prozent. Das Beschäftigungswachstum in Digitalisierungsberufen folgte lange dem Durchschnitt aller Berufe – erst 2018 setzte es sich ab. Dieser beschleunigte Beschäftigungsaufbau geht auf Großunternehmen zurück. Während größere Unternehmen den Beschäftigtenanteil der Digitalisierungsberufe erhöhen konnten, ist er in Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern gesunken. Dies könnte darauf zurückgehen, dass es kleineren Unternehmen deutlich schwerer fällt, Personen mit Digitalisierungskompetenzen zu rekrutieren.
- Digitalisierungsberufe haben inzwischen eine große Bedeutung am Arbeitsmarkt. Auf sie entfallen 8,1 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Jahr 2020. Dieser Anteil schwankt regional zwischen 11,9 Prozent in Baden-Württemberg und 5,6 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern. Dabei haben sich die regionalen Unterschiede in den letzten Jahren eher verstärkt. Lediglich Berlin konnte sich im Ranking der Bundesländer steigern (von Platz 12 auf 8). In Berlin scheint die Digitalisierung deutlich rasanter voranzuschreiten als im Rest der Republik.
- Im Januar 2021 begann die dritte Einstellungswelle in Digitalisierungsberufen seit 2013. In der Folge lag der **Fachkräftemangel** in Digitalisierungsberufen im September 2021 bei rund 77.000 fehlenden Personen. Für etwa jede zweite offene Stelle in Digitalisierungsberufen gab es zu diesem Zeitpunkt deutschlandweit keine passend qualifizierten Arbeitslosen (Stellenüberhangsquote von 52 Prozent). Die Unternehmen brauchen also deutlich mehr Digitalisierungskompetenzen, als der deutsche Arbeitsmarkt derzeit bereitstellt.
- Analog zur Beschäftigung sind auch die Engpässe regional sehr ungleich verteilt. In den Stadtstaaten fällt die Rekrutierung in Digitalisierungsberufen deutlich leichter als in den Flächenländern. Insbesondere in den ostdeutschen Flächenländern ist das Arbeitsangebot in Digitalisierungsberufen deutlich zu niedrig – dort lag die Stellenüberhangsquote 2020/2021 etwa doppelt so hoch wie in den Stadtstaaten (23 bis 28 Prozent gegenüber 49 bis 55 Prozent).
- **IT-Berufe** zeigen den mit Abstand größten Beschäftigungsaufbau von 2013 bis 2020 (+41,0 Prozent). Dies geht insbesondere auf das Wachstum bei Experten mit Master, Diplom und ähnlicher Qualifikation zurück (+84,2 Prozent). Aber auch die Nachfrage nach IT-Fachkräften mit Berufsausbildung ist sehr hoch – deren Beschäftigung stieg um 48,0 Prozent. Dies darf als Erfolgsgeschichte des Ausbildungsberufs Fachinformatiker gewertet werden, der mit seinen inzwischen vier Fachrichtungen den Bedarf der Unternehmen gut zu treffen scheint.
- In den **digitalen Elektro-Berufen**, wie beispielsweise Mechatroniker oder IT-System-Elektroniker, war der Fachkräftemangel mit Abstand am größten. Für 70 Prozent der offenen Stellen gab es im September 2021 deutschlandweit keine passend qualifizierten Arbeitslosen. Der Beschäftigungsaufbau in den digitalen Elektro-Berufen ist durch den anhaltenden Fachkräftemangel stark gehemmt und fällt mit 7,2 Prozent von 2013 bis 2020 deutlich unterdurchschnittlich aus.
- Auf Ebene der **Einzelberufe** gab es die größten Beschäftigungszuwächse bei Spezialisten für Technische Informatik (+232,9 Prozent), Experten für IT-Anwendungsberatung (+159,6 Prozent) und Experten für Softwareentwicklung (+99,1 Prozent).
- Handlungsempfehlungen: Junge Menschen sollten häufiger für Berufe mit Fachkräftemangel begeistert werden: durch genderneutrale Aufklärung, mehr Praktika und eine Verlagerung des Angebots öffentlich finanzierter Ausbildungs- und Studienplätze hin zu Mangelberufen. Der digitale Wandel erfordert eine Weiterentwicklung der beruflichen Bildung. Arbeitslose sollten regional und beruflich mobiler werden und dabei unterstützt werden. Arbeitskräfte müssen sich auf eine funktionierende Kinderbetreuung und Pflege verlassen können. Das Arbeitsvolumen kann erhöht werden durch flexible Arbeitsmodelle und eine Erhöhung der Jahresarbeitszeit. Für Zuwanderer sollten die berufliche Anerkennung vereinfacht und Sprachhürden abgebaut werden. Die Gewinnung internationaler Fachkräfte sollte aktiver und serviceorientierter erfolgen.

# 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.

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. Diese Analyse erfolgt – soweit datenseitig möglich – differenziert nach Region, Qualifikationsniveau, Betriebsgröße, Branchen- und Berufsgruppen. 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 diese 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 den „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 Sonderauswertungen der Bundesagentur für Arbeit, die fortlaufend in die IW-Fachkräftedatenbank integriert werden. In Kapitel 3 werden Daten der Beschäftigtenstatistik verwendet. In Kapitel 4 werden in einem mehrschrittigen Verfahren die Fachkräftelücke und andere Kennzahlen aus der Arbeitslosen- und 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 allen anderen Daten handelt es sich um rollierende 12-Monats-Durchschnitte, mit Ausnahme der Daten aus der Entgeltstatistik, die zum 31.12. jeden Jahres erhoben wird. Bei diesen Daten ist keine Saisonbereinigung nötig bzw. möglich. Für die Stellen- und Arbeitslosenstatistik liegen Daten ab 2010 vor, für die Beschäftigten- und Entgeltstatistik ab 2013.

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.

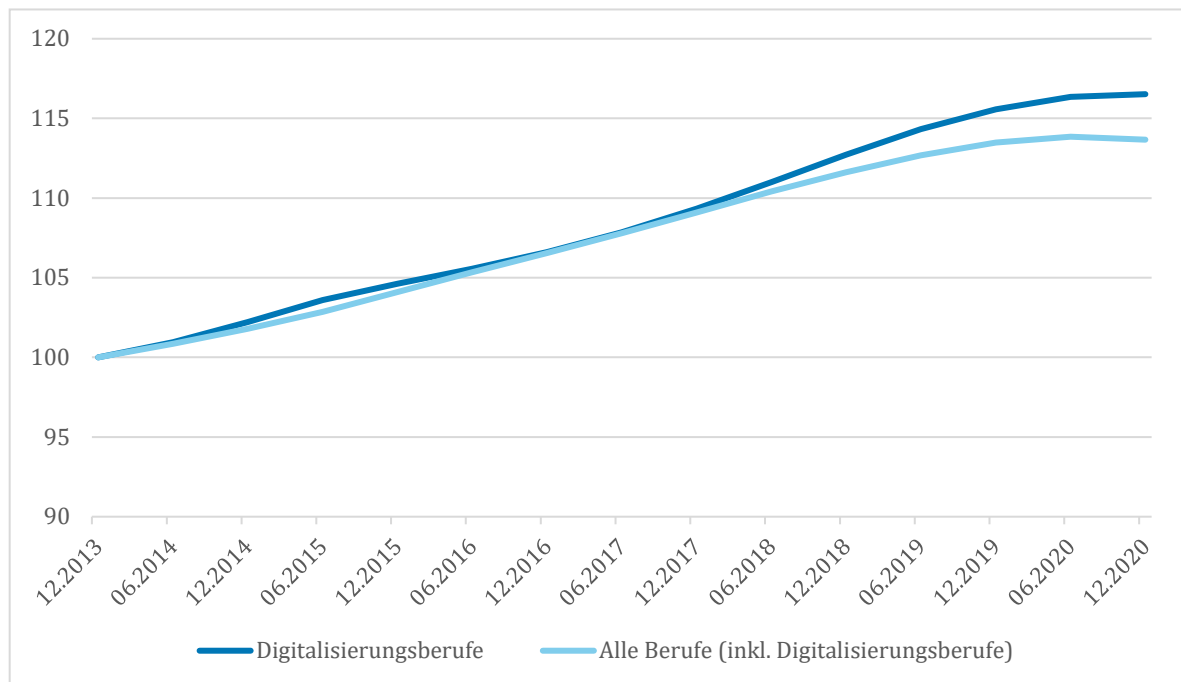
In Kapitel 3 werden ausschließlich die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ohne Auszubildende betrachtet. Damit bleiben geringfügig Beschäftigte außen vor, an die selten besondere Kompetenzanforderungen gestellt werden. Auch Selbstständige und Beamte werden nicht berücksichtigt. Zum einen gibt 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 Berufs- und Branchengruppen, Anforderungsniveaus und Betriebsgrößenklassen sowie regional betrachtet. Abschließend wird die Entwicklung in einigen ausgewählten Digitalisierungsberufen einzeln betrachtet.

Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung 2013 bis 2020

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

In den Digitalisierungsberufen hat von 2013 bis 2020 ein deutlicher Beschäftigungsaufbau stattgefunden (Abbildung 3-1). Die Beschäftigung wuchs von 2.234.817 auf 2.604.012 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (+16,5 Prozent). Zuletzt schwächte sich das Wachstum etwas ab, was eine Folge der Corona-Pandemie sein dürfte. Der Beschäftigungsaufbau in allen Berufen betrug im selben Zeitraum 13,7 Prozent. Das höhere Wachstum der Digitalisierungsberufe setzte 2018 ein. Inzwischen entfallen 8,1 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf Digitalisierungsberufe.

Abbildung 3-2 zeigt, dass die Digitalisierungsberufe in den Bundesländern sehr unterschiedliche Anteile an der Gesamtbeschäftigung haben: von 11,9 Prozent in Baden-Württemberg vor Bayern mit 11,1 Prozent bis 5,6 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern. In den Digitalisierungsberufen gibt es tendenziell sowohl ein Ost-West- als auch ein Nord-Süd-Gefälle, aus dem die Stadtstaaten positiv herausfallen.

Betrachtet man die Veränderung des Beschäftigtenanteils in Digitalisierungsberufen (Abbildung A 1 im Anhang) zeigt sich, dass Berlin (+1,1 Prozentpunkte) und Bayern (+0,6 Prozentpunkte) stark zugelegt haben. In Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein ist der Anteil sogar leicht gesunken (bis zu -0,2 Prozentpunkten). Die drei Ost-Flächenländer sind dabei bereits von einem sehr niedrigen Niveau gestartet und liegen somit im Ländervergleich 2020 noch deutlicher zurück als 2013.



Abbildung 3-2: Beschäftigtenanteile in Digitalisierungsberufen 2020 nach Bundesländern

Beschäftigungsanteile der Digitalisierungsberufe an allen Berufen in Prozent

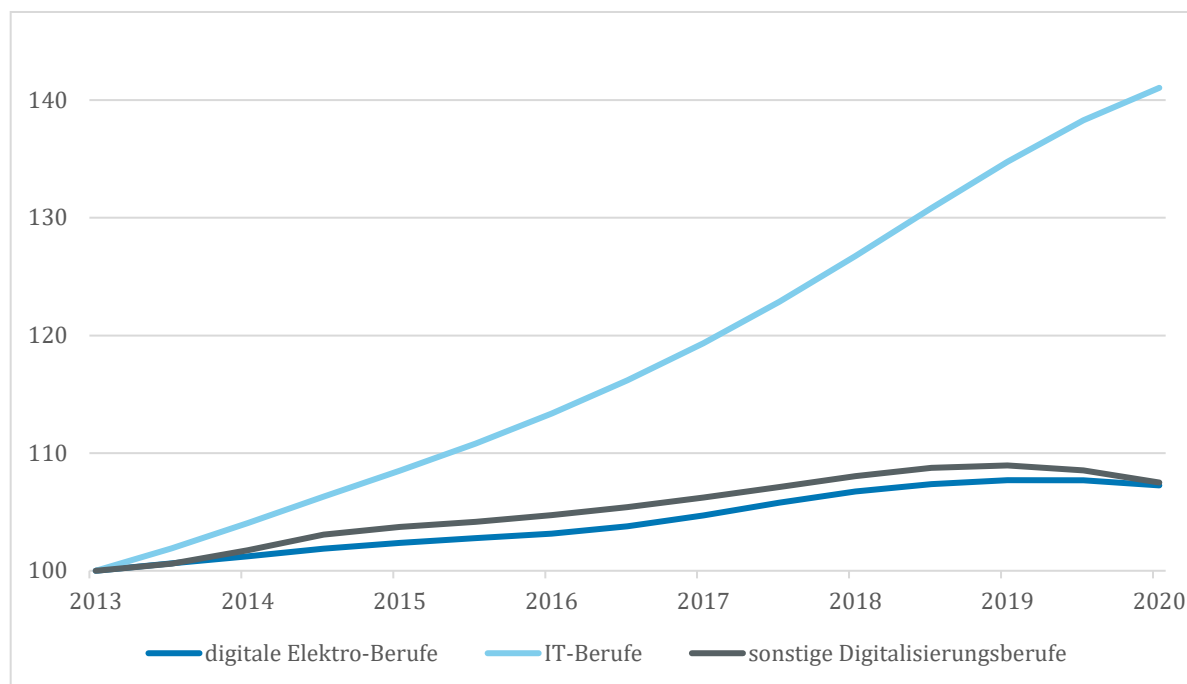


Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

In der Tendenz gelang der Beschäftigungsaufbau in Digitalisierungsberufen bis 2020 umso besser, je höher das Niveau bereits 2013 war. Die Korrelation der Daten in Abbildung 3-2 und Abbildung A 1 beträgt 0,461. Dennoch gab es ein paar Veränderungen in der Rangfolge: Während sich Berlin um vier Ränge verbessern konnte, stieg Sachsen um zwei Ränge ab, weil es von Berlin und Rheinland-Pfalz überholt wurde. Auch das Saarland und Thüringen fielen einen Platz zurück.

