

# **MINT-Herbstreport 2016**

## **Bedeutung und Chancen der Zuwanderung**

### **Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall**

#### **Ansprechpartner:**

Dr. Christina Anger  
Dr. Oliver Koppel  
Prof. Dr. Axel Plünnecke

### **Kontaktdaten Ansprechpartner**

Dr. Christina Anger  
Telefon: 0221 4981-718  
Fax: 0221 4981-99718  
E-Mail: [anger@iwkoeln.de](mailto:anger@iwkoeln.de)

Dr. Oliver Koppel  
Telefon: 0221 4981-716  
Fax: 0221 4981-99716  
E-Mail: [koppel@iwkoeln.de](mailto:koppel@iwkoeln.de)

Prof. Dr. Axel Plünnecke  
Telefon: 0221 4981-701  
Fax: 0221 4981-99701  
E-Mail: [pluennecke@iwkoeln.de](mailto:pluennecke@iwkoeln.de)

Institut der deutschen Wirtschaft Köln  
Postfach 10 19 42  
50459 Köln

## Inhaltsverzeichnis

<b>Executive Summary .....</b>	<b>4</b>
<b>1       Arbeitsmarkt für MINT-Kräfte.....</b>	<b>9</b>
1.1     Bedeutung von MINT-Qualifikationen.....	9
1.2     Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften .....	13
1.3     Erwerbstätigkeit von älteren MINT-Kräften .....	15
1.4     Erwerbstätigkeit von weiblichen MINT-Kräften.....	17
1.5     Arbeitsbedingungen von MINT-Kräften .....	20
<b>2       MINT und Zuwanderung .....</b>	<b>27</b>
2.1     Erwerbstätigkeit von zugewanderten MINT-Kräften .....	27
2.2     Wertschöpfungsbeitrag der zuwanderten MINT-Kräfte .....	30
2.3     Erwerbstätigkeit von zugewanderten MINT-Kräften nach Branchen .....	31
2.4     Hohe Nettoeinkommen für zugewanderte MINT-Kräfte in der Industrie.....	35
<b>3       Perspektiven der MINT-Erwerbstätigkeit.....</b>	<b>39</b>
3.1     Demografischer Ersatzbedarf.....	39
3.2     Künftige Expansionsmöglichkeiten der MINT-Erwerbstätigkeit.....	41
<b>4       Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen ...</b>	<b>44</b>
4.1     MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten .....	44
4.2     MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer.....	49
4.3     Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen... ..	56
<b>5       Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen .....</b>	<b>61</b>
5.1     Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern.....	61
5.2     Arbeitslosigkeit nach Bundesländern .....	62
5.3     Engpassindikatoren .....	63
5.3.1   Engpassrelationen nach Bundesländern .....	63
5.3.2   MINT-Arbeitskräftelücke .....	65
<b>6       Herausforderungen und Chancen der Flüchtlingsmigration .....</b>	<b>67</b>
6.1     Qualifikationsstruktur der Flüchtlinge .....	67
6.2     Arbeitsmarktindikatoren typischer Flüchtlingsnationen in MINT-Berufen.....	68
<b>7       Anhang: MINT-Meter.....</b>	<b>74</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>102</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>108</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>110</b>

## Executive Summary

### Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften und Zuwanderung

#### **157 Mrd. Euro – Wertschöpfungsbeitrag von 434.500 zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern und 1.186.500 beruflich qualifizierten MINT-Kräften**

MINT-Kräfte haben eine zentrale Bedeutung für die Innovationskraft in Deutschland. Vor diesem Hintergrund ist es eine gute Nachricht, dass die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern von rund 2.366.000 Personen im Jahr 2011 auf rund 2.617.000 Personen im Jahr 2014 und damit um rund 84.000 pro Jahr gestiegen ist. Die positive Dynamik der Erwerbstätigkeit aus dem Zeitraum von 2005 bis 2010 konnte damit noch einmal gesteigert werden. Bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften ist hingegen aktuell ein Rückgang der Erwerbstätigkeit feststellbar. Im Jahr 2011 waren rund 9.178.000 MINT-Fachkräfte erwerbstätig. Bis zum Jahr 2013 sank diese Zahl auf rund 9.106.000, stieg im Jahr 2014 aber immerhin wieder leicht auf 9.142.900 an.

Die gute Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit wurde durch die Zuwanderung begünstigt. Der Anteil der zugewanderten MINT-Kräfte an allen erwerbstätigen MINT-Kräften stieg im Zeitraum von 2011 bis 2014 an – von 14,3 Prozent auf 16,6 Prozent unter MINT-Akademikern und von 11,9 Prozent auf 13,0 Prozent unter beruflich qualifizierten MINT-Kräften. Insgesamt waren im Jahr 2014 rund 434.500 zugewanderte MINT-Akademiker und 1.186.500 zugewanderte beruflich qualifizierte MINT-Kräfte erwerbstätig. Im Ganzen trugen die zugewanderten MINT-Kräfte dadurch zu einem Wertschöpfungsbeitrag in Höhe von 157 Mrd. Euro bei.

Die Herkunftsländer der zugewanderten erwerbstätigen MINT-Kräfte haben sich in den letzten Jahren bei den Akademikern deutlich verändert. In den Zuwanderungsjahren 2005 bis 2009 stammten die meisten im Jahr 2014 erwerbstätigen MINT-Akademiker aus China (6.126), Frankreich (3.610) und der Russischen Föderation (3.462). Im Zuwanderungszeitraum 2010 bis 2014 liegen hingegen die Herkunftsländer Polen (8.361), Spanien (7.856) und Indien (7.479) an der Spitze. Unter den zugewanderten MINT-Fachkräften mit beruflichen Abschlüssen blieben die Spitzenreiter mit Polen, Rumänien und Ungarn wiederum unverändert.

#### **Industrie: Zugewanderte MINT-Kräfte wichtig und mit besonders guten Perspektiven**

Rund 37 Prozent der erwerbstätigen akademischen und 60 Prozent der beruflich qualifizierten MINT-Zuwanderer arbeiten in der Industrie. Vor allem in der MuE-Industrie haben die MINT-Akademiker sehr gute Perspektiven – 70 Prozent sind dort in Fach- und Führungspositionen tätig im Vergleich zu 65 Prozent der zugewanderten MINT-Akademiker und 51 Prozent der sonstigen zugewanderten Akademiker in der Gesamtwirtschaft. Insgesamt sind im Jahr 2014 rund 94 Prozent der zugewanderten MINT-Akademiker in der MuE-Industrie unbefristet beschäftigt (zum Vergleich 84 Prozent MINT-Akademiker und 81 Prozent sonstige Akademiker in allen Branchen). Unter den beruflich qualifizierten MINT-Kräften in der MuE-Industrie sind sogar knapp 95 Prozent unbefristet beschäftigt. Rund 84 Prozent der akademisch und 53 Prozent der beruflich qualifizierten MINT-Kräfte erzielen in der MuE-Industrie ein monatliches Nettoeinkommen von über 2.000 Euro. Für die anderen Fachrichtungen betragen die entsprechenden Anteile in der Gesamtwirtschaft für Zuwanderer 42 Prozent (akademisch) bzw. 15 Prozent (beruflich).

## **Kaum befristet, oft leitend, hoher Verdienst – Generell sehr gute Arbeitsbedingungen in MINT**

Die Arbeitsbedingungen von MINT-Kräften sind generell sehr gut. Im Jahr 2014 waren nach Angaben des Mikrozensus nur 10,4 Prozent der MINT-Akademiker befristet beschäftigt im Vergleich zu 12,1 Prozent der sonstigen Akademiker. MINT-Akademiker sind häufiger Vollzeit beschäftigt und mit 37,3 Prozent gegenüber 33,1 Prozent auch häufiger in leitender Position tätig als Personen sonstiger Fachrichtungen. Auch bei der Entwicklung der Löhne spiegelt sich in den vergangenen Jahren hohe Nachfrage nach MINT-Akademikern wider. So stieg der durchschnittliche Bruttomonatslohn vollzeiterwerbstätiger MINT-Akademiker von 3.600 Euro im Jahr 2000 über 4.500 Euro im Jahr 2005 auf 5.100 Euro im Jahr 2014 deutlich dynamischer an als der entsprechende Lohn von allen Akademikern in Vollzeit, der von 3.700 Euro in 2000 über 4.200 Euro in 2005 auf 4.700 Euro in 2014 zunahm. Auch bei MINT-Fachkräften zeigen der Zugang zu Führungspositionen, die geringe Befristungsquote sowie die gute Verfügbarkeit von Vollzeitstellen positive Arbeitsmarktsignale.

