



# Fachkräfte für die digitale Transformation

## Arbeitsmarktsituation und Gestaltungsmöglichkeiten



# Impressum

**Herausgeber:**



Stiftung Familienunternehmen  
Prinzregentenstraße 50  
80538 München

Tel.: +49 (0) 89 / 12 76 400 02  
Fax: +49 (0) 89 / 12 76 400 09  
E-Mail: [info@familienunternehmen.de](mailto:info@familienunternehmen.de)  
[www.familienunternehmen.de](http://www.familienunternehmen.de)

**Erstellt von:**



Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.  
Konrad-Adenauer-Ufer 21  
50668 Köln

Alexander Burstedde  
Dr. Regina Flake  
Lydia Malin  
Paula Risius  
Dirk Werner

Tel.: +49 (0) 221 / 4981 712  
Fax: +49 (0) 221 / 4981 99 712  
E-Mail: [werner@iwkoeln.de](mailto:werner@iwkoeln.de)  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)

© Stiftung Familienunternehmen, München 2018  
Abdruck und Auszug mit Quellenangabe

ISBN: 978-3-942467-58-2

**Zitat (Vollbeleg):**

Stiftung Familienunternehmen (Hrsg.): Fachkräfte für die digitale Transformation. Arbeitsmarktsituation und Gestaltungsmöglichkeiten, erstellt vom Institut der deutschen Wirtschaft, München 2018, [www.familienunternehmen.de](http://www.familienunternehmen.de)

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	VII
<b>A. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Die regionale Fachkräftesituation von großen Familienunternehmen und die Relevanz von Digitalisierungsberufen .....</b>	<b>3</b>
I. Die Fachkräftesituation in Regionalclustern mit vielen großen Familienunternehmen.....	3
II. Analyse von Online-Stellenanzeigen großer Familienunternehmen .....	11
<b>C. Die Fachkräftesituation in den Kernberufen der Digitalisierung.....</b>	<b>15</b>
I. Datenbasis und Methodik der Berufsfeldanalysen .....	15
II. IT-Berufe.....	20
1. Qualifizierungswege.....	20
2. Fachkräftesituation .....	25
3. Fachkräftepotenziale .....	33
III. Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe .....	37
1. Qualifizierungswege.....	37
2. Fachkräftesituation .....	42
3. Fachkräftepotenziale .....	51
IV. Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe .....	55
1. Qualifizierungswege.....	55
2. Fachkräftesituation .....	59
3. Fachkräftepotenziale .....	68
V. Technische Forschungs- und Entwicklungs-, Konstruktions- und Prozesssteuerungsberufe....	72
1. Qualifizierungswege.....	72
2. Fachkräftesituation .....	76
3. Fachkräftepotenziale .....	85
<b>D. Handlungsempfehlungen.....</b>	<b>89</b>
I. Handlungsempfehlungen für Familienunternehmen.....	89
1. Arbeitgeberattraktivität und Employer Branding stärken .....	89
2. Online-Stellenanzeigen optimieren .....	90

3.	Investitionen in Aus- und Weiterbildung intensivieren .....	92
4.	Fachkräfte überregional und international rekrutieren.....	93
5.	In IT-Berufen weiterhin Quereinstiege ermöglichen .....	95
6.	In Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik überregionale Rekrutierung stärken .....	96
7.	In Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik intensiver international rekrutieren.....	97
8.	In Forschung und Entwicklung Nachholbedarf bei Fachkräfteausbildung .....	97
II.	Handlungsempfehlungen an die Politik.....	99
1.	Berufsorientierung optimieren und Berufswahl besser unterstützen .....	99
2.	Berufliche Bildung stärken und attraktiv gestalten .....	100
3.	Lebenslanges Lernen für die Digitalisierung unterstützen .....	101
4.	Mobilität am Arbeitsmarkt stärker fördern.....	102
5.	Fachkräftemarketing von Regionen ausbauen.....	102
6.	Zuwanderung bedarfsorientiert gestalten.....	103
<b>E.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>105</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>109</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>111</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>115</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>117</b>





## Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Die vorliegende Studie untersucht die aktuelle Fachkräftesituation von großen Familienunternehmen in den Berufsfeldern, die für die digitale Transformation eine besondere Bedeutung aufweisen, und zeigt vorhandene Fachkräftepotenziale auf. Sie kommt zu folgenden Kernergebnissen und Handlungsempfehlungen:

### **Fachkräfteengpässe nehmen zu. Besonders gravierend sind sie in den Kernberufen der Digitalisierung, die für große Familienunternehmen eine zentrale Bedeutung aufweisen.**

- Die Zahl der Fachkräfteengpässe in Deutschland steigt und erfasst immer mehr Berufe und Regionen. In einigen Berufsfeldern mangelt es vor allem an Fachkräften mit Aus- oder Fortbildungsabschluss, in anderen fehlen Akademiker.<sup>1,2</sup>
- Die Auswertung von Online-Stellenanzeigen großer Familienunternehmen hat ergeben, dass für sie vier technisch geprägte Berufsfelder, denen zur Gestaltung der digitalen Transformation eine zentrale Bedeutung zukommt, eine besondere Relevanz aufweisen.

### **Die IT-Berufe weisen eine starke Beschäftigungsdynamik auf. Es gilt, die Aus- und Weiterbildung zu stärken und Quereinstiege zu fördern.**

- Die IT-Berufe sind ein hochqualifiziertes Berufsfeld mit einem sehr hohen Beschäftigungsaufbau, der jedoch hinter den Wünschen der Unternehmen immer noch deutlich zurückbleibt. Die Zahl der gemeldeten offenen Stellen ist in nur zwei Jahren um 50 Prozent gestiegen. Im Süden Deutschlands sind die Fachkräfteengpässe stärker als im Norden.
- In den IT-Berufen besteht derzeit eine sehr hohe Nachfrage nach Experten in den Fachrichtungen Informatik und Wirtschaftsinformatik. Zudem mangelt es an Softwareentwicklern sowie an Hybrid-Qualifikationen in Schnittstellenberufen wie beispielsweise bei Anwendungsberatern oder im IT-Vertrieb.
- Die Berufsausbildung in den technischen IT-Berufen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Nachfrage seitens der Bewerber ist hoch und bietet weiteres Ausbaupotenzial zur Qualifizierung von Fachkräftenachwuchs für große Familienunternehmen. Insbesondere in Nord- und Ostdeutschland sind viele Bewerber unversorgt, während Unternehmen von Nordrhein-Westfalen bis Bayern sowie in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg häufig nicht alle Lehrstellen besetzen können. Hier sollten überregionale Rekrutierungspotenziale genutzt werden.

---

1 Bei den Qualifikationsniveaus wird in dieser Studie unterschieden zwischen Fachkräften, die eine abgeschlossene Berufsausbildung haben, Spezialisten, die über einen Fortbildungsabschluss wie Meister oder Techniker oder einen Bachelorabschluss ohne mehrjährige Berufserfahrung verfügen, und Experten mit Hochschulabschluss.

2 Für einen leichteren Lesefluss wird im Folgenden die männliche Ausdrucksform verwendet. Sollte es im Text nicht explizit anders erwähnt werden, so gelten alle getroffenen Aussagen sowohl für Männer als auch für Frauen.



- Da im IT-Berufsfeld traditionell viele Quereinsteiger ohne einschlägige Berufsabschlüsse arbeiten, sollten Unternehmen sich auf die tatsächlichen Fähigkeiten von Bewerbern fokussieren.
- Familienunternehmen könnten das gut ausgebaute berufliche Weiterbildungssystem intensiver nutzen, da es die Qualifizierung der sehr gefragten IT-Experten ermöglicht.
- Die Hochschulen können die hohe Nachfrage nach IT-Absolventen derzeit nicht befriedigen. In der Mitte und im Osten Deutschlands werden verhältnismäßig viele Absolventen ausgebildet, denen jedoch nur eine geringe regionale Nachfrage gegenübersteht. Hier können Familienunternehmen gezielt anwerben.

**In Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen fehlen vor allem beruflich Qualifizierte, weshalb Ausbildung und überregionale Rekrutierung gestärkt werden sollten.**

- Die Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe sind das größte in dieser Studie untersuchte Berufsfeld. Fachkräfte mit Berufsausbildung stellen über 70 Prozent der Belegschaften. Bei den gemeldeten Stellen liegt ihr Anteil noch höher.
- Insgesamt ist in 14 von 19 betrachteten Berufen ein Fachkräfteengpass zu verzeichnen, weil weniger als zwei Arbeitslose auf eine gemeldete offene Stelle kommen. Den gravierendsten Mangel gibt es an beruflich qualifizierten Fachkräften, etwa in der Maschinenbau- und Betriebstechnik oder in der Kraftfahrzeugtechnik.
- Bei Experten mit Diplom oder Masterabschluss ist die Lage dank stark gestiegener Absolventenzahlen inzwischen entspannter, wenn auch weiterhin eng. Insbesondere Maschinenbauingenieure sind gefragt. Regional konzentrieren sich die Absolventen stärker als in anderen Berufsfeldern. Familienunternehmen sollten daher prüfen, an welchen Hochschulen sich die Rekrutierung lohnt, auch wenn diese nicht im direkten Einzugsgebiet liegt.
- Auch Spezialisten sind gefragt, beispielsweise Fahrzeugtechnikmeister. Die Weiterbildungsbeteiligung Beschäftigter im Fahrzeugbau ist relativ hoch. Die Weiterbildung vorhandener Fachkräfte könnte aber noch stärker unterstützt werden.
- In Ostdeutschland bleiben deutlich mehr Lehrstellen unbesetzt als im Westen. In Schleswig-Holstein, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Hessen, aber auch in Berlin-Brandenburg blieben hingegen viele Ausbildungsbewerber unversorgt. Insgesamt sollte das Ausbildungsangebot gesteigert werden, auch Potenziale für überregionale Rekrutierung sind vorhanden.

### **Dem Fachkräftemangel in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen sollte durch mehr Ausbildung und Auslandsrekrutierung begegnet werden.**

- Die Beschäftigungszahlen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen stagnieren, weil die vielen offenen Stellen aufgrund eines anhaltenden und flächendeckenden Fachkräftemangels nicht besetzt werden können. Insbesondere bei beruflich Qualifizierten liegen schwerwiegende Engpässe vor. Mechatroniker und Bauelektriker gehören zu den gefragtesten Arbeitnehmern in Deutschland überhaupt. In Elektrotechnik sind zudem die Belegschaften überaltert und werden beim Renteneintritt große Lücken hinterlassen.
- Die Zahl der Studienabsolventen ist deutlich gestiegen und hat in diesem Segment für eine Entspannung gesorgt. Inzwischen verschärft sich die Fachkräftesituation jedoch auch hier wieder.
- Seit 2014 ist die Fachkräftesituation bei Spezialisten angespannter als bei Experten. Hier könnten große Familienunternehmen ihre Mitarbeiter stärker zu Fortbildungen motivieren.
- Das größte Potenzial liegt in einer weiteren Steigerung der Ausbildungsleistung. Auch wenn diese seit 2009 um 16 Prozent gestiegen ist, reicht dies noch nicht aus, insbesondere beim Mechatroniker. In der Nordhälfte Deutschlands sowie in Hessen wäre eine deutliche Ausweitung der Ausbildungsleistung möglich, da dort noch Bewerber unversorgt bleiben. Vor allem im Osten bleiben hingegen Ausbildungsplätze unbesetzt.
- Die fachliche Durchlässigkeit im Berufsfeld der Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufe ist sehr hoch, solange Kenntnisse der Elektrotechnik vorhanden sind. Das könnte zur Rekrutierung und Nachqualifizierung von Quereinsteigern mit entsprechenden Grundkenntnissen genutzt werden.
- Es ist davon auszugehen, dass für große Familienunternehmen eine verstärkte Rekrutierung von Fachkräften aus dem Ausland zur Lösung des Fachkräftemangels notwendig sein wird.

### **Technische F&E, Konstruktions- und Prozesssteuerung erfordern langfristige Personalentwicklung und haben großen Bedarf an beruflicher Qualifizierung.**

- Die technischen Forschungs- und Entwicklungs- sowie Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe (kurz: F&E-Berufe) sind ein hochqualifiziertes Berufsfeld mit jeweils ähnlich vielen Fachkräften, Spezialisten und Experten. Die Fachkräftesituation ist regional sehr unterschiedlich und nur in wenigen Regionen sehr angespannt. Es bestehen überregionale Rekrutierungspotenziale.
- Akademiker werden in der Regel nach fachlicher Eignung eingestellt und haben zuvor ein Ingenieurstudium beendet. Die Zahl der Absolventen hat sich in den letzten zehn Jahren verdreifacht; ein genereller Mangel ist derzeit nicht feststellbar. Auf F&E-Berufe zugeschnittene duale Studiengänge bieten zudem die Möglichkeit, vergleichsweise schnell hochqualifiziertes Personal passgenau auszubilden.

- Obwohl die Fachkräfte mit Berufsausbildung in diesem Berufsfeld eine vergleichsweise kleine Rolle spielen, findet hier der größte Beschäftigungsaufbau statt (+12 Prozent von 2013 bis 2016). Zentral für diese Entwicklung ist die große Nachfrage nach technischen Zeichnern und verwandten Berufen. Die Fachkräftesituation in diesen Ausbildungsberufen wird schnell enger, weil trotz eines deutlichen Anstiegs der Ausbildungszahlen weiterhin hoher Zusatzbedarf besteht. Dabei wird etwa 3D-Modellierung für den Einsatz vieler Technologien benötigt. Unternehmen in Westdeutschland haben relativ wenige Probleme, ihre Lehrstellen zu besetzen. In der Nordhälfte Westdeutschlands bleiben viele Bewerber ohne Ausbildungsplatz; hier bestehen noch überregionale Rekrutierungspotenziale.
- Der Personalentwicklung kommt in diesem Berufsfeld eine besondere Bedeutung zu. Spezifische Anforderungen sollten von großen Familienunternehmen nachgeschult werden, etwa indem technische Zeichner zu Konstrukteuren weiterqualifiziert werden.

### **Weitere Handlungsempfehlungen für große Familienunternehmen**

- Große Familienunternehmen sollten Potenziale prüfen, wie sie sich im Rahmen ihres vorhandenen Employer Brandings als noch attraktiverer Arbeitgeber positionieren können. Die bereits vorhandenen Maßnahmen guter Personalarbeit sollten über die Karrierewebsites hinaus noch sichtbar werden, etwa direkt in den Stellenanzeigen. Eigene Mitarbeiter könnten als authentische Botschafter noch intensiver in die Außenkommunikation eingebunden werden.
- In Stellenanzeigen sollten mehr Bewerbergruppen gezielt angesprochen werden. So ist etwa der Hinweis auf flexible Arbeitszeiten wichtig für Arbeitskräfte mit familiären Pflichten. Migrantinnen hilft eine einfache Sprache. Allen Zielgruppen hilft eine ausdrückliche Ermutigung, auch Quereinsteigern und Menschen mit Behinderung.
- In einigen Engpassberufen bestehen überregionale Rekrutierungspotenziale. Diese sollten über Stellenausschreibungen und gezielte Ansprache in den entsprechenden Regionen, auch über Kooperationen vor Ort, erschlossen werden. Dabei sind mehr Vorlaufzeit und die Berücksichtigung familiärer Belange erforderlich. Hilfestellungen bei Wohnungssuche und sozialer Integration, etwa über Mentoring, können den Rekrutierungserfolg wesentlich erhöhen.
- Zur Gewinnung von Studierenden sollten Hochschulkooperationen intensiviert werden. Die regionale Verteilung von Studienabsolventen ist von Fach zu Fach sehr unterschiedlich. Ausländische Hochschulabsolventen an deutschen Hochschulen sind ein erfolgversprechender Weg, um internationales Personal zu gewinnen. Diese sollten frühzeitig angesprochen werden, bevor die Rückkehr ins Herkunftsland fest geplant ist.
- Die passgenaue Ansprache und Gewinnung internationaler Fachkräfte im Ausland ist ein weiterer Ansatzpunkt. Hierzu sollten bestehende internationale Netzwerke und interkulturell geschulte Mitarbeiter genutzt werden.

- Zur Gewinnung von Ausbildungsbewerbern sind vertiefte Schulkooperationen und regionale Netzwerke hilfreich. Engagement in der Berufsorientierung zahlt sich besonders in ländlichen Regionen und für weniger bekannte Berufe aus. Für anspruchsvolle Ausbildungsberufe sollten auch gezielt Gymnasien fokussiert werden.
- Die intensivere Weiterbildung der eigenen Belegschaft kann weiterhin zur eigenen Fachkräftesicherung wesentlich beitragen. Eine vorausschauende Personalbedarfsplanung, regelmäßige Mitarbeitergespräche und das Aufzeigen von Karrierewegen helfen Bedarf und Potenziale zu ermitteln und zu realisieren. Zudem bieten Quereinsteiger in vielen Berufen ein Rekrutierungspotenzial.

### **Handlungsempfehlungen für die Politik**

- Der Wirtschaftsstandort Deutschland lebt von qualifiziertem Personal. Die Politik sollte sich stärker im Rahmen eines stringenten Gesamtkonzepts dafür einsetzen, die Fachkräfteversorgung auf Dauer sicherzustellen.
- Die Berufsorientierung ist deutlich auszubauen und stärker am Fachkräftebedarf auszurichten.
- Die berufliche Bildung sollte gestärkt werden. Ansatzpunkte dafür gibt es in den Berufsschulen, bei der Aufstiegsfortbildung und öffentlicher Aufklärung über die Beschäftigungs- und Karrierepotenziale im Vergleich zu einem Studium.
- Die Hochschulen müssen stärker auf die Anforderungen am Arbeitsmarkt vorbereiten.
- Arbeitslose müssen nachhaltiger qualifiziert werden, insbesondere Geringqualifizierte mit geringer Weiterbildungsbeteiligung sollten aktiver gefördert und möglichst praxisnah qualifiziert werden.
- Die regionale Mobilität von Arbeitslosen und Ausbildungsbewerbern sollte stärker gefördert werden. Eine zentrale Rolle kommt dabei den Arbeitsagenturen und dem gezielten Abbau von Hemmnissen zu.
- Netzwerke arbeitsmarktrelevanter Partner sollten Regionalmarketing betreiben und das Matching von Stellen, Arbeitskräften und Qualifizierung verbessern. Die Wohnort- und Arbeitsort-Attraktivität von Regionen mit Fachkräfteengpässen sollte gezielt gestärkt werden.
- Die Zuwanderungspolitik muss sich deutlich stärker am Fachkräftebedarf ausrichten. Es braucht eine aktivere Ansprache und Vorbereitung bereits im Ausland.



## A. Einleitung

Gut qualifizierte Fachkräfte sind für die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft von Familienunternehmen ein entscheidender Faktor. Gerade Familienunternehmen in ländlich geprägten Regionen klagen zunehmend über Probleme bei der Stellenbesetzung. Daher stellen regionalspezifische Daten zur Fachkräftesituation eine wichtige Steuerungsgrundlage für die Ausrichtung der Personalpolitik in Familienunternehmen dar.

Aktuell sieht fast die Hälfte aller großen Familienunternehmen im mangelnden Know-how der Mitarbeiter ein großes Hemmnis für die Digitalisierung (IfM Bonn, 2017). Insbesondere technisch qualifizierten Fachkräften kommt für die Gestaltung der Digitalisierung eine zentrale Rolle zu. Im Wettbewerb um solche Technikspezialisten haben immer mehr Unternehmen Schwierigkeiten, ihre angebotenen Stellen zu besetzen.

Die vorliegende Studie soll Familienunternehmen bei der Personalgewinnung in den Kernberufen der Digitalisierung unterstützen. Sie untersucht zunächst, inwiefern die Fachkräftesituation mit der regionalen Konzentration großer Familienunternehmen zusammenhängt (Kapitel B.I). Anschließend wird mittels einer Analyse von Online-Stellenanzeigen zufällig ausgewählter großer Familienunternehmen deren tatsächlicher Fachkräftebedarf ermittelt (Kapitel B.II). Dadurch wird gezeigt, inwiefern der Fachkräftebedarf von Familienunternehmen sich vom allgemeinen Fachkräftebedarf am Arbeitsmarkt unterscheidet.

Diese Analysen zeigten, dass Familienunternehmen insbesondere Berufe nachfragen, die zur Digitalisierung und Automatisierung von Produktion und Dienstleistungen benötigt werden. Die zugehörigen Berufsfelder wurden deshalb im Folgenden tiefer analysiert. Die Methodik wird in Kapitel C.I erläutert. Die Kernberufe der Digitalisierung entfallen auf die folgenden vier Berufsfelder (vgl. Kapitel C.II bis C.V):

- IT-Berufe,
- Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe,
- Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe,
- Berufe der technischen F&E sowie der Konstruktions- und Prozesssteuerung.

In den Berufsfeldanalysen wird aufgezeigt, wie groß die Engpässe in den einzelnen Berufsfeldern derzeit sind, differenziert nach Beruf, Region und Qualifikationsniveau. Die Darstellung der Fachkräftesituation und der Fachkräfteengpässe erfolgt in der tiefst möglichen beruflichen und regionalen Differenzierung, damit Familienunternehmen sich über die Situation in ihrer Region vor Ort sowie im Umland – etwa mithilfe von Deutschlandkarten – informieren können.

Aus den Berufsfeldanalysen werden konkrete Handlungsempfehlungen zur Fachkräftesicherung abgeleitet, die sich gegebenenfalls auch auf andere Berufsfelder übertragen lassen. Daher werden ausgewählte Lösungsansätze für die betriebliche Personalarbeit aufgezeigt, die Handlungsoptionen für Familienunternehmen und vorhandene Potenziale zur Fachkräftesicherung beschreiben (vgl. Kapitel D.I).

Abschließend werden Empfehlungen an die Politik formuliert, wie die Rahmenbedingungen zur Fachkräftesicherung von Familienunternehmen noch besser gestaltet werden können, beispielsweise im Bereich der Zuwanderung (vgl. Kapitel D.II).

## **B. Die regionale Fachkräftesituation von großen Familienunternehmen und die Relevanz von Digitalisierungsberufen**

Dieses Kapitel beleuchtet zum einen die Fachkräftesituation in Regionen mit vielen großen Familienunternehmen und ermittelt zum anderen die von großen Familienunternehmen besonders nachgefragten beruflichen Qualifikationen. Zunächst wurde überprüft, ob Regionen mit einer hohen Konzentration großer Familienunternehmen eine von anderen Regionen deutlich abweichende Fachkräftesituation aufweisen (Kapitel B.I). Anschließend wurde überprüft, ob die großen Familienunternehmen in den Regionalclustern deutlich andere Berufe nachfragen als andere Unternehmen (Kapitel B.II). Dadurch sollte ermittelt werden, ob es gravierende regionale und berufliche Nachfrageunterschiede zwischen Familienunternehmen und dem gesamten Arbeitsmarkt gibt.

### **I. Die Fachkräftesituation in Regionalclustern mit vielen großen Familienunternehmen**

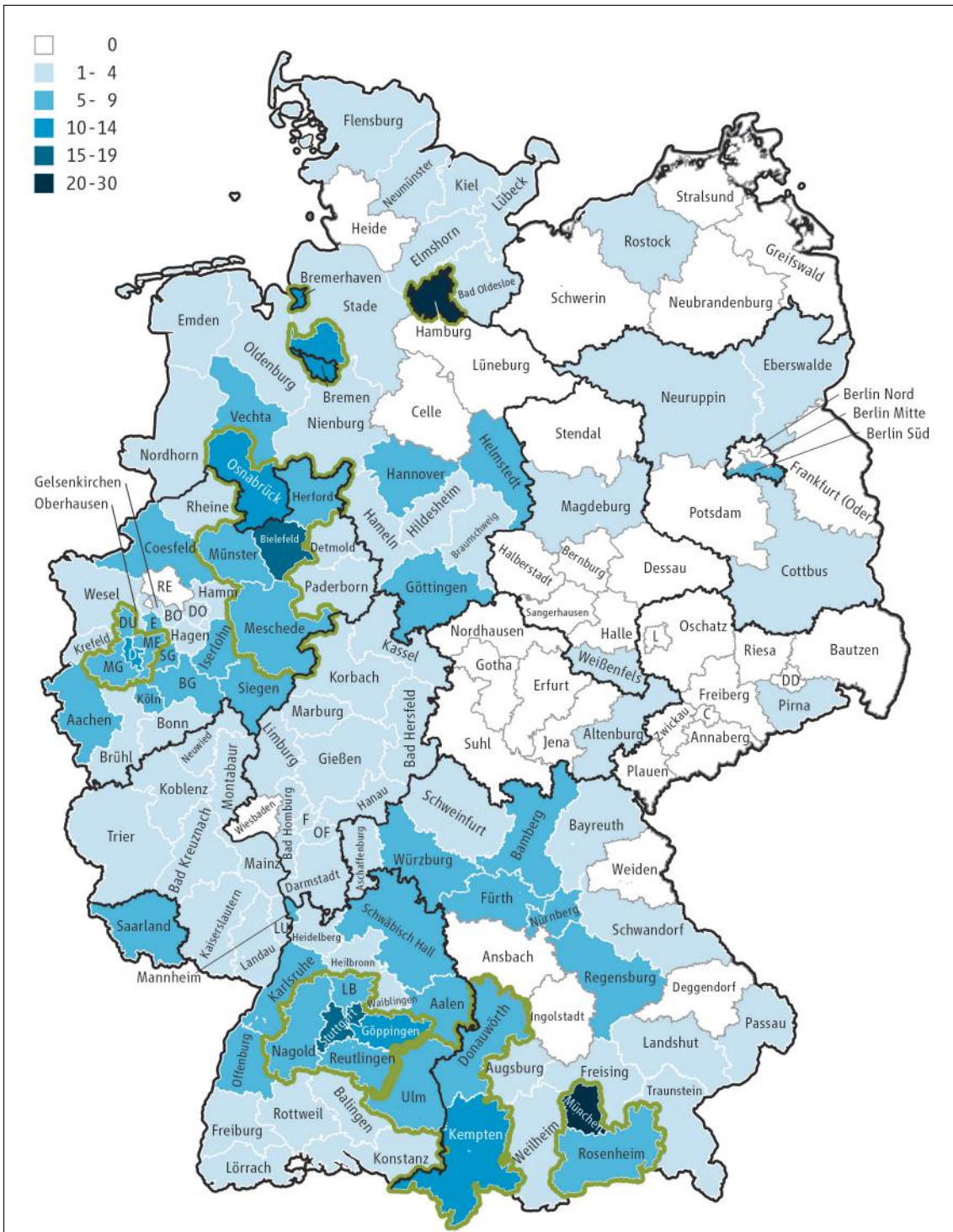
Um die regionale Verteilung von Familienunternehmen analysieren zu können, wurden die rund 500 größten Familienunternehmen anhand ihrer Postleitzahl den 156 Arbeitsagenturbezirken in Deutschland zugeordnet.<sup>3</sup> In Abbildung B.I-1 findet sich eine grafische Darstellung dieser Zuordnung.

---

3 Die Zuordnung von Postleitzahlen zu Arbeitsagenturbezirken ist nicht immer eindeutig, da einige Postleitzahlgebiete sich über mehrere Arbeitsagenturbezirke strecken. In solchen nicht eindeutigen Fällen erfolgte die Zuordnung über den größten Flächenanteil des Zustellbezirks. Weiterhin konnten einige Großempfänger- und Postfachadressen nicht regional zugeordnet werden. Insgesamt konnten 534 große Familienunternehmen regional zugeordnet werden.



Abbildung B.I-1: Anzahl großer Familienunternehmen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken



Lesebeispiel: In Hamburg sind 30 der größten Familienunternehmen ansässig.

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der Stiftung Familienunternehmen, 2017.

Hinweise: Die grünen Linien markieren Regionalcluster mit vielen großen Familienunternehmen. Bei der regionalen Zuordnung von Postleitzahlen zu Arbeitsagenturbezirken kann es zu Unschärfen kommen. Abkürzungen in den Regionen stehen für Autokennzeichen, z. B. D für Düsseldorf.

Anschließend wurden Regionalcluster gebildet, die in dieser und den folgenden Abbildungen nach Arbeitsagenturbezirken blau umrandet sind. Jedes Regionalcluster ist um einen Arbeitsagenturbezirk zentriert, der mindestens zehn große Familienunternehmen enthält. Dieser Leitregion wurden alle angrenzenden Regionen zugeordnet, die mindestens fünf große Familienunternehmen enthalten.<sup>4</sup> Die daraus resultierenden Regionalcluster sind in Tabelle B.I-T1 dargestellt. Die sieben Regionalcluster enthalten zusammen 42 Prozent der 534 Familienunternehmen, die im Rahmen dieser Untersuchung regional zugeordnet werden konnten. Die TOP 500 Familienunternehmen hatten 2014 mit bundesweit rund 3,2 Millionen Mitarbeitern einen Anteil von zehn Prozent der gesamten Inlandsbeschäftigung (Stiftung Familienunternehmen, 2017).

**Tabelle B.I-T1: Regionalcluster mit vielen großen Familienunternehmen**

Regionalcluster	Weitere enthaltene Arbeitsagenturbezirke	Anzahl Familienunternehmen
<b>Bielefeld</b>	Osnabrück, Herford, Meschede, Münster	51
<b>Stuttgart</b>	Göppingen, Reutlingen, Nagold, Ludwigsburg	47
<b>Düsseldorf</b>	Mönchengladbach, Duisburg, Mettmann	30
<b>München</b>	Rosenheim	30
<b>Hamburg</b>	–	30
<b>Kempten</b>	Donauwörth, Ulm	24
<b>Bremen-Bremerhaven</b>	–	10

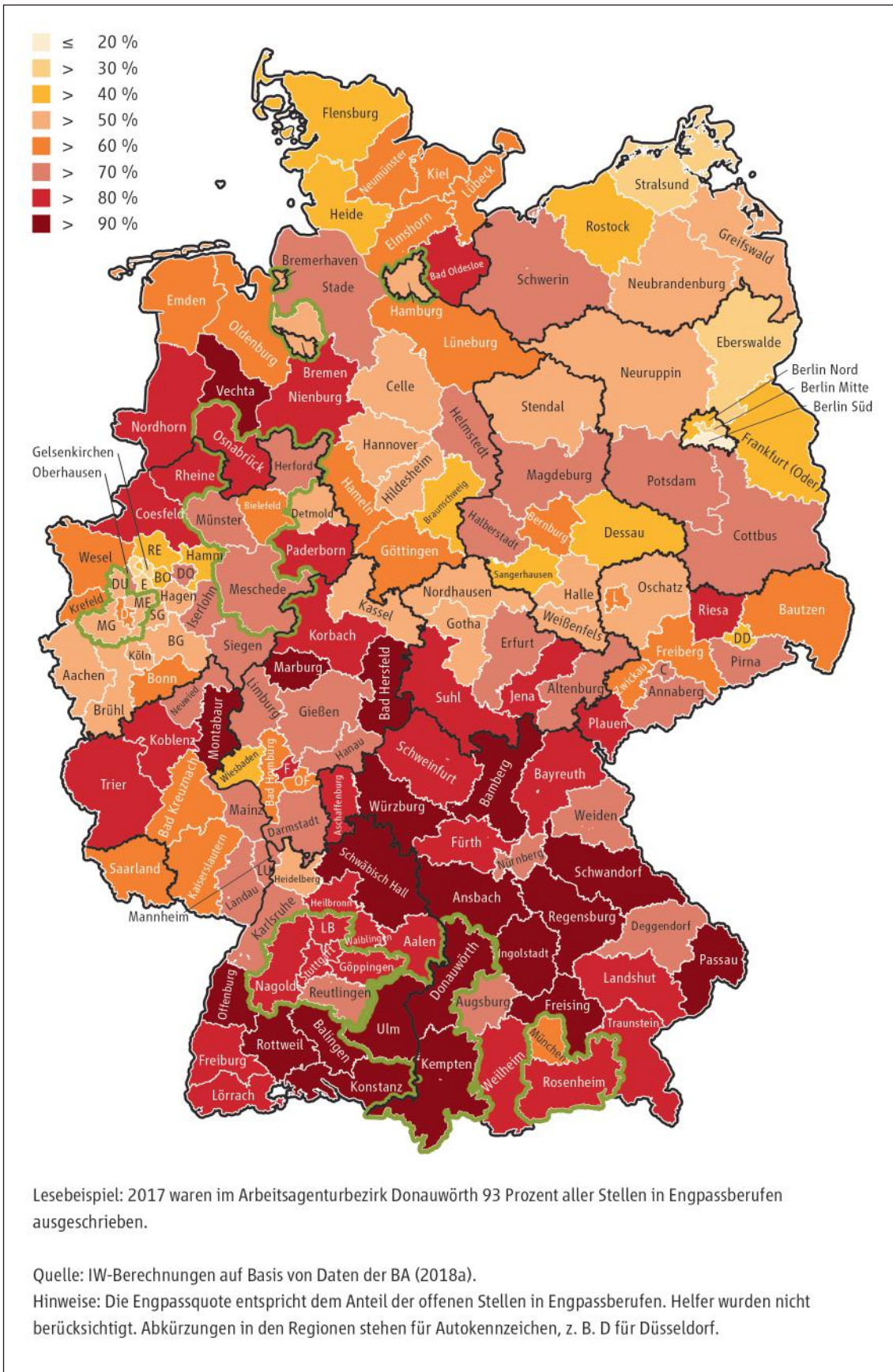
Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der Stiftung Familienunternehmen, 2017.

Die Fachkräftesituation in den einzelnen Regionalclustern ist sehr unterschiedlich. Die Engpassquote, die dem Anteil der offenen Stellen in Engpassberufen<sup>5</sup> entspricht, reicht von eher niedrigen Werten in Hamburg bis zu sehr hohen Werten im Regionalcluster Kempten (Abbildung B.I-2). Regionen mit vielen großen Familienunternehmen sind also nicht grundsätzlich stark oder schwach von Fachkräftengpässen betroffen. Es kommt auf die Region im Einzelfall an.

4 Im Falle mehrerer benachbarter Arbeitsagenturbezirke mit zehn oder mehr Familienunternehmen wird lediglich um den Arbeitsagenturbezirk mit den meisten Familienunternehmen zentriert. Dies betrifft die Regionalcluster um Bielefeld und Stuttgart.

5 Ein Engpassberuf liegt vor, wenn weniger als zwei Arbeitslose auf eine gemeldete offene Stelle kommen. Da im Durchschnitt nur etwa jede zweite offene Stelle bei den Arbeitsagenturen gemeldet wird, sind in diesen Berufen weniger Arbeitslose als offene Stellen zu verzeichnen (vgl. dazu ausführlicher Kapitel C.I).

Abbildung B.1-2: Engpassquote 2017 nach Arbeitsagenturbezirken





Um zu ermitteln, ob die Fachkräftesicherung in ländlichen Regionen schwerer fällt als in städtischen Regionen, wurde die Fachkräftesituation in Abhängigkeit vom jeweiligen Verdichtungsgrad der Regionen betrachtet. Der Verdichtungsgrad der Arbeitsagenturbezirke<sup>6</sup> wird in Abbildung B.1-3 dargestellt. Alle Arbeitsagenturbezirke in den Regionalclustern mit vielen großen Familienunternehmen enthalten städtische Kreise. Dies bedeutet, dass große Familienunternehmen in ländlichen Gebieten häufig in der Nähe einer größeren Stadt angesiedelt sind. Das schließt keineswegs aus, dass große Familienunternehmen auch in dünn besiedelten Gebieten liegen können und den dortigen Arbeitsmarkt stark prägen.

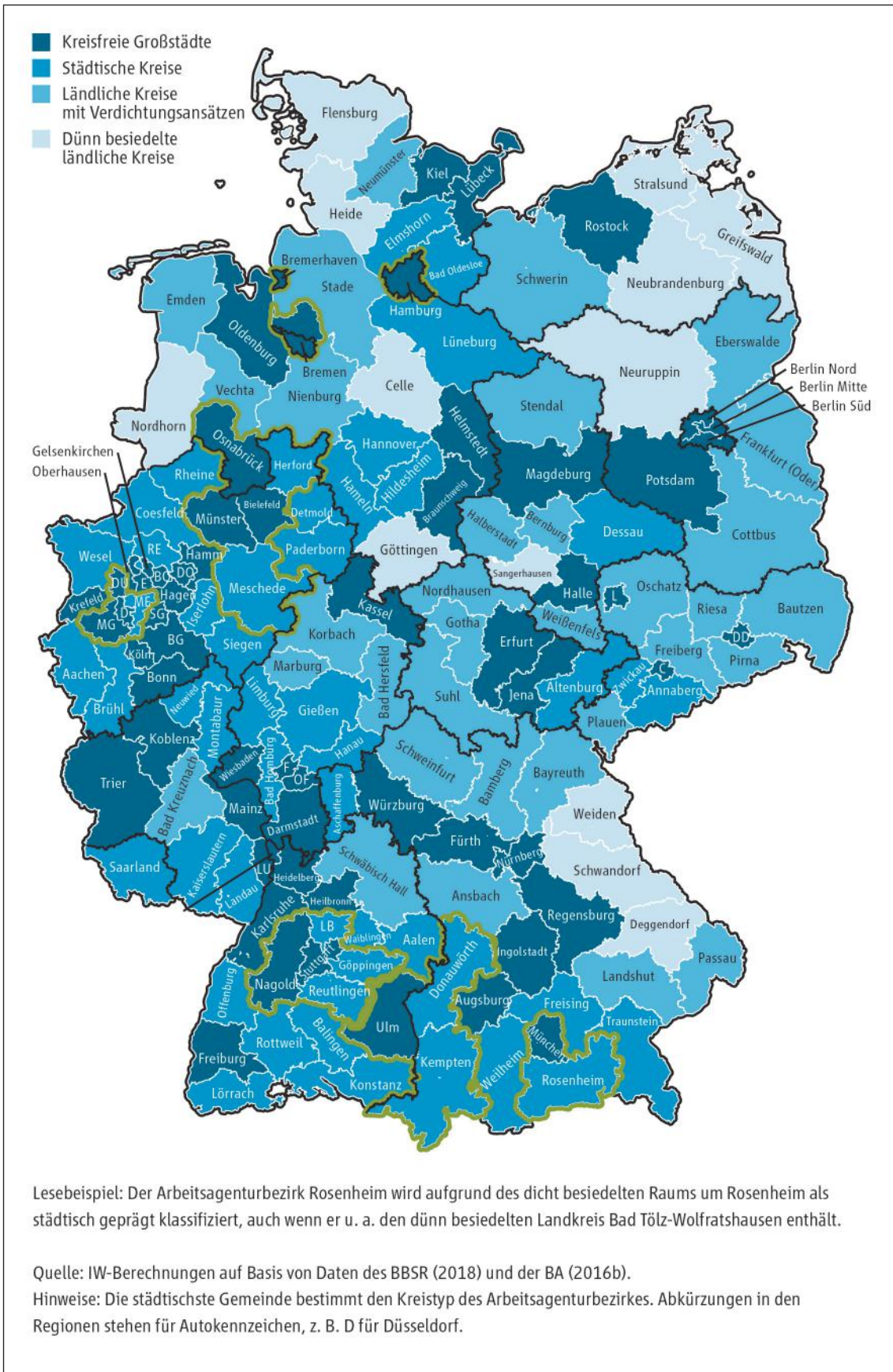
Ein ländlicher Standort kann sich für Familienunternehmen nachteilig auswirken, wenn die Strahlkraft der nächstgrößeren Stadt die eigene Region aus Bewerbersicht weniger attraktiv erscheinen lässt und mit der Abwanderung von Fachkräften, Auszubildenden und Studierenden einhergeht. Auch die Rekrutierung von Fachkräften aus anderen Regionen wird erschwert, wenn die Unternehmensregionen nicht attraktiv erscheinen. Unternehmen in dünn besiedelten Gebieten ohne Stadtnähe sind von derartiger Konkurrenz im Nahbereich weniger betroffen.

Ein Vergleich der Engpassquoten nach Verdichtungsgraden (Tabelle B.1-T2) zeigt, dass Fachkräfte mit Berufsausbildung in städtischen Kreisen am schwersten zu finden sind, knapp gefolgt von ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen. In kreisfreien Großstädten und dünn besiedelten Gebieten fällt die Fachkräftesicherung auf diesem Anforderungsniveau leichter. Spezialisten hingegen sind umso knapper, je dünner ein Gebiet besiedelt ist. Bei hochqualifizierten Akademikern ist dieser Trend noch deutlicher: Auf dem Land werden fast alle offenen Stellen für Experten in Engpassberufen ausgeschrieben. Familienunternehmen abseits der großen Städte stehen bei der Fachkräftesicherung somit in Konkurrenz zu Unternehmen in dichter besiedelten Gebieten. Vor allem in Großstädten scheint es leichter zu sein, Spezialisten und Experten zu gewinnen, die zudem im Anschluss an ihre Qualifizierung eine vergleichsweise hohe regionale Mobilität aufweisen.

---

6 Der Verdichtungsgrad eines Arbeitsagenturbezirkes entspricht hier dem Verdichtungsgrad des am dichtesten besiedelten Stadt- oder Landkreises, der in diesem Arbeitsagenturbezirk enthalten ist.

Abbildung B.1-3: Verdichtungsgrad nach Arbeitsagenturbezirken



**Tabelle B.I-T2: Engpassquote 2017 nach Verdichtungsgrad und Anforderungsniveau**

Anforderungs-niveau	Kreisfreie Großstädte	Städtische Kreise	Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	Dünn besiedelte ländliche Kreise
Fachkraft	65 %	74 %	73 %	59 %
Spezialist	70 %	75 %	84 %	85 %
Experte	79 %	92 %	99 %	98 %

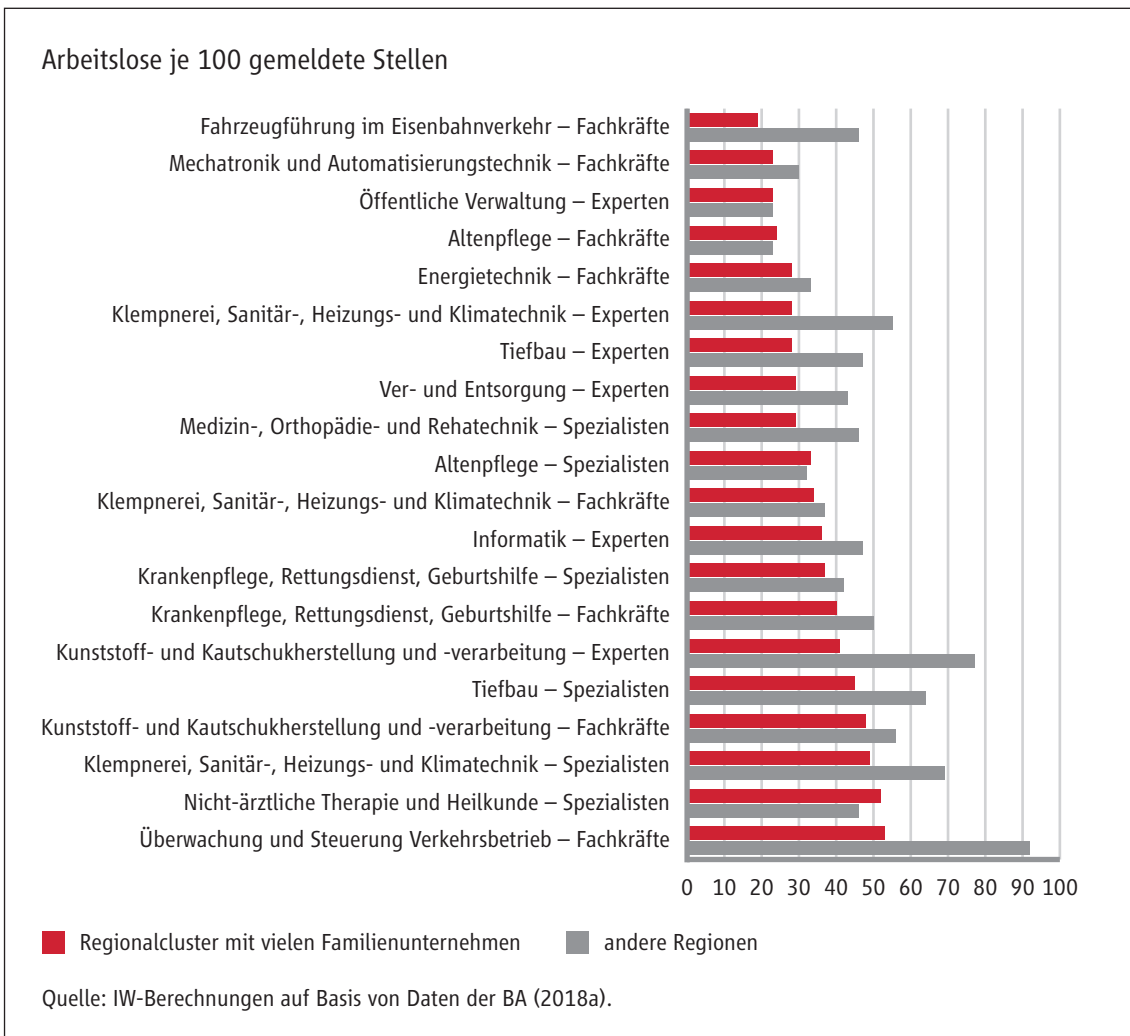
Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der BA (2018a).