Abbildung 3-3: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Berufsgruppen

Indexiert (2013 = 100)



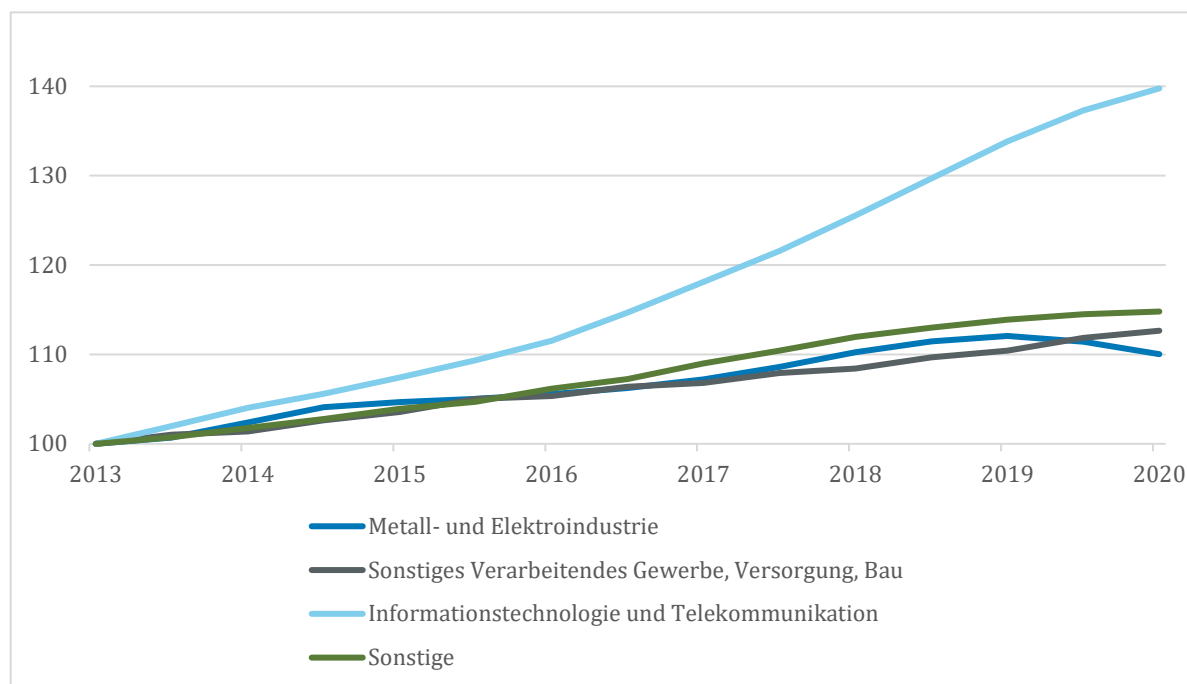
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Die Digitalisierungsberufe können in drei große Berufsgruppen unterteilt werden: digitale Elektro-Berufe, IT-Berufe und sonstige Berufe<sup>1</sup>. Zu den digitalen Elektroberufen 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 (+41,0 Prozent). In Elektro- und sonstigen Berufen lag das Wachstum deutlich niedriger (+7,2 bzw. +7,5 Prozent). Während letztere im Coronajahr 2020 einen Beschäftigungsrückgang verzeichneten, bleibt der Beschäftigungsaufbau in den IT-Berufen ungebrochen. 2020 gab es 714.903 Beschäftigte in digitalen Elektro-Berufen, 854.490 in IT-Berufen und 1.034.619 in sonstigen Digitalisierungsberufen. 2013 arbeiteten noch mehr Beschäftigte in digitalen Elektro-Berufen (666.610) als in IT-Berufen (605.838). Durch das unterschiedliche Wachstum hat sich dies nun gedreht. Die Beschäftigungsentwicklung sollte in Zusammenhang mit dem Fachkräftemangel betrachtet werden (vgl. Kapitel 4).

<sup>1</sup> Die IT-Berufe entsprechen Berufshauptgruppe 43 der KldB. Die digitalen Elektroberufe 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.

Abbildung 3-4: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Branchen

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Die Beschäftigungsentwicklung kann auch nach Branchen differenziert betrachtet werden. Die Abgrenzung der Branchen erfolgt anhand der Wirtschaftsabteilungen (2-Steller<sup>2</sup>) der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008, kurz WZ (BA, 2021b). 2020 entfiel etwa die Hälfte der Beschäftigten in Digitalisierungsberufen auf den Sekundärsektor. Allein in der Metall- und Elektroindustrie (WZ24-30) waren es 793.558 (30,5 Prozent) und im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe inklusive Versorgung und Bau (WZ10-43 ohne M+E) insgesamt 487.457 (18,7 Prozent). Auf die Wirtschaftszweige Informationstechnologie und Telekommunikation (WZ61+62) entfielen 459.875 (17,7 Prozent) Beschäftigte in Digitalisierungsberufen. Alle anderen Branchen kommen zusammen auf 863.122 (33,1 Prozent).

Abbildung 3-4 zeigt, dass der Beschäftigungsaufbau von 2013 bis 2020 in den Wirtschaftszweigen Informationstechnologie und Telekommunikation mit +39,8 Prozent deutlich schneller voranschritt als in den anderen Branchen (+10,0 bis +14,8 Prozent). Die Metall- und Elektroindustrie verzeichnete im Corona-Jahr 2020 als einzige der Branchengruppen einen Rückgang der Beschäftigten in Digitalisierungsberufen. Die meisten Digitalisierungsberufe waren von diesem Umschwung in der M+E-Branche betroffen. In den größeren Berufshauptgruppen ist die Beschäftigung lediglich bei IT-Arbeitskräften und Experten für Maschinen- und Fahrzeugtechnik weitergewachsen.

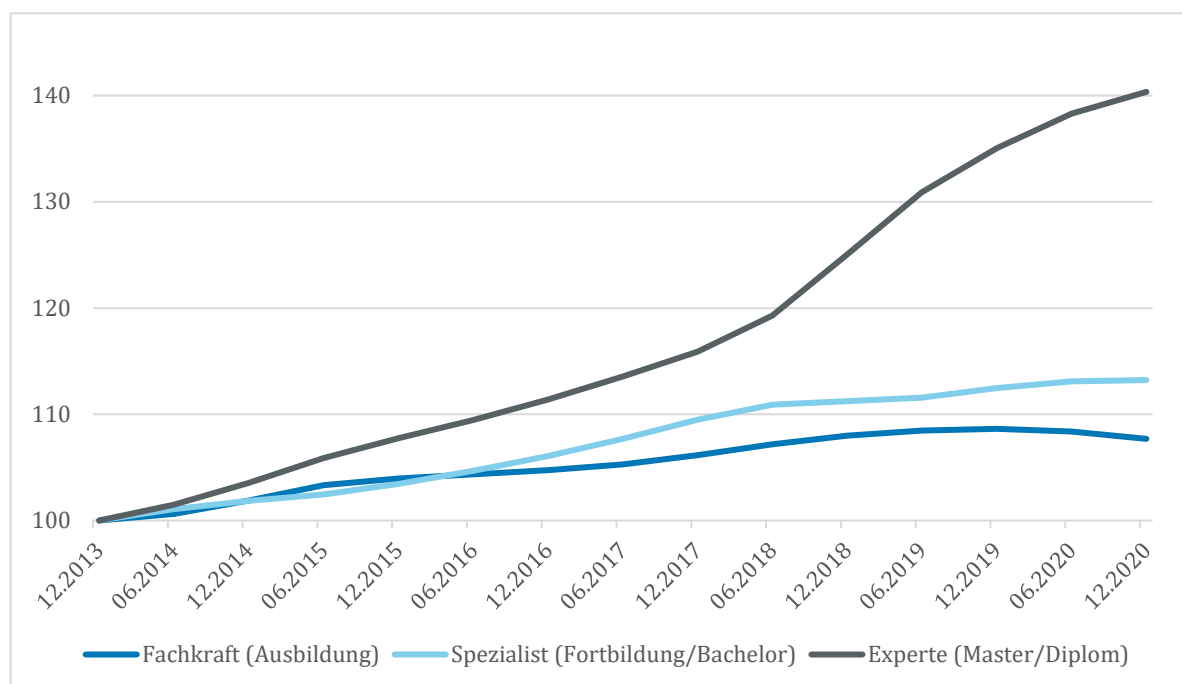
Dabei sollten IT-Berufe und die Wirtschaftszweige Informationstechnologie und Telekommunikation keineswegs gleichgesetzt werden, auch wenn die Schnittmenge naturgemäß hoch ist. Betrachtet man beispielsweise in der M+E-Branche nur die IT-Berufe, stieg die Beschäftigung dort auch 2020. Seit 2013 sind die IT-Berufe in der M+E-Branche mit +31,2 Prozent deutlich stärker gewachsen als alle

<sup>2</sup> In der IW-Fachkräftedatenbank werden Daten prioritär nach Berufsgattungen (KldB 5-Steller) differenziert. Die Bundesagentur für Arbeit beschränkt die maximale Granularität von Sonderauswertungen, weshalb eine gleichzeitige Differenzierung nach Branchen nur für Wirtschaftsabteilungen (WZ 2-Steller) möglich ist. Die hier verwendeten Branchengruppen weichen deshalb von den sonst im BMWi-Projekt 3/19 verwendeten Branchengruppen ab. Auch weichen sie von ähnlichen lautenden Branchen-Definitionen von Verbänden wie Gesamtmetall oder Bitkom ab.

anderen Digitalisierungsberufe mit +7,6 Prozent. Der Anteil der IT-Berufe an der Gesamtbeschäftigung der M+E-Branche (also inkl. Nicht-Digitalisierungsberufen) ist von 2013 auf 2020 von 2,0 auf 2,6 Prozent gestiegen. Doch auch die Digitalisierungsberufe, die keine IT-Berufe sind, weisen steigende Anteile an der Gesamtbeschäftigung in der M+E-Branche auf: von 17,6 Prozent im Jahr 2013 stieg der Anteil bis 2020 auf 18,1 Prozent. Auch im Krisenjahr 2020 ist ihr Anteil leicht gestiegen (+0,05 Prozentpunkte).