Gemessen an der Stundenlohnprämie verdienen MINT-Akademiker im Jahr 2014 rund 92,8 Prozent mehr als Geringqualifizierte. Die Lohnprämie liegt damit höher als bei Wirtschaftswissenschaftlern mit 88,1 Prozent. Beruflich qualifizierte Personen in MINT-Berufen weisen eine Lohnprämie von 67,2 Prozent auf, die in etwa der Lohnprämie einer Reihe an akademischen Fachrichtungen entspricht (Durchschnitt Akademiker ohne Medizin, Jura, MINT und WiWi). Aufgrund der kürzeren Ausbildungsphase und der damit verbundenen geringeren entgangenen Löhne sind die Bildungsrenditen einer beruflichen MINT-Qualifikation damit deutlicher attraktiver als viele Studiengänge.

### **Blick auf die Beschäftigung in MINT-Berufen**

#### **212.000 – Rekord bei aktueller MINT-Arbeitskräftelücke**

Ende Oktober 2016 waren in den MINT-Berufen insgesamt 400.300 Stellen zu besetzen. Im Vergleich zum entsprechenden Vorjahresmonat waren damit insgesamt 32.700 oder 8,9 Prozent mehr Stellen in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen zu besetzen. Gleichzeitig waren bundesweit 197.377 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Dies sind 11.600 oder 5,5 Prozent weniger im Vergleich zum Oktober des Vorjahres und der niedrigste Monatswert seit Beginn der Aufzeichnungen.

Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für Ende Oktober 2016 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 212.000 Personen – 8,9 Prozent höher als im Oktober des Vorjahres. Sie hat damit einen Höchststand seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 2011 erreicht.

Der Anteil der nichtakademischen Berufskategorien (Facharbeiter, Meister, Techniker) an der gesamten MINT-Arbeitskräftelücke lag im aktuellen Berichtsmonat bei 66 Prozent. Mit 100.400 Personen wurde bei der Arbeitskräftelücke in MINT-Facharbeiterberufen ein Höchststand seit Beginn der Aufzeichnungen erreicht. Die Ursachen liegen in angebots- und nachfrageseitigen Rekorden begründet: Mit einer Anzahl von 218.300 waren in keinem Monat zuvor mehr offene Stellen in diesem Arbeitsmarktsegment zu besetzen. Gleichzeitig waren in keinem Monat zuvor weniger Arbeitslose registriert.

## **78.800 – Fachkräftesicherung seit Ende 2012 durch höhere Beschäftigungsdynamik bei ausländischen Fachkräften**

Die Engpässe im MINT-Bereich würden jedoch noch größer ausfallen, wenn nicht das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmern im Zeitraum vom 4. Quartal 2012 bis zum 1. Quartal 2016 überproportional hoch ausgefallen wäre. Die Beschäftigungsdynamik ausländischer MINT-Arbeitskräfte lag im Vergleich zu ihren deutschen Pendanten in sämtlichen MINT-Berufsaggregaten um ein Vielfaches höher, bei den MINT-Akademikerberufen mehr als dreimal und bei Meistern/Technikern sieben Mal so hoch. Bei MINT-Facharbeiterberufen würde es ohne die Dynamik bei Ausländern gar keine Beschäftigungsgewinne mehr geben. Der Beitrag ausländischer MINT-Arbeitskräfte zur Fachkräftesicherung in Deutschland reicht folglich vom Elektriker bis zum Ingenieur. Wäre die Beschäftigung von Ausländern seit Anfang 2013 nur in der geringen Dynamik wie die Beschäftigung von Deutschen gestiegen, würde die Fachkräftelücke heute um knapp 78.800 höher ausfallen und damit einen Wert von über 290.000 erreichen.

## **Baden-Württemberg versus Sachsen-Anhalt: 11,9 zu 1,8 – Sorge um Perspektiven in den neuen Ländern**

In regionaler Hinsicht profitieren davon vor allem die Regionen, in denen ein hoher Anteil der MINT-Beschäftigten Ausländer sind. Zum 31. März 2016 waren 11,9 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in Baden-Württemberg Ausländer. Hohe Ausländeranteile weisen auch das Saarland mit 11,1 Prozent, Hessen mit 9,7 Prozent und Bayern mit 9,3 Prozent auf. Am Ende der Skala rangieren die ostdeutschen Bundesländer mit 2,8 Prozent in Brandenburg, 2,3 Prozent in Sachsen, 2,1 Prozent in Thüringen, 2,0 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern und 1,8 Prozent in Sachsen-Anhalt. Bei der Betrachtung von Kreisen reichen die Unterschiede beim Ausländeranteil unter den MINT-Beschäftigten von 0,7 Prozent in Elbe-Elster bis 19,7 Prozent im Odenwaldkreis. Für die neuen Länder ist die geringe Attraktivität für ausländische Fachkräfte perspektivisch ein gravierendes Problem, denn dort ist der Anteil der Beschäftigten im Alter ab 55 Jahren an allen Beschäftigten besonders groß und reicht von 19,2 Prozent in Sachsen bis 22,1 Prozent in Brandenburg. Der demografische Ersatzbedarf ist gemessen an der Gesamtbeschäftigung im Westen kleiner, der Anteil der Beschäftigten im Alter ab 55 Jahren an allen Beschäftigten beträgt in Bayern 15,1 Prozent, in Hamburg 16,0 Prozent und in Baden-Württemberg 16,7 Prozent.

Da bestehende Netzwerke für qualifizierte Zuwanderung besonders wichtig sind und die Beschäftigungsdynamik und Fachkräftesicherung vor allem von den Erfolgen bei ausländischen Beschäftigten getragen werden, sind die Chancen der neuen Länder, die Innovationskraft über ein Wachstum der MINT-Beschäftigung zu stärken, sehr kritisch einzuschätzen.

## MINT-Meter und die Chancen der Flüchtlingsmigration

### **Nur noch 18,8 Prozent – Anteil der 30-34-Jährigen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation als höchstem Abschluss ist auf Rekordtiefstand gesunken**

Ein Blick auf wichtige Bildungsindikatoren für die akademische und berufliche MINT-Bildung zeigt bei der Entwicklung der letzten Jahre deutliche Unterschiede zwischen beiden Qualifikationsgruppen. So ist der Anteil der MINT-Fächer an allen Hochschulabsolventen von 31,3 Prozent im Jahr 2005 auf 35,0 Prozent im Jahr 2014 gestiegen und zeitgleich hat die Studienabsolventenquote von 21,1 Prozent auf 31,0 Prozent deutlich zugenommen. Im Unterschied dazu ist der Anteil 35- bis 39-jähriger Personen mit einer MINT-Berufsausbildung als höchstem Abschluss von 24,0 Prozent im Jahr 2005 auf 20,5 Prozent im Jahr 2014 gesunken. Bei den 30- bis 34-Jährigen sank der entsprechende Anteil im selben Zeitraum von 22,3 Prozent auf 18,8 Prozent. Vor allem in den MINT-Ausbildungsberufen wird es in der Zukunft darauf ankommen, mehr junge Menschen für diese Berufe zu gewinnen und weitere Potenziale zu erschließen.

### **Beschäftigung von Personen aus Flüchtlingsländern in MINT-Berufen steigt deutlich auf 5.350 an – bis zum Jahr 2020 sollte Beschäftigung auf 24.000 bis 40.000 steigen.**

Um erste Beschäftigungserfolge von Flüchtlingen am MINT-Arbeitsmarkt nachzuzeichnen, kann die Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in MINT-Berufen von Personen aus Flüchtlingsländern beschrieben werden. Im Zeitraum vom 31. Dezember 2012 bis zum 31. März 2016 stieg die Beschäftigung von Deutschen in MINT-Berufen um 2,3 Prozent. Die Beschäftigung von Personen mit einer Nationalität aus Afghanistan stieg um 121,1 Prozent, aus Syrien um 166,1 Prozent, aus Eritrea um 126,5 Prozent und aus dem Irak um 33,2 Prozent. Die Beschäftigung von Personen mit übriger ausländischer Nationalität stieg um 20,2 Prozent. Zum Stichtag 31. März 2016 gingen insgesamt 5.348 Personen mit einer Nationalität aus den genannten vier Flüchtlingsländern einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in einem MINT-Beruf nach.