Hinweis: Die Angaben entsprechen dem einfachen Durchschnitt über die entsprechenden Arbeitsagenturbezirke.

Bisher wurde die allgemeine Fachkräftesituation in den Regionen unabhängig von der beruflichen Struktur der Fachkräftenachfrage betrachtet. Im Folgenden wird ergänzend untersucht, ob sich die berufliche Fachkräftesituation in den sieben Regionalclustern mit vielen großen Familienunternehmen wesentlich von der in anderen Regionen unterscheidet. Dazu wurden die Regionalcluster gemeinsam betrachtet und der Gesamtheit aller anderen Regionen gegenübergestellt.

Abbildung B.I-4 zeigt die 20 Berufe mit den stärksten Engpässen in den sieben Regionalclustern mit vielen großen Familienunternehmen im Vergleich zur Fachkräftesituation in allen anderen Regionen Deutschlands. Je kleiner der Wert ist, desto größer ist der Engpass. Auffällig sind in Regionen mit einer hohen Konzentration von großen Familienunternehmen überproportionale Engpässe im Verkehrsbereich sowie in der Versorgungstechnik. Die Daten lassen jedoch keine Schlüsse darüber zu, ob die Nachfrage nach diesen Fachkräften tatsächlich von Familienunternehmen stammt oder von anderen Unternehmen in diesen Regionen. Familienunternehmen können jedoch auch mittelbar von diesen Engpässen betroffen sein. Viele Familienunternehmen sind auf den zuverlässigen Transport von Waren, also einen funktionierenden Verkehrsbereich, angewiesen. Um die Frage der unmittelbaren Betroffenheit zu klären, analysiert Kapitel B.II anhand einer Teilstichprobe die konkrete Nachfrage von Familienunternehmen aus den Regionalclustern nach Berufen.

**Abbildung B.I-4: Top 20-Engpassberufe in Regionalclustern mit vielen Familienunternehmen und anderen Regionen**



## II. Analyse von Online-Stellenanzeigen großer Familienunternehmen

Um für große Familienunternehmen deren tatsächliche Nachfrage am Arbeitsmarkt differenziert nach beruflichen Qualifikationen und ihrer Betroffenheit von Fachkräftengpässen zu klären, wurde für eine Zufallsauswahl von 50 Familienunternehmen aus den Regionalclustern eine Analyse von Online-Stellenanzeigen durchgeführt. Im Oktober und November 2017 wurden die Karrierewebsites der ausgewählten Unternehmen an jeweils einem Stichtag auf offene Stellen hin überprüft. Es wurden maximal zehn Stellenanzeigen je Unternehmen ausgewertet. Insgesamt wurden 389 offene Stellen händisch anhand der Klassifikation der Berufe codiert. Stellen für Helfertätigkeiten wurden verworfen. In die Analysen konnten schließlich 356 Stellen für qualifiziertes Personal einbezogen werden und den Daten der Bundesagentur für Arbeit gegenübergestellt werden.

Nicht alle großen Familienunternehmen hatten zum Zeitpunkt der Analyse Ende 2017 zehn oder mehr Stellen auf ihren Karrierewebsites ausgeschrieben. Dafür gibt es verschiedene Erklärungen: Informell vergebene Stellen werden über die Karrierewebsites nicht kommuniziert, etwa wenn ein Familienunternehmen seinen Personalbedarf primär über die interne Aus- und Weiterbildung oder das eigene Mitarbeiternetzwerk betreibt. Die Stichtagsbetrachtung erfasst außerdem umso weniger Stellen, je schneller ein Unternehmen seine Stellen besetzen kann. Sie lässt somit keine Aussage über die Gesamtzahl der Stellenausschreibungen binnen eines Kalenderjahres zu.

Eine Überprüfung im März 2018 hat ergeben, dass die großen Familienunternehmen, die im Herbst 2017 weniger als zehn Stellen ausgeschrieben hatten, auch später vergleichsweise wenig Stellengesuche auf ihren Karrierewebsites eingestellt hatten. Dies plausibilisiert die vorliegenden Ergebnisse, die aufgrund der geringen Stichprobengröße dennoch kein repräsentatives Bild für alle großen Familienunternehmen zeichnen können. Zur Ermittlung von Berufsfeldern, die für Familienunternehmen besonders relevant sind, kann die Stichprobe jedoch als ausreichend bewertet werden.

Aus den erhobenen Online-Stellenanzeigen und weiteren Kennzahlen wurde anschließend ein Relevanzmaß für große Familienunternehmen abgeleitet (vgl. Tabelle B.II-T1). Die erste Kennzahl beschreibt die Anzahl der Online-Stellen aus der Zufallsstichprobe und ist ein absolutes Maß für die Relevanz des Berufsfeldes für große Familienunternehmen. Die zweite Kennzahl misst als Anzahl der bei den Arbeitsagenturen gemeldeten Stellen die generelle Relevanz am Arbeitsmarkt. Die dritte Kennzahl vergleicht das Gewicht des Berufsfeldes in den beiden Stichproben. So haben etwa Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe einen höheren Anteil bei den Online-Stellen als bei BA-Stellen. Das Verhältnis „Online- zu BA-Stellen“ ist daher größer als 1 und liegt bei 1,27. Dieses Berufsfeld kommt in der Stichprobe der Online-Stellen von Familienunternehmen also 30 Prozent öfter vor als in der amtlichen Statistik. Dies ist ein Maß für die relative Relevanz des Berufsfeldes für große Familienunternehmen im Vergleich zum Gesamtmarkt.



Die vierte Kennzahl ist ein Indikator für den Fachkräftemangel im jeweiligen Berufsfeld, der die Zahl der Arbeitslosen je 100 gemeldeter Stellen misst. Aus den vier Kennzahlen wird anschließend ein Relevanzmaß gebildet.<sup>7</sup> Die aus Sicht der großen Familienunternehmen wichtigsten zehn Berufsfelder sind in Tabelle B.II-T1 aufgeführt.

**Tabelle B.II-T1: Berufsfelder mit besonderer Relevanz für große Familienunternehmen**

Rang	Berufsfeld	Anzahl Online-Stellen	Anzahl BA-Stellen	Verhältnis Online- zu BA-Stellen	Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen	Relevanzmaß
1	Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	36	43.483	1,27	131	37
2	Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe	23	41.812	0,85	55	43
3	Informatik-, Informations- und Kommunikationstechnologieberufe	29	15.026	2,97	171	45
4	Bauplanungs-, Architektur- und Vermessungsberufe	15	5.402	4,27	127	52
5	Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallbauberufe	10	34.508	0,45	87	64
6	Technische F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe	29	10.051	4,44	242	66
	Lebensmittelherstellung und -verarbeitung	13	15.955	1,25	171	66
8	Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe	52	12.761	6,27	317	67
	Werbung, Marketing, kaufmännische und redaktionelle Medienberufe	24	14.343	2,57	223	67
10	Verkaufsberufe	30	39.924	1,16	286	72

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis einer Analyse von Online-Stellenanzeigen großer Familienunternehmen, 2017, sowie auf Basis von Daten der BA (2018a).

Die Analyse der Online-Stellen zeichnet ein teilweise anderes Bild der Fachkräfterelevanz als die Regionalanalyse aus Kapitel B.I. Die im vorherigen Kapitel identifizierten Berufe mit auffälligen Engpässen

<sup>7</sup> Das Relevanzmaß ergibt sich aus der Summe der Ränge für jede einzelne Kennzahl. Niedrigere Werte zeugen somit von einer höheren Relevanz. In dieser Studie werden Berufsfelder analysiert, die von besonderer Bedeutung für Familienunternehmen sind. Dies drückt sich aus in der Relevanz für Familienunternehmen im Vergleich zu anderen Unternehmen sowie in der Schwierigkeit, entsprechende Stellen zu besetzen. Um diesen Kriterien besonderes Gewicht zu verleihen, werden die letzten beiden Kennzahlen doppelt gewichtet. Beispiel: Auf Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe entfielen die zweitmeisten Online-Stellen (Rang 2), die meisten BA-Stellen (Rang 1), beim Verhältnis von Online- zu BA-Stellen erreichte dieses Berufsfeld Rang 10 und beim Engpassindikator Rang 7. Das Relevanzmaß beträgt somit  $2 + 1 + 10 \cdot 2 + 7 \cdot 2 = 37$ . Dies war der niedrigste Wert unter allen Berufsfeldern, der somit die höchste Relevanz indiziert.

in den Regionalclustern mit vielen großen Familienunternehmen gehören nicht den Berufsfeldern mit der höchsten Relevanz an, wie sich aus der Analyse der Online-Stellen ergibt. Das lässt darauf schließen, dass der Personalbedarf von Familienunternehmen nur vergleichsweise wenig von ihrer regionalen Verortung, sondern überwiegend von überregionalen Faktoren abhängt, beispielsweise der internationalen Nachfrage nach Exportprodukten. Dies äußert sich in der hohen Nachfrage nach spezifischen technischen und kaufmännischen Berufen, die im Rahmen der Online-Stellenanalyse unmittelbar erfasst wurden.

Unter den für große Familienunternehmen besonders relevanten Berufsfeldern finden sich auf den Plätzen eins, zwei, drei und sechs solche Berufsfelder, die für die Digitalisierung und Automatisierung von Produktionsprozessen von zentraler Bedeutung sind:

- Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe
- Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe
- Informatik-, Informations- und Kommunikationstechnikberufe
- Berufe der technischen Forschung und Entwicklung, Konstruktions- und Produktionssteuerung.

Im Folgenden fassen wir diese als Digitalisierungsberufe zusammen. Die herausragende Relevanz der Digitalisierungsberufe für Familienunternehmen ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass die Verfügbarkeit entsprechender Fachkräfte von zentraler Bedeutung für die Innovationskraft von großen Familienunternehmen ist. Wenn Unternehmen in anderen Nationen die Digitalisierung und Automatisierung ihrer Produktionsprozesse vorantreiben, kann ein Fachkräftemangel in den Digitalisierungsberufen die deutschen Familienunternehmen im internationalen Wettbewerb zurückwerfen. Die vorliegende Studie widmet sich deshalb diesen Berufen, um Familienunternehmen bei der Fachkräftesicherung in diesem Bereich zu unterstützen. Dies geht jedoch mit der Botschaft einher, dass auch Berufe im Baubereich und im Vertrieb eine herausgehobene Bedeutung für große Familienunternehmen aufweisen. Die vier ausgewählten Berufsfelder werden im Folgenden in alphabetischer Reihenfolge abgehandelt.



## C. Die Fachkräftesituation in den Kernberufen der Digitalisierung

### I. Datenbasis und Methodik der Berufsfeldanalysen

Dieses Kapitel dient der Erläuterung der zentralen Begriffe und Methoden sowie der Beschreibung der verwendeten Daten. Die vorgenommenen Analysen zum Arbeitsmarkt basieren auf Sonderauswertungen der Bundesagentur für Arbeit (BA) zu den gemeldeten offenen Stellen, Arbeitslosen und Beschäftigten, die vom IW vertieft ausgewertet und aufbereitet wurden. Die Daten zu gemeldeten offenen Stellen und Arbeitslosen liegen nach Berufen und Regionen differenziert vor. Sie wurden für die vorliegende Studie in Form von Jahresdurchschnittswerten verwendet, um stabile Aussagen und Trends und nicht monatliche Schwankungen abzubilden. Es liegen für die Jahre 2011 bis 2017 Daten vor, die jeweils den Durchschnitt der letzten zwölf Monate für den Zeitraum vom 1. Juli bis 30. Juni des Folgejahres oder vom 1. Januar bis 31. Dezember des Kalenderjahres umfassen. Die Daten zu den Beschäftigten liegen jeweils zum Stichtag 31. Dezember für die Jahre 2013 bis 2016 vor. Diese sind differenziert nach Beruf, Geschlecht, Alter und Nationalität.

Die Auswertungen zum Ausbildungsmarkt basieren primär auf den Daten des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB, 2018), die wiederum Daten der Bundesagentur für Arbeit zu unversorgten Bewerbern und gemeldeten unbesetzten Ausbildungsstellen beinhalten.<sup>8</sup> Die Auswertungen zu Hochschulabsolventen basieren auf einer Sonderauswertung<sup>9</sup> der Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamts (Destatis, 2018b). Die Weiterbildungsstatistiken stammen ebenfalls vom Statistischen Bundesamt (Destatis, 2018a). Details zu Tätigkeitsfeldern und Qualifizierungswegen von Berufen wurden dem BERUFENET entnommen (BA, 2018b).

Alle verwendeten Statistiken erlauben keine Differenzierung zwischen Familienunternehmen und anderen Unternehmen. Die Ausführungen in Kapitel C sind somit allgemein gültig für alle Unternehmen in Deutschland.

Um sicherzustellen, dass die dargestellten Fachkräfteengpässe auch eine quantitative Bedeutsamkeit am Arbeitsmarkt haben, werden nur Berufe betrachtet, die im Jahresdurchschnitt mindestens zehn gemeldete offene Stellen in der jeweils betrachteten Region aufweisen — sogenannte relevante Berufe.

---

8 Die Daten zu unversorgten Bewerbern beziehen sich in dieser Studie auf diejenigen „ohne Alternative“, die anders als diejenigen „mit Alternative“ zum 30. September eines Jahres immer noch auf der Suche nach einem Ausbildungsplatz waren und sich nicht für ein Studium, den Besuch einer weiterführenden Schule, reguläre Arbeitsaufnahme oder etwas anderes entschieden hatten.

9 Die Zuordnung von Studienfächern zu Berufsfeldern erfolgte anhand des alphabetischen Verzeichnisses der Berufs- und Tätigkeitsbezeichnungen zur Klassifikation der Berufe 2010 (BA, 2016a) und dem BERUFENET (BA, 2018b). In einigen Fällen war die Zuordnung nicht eindeutig, die Studienfächer wurden dann anhand ihrer Tätigkeitsschwerpunkte zugeordnet.

Anhand der gemeldeten offenen Stellen und der registrierten Arbeitslosen wird die aktuelle Fachkräftesituation in den vier ausgewählten Berufsfeldern analysiert. Dabei spiegeln die offenen Stellen die unternehmensseitige Nachfrage nach Arbeitskräften wider, welche bislang nicht besetzt werden konnten. Die Arbeitslosen hingegen sind aktuell zur Verfügung stehende Arbeitskräfte, die gleichzeitig in keinem konkurrierenden Beschäftigungsverhältnis gebunden sind. Diese beiden Gruppen bilden die Fachkräftesituation im Wesentlichen ab (vgl. Kettner, 2013).<sup>10</sup> Absolventen einer Berufsausbildung, einer Fortbildung oder eines Studiums streben zu bestimmten Zeitpunkten nach den Prüfungen verstärkt auf den Arbeitsmarkt. Auch gibt es eine saisonal stark schwankende Sucharbeitslosigkeit. In der vorliegenden Studie werden saisonale Effekte durch die Verwendung von Jahresdurchschnittswerten geglättet, sodass diese nicht zu strukturellen Verzerrungen führen können.

Ob ein Beruf als Engpassberuf eingestuft wird oder nicht, entscheidet sich in einer Gegenüberstellung von Arbeitslosen und gemeldeten offenen Stellen. Das Verhältnis aus Arbeitslosen zu gemeldeten offenen Stellen wird als Engpassrelation bezeichnet. Die Unterscheidung zwischen gemeldeten offenen Stellen und insgesamt offenen Stellen ist dabei essenziell: Da Arbeitgeber nicht verpflichtet sind, ihre offenen Stellen an die regionale Arbeitsagentur zu melden, bilden die gemeldeten offenen Stellen nur einen Teil der insgesamt offenen Stellen ab. Im Durchschnitt wird etwa jede zweite offene Stelle gemeldet (IAB, 2017). Diese Meldequote schwankt seit 2011 um 50 Prozent.<sup>11</sup> Zuletzt betrug sie im vierten Quartal 2017 etwa 45 Prozent, das heißt es wurde etwas weniger als jede zweite Stelle gemeldet. In dieser Studie wird von einem Fachkräfteengpass gesprochen, wenn einer gemeldeten offenen Stelle weniger als zwei Arbeitslose mit der erforderlichen Qualifikation gegenüberstehen. Folglich ist jeder Beruf, der eine Engpassrelation von weniger als zwei aufweist, ein Engpassberuf. Einige Studien indizieren, dass die Meldequoten in MINT- und Akademiker-Berufen deutlich unter 50 Prozent liegen (Anger et al., 2012, 51 f.; Burstedde/Risius, 2017, 35 f.). Da derzeit keine exakten Meldequoten für einzelne Berufe oder Regionen bekannt sind, können sie im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt werden. Es wird deswegen mit einer pauschalen Meldequote von 50 Prozent gearbeitet. Die Ergebnisse der Studie können durch Abweichungen der tatsächlichen von der pauschalen Meldequote verzerrt werden. In MINT-Berufen und in typischen Akademiker-Berufen werden die Engpässe dadurch tendenziell unterschätzt, in Helfertätigkeiten hingegen überschätzt.

In den Daten der BA liegen Berufe nach der aktuellen Klassifikation der Berufe (KldB 2010) vor (BA, 2016a). Diese Klassifikation wurde zuletzt 2010 aktualisiert und wird seitdem in der amtlichen Statistik genutzt. Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf das Gendern von Berufen verzichtet, Frauen und Männer werden jedoch gleichermaßen in die Analysen einbezogen. Die KldB ermöglicht die Unterscheidung

---

10 Auf der Nachfrageseite werden etwa Stellen für Beamte nicht erfasst, auf der Angebotsseite nicht die sogenannten Unterbeschäftigten, die zum Beispiel an Qualifizierungsmaßnahmen der Arbeitsagenturen teilnehmen. Auch Selbstständige und temporär nicht-Erwerbstätige werden in den BA-Daten nicht erfasst.

11 Die Meldequote wird quartalsweise ermittelt. Im Jahresdurchschnitt betrug die Meldequote von 2011 bis 2017 zwischen 42,5 und 53,5 %.

von 1.286 Berufsgattungen, die jeweils mit einem fünfstelligen Code eindeutig gekennzeichnet sind. Die erste Stelle dieses Codes steht für den Berufsbereich, von dem es zehn gibt. Die Zahl 2 steht dort beispielsweise für „Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung“, also typische Berufe des Verarbeitenden Gewerbes. Die zweite Stelle des KldB-Codes unterscheidet die Berufsbereiche weiter in die insgesamt 37 Berufshauptgruppen. Aus sprachlichen Gründen bezeichnen wir diese in dieser Studie als Berufsfelder. Die dritte Ziffer differenziert die Berufshauptgruppen weiter in 144 Berufsgruppen, die vierte in 700 Berufsuntergruppen. So stehen etwa die Codes 26 für „Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik“, 263 für „Elektrotechnik“ und 2632 für „Berufe in der Mikrosystemtechnik“. Die KldB hat also eine Baumstruktur, welche die fachliche Verästelung des deutschen Berufsspektrums abbildet, ohne dabei jeden einzelnen Beruf oder jede einzelne Tätigkeit getrennt ausweisen zu können.

Die fünfte Ziffer gibt schließlich das Anforderungsniveau an, das die Komplexität der Tätigkeit in vier Stufen differenziert. Die typischerweise benötigten Qualifikationen sind in Tabelle C.I-T1 abgebildet. Die Zuordnung erfolgt jedoch allein anhand der tatsächlichen Tätigkeit, daher kann die formelle Qualifikation im Einzelfall nach unten wie nach oben abweichen, beispielsweise bei Autodidakten, die außerhalb von Bildungsgängen ihre beruflichen Kompetenzen informell erworben haben.

- Die Helfer in Anforderungsniveau 1 haben in der Regel keine mehrjährige Berufsausbildung abgeschlossen und üben meist lediglich einfache Anlerntätigkeiten aus.<sup>12</sup>
- Für das Niveau 2, die Fachkräfte, wird meistens eine mehrjährige Berufsausbildung benötigt, die zum Beispiel im dualen System oder an einer beruflichen Schule erworben wurde.
- Niveau 3 enthält sowohl Fortbildungsberufe wie den Meister, den staatlich geprüften Techniker oder den Fachkrankenpfleger, als auch Berufseinsteiger mit Bachelor-Abschluss. Diese Qualifikationen werden häufig für Spezialisten vorausgesetzt.
- Niveau 4 vereint letztlich Berufe für Experten, für die in der Regel ein weiterführender Studienabschluss (zum Beispiel Master, Diplom) oder ein Bachelor mit einschlägiger Berufserfahrung vorausgesetzt wird.

---

12 Zur Gruppe der Helfer können auch Personen zählen, die zwar einen Berufsabschluss besitzen, jedoch aufgrund längerer Arbeitslosigkeit, einer länger ausgeübten Beschäftigung in an- oder ungelernter Tätigkeit oder aus gesundheitlichen Gründen eine dem Berufsabschluss entsprechende Beschäftigung voraussichtlich nicht mehr ausüben können.

**Tabelle C.I-T1: Anforderungsniveaus und typische Qualifikationen**

Anforderungs-niveau	Bezeichnung	Qualifikatorische Voraussetzungen: Beschäftigt werden typischerweise Personen ...
1	Helfer	ohne abgeschlossene Berufsausbildung
2	Fachkräfte	mit mindestens zweijähriger Berufsausbildung
3	Spezialisten	mit Fortbildung wie Meister-, Techniker- oder Fachschulabschluss oder mit Bachelorabschluss ohne Berufserfahrung
4	Experten	mit Masterabschluss oder Diplom oder mit Bachelorabschluss und Berufserfahrung

Quelle: Darstellung in Anlehnung an Paulus/Matthes (2013, 10).

Das Anforderungsniveau ist somit Indikator dafür, welche Qualifikationsstufe am Arbeitsmarkt üblicherweise benötigt wird und inwiefern die verfügbaren Arbeitslosen die gefragten Anforderungen erfüllen können. Beispielsweise dürfte in der Berufsuntergruppe 2623 „Energie- und Kraftwerktechnik“ ein arbeitsloser Kraftwerkelektriker des Anforderungsniveaus 2 üblicherweise nicht die Anforderungen erfüllen, die eine Stelle für einen Kernenergietechnik-Ingenieur auf dem Anforderungsniveau 4 aufweist. Die fünfstellig codierten Berufsgattungen spiegeln somit jeweils einen fachlich definierten Teilarbeitsmarkt wider, der jedoch je nach Berufsfeld unterschiedlich eng gefasst ist.

Die Berechnung von Fachkräfteengpässen erfolgt nur innerhalb derselben Berufsgattung, also auf der tiefst möglichen Gliederungsebene. So wird sichergestellt, dass gesuchte und vorhandene Qualifikationen formal zueinander passen. Dementsprechend ist es auch kein Widerspruch, wenn zwar in einigen Berufen Fachkräfteengpässe bestehen, die Arbeitslosigkeit in anderen Berufen aber hoch ist. Unabhängig davon können sich zudem die spezifischen Anforderungen von Arbeitgebern und die jeweiligen Vorstellungen von Bewerbern unterscheiden.

Neben qualifikatorischen Ungleichgewichten auf dem Arbeitsmarkt kann es auch regionale Ungleichgewichte geben. Diese entstehen, wenn die Stellen in einer Region nicht mit den passend qualifizierten verfügbaren Arbeitslosen vor Ort zusammenpassen. Da Arbeitslose und Arbeitskräfte regional häufig nicht mobil sind (vgl. Burstedde/Risius, 2017), wird die Fachkräftesituation auch regional betrachtet. So kann es vorkommen, dass zwar bei deutschlandweiter Betrachtung rein rechnerisch kein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften eines bestimmten Berufes besteht, durch regionale Passungsprobleme allerdings dennoch in einzelnen Regionen Engpässe bestehen.

Die BA-Daten zu Stellen und Arbeitslosen nach Berufsgattungen liegen für alle 16 Bundesländer einzeln vor. Für regional tiefergehende Analysen in den 156 Arbeitsagenturbezirken (die in der Regel aus einem oder mehreren Stadt- oder Landkreisen bestehen, vgl. BA, 2016b) kann die berufliche Gliederung aus Fallzahlgründen nur auf Ebene der Berufsgruppen zuzüglich des Anforderungsniveaus erfolgen. Im Vergleich zur Bundeslandbetrachtung impliziert diese Vergrößerung jedoch, dass bei der Betrachtung

von Arbeitsagenturbezirken eine weniger genaue qualifikatorische Passung von Stellen und Arbeitslosen vorgenommen werden kann. So würde dies zum Beispiel für die Berufsgruppe 431 „Informatik“ bedeuten, dass Stellen für ausgebildete „Fachinformatiker für Systemintegration“ (Berufsgattung 43102) mit Fachkräften besetzt werden könnten, welche die Ausbildung zum Informatikkaufmann (Berufsgattung 43112) durchlaufen haben, die jedoch stärker kaufmännisch und weniger technisch ausgerichtet sind. In einem solchen Fall dürfte häufig eine mehr oder weniger umfangreiche Nachqualifizierung notwendig sein. Die Analyse der Fachkräftesituation auf Ebene der Arbeitsagenturbezirke setzt also voraus, dass Arbeitskräfte aus mehr oder weniger eng verwandten Berufen für die konkrete Stelle eingesetzt werden können. Dies dürfte jedoch für zahlreiche der denkbaren Kombinationen mit der Notwendigkeit mehr oder weniger umfangreicher Nachqualifizierungen einhergehen.

Auf Ebene der Bundesländer bedeuten die Ergebnisse der Analysen also, dass offene Stellen nur Arbeitslosen der passenden Berufsgattung aus demselben Bundesland gegenübergestellt werden, während auf Ebene der Arbeitsagenturbezirke Stellen und Arbeitslose derselben Berufsgruppe und desselben Anforderungsniveaus innerhalb desselben Arbeitsagenturbezirks gegenübergestellt werden. Die räumliche Passung ist also enger, die berufliche hingegen deutlich weiter. Diese beiden Effekte gleichen sich zwar im Hinblick auf die gemessene Fachkräftesituation in etwa aus, die Ergebnisse sind jedoch unterschiedlich zu bewerten, was bei der Interpretation der Ergebnisse der vorliegenden Studie zu berücksichtigen ist. Im Folgenden werden Berufsgattungen und Berufsgruppen aus sprachlichen Gründen einheitlich als Berufe bezeichnet. Das jeweils Zutreffende ergibt sich aus der regionalen Analyseebene.

Der Anteil der insgesamt gemeldeten offenen Stellen, für die in einer Region keine passend qualifizierten Arbeitslosen zu finden sind, wird als Stellenüberhang bezeichnet. Dafür werden die insgesamt offenen Stellen mit der Meldequote aus den gemeldeten Stellen hochgerechnet. Dabei werden Stellen auf dem Anforderungsniveau „Helfer“ nicht mit einbezogen und nur Berufe betrachtet, für die üblicherweise eine Berufsausbildung, eine Fortbildung oder ein Studium vorausgesetzt wird. Der Grund dafür ist, dass Helfer per Definition über keine umfassenden Fachkenntnisse verfügen und in der Regel vergleichsweise kurzfristig angelernt werden können. Anders als bei qualifizierten Fachkräften ist am deutschen Arbeitsmarkt auch kein anhaltender Mangel an arbeitslosen Helfern festzustellen. Lediglich in einigen wenigen Berufen treten hier vorrangig saisonal bedingte Engpässe auf. Spiegelbildlich zum Stellenüberhang gibt der Arbeitslosenüberhang den Anteil der qualifizierten Arbeitslosen wider, für die es in ihrer jeweiligen Region keine passenden Stellen gibt, während bundesweit eine relevante Nachfrage nach ihren Qualifikationen besteht.



## II. IT-Berufe

### 1. Qualifizierungswege

Die IT-Berufe sind ein relativ junges Berufsfeld, für das die meisten formellen Qualifizierungswege erst in den 1980er- und 1990er-Jahren neu geschaffen wurden. Gerade berufserfahrene Beschäftigte ab Mitte 40 sind deshalb häufig Quereinsteiger aus anderen Professionen, aber auch jüngere Arbeitskräfte sind häufig Autodidakten. Bis heute verändern sich die Anforderungen in den IT-Berufen laufend und vergleichsweise schnell. Beim Kompetenzprofil eines Bewerbers sind daher die tatsächlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die individuelle Anpassungsfähigkeit häufig relevanter als die erworbenen formalen Qualifikationen. Dennoch gibt es inzwischen ein gut ausgebautes Aus- und Weiterbildungssystem für IT-Berufe, das Berufseinsteiger wirksam auf die Anforderungen vorbereitet und für Berufserfahrene Perspektiven zur Kompetenzerweiterung bietet. Dieses bietet auch für Unternehmen eine gute Basis für die Nachwuchsgewinnung und zur Qualifizierung von Beschäftigten. In der betrieblichen Weiterbildungspraxis stehen bisher Anpassungsqualifizierungen und kürzere Lehrgänge im Vordergrund, während abschlussbezogene Aufstiegsfortbildungen bislang wenig genutzt werden. Gleichzeitig kann die steigende Zahl der Studienabsolventen die noch stärker gestiegene Nachfrage bei weitem nicht befriedigen.

Die Beschäftigtenstruktur in den IT-Berufen ist untypisch. Einfache Helfertätigkeiten gibt es per Definition keine. Fachkräfte, die sonst den Großteil der Beschäftigten stellen, sind in den IT-Berufen bisher eine Minderheit. Ihr Anteil ist von 2013 bis 2016 jedoch von 13,6 auf 14,1 Prozent gestiegen, was auf die hohe Ausbildungsleistung in diesem Berufsfeld zurückgeht. Deutlich mehr Gewicht in den IT-Berufen haben die Experten, die knappe Mehrheit stellen jedoch die Spezialisten.

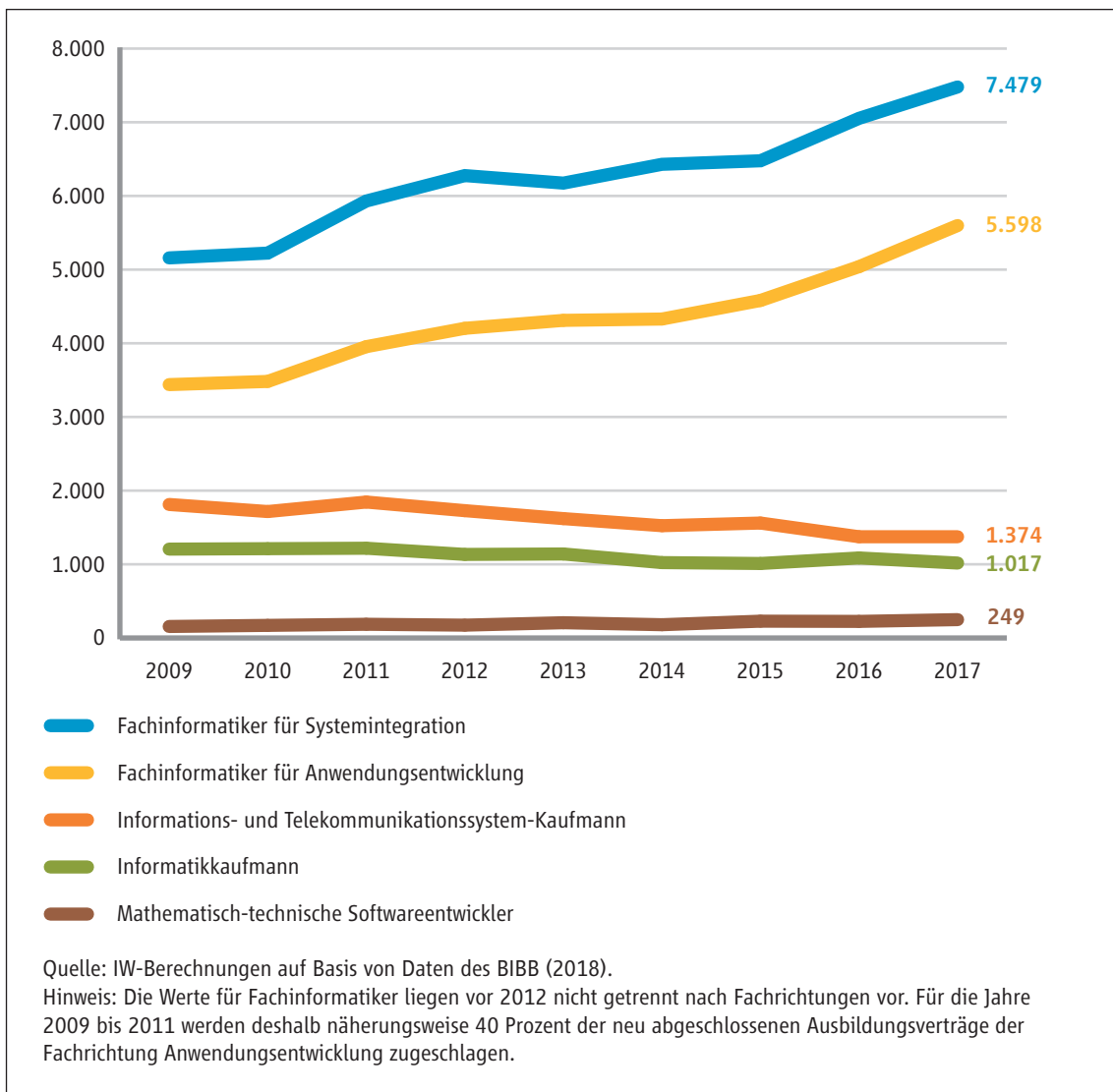
In dieser Studie werden IT-Berufe analysiert, die in der Klassifizierung der Berufe (vgl. Kapitel C.I) in Berufshauptgruppe 43 als „Informatik-, Informations- und Kommunikationstechnologische Berufe“ zusammengefasst sind. Eine vollständige Liste der enthaltenen Berufsgattungen findet sich im Anhang in Tabelle C.II-A1. Ein Teil der relevanten Berufsgruppen ist – wie in anderen Berufsfeldern auch – mit allen Qualifikationsniveaus von Fachkräften, Spezialisten und Experten besetzt, während in anderen Berufsgruppen ausschließlich Spezialisten oder Experten vertreten sind.

#### a) Berufsausbildung

Im Bereich der dualen Berufsausbildung weist der Ausbildungsberuf Fachinformatiker mit etwa 12.000 neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen im Jahr 2017 die mit Abstand höchste Ausbildungsintensität auf. Seit Jahren steigt hier die Zahl der Ausbildungsverhältnisse in den beiden Fachrichtungen Systemintegration und Anwendungsentwicklung. Auch mathematisch-technische Softwareentwickler werden häufiger ausgebildet, wenn auch auf niedrigem quantitativen Niveau. Dieser Ausbildungsberuf wurde 2008 neu geordnet und ersetzt den bisherigen mathematisch-technischen Assistenten. Die verbleibenden IT-Ausbildungsberufe – IT-System-Kaufmann und Informatikkaufmann – werden hingegen heute seltener ausgebildet als noch 2009 (Abbildung C.II-1). Die technischen IT-Ausbildungsberufe sind somit deutlich

wichtiger geworden, während die kaufmännischen IT-Berufe an Bedeutung verloren haben. Dies könnte zum einen daran liegen, dass kaufmännische Qualifikationen in diesem Berufsfeld weniger benötigt werden, und zum anderen daran, dass andere kaufmännische Ausbildungsberufe oder akademische Abschlüsse diese Funktion zunehmend ausfüllen. Insgesamt ist die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in den IT-Berufen mit 34 Prozent deutlich gestiegen.

**Abbildung C.II-1: Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in IT-Berufen 2017**



Die dualen Ausbildungsberufe bieten viel Flexibilität zur Anpassung an technische Entwicklungen und betriebliche Bedürfnisse. Die Ausbildungsordnungen sind gestaltungsoffen und technologieneutral formuliert und lassen sich über die betrieblichen Ausbildungspläne an die Geschäftsprozesse des Unternehmens individuell anpassen. So kann ein Auszubildender zum Fachinformatiker in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung in einem Betrieb die Programmiersprache Java lernen, während eine Auszubildende in einem anderen Betrieb sich die Programmiersprache PHP aneignet. Die Abschlussprüfung besteht zu einem wesentlichen Teil aus einer Projektarbeit, die in der betriebsüblichen Technologie ausgeführt und

abgenommen wird. Durch diese Konzeption sind die dualen Ausbildungsberufe inhaltlich sehr anpassungsfähig und ermöglichen stets die Anforderungen der aktuellen betrieblichen Praxis zu vermitteln.

#### b) Weiterbildung

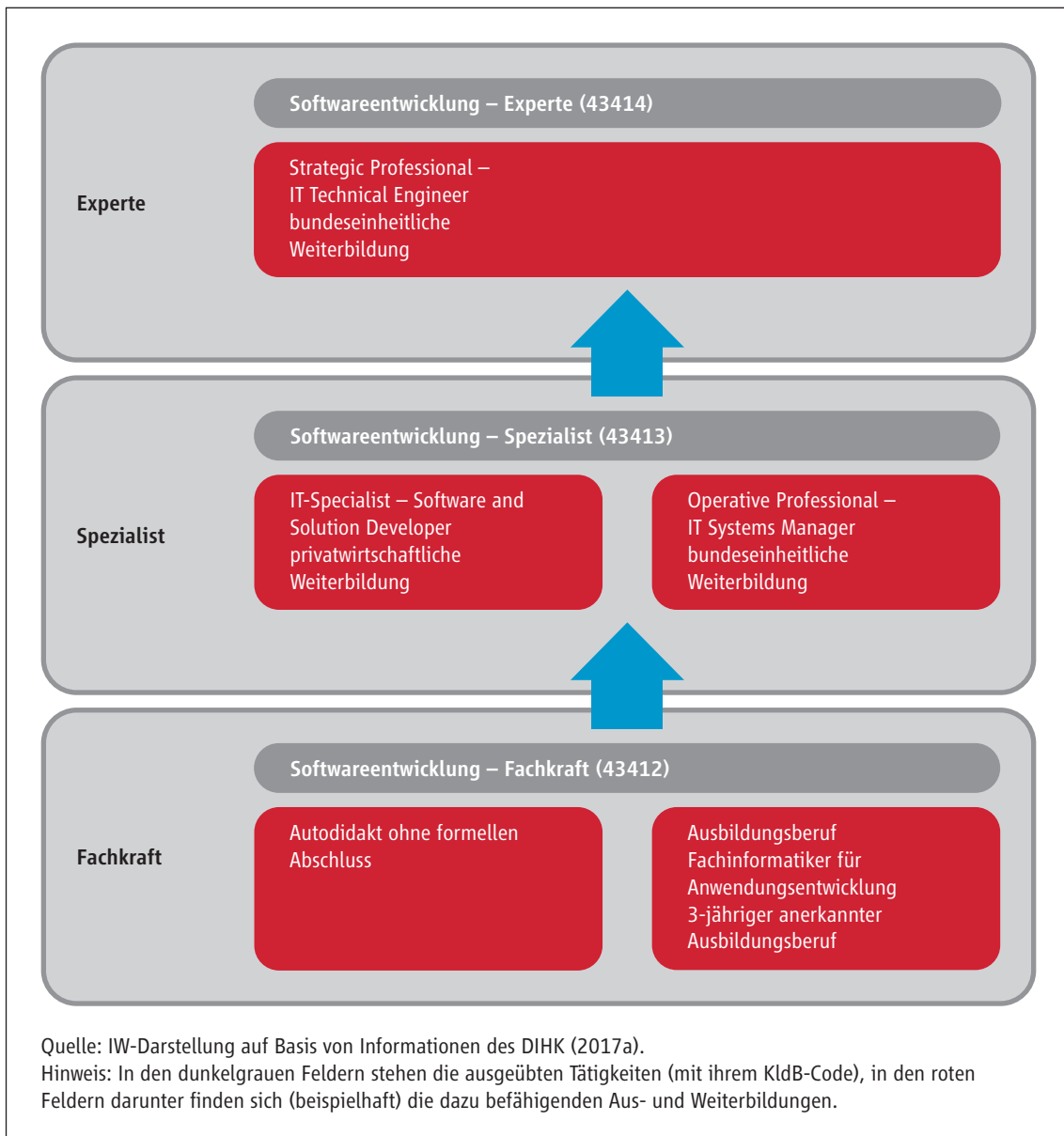
Aufbauend auf einer Berufsausbildung in einem IT-Beruf, einem anderen Beruf oder auf einschlägiger Berufserfahrung gibt es ein differenziertes Weiterbildungssystem für IT-Berufe in Deutschland (Abbildung C.II-2; DIHK, 2017a). Das System steht Arbeitskräften aller Ausbildungsberufe sowie auch Arbeitskräften ohne formelle Qualifikation offen, sofern diese zwei bzw. fünf Jahre einschlägige Berufserfahrung vorweisen können. Der Schulabschluss spielt dabei keine Rolle. Somit bietet die IT-Weiterbildung Perspektiven sowohl für IT-Fachkräfte als auch für Quereinsteiger und Autodidakten, die in diesem Berufsfeld besonders häufig anzutreffen sind.

In der ersten Stufe des IT-Weiterbildungssystems steht die fachliche Weiterbildung zum IT-Spezialisten in einer von fünf Profilvergruppen mit insgesamt 14 Profilen, beispielsweise zum Security Coordinator in der Profilvergruppe Coordinator. Die Weiterbildung zum IT-Specialist ist nicht öffentlich-rechtlich geregelt und erfolgt am freien Weiterbildungsmarkt. Die Wertigkeit des Zertifikats hängt somit vom konkreten Lehrgang und Weiterbildungsanbieter ab.

Arbeitskräfte mit dem Abschluss IT-Specialist oder einer vergleichbaren Qualifikation werden für die Weiterbildung zum IT-Professional zugelassen. Diese Abschlüsse sind öffentlich-rechtlich geregelt und bundesweit anerkannt. Zunächst wird die Weiterbildung zum Operative Professional durchlaufen, die neben einer fachlichen Vertiefung auch Mitarbeiterführung und Prozessmanagement enthält. Es werden vier Profile angeboten. Der IT-Business Manager (IT-Projektleiter) ist der derzeit häufigste Weiterbildungsabschluss im IT-Weiterbildungssystem. Der Operative Professional ist laut Deutschem Qualifikationsrahmen (DQR, 2017) auf dem Niveau eines Bachelors anzusiedeln. Er ist damit gleichwertig zu akademischen Abschlüssen eingestuft.

Mit einem Operative Professional und zwei weiteren Jahren Berufserfahrung kann die Weiterbildung zum Strategic Professional durchlaufen werden. Strategic Professionals werden zur Leitung von Geschäftsbereichen qualifiziert. Es werden insbesondere strategische Unternehmensführung sowie das Management von Geschäftsbeziehungen behandelt und geprüft. Der Abschluss wird auf dem gleichen DQR-Niveau eingestuft wie ein Master-Abschluss an einer Hochschule. Neben dem eher technischen Profil des IT-Technical Engineer (Geprüfter Informatiker) wird auf diesem Niveau der IT-Business Engineer (Geprüfter Wirtschaftsinformatiker) angeboten.

**Abbildung C.II-2: Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Fachinformatikers für Anwendungsentwicklung und eines Autodidakten**



Neben dem bisher vorgestellten IT-Weiterbildungssystem gibt es noch den aus anderen Berufsfeldern bekannten Abschluss des staatlich geprüften Technikers, der landesrechtlich geregelt ist. Über alle regulierten Weiterbildungsabschlüsse hinweg wurden 2016 insgesamt 1.103 Prüfungen erfolgreich abgeschlossen (Destatis, 2018a). In Anbetracht des großen Bedarfs an Experten und den unzureichenden Studienabsolventenzahlen verwundert die insgesamt geringe Inanspruchnahme des beruflichen Weiterbildungssystems in den IT-Berufen (vgl. Kapitel C.II.2.a).

Allen Weiterbildungsabschlüssen gemein ist, dass sie einen höheren Praxisanteil aufweisen als akademische Prüfungen. Die Prüfungen erfolgen häufig anhand von simulierten Mitarbeiter- und Kundengesprächen, Projektarbeiten und Ähnlichem. Sie bestehen aus mehreren Modulen, die jeweils mehrere

Stunden dauern können. Die Durchfallquote betrug zuletzt 13 Prozent (DIHK, 2017b). Grundsätzlich sind nur die Prüfungen geregelt, die Prüfungsvorbereitung kann frei gestaltet werden. Damit lassen sich die IT-Weiterbildungen an betriebliche Belange anpassen und ermöglichen eine Qualifizierung von Bestandsbeschäftigten. Tatsächlich wurden 2016 fast 90 Prozent der Lehrgänge in Teilzeit angeboten (ebd.). Der Anteil von Frauen an den Teilnehmern betrug lediglich 11 Prozent.

c) Studium

Die IT-Berufe werden derzeit überwiegend akademisch ausgebildet. Etwa die Hälfte der Studienabsolventen hat Informatik im engeren Sinne studiert (Tabelle C.II-T1). Die andere Hälfte hat hybride Formen studiert, wie zum Beispiel Wirtschafts-, Medien- oder technische Informatik. Die Übergänge sind dabei fließend.

**Tabelle C.II-T1: Studienabsolventen der Informatik 2016 nach Studienfach**

Studienfach / -fächer	Absolventen 2016
Informatik	12.369
Wirtschaftsinformatik	7.760
Medieninformatik	2.208
Ingenieurinformatik und technische Informatik	1.396
Computer- und Kommunikationstechniken	815
Medizinische Informatik / Bioinformatik	648
Insgesamt	25.196

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten von Destatis (2017a).