Abbildung 3-5: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Anforderungsniveau

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

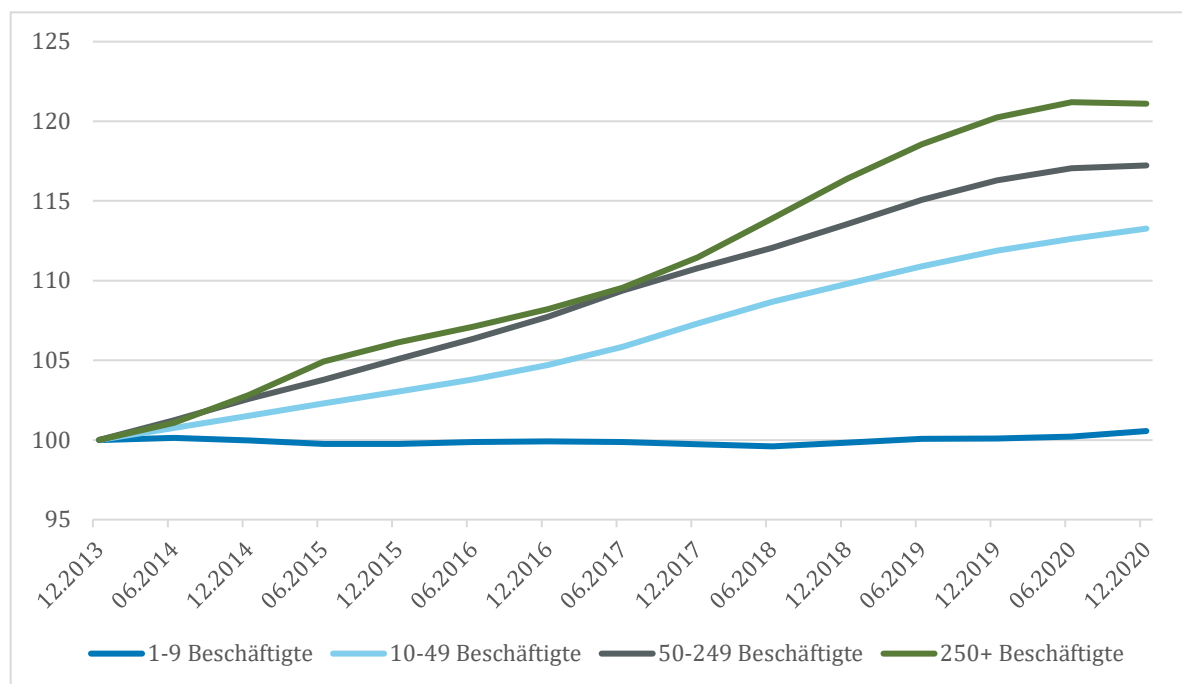
In den Digitalisierungsberufen waren 2020 insgesamt 1.111.095 (42,7 Prozent) Beschäftigte dem Ausbildungsniveau Fachkraft zuzuordnen, das üblicherweise eine Ausbildung voraussetzt. 815.752 (31,3 Prozent) Beschäftigte waren Spezialisten mit Fortbildungsabschluss, Bachelor oder ähnlichem und 677.165 (26,0 Prozent) Experten mit Master und vergleichbaren Abschlüssen und Erfahrungen.

Betrachtet man die Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen nach Anforderungsniveaus Abbildung 3-5 zeigt sich eine überdurchschnittlich stark steigende Beschäftigung von Hochqualifizierten mit Master, Diplom oder vergleichbaren Kompetenzen (+40,4 Prozent von 2013 bis 2020). Dieser Anstieg geht im Wesentlichen auf den gestiegenen Bedarf an IT-Experten zurück (+84,2 Prozent). Mit einem Plus von 162.595 Beschäftigten stellen IT-Experten 83,5 Prozent des Zuwachses an allen Experten in Digitalisierungsberufen. Auffällig ist auch, dass es in IT-Berufen einen überdurchschnittlich großen Zuwachs an Fachkräften mit Berufsausbildung gab (+48,1 Prozent). Die IT-Ausbildungsberufe werden dominiert vom Fachinformatiker und seinen inzwischen vier Fachrichtungen, der 2020 96,1 Prozent aller neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge stellte (BIBB, 2021, eigene Berechnungen). Der Beschäftigungsaufbau bei IT-Spezialisten (+14,1 Prozent) liegt nah am Durchschnitt aller Digitalisierungsberufe (+13,2 Prozent).

In den Digitalisierungsberufen, die keine IT-Berufe sind, zeigt sich ein anderes Bild als in den IT-Berufen. Hier hat zwischen 2013 und 2020 der größte Beschäftigungsaufbau bei den Spezialisten stattgefunden (+12,5 Prozent), vor den Experten (+11,1 Prozent) und Fachkräften (+4,2 Prozent).

Abbildung 3-6: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Betriebsgrößenklassen

Indexiert (2013 = 100)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Größere Unternehmen beschäftigten absolut und relativ betrachtet mehr Arbeitskräfte in Digitalisierungsberufen als kleinere Unternehmen<sup>3</sup>: In Kleinstunternehmen mit unter 10 Mitarbeitern arbeiteten 2020 insgesamt 217.002 Beschäftigte in Digitalisierungsberufen, was 4,6 Prozent ihrer Mitarbeiter entsprach. In Kleinunternehmen mit 10 bis 49 Beschäftigten waren es 492.859 bzw. 6,5 Prozent, in mittelgroßen Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten 726.087 bzw. 8,1 Prozent und in Großunternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten 1.168.064 bzw. 10,8 Prozent.

Auch der Beschäftigungsaufbau in Digitalisierungsberufen war umso stärker, je größer das Unternehmen ist (Abbildung 3-6). In Großbetrieben hat er sich seit 2017 noch beschleunigt. Das Wachstum der beiden nächstkleineren Kategorien hat sich seit 2017 hingegen angeglichen. In Kleinstunternehmen stagniert die Beschäftigung in Digitalisierungsberufen seit 2013.

Abbildung A 2 im Anhang stellt die Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen relativ zur Entwicklung in allen Berufen dar. Der Anteil der Digitalisierungsberufe an der Gesamtbeschäftigung ist von 2013 bis 2020 in Großunternehmen deutlich gewachsen (+0,42 Prozentpunkte). In mittelgroßen Betrieben mit 50 bis 249 Beschäftigten hatte der Anteil lange stagniert, hat aber seit etwa 2018 ebenfalls zugelegt (+0,17 Prozentpunkte). Bei den Klein- und Kleinstunternehmen hingegen war lange ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Erst 2019 begann möglicherweise eine Trendumkehr. 2020 war der Anteil der Digitalisierungsberufe an der Gesamtbeschäftigung in Unternehmen mit unter 50 Mitarbeitern dennoch um 0,13 Prozentpunkte niedriger als 2013.

Nach Anforderungsniveau differenziert betrachtet, zeigt sich, dass kleinere Unternehmen in Digitalisierungsberufen unterdurchschnittlich viele Fachkräfte und Spezialisten hinzugewonnen haben

<sup>3</sup> Streng genommen handelt es sich in den Daten um Betriebe und nicht um Unternehmen (die aus mehreren Betrieben bestehen können).

(ohne Abbildung). Bei Experten hingegen konnten alle Betriebsgrößenklassen überproportional Beschäftigung in Digitalisierungsberufen aufbauen. In der Teilmenge der IT-Berufe beschränkte sich der unterdurchschnittliche Beschäftigungsaufbau in kleineren Unternehmen auf Spezialisten.

Dieser empirische Befund legt den Schluss nahe, dass es größeren Unternehmen deutlich besser gelingt als kleineren Unternehmen, neue Mitarbeiter mit den begehrten Digitalisierungs-Kompetenzen einzustellen. Großunternehmen verfügen beispielsweise über Personalabteilungen zur gezielten Rekrutierung sowie Fachabteilungen, die Teamarbeit und persönliche Entwicklung begünstigen. In kleinen Unternehmen hingegen muss häufiger allein gearbeitet und ein breiteres Aufgabenfeld abgedeckt werden, was Austausch und Spezialisierung erschwert. Bei den größenspezifischen Unterschieden könnte auch die (erwartete) Lohnhöhe eine Rolle spielen.

Tabelle 3-1: Digitalisierungsberufe mit höchstem und niedrigstem Beschäftigungsaufbau 2013 bis 2020

Berufsgattung	Beschäftigte 2020	Veränderung seit 2013
Techn. Informatik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	9.424	232,9%
IT-Anwendungsberatung - Experte (Master/Diplom)	94.716	159,6%
Softwareentwicklung - Experte (Master/Diplom)	169.497	99,1%
Geoinformatik - Experte (Master/Diplom)	1.278	92,2%
Medieninformatik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	13.313	84,4%
Mechatronik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	3.324	74,6%
Softwareentwicklung - Fachkraft (Ausbildung)	18.112	74,2%
Medieninformatik - Experte (Master/Diplom)	1.072	68,2%
Bio- und Medizininformatik - Experte (Master/Diplom)	1.425	66,9%
Nicht klinische Psychologie - Experte (Master/Diplom)	3.413	65,7%
Informatik - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	67.266	-4,3%
Vermessungstechnik - Experte (Master/Diplom)	7.012	-5,8%
Bauelektrik - Fachkraft (Ausbildung)	186.713	-8,2%
Chemie- und Pharmatechnik - Experte (Master/Diplom)	13.340	-8,8%
Masch.bau- und Betriebstechnik - Spezialist (Fortb./Bachelor)	52.933	-8,8%
Informations- und Telekomm.technik - Fachkraft (Ausbildung)	113.341	-9,2%
Modellbau - Fachkraft (Ausbildung)	8.394	-9,3%
Statistik - Experte (Master/Diplom)	3.744	-9,4%
Digital- und Printmediengestaltung - Fachkraft (Ausbildung)	23.796	-9,9%
IT-Anwendungsberatung - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	43.063	-25,4%

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Die Beschäftigungsentwicklung war je nach Digitalisierungsberuf sehr unterschiedlich. Tabelle 3-1 zeigt die jeweils zehn Digitalisierungsberufe mit dem höchsten bzw. niedrigsten Beschäftigungsaufbau von 2013 bis 2020. Auf dem Spitzenplatz stehen nicht etwa Experten für Softwareentwicklung (Platz 3 mit +99,1 Prozent), sondern Spezialisten für Technische Informatik (+232,9 Prozent). In dieser Berufsgattung ist der staatlich geprüfte Techniker / die staatlich geprüfte Technikerin gängig, ein etablierter Fortbildungsabschluss der nicht-akademischen beruflichen Weiterbildung. Die Technische Informatik zeichnet sich durch eine erhöhte Nähe zur Hardware und Elektrotechnik aus. Auf Platz zwei liegen Experten für IT-Anwendungsberatung (+159,6 Prozent), unter die beispielsweise die IT-Consultants großer und kleiner Unternehmensberatungen fallen. Der gestiegene Bedarf an

dieser Berufsgattung verdeutlicht, wie groß der Beratungsbedarf der Unternehmen in Bezug auf die Digitalisierung ist. In den Top 10 sind nur zwei Berufsgattungen enthalten, die keine IT-Berufe sind: Spezialisten für Mechatronik – der Schnittstelle von Mechanik, Elektronik und Informatik – und Experten für nicht klinische Psychologie, wie beispielsweise Kognitionswissenschaftlerinnen und Kognitionswissenschaftler, die an der Entwicklung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion und der Künstlichen Intelligenzen beteiligt sind.

Der große Beschäftigungsaufbau bei Experten für IT-Anwendungsberatung muss in Verbindung mit der Entwicklung bei Spezialisten in diesem Bereich gesehen werden, die mit -25,4 Prozent den größten Beschäftigungsrückgang verzeichneten. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die IT-Anwendungsberatung komplexer geworden ist und ein Teil der Beschäftigten entsprechend weitergebildet wurde bzw. sich weitergebildet hat. Der zweitgrößte Rückgang bei Fachkräften für Digital- und Printmediengestaltung (-9,9 Prozent) könnte darauf zurückgehen, dass in dieser Berufsgattung primär klassische Einzelberufe mit Fokus auf Printmedien enthalten sind und der Bedarf an diesen gesunken ist. Gleichzeitig gab es einen großen Beschäftigungsaufbau bei Spezialisten für Digital- und Printmedien (+25,8 Prozent), die auch zahlenmäßig die größere Gruppe darstellen. Auch dies kann als Hinweis einer Verschiebung hin zu komplexeren Tätigkeiten innerhalb derselben Berufsfachlichkeit gesehen werden. Den drittgrößten Rückgang verzeichneten Experten für Statistik (-9,4 Prozent). Dies könnte darauf zurückgehen, dass der Umgang mit Statistiken zunehmende Informatik-Kenntnisse voraussetzt und neue Beschäftigungsverhältnisse häufiger als IT-Berufe eingestuft werden. Interpretationen auf Ebene der in den Berufsgattungen enthaltenen Einzelberufe sind jedoch spekulativ. Sie ließen sich nur mit besseren Daten klären, die es in Deutschland derzeit nicht gibt.