Unter den vier Nationalitätengruppen ist der MINT-Anteil unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten noch relativ gering, trotz der hohen Beschäftigungsdynamik in den letzten Quartalen sogar leicht angestiegen. Während 21,4 Prozent der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Deutschen in einem MINT-Beruf tätig sind, liegt der entsprechende Anteil der Personen mit einer Nationalität aus Syrien bei 11,9 Prozent und bei den anderen drei Flüchtlingsländern zwischen 8,7 und 9,9 Prozent. Die MINT-Beschäftigten sind dabei zu einem hohen Anteil in MINT-Ausbildungsberufen tätig. Unter Deutschen beträgt der Facharbeiteranteil rund 62 Prozent, bei Personen aus Eritrea 82,6 Prozent, bei Personen aus dem Irak 81,8 Prozent und bei Personen aus Afghanistan 79,2 Prozent. MINT-Beschäftigte mit einer Nationalität aus Syrien sind hingegen nur zu rund 58 Prozent in Ausbildungsberufen tätig, 42 Prozent sind folglich als Meister/Techniker oder in einem akademischen MINT-Beruf beschäftigt.

Perspektivisch kann aus der aktuellen Flüchtlingsmigration ein Potenzial an MINT-Fachkräften grob ermittelt werden. Bis zum Jahr 2020 dürfte auf Basis verschiedener Szenarien zur weiteren Zuwanderungsdynamik und zur Integration der Flüchtlinge davon ausgegangen werden, dass die Beschäftigung in den MINT-Berufen durch die Flüchtlingsmigration zwischen 24.000 und 40.000 zunimmt. Gelingt es, die jungen Flüchtlinge im Bildungssystem zu qualifizieren, können weitere Personen für eine Beschäftigung in einem MINT-Beruf gewonnen werden.

In einem begrenzten Umfang könnte somit die aktuelle Flüchtlingsmigration auch zur MINT-Fachkräftesicherung beitragen, Potenziale scheinen dabei eher im beruflichen Segment zu bestehen. Insgesamt ist trotz der Flüchtlingsmigration folglich eine Zuwanderungspolitik notwendig, die gezielt qualifizierte Fachkräfte aus Drittstaaten anwirbt.

### **Notwendige Maßnahmen zur Flüchtlingsintegration**

Um die Potenziale der Flüchtlinge besser zu erschließen, ist eine Reihe an Maßnahmen notwendig:

- *Qualifikationsbasis der Geflüchteten verbessern.* Neben fehlenden Deutschkenntnissen weisen viele erwachsene Flüchtlinge auch große Lücken bei weiteren arbeitsmarktrelevanten Grundfähigkeiten, etwa im mathematischen Bereich, auf. Um diesen Personen eine erfolgreiche Teilhabe am Arbeitsmarkt zu ermöglichen, sind gezielte Maßnahmen zur Alphabetisierung und (arbeitsplatzbezogenen) Grundbildung notwendig.
- *Arbeitsmarktzugang für Geflüchtete erleichtern.* Auch mit Blick auf den Arbeitsmarktzugang ist ein früher Zugang zu passenden Sprachkurs- und weiteren Qualifikationsangeboten von entscheidender Bedeutung. Verpflichtende Integrationskurse sollten für Asylbewerber mit guter Bleibeperspektive und Geduldete ohne Arbeitsverbot eingeführt werden. Darüber hinaus wirken allerdings auch aufenthaltsrechtliche Restriktionen für Asylbewerber und Geduldete hemmend. Vor diesem Hintergrund sollte die mit Integrationsgesetz beschlossene Aussetzung der Vorrangprüfung in Bezirken mit günstiger Arbeitsmarktlage auf das ganze Land ausgedehnt werden. Das Beschäftigungsverbot in der Zeitarbeit sollte dauerhaft und flächendeckend aufgehoben werden, um bessere Chancen für den Einstieg in Arbeit zu ermöglichen. Zudem sollten die Asylverfahren beschleunigt werden, um möglichst schnell Planungssicherheit für den Flüchtling und das einstellende Unternehmen zu schaffen.
- *Förderbedingungen in der Schule verbessern.* Ziel sollte es sein, die Flüchtlingskinder möglichst schnell in die Regelklassen zu integrieren. Zudem sollte die Schulpflicht für geflüchtete Kinder und Jugendliche in allen Bundesländern möglichst zeitnah – spätestens drei Monate nach ihrer Ankunft – einsetzen. Dabei sollten die Flüchtlingskinder soweit möglich Zugang zu Ganztagsbetreuungsangeboten haben. Berufsschulzugang sollte auch für Flüchtlinge im Alter über 18 Jahren bestehen, um diese auf Ausbildung und Beschäftigung vorzubereiten.
- *Flüchtlinge für die Ausbildung gewinnen.* Viele Flüchtlinge benötigen zunächst eine gezielte Ausbildungsvorbereitung. Hierzu gibt es in den Bundesländern inzwischen zahlreiche Initiativen. Beispielhaft zu nennen sind die Berufsintegrationsklassen an den bayrischen Berufsschulen und die Vereinbarung „Integration durch Ausbildung und Arbeit“ der Bayerischen Staatsregierung mit der bayerischen Wirtschaft und der Bundesagentur für Arbeit. Auch bundesweit gibt es eine Reihe an Angeboten, die die Bildungsintegration unterstützen, wie Einstiegsqualifizierung (Plus), Ausbildungsbegleitende Hilfen, Berufsausbildungsbeihilfe und Assistierte Ausbildung. Diese Angebote sollten weiterentwickelt und, sofern es sich um Modellprojekte handelt, die sich als erfolgreich erweisen, verstetigt werden. Ferner sollten zustimmungs- und mindestlohnfreie Orientierungspraktika bis zu einer Dauer von zwölf Monaten ermöglicht werden. Für alle Asylbewerber mit hoher Bleibeperspektive und Geduldete ohne Arbeitsverbot sollten nach Abschluss des Ausbildungsvertrages alle Instrumente zur Ausbildungsförderung eingesetzt werden können.

# 1 Arbeitsmarkt für MINT-Kräfte

## 1.1 Bedeutung von MINT-Qualifikationen

MINT-Qualifikationen sind für die deutsche Wirtschaft von besonderer Bedeutung. Das deutsche Geschäftsmodell basiert auf forschungsstarken Hochtechnologiebranchen im Verarbeitenden Gewerbe, die ihrerseits stark auf MINT-Qualifikationen gründen. Verschiedene Studien belegen empirisch den positiven Zusammenhang zwischen Innovationen und Arbeitskräften mit innovationsrelevanten Qualifikationen (z. B. Dakhli/De Clercq, 2004; Aghion/Howitt, 2006).

Um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von MINT-Qualifikationen verstehen zu können, muss auch die Rolle der MINT-Arbeitskräfte außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes betrachtet werden. Die Tatsache, dass mehr als 60 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Dienstleistungsbranchen beschäftigt sind (Tabelle 1-1), bedeutet keineswegs, dass ihre dortigen Tätigkeiten nicht industrienah wären. Im Gegenteil existiert im MINT-Segment eine enge Verflechtung von Industrie- und Dienstleistungsbranchen. Die zunehmende intersektorale Arbeitsteilung ist schlicht Ausdruck eines Outsourcings in Verbindung mit einer zunehmenden Hybridisierung industrieller Produkte um Dienstleistungs- und Servicekomponenten. Im Rahmen einer vertieften Wertschöpfungskette bieten Industrieunternehmen zunehmend Komplettgüter aus Waren und produktbegleitenden Diensten an. Die Erstellung der zugehörigen Dienstleistungen – darunter auch spezifische FuE-Dienstleistungen, technischer Service und Vertrieb sowie technisches Management – lagern sie aus und konzentrieren sich auf ihre Kernaufgaben.