Ein Bachelor oder Master of Science indiziert dabei eine eher technische Ausrichtung, verglichen mit einem Bachelor bzw. Master of Arts. Da Studiengänge nicht normiert sind, ist es schwierig, allgemeine Aussagen über ihre Inhalte und Qualität zu treffen. Ein Blick auf die konkreten Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge ist zur Einschätzung der Fähigkeiten unabdingbar. Inwiefern etwa der Erwerb von Programmierkenntnissen Teil des Studiums ist, unterscheidet sich zwischen den Hochschulen sehr stark, selbst innerhalb des Studienfachs Informatik im engeren Sinne.

Im Verhältnis zu den beschäftigten Spezialisten und Experten ist die Zahl der Studienabsolventen in den IT-Berufen eher niedrig. Nachdem sich die Absolventenzahl von 2001 bis 2008 verdreifacht hatte, betrug der Zuwachs bis 2016 noch 39 Prozent. Gemessen am Bedarf ist das trotz der hohen Steigerungsraten zu wenig.

## 2. Fachkräftesituation

### a) Arbeitsmarkt

Die IT-Berufe sind sehr spezialisierte Berufe mit einem im Durchschnitt deutlich höheren Anforderungsniveau als in den meisten anderen Berufsfeldern. Üblicherweise stellen Fachkräfte mit Berufsausbildung den Großteil der Beschäftigten, gefolgt von Helfern in einfachen Tätigkeiten. In den IT-Berufen ist dies anders. Abbildung C.II-3 zeigt die Zahl der Beschäftigten in IT-Berufen nach Anforderungsniveau und ihre Entwicklung von 2013 bis 2016. Helferberufe mit einfachen Tätigkeiten gibt es in den IT-Berufen per Definition keine. Die größte Beschäftigtengruppe sind die Spezialisten, gefolgt von den Experten. Die Fachkräfte stellen die kleinste Gruppe dar. Insgesamt ist die Beschäftigung in allen drei Anforderungsniveaus gestiegen, insbesondere bei Fachkräften und Experten um jeweils circa 20 Prozent. Das sind sehr hohe Steigerungsraten, die sich nur in jungen und aus Bewerbersicht sehr gefragten Berufsfeldern einstellen können.

**Abbildung C.II-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in IT-Berufen 2013 bis 2016**

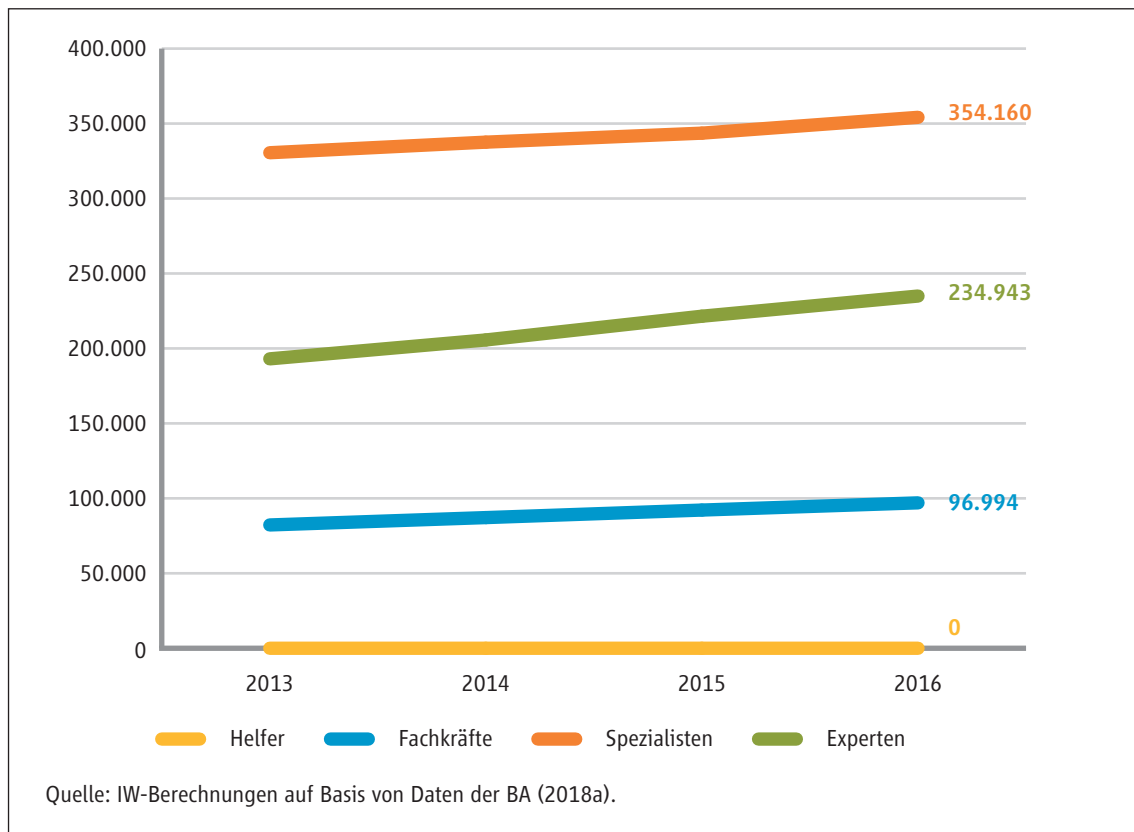
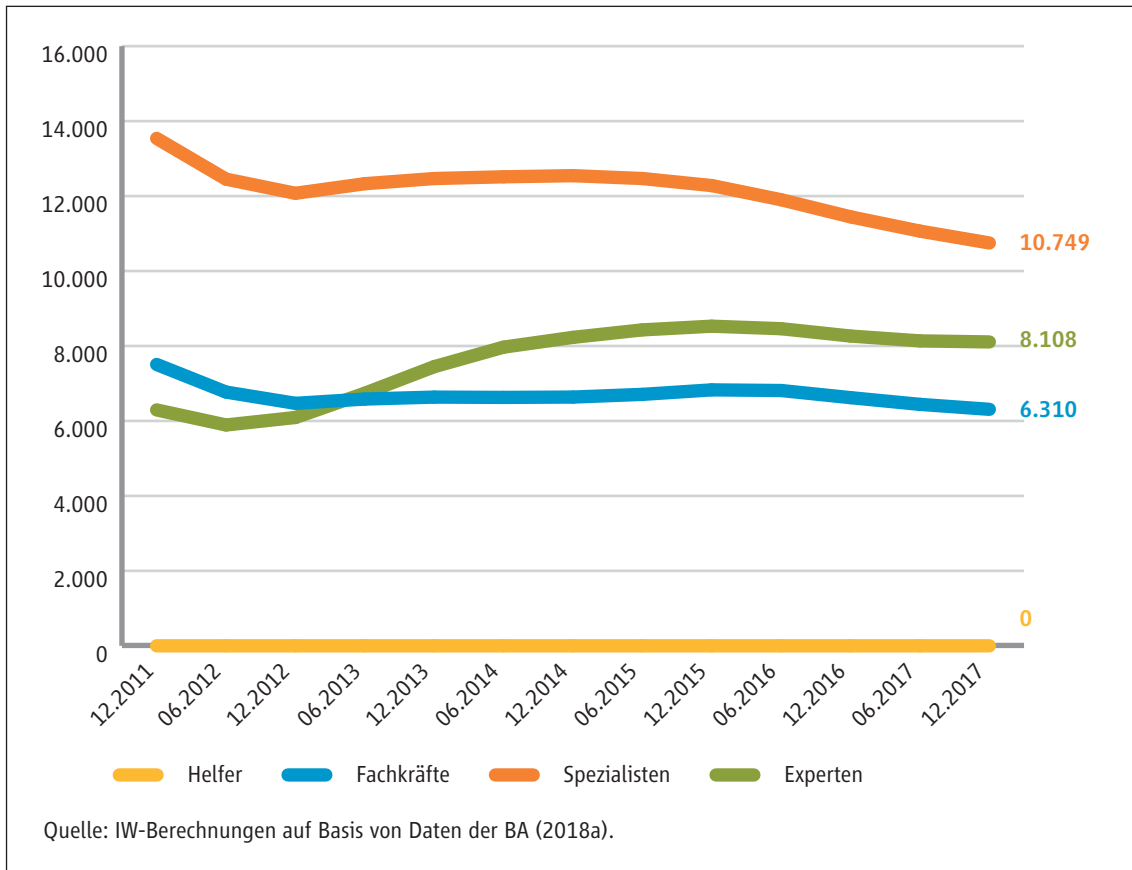


Abbildung C.II-4: Arbeitslose in IT-Berufen 2011 bis 2017



Bei den Arbeitslosen zeigt sich ebenfalls diese Qualifikationsstruktur (Abbildung C.II-4), auch wenn es erst seit 2013 mehr arbeitslose Experten als Fachkräfte gibt. Gleichzeitig bilden Experten die Gruppe, nach der die größte Nachfrage besteht (Abbildung C.II-5). Insbesondere in den letzten Jahren hat die Zahl der offenen Stellen deutlich zugenommen. Dies steht nicht im Widerspruch zur gestiegenen Arbeitslosigkeit von Experten. Denn ein Studienabschluss in Informatik allein ist noch keine Jobgarantie. Die konkreten Fähigkeiten und deren Aktualität sind entscheidend.

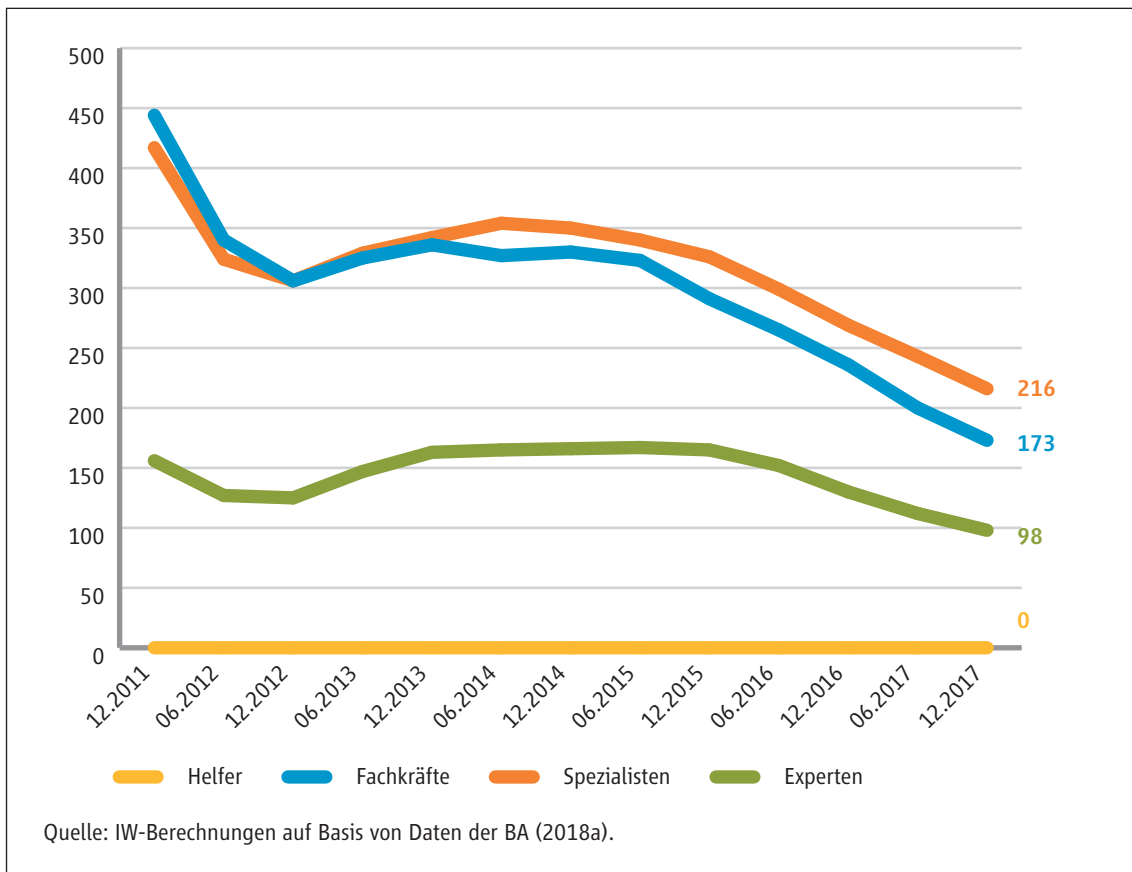
Abbildung C.II-5: Gemeldete Stellen in IT-Berufen 2011 bis 2017



Dennoch weisen Experten die geringste Verfügbarkeit auf. Dies zeigt sich, wenn man Angebot und Nachfrage ins Verhältnis setzt (Abbildung C.II-6). Über alle IT-Berufe für Experten hinweg kamen zuletzt nur 112 Arbeitslose auf 100 gemeldete offene Stellen. Wenn man bedenkt, dass in den IT-Berufen wahrscheinlich deutlich weniger als jede zweite Stelle gemeldet wird (Anger et al., 2012, 51 f.; Burstedde/Risius, 2017, 35 f.), indiziert dies einen deutlichen Fachkräftemangel. Auch bei den Spezialisten mit 199 bzw. den Fachkräften mit 243 Arbeitslosen je 100 gemeldeten Stellen ist die Fachkräftesituation in den IT-Berufen als angespannt zu bezeichnen.



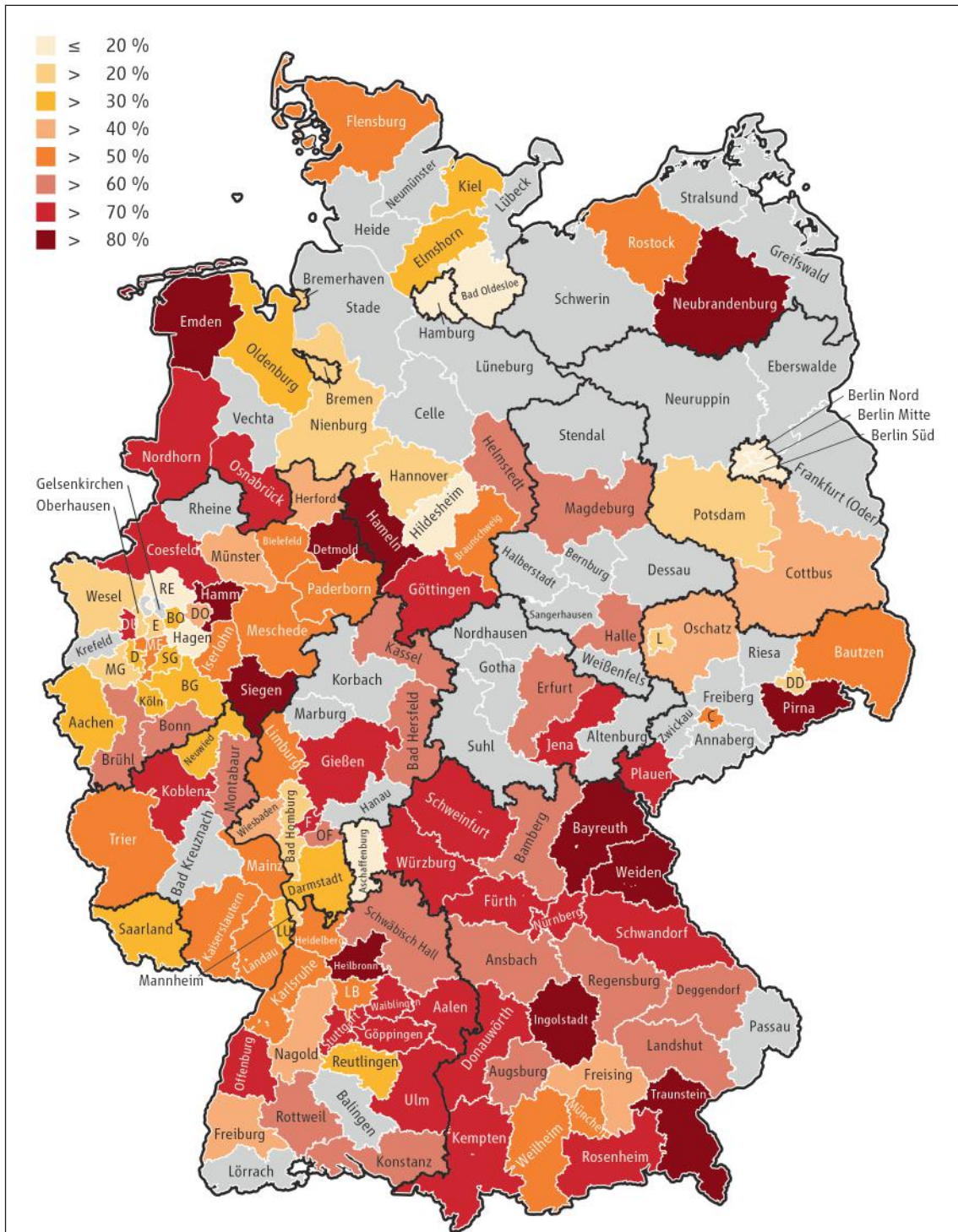
Abbildung C.II-6: Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in IT-Berufen 2011 bis 2017



Regional sind die Fachkräfteengpässe sehr unterschiedlich verteilt. Abbildung C.II-7 zeigt, welcher Anteil der offenen Stellen in IT-Berufen mit den regional verfügbaren Arbeitslosen nicht besetzt werden kann.<sup>13</sup> In der Fläche zeigt sich der größte Mangel an verfügbaren Arbeitskräften im Südosten von Deutschland. Es gibt jedoch auch einige Einzelregionen mit starken Fachkräfteengpässen, wie zum Beispiel Osnabrück. Von den Regionalclustern mit einer hohen Konzentration großer Familienunternehmen ist besonders Kempten stark betroffen. Den Familienunternehmen dort dürfte es besonders schwerfallen, qualifiziertes IT-Personal in der Region zu finden. Im Nordosten Deutschlands gibt es hingegen viele Regionen, in denen kein nennenswerter Bedarf an IT-Personal besteht.

13 Die Darstellung unterstellt, dass auf jede gemeldete Stelle noch eine nicht-gemeldete Stelle kommt. Tatsächlich ist in den IT-Berufen davon auszugehen, dass es noch mehr nicht-gemeldete Stellen gibt und die tatsächliche Fachkräftesituation deutlich enger ist.

Abbildung C.II-7: Stellenüberhang in IT-Berufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken



Lesebeispiel: In Duisburg stehen 79 Prozent der Stellen in IT-Berufen keine passend qualifizierten Arbeitslosen gegenüber.

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der BA (2018a).

Hinweise: Der Stellenüberhang gibt den Anteil der Stellen in relevanten Berufen an, die regional nicht besetzt werden können. Für graue Regionen liegen keine Daten vor. Abkürzungen in den Regionen stehen für Autokennzeichen, z. B. D für Düsseldorf.

Auch wenn die Fachkräftesituation in den IT-Berufen allgemein recht angespannt ist, gibt es doch große Unterschiede zwischen den einzelnen IT-Berufen. Tabelle C.II-T2 enthält Kennzahlen zur Fachkräftesituation in den 21 IT-Berufen mit mindestens 50 gemeldeten Stellen, sortiert nach der Anzahl Arbeitsloser je 100 gemeldeter Stellen. Hier zeigt sich der große Mangel an Experten der allgemeinen Informatik, Wirtschaftsinformatik und technischen Informatik sowie Softwareentwicklern auf den Plätzen eins bis vier.

**Tabelle C.II-T2: Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen IT-Berufen 2017**

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
Informatik – Experte	33	3.498	18,1 %
Wirtschaftsinformatik – Experte	39	998	18,8 %
Technische Informatik – Experte	90	139	3,1 %
Softwareentwicklung – Experte	100	2.374	1,7 %
IT-Koordination – Spezialist	117	672	3,8 %
Softwareentwicklung – Spezialist	132	172	0,6 %
Geoinformatik – Experte	140	51	4,6 %
Informatik – Fachkraft	141	2.132	2,3 %
IT-Anwendungsberatung – Spezialist	165	665	0,9 %
Medieninformatik – Spezialist	166	172	1,4 %
Technische Informatik – Fachkraft	167	321	11,4 %
Medieninformatik – Experte	169	60	6,1 %
IT-Vertrieb – Spezialist	173	612	3,1 %
Softwareentwicklung – Fachkraft	186	981	5,8 %
Datenbankentwicklung und -administration – Spezialist	207	188	2,6 %
Bio- und Medizininformatik – Experte	223	51	2,9 %
IT-Systemadministration – Spezialist	238	1.466	1,7 %
IT-Anwendungsberatung – Experte	239	809	1,5 %
Programmierung – Spezialist	240	601	1,5 %
Wirtschaftsinformatik – Spezialist	277	144	1,9 %
Wirtschaftsinformatik – Fachkraft	426	207	1,8 %
IT-Netzwerktechnik – Spezialist	534	94	0,9 %
Führung – IT-Netzwerktechnik, IT-Koordination, IT-Administration und IT-Organisation – Experte	615	251	1,1 %
IT-Organisation – Spezialist	1021	64	0,3 %

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der BA (2018a).

Hinweis: Es werden nur Berufe mit mindestens 50 gemeldeten Stellen dargestellt.

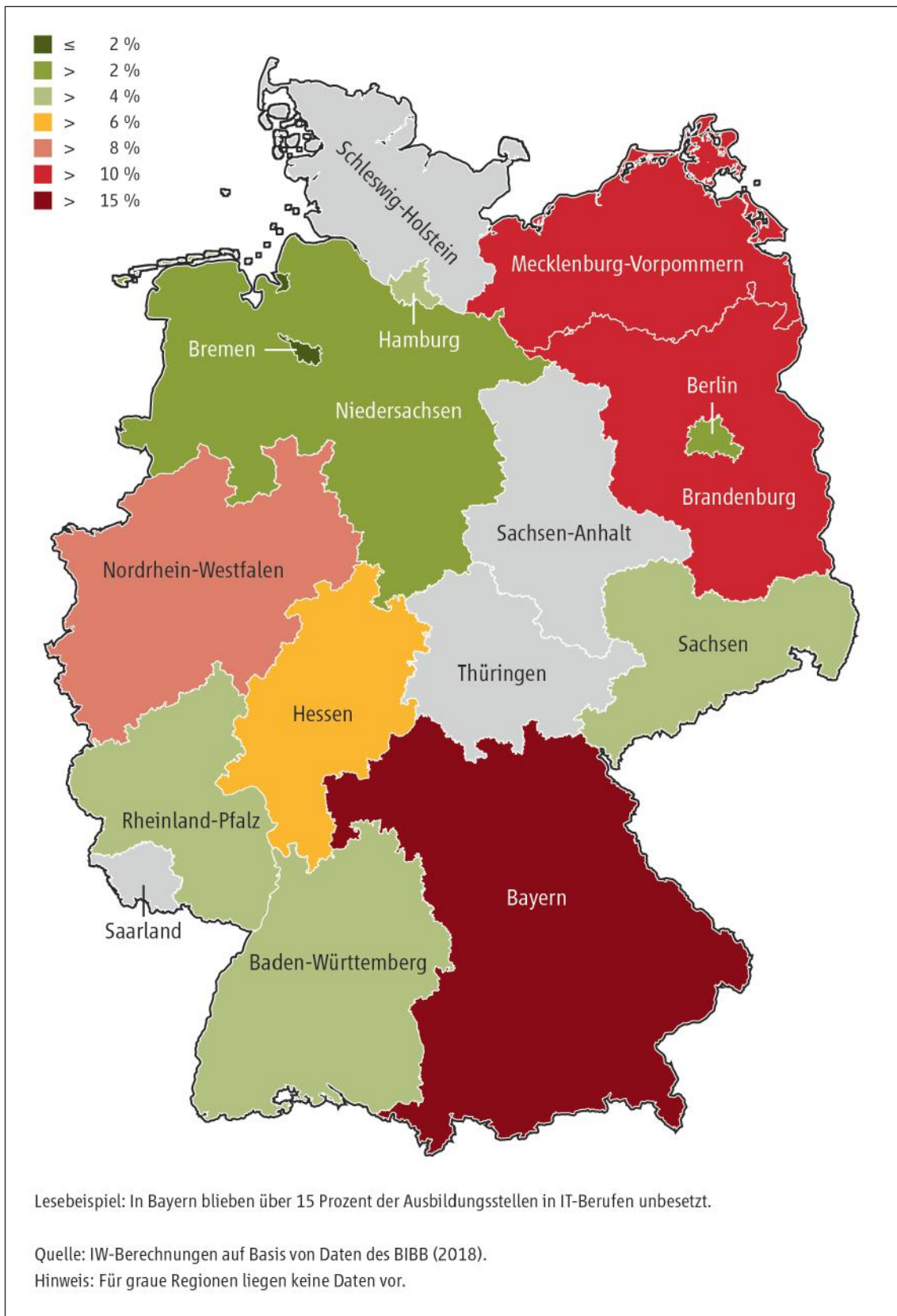
Bemerkenswert ist insbesondere der beabsichtigte Stellenaufbau bei Informatikern und Wirtschaftsinformatikern, wo der Anteil der gemeldeten offenen Stellen jeweils über 18 Prozent der Beschäftigten umfasst. Da viele offene Stellen, insbesondere in den IT-Berufen, nicht gemeldet werden, steht dahinter der Wunsch von Arbeitgebern nach einem massiven Beschäftigungsaufbau. Im Umkehrschluss haben die Betriebe also derzeit deutlich weniger Beschäftigte in den IT-Berufen, als sie gerne hätten.

Die IT-Berufe können grob in fünf Gruppen zusammengefasst werden: Allgemeine Informatik-Berufe, Software-Entwicklung, Installation und Wartung von Hard- und Software, Schnittstellenberufe und Führungskräfte. Der Fachkräftemangel zeigt sich insbesondere in den allgemeinen Informatik-Berufen, der Software-Entwicklung sowie in Schnittstellenberufen. Letztere betreffen Bereiche wie Anwendungsberatung oder Vertrieb, in denen sowohl Informatik-Kenntnisse als auch Kenntnisse eines anderen Fachs, beispielsweise Betriebswirtschaftslehre, vonnöten sind. Sie nehmen eine vermittelnde Rolle ein und verbinden IT und andere Unternehmensbereiche. Weniger mangelt es hingegen in IT-Berufen zur Installation und Wartung von Hard- und Software sowie allgemein an Führungskräften. Für die Digitalisierung scheinen somit vor allem diejenigen IT-Arbeitskräfte wichtig zu sein, die betriebliche Prozesse in Software und Daten abbilden können, sowohl in der technischen Konzeption als auch bei der konkreten Umsetzung.

#### b) Ausbildungsmarkt

Die IT-Ausbildungsberufe sind bei den Ausbildungsinteressierten vergleichsweise beliebt. Betriebe haben seltener Probleme mit der Besetzung ihrer Ausbildungsplätze als in den meisten anderen Berufen. Während im Durchschnitt aller Berufe zuletzt 7,7 Prozent der Lehrstellen nicht besetzt werden konnten, sind es in den IT-Berufen nur 5,4 Prozent. Regional reicht diese Zahl von 2,9 Prozent in Berlin bis 15,6 Prozent in Bayern (Abbildung C.II-8).

Abbildung C.II-8: Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in IT-Berufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern





### 3. Fachkräftepotenziale

#### a) Verfügbare Arbeitskräfte

Den Fachkräfteengpässen in manchen Regionen stehen Rekrutierungspotenziale in anderen Regionen gegenüber. Besonders am Nordrhein sowie rund um Darmstadt gibt es noch viele arbeitslose Arbeitskräfte mit IT-Qualifikationen (Abbildung C.II-9). Besonders viele arbeitslose IT-ler gibt es mit über 300 auch in Hamburg und Elmshorn, in Berlin sind es sogar mehr als 1.500.

#### b) Ausbildungsbewerber

Auf dem Ausbildungsmarkt bestehen Bewerberüberhänge vor allem im Nordosten Deutschlands (Abbildung C.II-10). Viele Bewerber für IT-Ausbildungsberufe blieben dort ohne Ausbildungsplatz. In Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg scheint die berufliche und regionale Passung von Angebot und Nachfrage besonders schlecht zu sein, da hier zugleich viele Stellen unbesetzt und viele Bewerber unversorgt bleiben. In Nordrhein-Westfalen und Hessen ist es ähnlich, aber nicht ganz so gravierend. Eine mögliche Erklärung ist die geringe Mobilität von Auszubildenden (vgl. Burstedde/Risius, 2017). Im Flächenland Baden-Württemberg werden Angebot und Nachfrage sehr effizient zusammengebracht und sind weitestgehend ausgeglichen. Bayern hingegen fällt durch einen eklatanten Mangel an Bewerbern auf, der sich in einer hohen Zahl unbesetzter Stellen äußert, obwohl die Bewerberpotenziale weitestgehend ausgeschöpft wurden. Die vielen unversorgten Bewerber aus Nord- und Ostdeutschland dürften dort gute Chancen auf einen Ausbildungsplatz in den IT-Berufen haben, insofern sie sich dort bewerben würden und bereit wären, für die Ausbildung umzuziehen.

#### c) Studienabsolventen

Die Absolventen in den IT-Studiengängen sind regional sehr unterschiedlich verteilt (Abbildung C.II-11). Im Norden und Osten Deutschlands konzentrieren sich diese auf die großen Städte. Im Westen hingegen gilt diese Regel nicht. Köln und Düsseldorf etwa bringen weniger IT-Absolventen hervor als die deutlich kleineren Städte Aachen und Bonn. Dies könnte der guten Reputation dieser Hochschulen geschuldet sein. Der Südwesten hat insgesamt eine recht hohe Dichte von IT-Absolventen. Vor allem die Regionen um Darmstadt sowie Karlsruhe stechen hier hervor. Auch in diesen Regionen gibt es renommierte Hochschulen für den Fachbereich Informatik.

Abbildung C.II-9: Arbeitslosenüberhang in IT-Berufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken

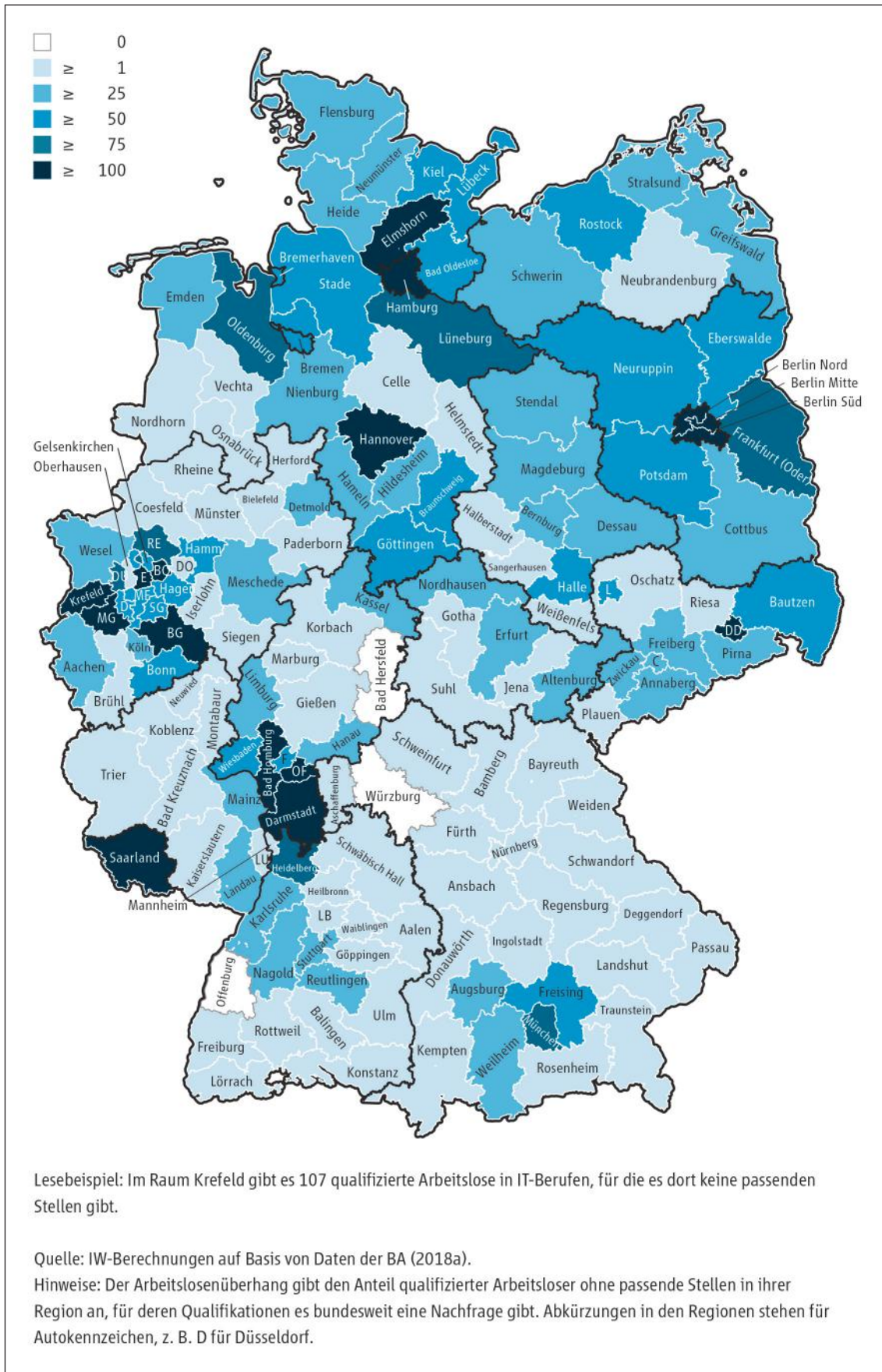


Abbildung C.II-10: Anteil unversorgter Bewerber in IT-Berufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern

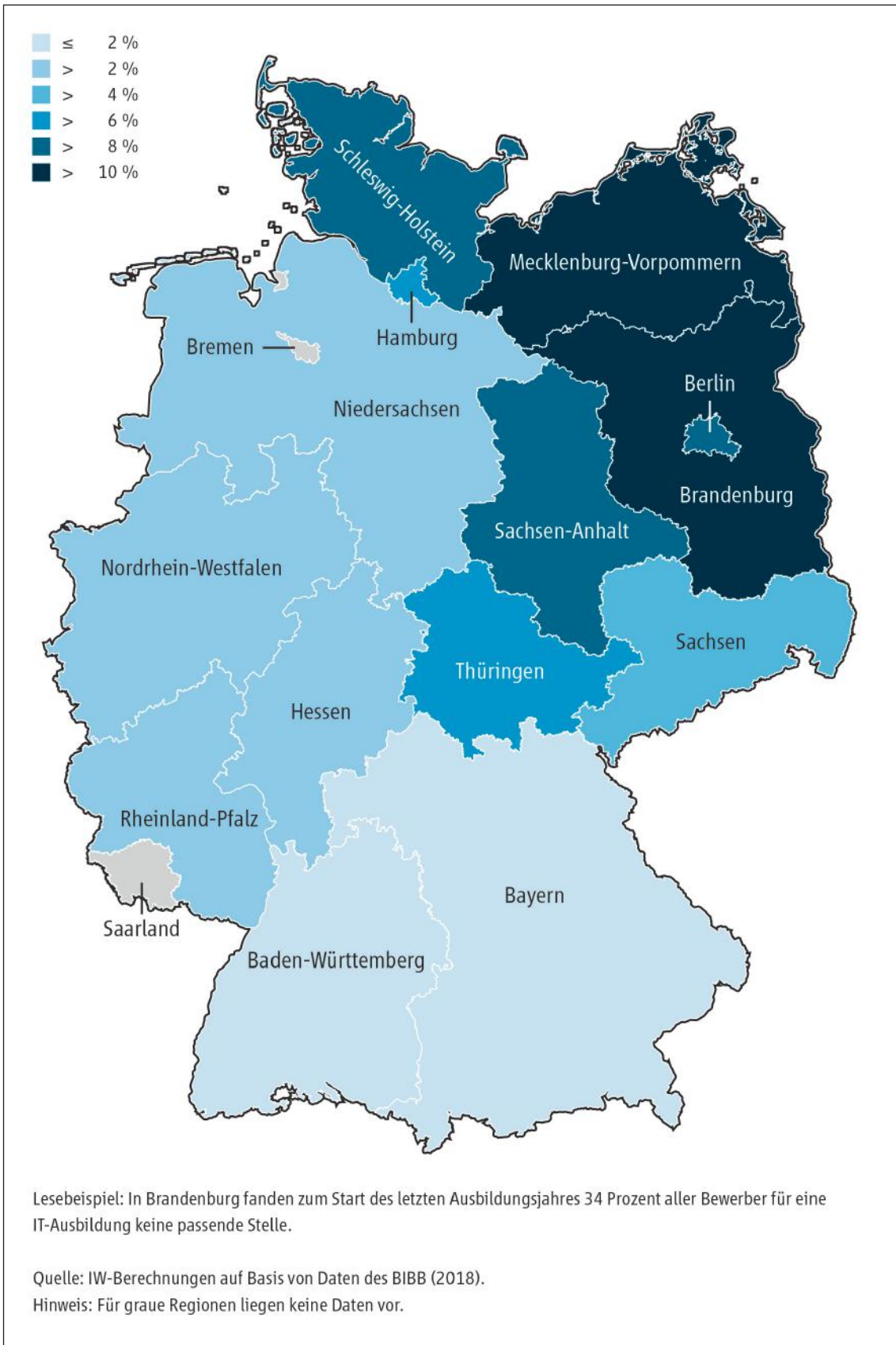
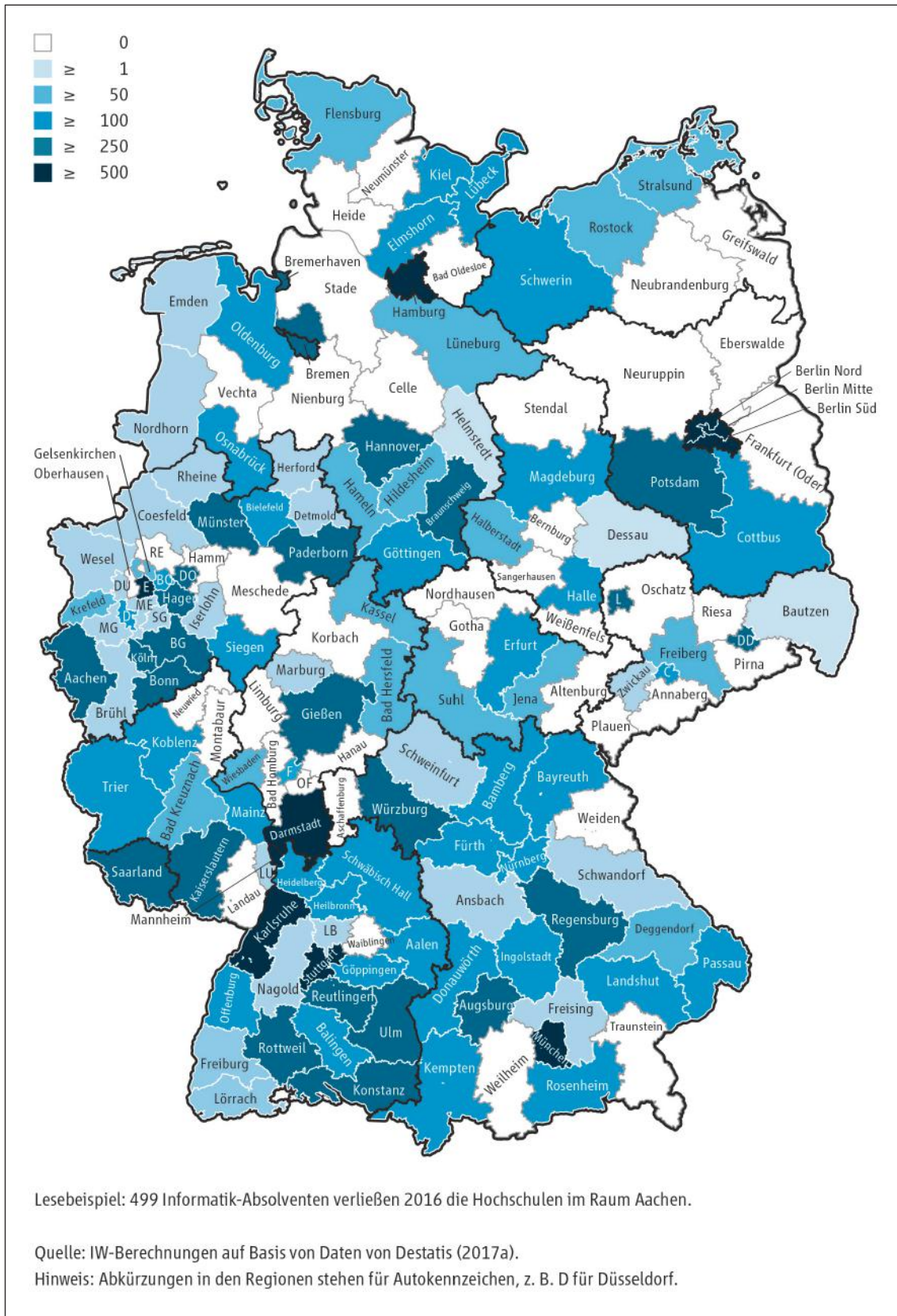




Abbildung C.II-11: Studienabsolventen in Informatik 2016 nach Arbeitsagenturbezirken



### III. Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe

#### 1. Qualifizierungswege

Die meisten Beschäftigten in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen arbeiten in den Wirtschaftszweigen Maschinenbau, Herstellung von Kraftwagen und Handel mit Kraftfahrzeugen. Mit 84,7 Prozent aller gemeldeten offenen Stellen entfällt der größte Teil der Nachfrage auf Fachkräfte mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung. Damit ist die betriebliche Ausbildung unverändert der wichtigste Qualifikationsweg für die Berufshauptgruppe.

Gerade Maschinenbauer gehören zu den Treibern in der Entwicklung hin zur Industrie 4.0: Nur die Technik, die sich in Maschinen und Anlagen wiederfindet, kann auch in der Produktion genutzt werden. Deswegen gilt der Maschinen- und Anlagenbau auch als „Enabler“, also als „Möglichmacher“, der Industrie 4.0. Mit den technischen Entwicklungen geht einher, dass im Maschinenbau in Zukunft mehr Aufgaben berücksichtigt werden müssen als noch bis vor wenigen Jahren: Die Voraussage möglicher Produktionsausfälle durch Algorithmen ist inzwischen ebenso möglich wie Maschinen, die mithilfe von künstlicher Intelligenz eigenständig lernen.

Während durch die neuen Technologien einige Arbeitsschritte entfallen können, kommen auch neue Aufgaben hinzu. Hierzu zählt insbesondere die Überwachung der Maschinen und Roboter, eine Schlüsselstelle ist aber auch die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Auch durch die Kooperation der Prozesse zwischen Maschinen wird die zugrunde liegende Technik anspruchsvoller. Die Fachkräfte müssen deswegen genau wissen, in welchen Fällen und auf welche Weise Eingriffe in die Produktionsprozesse nötig werden. Für die neu entstehenden Aufgaben ist es daher unerlässlich, dass die Fachkräfte eine entsprechend angepasste Aus- und Weiterbildung erfahren. Auch das interdisziplinäre Arbeiten, beispielsweise mit Fachkräften aus dem Bereich Forschung und Entwicklung, wird als Bestandteil immer wichtiger (vgl. Kapitel C.V).

In der Fahrzeugtechnik machen sich ebenfalls neue Anforderungen bemerkbar. So werden beispielsweise für KFZ-Mechatroniker inzwischen Zusatzqualifizierungen für Hochvolttechnik angeboten. In diesen wird der Umgang mit Hybrid- und Elektrofahrzeugen behandelt. Darüber hinaus werden viele Kraftfahrzeugtechniker in ihren Betrieben laufend auf die neuen Entwicklungen der Branche hin geschult.

Die Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe finden sich in der Klassifizierung der Berufe (vgl. Kapitel C.I) in der Berufshauptgruppe 25. Eine vollständige Liste der enthaltenen Berufsgattungen findet sich im Anhang in Tabelle C.III-A1. Einige Berufsuntergruppen beinhalten mit Fachkräften, Spezialisten und Experten alle Qualifikationsniveaus, andere hingegen sind nur mit Spezialisten und Experten besetzt.