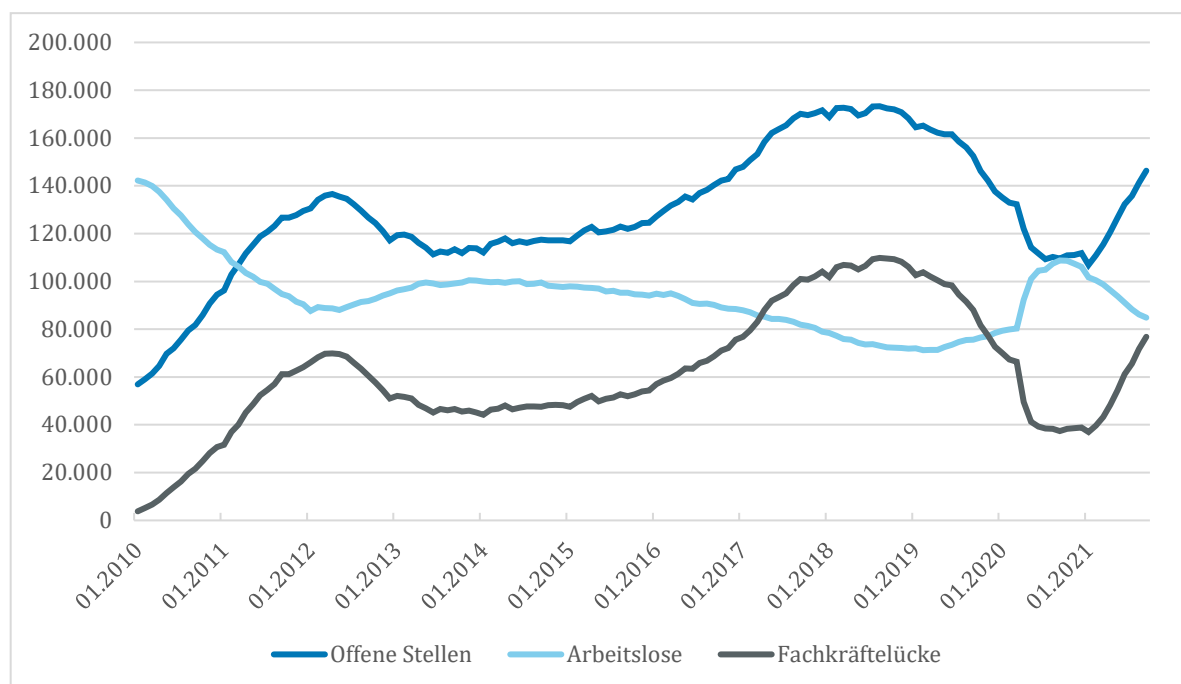
## 4 Fachkräftemangel in Digitalisierungsberufen

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 durch Qualifizierungsprozesse in Aus- und Weiterbildung oder Studium darauf einstellen muss.

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 Januar 2010 bis September 2021

Anzahl



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

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Im September 2021 fehlten etwa 77.000 qualifizierte Arbeitskräfte in Digitalisierungsberufen. Die Fachkräftesituation hat seit 2010 mehrere Phasen durchlaufen, die sich grob in drei Wellen einteilen lassen (Abbildung 4-1):

- Anfang 2010 gab es in Digitalisierungsberufen noch relativ viele Arbeitslose und wenige offene Stellen – es gab noch kaum Fachkräfteengpässe in Digitalisierungsberufen. Dies änderte



sich bis April 2012 rapide, als etwa 70.000 Arbeitskräfte mit Digitalisierungskompetenzen fehlten. Nach diesem Zwischenhoch entspannte sich die Fachkräftesituation aus Sicht der Unternehmen wieder etwas. Bis Ende 2013 ging die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen auf etwa 45.000 zurück.

- Ab 2014 begann die zweite Einstellungswelle mit einem allmählichen Anstieg, der sich 2016 deutlich beschleunigte. Im August 2018 waren etwa 175.000 Stellen in Digitalisierungsberufen unbesetzt. Die Anzahl der Arbeitslosen in Digitalisierungsberufen hatte sich gegenüber Anfang 2010 von ca. 142.000 auf ca. 73.000 halbiert. In der Folge fehlten fast 110.000 Personen mit Digitalisierungskompetenzen in Deutschland, der bisherige Höchststand<sup>4</sup>. Zusammen mit dem sich abschwächenden Wirtschaftswachstum ging die Nachfrage nach zusätzlichen Arbeitskräften anschließend zurück, ohne dass es viele zusätzliche Arbeitslose in Digitalisierungsberufen gab. Im März 2020 erfasste dann die Corona-Pandemie den deutschen Arbeitsmarkt. Die Zahl der offenen Stellen in Digitalisierungsberufen ging weiter zurück und sank bis auf etwa 110.000 im Juli 2020. Parallel dazu stieg die Anzahl der Arbeitslosen mit Digitalisierungskompetenzen deutlich an. In der Folge brach die Fachkräftelücke deutlich ein, auf nur noch ca. 37.000 im Januar 2021.
- Seitdem zeigt sich jedoch eine rasante Erholung der Arbeitsnachfrage in Digitalisierungsberufen. Auch die zwischenzeitlich arbeitslos gewordenen Arbeitskräfte mit Digitalisierungskompetenzen finden vergleichsweise schnell neue Jobs. Wenn der seit Januar bestehende Trend stabil bliebe, würde die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen schon im ersten Quartal 2022 einen neuen Höchststand erreichen. Es ist jedoch noch nicht absehbar, wie nachhaltig dieser aktuelle Trend ist und inwiefern die gemessene Fachkräftesituation von vorübergehenden Effekten verzerrt wird. Es erscheint jedoch plausibel, vom Beginn einer dritten Einstellungswelle in Digitalisierungsberufen zu sprechen, auch wenn die Höhe der Welle noch nicht feststeht.

Die Fachkräftesituation in den Digitalisierungsberufen ist seit Beginn der ersten Einstellungswelle immer angespannter gewesen als im Durchschnitt aller Berufe (Abbildung A 3 im Anhang). Grundsätzlich folgt die Entwicklung jedoch den gleichen Trends. Der Anteil der offenen Stellen, die rein rechnerisch nicht besetzt werden können (Stellenüberhangsquote), betrug in Digitalisierungsberufen zuletzt wieder 52 Prozent. Das heißt, für jede zweite offene Stelle in Digitalisierungsberufen gibt es deutschlandweit keine passend qualifizierten Arbeitslosen. Die Unternehmen brauchen also deutlich mehr Digitalisierungskompetenzen, als der deutsche Arbeitsmarkt derzeit bereitstellt.

---

<sup>4</sup> 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).



Der Fachkräftemangel in Digitalisierungsberufen ist regional ungleich verteilt (Abbildung 4-2). In den großen Städten fällt es tendenziell leichter, offene Stellen in Digitalisierungsberufen zu besetzen. In Berlin ist etwa die Stellenüberhangsquote mit 25,7 Prozent stark unterdurchschnittlich, obwohl es dort einen sehr starken Beschäftigungsaufbau in Digitalisierungsberufen gab (vgl. Abbildung A 1 im Anhang). Arbeitgeber finden dort also immer noch verhältnismäßig leicht neue Arbeitskräfte. Auch Hamburg (23,2 Prozent) und Bremen<sup>5</sup> (28,3 Prozent) sind Inseln guter Rekrutierungschancen im Vergleich zum jeweiligen Umland. Es gibt jedoch auch Großstädte, in denen Digitalisierungskompetenzen rar sind – allen voran Leipzig (60,1 Prozent) und Frankfurt (69,6 Prozent). Auch kann es gute Rekrutierungschancen in ländlichen Regionen geben, beispielsweise im Arbeitsagenturbezirk Bernburg, wo man an der dortigen Hochschule unter anderem Angewandte Informatik und Data Science studieren kann (Hochschule Anhalt, 2021).

Auf Ebene der Bundesländer, ohne die Stadtstaaten, ist die Stellenüberhangsquote am niedrigsten in Nordrhein-Westfalen (33,2 Prozent) und Baden-Württemberg (39,8 Prozent), knapp vor Schleswig-Holstein (39,9 Prozent). Am schwierigsten ist die Rekrutierung von Personal mit Digitalisierungskompetenzen in Mecklenburg-Vorpommern (53,8 Prozent) und Thüringen (54,8 Prozent).

Tabelle 4-1: Top 10 Binnenwanderungspotenzial in Digitalisierungsberufen 2020/2021

Anzahl der offenen Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose in einer Region, für die es passend qualifizierte Arbeitslose in anderen Regionen gibt. Abgleich auf Ebene der Arbeitsagenturbezirke. Jahresdurchschnitt vom 01.07.2020 bis 30.06.2021

Berufsgattung	Binnenwanderungspotenzial
Maschinenbau- und Betriebstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	1.957
IT-Systemadministration - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	853
Informations- und Telekomm.technik - Fachkraft (Ausbildung)	847
IT-Anwendungsberatung - Experte (Master/Diplom)	829
Softwareentwicklung - Experte (Master/Diplom)	759
Technische Zeichner/innen - Fachkraft (Ausbildung)	743
Informatik - Fachkraft (Ausbildung)	712
Maschinenbau- und Betriebstechnik - Experte (Master/Diplom)	616
Techn. Produktionsplanung und -steuerung - Experte (Master/Diplom)	433
IT-Koordination - Spezialist (Fortbildung/Bachelor)	391

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

In einigen Berufen beschränkt sich der Fachkräftemangel auf einige Regionen, während es in anderen Regionen Fachkräfteüberschüsse gibt. In diesem Fall wäre durch eine höhere Mobilität von Arbeitskräften ein Ausgleich von Angebot und Nachfrage möglich<sup>6</sup>. Abbildung 4-1 listet die 10 Berufsgattungen mit dem größten Binnenwanderungspotenzial auf. In diesen Berufen ist eine überregionale Suche nach neuen Mitarbeitern besonders vielversprechend. Die Hälfte dieser Berufe sind IT-Berufe. In den 154 Arbeitsagenturbezirken mangelt es beispielsweise in 84 an Spezialisten für IT-Systemadministration, während es in 70 einen Überschuss gibt. Wären alle Arbeitslosen mit diesen Kompetenzen deutschlandweit mobil, könnten 853 offene Stellen besetzt werden, für die es vor Ort keine passend qualifizierten Arbeitskräfte gibt.

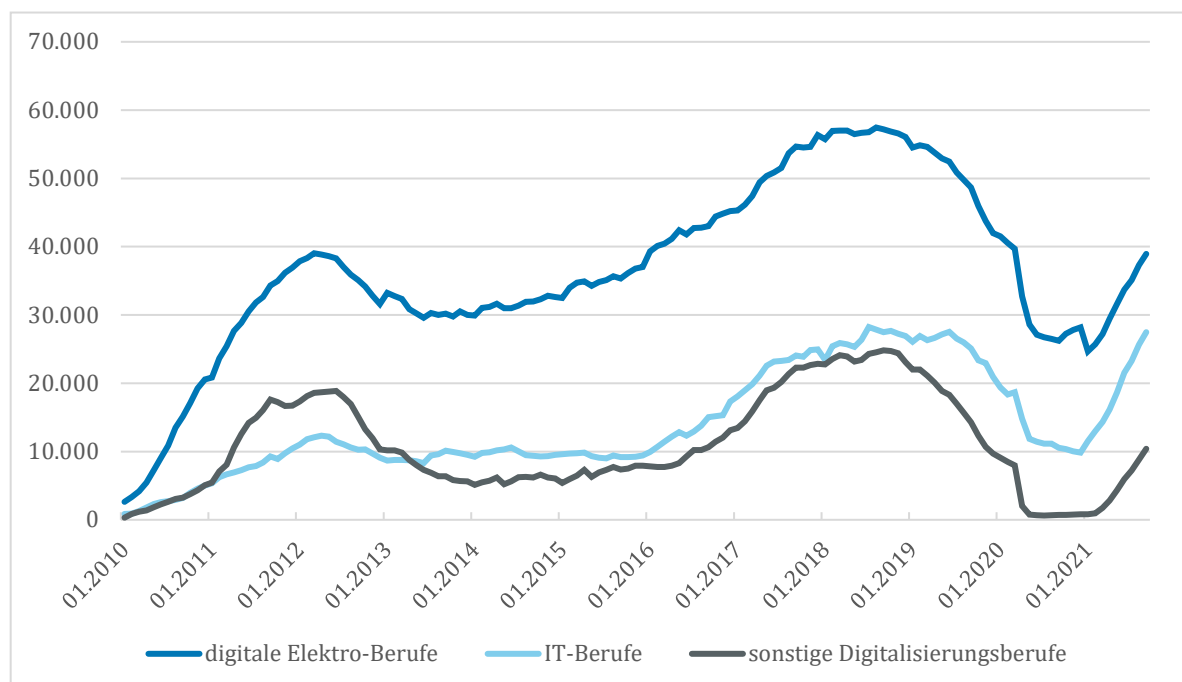
<sup>5</sup> Der Arbeitsagenturbezirk Bremen beinhaltet den niedersächsischen Landkreis Osterholz.