**Tabelle 1-1: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren**  
im Jahr 2014

	MINT-Akademiker		Sonstige Akademiker		MINT-Akademiker in Prozent aller Akademiker
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	1.029.500	39,3	531.300	9,4	66,0
Dienstleistungssektor	1.575.000	60,2	5.080.200	89,9	23,7
Primärsektor	13.200	0,5	40.200	0,7	24,8
Gesamt	2.617.700	100,0	5.651.700	100,0	31,7

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet; Rundungsdifferenzen

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-2: MINT-Arbeitskräfte als Motor der innovationsstarken Branchen Deutschlands**

	MINT-Akademiker pro 1.000 Erwerbstätige	MINT-beruflich Qualifizierte pro 1.000 Erwerbstätige	MINT-Erwerbstätige insg. pro 1.000 Erwerbstätige	Innovationsausgaben in Mrd. Euro	Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz, in Prozent	Unternehmen mit Produktinnovationen, in Prozent	Anteil des Umsatzes mit neuen Produkten, in Prozent
Technische/FuE-Dienstleistungen	453	227	680	3,58	5,8	30	8,2
EDV/Telekommunikation	273	217	490	10,32	6,6	56	16,5
Elektroindustrie	183	376	558	17,37	9,9	61	32,4
Fahrzeugbau	177	467	644	47,34	10,0	51	46,4
Energie/Bergbau/Mineralöl	142	445	587	5,21	0,7	15	4,1
Maschinenbau	139	531	671	13,47	5,6	62	21,5
Chemie/Pharma	132	389	521	15,25	7,7	72	17,1
Mediendienstleistungen	117	131	248	1,51	2,0	34	9,7
Möbel/Spielwaren/Medizintechnik/Reparatur	89	399	488	2,72	3,1	31	16,8
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	57	437	494	2,20	2,7	45	11,5
Großhandel	57	273	330	1,76	0,2	26	4,5
Wasser/Entsorgung/Recycling	56	458	514	0,49	1,0	11	3,1
Unternehmensberatung/Werbung	51	38	89	0,71	0,9	18	5,2
Finanzdienstleistungen	49	54	103	5,67	0,7	30	8,7
Glas/Keramik/Steinwaren	48	477	525	1,33	2,9	31	16,6
Unternehmensdienste	45	186	231	1,03	0,9	24	3,9
Metallerzeugung/-bearbeitung	42	558	599	4,61	2,1	26	10,1
Holz/Papier	37	447	484	1,07	1,7	28	8,9
Textil/Bekleidung/Leder	37	345	382	0,70	2,8	41	18,5
Transportgewerbe/Post	31	270	302	5,69	1,9	15	10,3
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	13	151	164	2,98	1,4	21	5,0

Die MINT-Akademiker umfassen auch die Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen; Rammer et al., 2016 (Datenstand: 2014); In den restlichen Branchen werden keine beziehungsweise keine volkswirtschaftlich relevanten Innovationsaufwendungen getätigt.

Eine enge Wirkungskette zwischen einer höheren MINT-Dichte (Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften relativ zu allen Erwerbstätigen in einer Branche), einer höheren Forschungsneigung und höheren Innovationserfolgen lässt sich für Deutschland auf Ebene der Branchen zeigen.

Insbesondere für die Branchen Elektroindustrie, Fahrzeugbau sowie Maschinenbau gilt, dass sie in sämtlichen beschäftigungs-, forschungs- und innovationsbezogenen Indikatoren in der Spitzengruppe zu finden sind. Ihre Forschungs- und Innovationskraft kann somit auf ihre weit überdurchschnittliche Beschäftigungsintensität von MINT-Arbeitskräften zurückgeführt werden. Umgekehrt verzeichnen wenig MINT-affine Branchen wie Unternehmensberatung/Werbung, Finanzdienstleistungen oder Nahrungsmittel/Getränke/Tabak auch nur geringe Forschungsintensitäten und Innovationserfolge.

Werden die Ergebnisse aus Tabelle 1-2 zusammengefasst, so verbinden die Kernbranchen des deutschen Geschäftsmodells eine intensive Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften und große Innovationsanstrengungen zu bedeutenden Innovationserfolgen. Eine besondere Relevanz kommt dabei der Metall- und Elektroindustrie (M+E-Industrie) zu. Die M+E-Industrie weist eine weit überdurchschnittliche Dichte an MINT-Arbeitskräften auf. Zwischen 56 Prozent (Elektroindustrie) und 68 Prozent (Technische/FuE-Dienstleistungen) aller M+E-Erwerbstätigen waren MINT-Akademiker oder verfügten über eine berufliche Qualifikation in einer MINT-Fachrichtung. Weiterhin sind in der M+E-Industrie eine weit überdurchschnittliche Innovationsintensität und in der Konsequenz auch weit überdurchschnittliche Innovationserfolge gemessen am Umsatz mit innovativen Produkten zu verzeichnen.

Alleine die M+E-Industrie zeichnete sich im Jahr 2014 für Innovationsaufwendungen in Höhe von 86 Milliarden Euro (Rammer et al., 2016) verantwortlich und bestritt rund 59 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrugen die Innovationsaufwendungen noch 66,3 Milliarden Euro und machten einen Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Innovationsaufwendungen aus (Anger et al., 2012). Die M+E-Industrie hat damit seit dem Jahr 2010 ihre Innovationsanstrengungen deutlich und überproportional ausgeweitet.

Nicht nur werden in den MINT-intensiven Branchen des Verarbeitenden Gewerbes bezogen auf den Umsatz deutlich mehr Ressourcen in Forschung und Entwicklung investiert als im Durchschnitt der Volkswirtschaft, auch liegt die FuE-Intensität in großen Unternehmen dort doppelt so hoch wie in großen Unternehmen anderer Branchen (Eurostat, 2014).

Das innovations- und exportorientierte Geschäftsmodell führt dazu, dass MINT-Fachkräfte in einer Vielzahl von Berufen benötigt werden. Dies wird im Folgenden exemplarisch für die MINT-Akademiker verdeutlicht, die in einer Reihe von verschiedenen Berufsfeldern tätig sind (Tabelle 1-3). Insgesamt arbeiten 73,9 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Berufen, für die eine akademische Qualifikation erforderlich ist, bei den sonstigen Akademikern sind dies 61,6 Prozent. Mit gut 1,3 Millionen Personen oder einem Anteil von 72,6 Prozent arbeitet die Mehrheit der MINT-Akademiker, die in akademischen Berufen beschäftigt sind, in technisch-naturwissenschaftlichen Akademiker-Berufen. Darüber hinaus arbeiten 27,4 Prozent der beschäftigten MINT-Akademiker in anderen Berufsfeldern, etwa als Manager oder Professoren. Auch innerhalb der M+E-Industrie sind 15 Prozent der MINT-Akademiker, die in einem akademischen Beruf arbeiten, nicht in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf beschäftigt.

**Tabelle 1-3: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf im Jahr 2014**

Beruf	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker	Anteil erwerbstätiger MINT-Akademiker in akademischen Berufen, in Prozent	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker in der M+E-Industrie	Anteil erwerbstätiger MINT-Akademiker in akademischen Berufen, in Prozent	Beispielberuf
Technisch-naturwissenschaftliche Akademiker-Berufe	1.310.200	72,6	414.200	85,4	Ingenieur, Informatiker
Akademische Lehrberufe	191.200	10,6	3.800	0,8	Hochschullehrer, Lehrer an berufsbildenden Schulen
Rechts- und wirtschaftswissenschaftliche Akademiker-Berufe	157.200	8,7	41.500	8,6	Unternehmer, Geschäftsführer, Direktionsassistenten
Künstlerische, geistes- und sozialwissenschaftliche Akademiker-Berufe	29.000	1,6	1.700	0,3	Wissenschaftler; Publizisten
Sonstige Akademiker-Berufe	116.700	6,5	24.100	5,0	

Die Abgrenzung der Berufsgruppen in dieser Tabelle weicht von vorherigen MINT-Berichten ab, da dieser Tabelle eine andere KldB als in Vorgängererhebungen zu Grunde gelegen hat.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Aufgrund des technikaffinen Geschäftsmodells werden MINT-Akademiker unter anderem auch in wirtschaftswissenschaftlichen Berufen benötigt. Im Vertrieb von High-Tech-Produkten, insbesondere im Business-to-Business-Geschäft, sind vor allem technische Qualifikationen notwendig, um die Vorzüge der Produkte erläutern zu können und notwendige Anpassungen der Produkte an Kundenwünsche vorzunehmen. Auch im Controlling in High-Tech-Unternehmen werden häufig Ingenieure eingesetzt, da in diesen Unternehmen weniger die Kontrolle von Kostendaten im Controlling im Mittelpunkt steht als vielmehr die Steuerung komplexer technischer Prozesse. Und auch im Management sind in High-Tech-Unternehmen vor allem MINT-Akademiker im Einsatz. Die strategische Analyse des Makro-Umfeldes des Unternehmens wird in starkem Maße von technologischen Entwicklungen geprägt, die Unternehmensanalyse der Wertschöpfungsketten wird zunehmend Fragen von Digitalisierung im Rahmen der Industrie 4.0 aufwerfen. Daher sind für die Steuerung der erfolgreichen und innovativen Unternehmen auch im Management MINT-Qualifikationen von hoher Bedeutung.