#### a) Berufsausbildung

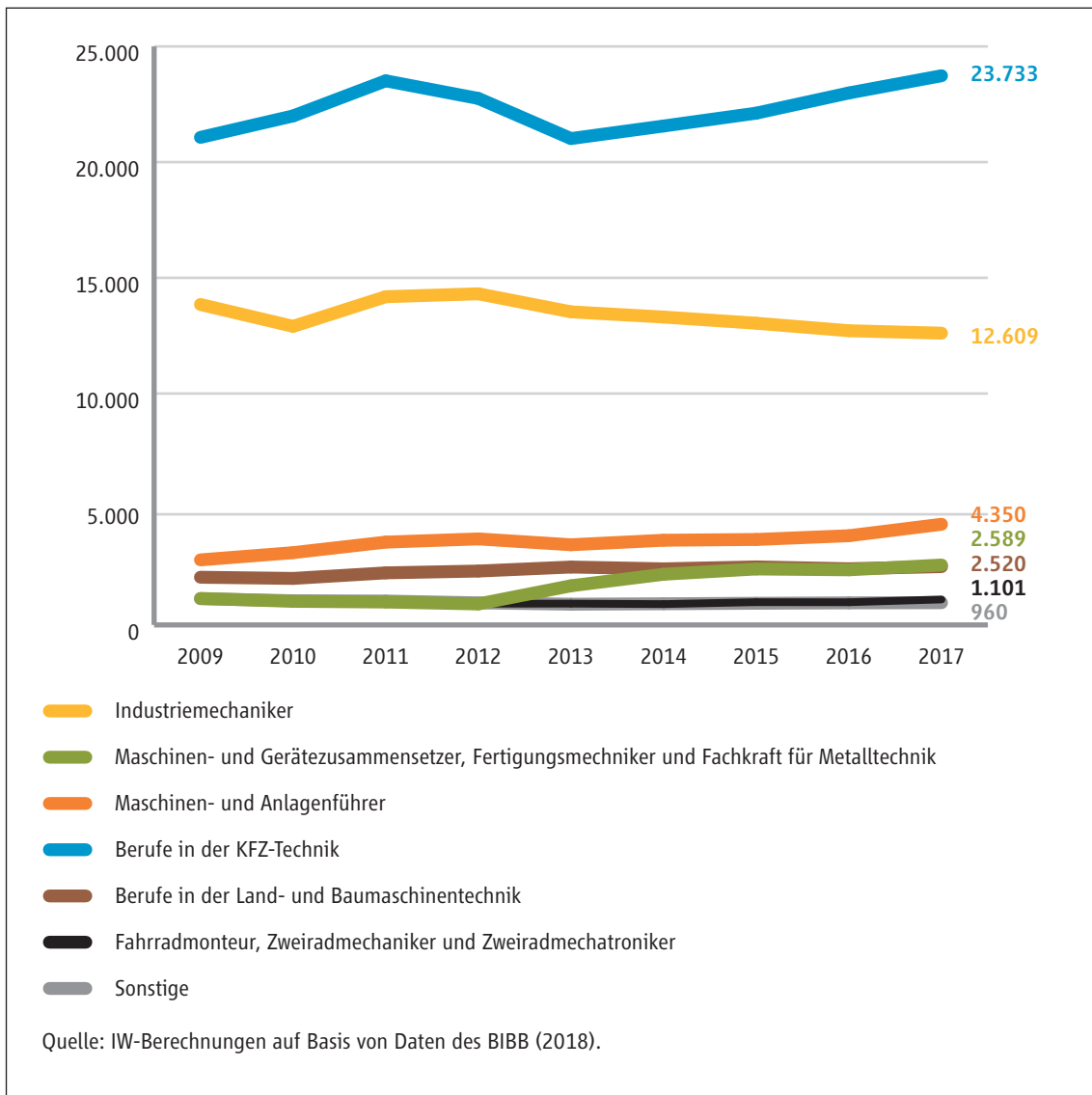
Insgesamt besteht eine Zweiteilung der Berufshauptgruppe in Maschinentechberufe einerseits und Fahrzeugtechnikberufe andererseits. Während insbesondere in der Berufsgruppe Maschinentech viele Überschneidungen zwischen den einzelnen Berufsgattungen bestehen, sind die Berufsbilder in der Fahrzeugtechnik deutlich unterschiedlicher.

In den Berufen der Maschinentech gibt es drei Ausbildungsberufe mit einer Ausbildungsdauer von drei oder dreieinhalb Jahren, nämlich Industriemechaniker, Fertigungsmechaniker und Automatenfachleute, sowie zwei zweijährige Ausbildungsberufe: Fachkräfte für Metalltech mit Fachrichtung Montagetechnik sowie Maschinen- und Anlagenführer. Dabei können Absolventen beider zweijähriger Ausbildungen anschließend weiter zu Industriemechanikern oder Fertigungsmechanikern ausgebildet werden. Lediglich ausgebildeten Automatenfachleuten steht die Möglichkeit, ihre Ausbildung in einem der anderen Berufe fortzusetzen, nicht offen. Der Beruf des Industriemechanikers zählt unter jungen Männern zu den zehn beliebtesten Ausbildungsberufen (BIBB, 2018).

Die Berufe der Fahrzeugtechnik hingegen weisen deutlich weniger Überschneidungen untereinander auf. In sieben drei- bzw. dreieinhalbjährigen Ausbildungsgängen sowie in zwei zweijährigen Ausbildungsberufen werden Auszubildende zur Konstruktion, Zusammensetzung, Instandhaltung und Wartung verschiedener Fahrzeuge befähigt. Die einzige Möglichkeit zum Wechsel zwischen Ausbildungsberufen ergibt sich mit Abschluss der zweijährigen Ausbildung zum Kraftfahrzeugservicemechaniker. Dieser Abschluss kann auf die Ausbildung zum Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker ebenso angerechnet werden wie auf die zum KFZ-Mechatroniker und zum Mechaniker für Land- und Baumaschinentech. Die letztgenannte Änderung ist erst seit 2014 in Kraft.

Mit über 22.000 neu abgeschlossenen Ausbildungsverhältnissen entfallen die meisten im Jahr 2017 auf die Ausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker. Damit handelt es sich um den vierbeliebtesten Ausbildungsberuf überhaupt (BIBB, 2018). Der nächstgrößte Ausbildungsberuf in der Berufshauptgruppe ist mit etwa 2.500 Auszubildenden der des Mechatronikers für Land- und Baumaschinentech, gefolgt von Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikern (etwa 1.500 neu abgeschlossene Ausbildungsverträge). In Abbildung C.III-1 sind letztere mit den Kfz-Mechatronikern als Berufe der Kfz-Technik zusammengefasst. Auf die weiteren Ausbildungsberufe – in der Flugmaschinen-, Schiffs- und Fahrradmechanik bzw. -mechatronik – entfallen jeweils weniger als 1.000 neu abgeschlossene Ausbildungsverträge.

**Abbildung C.III-1: Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017**



In den vergangenen Jahren ist die Anzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge im Bereich der Maschinen- und Fahrzeugtechnik um elf Prozent gestiegen. Grundsätzlich ist zu bemerken, dass die Ausbildungsordnungen offen gestaltet sind und so nicht nur Raum für Anpassungen an betriebsspezifische Gegebenheiten, sondern auch für technisch bedingten Wandel lassen. Einige Ausbildungsordnungen wurden in den vergangenen Jahren dennoch punktuell verändert. So wurden etwa die beiden Ausbildungsberufe Maschinen- und Gerätezusammensetzer bei der Neuordnung 2014 zur Ausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik zusammengefasst. Schon früher wurden zudem viele Mechanik-Berufe zu Mechatronik-Berufen weiterentwickelt, um der zunehmenden Relevanz der Elektronik gerecht zu werden, beispielsweise in der Kraftfahrzeug- und Zweiradtechnik.

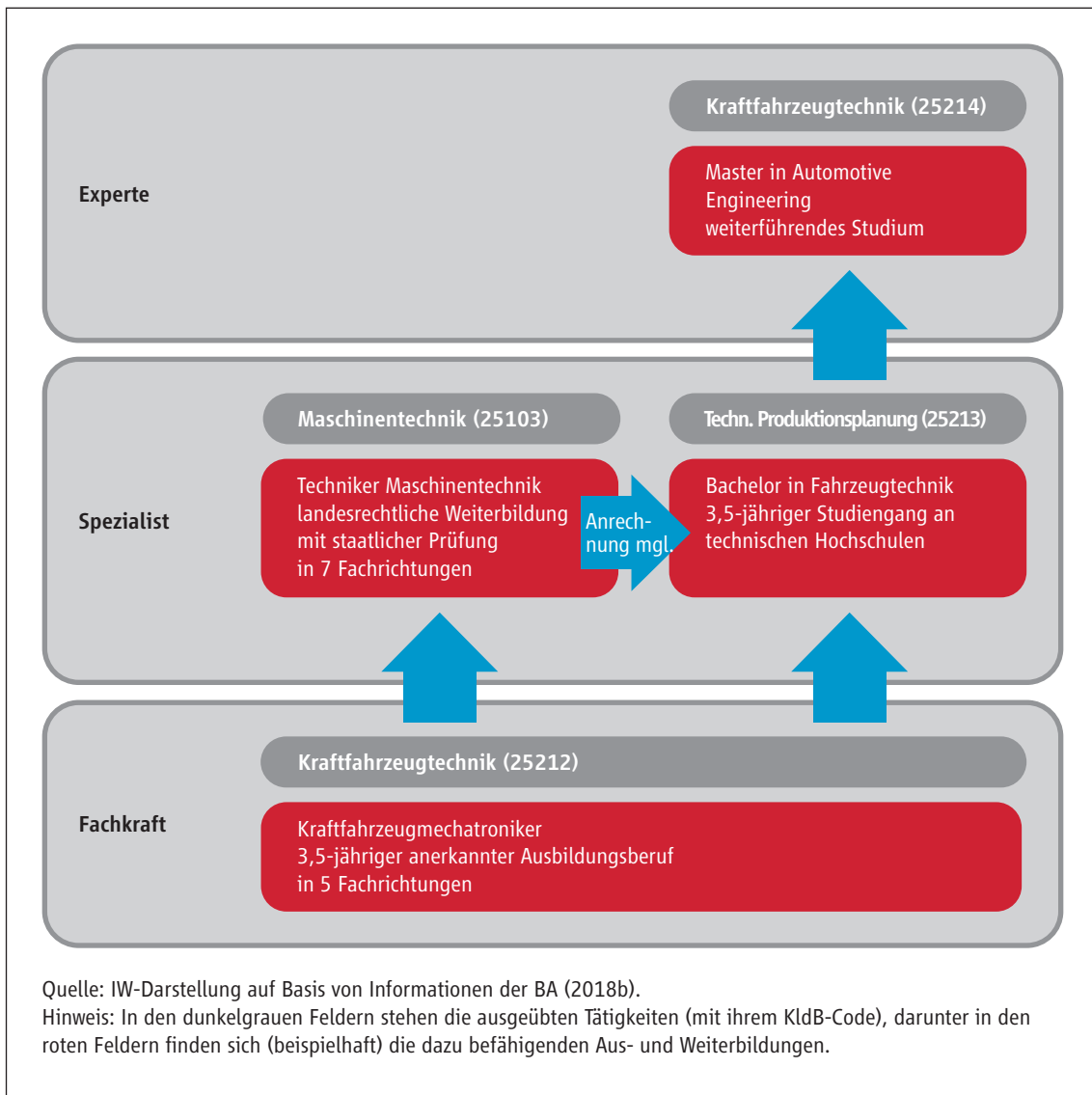
## b) Weiterbildung

Für die Berufe der Maschinen- und Verkehrstechnik gibt es zahlreiche Weiterbildungsmöglichkeiten, die beruflich Qualifizierten neue Karrierewege eröffnen. Im Rahmen dieser Lehrgänge wird Wissen vermittelt, das über den Rahmen einer Ausbildung hinausgeht. Die meisten formalen Weiterbildungsangebote können erst nach ein bis zwei Jahren Berufspraxis wahrgenommen werden. Während an Hochschulen häufig theoretisches Wissen vermittelt wird, orientieren sich die zahlreichen Weiterbildungsgänge stärker an der Berufspraxis. Wie vielfältig dabei die Möglichkeiten der Weiterbildung sind, lässt sich anhand des Ausbildungsberufs Kraftfahrzeugmechatroniker besonders eindrücklich verdeutlichen. So kann erstens ein Technikerabschluss (Techniker Kraftfahrzeugtechnik) erlangt werden, zweitens ein Meistertitel (Kraftfahrzeugtechnikermeister), und drittens eine kaufmännische Fortbildung absolviert werden (Betriebsmanager Kraftfahrzeugtechnik). Alternativ kann mit einer Berufsausbildung und einiger Berufserfahrung auch ein Studium der Fahrzeugtechnik (Bachelor of Engineering) an einer Technischen Hochschule begonnen werden, an welches wiederum ein Master (zum Beispiel M.Sc. Automotive Engineering) angeschlossen werden kann (vgl. Abbildung C.III-2). Fortbildungsabschlüsse wie der Meister oder Techniker lassen sich teilweise auf die Studiengänge anrechnen und verkürzen so die Studienzzeit. Angesichts der zeitlichen Dauer der jeweiligen Abschlüsse ist allerdings fraglich, ob diese Qualifikationswege tatsächlich in dieser Form beschritten werden.

Im Fahrzeugbau lag der Anteil der Unternehmen, die sich an der Weiterbildung beteiligten, im Jahr 2015 bei 87,4 Prozent. Damit wird in diesem Bereich deutlich mehr weitergebildet als in anderen Wirtschaftsbereichen: Über alle Bereiche hinweg lag der Anteil der Unternehmen, die Weiterbildung ermöglichen, bei 77,3 Prozent (Destatis, 2017b, 24). Dabei beteiligen sich Unternehmen mit zunehmender Beschäftigtenzahl auch häufiger an der Weiterbildung.

Es bestehen zwischen Fahrzeug- und Maschinentechnik deutliche Unterschiede in der Struktur der zu erwerbenden Berufsabschlüsse. In der Fahrzeugtechnik sind Handwerks- und Industriemeister weit verbreitet, während in der Maschinentechnik zur Weiterqualifizierung insbesondere verschiedene Technikerlehrgänge absolviert werden können und wenige Meisterlehrgänge angeboten werden. Insgesamt wurden 2016 im Berufsfeld Maschinenbau und Fahrzeugtechnik 14.121 erfolgreiche Weiterbildungsprüfungen zum Spezialisten erfasst (Destatis, 2018a). Rund die Hälfte davon entfiel auf den staatlich geprüften Techniker für Maschinentechnik. Letzterer kann auch von Kraftfahrzeugmechatronikern absolviert werden und ist eines der eher wenigen Beispiele für fachliche Durchlässigkeit in diesem Berufsfeld (vgl. Abbildung C.III-2).

**Abbildung C.III-2: Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Kraftfahrzeugmechatronikers**



Der beliebteste Fortbildungsberuf in der Fahrzeugtechnik ist der Kraftfahrzeugtechnikermeister. 2016 bestanden mehr als 4.000 Personen die Meisterprüfung. Im Fahrzeugbereich ist der Meister damit deutlich beliebter als die Technikerprüfung in Fahrzeugtechnik mit nur 400 Absolventen. Auffällig in diesem Berufsfeld ist außerdem das niedrige Verhältnis von Spezialisten zu Fachkräften in der Fahrzeugtechnik. Auf je 100 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Fachkräfte kommen in diesen Berufsgattungen weniger als fünf Spezialisten mit Aufstiegsfortbildung. In Berufsgattungen wie Maschinenbau- und Betriebstechnik, Schiffbautechnik oder bei Technischen Servicekräften kommen hingegen zwischen 20 und 25 Spezialisten auf 100 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Fachkräfte.

c) Studium

Auch mit Blick auf den Stellenwert, den die akademische Nachwuchsqualifizierung einnimmt, unterscheiden sich Maschinen- und Fahrzeugtechnik deutlich voneinander. Zwar ist die Anzahl der Studienabsolventen in Fächern wie Fahrzeugtechnik sowie Luft- und Raumfahrttechnik geringer als die einiger Maschinentechnikfächer – allen voran Maschinenbau (Tabelle C.III-T1). Allerdings ist der Anteil von Experten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Fahrzeugtechnik mit zehn Prozent höher als in der Maschinentechnik, wo es nur 6,4 Prozent sind.

**Tabelle C.III-T1: Studienabsolventen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik 2016  
nach Studienfach**

Studienfach / -fächer	Absolventen 2016
Maschinenbau	22.185
Fahrzeugtechnik / Transport- und Fördertechnik	2.763
Verfahrenstechnik	2.195
Fertigungs- und Produktionstechnik	1.663
Luft- und Raumfahrttechnik	1.361
Physikalische Technik	745
Insgesamt	30.912

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten von Destatis (2017a).

Die meisten Studiengänge unterscheiden sich deutlich zwischen Hochschulen. Zudem können sie durch ihren modularen Aufbau und Wahlpflichtfächer Absolventen mit unterschiedlichen Qualifikationen hervorbringen, selbst wenn an der gleichen Hochschule studiert wurde. Die Betrachtung von Studienordnungen, -verlaufsplänen und Modulhandbüchern der jeweiligen Hochschulen kann dabei helfen einzuschätzen, ob ein bestimmter Absolvent die notwendigen Qualifikationen für eine bestimmte Position mitbringt.

Verglichen mit den Beschäftigten ist die Zahl der Absolventen hoch. Insbesondere seit 2011 sind die Absolventenzahlen stark gestiegen. Die Zahl der Absolventen in Fahrzeugtechnik und verwandten Fächern hat sich seit 1999 zwar vervierfacht, liegt aber weiterhin auf einem eher niedrigen Niveau. In den eher maschinenbaunahen Fächern gab es ebenfalls einen stattlichen Zuwachs von 151 Prozent, allerdings von einem viel höheren Ausgangsniveau kommend.

## 2. Fachkräftesituation

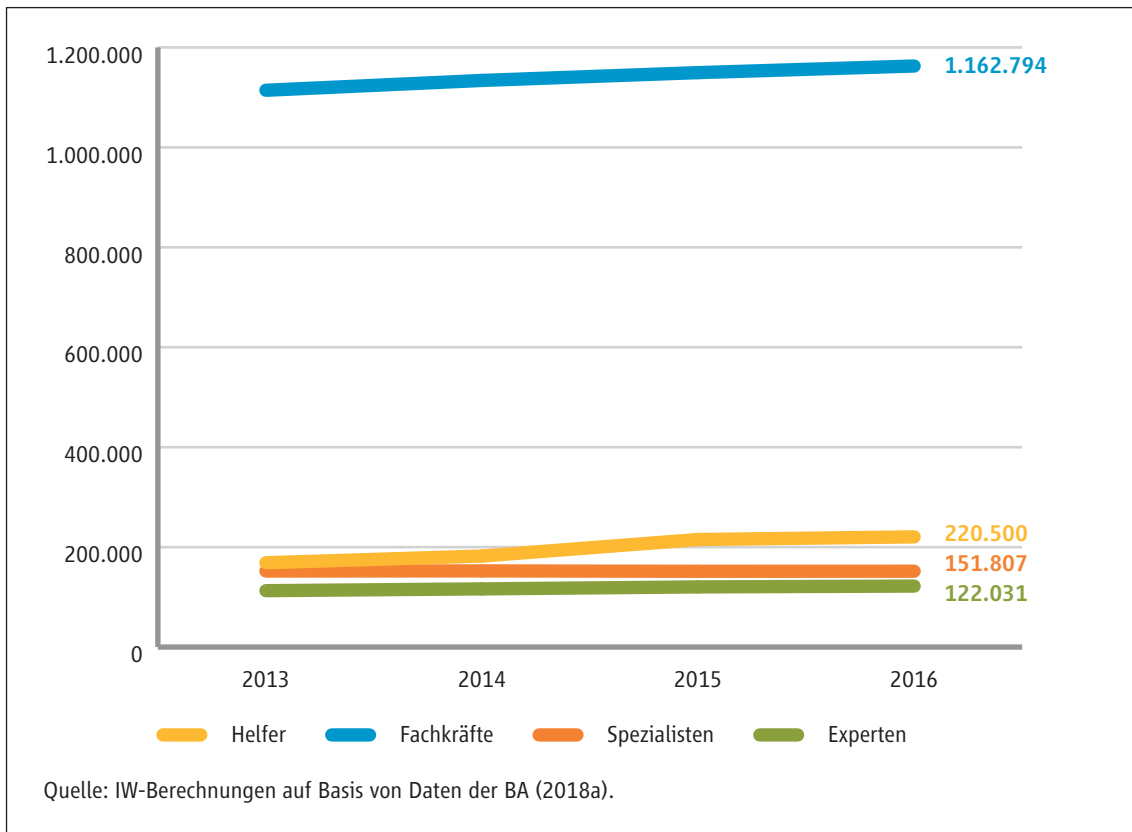
### a) Arbeitsmarkt

In Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen entspricht die Beschäftigtenstruktur nach Anforderungsniveaus (Abbildung C.III-3) der Qualifikationsstruktur im Gesamtdurchschnitt aller Berufe. Etwa 70 Prozent



aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten arbeiten in Berufen, die typischerweise eine abgeschlossene berufliche Ausbildung erfordern, etwa neun Prozent in Berufen für Spezialisten und etwa sieben Prozent in Berufen für Experten. Die verbleibenden Beschäftigten entfallen auf Hilfstätigkeiten, die typischerweise von An- und Ungelernten durchgeführt werden.

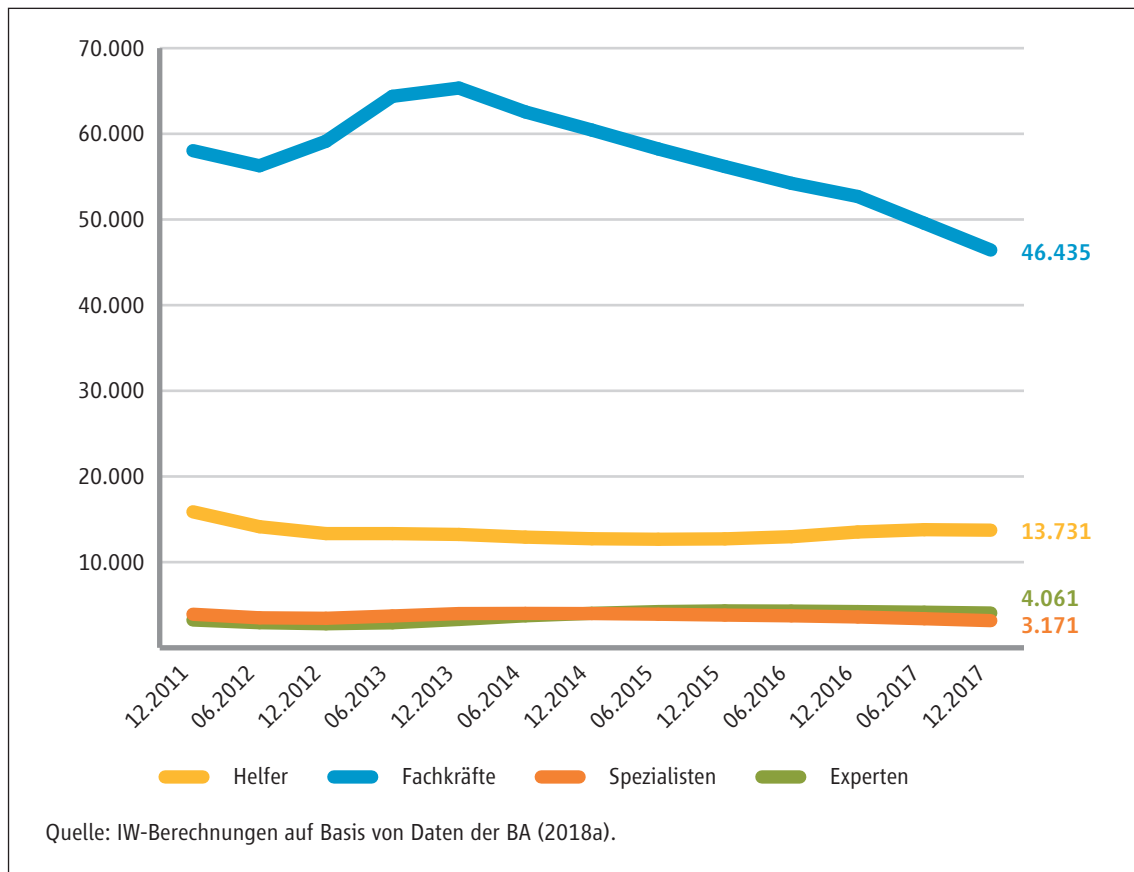
**Abbildung C.III-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2013 bis 2016**



In der Berufsuntergruppe Maschinenbau hat es in den vergangenen Jahren vor allem in Hilfstätigkeiten einen Beschäftigungsaufbau gegeben, während in der Untergruppe Fahrzeugtechnik mehr Fachkräfte und Experten, dafür aber weniger Helfer eingestellt wurden. Bei den Arbeitslosen ist die Struktur grundsätzlich ähnlich (Abbildung C.III-4), obgleich seit 2013 ein starker Abbau von Arbeitslosen auf Fachkräfte-Niveau stattgefunden hat.

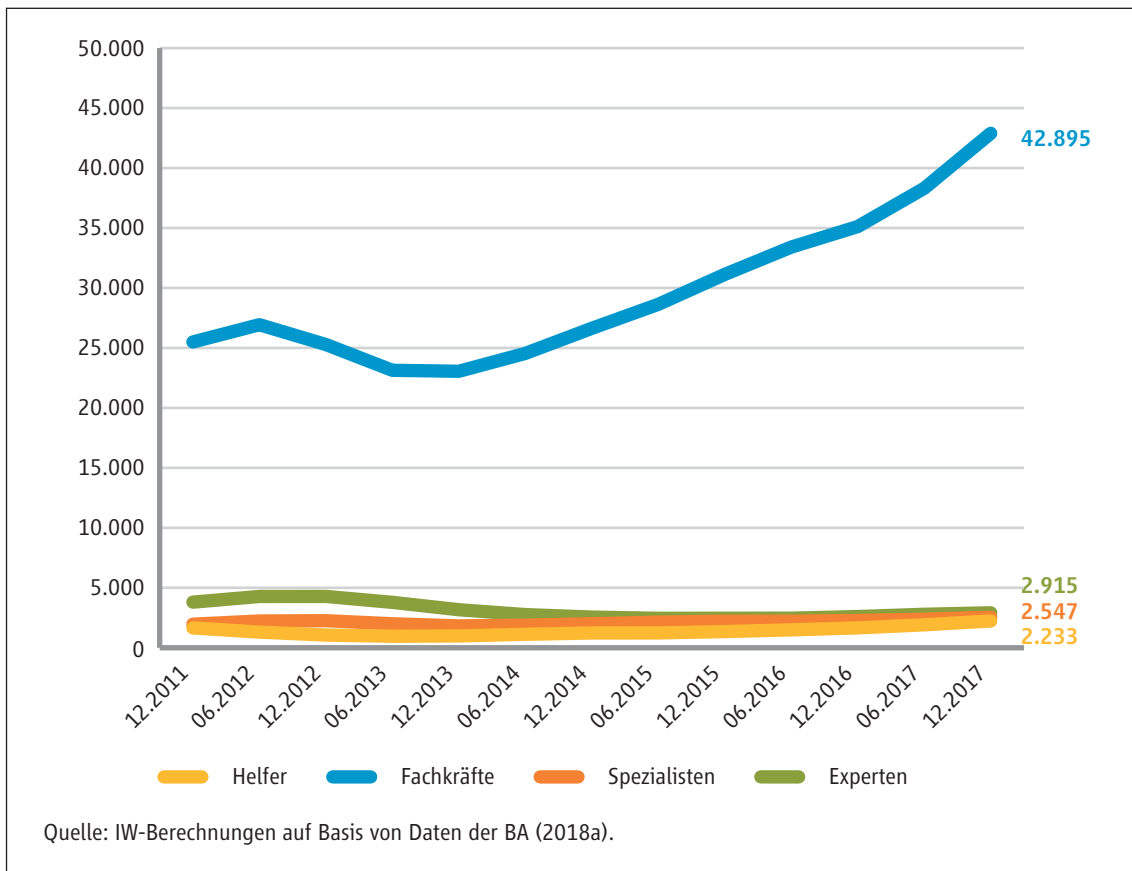


Abbildung C.III-4: Arbeitslose in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2011 bis 2017



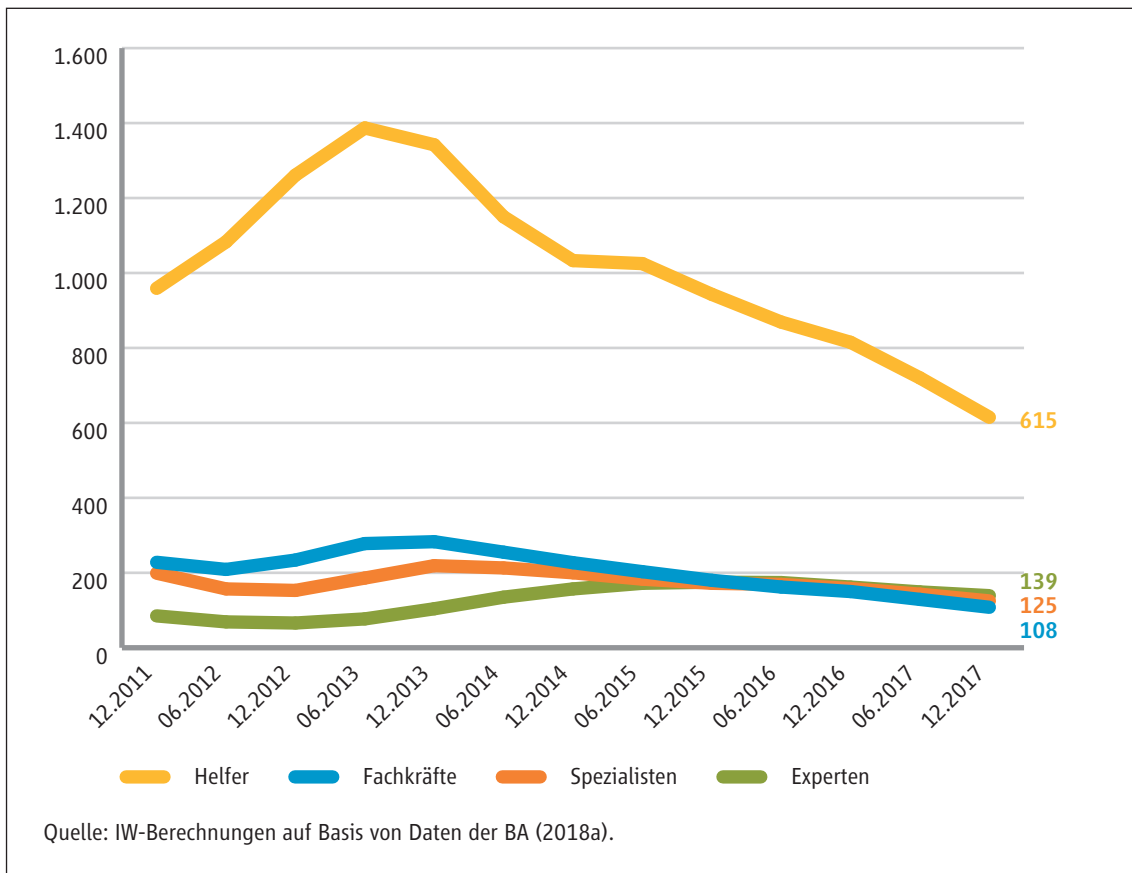
Dies hängt mit der marktseitigen Nachfrage zusammen, denn die Anzahl gemeldeter Stellen für Fachkräfte ist im gleichen Zeitraum stark angestiegen (Abbildung C.III-5).

**Abbildung C.III-5: Gemeldete Stellen in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen  
2011 bis 2017**



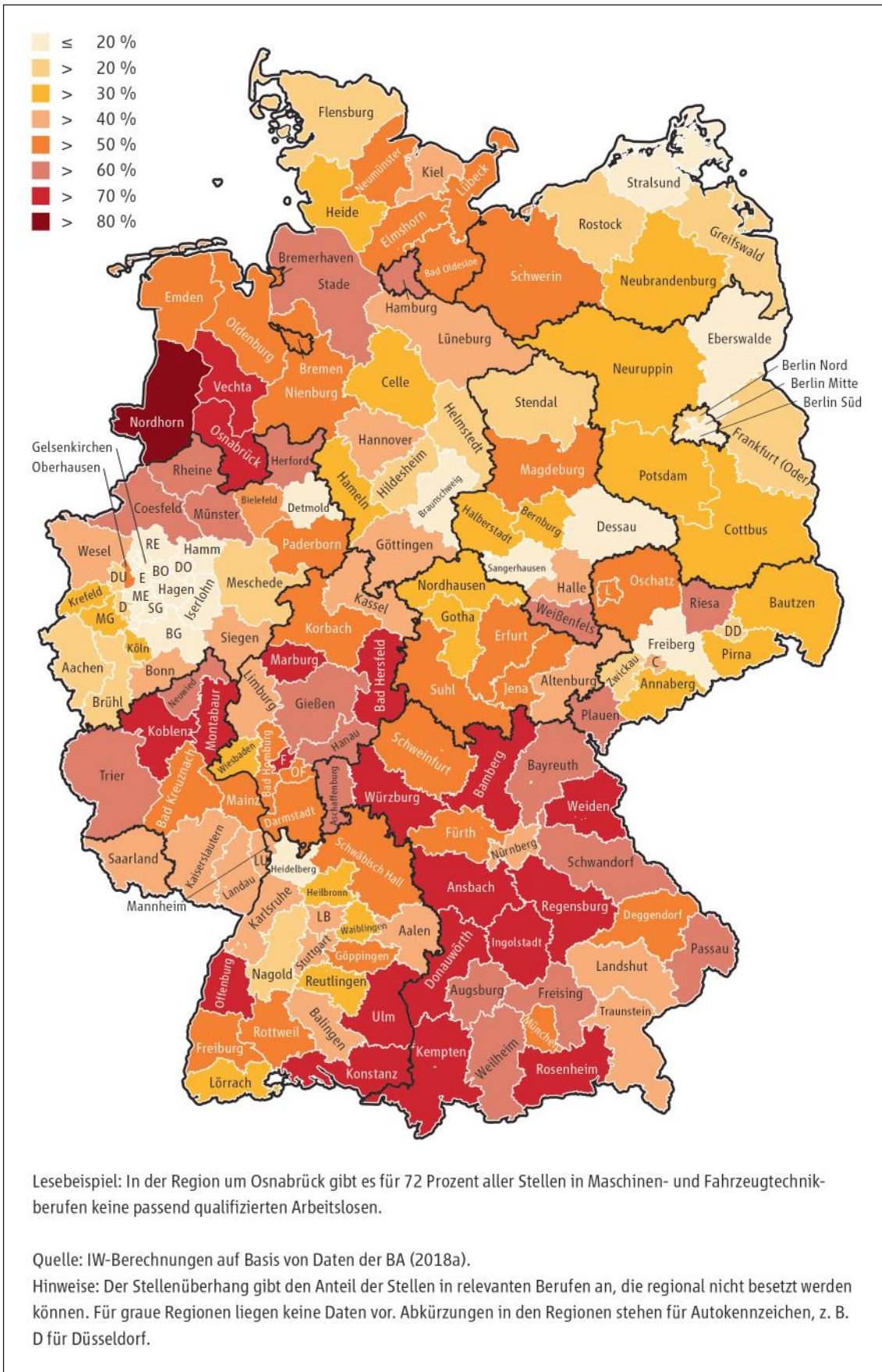
So weist die Gruppe der Fachkräfte inzwischen auch den größten Mangel auf (Abbildung C.III-6). Da Fachkräfte auch in absoluten Zahlen die größte Gruppe in diesem Berufsfeld sind und die Maschinen- und Fahrzeugtechnik zudem das nach Beschäftigtenzahlen größte hier analysierte Berufsfeld ist, ist dieser Mangel gesamtwirtschaftlich betrachtet besonders relevant. Bei den Experten hingegen hat die hohe Absolventenzahl im Maschinenbau (vgl. Abschnitt 1.c) dazu geführt, dass sich die Fachkräftesituation bei Experten dieses Fachs deutlich entspannt hat, auch wenn weiterhin Engpässe bestehen. Auch sind die beschäftigten Experten in Maschinenbau und Betriebstechnik inzwischen relativ jung. Nur 27,4 Prozent waren 2016 über 50 Jahre alt. An Aufsichts- und Führungskräften in der Fahrzeugtechnik mangelt es hingegen zusehends. Diese könnten jedoch auf dem Weg der beruflichen Weiterbildung qualifiziert werden. Bei den Spezialisten gleicht die Entwicklung insgesamt der bei den Fachkräften, allerdings in schwächerer Form.

**Abbildung C.III-6: Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2011 bis 2017**



Die deutlichen Fachkräfteengpässe, die in fast allen Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen bestehen, werden auch in Abbildung C.III-7 deutlich. In 71 der insgesamt 156 Arbeitsagenturbezirke kann mehr als jede zweite Stelle nicht mit passend qualifizierten Arbeitskräften aus der Region besetzt werden. Besonders angespannt ist die Lage neben Bayern auch in Niedersachsen an der Grenze zu Nordrhein-Westfalen bis hoch nach Nordhorn und Vechta. Weniger problematisch ist die Situation in den ostdeutschen Flächenländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, aber auch im Regionalcluster Stuttgart, in dem viele große Familienunternehmen ihren Sitz haben. Auch im Ruhrgebiet ist der Stellenüberhang eher gering ausgeprägt. Die Lage in den Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen signalisiert jedoch in vielen Regionen dringenden Handlungsbedarf.

Abbildung C.III-7: Stellenüberhang in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken



In insgesamt 14 der 19 betrachteten Berufe im Berufsfeld Maschinen- und Fahrzeugtechnik bestanden im Jahr 2017 Fachkräfteengpässe (Tabelle C.III-T2). Acht dieser Berufe zählten mit einer Engpassrelation von weniger als 100 Arbeitslosen je 100 gemeldeten Stellen zu den Berufen mit starken Engpässen. In Helferberufen sowie bei Maschinen- und Gerätezusammensetzern mit abgeschlossener Berufsausbildung war die Situation mit mehr als 450 Arbeitslosen je 100 gemeldeten Stellen noch entspannt. Die stärksten Knappheiten betrafen fünf Berufe, für deren Ausübung Fachkräfte mit abgeschlossener Berufsausbildung benötigt werden. Dies waren mit Land- und Baumaschinentechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Kraftfahrzeugtechnik, Maschinenbau- und Betriebstechnik sowie technischen Servicekräften in Wartung und Verwaltung ganz unterschiedliche Berufsgattungen.

**Tabelle C.III-T2: Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017**

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
Land- und Baumaschinentechnik – Fachkraft	31	2.027	5,5 %
Luft- und Raumfahrttechnik – Fachkraft	56	589	3,1 %
Kraftfahrzeugtechnik – Fachkraft	60	12.710	4,4 %
Maschinenbau- und Betriebstechnik – Fachkraft	61	14.822	4,2 %
Technische Servicekräfte in Wartung und Instandhaltung – Fachkraft	62	1.745	1,0 %
Aufsicht und Führung – Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt- und Schiffbautechnik – Spezialist	75	1.396	3,8 %
Technische Servicekräfte in Wartung und Instandhaltung – Spezialist	79	307	0,8 %
Luft- und Raumfahrttechnik – Experte	83	286	3,0 %
Maschinenbau- und Betriebstechnik (Spezialtätigkeit) – Spezialist	97	55	1,2 %
Schiffbautechnik – Fachkraft	126	155	6,8 %
Maschinenbau- und Betriebstechnik – Experte	127	2.201	4,0 %
Kraftfahrzeugtechnik – Spezialist	162	81	0,9 %
Maschinen- und Anlagenführer – Fachkraft	164	8.018	2,8 %
Kraftfahrzeugtechnik – Spezialist	168	319	1,4 %

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
Maschinenbau- und Betriebstechnik – Spezialist	253	626	0,9 %
Zweiradtechnik – Fachkraft	285	644	5,7 %
Maschinenbau- und Betriebstechnik – Helfer	462	678	0,3 %
Maschinen- und Gerätezusammensetzer – Fachkraft	585	2.140	0,9 %
Fahrzeugtechnik – Helfer	685	1.531	4,9 %

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der BA (2018a).

Hinweis: Es werden nur Berufe mit mindestens 50 gemeldeten Stellen dargestellt.

Zu beachten ist dabei unter anderem, dass in einigen Berufen eine Anzahl an Stellen gemeldet wird, die – verglichen mit den bereits sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Berufsgattung – verhältnismäßig hoch ist. Diese Zahl kann allerdings unterschiedliche Ursachen haben. So dürfte dies beispielsweise bei Fachkräften für Maschinenbau- und Betriebstechnik oder Kraftfahrzeugtechnik vor allem zum Ziel haben, das altersbedingte Ausscheiden von Mitarbeitern durch vermehrte Stellenausschreibungen auszugleichen, während es bei technischen Servicekräften in Wartung und Instandhaltung eher auf einen zusätzlichen Bedarf hindeutet. Bei Letzteren gab es zwischen 2013 und 2016 einen deutlichen Beschäftigungsaufbau.

#### b) Ausbildungsmarkt

In vielen Bundesländern erfreut sich die Ausbildung in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen großer Beliebtheit. Im Durchschnitt aller Berufe bleiben bundesweit 7,7 Prozent aller Berufe unbesetzt, während es in dieser Berufsgruppe nur 3,6 Prozent sind. Dabei sind allerdings regional deutliche Unterschiede zu beobachten (Abbildung C.III-8). In Thüringen liegt der Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen mit 8,5 Prozent am höchsten, während im Saarland nur 0,9 Prozent aller Ausbildungsplätze nicht besetzt werden können. In der westlichen Hälfte Deutschlands haben Unternehmen eher geringere Probleme, ihre Ausbildungsstellen zu besetzen. In der Osthälfte Deutschlands (inkl. Bayern) ist die Situation eher durchwachsen. Innerhalb der Bundesländer kann es jedoch deutliche Unterschiede geben, wie einfach Auszubildende gefunden werden können.



Abbildung C.III-8: Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern





### 3. Fachkräftepotenziale

#### a) Verfügbare Arbeitskräfte

Im Bereich der Maschinen- und Fahrzeugtechnik sind insbesondere in Nordrhein-Westfalen, aber auch in Heidelberg, Braunschweig und Berlin noch einige Fachkräftereserven vorhanden (Abbildung C.III-9). Der größte Fachkräfteüberschuss befindet sich mit 418 Arbeitslosen, für die in der Region keine passenden Stellen vakant sind, im Raum Iserlohn. Andernorts hingegen – beispielsweise in den Regionen neben Osnabrück und Reutlingen sowie in den meisten bayerischen Arbeitsagenturbezirken – sind kaum qualifizierte Arbeitslose im Berufsfeld übrig.

#### b) Ausbildungsbewerber

So, wie in einigen Regionen noch Arbeitskräfte zur Besetzung der offenen Stellen vorhanden sind, gibt es in einigen Regionen noch einige Ausbildungsbewerber, die keinen Ausbildungsplatz erhalten haben (Abbildung C.III-10). Dabei finden insbesondere Bewerber für die Ausbildung zum Kraftfahrzeugmechaniker oft keinen Ausbildungsplatz. Die hohe Bewerberzahl ist unter anderem dadurch erklärbar, dass er zu den beliebtesten Ausbildungsberufen überhaupt zählt und auch für Hauptschulabsolventen offensteht. Auch bei der Ausbildung zum Industriemechaniker konnte 2017 mehr als 300 Bewerbern kein entsprechender Ausbildungsplatz angeboten werden. Regional betrachtet bleiben insbesondere in den Stadtstaaten viele Bewerber unversorgt. In den südlichen Bundesländern sowie in Sachsen und Sachsen-Anhalt hingegen sind es mit weniger als zwei Prozent nur wenige Jugendliche, die ohne Ausbildungsplatz bleiben.

#### c) Studienabsolventen

Die für die Maschinen- und Fahrzeugtechnik relevanten Berufe lassen sich in zwei größere Studienbereiche einteilen. Insgesamt gab es 2016 mit 21.458 Studienabsolventen im Bereich Maschinenbautechnik deutlich mehr als im Bereich Fahrzeugtechnik, wo es nur 3.483 Absolventen waren. Dabei verteilen sich die Absolventen sehr unregelmäßig über die Regionen (Abbildung C.III-11). Die wichtigen Standorte für beide Studienbereiche sind Aachen, Stuttgart und München mit jeweils über 2.000 Absolventen, wobei insbesondere die beiden Letztgenannten die wichtigsten beiden Standorte für Fahrzeugtechnik darstellen. Der Stadtstaat Bremen ist dabei geographisch im Nachteil: In Bremen selbst gibt es keine Hochschule mit entsprechenden Studienfächern; die nahegelegensten Standorte sind Nordhorn, Hannover und Hamburg.