<sup>6</sup> Bei Kennzahlen für Gesamtdeutschland wird bereits angenommen, dass Arbeitskräfte deutschlandweit mobil sind, z. B. in Abbildung 4-1.

Der Fachkräftemangel in IT-Berufen ist regional besonders ungleich verteilt (Abbildung A 4 im Anhang). Tendenziell ist die Stellenüberhangsquote 2020/2021 in IT-Berufen dort groß, wo von 2013 bis 2020 Beschäftigungsaufbau stattfand – die Korrelation dieser beiden Indikatoren ist 0,23. Es gibt also viele Regionen, in denen es wenig Beschäftigungsaufbau in IT-Berufen gibt, obwohl es genügend Fachkräfte gäbe. Dazu gehören beispielsweise Stendal (Stellenüberhangsquote 13 Prozent, Beschäftigungsentwicklung -7,6 Prozent), Elmshorn (23 / +1,8) und Hagen (20 / +11,7). IT-lastige Geschäftsmodelle scheinen in einigen Regionen keine große Rolle zu spielen. Laut Büchel et al. (2021, 28) betrifft dies tendenziell ländliche Räume.

Abbildung 4-3: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2020 nach Berufsgruppe

Anzahl



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

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Abbildung 4-3 stellt die Entwicklung der Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen nach Berufsgruppen dar. Der größte Mangel besteht an digitalen Elektronik-Kompetenzen. In digitalen Elektroberufen fehlten im September 2021 insgesamt 38.953 qualifizierte Arbeitskräfte in Deutschland. Es folgen die IT-Berufe mit 27.472 und die sonstigen Digitalisierungsberufe mit 10.399 fehlenden Personen.

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: bei Spezialisten, also Personen mit Bachelor oder Fortbildungsabschlüssen wie Meister oder Techniker. Dort war der Beschäftigungsaufbau mit 14,6 Prozent höher als auf den anderen Anforderungsniveaus.

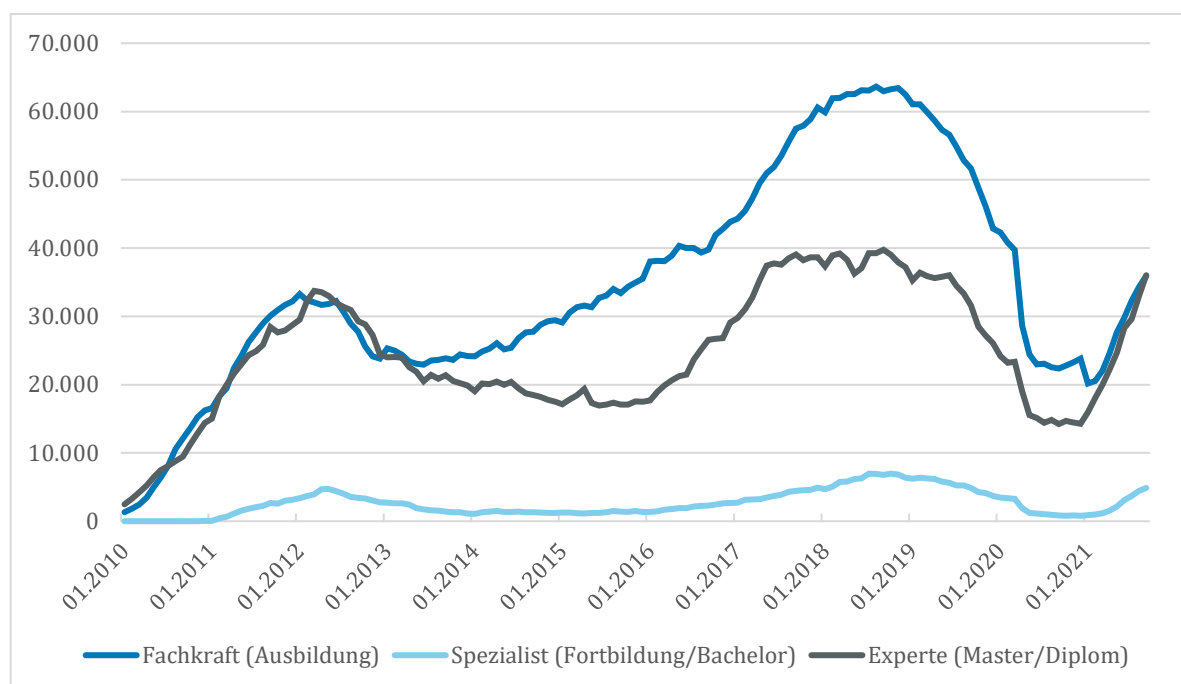
Während die Fachkräftelücke das Ausmaß des Fachkräftemangels misst, drückt die Stellenüberhangsquote die Intensität des Arbeitgeberwettbewerbs um die raren Kompetenzen aus. Auch hier

gibt es deutliche Unterschiede zwischen den drei Berufsgruppen der Digitalisierungsberufe (Abbildung A 5 im Anhang). In den digitalen Elektro-Berufen ist es am schwierigsten, qualifizierte Arbeitskräfte zu gewinnen: Die Stellenüberhangsquote betrug im September 2021 70 Prozent – das ist nahe am langjährigen Durchschnitt. Rein rechnerisch können also schon seit Jahren zwei von drei offenen Stellen nicht besetzt werden, weil es zu wenige qualifizierte Arbeitskräfte in digitalen Elektro-Berufen gibt. Auch in den IT-Berufen fällt die Rekrutierung schwer. Die Stellenüberhangsquote liegt hier bei aktuell 53 Prozent. Aktuell und auch historisch liegt sie jedoch deutlich niedriger als in den digitalen Elektro-Berufen.

In den sonstigen Digitalisierungsberufen ist die Stellenüberhangsquote mit aktuell 27 Prozent deutlich niedriger. Das ist zwar weniger als im Durchschnitt aller Berufe (36 Prozent, vgl. Abbildung A 3 im Anhang), aber dennoch eine angespannte Fachkräftesituation. Im September und Oktober 2011 war es kurzzeitig schwerer, in dieser Berufsgruppe zu rekrutieren als in den IT-Berufen. Dies ging im Wesentlichen auf einen Mangel an Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Ingenieurinnen und -Ingenieure zurück. Im Wintersemester 2011/2012 sprang die Anzahl der Studienanfänger um 25 Prozent nach oben und blieb jahrelang erhöht (Destatis, 2021a; eigene Berechnungen). In der Folge ging der Fachkräftemangel in diesen Berufen nachhaltig zurück. In den sonstigen Digitalisierungsberufen mangelte es zwar auch in der jüngeren Vergangenheit an Kompetenzen in Maschinenbau und Fahrzeugtechnik, allerdings sind es inzwischen eher die Fachkräfte mit Ausbildung, die fehlen, als Ingenieure und andere Hochschulabsolventen.

Abbildung 4-4: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2020 nach Anforderungsniveaus

Anzahl



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

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Eine Betrachtung der Fachkräftelücke nach Anforderungsniveau offenbart, dass digital-kompetente Arbeitskräfte mit Ausbildung und Master aktuell ähnlich rar sind (Abbildung 4-4). Von 2014 bis 2020 war die Fachkräftelücke für Fachkräfte mit Ausbildung noch deutlich höher. Die Fachkräftelücke bei Spezialisten mit Fortbildung oder Bachelor war stets vergleichsweise klein. Dies könnte daran liegen,

dass fast die Hälfte der Studierenden nach dem Bachelor keinen Master-Abschluss macht<sup>7</sup>. 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 wieder besonders rar sein werden, da sich ihr Angebot deutlich verringern wird (Geis-Thöne, 2021a).

Tabelle 4-2: Top 10 Fachkräftelücke bei Digitalisierungsberufen

Jahresdurchschnitt vom 01.07.2020 bis 30.06.2021

Berufsgattung	Fachkräftelücke
Bauelektrik - Fachkraft (Ausbildung)	15.491
Informatik - Experte (Master/Diplom)	12.315
Elektrotechnik - Experte (Master/Diplom)	7.959
Mechatronik - Fachkraft (Ausbildung)	5.885
Maschinenbau- und Betriebstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	5.831
Softwareentwicklung - Experte (Master/Diplom)	5.726
Wirtschaftsinformatik - Experte (Master/Diplom)	3.313
Elektrische Betriebstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	2.071
Elektrotechnik - Fachkraft (Ausbildung)	1.734
Automatisierungstechnik - Fachkraft (Ausbildung)	1.705

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Im September 2021 entfielen 80,7 Prozent der Fachkräftelücke in den Digitalisierungsberufen auf die zehn Digitalisierungsberufe mit der größten Fachkräftelücke (Tabelle 4-2). Allein Fachkräfte für Bauelektrik stehen für ein Fünftel. Dabei ist zu beachten, dass Einzelberufe derselben Berufsgattung datenseitig nicht differenziert werden können. Nicht alle offenen Stellen für Bauelektrik dürften einen Digitalisierungsfokus haben. Es herrscht Wohnungsnot in vielen Städten und Fachkräftemangel in vielen klassischen Bau-Berufen. Viele Bauelektrikerinnen und Bauelektriker dürften primär klassischen Bautätigkeiten nachgehen, wie beispielsweise Stromleitungen verlegen und Sicherungskästen installieren. Sie sind aber auch verantwortlich für das Verlegen von Datenleitungen sowie das Installieren von Smart-Home-Systemen. Abseits der Digitalisierung spielen sie auch eine wichtige Rolle beim Klimaschutz, etwa wenn sie Wallboxen und Photovoltaik-Anlagen installieren. Für die Digitalisierung besonders relevant ist der Ausbildungsberuf „Elektroniker/in für Betriebstechnik“, die in dieselbe Berufsgattung fallen. Diese richten Steuerungen für automatisierbare Systeme ein, programmieren speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und installieren IT-Systeme. Diese Tätigkeiten sind für eine Digitalisierung der Industrie unerlässlich.

Die zweite besonders relevante Berufsgattung ist Experte für Informatik. Diese sind in der verwendeten Berufsklassifikation ein Sammelbecken für neue IT-Berufe wie etwa den Data Scientist oder den Machine Learning Engineer. In der Regel ist ein Master in Informatik die Zugangsvoraussetzung für diese Berufe. Für den Teilbereich der KI-Berufe zeigten Büchel und Mertens (2021), dass auch andere Abschlüsse einen Zugang bieten können.

Historisch waren die IT-Berufe auch sehr offen für Quereinsteiger und autodidaktischen Kompetenzerwerb. Das Berufsfeld professionalisiert sich jedoch zunehmend und es wird davon ausgegangen,

<sup>7</sup> 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 2021b; eigene Berechnungen). Dies ist kein perfektes Maß, darf jedoch als Approximation gelten.

dass der Anteil fachspezifischer Abschlüsse weiter steigen wird. Laut einer Unternehmensbefragung von Bitkom (2015) waren 2015 noch ein Viertel der IT-Beschäftigten Quereinsteiger. Es wurde jedoch geschätzt, dass dieser Anteil bis 2020 auf nur noch 11 Prozent sinken würde. 49 Prozent der Beschäftigten würden 2020 einen Hochschulabschluss, 39 Prozent eine duale Berufsausbildung in einem IT-Beruf absolviert haben. Inwiefern diese Prognosen eingetroffen sind, lässt sich leider mangels Wiederholungsbefragung nicht feststellen.