Weiterhin wird in den Lehrberufen eine Hochschulprofessur in den Ingenieurwissenschaften von einem Ingenieur ausgeübt und nicht von einem Pädagogen. Und Manager in der Industrie sind zu einem hohen Anteil nicht Wirtschaftswissenschaftler, sondern MINT-Akademiker. Wirtschaftswissenschaftler oder Pädagogen sind hingegen selten in MINT-Berufen zum Beispiel als Konstrukteur tätig. Die zunehmende Digitalisierung der Industrie und die komplexer und technisch anspruchsvoller werdenden Wertschöpfungsketten dürften den Bedarf an MINT-Qualifikationen in einer Vielzahl an Berufen weiter erhöhen.

## 1.2 Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften

Für Innovationskraft, Wachstum und Wohlstand ist es wichtig, dass die MINT-Beschäftigung in Deutschland zunimmt. Im Zeitraum von 2011 bis 2014 hat die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern um 10,6 Prozent zugenommen, die Erwerbstätigkeit von beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften hat um 0,4 Prozent abgenommen. Es wird im Folgenden nur die Entwicklung der MINT-Beschäftigung zwischen den Jahren 2011 und 2013 betrachtet. Der Grund dafür ist, dass im Jahr 2011 der Zensus stattgefunden hat. Die Ausgaben 2011 bis 2013 des Mikrozensus werden nun auf die Gesamtbevölkerung des Zensus 2011 hochgerechnet, früheren Ausgaben des Mikrozensus liegt für die Hochrechnung eine andere Grundgesamtheit der Bevölkerung zu Grunde. Daher ist die Vergleichbarkeit der Mikrozensus-Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2013 mit Ergebnissen aus früheren Jahren nur noch eingeschränkt vorhanden.

Auf der Grundlage des Zensus 2011 waren in Deutschland im Jahr 2014, dem aktuellsten verfügbaren Datenstand, 2,62 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig (mit Berücksichtigung der Absolventen von Berufsakademien und dualen Hochschulen). Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einer Zunahme um 63.800 Personen (Tabelle 1-4). Im Zeitraum von 2011 bis 2014 ergibt sich eine jährliche Zunahme der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern von rund 83.800 Personen.

**Tabelle 1-4: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland**

	Erwerbstätige MINT-Akademiker
2011	2.366.400
2012	2.448.700
2013	2.553.900
2014	2.617.700
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2011 bis 2014 (in Prozent)	83.800 (3,4)

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Im Jahr 2014 waren gut 656.900 MINT-Akademiker und damit ein Viertel aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in der M+E-Industrie beschäftigt. Der größte Anteil von ihnen arbeitet dabei im Bereich Fahrzeugbau (36,0 Prozent).

In Deutschland sind derzeit 9,14 Millionen beruflich qualifizierte erwerbstätig, die eine Ausbildung im MINT-Bereich erfolgreich abgeschlossen haben (MINT-Fachkräfte). Zwischen den Jahren 2011 und 2014 hat die Anzahl der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte pro Jahr durchschnittlich um 11.800 Personen abgenommen (Tabelle 1-6).

2,40 Millionen MINT-Fachkräfte arbeiten in der M+E-Industrie (Tabelle 1-7). Der größte Anteil von ihnen ist dabei im Bereich „Maschinenbau“ (27,2 Prozent) beschäftigt.

**Tabelle 1-5: Erwerbstätige MINT-Akademiker in der M+E-Industrie**

	Anzahl		Anteil in Prozent	
	2011	2014	2011	2014
Fahrzeugbau	196.900	236.700	34,6	36,0
Maschinenbau	155.100	171.000	27,3	26,0
Elektroindustrie	135.200	149.800	23,8	22,8
Metall	49.900	47.200	8,8	7,2
Sonstige M+E-Branchen	31.700	52.300	5,6	8,0
Gesamt	568.800	656.900	100,0	100,0

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-6: MINT-Fachkräfte in Deutschland**

	Erwerbstätige MINT-Fachkräfte
2011	9.178.400
2012	9.177.700
2013	9.106.300
2014	9.142.900
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2011 bis 2014 (in Prozent)	-11.800 (-0,13)

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-7: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie**

	Anzahl		Anteil in Prozent	
	2011	2014	2011	2014
Maschinenbau	586.500	652.000	24,2	27,2
Metall	682.000	632.900	28,2	26,4
Fahrzeugbau	661.300	625.100	27,3	26,1
Elektroindustrie	338.800	308.300	14,0	12,9
Sonstige M+E-Branchen	153.100	177.800	6,3	7,4
Gesamt	2.421.700	2.395.900	100,0	100,0

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2014; eigene Berechnungen

### 1.3 Erwerbstätigkeit von älteren MINT-Kräften

In den letzten Jahren ist die Erwerbstätigkeit der MINT-Arbeitskräfte sehr dynamisch gewachsen. Am aktuellen Rand zeigt sich, dass vor allem der Beschäftigungszuwachs bei den jüngeren Akademikern (unter 35 Jahre) relativ hoch ausgefallen ist. Es wird jedoch auch deutlich, dass die zunehmende Erwerbstätigkeit von Älteren einen wichtigen Beitrag zu der Zunahme der Gesamtbeschäftigung geleistet hat.

Der hohe Arbeitsmarktbedarf hat dazu geführt, dass sich auch die Beschäftigungsperspektiven älterer MINT-Akademiker in den letzten Jahren verbessert haben. Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern im Alter ab 55 Jahren ist allein zwischen den Jahren 2011 und 2014 um 19,9 Prozent gestiegen. Damit ist sie genauso stark gewachsen wie bei den unter 35-Jährigen (Tabelle 1-8). Im Jahr 2014 waren gut 89 Prozent der MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-Jährigen waren es mehr als 67 Prozent. Allein zwischen den Jahren 2011 und 2014 ist die Erwerbstätigenquote in dieser Altersgruppe um 4,3 Prozentpunkte gestiegen (Tabelle 1-9). Und selbst von den 65- bis 69-jährigen MINT-Akademikern war im Jahr 2014 mit gut 22 Prozent mehr als jeder Fünfte erwerbstätig. In dieser Gruppe finden sich insbesondere Selbstständige, die etwa als Geschäftsführer eines Ingenieurbüros auch jenseits des gesetzlichen Renteneintrittsalters weiter einer Erwerbstätigkeit nachgehen, und sogenannte Silver Workers (oder auch Senior Experts), die im Rahmen von Projekt- oder Beratungsverträgen für ein Unternehmen tätig werden.

**Tabelle 1-8: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter**

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 55 Jahre
2011	577.200	647.800	692.600	448.800
2012	601.400	657.000	717.200	473.100
2013	654.100	642.600	746.300	510.900
2014	692.100	634.500	753.200	537.900

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-9: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter**

in Prozent

	2011	2012	2013	2014
55 bis 59 Jahre	87,4	88,1	88,9	89,3
60 bis 64 Jahre	62,9	64,7	66,6	67,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Somit ist der Aufbau an Gesamtbeschäftigung nicht nur auf die Einstellung von neuen Studienabsolventen zurückzuführen, sondern es sind auch vermehrt ältere Personen mit einem MINT-Abschluss (wieder) neu eingestellt worden.

In Industrieunternehmen werden diese Arbeitskräfte in der Regel keineswegs als Notlösung – etwa als Ersatz für fehlenden Nachwuchs – oder infolge arbeitsmarktpolitischer Maßnahmen wie etwa Eingliederungszuschüssen eingestellt, sondern vielmehr bewusst aufgrund ihres spezifischen Know-hows und ihrer insbesondere im Vergleich zu jüngeren Ingenieuren vermehrt vorhandenen Projekterfahrung (Erdmann/Koppel, 2009). Vor allem die Unterschiede in Bezug auf spezifisches Erfahrungswissen führen dazu, dass die Arbeitsmarktsegmente älterer und jüngerer MINT-Akademiker nicht als vollkommene Substitute wirken.

Das Durchschnittsalter der erwerbstätigen MINT-Akademiker betrug im Jahr 2014 44 Jahre. MINT-Akademiker weisen damit in etwa das gleiche Durchschnittsalter auf wie die übrigen Akademiker, sind aber etwas älter als der Durchschnitt aller Erwerbstätigen. In der M+E-Industrie liegt das Durchschnittsalter der MINT-Akademiker mehr als ein Jahr unterhalb des Durchschnitts aller MINT-Akademiker. Gleichzeitig ist es über zwei Jahre höher als das Alter der sonstigen Akademiker in der M+E-Industrie.