Abbildung C.III-9: Arbeitslosenüberhang in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken

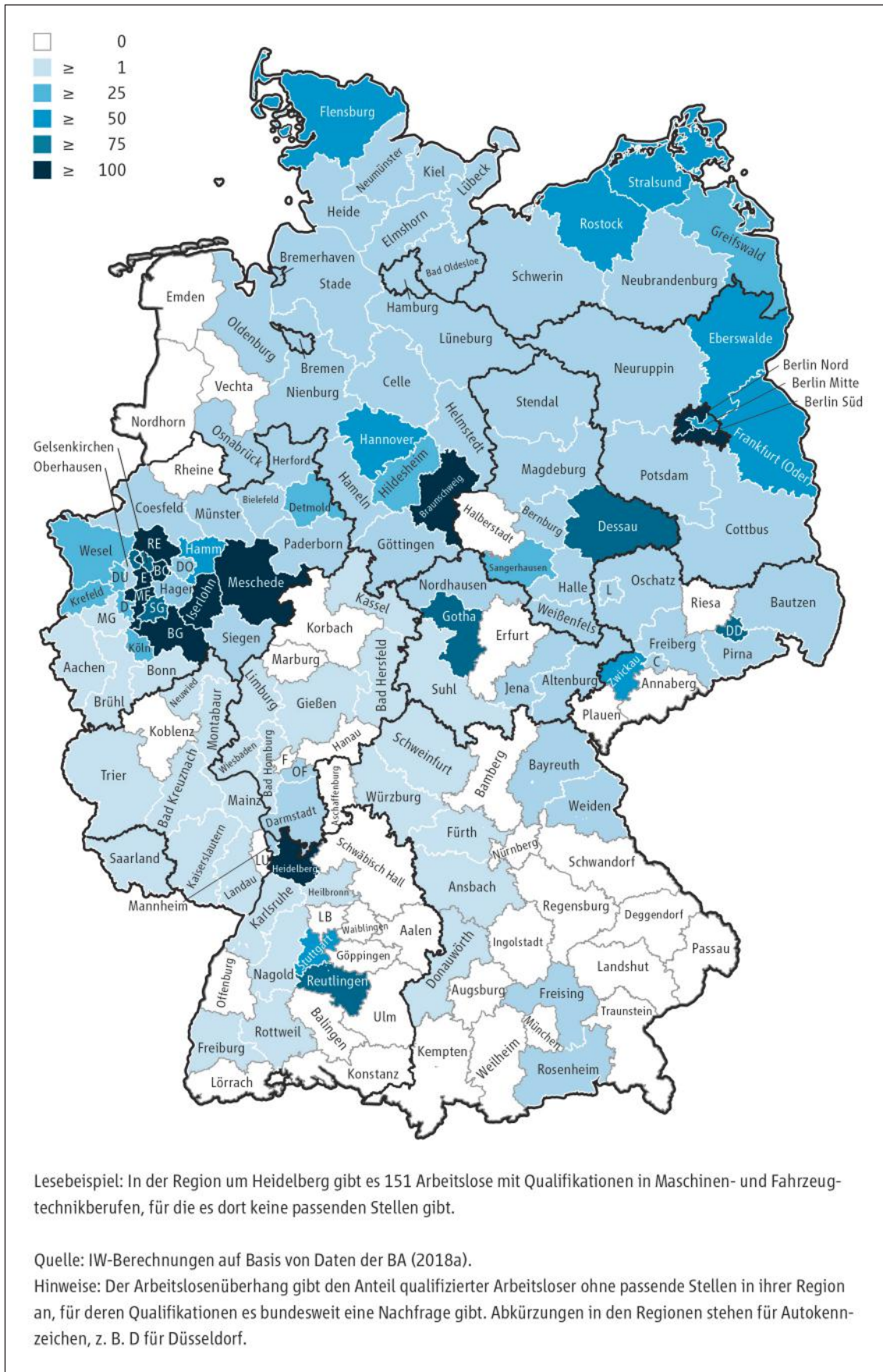


Abbildung C.III-10: Anteil unversorgter Bewerber in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern

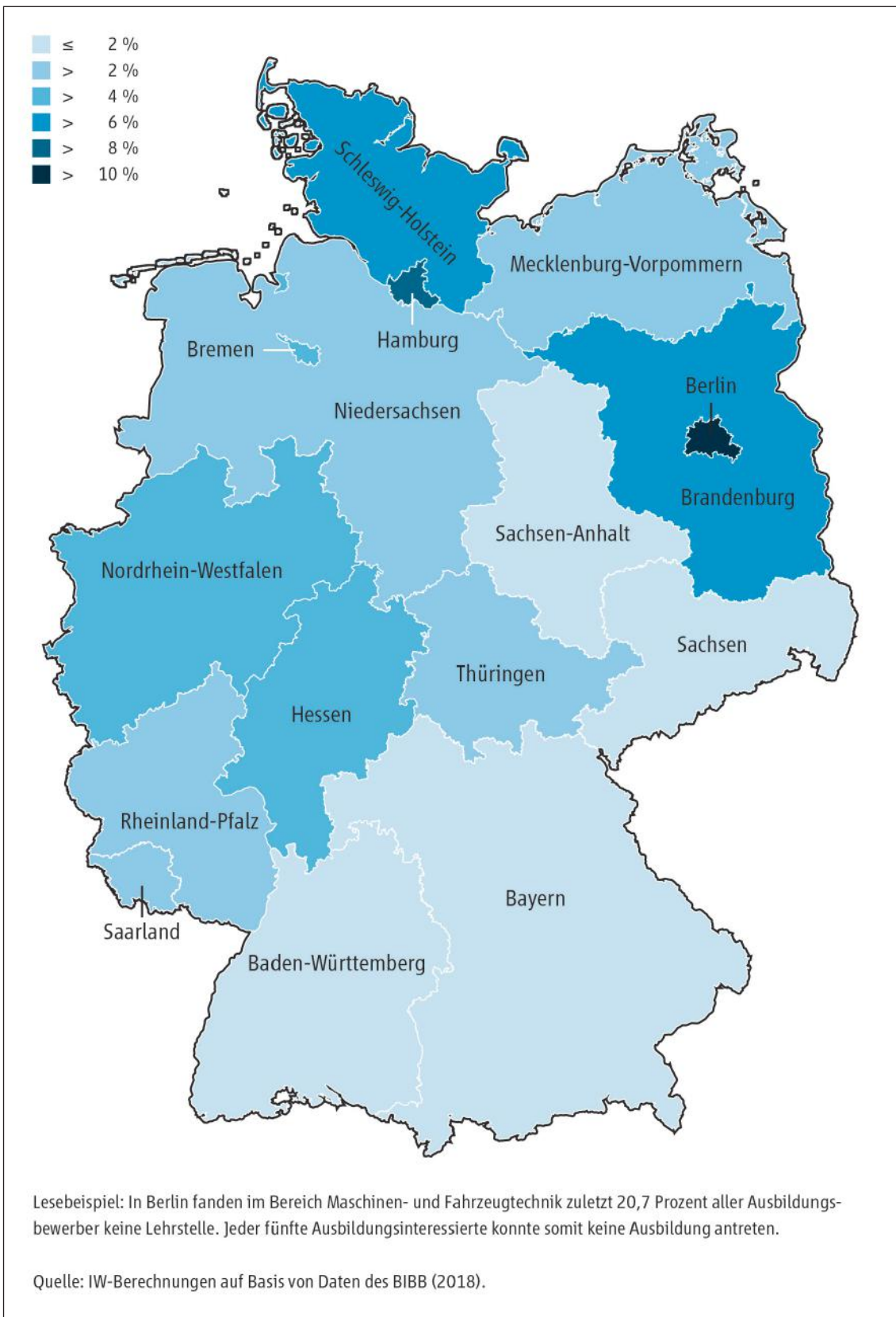
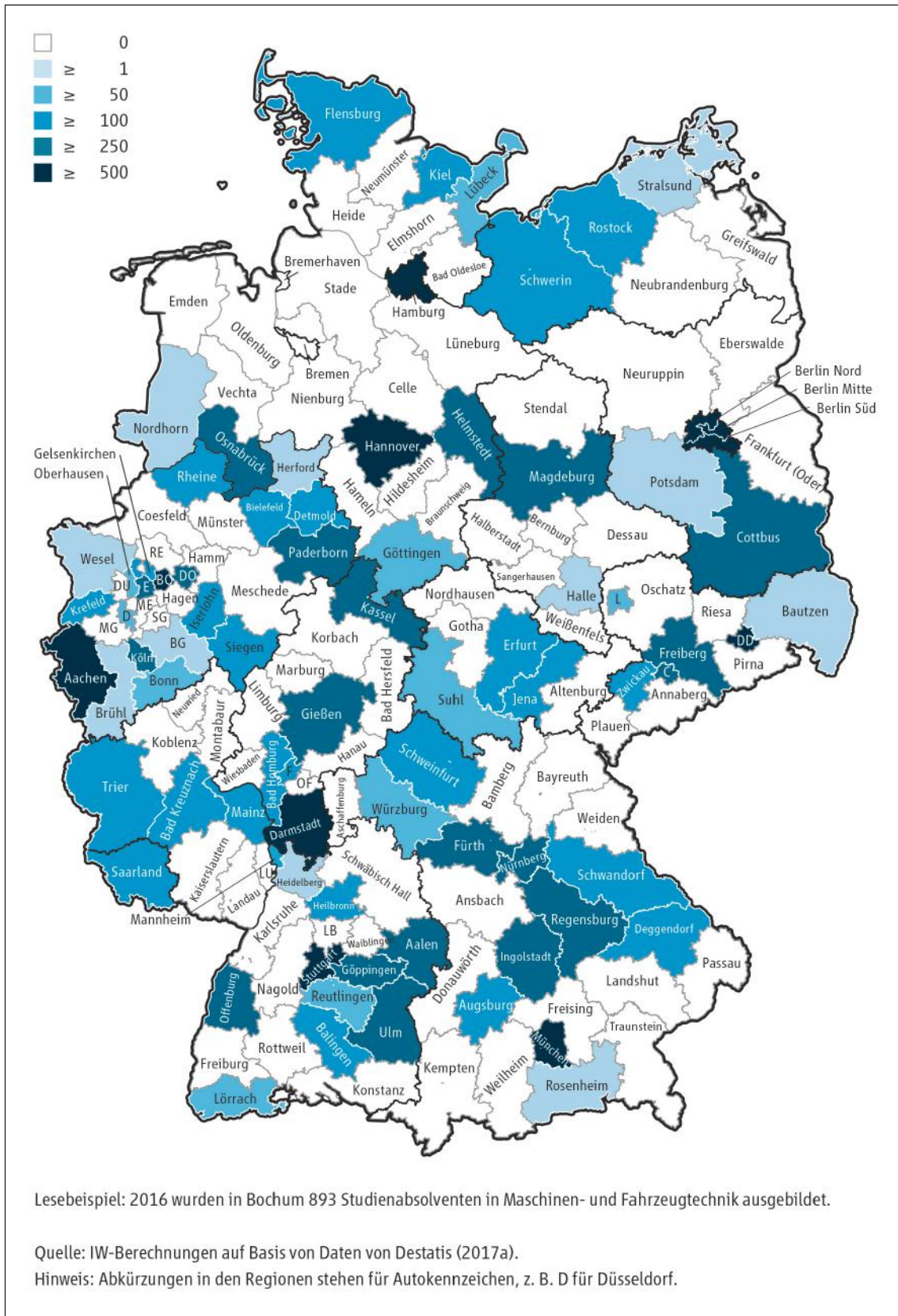




Abbildung C.III-11: Studienabsolventen in Maschinen- und Fahrzeugtechnik 2016 nach Arbeitsagenturbezirken



## IV. Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe

### 1. Qualifizierungswege

Die Mechatronik, Energie- und Elektroberufe sind ein etabliertes Berufsfeld mit einer langen Geschichte und einer typischen Beschäftigtenstruktur. 64 Prozent der Beschäftigten sind Fachkräfte. Abseits der Helferberufe für geringqualifizierte Tätigkeiten hat die Beschäftigung in den letzten Jahren nahezu stagniert. Dies sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass es in diesen Berufen den mitunter stärksten Fachkräftemangel gibt. Die Kenntnisse in Elektrotechnik, die allen beruflich und akademisch qualifizierten Angehörigen dieses Berufsfeldes zu eigen sind, sind für die Digitalisierung und Automatisierung von Produktionsprozessen häufig unverzichtbar. Für Installation, Betrieb und Wartung elektronischer und informationstechnischer Systeme werden Elektroniker benötigt. Automatisierungstechnik ist nur eine der vielen Fachrichtungen dieser Fachkräfte. Im Ausbildungsberuf des Mechatronikers werden elektronische Kompetenzen um mechanische ergänzt. Dieser Verbindung kommt beispielsweise beim Einsatz von Robotern eine besondere Bedeutung zu. Ingenieure der Fachrichtung Mechatronik können Systeme aus mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Komponenten konzipieren. Das Berufsfeld entspricht der Berufshauptgruppe 26 „Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe“ aus der Klassifizierung der Berufe. Eine vollständige Liste der enthaltenen Berufsgattungen findet sich im Anhang in Tabelle C.IV-A1.

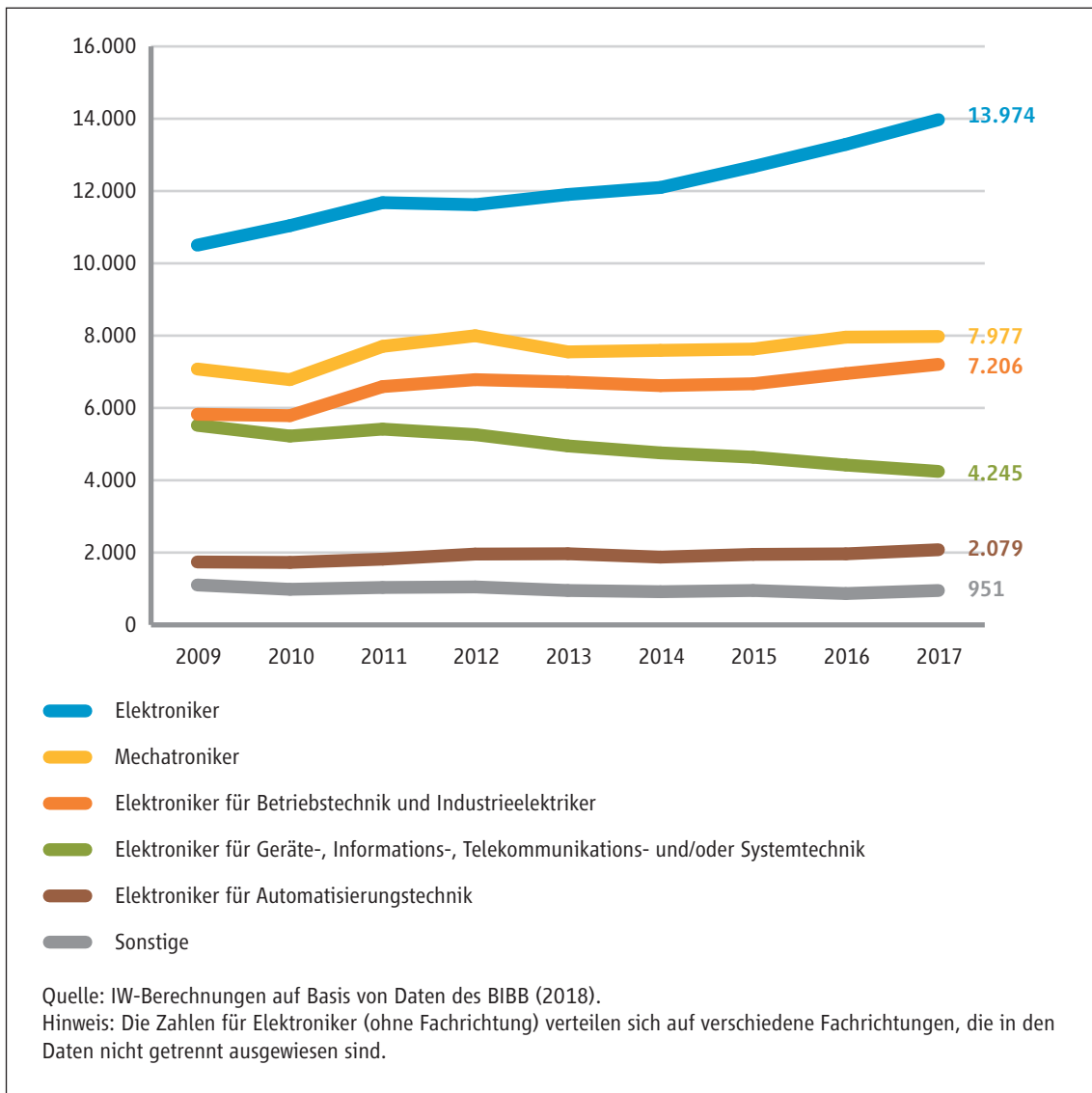
#### a) Berufsausbildung

Der wesentliche Ausbildungsberuf dieses Berufsfeldes ist der Elektroniker in seinen diversen Fachrichtungen. Über alle Fachrichtungen hinweg ist die Ausbildungsleistung seit 2009 um 16 Prozent gestiegen, nur bei IT-System-Elektronikern und ähnlichen Fachrichtungen ist die Entwicklung seitdem rückläufig (Abbildung C.IV-1).<sup>14</sup>

---

14 Da die Ausbildungszahlen nicht alle nach Fachrichtungen aufgeschlüsselt sind, können Aussagen zu einzelnen Fachrichtungen nur unter Vorbehalt erfolgen.

**Abbildung C.IV-1: Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen**



Der zweite wichtige Ausbildungsberuf des Berufsfelds ist der des Mechatronikers. Die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in diesem Beruf ist seit 2009 um fast 20 Prozent gestiegen. Dies dürfte einen hohen Bedarf an Fachkräften mit Fähigkeiten sowohl in Mechanik als auch Elektronik ausdrücken. Obwohl er zu den Berufen mit den stärksten Fachkräfteengpässen gehört (vgl. Kapitel C.IV.2.a), sind die Ausbildungszahlen in den letzten Jahren eher konstant geblieben. Dies lässt sich nicht dadurch begründen, dass es übermäßige Schwierigkeiten gegeben hätte, offene Ausbildungsstellen zu besetzen. Für alle Berufe des Berufsfelds sind Kenntnisse in Elektrotechnik notwendig. Sind diese vorhanden, ist es leichter möglich, Mitarbeiter verwandter Fachrichtungen einzustellen und nachzuqualifizieren, da dieser Kompetenzbereich ein vergleichsweise hohes Anforderungsniveau aufweist. 2009 wurde der zweijährige Ausbildungsberuf des Industrieelektrikers geschaffen, der einen schnelleren Einstieg in die Elektroberufe ermöglicht. Der Abschluss kann später zum Elektroniker ausgebaut werden, befähigt jedoch auch ohne diesen Zwischenschritt zur Teilnahme an Meister- oder Technikerprüfungen.

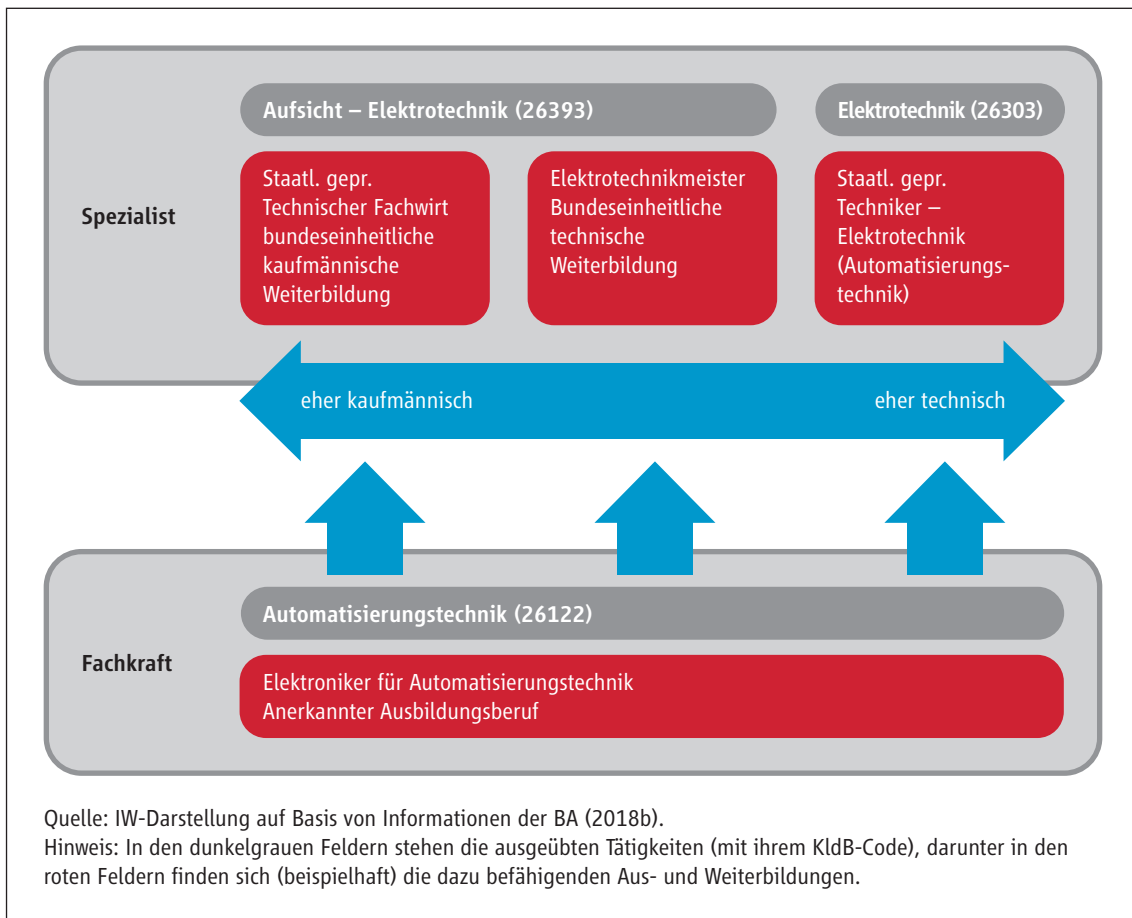
## b) Weiterbildung

Die Weiterbildung im Berufsfeld Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik ist relativ durchlässig. So kann etwa die Zulassung zur staatlichen Technikerprüfung oder zur Elektrotechnikmeisterprüfung der Handwerkskammern potenziell mit jedem Ausbildungsberuf des Berufsfeldes erfolgen. Auch Quereinstiege sind möglich, wenn entsprechende einschlägige Berufserfahrung in erforderlichem Umfang nachgewiesen wird. Es gibt drei wesentliche Weiterbildungsarten. Die Erste ist der bundeseinheitlich geregelte Technische Fachwirt, der entgegen seiner Bezeichnung verhältnismäßig kaufmännisch angelegt ist und eher auf organisatorische Tätigkeiten vorbereitet. Zum Zweiten bietet der Industrie- oder Handwerksmeister eine ausgewogene Vorbereitung auf kaufmännisch-leitende und technische Stellenprofile. Der landesrechtlich geregelte staatlich geprüfte Techniker ist hingegen klar technisch orientiert und enthält die meisten auf ein technisches Studium anrechenbaren Bestandteile. Abbildung C.IV-2 stellt die Weiterbildungswege exemplarisch dar. Ein anschließendes Studium ist ebenfalls möglich.

Für das Berufsfeld Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik wurden 2016 knapp über 10.000 erfolgreiche Weiterbildungsprüfungen in der amtlichen Weiterbildungsstatistik registriert (Destatis, 2018a). Jeweils etwas mehr als ein Fünftel davon entfällt auf den Techniker für Elektrotechnik, den Industrie-meister Elektrotechnik und den Elektrotechnikmeister des Handwerks.



**Abbildung C.IV-2: Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Elektronikers für Automatisierungstechnik**



c) Studium

Auch bei den Studienfächern bilden Elektrotechnik beziehungsweise Elektronik den Kern des Berufsfeldes und stellen mehr als die Hälfte aller Absolventen (Tabelle C.IV-T1). Doch auch die Mechatronik (und verwandte Fächer) sind im Kommen. Erst 2001 gab es die ersten Absolventen dieses Faches. Medientechnik ist ebenfalls ein junges Fach, in dem es sogar erst seit 2009 Absolventen gibt. Bei den Energiefächern ist es tatsächlich die klassische Energietechnik, die hohe Wachstumsraten verzeichnet. Regenerative Energien sind mit 146 Absolventen noch eher eine Randerscheinung, Kerntechniker mit nur acht Absolventen in 2016 erst recht. In der Kommunikations- und Informationstechnik hat es seit dem Höhepunkt in 2011 deutlich weniger Absolventen gegeben (-27 Prozent).

**Tabelle C.IV-T1: Studienabsolventen der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik 2016  
nach Studienfach**

Studienfach / -fächer	Absolventen 2016
Elektrotechnik und Elektronik	12.372
Mechatronik / Technische Kybernetik	3.246
Energietechnik / Regenerative Energien / Kerntechnik	1.901
Medientechnik	1.523
Kommunikations- und Informationstechnik	1.324
Mikrosystemtechnik / Mikroelektronik / Optoelektronik	800
Elektrische Energietechnik	541
<b>Insgesamt</b>	<b>21.707</b>

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten von Destatis (2017a).

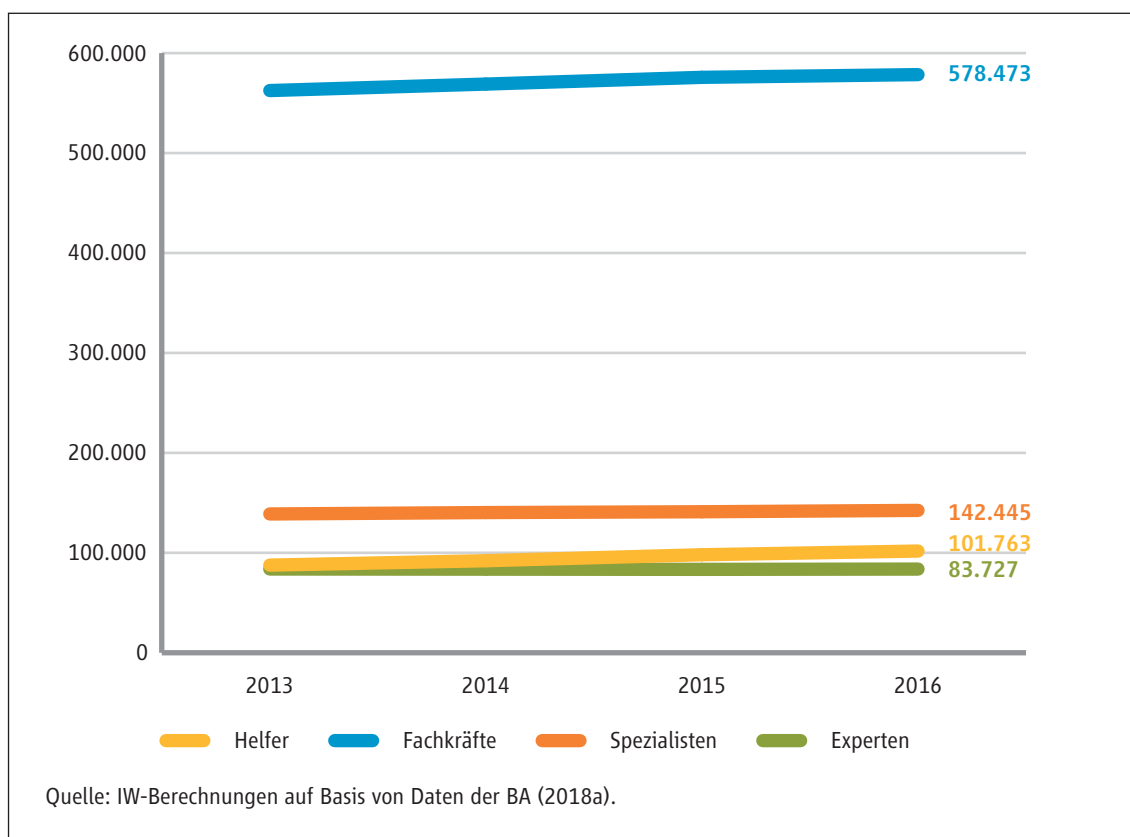
Insgesamt hat es in dem Berufsfeld in den letzten zehn Jahren jedoch eine starke Zunahme an Studienabsolventen gegeben. Ihre Zahl ist um 133 Prozent gestiegen. Verglichen mit den Beschäftigtenzahlen ist die Absolventenzahl inzwischen recht hoch. Wie sich dies auf den Arbeitsmarkt auswirkt, wird im nachfolgenden Abschnitt 2.a) erläutert.

## **2. Fachkräftesituation**

### **a) Arbeitsmarkt**

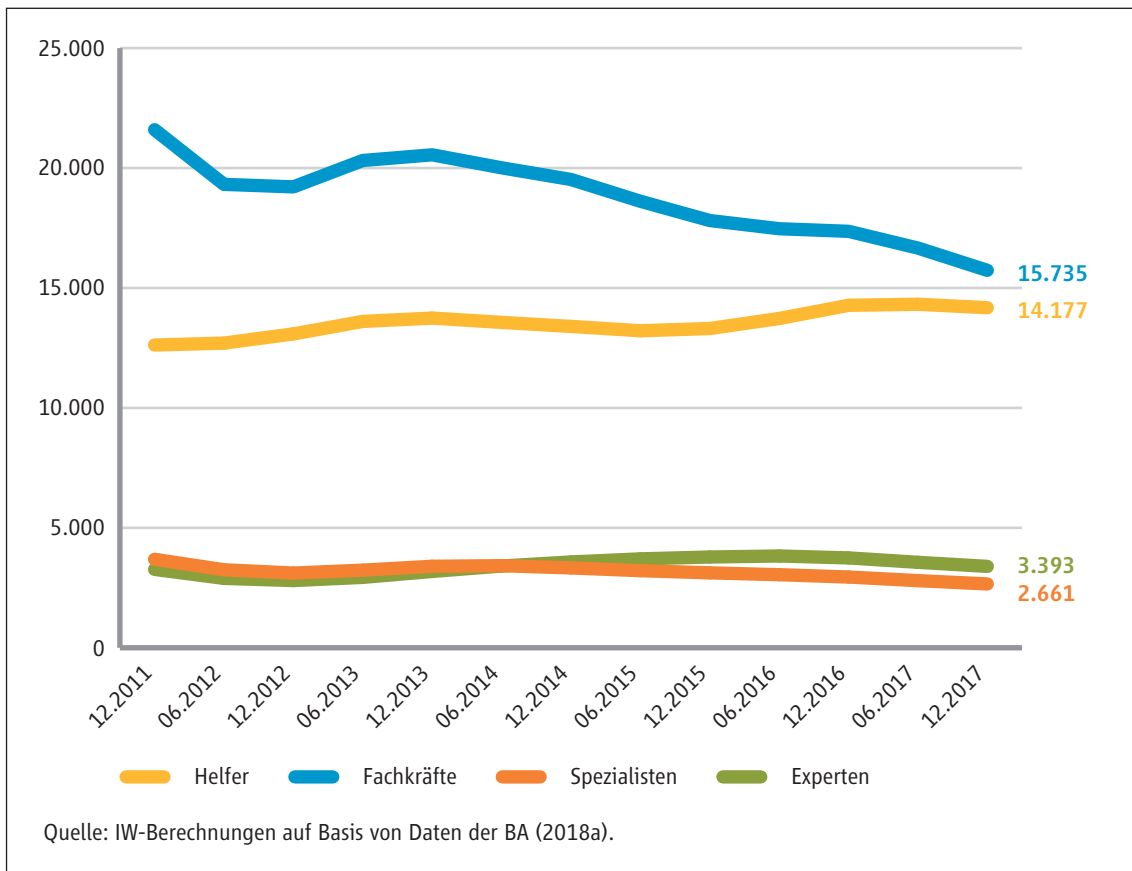
Die Beschäftigtenstruktur im Berufsfeld Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik (Abbildung C.IV-3) ähnelt der im Berufsfeld Maschinenbau und Fahrzeugtechnik und den meisten anderen Berufsfeldern in Deutschland: Die meisten Beschäftigten sind Fachkräfte mit abgeschlossener Berufsausbildung. Einige von ihnen werden durch Berufspraxis und Weiterbildungen zu Spezialisten. Hinzu kommen hochqualifizierte Akademiker und geringqualifizierte Helfer, die jeweils etwa zehn Prozent der Beschäftigten ausmachen. Während die Zahl der Helfer von 2013 bis 2016 um 16 Prozent gestiegen ist, hat bei den qualifizierten Arbeitskräften im gleichen Zeitraum kein nennenswerter Beschäftigungsaufbau stattgefunden.

**Abbildung C.IV-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2013 bis 2016**



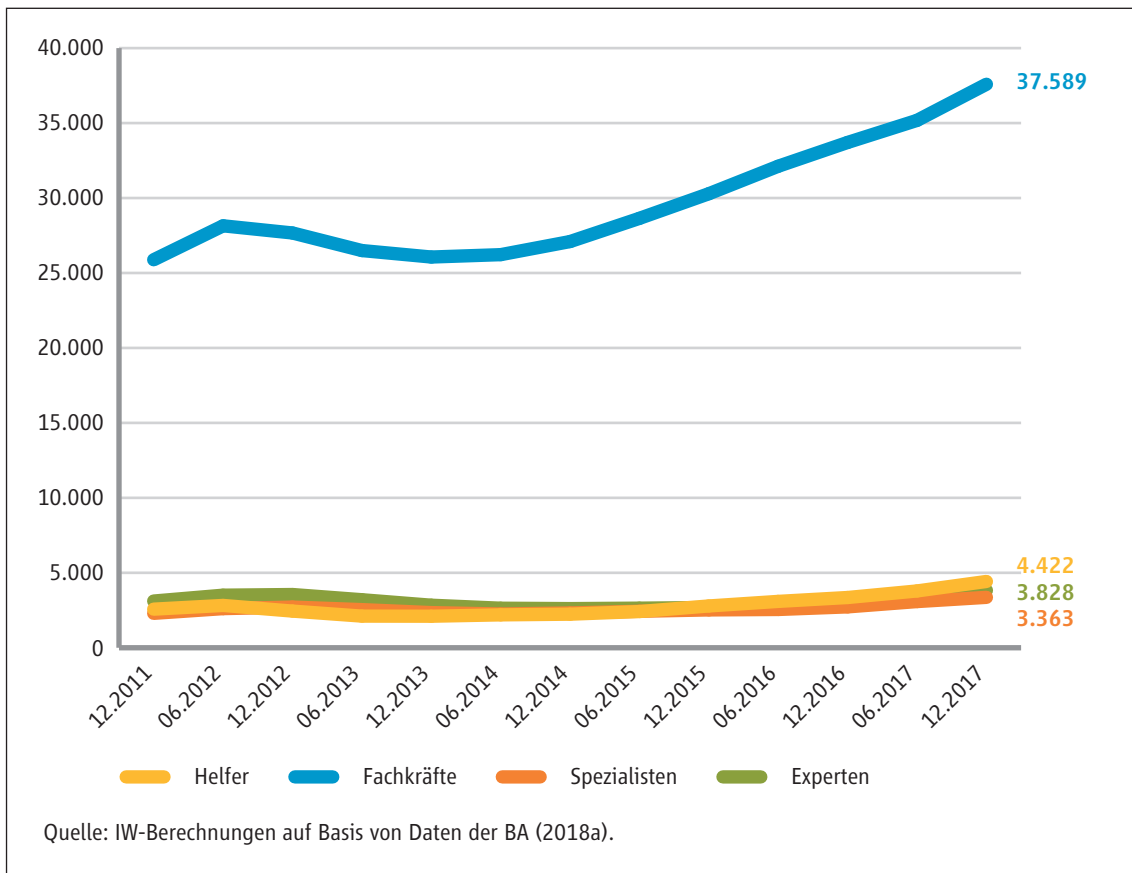
Zugleich ist die Zahl der arbeitslosen Fachkräfte und Spezialisten um mehr als ein Viertel zurückgegangen (Abbildung C.IV-4), bei den Helfern sind es jedoch mehr geworden.

**Abbildung C.IV-4: Arbeitslose in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2011 bis 2017**



Dies verwundert vor dem Hintergrund der entgegengesetzten Beschäftigungsentwicklung. Bei den Helfern könnte das auf Zuwanderung zurückzuführen sein (44 Prozent des Beschäftigtenzuwachses bei Helfern entfallen auf ausländische Arbeitskräfte), oder weil geringqualifizierte Arbeitslose aus anderen Berufsfeldern Perspektiven in der Elektrotechnik suchen. Bei Fachkräften und Spezialisten bedeutet das, dass die Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte, bestehend aus Beschäftigten und Arbeitslosen, zurückgegangen ist. Dies könnte Ausdruck einer Überalterung sein. Tatsächlich sind gerade in den Elektrotechnikberufen überdurchschnittlich viele Beschäftigte über 50 Jahre alt. Der laufende und künftige Ersatzbedarf ist somit besonders groß. Bei den Experten verharrt die Zahl der Arbeitslosen auf einem ähnlichen Niveau wie 2013. Auf Seiten der Stellen findet sich auf allen Anforderungsniveaus ein deutlicher Stellenaufbau seit 2014 (Abbildung C.IV-5).

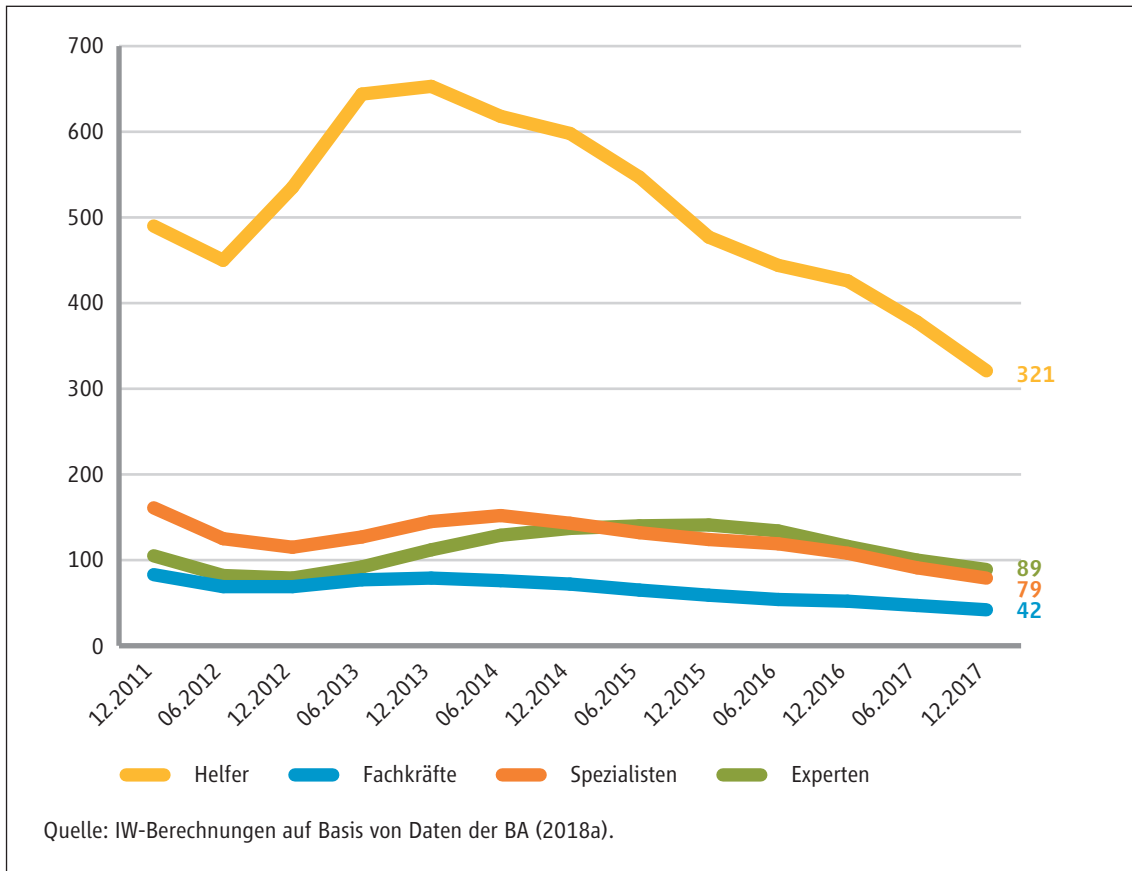
**Abbildung C.IV-5: Gemeldete Stellen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2011 bis 2017**



Bei den Fachkräften ist die Nachfrage um 45 Prozent auf mehr als 37.000 offene Stellen gestiegen. Der starke Stellenaufbau geht auch auf Besetzungsschwierigkeiten zurück. Abbildung C.IV-6 verdeutlicht, dass qualifizierte Arbeitskräfte im Berufsfeld Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik Mangelware sind. Bei Fachkräften kommt schon seit mindestens 2011<sup>15</sup> weniger als eine arbeitslose Fachkraft auf eine offene Stelle. Dieser Mangel ist einer der stärksten und nachhaltigsten in Deutschland. Doch auch bei Spezialisten und Experten ist die Lage schon lange sehr angespannt und spitzt sich weiter zu.

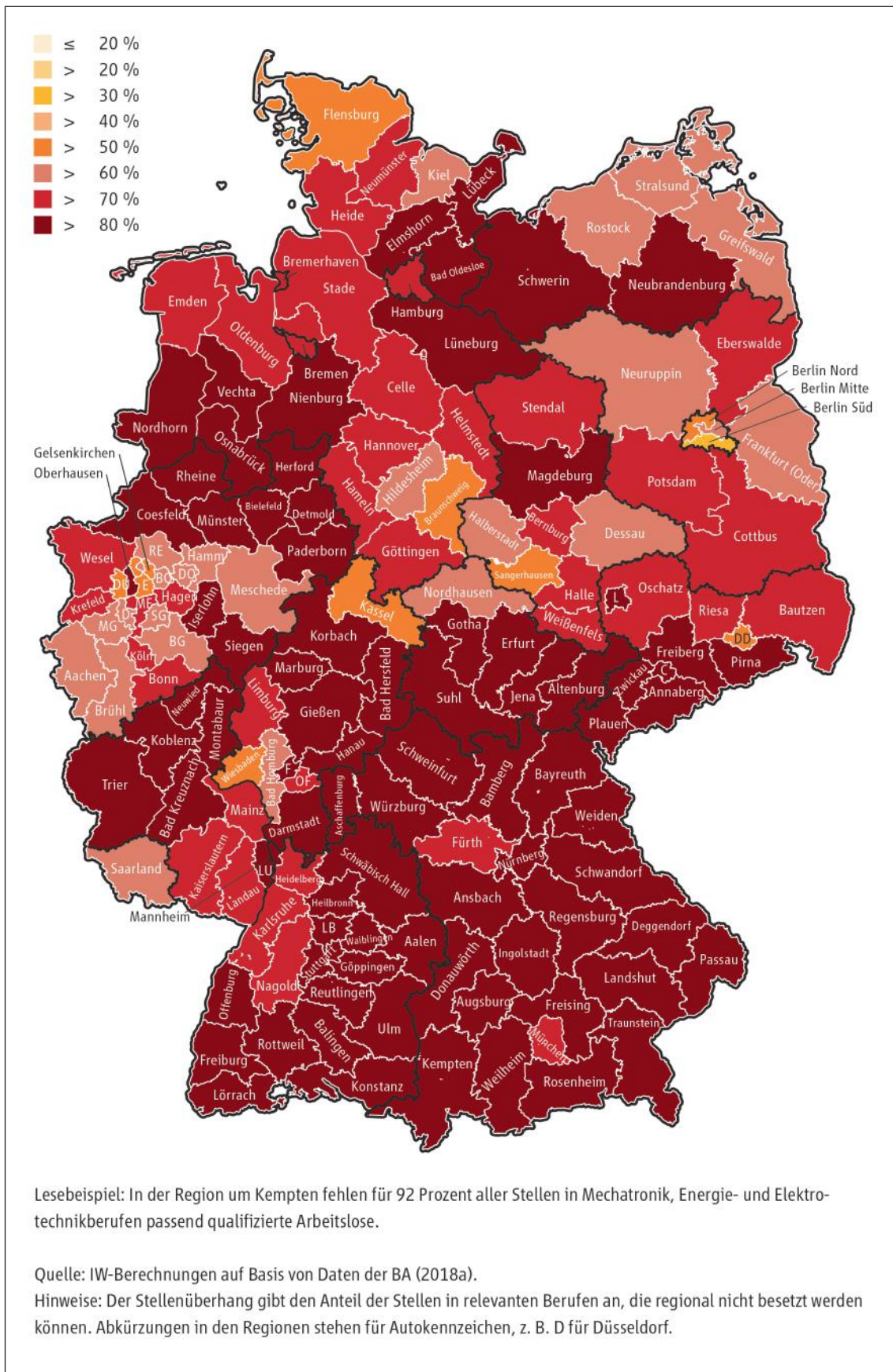
15 Für frühere Zeitpunkte sind keine vergleichbaren Daten verfügbar.

**Abbildung C.IV-6: Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnikberufen 2011 bis 2017**



Der geringe Beschäftigungsaufbau in den letzten Jahren dürfte somit auch eine Folge des Fachkräftemangels sein – eigentlich würden Unternehmen gerne mehr Personal einstellen. Die bereits deutlich gestiegene Ausbildungsleistung kann den Bedarf weiterhin nicht decken. Der Fachkräftemangel in Mechatronik-, Energie und Elektrotechnikberufen ist inzwischen flächendeckend (Abbildung C.IV-7). Qualifiziertes Personal ist deutschlandweit kaum zu bekommen.

**Abbildung C.IV-7: Stellenüberhang in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnikberufen  
2017 nach Arbeitsagenturbezirken**





An der Spitze des Fachkräftemangels in diesem Berufsfeld steht die Fachkraft für Mechatronik (Tabelle C.IV-T2). Auf 100 gemeldete Stellen kommen hier nur 23 Arbeitslose. Unter allen Berufen mit deutschlandweit mindestens 1.000 gemeldeten Stellen liegen in diesem Beruf die drittschwersten Fachkräfteengpässe vor. Nur der Mangel an Fachkräften für Kältetechnik und Altenpflege ist noch stärker. Direkt danach folgt die Fachkraft für Bauelektrik aus demselben Berufsfeld. Deren aktueller Mangel dürfte auch auf den aktuellen Bauboom zurückgehen.