Viele Digitalisierungsberufe bieten gute Verdienstmöglichkeiten: Junge Arbeitskräfte unter 40 verdienen am meisten als Führungskräfte für Softwareentwicklung, die 2020 einen Medianlohn von 6.131 Euro erzielt haben (Brutto in Vollzeit). Darauf folgten Experten für Luft- und Raumfahrt- sowie Kraftfahrzeugtechnik mit 5.924 und 5.889 Euro. Auf dem Anforderungsniveau Spezialist ist es die Informatik, die mit 4.968 Euro am lukrativsten ist. Fachkräfte mit Ausbildung verdienen am meisten in der Technischen Produktionsplanung und -steuerung mit 4.379 Euro. Dazu zählt der duale Ausbildungsberuf Produktionstechnologe / Produktionstechnologin, der in der Industrie unter anderem Prototypen erstellt und Fertigungsanlagen programmiert.

Höhere Löhne allein führen jedoch nicht grundsätzlich zu einem Ausgleich von Angebot und Nachfrage (Burstedde / Schüler, 2021). Auch in den Digitalisierungsberufen ist der Zusammenhang zwischen Entgelthöhe und Fachkräftemangel eher schwach ausgeprägt. Die Korrelation von Entgelthöhe 2020 und aktueller Engpassrelation – dem Verhältnis von Arbeitslosen zu offenen Stellen – beträgt 0,263. Die Ursachen für den Fachkräftemangel sind vielfältiger als lediglich das Lohngefüge.



## 5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Unternehmen in Deutschland bauen in sehr unterschiedlichem Maße Beschäftigte in Digitalisierungsberufen auf. Während Großunternehmen einen zuletzt deutlich beschleunigten Beschäftigungsaufbau in Digitalisierungsberufen zeigen, fallen kleinere Unternehmen zurück. Das dürfte die Diffusion digitaler Schlüsseltechnologien in KMU deutlich erschweren.

Zudem gibt es große regionale Unterschiede, die tendenziell weiter zunehmen. Die neuen Bundesländer drohen bei der Digitalisierung aus Mangel an Humankapital abgehängt zu werden. In Berlin hingegen gab es einen herausragenden Beschäftigungsaufbau in Digitalisierungsberufen. Es bleibt zu untersuchen, ob sich dieser aus dem weiträumigen Umland speist und mitverantwortlich für die regional divergente Entwicklung ist.

Insgesamt fragen die Unternehmen in Deutschland deutlich mehr Arbeitskräfte in Digitalisierungsberufen nach, als der hiesige Arbeitsmarkt hergibt. Der Fachkräftemangel in einigen Berufen und Regionen bremst den Beschäftigungsaufbau. Dies betrifft insbesondere die digitalen Elektroberufe. 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., 8f). Aus demografischen Gründen ist mit einer Fortsetzung dieses Trends zu rechnen, insbesondere für Ausbildungsberufe (Geis-Thöne, 2021a). Die Corona-Pandemie hat den Fachkräftemangel nur kurzfristig verringert – inzwischen liegt er wieder über dem Vorkrisenniveau (Hickmann / Malin, 2021).

Da der Fachkräftemangel immer mehr Berufe und Regionen betrifft, bedarf es zunehmend allgemeiner Maßnahmen, die das Fachkräftepotenzial insgesamt erhöhen. Sonst werden zunehmend Stellen zulasten anderer Unternehmen besetzt und Kompetenzen zu Lasten anderer Mangelberufe verschoben. Die inländischen und ausländischen Fachkräftepotenziale müssen also insgesamt besser genutzt werden.

### **Inländische Potenziale heben**

- **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 Mindeststandard geben, der über eine Vielzahl von – insbesondere unbekanntem – Mangelberufen 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.



- **Öffentlich finanziertes Ausbildungsangebot:** Das Angebot an öffentlich finanzierten Ausbildungs- und Studienplätzen sollte noch stärker an der Arbeitskräftenachfrage ausgerichtet werden. So müssten beispielweise – gemessen am derzeitigen Arbeitsmarktbedarf – die Studierendenzahlen für gewerbliche-technische Berufsschullehrkräfte stark steigen (Klemm, 2018), während zu viele Menschen Biologie studieren und nach dem Studium häufig arbeitslos sind<sup>8</sup>. Eine stärker nachfrageorientierte Basisausbildung ist ressourceneffizienter und nachhaltiger. Im Bereich der privaten Ausbildungs- und Studienplätze regelt der Markt die Angleichung von Angebot und Nachfrage (vgl. Burstedde, 2019).
- **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. Die Hochschulen sollten mehr in die berufliche Bildung eingebunden werden. Qualifikationsprofile müssen flexibler werden, etwa indem fundiertes Grundlagenwissen modular um Spezialwissen erweitert werden kann – und zwar lebenslang. Digitale Lernmedien lassen sich dabei besonders gut in den Arbeitsalltag integrieren (Klös et al., 2020).
- **Regionale Mobilität** hilft beim Ausgleich von Angebot und Nachfrage: Ausbildungsbewerber und Arbeitslose sollten gefördert werden, um individuelle Mobilitätshemmnisse abzubauen (vgl. Burstedde / Werner, 2018, 12-14). Gerade in den IT-Berufen sind Angebot und Nachfrage regional sehr unterschiedlich verteilt und könnten durch eine erhöhte Mobilität besser zusammenfinden. Weiterhin muss die Erreichbarkeit von Berufsschulen durch innovative und digitale Konzepte verbessert werden.
- **Umschulungen:** Arbeitslose aller Qualifikationsniveaus, deren Qualifikationen veraltet oder nicht mehr gefragt sind, sollten vermehrt auf Mangelberufe umgeschult werden, auch wenn dies mit längeren Qualifizierungszeiten einher geht (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.
- **Zuverlässige Betreuungsinfrastruktur:** Eltern arbeiten häufig weniger als sie gerne würden, weil es ihnen an ausreichender Kinderbetreuung mangelt – dies trifft insbesondere Frauen (Geis-Thöne, 2021b). Parallel erfordert die absehbar steigende Anzahl der Pflegebedürftigen einen Ausbau der Pflegekapazitäten, damit die Kinder der Babyboomer ihre gewünschten Arbeitszeiten erreichen 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 Nachwuchs 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., 117). Hüther et al. (2021) weisen zudem auf die Potenziale einer Reduzierung von Urlaubs- und Feiertagen hin, die das Arbeitsvolumen kurzfristig deutlich erhöhen könnten. 2019 arbeiteten Erwerbstätige in Schweden etwa sieben Tage mehr im Jahr als Deutsche, in der Schweiz waren es sogar beinahe zehn.

---

<sup>8</sup> Bei den Experten in den klassischen Naturwissenschaften kommen in Berufsgruppe 412 „Biologie“ 17,4 Arbeitslose auf 100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, während es in 413 „Chemie“ nur 6,4 und 414 „Physik“ nur 9,2 sind.

## Zuwanderung erleichtern

- **Berufliche Anerkennung:** Die meisten ausländischen Fachkräfte aus EU-Drittstaaten müssen ihre berufliche Qualifikation zunächst aus dem Ausland heraus anerkennen lassen, bevor sie in Deutschland in einem reglementierten Beruf arbeiten oder auch nur zur Jobsuche einreisen dürfen.<sup>9</sup> Die Anerkennung erfolgt als individuelles Anerkennungsverfahren bei einer der über 1.500 zuständigen Anerkennungsstellen. Damit die verschiedenen Anerkennungsstellen bei ähnlich gelagerten Fallkonstellationen kohärent agieren, sollte weiterhin verstärkt darauf gesetzt werden, Einheitlichkeit und Transparenz der Anerkennungsverfahren zu fördern. Diesen Ansatz unterstützt beispielsweise das BQ-Portal – das Informationsportal für ausländische Berufsqualifikationen – im Bereich der dualen Aus- und Fortbildungsberufe. Je besser der Austausch zwischen den Anerkennungsstellen über Erfahrungswerte und einem einheitlichen Vorgehen bei der Anerkennung gelingt, desto schneller und nachvollziehbarer können die Anerkennungsverfahren abgeschlossen werden. Hierdurch wird ermöglicht, dass beispielsweise bei vorliegendem Abgleich der nigerianischen Ausbildungsordnung für Kfz-Mechanikerinnen und Kfz-Mechaniker mit der deutschen Ausbildung, dieses Ergebnis für alle zukünftigen Anträge herangezogen werden kann und die zuständige Anerkennungsstelle nur noch überprüfen muss, ob im Einzelfall noch Berufserfahrung oder weitere Zertifikate herangezogen werden müssen.

Als eine Weiterentwicklung der derzeit geltenden Rechtsgrundlage könnten Vorschläge eingebracht werden, dass eine bereits festgestellte volle Gleichwertigkeit, die ausschließlich auf einem Dokumentenvergleich der ausländischen mit der deutschen Ausbildungsverordnung beruht, bei einem zukünftigen Fall mit gleicher Qualifikation ohne erneutes individuelles Anerkennungsverfahren als gleichwertig anerkannt wird. Weiterer Anpassungsbedarf der geltenden Regeln wird darin gesehen, dass die Einreise für das Ablegen einer Qualifikationsanalyse ermöglicht werden sollte. Die Qualifikationsanalyse kommt im Anerkennungsverfahren dann zur Anwendung, wenn für den formalen Abgleich der Berufsqualifikation nicht die erforderlichen Dokumente, wie z. B. Curricula, vorgelegt werden können. Insbesondere in strukturschwachen Ländern kann dies häufiger der Fall sein. Der Verzicht auf eine formelle Anerkennung in den IT-Berufen nach § 6 BeschV könnte zudem auf (digitale) Elektro-Berufe ausgeweitet werden.

- **Sprache:** Das Aufenthaltsgesetz (BMJV, 2021) verlangt von nicht-akademischen Fachkräften aus dem Ausland den Erwerb deutscher Sprachkenntnisse<sup>10</sup>, bevor sie zwecks Arbeits- oder

---

<sup>9</sup> Ausnahmen bestehen für Ausländer, die in Deutschland eine Ausbildung, ein Studium oder einen Forschungsaufenthalt absolviert haben (§ 20, Abs. 3, AufenthG), Berufserfahrung in einem Beruf der Informations- und Telekommunikationstechnologie nachweisen können (§ 6 BeschV) oder Staatsangehörige der folgenden Länder sind: Australien, Island, Israel, Japan, Liechtenstein, Kanada, der Republik Korea, Neuseeland, Norwegen, Schweiz, Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland, Vereinigte Staaten von Amerika (§ 41 AufenthV und § 1 Abs. 1 FreizügG/EU). Weitere Ausnahmen mögen bestehen.

<sup>10</sup> Für die Suche nach einem Ausbildungsplatz werden „gute“ Sprachkenntnisse vorausgesetzt, die dem Niveau B2 entsprechen (§ 17, Abs. 1, AufenthG). Auf diesem Niveau ist man bereits in der Lage, einer komplexen Diskussion zu abstrakten Themen sowie (vertrauten) Fachthemen zu folgen (COE, 2020, 48). Wurde aus dem Ausland heraus bereits ein Ausbildungsplatz (qualifizierte Berufsausbildung) gefunden, reichen Deutschkenntnisse auf dem niedrigeren Niveau B1. Der Nachweis wird in der Regel im Visumverfahren verlangt, wenn die Sprachkenntnisse von der künftigen Bildungseinrichtung nicht geprüft worden sind. (§ 16a, Abs. 3, Satz 2 AufenthG). Für (potenziell) Studierende übernehmen die Hochschulen die Prüfung „notwendiger Sprachkenntnisse“ (§ 16b, Abs. 1; § 17, Abs. 2), ohne dass „Deutsch“ explizit erwähnt wird. Dadurch wird es möglich, mittels fremdsprachiger Studiengänge auf Deutschkenntnisse zu verzichten.

Ähnliches gilt für den Bereich der beruflichen Anerkennung. Wer einreisen möchte, um seinen Berufsabschluss anerkennen zu lassen, muss über „hinreichende“ Sprachkenntnisse auf dem Niveau A2 verfügen (§ 16d, Abs. 1, 3 und 4). Wer zwecks Arbeitssuche einreist, muss über die „der angestrebten Tätigkeit ent-

Ausbildungssuche einreisen dürfen, eine Ausbildung beginnen oder ihre berufliche Anerkennung im Inland angehen dürfen. Das dürfte auf viele potenzielle Fachkräfte abschreckend wirken und dazu führen, dass sich diese in andere Länder orientieren, deren Sprachen sie bereits sprechen oder die auf derartige Anforderungen verzichten. Durch einen Abbau der sprachlichen Restriktion ließen sich mehr Menschen für eine qualifizierte Beschäftigung in Deutschland gewinnen. Das Erfordernis des Spracherwerbs sollte zwar nicht aufgegeben werden, jedoch eher als mittelfristiges Ziel gelten. Es wäre beispielsweise denkbar, Aufenthaltstitel noch stärker an die Erwerbs- und Bildungsmotivation zu knüpfen und den Spracherwerb erst für die Verlängerung vorauszusetzen. Der Spracherwerb sollte aus dem Inland heraus deutlich leichter fallen als aus dem Ausland.