Ebenso wie bei den MINT-Akademikern ist auch bei den MINT-Fachkräften die Beschäftigung der älteren Personen gestiegen. Hier hat die Erwerbstätigkeit im Alterssegment der über 55-Jährigen am stärksten zugenommen und ist seit dem Jahr 2011 um 18,8 Prozent gestiegen (Tabelle 1-10).

**Tabelle 1-10: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter**

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 55 Jahre
2011	2.175.300	2.386.700	2.908.700	1.707.700
2012	2.161.900	2.225.200	2.976.300	1.814.400
2013	2.121.000	2.119.300	2.960.000	1.906.100
2014	2.104.300	2.042.500	2.967.100	2.029.100

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Im Jahr 2014 waren knapp 79 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2011 lag der Vergleichswert bei knapp 76 Prozent (Tabelle 1-11). Die Beschäftigungsquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist darüber hinaus von 2011 bis 2014 um über 8 Prozentpunkte angestiegen, sodass im Jahr 2014 knapp 53 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen.

Auch das Durchschnittsalter der Erwerbstätigen mit einem beruflich qualifizierten MINT-Abschluss ist zwischen den Jahren 2011 und 2014 angestiegen und zwar von 43,7 auf 44,7 Jahre. MINT-Fachkräfte weisen ein um ein Jahr höheres Durchschnittsalter auf als die sonstigen Fachkräfte. In der M+E-Industrie liegt das Durchschnittsalter der MINT-Fachkräfte um mehr als ein Jahr unterhalb des Durchschnitts aller MINT-Fachkräfte.

**Tabelle 1-11: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter**

in Prozent

	2011	2012	2013	2014
55 bis 59 Jahre	75,9	77,0	77,8	78,8
60 bis 64 Jahre	44,9	48,3	51,1	52,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

#### 1.4 Erwerbstätigkeit von weiblichen MINT-Kräften

Auch wenn die Anzahl der MINT-Absolventinnen inzwischen steigt, haben sich in der Vergangenheit nur relativ wenige Frauen für ein MINT-Studium entschieden. In der Folge waren im Jahr 2014 insgesamt erst 555.800 der 2,06 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker weiblich. Allerdings hat die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen.

**Tabelle 1-12: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland**

Jahr	Weibliche MINT-Akademiker	Männliche MINT-Akademiker
2011	477.300	1.889.100
2012	502.000	1.946.700
2013	548.300	2.005.600
2014	555.800	2.061.900
	in der M+E-Industrie	in der M+E-Industrie
2011	44.300	524.500
2014	64.700	592.300

Anzahl auf Hunderterstellen gerundet; Rundungsdifferenzen

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Im Zeitraum von 2011 bis 2014 ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen um 16,4 Prozent und damit schneller als der Gesamtdurchschnitt (11,0 Prozent) gestiegen. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei weiblichen MINT-Akademikern deutlich höher als bei ihren männlichen Pendanten, deren Erwerbstätigenzahl seit dem Jahr 2011 um 9,1 Prozent gestiegen ist (Tabelle 1-12). In der M+E-Industrie waren im Jahr 2014 rund 64.700 weibliche MINT-Akademiker beschäftigt.

Die überproportional positive Beschäftigungsentwicklung weiblicher MINT-Akademiker hat dazu geführt, dass der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern von 20,2 Prozent im Jahr 2011 auf 21,2 Prozent im Jahr 2014 gestiegen ist. Der Frauenanteil in der Altersgruppe unter 35 Jahren liegt inzwischen um 8 Prozentpunkte höher als bei den Personen ab 55 Jahre (Tabelle 1-13).

**Tabelle 1-13: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Akademiker an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Altersklassen**

in Prozent

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Ab 55 Jahre	Insgesamt
2011	25,0	20,2	20,1	14,1	20,2
2012	24,9	20,7	20,4	14,7	20,5
2013	26,4	20,8	22,0	16,5	21,5
2014	25,0	21,5	20,6	17,0	21,2
M+E-Industrie 2011	11,3	7,5	6,6	5,1	7,8
M+E-Industrie 2014	13,7	9,5	8,0	7,1	9,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Der Anteil der beschäftigten MINT-Akademikerinnen in der M+E-Industrie ist in jeder Altersklasse geringer als bei Betrachtung aller MINT-Akademiker. In den letzten Jahren konnten hier aber deutliche Steigerungen verzeichnet werden. Der geringere Beschäftigungsanteil kann auf das unterschiedliche Wahlverhalten der Frauen zurückgeführt werden. Wie in anderen Fachbereichen auch, unterscheiden sich erwerbstätige MINT-Akademikerinnen von ihren männlichen Pendanten hinsichtlich der Wahl des Studienfaches, des Berufs, der Branche oder des Arbeitgebers. In der M+E-Industrie werden vor allem MINT-Akademiker mit den Studienschwerpunkten „Fertigungs-/Produktionstechnik, Maschinenbau/-wesen, Physikalische Technik, Verfahrenstechnik“ sowie „Elektrizität, Energie, Elektrotechnik“ benötigt. Gerade in diesen Fächern ist der Anteil der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern jedoch nur sehr gering. Der Anteil der MINT-Akademikerinnen ist im Dienstleistungsbereich besonders hoch und fällt im Industriesektor entsprechend niedriger aus. Während im Schnitt aller MINT-Akademiker 60 Prozent im Dienstleistungs- und 39 Prozent im Industriesektor beschäftigt sind (Tabelle 1-1), liegen die entsprechenden Anteile unter MINT-Akademikerinnen bei 76 beziehungsweise 24 Prozent (Tabelle 1-14). MINT-Akademikerinnen sind aber im Vergleich zu sonstigen Akademikerinnen überproportional stark in der Industrie vertreten.

Auch unter den MINT-Fachkräften finden sich relativ wenige Frauen. So waren im Jahr 2014 nur 1,03 der 9,14 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräfte weiblich. Die Anzahl der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte hat sich in den letzten Jahren leicht verringert, ist aber im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht angestiegen. Insgesamt ist sie zwischen den Jahren 2011 und 2014 um 3,5 Prozent zurückgegangen (Tabelle 1-15). In der M+E-Industrie waren im Jahr 2014 139.300 weibliche MINT-Fachkräfte beschäftigt – ein Rückgang um 1,5 Prozent gegenüber dem Jahr 2011.

**Tabelle 1-14: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren**  
im Jahr 2014

	Weibliche MINT-Akademiker		Sonstige weibliche Akademiker		Anteil MINT-Akademikerinnen an allen Akademikerinnen
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	133.800	24,1	247.300	8,0	35,1
Dienstleistungssektor	420.100	75,6	2.831.900	91,6	12,9
Primärsektor	1.900	0,3	13.000	0,4	12,8

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-15: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in Deutschland**

Jahr	Weibliche MINT-Fachkräfte	Männliche MINT-Fachkräfte
2011	1.063.600	8.114.800
2012	1.046.000	8.131.700
2013	1.018.400	8.087.900
2014	1.026.000	8.117.000
	Weibliche MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie	Männliche MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie
2011	141.400	2.280.300
2014	139.300	2.256.600

Anzahl auf Hunderterstellen gerundet; Rundungsdifferenzen

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Aufgrund des Beschäftigungsrückgangs in den letzten Jahren bei den weiblichen MINT-Fachkräften ist der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Fachkräften zwischen den Jahren 2011 und 2014 von 11,6 auf 11,2 Prozent leicht zurückgegangen. Der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte in den jüngeren Alterskohorten ist geringer als in den älteren Kohorten (45 bis 54 Jahre und über 54 Jahre), in denen der Frauenanteil jeweils über 13 Prozent liegt (Tabelle 1-16). In der M+E-Industrie ist der Anteil der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte noch einmal geringer als bei allen MINT-Fachkräften. Positiv ist hier der gestiegene Beschäftigungsanteil unter Jüngeren (unter 35 Jahre) zu bewerten.

Wie schon bei den MINT-Akademikerinnen kann der geringere Beschäftigungsanteil auch auf das unterschiedliche Wahlverhalten der Frauen bezüglich Beruf, Branche und Arbeitgeber zurückgeführt werden. Deutlich wird dies unter anderem bei der Betrachtung der Verteilung der weiblichen MINT-Fachkräfte auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren. Während im Durchschnitt aller MINT-Fachkräfte knapp 57 Prozent im Industriesektor und 42 Prozent im Dienstleistungssektor tätig sind, betragen die entsprechenden Anteile bei den weiblichen MINT-Fachkräften 32 beziehungsweise 67 Prozent (Tabelle 1-17). Im Vergleich zu sonstigen weibli-

chen Fachkräften sind weibliche MINT-Fachkräfte jedoch überproportional stark in der Industrie vertreten.