**Tabelle C.IV-T2: Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2017**

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
Mechatronik – Fachkraft	23	5.678	13,2 %
Bauelektrik – Fachkraft	26	14.228	6,7 %
Elektrische Betriebstechnik – Fachkraft	31	9.361	8,9 %
Automatisierungstechnik – Fachkraft	36	1.681	10,5 %
Luftverkehrs-, Schiffs- und Fahrzeugelektronik – Experte	37	82	6,9 %
Elektromaschinentechnik – Fachkraft	46	588	2,4 %
Elektrotechnik – Spezialist	55	854	1,5 %
Elektrotechnik – Experte	56	2.882	5,6 %
Automatisierungstechnik – Spezialist	60	438	3,8 %
Aufsicht – Elektrotechnik – Spezialist	62	1.117	5,8 %
Luftverkehrs-, Schiffs- und Fahrzeugelektronik – Fachkraft	65	543	7,8 %
Elektrotechnik – Fachkraft	72	2.663	8,8 %
Mechatronik – Spezialist	79	102	2,8 %
Automatisierungstechnik – Experte	89	399	3,4 %
Regenerative Energietechnik – Spezialist	89	291	8,1 %
Leitungsinstallation und -wartung – Fachkraft	93	227	0,8 %
Mechatronik – Experte	111	143	9,6 %
Mikrosystemtechnik – Fachkraft	135	58	0,8 %
Energie- und Kraftwerkstechnik – Spezialist	148	271	1,6 %

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
Informations- und Telekommunikationstechnik – Fachkraft	169	2.556	1,8 %
Informations- und Telekommunikationstechnik – Spezialist	177	208	0,4 %
Informations- und Telekommunikationstechnik – Experte	260	174	1,3 %
Elektrotechnik – Helfer	321	4.422	3,3 %
Energie- und Kraftwerkstechnik – Experte	410	99	1,0 %

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der BA (2018a).

Hinweis: Es werden nur Berufe mit mindestens 50 gemeldeten Stellen dargestellt.

Die Zukunftsberufe Mechatroniker und Elektroniker für Automatisierungstechnik zeichnen sich auch durch sehr viele offene Stellen in Relation zur Beschäftigtenzahl aus, was in diesem Fall einem gewünschten Beschäftigungsaufbau entspricht, dem jedoch aus Gründen des Fachkräftemangels nicht beigegeben werden kann. Auch in vielen anderen Berufen des Berufsfelds besteht ein sehr hoher Bedarf an neuem Personal. Anders als in den IT-Berufen konzentriert sich die Nachfrage somit weniger auf einzelne Berufsgruppen, sondern verteilt sich stärker auf alle Berufe mit Elektrotechnik-Kompetenzen.

Obwohl die Zahl der Studienabsolventen in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik stark gestiegen ist (vgl. Abschnitt 1.c), gibt es große Fachkräfteengpässe bei Spezialisten und Experten. Einzig Experten für Informations- und Telekommunikationstechnik sowie Energie- und Kraftwerkstechnik sind in ausreichender Zahl am Arbeitsmarkt verfügbar, in absoluten Zahlen betrachtet sind diese jedoch von geringer Relevanz.

#### b) Ausbildungsmarkt

In den Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen unterscheidet sich die Situation am Ausbildungsmarkt im Osten deutlich von der im Westen des Landes (Abbildung C.IV-8). Während in der Osthälfte (inkl. Bayern) mehr als jeder zehnte Ausbildungsplatz nicht besetzt werden kann, sind es in der Westhälfte weniger als fünf Prozent. Berlin und Hamburg bilden Ausnahmen zu dieser Regel. In Berlin können lediglich 5,7 Prozent der Lehrstellen nicht besetzt werden, in Hamburg hingegen 14,1 Prozent – der höchste Wert in Deutschland.

Abbildung C.IV-8: Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern



### 3. Fachkräftepotenziale

#### a) Verfügbare Arbeitskräfte

Spiegelbildlich zur extrem angespannten Fachkräftesituation in den Mechatronik-, Energie- und Elektroberufen gibt es kaum noch verfügbare Arbeitskräfte mit den entsprechenden Qualifikationen, die ohne Beschäftigung und auf Jobsuche wären (Abbildung C.IV-9). Lediglich in Essen, Dresden und Berlin gibt es noch mehr als 50 qualifizierte Arbeitslose. In diesem Berufsfeld herrscht effektiv Vollbeschäftigung.

#### b) Ausbildungsbewerber

Im Süden Deutschlands gibt es kaum Ausbildungsbewerber in den Mechatronik-, Energie- und Elektroberufen, die keinen Ausbildungsplatz finden (Abbildung C.IV-10). In der Nordhälfte Deutschlands bleiben hingegen viele Potenziale ungenutzt, obwohl es in ganz Deutschland einen Fachkräftemangel in diesem Berufsfeld gibt. Am häufigsten bleiben Bewerber in Berlin ohne Ausbildungsplatz, doch auch in Nordrhein-Westfalen und Hessen werden viele Potenziale verschenkt. Viele unversorgte Bewerber aus dem Norden und Westen könnten im Süden und Osten einen Ausbildungsplatz bekommen.

#### c) Studienabsolventen

Studienabsolventen in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik sind im Süden und Westen Deutschlands weiter verbreitet als im Norden und Osten (Abbildung C.IV-11). Auch abseits der Großstädte finden sich dort viele Absolventen, vor allem in Baden-Württemberg und Westfalen. Die meisten Absolventen kamen 2017 aus München (1.673), aber auch aus kleineren Städten wie Aachen (830), Darmstadt (1.029) und Mittweida bei Freiberg (862).

Abbildung C.IV-9: Arbeitslosenüberhang in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken

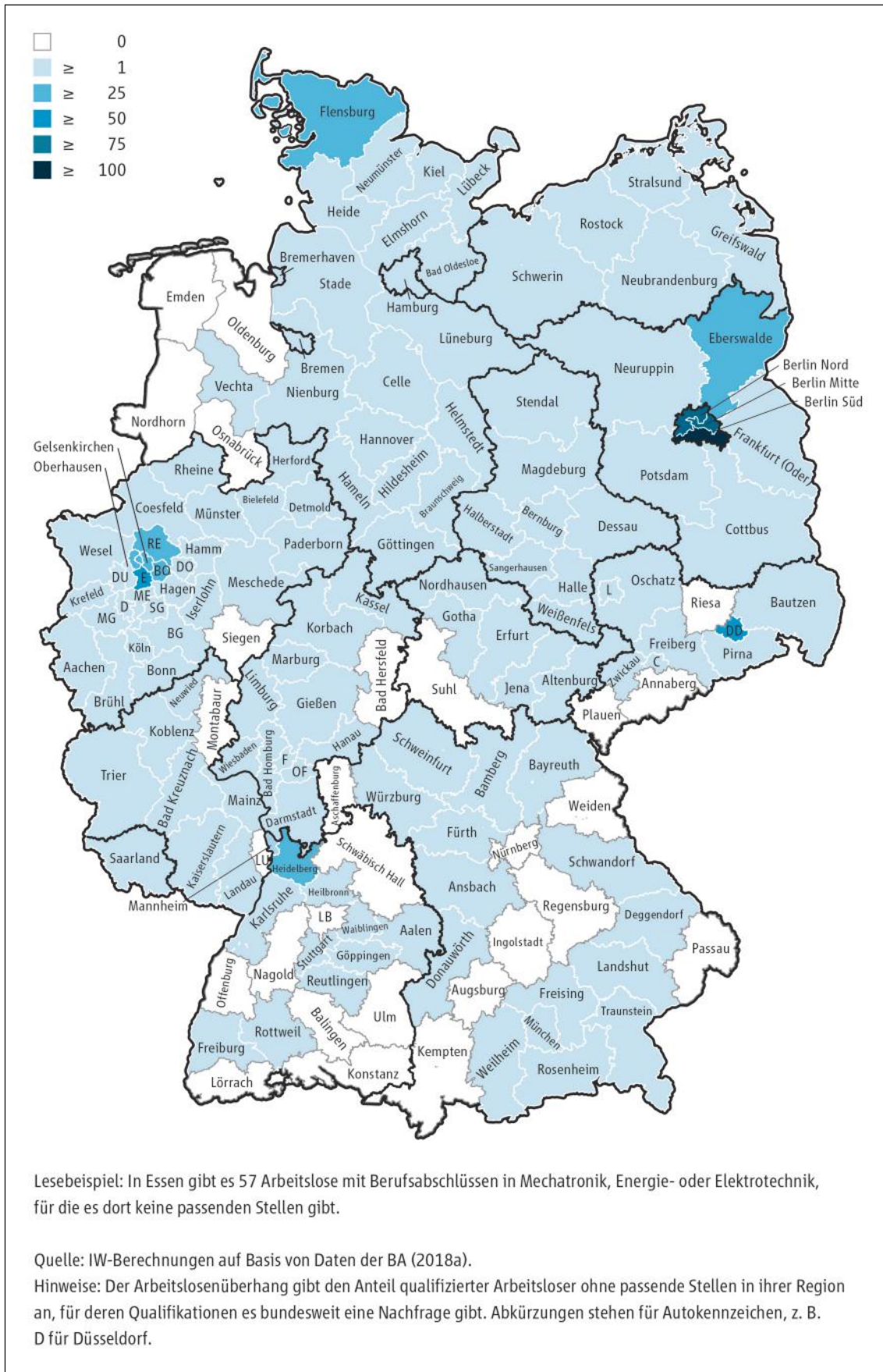




Abbildung C.IV-10: Anteil unversorgter Bewerber in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern

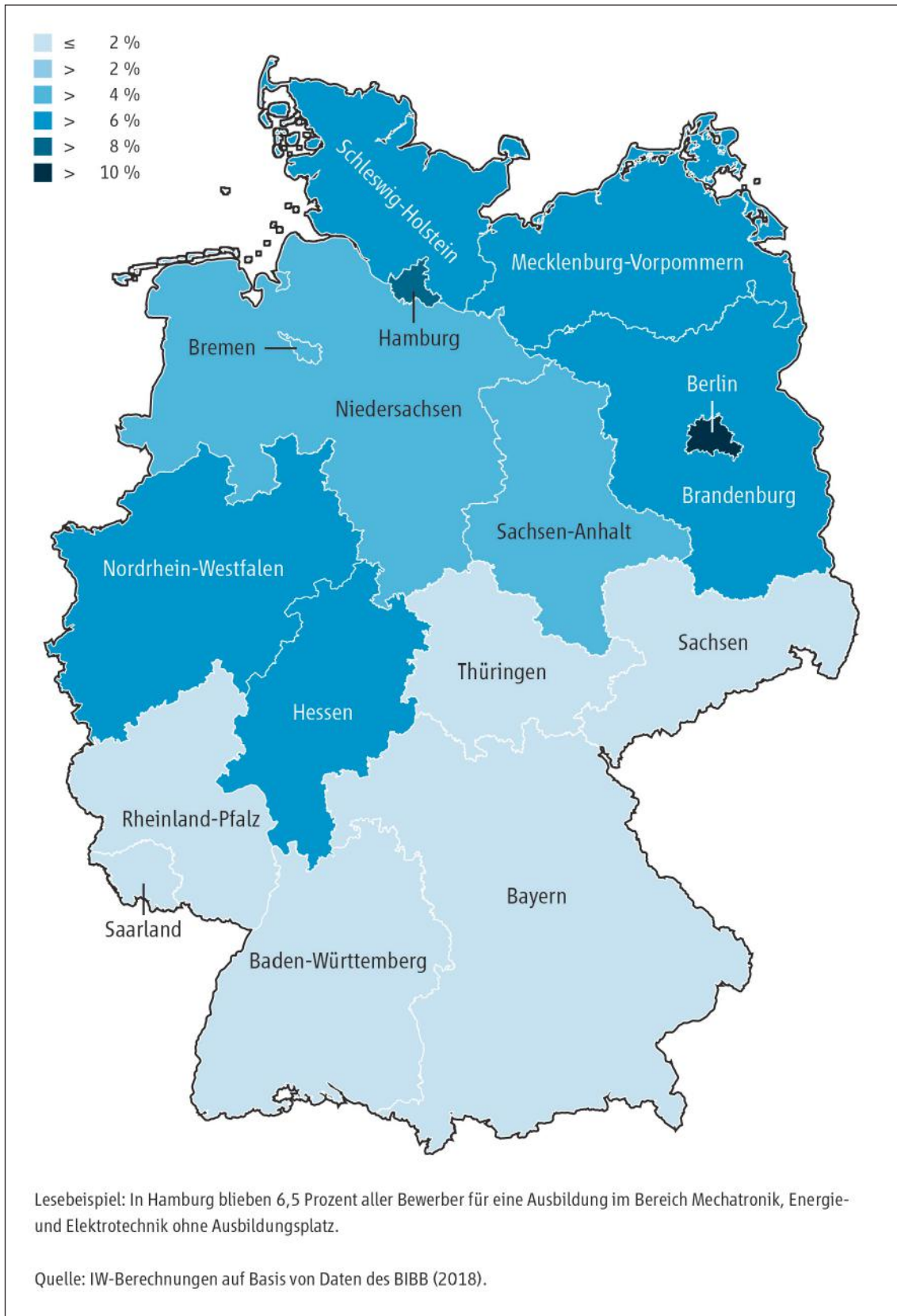
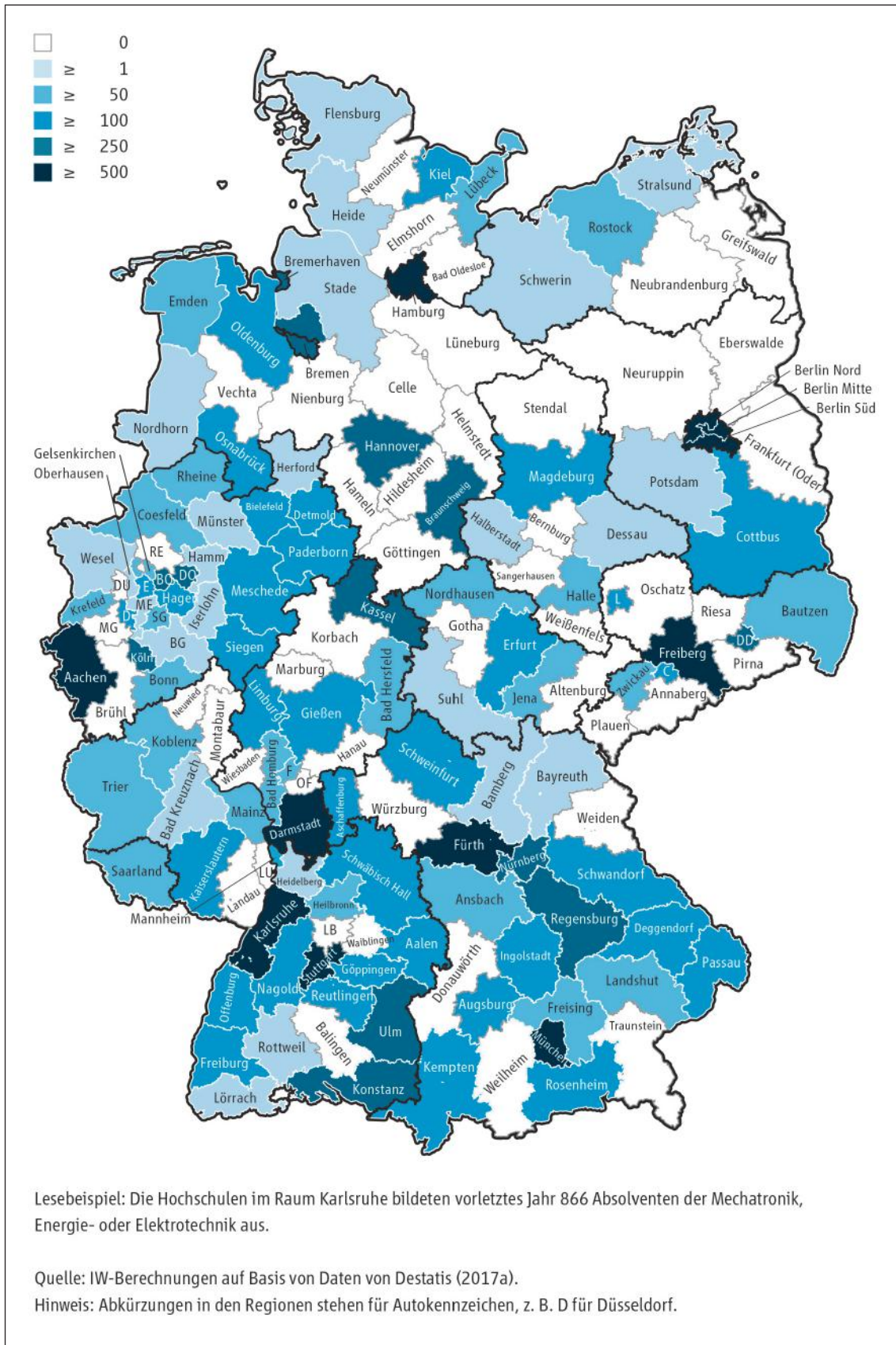


Abbildung C.IV-11: Studienabsolventen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnik 2016  
nach Arbeitsagenturbezirken





## **V. Technische Forschungs- und Entwicklungs-, Konstruktions- und Prozesssteuerungsberufe**

### **1. Qualifizierungswege**

Die überwiegende Zahl der Ausbildungsberufe in der Berufshauptgruppe Technische Forschungs- und Entwicklungs-, Konstruktions- und Prozesssteuerungsberufe geht auf die Berufe des Technischen Zeichners sowie Bauzeichners zurück. Beide Berufe wurden erstmals im Jahre 1937 beziehungsweise 1938 als Ausbildungsberufe anerkannt. Aufgrund veränderter Qualifikationsbedarfe, die beispielsweise durch die Digitalisierung entstehen, gab es seither viele Neuordnungen dieser Ausbildungsberufe. Durch die Technologieoffenheit von Ausbildungsordnungen bleiben Ausbildungsberufe stets an die betrieblichen Gegebenheiten anpassbar.

Die vierte industrielle Revolution wirkt sich auch auf den Weiterbildungsbereich im Berufsfeld Forschung und Entwicklung aus. Die bestehenden Aus- und Weiterbildungsberufe werden hierzu mit neuen Inhalten gefüllt oder durch neue Bildungsgänge ergänzt. Eine Entwicklung ist die Entstehung dualer Studiengänge. Hier werden theoretische Kenntnisse an einer (Fach-)Hochschule vermittelt und können während der Praxisphasen im Unternehmen unmittelbar angewendet und vertieft werden. Davon können sowohl Unternehmen als auch Absolventen profitieren. Absolventen erhalten sowohl einen Studienabschluss als auch einen Abschluss in einem Ausbildungsberuf. Hierdurch werden diese Ausbildungswege insbesondere für Abiturienten attraktiv. Unternehmen haben so zum einen die Möglichkeit, Einfluss auf die genaue Ausgestaltung der Qualifizierung zu nehmen, und zum anderen trotz des Akademisierungstrends ausreichend Nachwuchskräfte für sich zu gewinnen.

Auch weil dem Berufsfeld keine Studienfächer zugeordnet werden können, kommt der Personalentwicklung hier eine besondere Bedeutung zu. Unternehmen müssen geeignete Kandidaten häufig selbst auf die spezifischen Anforderungen der Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sowie Steuerungseinheiten des Unternehmens vorbereiten.

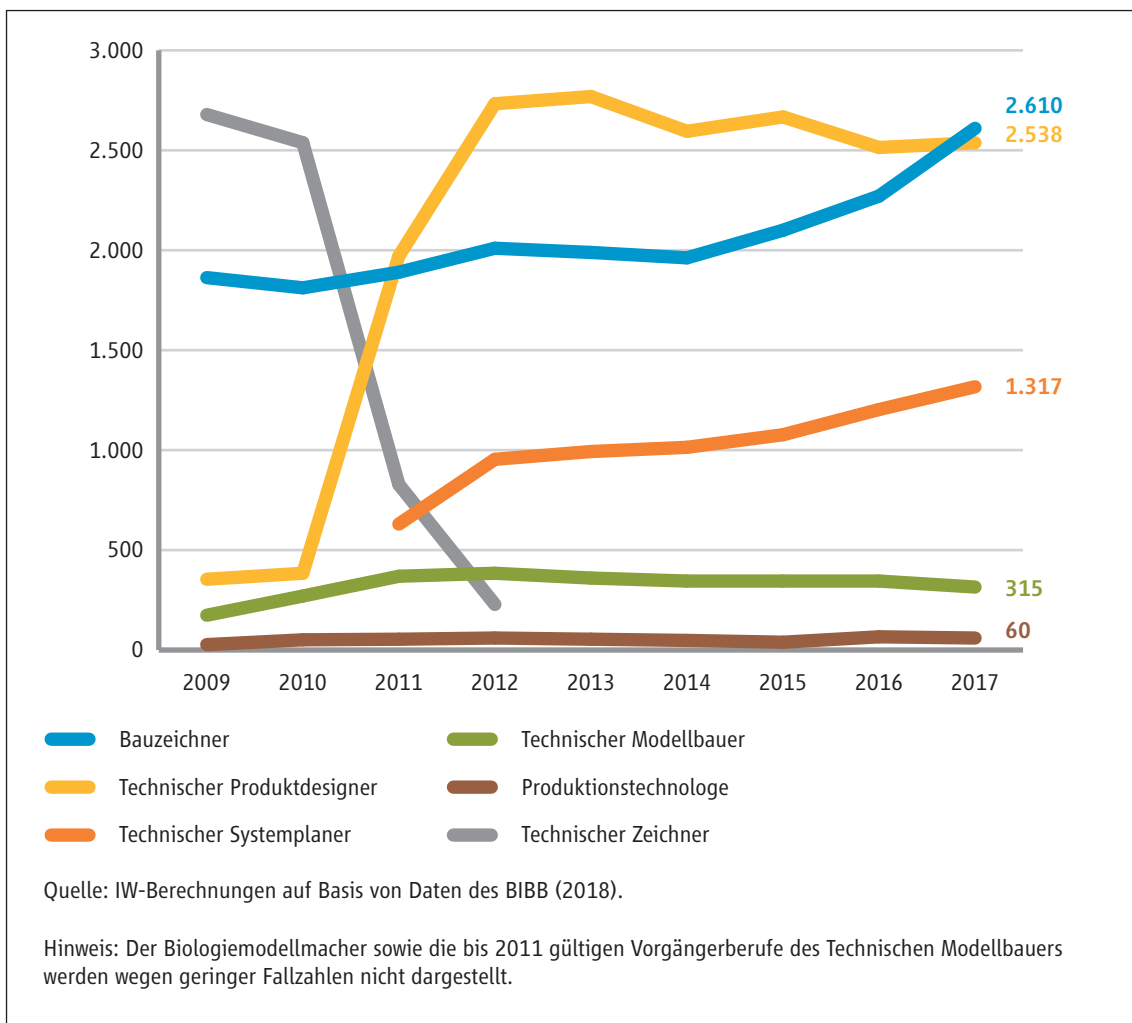
Die Beschäftigtenstruktur dieses Berufsfelds ist sehr speziell. Fachkräfte, Spezialisten und Experten sind zu etwa gleichen Teilen unter den Beschäftigten zu finden. Helfer gibt es in diesem anspruchsvollen Berufsfeld keine. Üblicherweise stellen Fachkräfte das Gros der Beschäftigten – hier sind es nur 36 Prozent.

In diesem Kapitel werden Berufe analysiert, die nach der Klassifizierung der Berufe (vgl. Kapitel C.I) in der Berufshauptgruppe 27 „Technische Forschungs- und Entwicklungs-, Konstruktions- und Prozesssteuerungsberufe“ zusammengefasst sind. Aus sprachlichen Gründen wird das Berufsfeld im Folgenden vereinfachend als Forschung und Entwicklung (F&E) bezeichnet. Eine vollständige Liste der enthaltenen Berufsgattungen findet sich im Anhang (C.V-A1).

a) Berufsausbildung

Der Bereich der dualen Berufsausbildung ist im Berufsfeld der Forschung und Entwicklung erstaunlich klein. Obwohl Forschung und Entwicklung mit über einer Million Beschäftigten das in der vorliegenden Studie zweitgrößte Berufsfeld ist, weist es mit 6.843 neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen im Jahr 2017 die geringste Ausbildungsaktivität auf. Zwar ist die Zahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge seit 2009 um 31 Prozent gestiegen, liegt jedoch immer noch auf niedrigem Niveau (Abbildung C.V-1). Die Folge ist ein zunehmender Mangel an Technischen Zeichnern (inkl. Folgeberufen und Bauzeichnern, vgl. Kapitel C.V.2.a).

**Abbildung C.V-1: Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen**



Innerhalb der F&E-originiären Ausbildungswege wurde der traditionsreiche Ausbildungsberuf des Technischen Zeichners bereits mehrfach modernisiert und angepasst, zum Beispiel an das rechnergestützte Zeichnen und Konstruieren sowie die Berücksichtigung technologischer Neuerungen in der EDV. So können Technische Zeichner durch ihre 3-D-Modellierungsfähigkeiten zum Beispiel 3-D-Drucker ansteuern

und dadurch Produktentwicklungsprozesse deutlich beschleunigen. Durch die letzte Neuordnung des Berufes im Jahr 2011 entstanden mit dem Technischen Produktdesigner und dem Technischen Systemplaner zwei der relevantesten Ausbildungsberufe. Sie werden jeweils in verschiedenen Fachrichtungen ausgebildet. Auch der ebenfalls stark nachgefragte Ausbildungsberuf des Bauzeichners wurde mehrfach modernisiert und an technologische Neuerungen angepasst, unter anderem an moderne Informations- und Kommunikationstechniken und erweiterte Bestimmungen zum Umweltschutz.

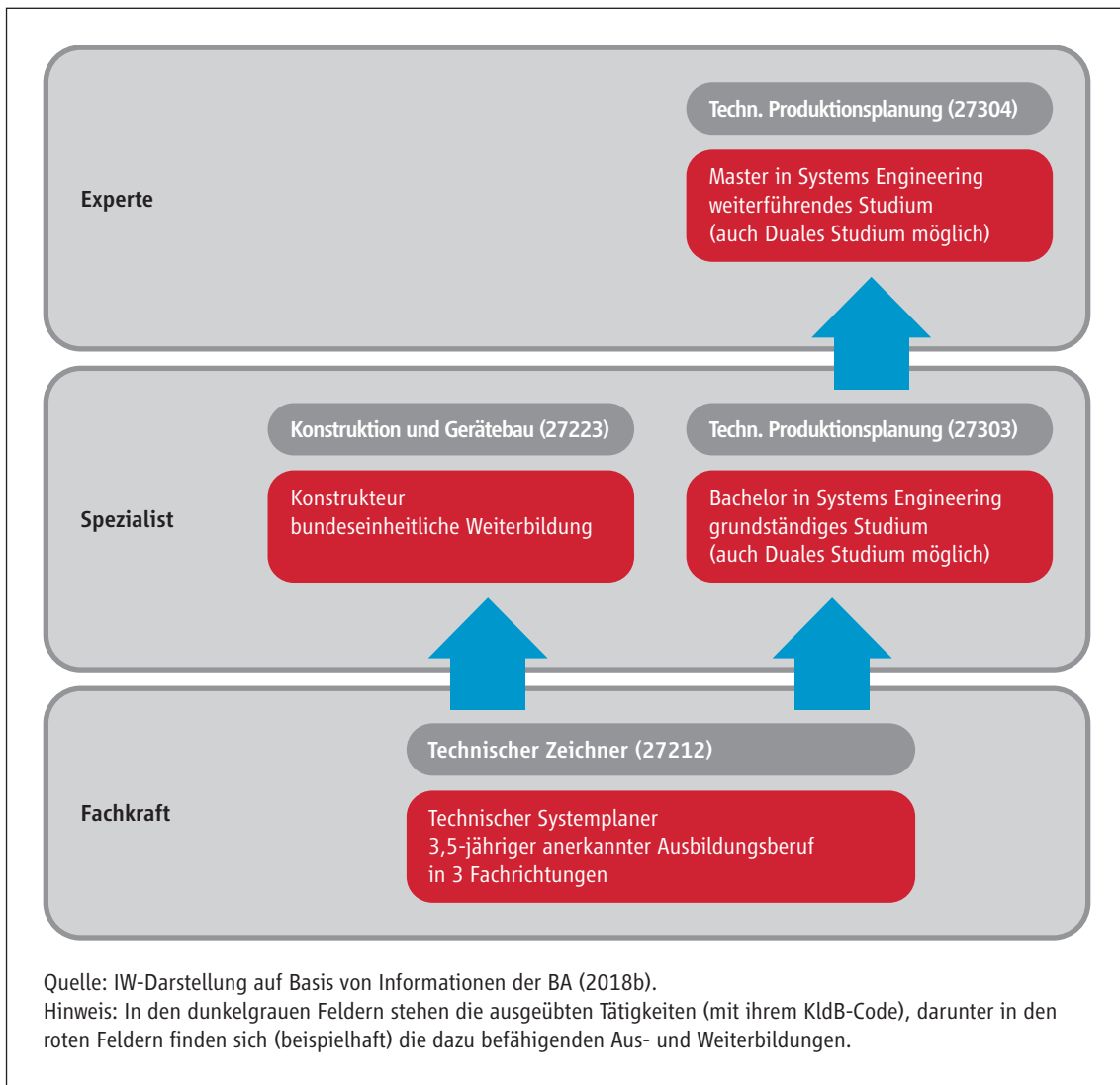
#### b) Weiterbildung

Ähnlich wie bei der dualen Berufsausbildung ist auch der Bereich der Aufstiegsfortbildung vergleichsweise klein. Zwar gibt es ein ausdifferenziertes Weiterbildungsangebot, dieses wird jedoch nur selten genutzt. 2016 gab es nur 344 statistisch erfasste Weiterbildungsabsolventen auf dem Spezialisten- und Experten-Niveau (Destatis, 2018a). Die klassischen Fortbildungsberufe weisen zwei Schwerpunkte auf: Der eine bezieht sich auf Fortbildungen für Beschäftigte in Konstruktion und Gerätebau. Hier ist der bundeseinheitlich geregelte Fortbildungsberuf des Konstrukteurs ebenso zu finden wie eine Vielzahl verschiedener Weiterbildungen zur CAD-Fachkraft. Den zweiten Schwerpunkt bildet die Weiterbildung zur Fachkraft für Qualitätssicherung und -management. Beide Weiterbildungen werden durch die jeweilige Handwerkskammer geregelt, wodurch zum Beispiel Zugangsvoraussetzungen, Dauer der Weiterbildung und Abschlussbezeichnungen variieren können. Andere Weiterbildungsmöglichkeiten, wie etwa zum Techniker für Wirtschaftstechnik oder Maschinentchnik in der Fachrichtung Produktionsorganisation sowie zum Industriemeister, fallen zahlenmäßig kaum ins Gewicht.

Die Tätigkeiten, insbesondere der Spezialisten Qualitätssicherung und -management, werden durch die Digitalisierung und Vernetzung der Produktion fortwährend verändert. Somit unterliegen auch die Anforderungen an die berufliche Weiterbildung einem stetigen Wandel. Aus- und Weiterbildungsinhalte müssen demnach an die Entwicklungen der Industrie 4.0, wie beispielsweise kollaborierende Roboter (Cobots) im Maschinen- und Anlagenbau, angepasst werden.

Abbildung C.V-2 demonstriert einen beispielhaften Karriereweg im Berufsfeld Technische Forschung und Entwicklung. Wer als Technischer Zeichner arbeiten möchte, muss zuvor zum Beispiel eine 3,5-jährige Ausbildung zum Technischen Systemplaner absolvieren. Anschließend kann eine Weiterbildung zum Konstrukteur absolviert werden, um als Spezialist im Bereich Konstruktion und im Gerätebau zu arbeiten. Alternativ kann eine angehende Fachkraft im Rahmen eines dualen Studiums gleichzeitig mit der Ausbildung als Technischer Systemplaner auch einen Bachelor in Systems Engineering erwerben. Hier bietet der Master in Systems Engineering eine Möglichkeit, sich zum Experten weiterzuqualifizieren.

**Abbildung C.V-2: Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Technischen Systemplaners**



c) Studium

Studienfächer, die für die Tätigkeiten im Berufsfeld der Technischen Forschung und Entwicklung qualifizieren, sind überwiegend im Ingenieurwesen verortet. Wirtschafts-, Konstruktions- und Arbeitsplanungsingenieure sind hier zu nennen. Darüber hinaus gibt es Bachelor- und Masterstudiengänge in den Fächern Produktionstechnik und Qualitätsmanagement. Leider sind zu diesen speziellen Studienfächern keine Absolventenstatistiken verfügbar. Zudem sei darauf hingewiesen, dass die tendenziell flexible Verwertbarkeit der Studienabschlüsse in den MINT-Berufen, insbesondere in den Ingenieurwissenschaften, mit einer besonders hohen Streuung der Absolventen auf verschiedene Branchen und Berufe verbunden ist (Anger/Konegen-Grenier, 2008). Neben den Absolventen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik, Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik gibt es inzwischen eine Menge Absolventen interdisziplinärer Fächer mit ingenieurwissenschaftlichem Schwerpunkt. Diese waren bis einschließlich 2009 eine Randerscheinung, stellen inzwischen mit über 15.000 Absolventen aber ein relevantes Rekrutierungspotenzial,

das jedoch keinem Berufsfeld eindeutig zugeordnet werden kann. Zusammen mit den stark gestiegenen Absolventenzahlen in Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik besteht eine deutlich bessere Versorgung mit Akademikern als noch vor wenigen Jahren.

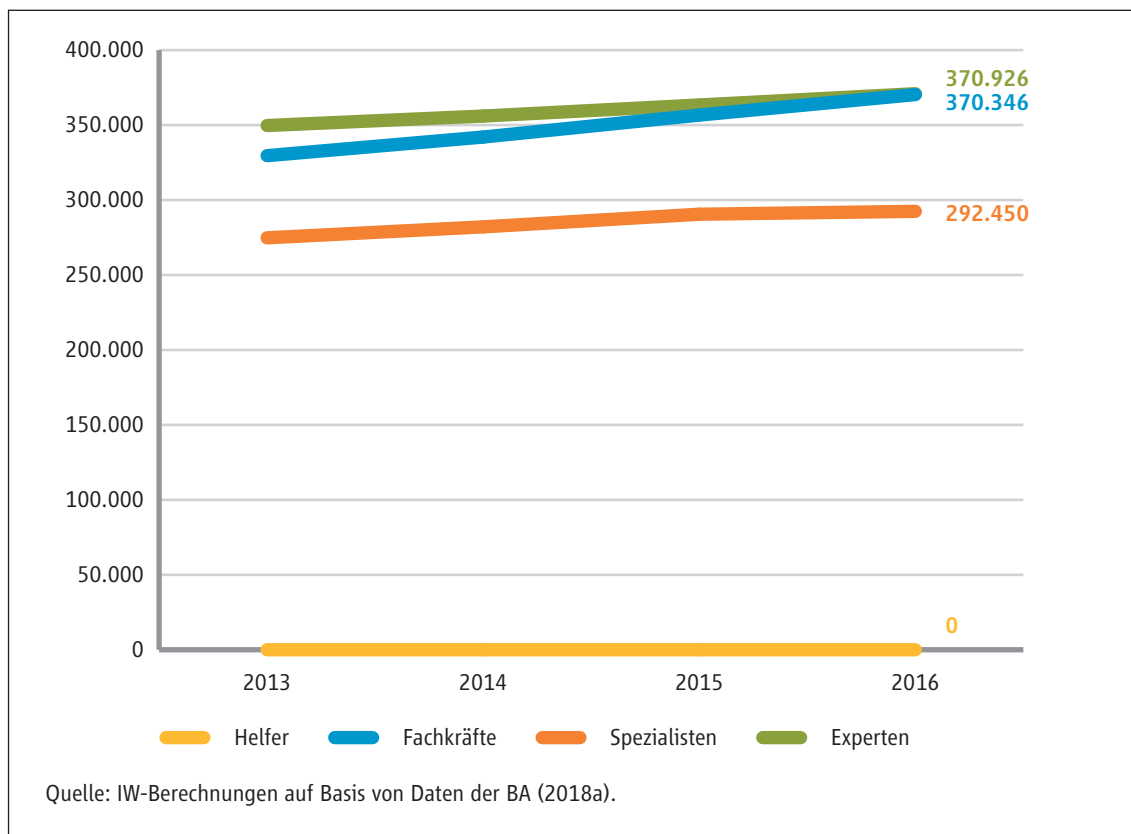
Ein weiterer Bereich von wachsender Bedeutung, der sich regional sehr unterschiedlich entwickelt, sind die in den letzten Jahren neu entstandenen dualen Studiengänge. Insbesondere in Nordrhein-Westfalen sowie in Bayern und Baden-Württemberg ist die Anzahl der dualen Studiengänge deutlich gestiegen. Die meisten dualen Studienangebote sind dabei in den Fachrichtungen Wirtschaftswissenschaften und Ingenieurwesen zu finden (BIBB, 2017). Im Berufsfeld der Technischen Forschung und Entwicklung können beispielsweise die Studienfächer Systems Engineering, Technologiemanagement sowie das Wirtschaftsingenieurwesen auch in dualer Form studiert werden. Diese Besonderheit bietet Unternehmen die Möglichkeit, zukünftige Fachkräfte frühzeitig an ihr Unternehmen zu binden und unmittelbar auf die Inhalte sowie die Ausgestaltung der Qualifizierung ihrer Fachkräfte Einfluss zu nehmen.

## **2. Fachkräftesituation**

### **a) Arbeitsmarkt**

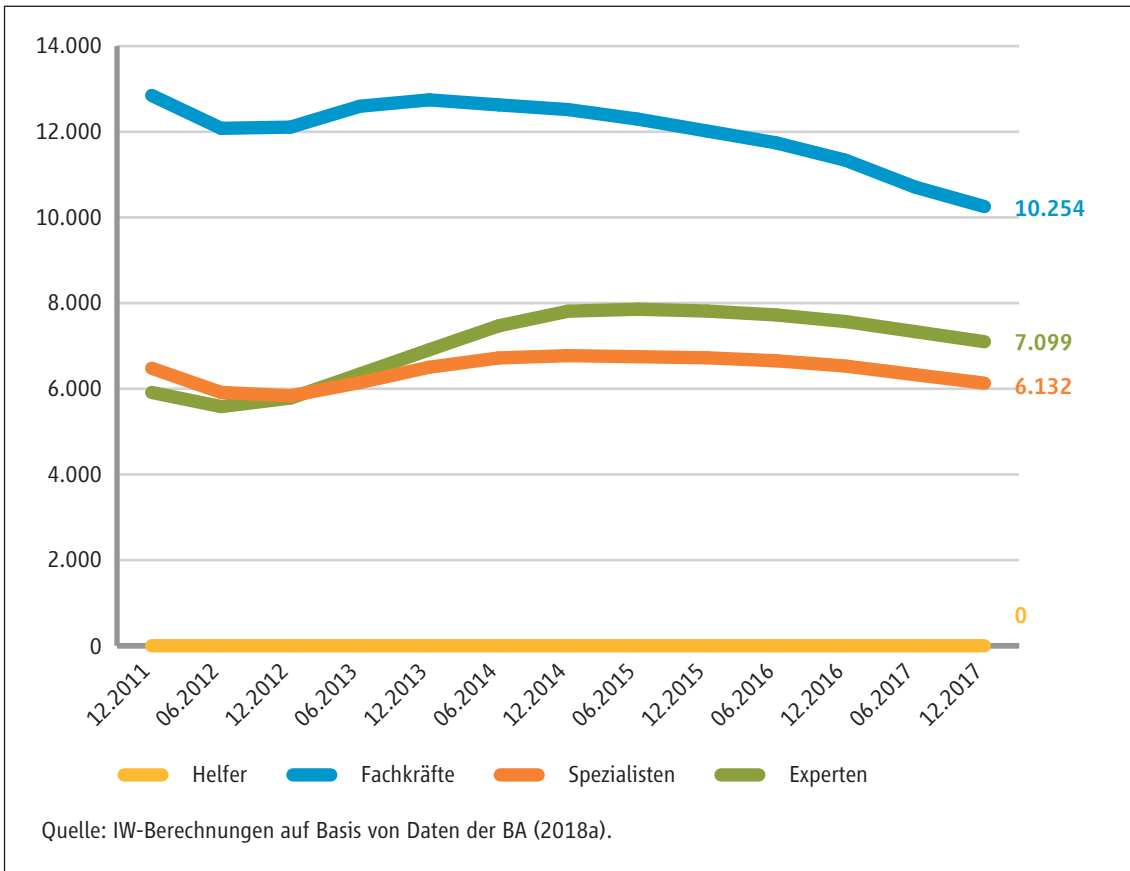
Ähnlich wie bei den IT-Berufen zeichnet sich auch das Berufsfeld der Technischen Forschung und Entwicklung durch ein überdurchschnittlich hohes Anforderungsniveau aus. Wie auch in den IT-Berufen gibt es keinerlei Helferberufe. Darüber hinaus ist der größte Anteil der Beschäftigten in Expertenberufen tätig, auch wenn die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Fachkräfte seit 2013 konstant gestiegen und 2016 nur noch knapp unter derjenigen der Experten lag (Abbildung C.V-3). Dieser Beschäftigtenaufbau von zwölf Prozent binnen drei Jahren ist ein sehr hoher Wert. Der Anteil an Spezialisten – sprich Arbeitskräften mit Aufstiegsfortbildung oder Bachelorabschluss ohne vertiefte Berufserfahrung – ist zwar geringer als in den IT-Berufen, jedoch deutlich höher als in den beiden anderen hier betrachteten Berufsfeldern, Maschinenbau und Fahrzeugtechnik sowie Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik.

**Abbildung C.V-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2013 bis 2016**



Parallel zu den steigenden Zahlen sozialversicherungspflichtig Beschäftigter spiegelt sich die gute Wirtschaftslage auch in den sinkenden Zahlen der Arbeitslosen wider, die eine Beschäftigung in einem F&E-Beruf suchen. Besonders deutlich fällt die Veränderung auch hier bei den Fachkräften aus (Abbildung C.V-4). Bei den Akademikern gibt es heute mehr Arbeitslose als noch 2012. Dies geht auch auf die stark gestiegenen Absolventenzahlen in den Ingenieursfächern zurück (vgl. Abschnitt 1.c).

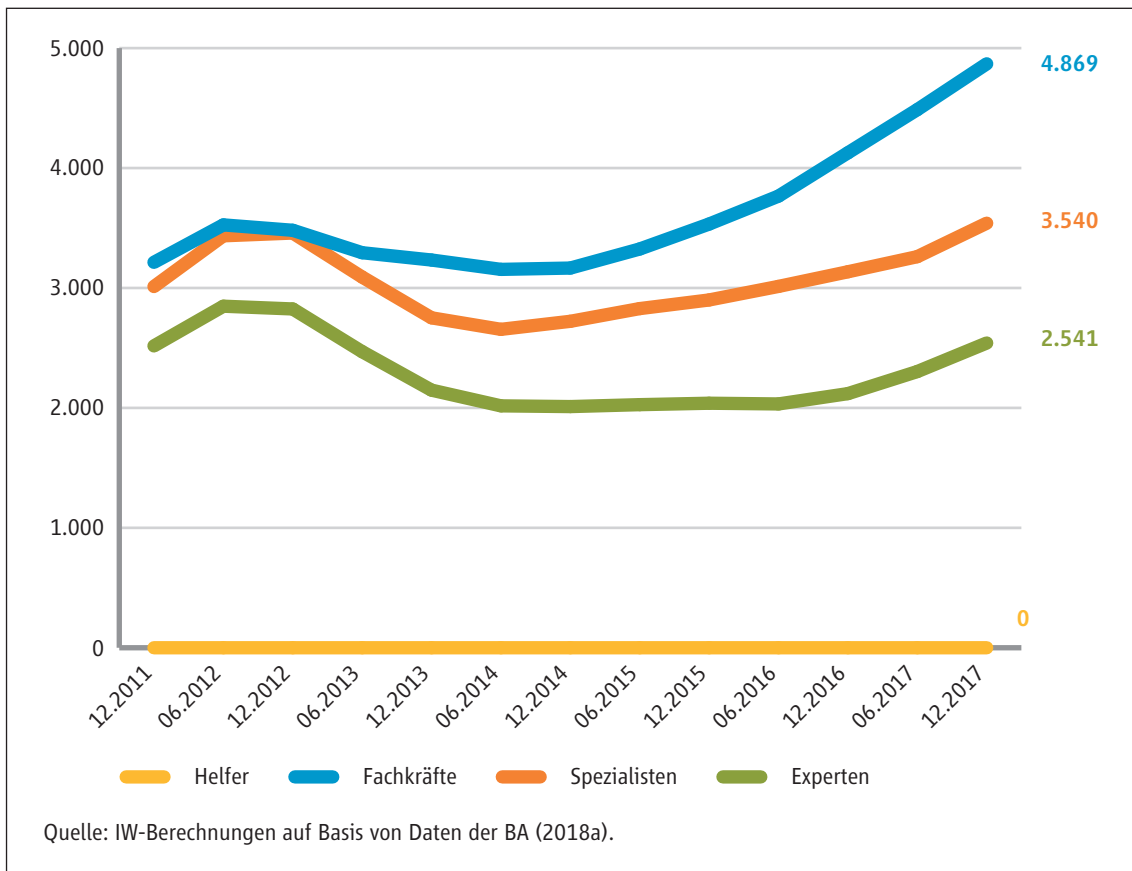
**Abbildung C.V-4: Arbeitslose in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen  
2011 bis 2017**



Ein Grund für die seit 2014 sinkenden Arbeitslosenzahlen ist die steigende Nachfrage nach Fachkräften aller Qualifikationsniveaus (mit Ausnahme der Helferberufe, die es in diesem Berufsfeld nicht gibt). Nach einem kurzfristigen Rückgang der Anzahl gemeldeter Stellen zwischen 2012 und 2014 nimmt die Nachfrage seitdem wieder zu. Bei Spezialisten und Experten liegt sie inzwischen wieder auf dem damaligen Niveau, bei Fachkräften jedoch deutlich darüber (Abbildung C.V-5).