Auch könnten beispielsweise Möglichkeiten geschaffen werden, in Deutschland auch ohne deutsche Sprachkenntnisse ein Anerkennungsverfahren zu durchlaufen oder eine Ausbildung zu beginnen. Dafür wäre es nötig, in der beruflichen Bildung fremdsprachige Lehrangebote und Prüfungen zu entwickeln, analog zur akademischen Bildung. Angesichts knapper Ressourcen könnten solche Angebote zunächst an zentralen Orten gebündelt werden. So könnte beispielsweise im Saarland – wo französisch seit 1992 an Grundschulen als Pflichtfach unterrichtet wird (VdF, 2022) – eine Berufsschulklasse für französischsprachige Mechatronik-Fachkräfte aus aller Welt eingerichtet werden, die das erste Lehrjahr in Französisch anbietet, während parallel intensiv Deutschkenntnisse vermittelt werden.

Die steigende Zahl der Menschen mit Fremdsprachenkenntnissen in Deutschland macht eine anfängliche Integration auch ohne deutsche Sprachkenntnisse zunehmend leichter. So ist von 2013 bis 2020 der Anteil der Ausländerinnen und Ausländer an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von 8,0 auf 12,9 Prozent gestiegen (eigene Berechnungen auf Basis von Sonderauswertungen der Bundesagentur für Arbeit, 2021; ohne Auszubildende).

Für die Betriebe, Berufe und Branchen, in denen deutsche Sprachkenntnisse von Beginn an unverzichtbar sind, sollten mehr Möglichkeiten zum Spracherwerb im Ausland geschaffen werden, etwa über die Goethe-Institute.

- **Akquise & Service:** Der Abbau regulatorischer Hürden allein ist nicht genug, um genügend Beschäftigte aus dem Ausland zu gewinnen. Internationale Fachkräfte sollten unter frühzeitiger Einbeziehung potenzieller Arbeitgeber noch zielorientierter im Ausland angesprochen werden. Dazu könnten die Außenhandelskammern noch stärker eingebunden werden. Die Koordination könnte der DIHK übernehmen. Die Anwerbung von Fachkräften im Ausland sollte im Einvernehmen mit den zuständigen ausländischen Stellen erfolgen, beispielsweise unter Einbindung des Auswärtigen Amtes. Um den zukünftig prognostizierten hohen Bedarf an digitalen Kompetenzen Rechnung zu tragen, sollten Prozesse digitalisiert, Zuständigkeiten gestrafft sowie Fristen verkürzt werden. Weiterhin sollten interessierte Zuwanderer und international suchende Arbeitgeber, gerade kleiner und mittlerer Unternehmen, serviceorientiert durch alle notwendigen Prozessschritte begleitet werden. Hierfür müssten Kapazitäten in den betroffenen Verwaltungen ausgebaut und konkrete Servicemodule aufgebaut werden. Zugängliche und transparente Informationen zur Auslandsrekrutierung sowie zu regionalen und bundesweiten Beratungsangeboten helfen Fachkräften und Arbeitgebern dabei, sich nachhaltig auf den Zuwanderungsprozess vorzubereiten und erfolgreich zu gestalten. Auf dem Bundesregierungsportal [www.make-it-in-germany.com](http://www.make-it-in-germany.com) finden daher Arbeitgeber, internationale Fachkräfte sowie Multiplikatoren, zentral gebündelt Service- und Informationsangebote zum Thema Migration und Fachkräftegewinnung. Angebote wie dieses gilt es, bedarfsorientiert weiterzuentwickeln, verlässlich zur Verfügung zu stellen und im Ausland zu bewerben.

---

sprechenden“ Sprachkenntnisse verfügen (§ 20, Abs. 1), was eine Prüfung erfordert und großen Interpretationsspielraum bietet. Für den Antritt einer konkreten Stelle werden für Fachkräfte mit Berufsausbildung hingegen keine Sprachkenntnisse vorausgesetzt.

## Literatur

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021a, Klassifikation der Berufe 2010, <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010/KldB2010-Nav.html> [04.10.2021].

BA, 2021b, Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008, <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Wirtschaftszweige/Klassifikation-der-Wirtschaftszweige-Nav.html> [04.10.2021].

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung, BIBB-Erhebung zum 30.09. – Tabelle 59, [https://www.bibb.de/dokumente/xls/naa309/naa309\\_2020\\_tab059\\_0bund.xlsx](https://www.bibb.de/dokumente/xls/naa309/naa309_2020_tab059_0bund.xlsx) [06.10.2021].

Bitkom, 2015, Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte, <https://live-news.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-Charts-PK-IT-Fachkraefte-30-09-2015.pdf> [18.10.2021].

BMJV - Bundesministerin der Justiz und für Verbraucherschutz, 2021, Gesetz über den Aufenthalt, die Erwerbstätigkeit und die Integration von Ausländern im Bundesgebiet, [http://www.gesetze-im-internet.de/aufenthg\\_2004/](http://www.gesetze-im-internet.de/aufenthg_2004/) [15.12.2021]

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](https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-549-pdf-verbreitung-auswirkung-mobiles-arbeiten.pdf?__blob=publicationFile&v=1) [15.12.2021]

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.

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2021, KI-Bedarfe der Wirtschaft am Standort Deutschland – Eine Analyse von Stellenanzeigen für KI-Berufe, [https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-bedarfe-wirtschaft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-bedarfe-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=4) [30.11.2021]

Büchel, Jan / Demary, Vera / Goecke, Henry / Mertens, Armin / Rusche, Christian / Wendt, Jan Marten, 2021, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland – Digitalisierungsindex 2020, Gutachten im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), [https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-Langfassung-digitalisierungsindex-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-Langfassung-digitalisierungsindex-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4) [15.12.2021]

Burstedde, Alexander, 2020, Kompetenzbarometer – Digitalisierungsberufe in Deutschland: Definition, Methodik und Abgrenzung, <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-kompetenzbarometer.pdf> [04.10.2021].

Burstedde, Alexander, 2019, Unternehmen schaffen mehr Ausbildungsplätze in Mangelberufen, IW-Kurzbericht, Nr. 62, [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Kurzberichte/PDF/2019/IW-Kurzbericht\\_2019\\_Ausbildungsangebot.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Kurzberichte/PDF/2019/IW-Kurzbericht_2019_Ausbildungsangebot.pdf) [01.12.2021].

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](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Messung_des_Fachkraeftemangels.pdf) [04.10.2021].

Burstedde, Alexander / Schüler, Ruth Maria, 2020, Reagieren Löhne in Deutschland auf den Fachkräftemangel? in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 3-24, [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2020/IW-Trends\\_2020-04-03\\_Burstedde\\_Sch%C3%BCler.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2020/IW-Trends_2020-04-03_Burstedde_Sch%C3%BCler.pdf) [18.10.2021].

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/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Fachkraefteengpaesse\\_4\\_2017.pdf](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Fachkraefteengpaesse_4_2017.pdf) [15.12.2021]

Burstedde, Alexander / Werner, Dirk, 2019, Von Abwanderung betroffene Arbeitsmärkte stärken, [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Report/PDF/2019/IW-Report\\_2019\\_Binnenwanderung.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2019/IW-Report_2019_Binnenwanderung.pdf) [01.12.2021].

Dauth, Christine / Lang, Julia, 2017, Geförderte Weiterbildung Arbeitsloser – Qualifizierung in der Altenpflege verbessert die Beschäftigungschancen, <https://doku.iab.de/kurzber/2017/kb1917.pdf> [01.12.2021].

Destatis – Statistisches Bundesamt, 2021a, Genesis-Tabelle 21311-0012 – Studienanfänger: Deutschland, Semester, Nationalität, Geschlecht, Studienfach, <https://www-genesis.destatis.de> [12.10.2021].

Destatis, 2021b, Genesis-Tabelle 21321-0004 – Prüfungen an Hochschulen: Deutschland, Jahre, Nationalität, Geschlecht, Prüfungsergebnis, Abgelegte Abschlussprüfung, <https://www-genesis.destatis.de> [12.10.2021].

Eurostat, 2021, Saisonbereinigung, <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/research-methodology/seasonal-adjustment> [04.10.2021].

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](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report_2021-Fachkraefteangebot-2040.pdf) [12.10.2021].

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%BCttern.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report_2021-Erwerbssw%C3%BCnsche_von_M%C3%BCttern.pdf) [01.12.2021]

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](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/KOFA_Kompakt/Fachkraeftereport_September2021.pdf) [15.12.2021]

Hochschule Anhalt, 2021, Studienangebot, <https://www.hs-anhalt.de/nc/studieren/orientierung/studienangebot.html> [12.10.2021].

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](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/policy_papers/PDF/2021/IW-Policy-Paper_2021-Arbeitskr%C3%A4ftepotenziale-neu.pdf) [15.12.2021]

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](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/IT-Fachkraefte_2020_04.pdf) [06.10.2021].

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](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/LL_Berufsschullehrerbedarf.pdf) [01.12.2021]

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](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) [01.12.2021]

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](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Berufliche_Qualifizierung.pdf) [01.12.2021]

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/Publicationen/Studien/Fachkraefteengaesse\\_2019\\_2.pdf](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publicationen/Studien/Fachkraefteengaesse_2019_2.pdf) [15.12.2021]

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/Publicationen/Studien/Digitale\\_Berufsorientierung\\_2\\_2021.pdf](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publicationen/Studien/Digitale_Berufsorientierung_2_2021.pdf) [30.11.2021].

VdF – Vereinigung der Französischlehrerinnen und -lehrer e. V., 2022, Französisch im Saarland, <http://fapf.de/html/lv/saarland/Sarre.htm> [02.02.2022]

## Anhang

Abbildung A 1: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen von 2013 bis 2020 nach Bundesländern

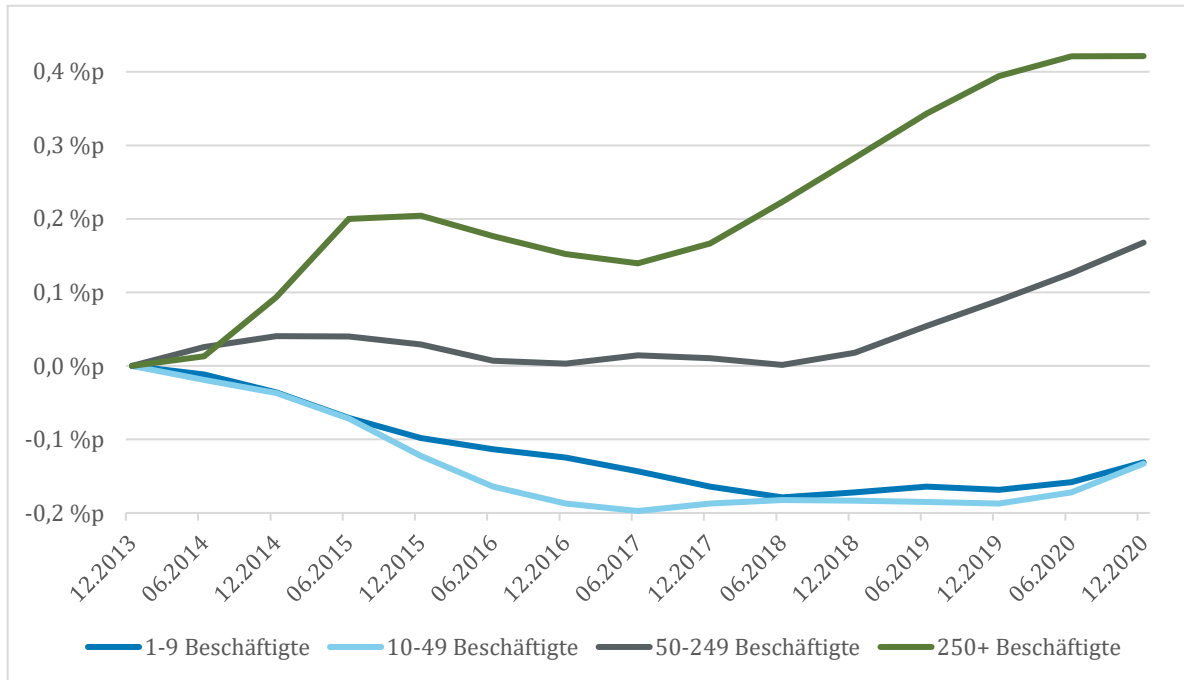
Differenz des Anteils der Digitalisierungsberufe an allen Beschäftigten, in Prozentpunkten