**Tabelle 1-16: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen**

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Ab 55 Jahre	Insgesamt
2011	6,8	11,5	13,9	14,0	11,6
2012	6,7	11,3	13,3	14,1	11,4
2013	6,5	10,5	13,2	14,0	11,2
2014	6,8	9,9	13,3	14,1	11,2
M+E-Industrie 2011	4,6	6,1	7,1	4,9	5,8
M+E-Industrie 2014	5,0	5,6	6,7	5,8	5,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-17: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren**

im Jahr 2014

	Weibliche MINT-Fachkräfte		Sonstige weibliche Fachkräfte		Anteil weiblicher MINT-Fachkräfte an allen weiblichen Fachkräften
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	326.300	31,8	1.414.300	13,2	18,7
Dienstleistungssektor	690.000	67,3	9.141.400	85,5	7,0
Primärsektor	9.700	0,9	137.700	1,3	6,6

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

### 1.5 Arbeitsbedingungen von MINT-Kräften

Die beschäftigten MINT-Kräfte haben nach wie vor sehr gute Arbeitsbedingungen. So besaßen im Jahr 2014 lediglich gut 10 Prozent der MINT-Akademiker einen befristeten Arbeitsvertrag und folglich knapp 90 Prozent eine unbefristete Stelle (Tabelle 1-18). Sonstige Akademiker weisen mit 12,1 Prozent höhere Anteile an befristeter Beschäftigung auf. In der M+E-Industrie sind die Anteile befristet Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. So weisen beispielsweise nur 3,9 Prozent der MINT-Akademiker in diesem Industriezweig einen befristeten Arbeitsvertrag auf. Bei der Betrachtung befristeter Beschäftigung muss auch beachtet werden, dass hierunter nicht nur sämtliche neuen Beschäftigungsverhältnisse fallen, die eine Probezeit beinhalten, sondern auch Beschäftigungsverhältnisse von Geschäftsführern in der Wirtschaft und wissenschaftlichen Mitarbeitern an Hochschulen, deren Verträge in der Regel über einen festen Zeitraum laufen.

**Tabelle 1-18: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2014, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Industrie
MINT-Akademiker	10,4	3,9
Sonstige Akademiker	12,1	7,4

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

MINT-Akademiker verfügen darüber hinaus über sehr gute Chancen, einer Vollzeitbeschäftigung nachzugehen. Im Jahr 2014 waren gut 86 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen diese deutlich häufiger eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Akademiker (Tabelle 1-19). Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Akademikern gaben darüber hinaus gerade einmal knapp 10 Prozent an, dass sie unfreiwillig teilzeitbeschäftigt waren. Der Großteil der teilzeitbeschäftigten MINT-Akademiker hat daher freiwillig die Arbeitsstunden reduziert, etwa aus familiären Gründen. In der M+E-Industrie beträgt der Anteil der vollzeitbeschäftigten MINT-Akademiker mehr als 95 Prozent.

**Tabelle 1-19: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2014, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Industrie
MINT-Akademiker	86,2	95,5
Sonstige Akademiker	74,5	88,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 1-20: Akademiker in leitender Position**

Anteil an den Erwerbstätigen des Jahres 2014 in Prozent

		Alle Branchen	M+E-Industrie
Führungskraft	MINT-Akademiker	20,8	21,9
	Sonstige Akademiker	19,9	21,5
Aufsichtskraft	MINT-Akademiker	16,5	20,1
	Sonstige Akademiker	13,2	15,1
Gesamt	MINT-Akademiker	37,3	42,0
	Sonstige Akademiker	33,1	36,6

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Die im Rahmen eines MINT-Studiums erworbenen Kompetenzen befähigen auch relativ häufig für eine Führungsfunktion. So sind MINT-Akademiker häufiger als andere Akademiker in Führungspositionen tätig. Im Jahr 2014 hatten mehr als 37 Prozent der MINT-Akademiker eine leitende Position inne. Bei den Akademikern aus anderen Fachrichtungen traf dies auf 33 Prozent zu. Der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die eine Leitungstätigkeit ausüben, fällt in jeder der drei betrachteten Gruppen höher aus als im Durchschnitt aller Branchen. Unter den

MINT-Akademikern in der M+E-Industrie hat mehr als 40 Prozent der Erwerbstätigen eine Leitungstätigkeit inne (Tabelle 1-20).

Auch im Bereich der MINT-Fachkräfte sind attraktive Arbeitsmarktchancen festzustellen. So hatten im Jahr 2014 nur gut 6 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag. Knapp 94 Prozent hatten demnach ein unbefristetes Arbeitsverhältnis (Tabelle 1-21). Der Anteil der befristeten Beschäftigungsverhältnisse fällt damit bei den MINT-Fachkräften geringer aus als bei den sonstigen Fachkräften, die eine Befristungsquote von 7,9 Prozent aufweisen. In der M+E-Industrie sind die Anteile befristeter Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. So haben beispielsweise nur 4,7 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag.

**Tabelle 1-21: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2014, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Industrie
MINT-Fachkräfte	6,3	4,7
Sonstige Fachkräfte	7,9	6,7

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte gehen zu einem großen Teil einer Vollzeitberufstätigkeit nach. Im Jahr 2014 waren knapp 89 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Fachkräfte in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen deutlich mehr MINT-Fachkräfte eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Fachkräfte (Tabelle 1-22). Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräften gaben dabei 20,9 Prozent an, dass sie teilzeitbeschäftigt waren, weil sie eine Vollzeitbeschäftigung nicht finden konnten. In der M+E-Industrie beträgt der Anteil der vollzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte 96 Prozent. Die in diesem Industriezweig ohnehin kaum vorhandenen teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte arbeiten dazu überwiegend freiwillig mit einem reduzierten Stundenumfang (94,4 Prozent).

**Tabelle 1-22: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2014, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Industrie
MINT-Fachkräfte	88,6	96,0
Sonstige Fachkräfte	63,6	79,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Auch beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte sind häufiger in einer leitenden Position tätig als sonstige beruflich qualifizierte Arbeitskräfte (Tabelle 1-23).

Zudem erzielen MINT-Akademiker besonders hohe Löhne. Dies zeigt sich bereits bei den Einstiegsgehältern. Eine Befragung junger Hochschulabsolventen des Prüfungsjahrgangs 2013 durch das DZHW zeigt, dass ein Universitätsabsolvent mit einem Master der Ingenieurwissenschaften bei einer Vollzeittätigkeit zu Berufsbeginn im Schnitt ein Brutto-Einkommen von 41.800 Euro im Jahr erzielte, ein Informatiker 41.000 Euro. Damit liegen beide Gruppen über dem Durchschnittsverdienst aller Universitätsabsolventen mit Masterabschluss von 38.500 Euro. Die einzi-

ge Berufsgruppe, die deutlich höhere Einstiegsgehälter erzielen kann als die MINT-Akademiker, sind die Humanmediziner mit 46.900 Euro (Fabian et al., 2016, 139).

**Tabelle 1-23: Fachkräfte in leitender Position**

Anteil an allen Erwerbstätigen des Jahres 2014, in Prozent

		Alle Branchen	M+E-Industrie
Führungskraft	MINT-Fachkraft	8,5	6,1
	Sonstige Fachkraft	8,0	6,7
Aufsichtskraft	MINT-Fachkraft	11,4	13,0
	Sonstige Fachkraft	9,7	9,8
Gesamt	MINT-Fachkraft	19,9	19,1
	Sonstige Fachkraft	17,7	16,5

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Auch im weiteren Berufsverlauf erzielen MINT-Akademiker vergleichsweise hohe Löhne. Den Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) zufolge lag der durchschnittliche monatliche Bruttolohn eines vollzeiterwerbstätigen MINT-Akademikers im Jahr 2014 bei rund 5.100 Euro (Tabelle 1-24).