**Abbildung C.V-5: Gemeldete Stellen in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2011 bis 2017**



Der kurzfristige Rückgang der Nachfrage zwischen 2012 und 2014 hatte auch eine vorübergehende Entspannung der Fachkräftesituation zur Folge. Seit 2014/2015 ist jedoch für alle Qualifikationsniveaus wieder eine Verschärfung der Fachkräftesituation zu beobachten, wie sie am Verhältnis von Arbeitslosen zu gemeldeten Stellen abzulesen ist, der sogenannten Engpassrelation (Abbildung C.V-6).

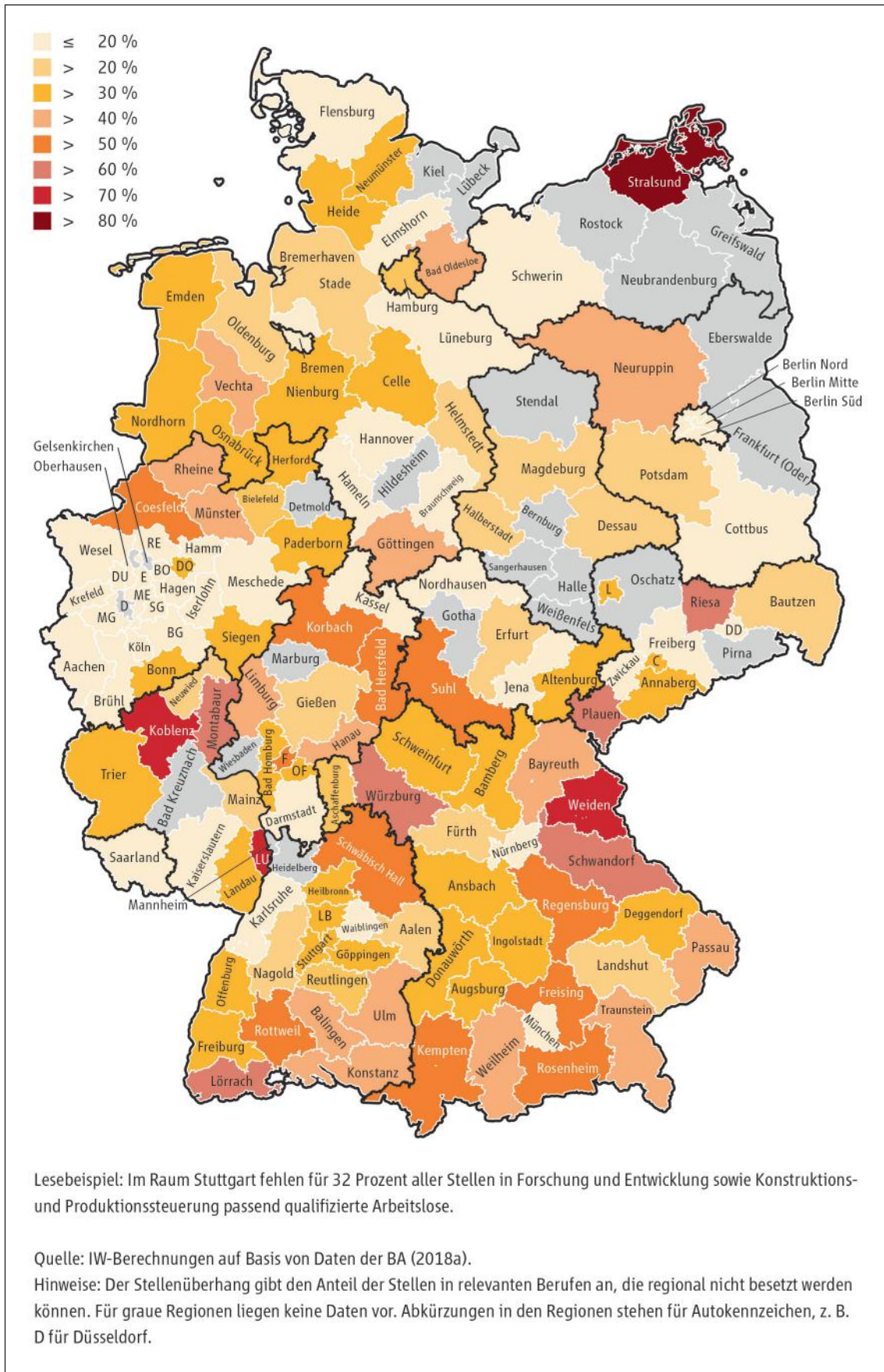
Bei Spezialisten ist der Fachkräftemangel am stärksten ausgeprägt. Bedenkt man, dass nur etwa jede zweite vakante Stelle der BA gemeldet wird, spricht mindestens 200 Arbeitslose je 100 gemeldeten Stellen erforderlich wären, gab es sowohl 2012 als auch 2017 bundesweit nicht ausreichend Arbeitslose, um alle vakanten Stellen für Spezialisten zu besetzen. Am deutlichsten verschlechtert hat sich die Mangelsituation bei den Fachkräften. Die Engpassrelation für Fachkräfte hat sich seit 2014 fast halbiert. Am günstigsten ist die Fachkräftesituation aus Sicht der Unternehmen derzeit noch bei Expertenberufen. Hier kommen bundesweit 279 Arbeitslose des entsprechenden Qualifikationsniveaus auf 100 gemeldete Stellen. Da diese Zahlen nicht die fachliche Eignung innerhalb der Anforderungsniveaus voraussetzen, können einzelne Fächer von diesen übergeordneten Trends deutlich abweichen.

**Abbildung C.V-6: Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2011 bis 2017**



Abbildung C.V-7 gibt Aufschluss darüber, wo Unternehmen besonders mit Besetzungsproblemen zu kämpfen haben. Sie stellt den Anteil der Stellen dar, die nicht mit regionalen Arbeitskräften besetzt werden können. Aus der Karte lässt sich zudem ablesen, ob die Fachkräftesituation in angrenzenden Regionen entspannter ist. Für das Berufsfeld der Technischen Forschung und Entwicklung zeigt sich, dass Unternehmen in den Arbeitsagenturbezirken Stralsund, Weiden und Koblenz die stärksten Besetzungsprobleme haben. Über 70 Prozent der vakanten Stellen können nicht durch regionale Arbeitslose besetzt werden. Insgesamt ist die Fachkräftesituation in diesem Berufsfeld weniger angespannt als in den anderen drei in dieser Studie analysierten Berufsfeldern. Insbesondere die Regionalcluster mit vielen großen Familienunternehmen sind verhältnismäßig wenig von regional bedingten Besetzungsproblemen betroffen, außer an der Grenze zur Schweiz.

**Abbildung C.V-7: Stellenüberhang in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken**



Wird die Arbeitsmarktlage für einzelne Berufe separat betrachtet, zeigt sich, dass die Fachkräftesituation je nach Beruf sehr unterschiedlich sein kann (Tabelle C.V-T1). Dies lässt sich am Verhältnis von Arbeitslosen zu Stellen ablesen. Der Anteil der gemeldeten Stellen an den Beschäftigten eines Berufes ist zudem ein Indikator dafür, ob der Beruf tendenziell an Bedeutung zunimmt oder große altersbedingte Ersatzbedarfe bestehen. Den höchsten Wert bei dieser Kennzahl hat der Beruf des Technischen Zeichners. 32 Prozent der Beschäftigten sind älter als 50 Jahre. Damit ist das Durchschnittsalter noch nicht sonderlich hoch, steigt aber seit 2013 spürbar an. Das weist auf ein großes Nachwuchsproblem hin. Technische Zeichner werden auch in absoluten Zahlen am häufigsten gesucht, sind allerdings schwer zu finden: Auf 100 gemeldete offene Stellen kommen bundesweit lediglich 136 Arbeitslose mit entsprechender Qualifikation. Experten der Technischen Qualitätssicherung sind zwar noch seltener zu finden, werden aber auch deutlich seltener gesucht. Dass Fachkräfte und Spezialisten im Bereich der Technischen Qualitätssicherung besser verfügbar sind, lässt auf Weiterbildungspotenziale schließen.

**Tabelle C.V-T1: Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2017**

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
Technische Qualitätssicherung – Experte	114	233	0,9 %
Technische Produktionsplanung und -steuerung – Fachkraft	133	508	0,6 %
Technische Zeichner – Fachkraft	136	2.710	2,5 %
Konstruktion und Gerätebau – Spezialist	144	1.586	1,6 %
Aufsicht und Führung – Technische Produktionsplanung und -steuerung – Spezialist	161	746	0,9 %
Technische Produktionsplanung und -steuerung – Experte	170	1.013	1,4 %
Technische Qualitätssicherung – Spezialist	187	674	1,2 %
Konstruktion und Gerätebau – Experte	240	143	0,9 %
Technische Produktionsplanung und -steuerung – Spezialist	256	501	0,4 %
Modellbau – Fachkraft	286	81	0,9 %
Technische Forschung und Entwicklung – Experte	335	551	0,3 %
Technische Qualitätssicherung – Fachkraft	361	1.569	1,1 %

Berufsgattung	Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen	Gemeldete offene Stellen	Anteil gemeldeter Stellen an Beschäftigten zum 31.12.2016
<b>Aufsicht und Führung – Technische Produktionsplanung und -steuerung – Experte</b>	475	554	0,7 %

Quelle: IW-Berechnungen auf Basis von Daten der BA (2018a).

Hinweis: Es werden nur Berufe mit mindestens 50 gemeldeten Stellen dargestellt.

## b) Ausbildungsmarkt

Die Situation auf dem Ausbildungsmarkt in Berufen der Technischen Forschung und Entwicklung ist in den alten Bundesländern vergleichsweise entspannt. Der Anteil unbesetzt bleibender Ausbildungsplätze liegt hier durchgehend bei unter fünf Prozent (Abbildung C.V-8). Die Situation ist somit noch günstiger als beispielsweise in den Maschinen- und Fahrzeugtechnik-Berufen. In den neuen Bundesländern ist die Bedeutung der F&E-Berufe deutlich geringer. In den ostdeutschen Bundesländern, für die Daten vorliegen, ist die Ausbildungssituation spürbar angespannter als im Westen. In Brandenburg kann ein Viertel der Ausbildungsplätze nicht besetzt werden. Dies geht auf eine rückläufige Bewerberzahl zurück. Vermutlich ist die Abwanderung junger Menschen aus Brandenburg nach Berlin mitverantwortlich für diese Situation. Dennoch bleibt auch in Berlin jede achte Lehrstelle unbesetzt, da die Nachfrage der Unternehmen nach Auszubildenden stark gestiegen ist, während das Angebot sich nicht gleichermaßen erhöht hat. Auch in Sachsen und Thüringen bleiben Ausbildungsstellen häufig unbesetzt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Anzahl der angebotenen Ausbildungsstellen hier auch deutlich geringer ist als in den alten Bundesländern. In den Bundesländern, in denen besonders viele Azubis gesucht werden – sprich Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen – fällt die Besetzung deutlich leichter.



Abbildung C.V-8: Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern



### 3. Fachkräftepotenziale

#### a) Verfügbare Arbeitskräfte

In Nordrhein-Westfalen ist die Arbeitsmarktlage in den F&E-Berufen am günstigsten (Abbildung C.V-9). Insbesondere die Arbeitsagenturbezirke an Rhein und Ruhr haben neben einer hohen Anzahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge auch die Möglichkeit, auf bereits qualifizierte Fachkräfte in der Region zurückzugreifen. Denn es gibt deutlich mehr qualifizierte Arbeitslose als vakante Stellen. In Bayern gibt es dagegen – mit Ausnahme von Bamberg und München – deutlich weniger verfügbare Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt als offene Stellen. In den Regionen Braunschweig, Bielefeld und Heidelberg sowie im Saarland gibt es noch nennenswerte Überschüsse an qualifizierten F&E-Arbeitskräften.

#### b) Ausbildungsbewerber

Ähnlich wie die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte sieht auch die Situation bei den Ausbildungsbewerbern aus. Während in den östlichen Bundesländern (ohne Berlin) nur wenig Nachfrage nach Fachkräften in F&E-Berufen besteht, gibt es auch auf Seiten der Bewerber kaum Nachfrage nach einer Ausbildung in einem F&E-Beruf (Abbildung C.V-10). Dies dürfte der wesentliche Grund sein, warum es Ausbildungsbetriebe dort schwer haben, ihren Bedarf an Auszubildenden zu decken. In Nordrhein-Westfalen gibt es – trotz hoher Nachfrage – noch ungenutzte Bewerberpotenziale, während die Ausbildungsplatzbewerber in Bayern und Baden-Württemberg nahezu vollständig in eine Ausbildung einmünden. Bewerber aus dem Westen und Norden Deutschlands könnten in den Flächenländern Ostdeutschlands die gewünschte Ausbildung absolvieren.

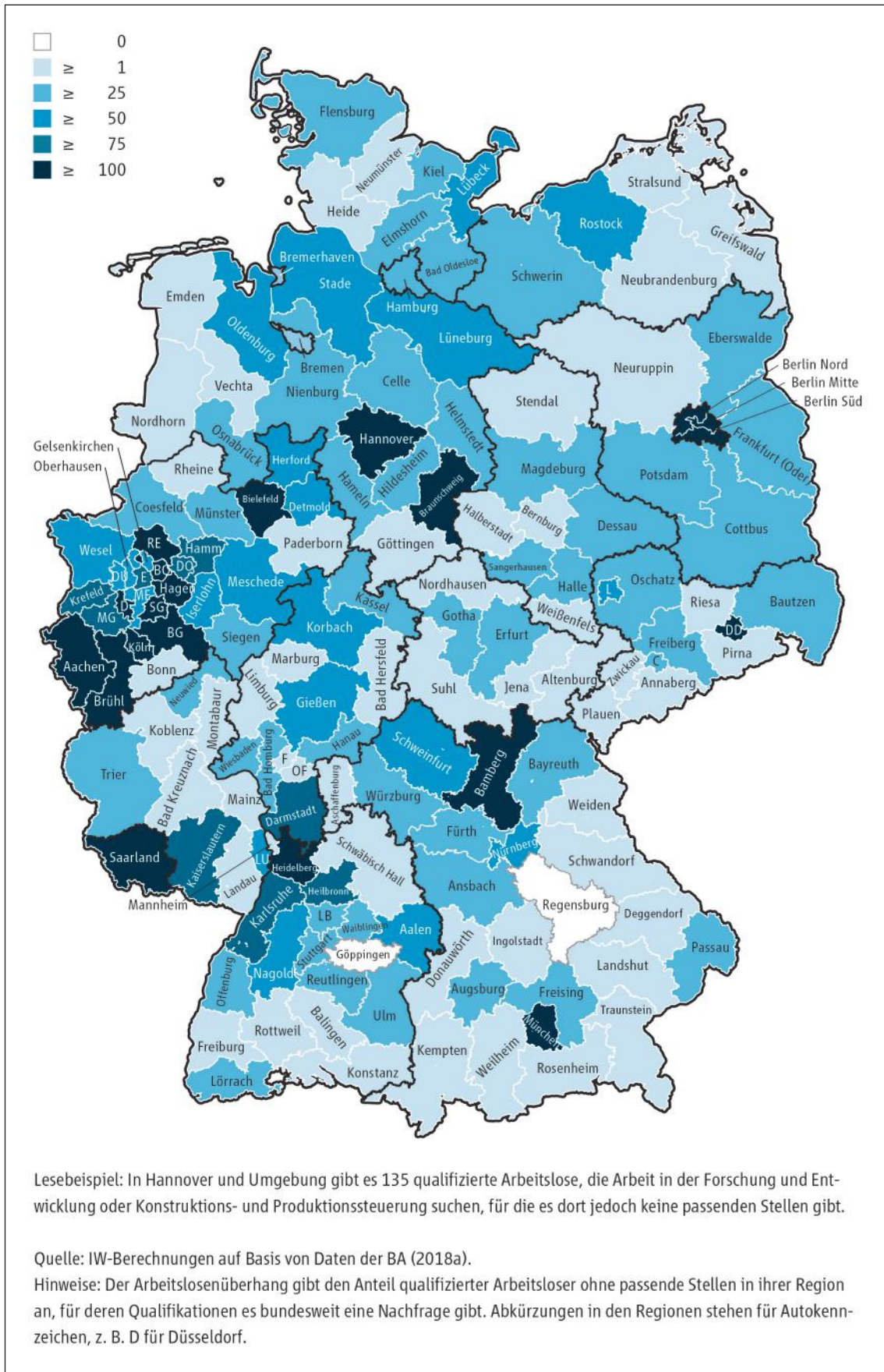
#### c) Studienabsolventen

Akademiker in Forschung und Entwicklung sowie Konstruktions- und Produktionssteuerung werden in der Regel anhand der technischen Anforderungen ausgewählt und haben einen entsprechenden Studienabschluss. Für die Forschungsabteilung eines Automobilherstellers würden zum Beispiel Absolventen der Fahrzeugtechnik in Frage kommen. Studiengänge, die einzig dem F&E-Bereich zugeordnet werden können, gibt es in der Hochschulstatistik nicht. Durch die flexible Verwertbarkeit von Studienabschlüssen der Ingenieurwissenschaften konkurrieren F&E-Abteilungen mit vielen anderen um die gefragten Absolventen.

Von relativ hoher Bedeutung im F&E-Bereich ist das duale Studium. Einige duale Studiengänge vermitteln ein auf F&E zugeschnittenes Kompetenzprofil. Die gestiegene Bedeutung dualer Studiengänge insbesondere in Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg lässt darauf schließen, dass die Unternehmen dort dieses Potenzial für sich erkannt haben.



Abbildung C.V-9: Arbeitslosenüberhang in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken



**Abbildung C.V-10: Anteil unversorgter Bewerber in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern**





## **D. Handlungsempfehlungen**

In diesem Kapitel werden Handlungsempfehlungen für Familienunternehmen und die Politik formuliert. Sie sind zum einen das Ergebnis einer spezifischen Analyse von Online-Stellenanzeigen von Familienunternehmen (vgl. Kapitel B.II). Aus dieser Analyse lassen sich Handlungsfelder ableiten, in denen Familienunternehmen ihre Personalarbeit weiter verbessern können. Zum anderen sind die Handlungsempfehlungen das Ergebnis der Arbeitsmarktanalysen, insbesondere in den vier in dieser Studie untersuchten Berufsfeldern. Hier ist auch die Politik gefragt, die passenden institutionellen Rahmenbedingungen für Unternehmen zu schaffen (vgl. Kapitel D.II).

### **I. Handlungsempfehlungen für Familienunternehmen**

Um Fachkräfteengpässen vorzubeugen, ist eine strategische Personalarbeit von zentraler Bedeutung. Die großen Familienunternehmen haben dies bereits für sich erkannt. Um in der Konkurrenz zwischen den unterschiedlichen Unternehmen, Branchen und Regionen zu bestehen, müssen Unternehmen heute als attraktive Arbeitgeber gelten. Auch sollte die Personalsuche auf neue Zielgruppen ausgeweitet werden, wenn die bisherigen kaum noch verfügbar sind. Mit den folgenden Handlungsempfehlungen können Familienunternehmen überprüfen, ob sie diese Möglichkeiten der Personalgewinnung bereits nutzen.

#### **1. Arbeitgeberattraktivität und Employer Branding stärken**

Im Wettbewerb um Fachkräfte ist es entscheidend, dass ein Unternehmen als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen wird. Der Aufbau, die Pflege und Stärkung einer Arbeitgebermarke wird als Employer Branding bezeichnet. Dazu gehört zum einen die Erhöhung der Sichtbarkeit vorhandener Angebote und Maßnahmen guter Personalarbeit, zum anderen aber auch die kritische Reflexion des Status quo und die beständige eigene Weiterentwicklung. Große Familienunternehmen sind in diesem Bereich bereits gut aufgestellt. Familienunternehmen mit vergleichsweise geringer überregionaler Bekanntheit können Employer Branding aber noch intensiver dafür nutzen, für Fachkräfte von außerhalb noch attraktiver zu sein. Genauso wie Familienunternehmen ihre Produkte häufig zu Marktführerschaft und weltweiter Bekanntheit führen, sollten sie auch im Employer Branding an diese Erfolge anknüpfen.

Employer Branding ist ein langfristig ausgerichteter Prozess und muss von Geschäftsführung und Führungskräften gemeinsam getragen werden. Die Entwicklung einer Arbeitgebermarke, von Kernbotschaften und deren Kommunikation vermittelt den Mitarbeitern und potenziellen Bewerbern, welche Vorteile es hat, im jeweiligen Unternehmen zu arbeiten. Ziel ist es, bestehende Mitarbeiter zu binden und neues Personal leichter rekrutieren zu können. Die nach außen kommunizierten Werte und Versprechen müssen dabei stets einer Überprüfung durch die eigene Belegschaft standhalten. Glaubwürdigkeit ist ein zentraler Aspekt eines guten Employer Brandings. Teil einer Employer-Branding-Strategie kann auch die verstärkte Kapitalbeteiligung von Mitarbeitern sein. Eine Beteiligung am wirtschaftlichen Erfolg des

Unternehmens – die auch stimmrechtslos möglich ist – kann die Motivation der Mitarbeiter sowie ihre Bindung an das Unternehmen erhöhen.

Familienunternehmen haben gegenüber anderen Unternehmen einen großen Vorteil im Hinblick auf die Gestaltung ihrer Arbeitgebermarke: Allein das Wort „Familienunternehmen“ weckt positive Assoziationen und Erwartungen (Krappe et al., 2011). Eine persönliche Atmosphäre, ein familiärer Arbeitsstil und unternehmerische Verantwortung sind dabei nur einige Merkmale, die Familienunternehmen nach außen viel glaubhafter verkörpern können als andere Unternehmen. Viele große Familienunternehmen haben eine besondere Bedeutung für ihr unmittelbares Umfeld. Ihr gesellschaftliches Engagement sollte stets offen kommuniziert werden. Gerade Ausbildungsbewerber legen darauf heutzutage besonderen Wert (BA, 2018c).

Zufriedene Mitarbeiter sind zudem die besten Botschafter eines Unternehmens. Dies ist besonders wichtig vor dem Hintergrund, dass Empfehlungen aus der eigenen Belegschaft nach wie vor ein wichtiger Rekrutierungsweg sind. Kleine und mittelgroße Unternehmen besetzen sogar die meisten ihrer Stellen über ihre Mitarbeiter und persönliche Kontakte, doch auch für Großunternehmen gehören die privaten Netzwerke der Mitarbeiter zu den drei wichtigsten Rekrutierungswegen (Bossler et al., 2017). Für die Kommunikation der Arbeitgebermarke ist vor allem die eigene Unternehmenswebseite wichtig. Ein professioneller Karrierebereich ist heutzutage ein zentraler Baustein moderner Personalarbeit. Großunternehmen besetzen darüber die meisten ihrer Stellen.

Zum Employer Branding gehört auch, ehemalige Mitarbeiter im eigenen Netzwerk zu halten und ihnen eine Rückkehr aktiv anzubieten. Dies gilt insbesondere für Mütter und Väter, die eine Zeitlang nicht erwerbstätig waren. Grundsätzlich sollte zu Mitarbeitern in der Elternzeit Kontakt gehalten und die Rückkehr durch passende Rahmenbedingungen erleichtert und unterstützt werden. Generell wird Familienfreundlichkeit heutzutage von Arbeitssuchenden erwartet. Gleiches gilt für Arbeitsunterbrechungen aufgrund der Pflege von Angehörigen. Mit Blick auf den demografischen Wandel sind diese Pausen künftig deutlich öfter zu erwarten.

## **2. Online-Stellenanzeigen optimieren**

Wie die Analyse von Karrierewebsites gezeigt hat, sind viele große Familienunternehmen in der Personalarbeit bereits sehr aktiv und haben zahlreiche Angebote für ihre Mitarbeiter geschaffen. Besonders häufig wurden auf den Karrierewebsites Weiterbildungsmöglichkeiten (61 Prozent), Hilfestellungen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie (45 Prozent) und flexible Arbeitszeiten (43 Prozent) aufgeführt. Zusätzlich bieten 27 Prozent der Familienunternehmen Gesundheitsleistungen an. Immerhin 18 Prozent ermutigen auf ihren Karriereseiten explizit auch internationale Fachkräfte dazu, sich zu bewerben.



Familienunternehmen können ihre Stellenanzeigen optimieren, indem sie ihre wichtigsten Arbeitgeberleistungen und das, was sie als Unternehmen ausmacht, explizit benennen. Denn obwohl die Karriereseiten Rückschlüsse darauf zulassen, dass Familienunternehmen bereits viele Leistungen anbieten, werden die meisten dieser Angebote gar nicht in den Stellenanzeigen erwähnt. Online-Stellenanzeigen werden heute von vielen Jobportalen über Webcrawler gesammelt und ohne den Kontext der unternehmenseigenen Karriereseite weiterverbreitet. Damit fehlen potenziellen Bewerbern, die über ein Jobportal auf eine Stellenausschreibung aufmerksam werden, wichtige Informationen über die Angebote und Vorzüge des Familienunternehmens als Arbeitgeber. Durch den starken Wettbewerb um Fachkräfte sollten die Vorzüge als Arbeitgeber allerdings auf den ersten Blick erkennbar sein, und sei es nur durch einen Bereich „Was wir Ihnen bieten“ in der Stellenausschreibung.

Wie beim Employer Branding gilt auch bei der Gestaltung von Stellenanzeigen: Familienunternehmen sollten potenziellen Bewerbern ein lebensnahes, ehrliches Bild davon vermitteln, wie die Arbeit in ihrem Unternehmen aussieht. Dabei sollten nur Dinge beschrieben werden, die auch tatsächlich eingehalten werden können. Statt gekaufter Fotos aus dem Internet können beispielsweise Fotos von Mitarbeitern zur Illustration der Anzeige verwendet werden. Wenn bereits Schwierigkeiten bestehen, Fachkräfte zu finden, sollte genau überlegt werden: Welche Qualifikationen sind für die Position wirklich essenziell erforderlich und welche sind ein optionaler Zusatz? Können auch Personen mit vergleichbaren Qualifikationen die Position ausfüllen? Indem diese und ähnliche Fragen bereits vor Gestaltung der Stellenausschreibung geklärt werden, können Familienunternehmen mehr und passendere Bewerbungen auf ihre Stellen erhalten. Familienunternehmen an weniger bekannten Orten sollten zudem eine Beschreibung ihrer Region hinzufügen, die Bewerbern ein realistisches und positives Bild vermittelt.

Die Analyse der Online-Stellenanzeigen hat zudem gezeigt, dass Familienunternehmen nur selten bestimmte Zielgruppen in ihren Gesuchen ganz konkret ansprechen. Neben Frauen, Menschen mit Migrationshintergrund oder Menschen mit Behinderung zählen hierzu auch internationale Fachkräfte sowie Bewerber, die mit wenig Aufwand zu passenden Fachkräften weitergebildet werden könnten. Nur die wenigsten Online-Stellenanzeigen der untersuchten großen Familienunternehmen ermuntern bestimmte Bewerbergruppen explizit, sich zu bewerben. Hier liegen noch ungenutzte Potenziale, die große Familienunternehmen besser ausschöpfen können.

Bei der Ansprache einer einzelnen Zielgruppe sollten Familienunternehmen stets an die Zielgruppe denken, die sie vor Augen haben. Wenn ein Familienunternehmen offen für Menschen mit Behinderung ist, dann sollten die Stellenanzeigen barrierefrei gestaltet sein und diese Zielgruppe ausdrücklich zur Bewerbung ermuntern. Wenn auch Personen angesprochen werden sollen, die Schwierigkeiten im Umgang mit der Sprache haben, dann sollten einfache Worte verwendet werden und die Gesuche keine komplizierten Formulierungen enthalten.

Familienunternehmen sollten sich auch vor Augen halten, dass eine große Zahl ihrer potenziellen Bewerber Kinder oder pflegebedürftige Angehörige haben könnte und sie diese daher durch Hinweise auf „flexible Arbeitszeiten“, die Möglichkeit „fallweise im Homeoffice arbeiten zu können“ oder darauf, dass die Stelle „in Vollzeit oder Teilzeit“ besetzt werden kann, von sich überzeugen können.

In Zeiten des Fachkräftemangels werden nur noch wenige Unternehmen Bewerbungen von perfekt zur Stelle passenden Bewerbern bekommen. Ein Bewerber mit prinzipiell guten Anlagen kann jedoch häufig mit wenig Einarbeitungs- oder Weiterbildungsaufwand für die besonderen Erfordernisse einer Stelle nachqualifiziert werden. Der erforderliche Vertrauensvorschuss zahlt sich häufig durch eine höhere Mitarbeiterbindung aus. Die Möglichkeit einer Nachqualifizierung sollte bei der Sondierung von Bewerbungen deswegen stets mitgedacht werden. So wird auch Quereinsteigern, die etwa in IT-Berufen häufig anzutreffen sind, eine Chance gegeben und damit eventuell wichtiges Fachkräftepotenzial für das eigene Familienunternehmen erschlossen. Generell sollten in Stellenanzeigen nur die notwendigen Qualifikationen betont werden, da eine lange Liste wünschenswerter Anforderungen viele potenzielle Bewerber mit prinzipieller Eignung von einer Bewerbung absehen lässt.

### **3. Investitionen in Aus- und Weiterbildung intensivieren**

Die am besten passenden Fachkräfte erhalten Familienunternehmen, wenn sie diese selbst aus- und weiterbilden. Durch diese Investition können vorhandene Mitarbeiter für neue Aufgaben qualifiziert werden, für die am Arbeitsmarkt keine Fachkräfte zu bekommen sind, beispielsweise Fachkräfte für Mechatronik oder Experten in Wirtschaftsinformatik. Qualifizierung bringt den Mitarbeitern zudem Wertschätzung entgegen und bindet diese an das Unternehmen. Dabei können auch betriebliche Karrierepfade aufgezeigt werden.

Bei der Gewinnung von Auszubildenden können Schulkooperationen und Schülerpraktika helfen, um den Nachwuchs aus der Region schon früh für das eigene Unternehmen und die angebotenen Ausbildungsberufe zu begeistern. Regionales Engagement ist insbesondere in ländlichen Regionen wichtig, um den künftigen Nachwuchs in der Region zu halten. Das frühzeitige Aufzeigen von Perspektiven begünstigt den Verbleib vor Ort nach dem Schulabschluss, auch bei Abiturienten. Mit Blick auf die analysierten digital ausgerichteten Berufsfelder sollten Gymnasien insgesamt intensiver in den Blick genommen werden, da gerade Abiturienten sich im Vergleich zu anderen Schulabsolventen schlecht über die duale Ausbildung informiert fühlen (Risius et al., 2017). Viele Berufe erhalten zu wenig Zulauf am Ausbildungsmarkt, weil sie schlichtweg zu wenig bekannt sind. Engagement in der Berufsorientierung kann dabei helfen, das Interesse an wenig nachgefragten Berufen zu erhöhen. Zudem steigt durch vertiefte Einblicke in die betriebliche Praxis die Ausbildungsneigung von Abiturienten (ebd.). Zahlreiche der im Rahmen dieser Studie untersuchten Berufe weisen eine vergleichsweise hohe Attraktivität bei Jugendlichen auf und bieten damit gute Voraussetzungen für die Nachwuchsgewinnung. Allerdings ist es eine Herausforderung, junge Frauen für technisch ausgerichtete Berufe zu gewinnen. Hier hilft die gezielte Ansprache junger Frauen, insbesondere durch weibliche Vorbilder.



Bei der Weiterbildung gilt es, den Bedarf und die Potenziale von Unternehmen und Mitarbeitern zu ermitteln. Dazu müssen Unternehmen zum einen wissen, welche Qualifikationen künftig benötigt werden, und zum anderen, welche Mitarbeiter welchen Qualifizierungsbedarf aufweisen. Die Mitarbeiter haben häufig selbst eine gute Vorstellung davon, welche Weiterbildung sie voranbringen würde. Familienunternehmen sollten diese Motivation erfragen und gezielt fördern. Dabei muss eine Weiterbildung nicht zwingend intern erfolgen. In vielen Berufen gibt es gut ausgebaute Weiterbildungssysteme (zum Beispiel in den IT-Berufen, vgl. Kapitel C.II.1.b). Häufig kann die Weiterbildung auf betriebliche Belange zugeschnitten werden, etwa indem die Abschlussprüfung in Form eines betrieblichen Projektes stattfindet.

Um die Gefahr einer Abwanderung nach der Weiterbildung zu verringern, kann die Investition in die Weiterbildung eines Mitarbeiters mit Bindungs- oder Rückzahlungsklauseln abgesichert werden, die den Mitarbeiter beispielsweise nach umfangreichen Fortbildungen mit Prüfung und Abschluss noch einige Jahre an das Unternehmen binden. Die wachsende Zahl an digitalen Lernangeboten ermöglicht es, Weiterbildung individuell auf die Bedürfnisse und Vorkenntnisse der Mitarbeiter anzupassen, die die Weiterbildung wiederum zeit- und ortsunabhängig durchführen können. Die Digitalisierung ermöglicht also neue Formen der Weiterbildung. Gleichzeitig ist Weiterbildung eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung und kann somit auch ein Motor für Innovationen in Familienunternehmen sein.

Weiterbildung wird durch viele verschiedene Programme gefördert, vor allem für Zielgruppen, bei denen Weiterbildung besonders aufwendig ist. Insbesondere bei geringqualifizierten und älteren Beschäftigten bestehen oft noch große Weiterbildungspotenziale. Durch die Förderprogramme soll der höhere Aufwand für Unternehmen und Mitarbeiter kompensiert werden und die Weiterbildung aller Zielgruppen ermöglicht werden. Ein guter erster Ansprechpartner für Förderprogramme sind die örtlichen Arbeitsagenturen, zum Beispiel zum Programm „WeGebAU“ („Weiterbildung Geringqualifizierter und beschäftigter älterer Arbeitnehmer in Unternehmen“). Weiterhin werden über das relativ neue Aufstiegs-BAföG Aufstiegsfortbildungen, wie etwa zum staatlich geprüften Techniker, mit bis zu 14.000 Euro bezuschusst sowie mit zinsgünstigen Darlehen gefördert. Viele weitere Förderprogramme zur Aus- und Weiterbildung finden sich unter [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de). Kleinere Unternehmen erhalten häufig höhere Fördersätze. Die Fördermöglichkeiten können die Weiterbildung von neuen Zielgruppen rentabel machen und bieten somit die Möglichkeit, neue Fachkräftepotenziale zu erschließen.

#### **4. Fachkräfte überregional und international rekrutieren**

Die passgenaue überregionale Ansprache und Gewinnung von Fachkräften – auch international – ist ein weiterer Ansatzpunkt zur Überwindung des Fachkräftemangels. In vielen Berufen ist der regionale Arbeitsmarkt bereits leergefegt, während in anderen Regionen Deutschlands oder auch im Ausland passend qualifizierte Arbeitskräfte einen Job suchen. Hier gilt es zunächst, Stellenangebote überregional bekannt zu machen. Neben Inseraten in überregionalen Medien bieten sich auch Jobmessen dafür an, beispielsweise der „Karrieretag Familienunternehmen“. Bei der Ansprache sollte stets auf die besonderen Bedürfnisse von Jobsuchenden aus anderen Regionen eingegangen werden.

Bei der Auslandsrekrutierung muss zunächst die Verfügbarkeit passend qualifizierter Fachkräfte in den jeweiligen Ländern geklärt werden. Auf [www.BQ-Portal.de](http://www.BQ-Portal.de) können ausländische Berufsabschlüsse mit deutschen verglichen werden. Die Auslandshandelskammern können Auskunft über die Verfügbarkeit bestimmter Fachkräfte im jeweiligen Land geben. Nur selten bieten die Auslandshandelskammern jedoch Vermittlungsdienste nach Deutschland an. Mit der konkreten Suche und Vermittlung internationaler Fachkräfte können zum Beispiel die „Zentrale Auslands- und Fachvermittlung (ZAV)“ der Bundesagentur für Arbeit oder private Dienstleister beauftragt werden.

Wenn der Antritt einer neuen Stelle mit einem Umzug einhergeht, muss zuvor noch eine Unterkunft gefunden werden. Eventuell ist eine Arbeitsstelle für den Partner, ein Betreuungsplatz für ein Kleinkind oder eine Ganztagsbetreuung für ein schulpflichtiges Kind zu finden. Deswegen sollten Familienunternehmen ihre Stellen mit mehr Vorlaufzeit als üblich ausschreiben, um diesen notwendigen Erledigungen Zeit zu geben. Dies gilt zusätzlich zu den ohnehin schon längeren Besetzungszeiten, die immer noch tendenziell unterschätzt werden (Burstedde/Werner, 2018). Familienunternehmen können ihre neuen Mitarbeiter beim Ortswechsel auch aktiv unterstützen, etwa bei der Wohnungssuche. Insbesondere in angespannten Wohnungsmärkten wie Stuttgart oder München ist dies sinnvoll. Weiterhin kann die soziale Integration im Alltag gefördert werden, etwa durch Betriebssport oder Incentive-Events. Ein persönlicher Ansprechpartner kann zudem die Rolle eines Mentors übernehmen. Die Berücksichtigung sozialer Faktoren begünstigt die nachhaltige Integration überregionaler Fachkräfte, insbesondere aus dem Ausland. Für die Einstellung und Bindung internationaler Fachkräfte ist es zudem hilfreich, wenn deren Sprache und Kulturen auch in den Personalabteilungen der Unternehmen verstanden werden. Bis zum ausreichenden Spracherwerb kann die Übergangszeit mit Übersetzungssoftware überbrückt werden, die heute schon Sprache simultan übersetzen kann.

Bei der überregionalen Rekrutierung ist es vorteilhaft, wenn die Region des Unternehmensstandorts gegenüber der Heimatregion des Arbeitssuchenden deutlich bessere Beschäftigungsperspektiven bietet. Eine vorherige Regionalanalyse erleichtert den gezielten Ressourceneinsatz für die Rekrutierung deutlich. Um den Aufwand überregionaler Rekrutierung weiter zu verringern, bietet es sich an, mit anderen lokalen Unternehmen zu kooperieren oder sich regionalen oder international ausgerichteten Initiativen anzuschließen. Auch eine Beteiligung an allgemeinem Regionalmarketing kann sich auszahlen, gerade in weniger bekannten Regionen. Im Emsland beispielsweise gibt es seit 2009 eine breit angelegte Fachkräfteinitiative, die von vielen verschiedenen Partnern aus Wirtschaft und Verwaltung getragen wird ([www.ems-achse.de](http://www.ems-achse.de)). Durch die Bündelung von Kräften gelingt es besser, Ausbildungsbewerber und -betriebe im dünn besiedelten Emsland zueinander zu bringen. Das Projekt „Jobs4u“ der Wirtschaftsförderung Heilbronn fördert hingegen die Ausbildungsmobilität über größere Strecken: Es werden gezielt Ausbildungsinteressierte im Ruhrgebiet angesprochen, um diese für eine Ausbildung im Raum Heilbronn zu begeistern, wo Unternehmen häufig nicht genug Bewerber finden. An verschiedenen Orten im Land gibt es bereits ähnliche Initiativen, die von ganz unterschiedlichen Trägern ins Leben gerufen wurden.

Bei der speziellen Zielgruppe von Auszubildenden aus anderen Regionen gilt es weitere Hürden zu überwinden. Oft suchen diese nicht von selbst in anderen Regionen und müssen deshalb aktiv angesprochen werden. Interessierten Jugendlichen und jungen Erwachsenen sollte durch einen Ortsbesuch mit Praktika und Freizeitprogramm die gute Arbeits- und Lebensqualität in den Familienunternehmen und ihrer Region vor Augen geführt werden. Unter dem Stichwort „Überregionale Rekrutierung von Auszubildenden“ gibt es weiterführende Informationen beim „Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung“ ([www.kofa.de](http://www.kofa.de)).

In ähnlicher Weise sollten Studierende schon deutlich vor ihrem Abschluss angesprochen und umworben werden, beispielsweise durch das Angebot von Praktika, betrieblichen Abschlussarbeiten oder Werksstudententätigkeiten. Gerade bei ausländischen Studierenden ist das frühe Aufzeigen von Beschäftigungsperspektiven wichtig und hilft, diese im Land zu halten. Viele ausländische Studierende würden nach dem Studium gern in Deutschland bleiben, fühlen sich jedoch schlecht informiert oder unterschätzen ihre Chancen (SVR, 2012). Familienunternehmen können durch frühzeitigen Kontakt helfen, dieses Hindernis zu überwinden.

## **5. In IT-Berufen weiterhin Quereinstiege ermöglichen**

In vielen IT-Berufen liegt ein starker und anhaltender Fachkräftemangel vor. Passend qualifizierte Arbeitskräfte sind hier besonders schwer zu finden. Die Qualifizierung der benötigten Fachkräfte sollte deshalb verstärkt von Familienunternehmen selbst in die Hand genommen werden.

Familienunternehmen können sich die vergleichsweise hohe Attraktivität der IT-Ausbildungsberufe zunutze machen und verstärkt ausbilden, um dem Fachkräftemangel in den IT-Berufen entgegenzuwirken. Gegenüber den ebenfalls vorhandenen schulischen Ausbildungen bietet die duale Ausbildung eine bessere Vorbereitung auf die konkreten betrieblichen Belange. In ländlichen Gebieten müssen gegebenenfalls zunächst Wege gefunden werden, wie der Auszubildende seinen Arbeitsweg zurücklegen kann. Auch können Unternehmen versuchen, die großen Bewerberüberhänge im Norden und Osten Deutschlands für sich zu gewinnen (vgl. Abbildung C.II-10). In den IT-Berufen gibt es zudem viele Aufgaben, die ortsunabhängig erledigt werden können. Bei manchen Tätigkeitsprofilen ist eine Anwesenheit des Mitarbeiters im Betrieb nur selten notwendig. Durch das Angebot von Telearbeitsplätzen kann der Suchradius somit deutlich erweitert werden.

Das IT-Weiterbildungssystem bietet zudem Gestaltungsmöglichkeiten für die Qualifizierung von Fachkräften und Quereinsteigern, auch bei Neueinstellungen. Das berufliche Weiterbildungssystem wird für IT-Berufe jedoch bislang vergleichsweise selten von den Unternehmen genutzt. Dabei bietet es beispielsweise gute Möglichkeiten, IT-Fachkräfte auf das Niveau eines Wirtschaftsinformatik-Experten fortzubilden, mit deren Ausbildung die Hochschulen in Deutschland nicht nachkommen. Ebenso können Fachkräfte anderer Fächer in ihren IT-Fähigkeiten nachgeschult werden.

Die Rekrutierung von Berufseinsteigern in akademischen IT-Berufen fällt naturgemäß leichter, wo viele Absolventen die Hochschulen verlassen (siehe Abbildung C.II-11). Hier hilft gezieltes Hochschulmarketing, um die Studierenden schon vor dem Abschluss für den eigenen Betrieb zu gewinnen, beispielsweise über das Anbieten von Praktika oder die Betreuung von Abschlussarbeiten. Sinnvoll können aber auch Forschungsk Kooperationen sein, da hier häufig ein frühzeitiger und intensiver Kontakt zu Talenten entsteht, die an das Familienunternehmen gebunden werden können. Hierfür können wiederum Werkstudententätigkeiten, duale Studiengänge oder Traineeprogramme im Anschluss an den Hochschulabschluss zur Gewinnung von Nachwuchstalente genutzt werden. Insbesondere im Osten sowie in der Mitte Deutschlands stehen verhältnismäßig viele IT-Absolventen einer relativ geringen wirtschaftlichen Nachfrage gegenüber und bieten somit Rekrutierungspotenziale.

In den IT-Berufen gibt es bis heute viele Autodidakten und Quereinsteiger mit informell erworbenen Qualifikationen. Diese sollten in Stellenanzeigen ausdrücklich zur Bewerbung ermutigt werden. Insbesondere Arbeitskräfte ab 40 Jahren haben ihre Kenntnisse häufig zu Zeiten erworben, in denen es noch keine formellen Qualifikationen gab oder diese zumindest kaum verbreitet waren. In den IT-Berufen lohnt es daher, mehr als in den meisten anderen Berufen, genau auf die konkreten Fähigkeiten von Arbeitskräften zu schauen, anstatt sich alleine auf Zeugnisse und andere formelle Qualifizierungsnachweise zu verlassen. Auch sind viele der IT-Berufe schwer voneinander abzugrenzen, weshalb Bewerber aus verwandten Berufen die benötigten Qualifikationen mitbringen oder zumindest leicht erwerben können. Da sich die Anforderungen in den IT-Berufen dynamisch verändern, haben die meisten Arbeitskräfte zudem gelernt, sich neue Fähigkeiten schnell und selbstständig anzueignen. Vor diesem Hintergrund sollte bei der Rekrutierung von IT-Arbeitskräften verstärkt in Betracht gezogen werden, ob nicht mit einer Nachqualifizierung das gewünschte Anforderungsprofil erreicht werden kann. Denn die perfekten Bewerber sind hart umkämpft und nur schwer zu gewinnen.