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Abbildung A 2: Relative Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Betriebsgrößenklassen

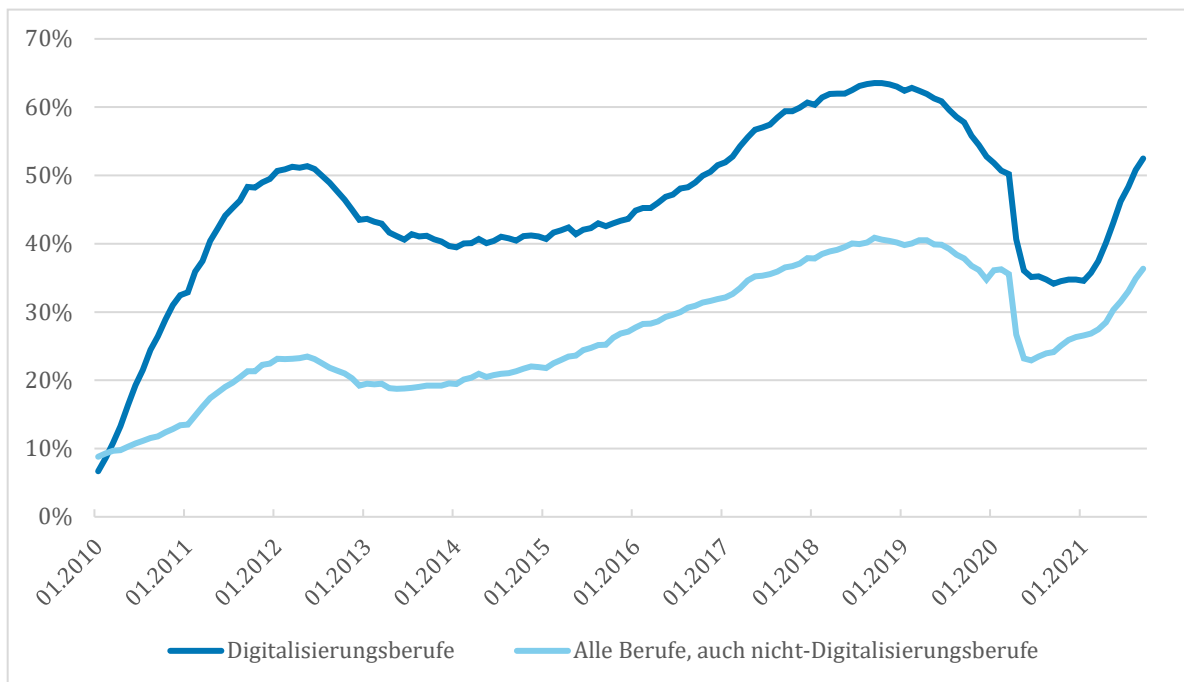
Beschäftigtenanteil in Digitalisierungsberufen als Differenz zu 2013, in Prozentpunkten



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Abbildung A 3: Stellenüberhangquote in Digitalisierungsberufen Januar 2010 bis September 2020

Anteil der Fachkräftelücke an allen offenen Stellen, in Prozent

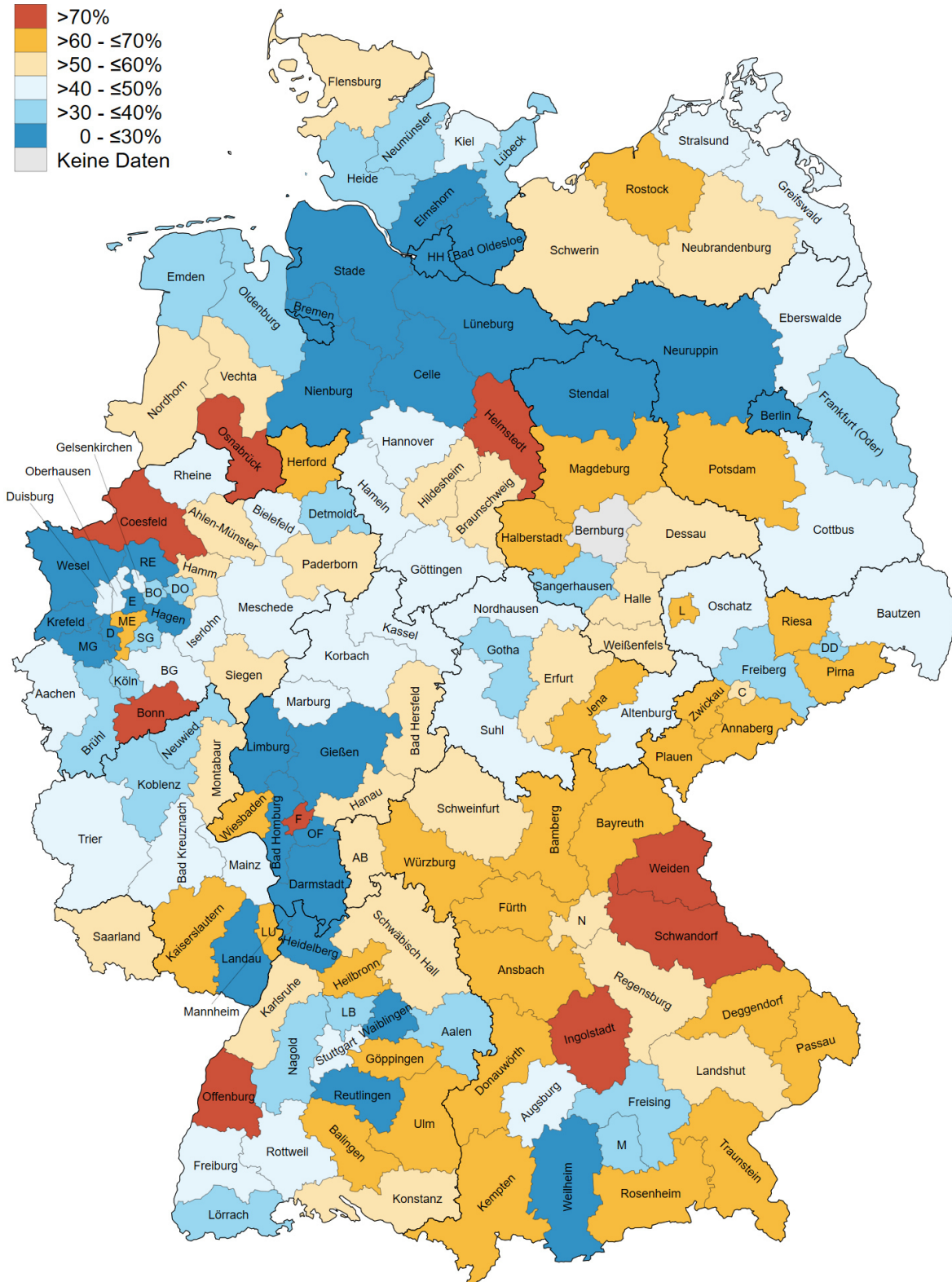


Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit



Abbildung A 4: Stellenüberhangsquote in IT-Berufen 2020/2021 nach Arbeitsagenturbezirken

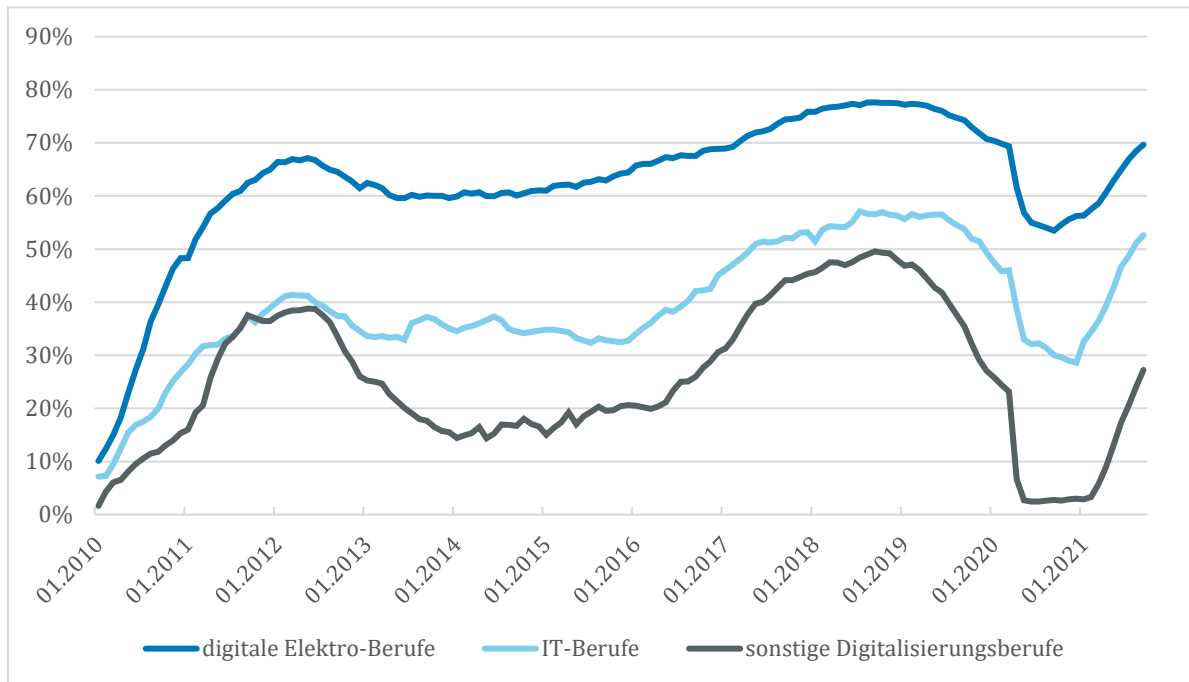
Anteil der offenen Stellen ohne passend qualifizierte Arbeitslose an allen offenen Stellen, in Prozent.  
 Jahresdurchschnitt vom 01.07.2020 bis 30.06.2021



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

Abbildung A 5: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen Januar 2010 bis September 2020 nach Berufsgruppen

Anteil der Fachkräftelücke an allen offenen Stellen, in Prozent



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung 2013 bis 2020 .....	8
Abbildung 3-2: Beschäftigtenanteile in Digitalisierungsberufen 2020 nach Bundesländern .....	9
Abbildung 3-3: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Berufsgruppen .....	10
Abbildung 3-4: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Branchen .....	11
Abbildung 3-5: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Anforderungsniveaus .....	12
Abbildung 3-6: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Betriebsgrößenklassen.....	13
Abbildung 4-1: Offene Stellen, Arbeitslose und Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen von Januar 2010 bis September 2021 .....	16
Abbildung 4-2: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen 2020/2021 nach Arbeitsagenturbezirken.....	18
Abbildung 4-3: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2020 nach Berufsgruppe .....	20
Abbildung 4-4: Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen 2010 bis 2020 nach Anforderungsniveaus .....	21
Abbildung A 1: Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen von 2013 bis 2020 nach Bundesländern.....	31
Abbildung A 2: Relative Beschäftigungsentwicklung in Digitalisierungsberufen 2013 bis 2020 nach Betriebsgrößenklassen .....	32
Abbildung A 3: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen Januar 2010 bis September 2020.....	32
Abbildung A 4: Stellenüberhangsquote in IT-Berufen 2020/2021 nach Arbeitsagenturbezirken.....	33
Abbildung A 5: Stellenüberhangsquote in Digitalisierungsberufen Januar 2010 bis September 2020 nach Berufsgruppen .....	34

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Digitalisierungsberufe mit höchstem und niedrigstem Beschäftigungsaufbau 2013 bis 2020 .....	14
Tabelle 4-1: Top 10 Binnenwanderungspotenzial in Digitalisierungsberufen 2020/2021 .....	19
Tabelle 4-2: Top 10 Fachkräftelücke bei Digitalisierungsberufen.....	22