## **6. In Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik überregionale Rekrutierung stärken**

In Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen herrscht vor allem ein Mangel an Fachkräften mit Berufsausbildung. Folglich sollten Familienunternehmen in diesen Berufen noch mehr ausbilden als bisher. In Nordrhein-Westfalen und Hessen gibt es viele Ausbildungsbewerber, die keinen Ausbildungsplatz bekommen, weil die Nachfrage der Wirtschaft bereits gedeckt ist. In noch größerem Maße trifft dies auf Schleswig-Holstein, Hamburg und Berlin zu. Diese Potenziale können von Familienunternehmen aus anderen Regionen genutzt werden, wenn sie diese Ausbildungsinteressierten für eine Ausbildung in ihrem Unternehmen und ihrer Region begeistern können. In Brandenburg stehen den unversorgten Bewerbern relativ viele unbesetzte Ausbildungsplätze gegenüber. Hier scheint es regionale Passungsprobleme zu geben, die durch Unterstützungsangebote in Sachen Mobilität überbrückt werden könnten. Dies könnten zum Beispiel betriebliche Fahrgemeinschaften oder die Überlassung eines Motorrollers sein.

Spezialisten sind insbesondere in der Fahrzeugtechnik gefragt. Hier können Familienunternehmen eine Aufstiegsfortbildung ihrer Mitarbeiter zum Fahrzeugtechnikmeister und ähnliche Weiterbildungsabschlüsse

anregen und fördern. Der Staat unterstützt fortbildungswillige Mitarbeiter mit dem Aufstiegs-BAföG. Familienunternehmen können dessen Nutzung anregen, um die eigenen Lasten der Fortbildung zu verringern. Diese Option besteht auch für große Familienunternehmen.

Bei den Studienabsolventen zeigt sich eine stärkere räumliche Konzentration als in den anderen hier analysierten Berufsfeldern. Die Versorgung mit Maschinen- und Fahrzeugtechnik-Absolventen ist deswegen weniger flächendeckend und Familienunternehmen sollten gezielt an den Hochschulen werben, die diese Studiengänge anbieten.

Die Engpässe in Maschinen- und Fahrzeugtechnik sind regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. Vor allem in Nordrhein-Westfalen und Ostdeutschland bestehen Potenziale für eine überregionale Rekrutierung. Auf dem Anforderungsniveau von Fachkräften kann zudem über die Anwerbung von Arbeitskräften verwandter Berufsfelder nachgedacht werden, auch wenn Personen aus verwandten Berufsfeldern grundsätzlich mehr oder weniger großen Nachqualifizierungsbedarf aufweisen dürften. Die geringe Zahl von Studienabsolventen in der Fahrzeugtechnik kann eventuell durch Einstellung anderer Ingenieurabsolventen, von denen es inzwischen recht viele gibt, mit entsprechender Nachqualifizierung kompensiert werden.

## **7. In Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik intensiver international rekrutieren**

Auch wenn die Ausbildungsleistung in den Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen in den vergangenen Jahren merklich gestiegen ist, ist sie zur Befriedigung der extrem hohen Fachkräftenachfrage weiterhin deutlich zu gering. Familienunternehmen sollten insbesondere Mechatroniker öfter ausbilden.

In der Nordhälfte Deutschlands sowie in Hessen lässt die hohe Nachfrage Ausbildungsinteressierter höhere Ausbildungszahlen zu. In Ostdeutschland bleiben dennoch viele Ausbildungsplätze unbesetzt, was auf regionale Passungsprobleme schließen lässt. Hier brauchen Ausbildungsinteressierte gegebenenfalls mehr Unterstützung, um mobil zu sein. Bayerische Familienunternehmen haben ebenfalls häufiger Probleme, ihre Lehrstellen zu besetzen, können jedoch versuchen, Auszubildende aus dem Norden anzuwerben.

Da die fachliche Durchlässigkeit zwischen den Berufen recht hoch ist, kann häufig fachfremd eingestellt und mit relativ geringem Aufwand nachqualifiziert werden, solange fundierte Fachkenntnisse der Elektrotechnik vorhanden sind. Familienunternehmen sollten hier die Möglichkeiten des Weiterbildungssystems stärker nutzen. Auch zur Qualifizierung von Spezialisten bietet sich dies an, denn diese sind inzwischen schwerer zu bekommen als Experten mit akademischen Hintergrund.

## **8. In Forschung und Entwicklung Nachholbedarf bei Fachkräfteausbildung**

Insgesamt ist die Fachkräftesituation in diesem Berufsfeld deutschlandweit seit längerem problematisch. Wenn die eigenen Qualifizierungsbemühungen nicht ausreichen, bleibt der Blick ins Ausland. Von

dort können Fachkräfte mit den gewünschten Qualifikationen gezielt angeworben werden. Die Fachkräftesituation in den F&E-Berufen ist allerdings nicht überall angespannt. Es bestehen deshalb große überregionale Rekrutierungspotenziale. Tendenziell könnten Arbeitskräfte aus dem Norden und Osten Deutschlands angeworben werden.

Die Zahl der Ingenieurabsolventen hat sich in den letzten zehn Jahren verdreifacht. Folglich stehen inzwischen deutlich mehr Ingenieure auf dem Arbeitsmarkt zur Verfügung. Erforderliche Spezialkenntnisse sollten öfter nachgeschult werden. Die Personalentwicklung erhält in den F&E-Berufen eine besondere Bedeutung, da die konkreten Anforderungen sehr vom einzelnen Unternehmen abhängig sind. Einige duale Studiengänge sind besonders auf die Bedarfe von F&E-Abteilungen zugeschnitten und könnten von Familienunternehmen stärker genutzt werden.

Die Relevanz von Ausbildungsberufen in diesem Berufsfeld ist zuletzt gestiegen. Die Ausbildungszahlen bleiben jedoch hinter dem Bedarf zurück. Es fehlt vor allem an Technischen Zeichnern und ähnlichen Berufen. Diese sind unter anderem zur Erstellung von 3-D-Modellen in Entwicklungsprozessen nötig. Sie können in einem zweiten Schritt zu Konstrukteuren weitergebildet werden, an denen es ebenfalls einen deutlichen Mangel gibt.

Familienunternehmen in Westdeutschland sollten ihre Ausbildungsleistung relativ einfach erhöhen können. In Ostdeutschland sollte hingegen auf Bewerberüberschüsse in anderen Regionen zurückgegriffen werden, beispielsweise aus Schleswig-Holstein und Hamburg. Auch das angrenzende Ausland könnte eine Möglichkeit bieten.

## **II. Handlungsempfehlungen an die Politik**

Ziel der Fachkräftepolitik muss es sein, die Verfügbarkeit von Arbeitskräften mit den für die Transformation zur Industrie 4.0 benötigten Qualifikationen sicherzustellen. Dazu bedarf es der Ausrichtung von Aus- und Weiterbildung sowie Zuwanderung auf den Arbeitskräftebedarf der deutschen Wirtschaft. Bereits heute liegen in vielen Berufen Fachkräfteengpässe vor (Burstedde et al., 2017; Burstedde/Risius, 2017). In einigen Berufen und Regionen hat sich sogar ein anhaltender Fachkräftemangel eingestellt.

Aufgrund der demografischen Entwicklung ist davon auszugehen, dass sich diese Situation in den nächsten zehn bis 15 Jahren weiter verschärft, insbesondere in Ostdeutschland. Die deutsche Exportwirtschaft verliert bei einer unzureichenden Versorgung mit qualifiziertem Personal zunächst Aufträge und Umsatz und dann langfristig auch Kunden an ausländische Wettbewerber. Auch in nicht-exportierenden Branchen zeigt sich ein spürbarer Fachkräftemangel. In Bau und Handwerk führt dieser zu mangelnden Kapazitäten, die sich in längeren Bau- und Wartezeiten äußern, die auch große Familienunternehmen in ihren Planungen beeinträchtigen können.

Wenn Deutschland die digitale Transformation erfolgreich meistern will, benötigt es deutlich mehr qualifiziertes Personal in den hier analysierten Digitalisierungsberufen. Der Fachkräftesicherung muss in der Politik dringend ein höherer Stellenwert beigemessen werden. Sie muss die Rahmenbedingungen dafür schaffen, dass mehr Menschen diese Berufe ergreifen wollen und auch qualifiziert werden können.

Hierfür sind Akteure auf allen Ebenen der Gebietskörperschaften gefordert, von den Kommunen im Bereich der digitalen Ausstattung von Schulen oder im Bereich eines gezielten regionalen Fachkräftemarketings, über die Bundesländer im Bereich der Förderung von Fachkräftequalifizierung oder im Bereich der Berufsorientierung an Gymnasien bis hin zur Bundesebene im Bereich der Zuwanderungsgesetzgebung oder im Bereich Förderung beruflicher Bildung.

### **1. Berufsorientierung optimieren und Berufswahl besser unterstützen**

Die Berufsausbildung in Deutschland muss sich stärker am gesamtwirtschaftlichen Qualifikationsbedarf ausrichten. In einigen Ausbildungsberufen, Fortbildungsberufen und Studiengängen ist die Nachfrage seitens der Jugendlichen und jungen Erwachsenen zu hoch, in anderen hingegen zu niedrig. So hat beispielsweise die Analyse in Kapitel C.II.1.c) ergeben, dass die Studienabsolventenzahlen in Informatik seit 2008 nur noch langsam steigen – zu langsam, um den großen Bedarf zu bedienen, den die Digitalisierung mit sich bringt. Auch zum Mechatroniker wird deutlich zu selten ausgebildet. Deswegen muss die Berufsorientierung gestärkt und intensiver darauf hingewirkt werden, dass das berufliche Bildungssystem diejenigen Qualifikationen produziert, die am Arbeitsmarkt gebraucht werden. Dies ist auch im Interesse der Bildungsteilnehmer, die an einer nachhaltigen Verwertung ihrer erworbenen Abschlüsse interessiert sind.



Eine bessere Berufsorientierung führt auch zu realistischeren Erwartungen von Schülern und einer besseren Einschätzung der eigenen Fähigkeiten. So können Ausbildungs- und Studienabbrüche vermieden werden, die unnötige Kosten für den Staat, die Unternehmen und die Bildungsteilnehmer verursachen und die Lebensarbeitszeit der Abbrecher reduzieren. Die Berufsorientierung sollte folglich einen höheren Stellenwert bekommen, mit der entsprechenden Mittelausstattung und verpflichtenden Teilnahmeregelungen der allgemeinbildenden und beruflichen Schulen. Die Wirtschaft sollte eingebunden werden, um den Schülern praktische Erfahrungen zu ermöglichen, die mehr Orientierung geben können als theoretisch vermittelte Berufsbilder.

Eine bessere Berufsorientierung kann auch helfen, junge Menschen früher ins Erwerbsleben einzubinden. Je früher ein Schüler weiß, welchen Beruf er später ergreifen möchte und auch ausfüllen kann, desto früher kann er darauf hinarbeiten und in eine Ausbildung starten. Übergangs- und Orientierungsjahre würden so reduziert.

## **2. Berufliche Bildung stärken und attraktiv gestalten**

Die gestiegene Studierneigung junger Menschen wird absehbar den Mangel an beruflich qualifizierten Fachkräften verstärken. Um diese Entwicklung zu mildern, müssen die berufliche Bildung gestärkt und die entsprechenden Berufe attraktiver gestaltet werden. Hierzu dient auch die gezielte Verbreitung empirisch belegter Vor- und Nachteile beider Qualifizierungswege, denn die tatsächlichen Einkommens- und Karrierepotenziale von beruflicher Aus- und Weiterbildung werden häufig unterschätzt. Deren Chancen gilt es, durch politische Kommunikation in der gesellschaftlichen Wahrnehmung zu verankern.

Dazu gehört es auch, die Berufsschulen besser auszustatten – vor allem mit digitaler Technik, den passenden Lehrplänen und didaktischen Konzepten sowie entsprechend qualifiziertem Lehrpersonal. Auch sind Aus- und Weiterbildung finanziell dem Karriereweg über die Hochschulen anzugleichen, um hieraus keine Nachteile für die berufliche Bildung entstehen zu lassen. Der Ausbau des Aufstiegs-BAföG war demnach aus Gleichstellungsgesichtspunkten zunächst folgerichtig.

Auch die Hochschulen sollten in die Qualifizierung benötigter Fachkräfte stärker einbezogen werden. Bereits heute sind duale Studiengänge eine Möglichkeit für Unternehmen, praxisnah ausgebildete Akademiker zu gewinnen. Doch auch nicht-duale Studienangebote sollten in ausreichendem Maße auf den Arbeitsmarkt ausgerichtet sein, denn Hochschulen qualifizieren heute einen viel größeren Teil der Bevölkerung als früher. Von diesen Absolventen arbeitet später jedoch nur ein kleiner Teil im wissenschaftlichen Sektor. Folglich wäre es konsequent, wenn sich die Hochschulen stärker als bisher der Vermittlung beruflicher Fähigkeiten widmen würden. Einige Bundesländer haben zur besseren Betreuung ihrer Studierenden bereits Lehrprofessuren geschaffen, die sich statt der Forschung auf die Lehre konzentrieren. Diese könnten auch die Schnittstelle zur Wirtschaft bilden, um wirtschafts- und arbeitsmarktrelevantes Wissen in das Studium zu integrieren. Dies steht einer Wahrung der wissenschaftlichen Unabhängigkeit nicht entgegen.

Die Hochschulpolitik sollte weiterhin von Studiengebühren für ausländische Studierende absehen, da diese ein großes Fachkräftepotenzial bieten und der Hochschulbesuch den Spracherwerb sowie die Anwerbung deutlich erleichtert. In vielen Ländern ist Hochschulbildung nicht gebührenfrei. Dies kann für ausländische Studieninteressierte ausschlaggebend sein, Deutschland als Studienstandort zu wählen. Die Einführung von Studiengebühren könnte dieses Argument schwächen, und es wäre zu erwarten, dass in diesem Fall englischsprachige Universitäten für viele Ausländer aufgrund ihrer sprachlichen Vorkenntnisse attraktiver sind.

### **3. Lebenslanges Lernen für die Digitalisierung unterstützen**

Um die Fähigkeiten der erwerbstätigen Bevölkerung laufend an die aktuellen Anforderungen im globalen Wettbewerb anzupassen, ist eine kontinuierliche Weiterbildung notwendig, die sich flexibel an die Bedürfnisse des Betriebs und seiner Mitarbeiter anpassen lässt. Da die Digitalisierung den wirtschaftlichen Wandel beschleunigt, steigt der Bedarf am lebenslangen Lernen. Die Unternehmen können ihren jeweiligen Bedarf selbst am besten einschätzen und im Rahmen der betrieblichen Weiterbildung realisieren.

Die im aktuellen Koalitionsvertrag vorgesehene stärkere finanzielle Förderung der Aufstiegsfortbildung ist ein Schritt in die richtige Richtung, aber alleine nicht ausreichend. Im Sinne einer nachhaltigen Sicherung der Beschäftigungsfähigkeit erscheint es sinnvoll, dass Arbeitslose häufiger nachqualifizierende Berufsabschlüsse erwerben, als dies bisher der Fall ist. Dazu wird eine Verschiebung weg von kurzfristigen hin zu langfristigen Qualifizierungsmaßnahmen in den Arbeitsagenturen benötigt. Untersuchungen zur Förderung von Ausbildungsabschlüssen in der Pflege haben beispielsweise dauerhafte Integrationsfolge in den ersten Arbeitsmarkt gezeigt (Dauth/Lang, 2017). Allerdings ist bei dem im Koalitionsvertrag geplanten Programm für 150.000 Langzeitarbeitslose kritisch anzumerken, dass die langfristige Integration in den ersten Arbeitsmarkt nicht explizit als Ziel benannt, sondern stattdessen lediglich auf die Teilhabe fokussiert wird. Sinnvoll erscheint auch ein deutlicher Ausbau von Teilqualifikationen, um formal Geringqualifizierte für den Arbeitsmarkt schrittweise zu qualifizieren und im besten Fall bis zum Berufsabschluss zu führen. Dies bietet sich in Berufsfeldern an, die einen Überschuss an Helfern und einen Mangel an Fachkräften aufweisen.

Veraltete und fehlende Qualifikationen sind auch meist die Ursache für den erschwerten Arbeitsmarktzugang von Frauen und Männern nach einer familienbedingten Erwerbsunterbrechung, von Migranten und auch von Ungelernten. In einer älter werdenden Gesellschaft müssen zudem ältere Fachkräfte länger im Berufsleben gehalten werden. Dafür ist zentral, ihre Qualifikationen bis zur Rente laufend zu aktualisieren. Derzeit ist die Weiterbildungsbeteiligung älterer Arbeitnehmer jedoch noch relativ gering, wenn sie auch in den vergangenen Jahren zusammen mit derjenigen von Geringqualifizierten am stärksten gestiegen ist. Zielgruppen, die Weiterbildung ihrerseits weniger nachfragen und deren Qualifizierung auch betriebswirtschaftlich weniger reizvoll ist, sollten noch stärker als bisher gefördert werden. Bestehende Programme sollten ausgebaut und vor allem bekannter gemacht und aktiv in die Unternehmen hineingetragen werden.

#### **4. Mobilität am Arbeitsmarkt stärker fördern**

Arbeitnehmer in Deutschland sind vergleichsweise immobil und reagieren nur sehr träge auf regionale Unterschiede bezüglich ihrer Beschäftigungschancen (Burstedde/Risius, 2017). Für Auszubildende trifft dies umso mehr zu. In vielen Berufen und Regionen herrscht ein ausgeprägter Mangel an Fachkräften, während es in anderen Regionen viele Arbeitslose in diesen Berufen gibt. Noch gibt es häufig ein Ost-West-Gefälle, immer öfter jedoch ein Nord-Süd-Gefälle. Hier müsste mehr Austausch von Arbeitskräften stattfinden. Der Staat sollte das Engagement der Arbeitsagenturen stärker auf die überregionale Vermittlung ausrichten. Mit der Umzugskostenbeihilfe besteht bereits ein Instrument, das eine überregionale Arbeitsaufnahme von finanzschwachen Personen erleichtert und das von einigen Arbeitsagenturen stärker genutzt werden könnte.

Dabei müssen auch die Bedürfnisse von Familien berücksichtigt werden. Wer zwölf Monate auf einen Betreuungsplatz warten muss, kann gegebenenfalls nicht für den Job umziehen. Auch muss sich der Partner häufig einen neuen Arbeitsplatz suchen und in die Beratung und Vermittlung einbezogen werden.

Bei Auszubildenden gilt es ebenfalls, über die Chancen in anderen Regionen zu informieren und den jungen Menschen den Schritt in die Ferne zu erleichtern. Ein Ausbau kostengünstigen Wohnraums für diese Zielgruppe, wie etwa des Jugendwohnens ([www.auswaerts-zuhause.de](http://www.auswaerts-zuhause.de)), würde soziale und finanzielle Hürden abbauen. Auch Mobilitätskosten spielen eine große Rolle, etwa um regelmäßige Besuche in der Heimat zu ermöglichen.

Auch im Nahbereich fehlt es häufig an Mobilität. Gerade in ländlichen Regionen mit schlechter öffentlicher Nahverkehrsanbindung fehlen häufig Auszubildende. Die Förderung des Individualverkehrs für Auszubildende ist hier essenziell, beispielsweise über eine entsprechende Anpassung der Berufsausbildungsbeihilfe, damit Auszubildende sich ein günstiges Verkehrsmittel, wie zum Beispiel einen Motorroller, leisten können.

#### **5. Fachkräftemarketing von Regionen ausbauen**

So wie die Mobilität von Arbeitslosen gefördert werden könnte, wären auch Anreize zur Niederlassung von Unternehmen oder ihrer Betriebsstätten in Regionen mit vielen Arbeitslosen und unversorgten Ausbildungsbewerbern eine geeignete ordnungspolitische Maßnahme zur Bekämpfung von Fachkräftemangel und Arbeitslosigkeit. Durch Regionalmarketing könnten auch Unternehmen gezielt angeworben werden, beispielsweise durch attraktive Gewerbesteuerhebesätze, ein effizientes Verwaltungshandeln oder die Bereitstellung einer guten Betreuungs- und Bildungsinfrastruktur. Das Regionalmarketing stellt das Pendant zum Employer Branding von Unternehmen auf Regionsseite dar.

Auch die Förderung von Unternehmens-Netzwerken kann langfristig positive Effekte haben, wie beispielsweise im Emsland über das Projekt „Ems-Achse“ geschehen, das unter Beteiligung vieler regionaler

Unternehmen Fachkräftesicherung und Regionalmarketing verknüpft. Auch die Ansiedlung von Hochschulen in dünner besiedelten Gebieten kann den Wegzug von Studierenden in die Städte verlangsamen. So bringt zum Beispiel die Kleinstadt Mittweida in Sachsen beachtliche Absolventenzahlen in den hier untersuchten Berufsfeldern hervor, obwohl mit Dresden und Leipzig zwei attraktive Großstädte nur eine Autostunde entfernt liegen.

Das IW-Regionalranking (Bahrke et al., 2016) zeigt, dass der ökonomische Erfolg einer Region mit einer hohen Lebensqualität zusammenhängt. Abseits der beliebten Metropolen können sich Regionen unter anderem durch eine hohe Ärztedichte, schnelle Baugenehmigungen und viele naturnahe Flächen auszeichnen, die den Freizeitwert steigern. Die Bereitstellung von Angeboten für Kinder- und Ganztagsbetreuung an Schulen erhöht zudem die Beschäftigungsquote von Frauen. Regionalmarketing und Fachkräftesicherung sind eng verbunden. Gerade die gut qualifizierten Arbeitskräfte suchen sich ihren Lebens- und Arbeitsort heutzutage immer öfter selbst aus.

## **6. Zuwanderung bedarfsorientiert gestalten**

Selbst wenn alle bisher genannten Maßnahmen zur Fachkräftesicherung ausgeschöpft werden, wird dies in vielen Berufen und Regionen nicht ausreichen, um die Fachkräfteversorgung sicherzustellen. Der demografische Wandel wird die Fachkräftelücke wachsen lassen, wenn der Bevölkerungsrückgang nicht stärker durch arbeitsmarktorientierte Zuwanderung ausgeglichen wird.

Dabei ist es wichtig, die Zuwanderung künftig noch stärker in Engpassberufe zu kanalisieren und intensiver zu fördern. Eine zu kurze Liste von zugewandert-offenen Engpassberufen ist dabei hinderlich, auch weil so auf neue Entwicklungen nicht rechtzeitig reagiert werden kann. Zuwanderung gelingt vor allem durch internationale Netzwerke, und diese brauchen Zeit zu wachsen. Große Familienunternehmen mit weltweiten Verflechtungen haben hier bereits gute Anknüpfungspunkte. Auch sollte die Zuwanderung nicht an akademische Abschlüsse oder hohe Mindestgehälter gekoppelt werden, da der Fachkräftemangel vor allem im mittelqualifizierten Bereich groß ist und schnell wächst. Die Positivliste der Bundesagentur für Arbeit sowie die Beschäftigungsverordnung sollten folglich auf deutlich mehr Berufe erweitert werden. In einem ersten Schritt wäre die Liste der Engpassberufe in der Beschäftigungsverordnung zu erweitern, um mehr beruflich qualifizierte Fachkräfte für Deutschland gewinnen zu können.

Zwar verfügt Deutschland inzwischen über moderne und attraktive Zuwanderungsregelungen, doch besteht hier nach wie vor Verbesserungsbedarf, zum einen durch höhere Transparenz angesichts der Vielzahl unterschiedlicher Aufenthaltstitel und zum anderen durch eine stärkere Potenzialorientierung am Arbeitsmarktbedarf in Deutschland. Viele der alten Industrieländer haben eine ähnliche Fachkräftesituation wie Deutschland. Für Europa darf dies nicht zu einem Nullsummenspiel werden. Deswegen ist es wichtig, mehr Personen aus demografiestarken Weltregionen wie Südostasien oder Lateinamerika für den deutschen Arbeitsmarkt zu gewinnen, wenn diese die hierzulande benötigten Kompetenzen mitbringen. Mit dem Projekt „Make it in Germany“ besteht bereits ein mehrsprachiges Informationsportal,

das bei ausländischen Fachkräften für eine Zuwanderung wirbt. Weiterhin sollte dieser Zielgruppe die Einwanderung und die erste Zeit in Deutschland durch Unterstützungsangebote erleichtert werden. Sprach- und Integrationskurse – auch für die nächsten Angehörigen, die ebenfalls zuwandern wollen – könnten beispielsweise schon im Ausland angeboten werden. Bestehende Institutionen wie die Auslandshandelskammern und die Goethe-Institute sollten für diese Zwecke noch stärker genutzt werden.

## E. Anhang

**Tabelle C.II-A1: Berufsgattungen der Berufshauptgruppe 43  
„Informatik- und andere IKT-Berufe“**

KldB-Code(s)	Berufsuntergruppe	Anforderungsniveau(s)
4310x	Informatik	Fachkraft, Spezialist, Experte
4311x	Wirtschaftsinformatik	Fachkraft, Spezialist, Experte
4312x	Technische Informatik	Fachkraft, Spezialist, Experte
43134	Bio- und Medizininformatik	Experte
43144	Geoinformatik	Experte
4315x	Medieninformatik	Fachkraft, Spezialist, Experte
43194	Führung – Informatik	Experte
43214	IT-Systemanalyse	Experte
4322x	IT-Anwendungsberatung	Spezialist, Experte
43233	IT-Vertrieb	Spezialist
43294	Führung – IT-Systemanalyse, IT-Anwendungsberatung und IT-Vertrieb	Experte
4331x	IT-Netzwerktechnik	Spezialist, Experte
43323	IT-Koordination	Spezialist
43333	IT-Organisation	Spezialist
43343	IT-Systemadministration	Spezialist
43353	Datenbankentwicklung und -administration	Spezialist
43363	Webadministration	Spezialist
4338x	IT-Netzwerktechnik, IT-Koordination, IT-Administration und IT-Organisation (Spezialtätigkeit)	Spezialist, Experte
43394	Führung – IT-Netzwerktechnik, IT-Koordination, IT-Administration und IT-Organisation	Experte
4341x	Softwareentwicklung	Fachkraft, Spezialist, Experte
43423	Programmierung	Spezialist
43494	Führung – Softwareentwicklung und Programmierung	Experte

Quelle: IW-Darstellung auf Basis von Informationen der BA (2016a).

**Tabelle C.III-A1: Berufsgattungen der Berufshauptgruppe 25  
„Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe“**

KldB-Code(s)	Berufsuntergruppe	Anforderungsniveau(s)
2510x	Maschinenbau- und Betriebstechnik	Helfer, Fachkraft, Spezialist, Experte
25112	Maschinen- und Gerätezusammensetzer	Fachkraft
25122	Maschinen- und Anlagenführer	Fachkraft
2513x	Technische Servicekräfte in Wartung und Instandhaltung	Helfer, Fachkraft, Spezialist, Experte
2518x	Maschinenbau- und Betriebstechnik (Spezialtätigkeit)	Fachkraft, Spezialist, Experte
2519x	Aufsicht und Führung – Maschinenbau- und Betriebstechnik	Spezialist, Experte
25201	Fahrzeugtechnik	Helfer
2521x	Kraftfahrzeugtechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2522x	Land- und Baumaschinentechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2523x	Luft- und Raumfahrttechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2524x	Schiffbautechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2525x	Zweiradtechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2529x	Aufsicht und Führung – Fahrzeug-, Luft-, Raumfahrt- und Schiffbautechnik	Spezialist, Experte

Quelle: IW-Darstellung auf Basis von Informationen der BA (2016a).



**Tabelle C.IV-A1: Berufsgattungen der Berufshauptgruppe 26  
„Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe“**

KldB-Code(s)	Berufsuntergruppe	Anforderungsniveau(s)
2611x	Mechatronik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2612x	Automatisierungstechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
26193	Aufsicht – Mechatronik und Automatisierungstechnik	Spezialist
26212	Bauelektrik	Fachkraft
2622x	Elektromaschinenteknik	Fachkraft, Spezialist
2623x	Energie- und Kraftwerkstechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2624x	Regenerative Energietechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2625x	Elektrische Betriebstechnik	Fachkraft, Spezialist
2626x	Leitungsinstallation und -wartung	Fachkraft, Spezialist, Experte
26293	Aufsicht – Energietechnik	Spezialist
2630x	Elektrotechnik	Helfer, Fachkraft, Spezialist, Experte
2631x	Informations- und Telekommunikationstechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2632x	Mikrosystemtechnik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2633x	Luftverkehrs-, Schiffs- und Fahrzeugelektronik	Fachkraft, Spezialist, Experte
2638x	Elektrotechnik (Spezialtätigkeit)	Fachkraft, Spezialist, Experte
26393	Aufsicht – Elektrotechnik	Spezialist

Quelle: IW-Darstellung auf Basis von Informationen der BA (2016a).

**Tabelle C.V-A1: Berufsgattungen der Berufshauptgruppe 27  
 „Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und  
 Produktionssteuerungsberufe“**

KldB-Code(s)	Berufsuntergruppe	Anforderungsniveau(s)
2170x	Technische Forschung und Entwicklung	Spezialist, Experte
2718x	Technische Forschung und Entwicklung (Spezialtätigkeit)	Fachkraft, Spezialist, Experte
27194	Führung – Technische Forschung und Entwicklung	Experte
27212	Technische Zeichner	Fachkraft
2722x	Konstruktion und Gerätebau	Spezialist, Experte
27232	Modellbau	Fachkraft
2728x	Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau (Spezialtätigkeit)	Fachkraft, Spezialist, Experte
2729x	Aufsicht und Führung – Technisches Zeichnen, Konstruktion und Modellbau	Spezialist, Experte
2730x	Technische Produktionsplanung und -steuerung	Fachkraft, Spezialist, Experte
2731x	Technische Qualitätssicherung	Fachkraft, Spezialist, Experte
2739x	Aufsicht und Führung – Technische Produktionsplanung und -steuerung	Spezialist, Experte

Quelle: IW-Darstellung auf Basis von Informationen der BA (2016a).

## Tabellenverzeichnis

Tabelle B.I-T1:	Regionalcluster mit vielen großen Familienunternehmen.....	5
Tabelle B.I-T2:	Engpassquote 2017 nach Verdichtungsgrad und Anforderungsniveau .....	9
Tabelle B.II-T1:	Berufsfelder mit besonderer Relevanz für große Familienunternehmen .....	12
Tabelle C.I-T1:	Anforderungsniveaus und typische Qualifikationen .....	18
Tabelle C.II-T1:	Studienabsolventen der Informatik 2016 nach Studienfach.....	24
Tabelle C.II-T2:	Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen IT-Berufen 2017 .....	30
Tabelle C.III-T1:	Studienabsolventen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik 2016 nach Studienfach .....	42
Tabelle C.III-T2:	Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017 .....	48
Tabelle C.IV-T1:	Studienabsolventen der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik 2016 nach Studienfach .....	59
Tabelle C.IV-T2:	Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2017 .....	65
Tabelle C.V-T1:	Arbeitsmarktkennzahlen zu einzelnen F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2017 .....	82



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung B.I-1:	Anzahl großer Familienunternehmen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken .....	4
Abbildung B.I-2:	Engpassquote 2017 nach Arbeitsagenturbezirken .....	6
Abbildung B.I-3:	Verdichtungsgrad nach Arbeitsagenturbezirken.....	8
Abbildung B.I-4:	Top 20-Engpassberufe in Regionalclustern mit vielen Familienunternehmen und anderen Regionen .....	10
Abbildung C.II-1:	Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in IT-Berufen 2017 .....	21
Abbildung C.II-2:	Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Fachinformatikers für Anwendungsentwicklung und eines Autodidakten .....	23
Abbildung C.II-3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in IT-Berufen 2013 bis 2016 .....	25
Abbildung C.II-4:	Arbeitslose in IT-Berufen 2011 bis 2017 .....	26
Abbildung C.II-5:	Gemeldete Stellen in IT-Berufen 2011 bis 2017.....	27
Abbildung C.II-6:	Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in IT-Berufen 2011 bis 2017 .....	28
Abbildung C.II-7:	Stellenüberhang in IT-Berufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken .....	29
Abbildung C.II-8:	Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in IT-Berufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern .....	32
Abbildung C.II-9:	Arbeitslosenüberhang in IT-Berufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken .....	34
Abbildung C.II-10:	Anteil unversorgter Bewerber in IT-Berufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern .....	35
Abbildung C.II-11:	Studienabsolventen in Informatik 2016 nach Arbeitsagenturbezirken .....	36
Abbildung C.III-1:	Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017 .....	39
Abbildung C.III-2:	Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Kraftfahrzeugmechatronikers.....	41
Abbildung C.III-3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2013 bis 2016 .....	43
Abbildung C.III-4:	Arbeitslose in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2011 bis 2017 .....	44
Abbildung C.III-5:	Gemeldete Stellen in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2011 bis 2017 .....	45
Abbildung C.III-6:	Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2011 bis 2017 .....	46
Abbildung C.III-7:	Stellenüberhang in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken.....	47

Abbildung C.III-8:	Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern.....	50
Abbildung C.III-9:	Arbeitslosenüberhang in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken.....	52
Abbildung C.III-10:	Anteil unversorgter Bewerber in Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern.....	53
Abbildung C.III-11:	Studienabsolventen in Maschinen- und Fahrzeugtechnik 2016 nach Arbeitsagenturbezirken.....	54
Abbildung C.IV-1:	Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen.....	56
Abbildung C.IV-2:	Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Elektroniklers für Automatisierungstechnik.....	58
Abbildung C.IV-3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2013 bis 2016.....	60
Abbildung C.IV-4:	Arbeitslose in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2011 bis 2017.....	61
Abbildung C.IV-5:	Gemeldete Stellen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2011 bis 2017.....	62
Abbildung C.IV-6:	Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnikberufen 2011 bis 2017.....	63
Abbildung C.IV-7:	Stellenüberhang in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken.....	64
Abbildung C.IV-8:	Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern.....	67
Abbildung C.IV-9:	Arbeitslosenüberhang in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken.....	69
Abbildung C.IV-10:	Anteil unversorgter Bewerber in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnikberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern.....	70
Abbildung C.IV-11:	Studienabsolventen in Mechatronik-, Energie- und Elektrotechnik 2016 nach Arbeitsagenturbezirken.....	71
Abbildung C.V-1:	Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen.....	73
Abbildung C.V-2:	Beispielhafte Weiterbildungsmöglichkeiten eines Technischen Systemplaners....	75
Abbildung C.V-3:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2013 bis 2016.....	77
Abbildung C.V-4:	Arbeitslose in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2011 bis 2017.....	78

Abbildung C.V-5:	Gemeldete Stellen in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2011 bis 2017 .....	79
Abbildung C.V-6:	Arbeitslose je 100 gemeldete Stellen in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2011 bis 2017 .....	80
Abbildung C.V-7:	Stellenüberhang in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken .....	81
Abbildung C.V-8:	Anteil unbesetzter Ausbildungsstellen in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern .....	84
Abbildung C.V-9:	Arbeitslosenüberhang in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen 2017 nach Arbeitsagenturbezirken .....	86
Abbildung C.V-10:	Anteil unversorgter Bewerber in F&E-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufen zum 30.09.2017 nach Bundesländern .....	87





## Abkürzungsverzeichnis

BA	Bundesagentur für Arbeit
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
CAD	Computer Aided Design, dt.: rechnerunterstütztes Konstruieren
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IT	Informationstechnik
IW	Institut der deutschen Wirtschaft
KFZ	Kraftfahrzeug
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik
PHP	Hypertext Preprocessor, eine Programmiersprache
SVR	Sachverständigenrat deutscher Stiftungen für Integration und Migration



## Literaturverzeichnis

- Anger, Christina / Geis, Wido / Koppel, Oliver, 2012, MINT-Frühjahrsreport, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2012/86137/MINT\\_Fruehjahrsreport\\_2012-05-20.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2012/86137/MINT_Fruehjahrsreport_2012-05-20.pdf) [06.12.2017]
- Anger, Christina / Konegen-Grenier, Christiane, 2008, Die Entwicklung der Akademikerbeschäftigung, IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, Jg. 35, Nr. 1, S. 29-42
- BA – Bundesagentur für Arbeit, 2018a, Sonderauswertungen der Statistik zu gemeldeten Stellen, Arbeitslosen und Beschäftigten
- BA, 2018b, BERUFENET, <https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/faces/index?path=null> [01.03.2018]
- BA, 2018c, Ausbildung – Sechs ehrliche Azubi-Wünsche an die Chefs, [http://faktor-a.arbeitsagentur.de/mitarbeiter-finden/sechs-ehrliche-azubi-wuensche-an-die-chefs/?utm\\_source=twitter&utm\\_campaign=twitter-maerz-2/](http://faktor-a.arbeitsagentur.de/mitarbeiter-finden/sechs-ehrliche-azubi-wuensche-an-die-chefs/?utm_source=twitter&utm_campaign=twitter-maerz-2/) [19.03.2018]
- BA, 2016a, Systematik und Verzeichnisse der KldB 2010, <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Grundlagen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010/Systematik-Verzeichnisse/Systematik-Verzeichnisse-Nav.html> [18.10.2017]
- BA, 2016b, BA-Gebietsstruktur, <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Grundlagen/Regionale-Gliederungen/BA-Gebietsstruktur-Nav.html> [13.10.2017]
- Bahrke, Michael / Kempermann, Hanno / Schmitt, Katharina, 2016, Große Unterschiede in der Leistungsfähigkeit – Ergebnisse des IW-Regionalrankings 2016, In: IW-Trends, Nr. 1, S. 69-84
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2018, Laufende Raumb Beobachtung – Raumabgrenzungen – Siedlungsstrukturelle Kreistypen, <http://www.bbr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html?nn=443270> [22.03.2018]
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung, 2018, BIBB-Erhebung zum 30.09. – Tabellenübersicht, <https://www.bibb.de/de/72621.php> [14.03.2018]
- BIBB, 2017, AusbildungPlus – Duales Studium in Zahlen 2016 – Trends und Analysen, <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/8456> [14.03.2018]
- Bossler, Mario / Kubis, Alexander / Moczall, Andreas, 2017, Neueinstellungen im Jahr 2016 – Große Betriebe haben im Wettbewerb um Fachkräfte oft die Nase vorn. IAB-Kurzbericht, Nr. 18, <http://doku.iab.de/kurzber/2017/kb1817.pdf> [13.02.2018]

- Burstedde, Alexander / Werner, Dirk, 2018, Unternehmen müssen mehr Zeit für Personalsuche einplanen, IW-Kurzbericht Nr. 20, <https://www.iwkoeln.de/studien/iw-kurzberichte/beitrag/alexander-burstedde-dirk-werner-unternehmen-muessen-mehr-zeit-fuer-personalsuche-einplanen-380652.html> [19.03.2018]
- Burstedde, Alexander / Risius, Paula, 2017, Fachkräfteengpässe in Unternehmen – Regionale Fachkräftesituation und Mobilität, KOFA-Studie 2/2017, Studie im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Kompetenzzentrums Fachkräftesicherung (KOFA), Köln, [http://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Fachkraefteengpaesse\\_Regionale\\_Fachkraeftesituation\\_und\\_Mobilitaet\\_KOFA-Studie\\_2017.pdf](http://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Fachkraefteengpaesse_Regionale_Fachkraeftesituation_und_Mobilitaet_KOFA-Studie_2017.pdf) [04.10.2017]
- Burstedde, Alexander / Risius, Paula / Malin, Lydia, 2017, Fachkräfteengpässe in Unternehmen – Reaktionen auf den Fachkräftemangel: Internationale Fachkräfte, ältere Beschäftigte und Frauen finden und binden, KOFA-Studie 4/2017, Studie im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Kompetenzzentrums Fachkräftesicherung (KOFA), Köln, [https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/KOFA\\_Studie\\_4\\_2017\\_Fachkr%C3%A4fteengp%C3%A4sse\\_in\\_Unternehmen\\_Rezept\\_gegen\\_Fachkr%C3%A4ftemangel.pdf](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/KOFA_Studie_4_2017_Fachkr%C3%A4fteengp%C3%A4sse_in_Unternehmen_Rezept_gegen_Fachkr%C3%A4ftemangel.pdf) [22.12.2017]
- Dauth, Christine / Lang, Julia, 2017, Geförderte Weiterbildung Arbeitsloser – Qualifizierung in der Altenpflege verbessert die Beschäftigungschancen, IAB-Kurzbericht, Nr. 19, Nürnberg, <http://doku.iab.de/kurzber/2017/kb1917.pdf> [13.02.2018]
- Destatis – Statistisches Bundesamt, 2018a, Fachserie 11, Reihen 2 bis 4, [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Fachserie\\_11.html](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Fachserie_11.html) [05.03.2018]
- Destatis, 2018b, Genesis-Tabelle 21321-0003 – Prüfungen an Hochschulen: Deutschland, Jahre, Nationalität, Geschlecht, Prüfungsergebnis, Studienfach, [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Fachserie\\_11.html](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Fachserie_11.html) [05.03.2018]
- Destatis, 2017a, Sonderauswertungen der Hochschulstatistik nach Studienfächern und Hochschule
- Destatis, 2017b, Berufliche Weiterbildung in Unternehmen – Fünfte Europäische Erhebung über die berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS5), [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Weiterbildung/WeiterbildungUnternehmen5215201159004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Weiterbildung/WeiterbildungUnternehmen5215201159004.pdf?__blob=publicationFile) [15.03.2017]
- DIHK – Deutscher Industrie und Handelskammertag, 2017a, Weiterbildungs-Informationen-System (WIS) – IT-Weiterbildung, <http://wis.ihk.de/informationen/spezialthemen/it-weiterbildung/ueberblick.html> [28.12.2017]
- DIHK, 2017b, Fortbildungsstatistik 2016, [https://www.dihk.de/ressourcen/downloads/fortbildung-2016/at\\_download/file?mdate=1501487995281](https://www.dihk.de/ressourcen/downloads/fortbildung-2016/at_download/file?mdate=1501487995281) [28.12.2017]
- DQR – Deutscher Qualifikationsrahmen, 2017, Qualifikationssuche, <https://www.dqr.de/content/2316.php> [28.12.2017]

- IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 2017, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 2017, IAB-Stellenerhebung, <http://www.iab.de/de/befragungen/stellenangebot/aktuelle-ergebnisse.aspx> [01.12.2017]
- IfM Bonn – Institut für Mittelstandsforschung Bonn, 2017, Die größten Familienunternehmen in Deutschland – Unternehmensbefragung 2017: Digitalisierung, im Auftrag der Deutsche Bank AG und des Bundesverbands der Deutschen Industrie e. V. (BDI), Berlin/Frankfurt
- Kettner, Anja, 2013, Fachkräftemangel – Fakt oder Fiktion? Empirische Analysen zum betrieblichen Fachkräftebedarf in Deutschland, IAB-Bibliothek, Nr. 337, Nürnberg
- Krappe, Alexander / Goutas, Lazaros / von Schlippe, Arist, 2011, The “family business brand”: an enquiry into the construction of the image of family businesses, *Journal of Family Business Management*, Jg. 1, Nr. 1, S. 37-46
- Paulus, Wiebke / Matthes, Britta, 2013, Klassifikation der Berufe. Struktur, Codierung und Umsteigeschlüssel, FDZ – Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (Hrsg.), Nürnberg
- Risius, Paula / Malin, Lydia / Flake, Regina, 2017, Ausbildung oder Studium? Wie Unternehmen Abiturienten bei der Berufsorientierung unterstützen können, KOFA Studie 3/2017, Studie im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA), Köln, [https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/KOFA\\_Studie\\_Ausbildung\\_oder\\_Studium.pdf](https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/KOFA_Studie_Ausbildung_oder_Studium.pdf) [14.02.2018]
- Stiftung Familienunternehmen (Hrsg.), 2017, Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Familienunternehmen, erstellt vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) sowie vom Institut für Mittelstandsforschung (IfM Bonn), München, [www.familienunternehmen.de](http://www.familienunternehmen.de)
- SVR – Sachverständigenrat deutscher Stiftungen für Integration und Migration, 2012, Mobile Talente? Ein Vergleich der Bleibeabsichten internationaler Studierender in fünf Staaten der Europäischen Union, [http://www.svr-migration.de/wp-content/uploads/2012/04/Studie\\_SVR-FB\\_Mobile\\_Talente.pdf](http://www.svr-migration.de/wp-content/uploads/2012/04/Studie_SVR-FB_Mobile_Talente.pdf) [05.04.2018]





**Stiftung Familienunternehmen**

Prinzregentenstraße 50

D-80538 München

Telefon + 49 (0) 89 / 12 76 400 02

Telefax + 49 (0) 89 / 12 76 400 09

E-Mail [info@familienunternehmen.de](mailto:info@familienunternehmen.de)

[www.familienunternehmen.de](http://www.familienunternehmen.de)

ISBN: 978-3-942467-58-2