**Tabelle 1-24: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro**

	2000	2005	2014
MINT-Akademiker, Vollzeit	3.600	4.500	5.100
Alle Akademiker, Vollzeit	3.700	4.200	4.700
Alle Erwerbstätige, Vollzeit	2.700	3.000	3.500
MINT-Akademiker	3.300	4.200	4.700
Alle Akademiker	3.300	3.700	4.100
Alle Erwerbstätige	2.300	2.500	2.900
MINT-Akademiker, M+E	Fallzahl zu gering	4.800	5.500

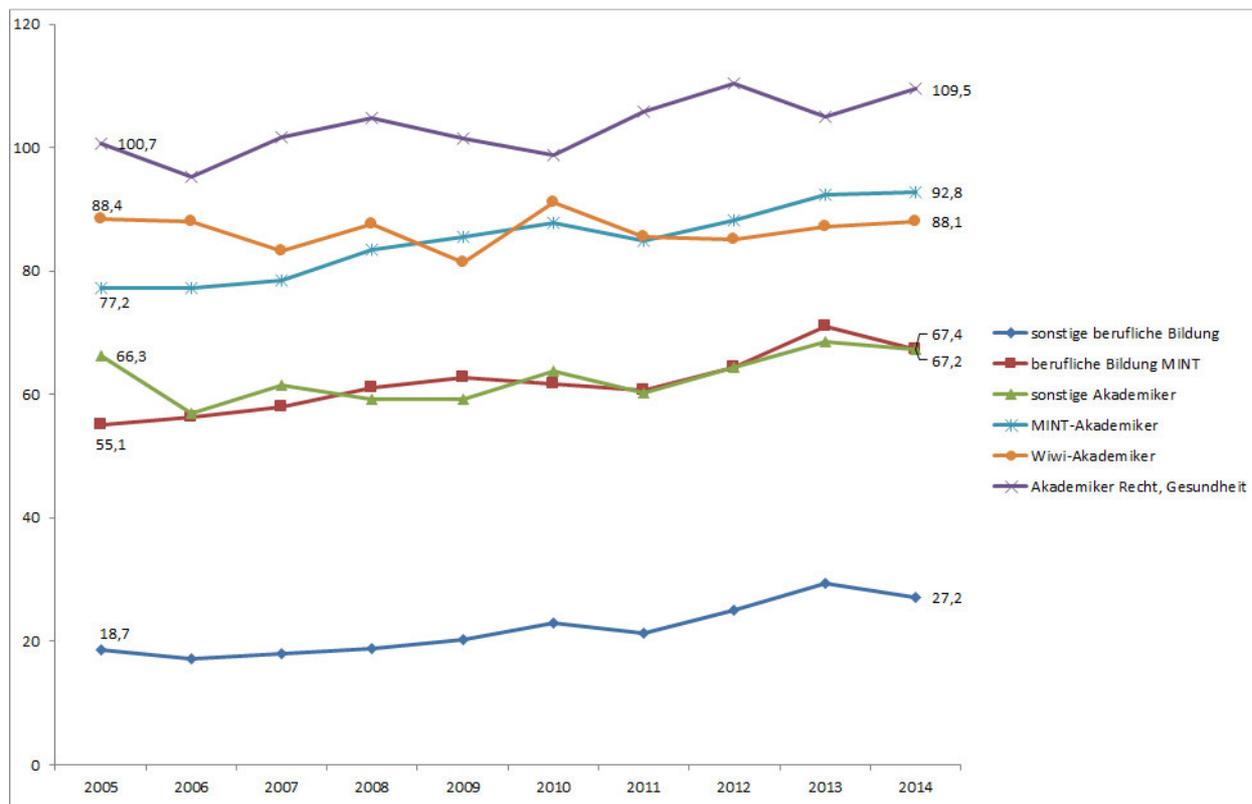
Anmerkung: Nicht für alle Beobachtungen liegen Angaben zur Fachrichtung vor. Die Berechnung der Werte für MINT-Akademiker basiert nur auf Beobachtungen, die eindeutig zugeordnet werden können.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v31

Im Durchschnitt über alle vollzeitbeschäftigten Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 4.700 Euro, also 400 Euro weniger als bei den MINT-Akademikern. In den letzten Jahren sind die Löhne von MINT-Akademikern im Vergleich zu den Löhnen anderer Arbeitnehmergruppen deutlich stärker gestiegen. Verdienten vollzeittätige MINT-Akademiker im Jahr 2000 noch etwas weniger als der durchschnittliche Akademiker, so erhielten sie schon im Jahr 2005 etwa 300 Euro im Monat mehr. Auch im Vergleich zu den Durchschnittslöhnen sind die Verdienste von MINT-Akademikern vom 1,3-fachen auf das 1,5-fache gestiegen. Werden zusätzlich auch die teilzeit- und die geringfügig beschäftigten Arbeitnehmer betrachtet, so beträgt der Lohn eines MINT-Akademikers im Jahr 2014 das 1,6-fache des Gehalts eines durchschnittlichen Er-

werbstätigen. Da in der M+E-Industrie eine hohe Vollzeitbeschäftigung vorliegt, wird keine Differenzierung zwischen dem durchschnittlichen Bruttomonatslohn der Vollzeitwerbstätigen und aller Erwerbstätigen vorgenommen. Es wird deutlich, dass im Jahr 2014 die MINT-Akademiker in der M+E-Industrie im Durchschnitt noch einmal deutlich mehr verdienen als der Durchschnitt aller MINT-Akademiker.

**Abbildung 1-1: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v31

Um die Attraktivität der Löhne von MINT-Kräften zu bewerten, können auch Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen berechnet werden. Bei dieser Betrachtung zeigt sich, dass die Lohnprämien im MINT-Bereich im Vergleich zu anderen Bereichen gestiegen sind. Dazu werden die Lohnprämien für verschiedene Qualifikations-, Berufs- und Absolventengruppen auf Basis des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) berechnet.<sup>1</sup> Für die Berechnungen werden die folgenden Gruppen unterschieden:

- Personen mit geringer Qualifikation (ohne abgeschlossene Berufsausbildung und ohne Abitur oder FH-Reife)
- Personen mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung und einer Berufstätigkeit in einem MINT-Beruf
- Personen mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung und einer Berufstätigkeit in einem anderen Berufsfeld
- Akademiker mit einem Studienabschluss im Fachbereich MINT

<sup>1</sup> Zur Methodik siehe Anger et al., 2010.

- Akademiker mit einem Studienabschluss im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
- Akademiker mit einem Studienabschluss in den Fachbereichen Rechtswissenschaften oder Gesundheit
- Akademiker mit einem Studienabschluss in einem sonstigen Fachbereich

Bei den Akademikern findet somit eine Unterscheidung nach dem Fachgebiet des Studienabschlusses statt. Bei den beruflich qualifizierten Personen ist im SOEP die Angabe zum erlernten Beruf nicht vorhanden, es müssen daher die Angaben zum ausgeübten Beruf verwendet werden. Dieses Vorgehen ist vertretbar, da eine Berufsbildung in der Regel für eine Tätigkeit in einem bestimmten Berufsfeld vorbereitet, während die Einsatzmöglichkeiten eines Akademikers oftmals weiter streuen. Die Lohnprämie gibt für die betrachteten Gruppen den durchschnittlichen prozentualen Abstand des Bruttostundenlohns zu einer Referenzgruppe an. Die Referenzgruppe ist hier die Gruppe der Personen mit geringer Qualifikation.

Die höchsten Lohnprämien konnten in den Untersuchungsjahren die Akademiker mit einem Studienfach aus den Bereichen Recht oder Gesundheit erzielen. In diesen Qualifikationen sind viele Personen selbstständig und erzielen mit der Kanzlei oder der Praxis hohe Einkommen. Dahinter folgen im Jahr 2014 mit einer Lohnprämie von 92,8 Prozent die MINT-Akademiker, gefolgt von den Akademikern mit einem wirtschaftswissenschaftlichen Studienabschluss. Im Jahr 2005 lag die Lohnprämie der Wirtschaftswissenschaftler noch vor der Lohnprämie der MINT-Akademiker. Letztere ist in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Mit großem Abstand folgen dann die sonstigen Akademiker. Diese erzielten im Jahr 2014 eine durchschnittliche Lohnprämie von 67,4 Prozent. Dies ist nur leicht höher als die Lohnprämie der beruflich Qualifizierten, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Auch bei der Betrachtung der Entwicklung zwischen den Jahren 2005 und 2013 wird deutlich, dass sich die Lohnprämien der beruflich Qualifizierten in einem MINT-Beruf ungefähr auf dem Niveau der sonstigen Akademiker befinden. Werden die Akademiker aus den Hochlohngruppen ausgeklammert, so ist es für beruflich Qualifizierte in MINT-Berufen somit möglich, ein durchschnittliches Akademikereinkommen zu erzielen. Erkennbar wird auch, dass die durchschnittliche Lohnprämie der beruflich qualifizierten Personen in MINT-Berufen deutlich über der Lohnprämie von beruflich qualifizierten Personen aus anderen Berufen liegt, auch wenn in der letzteren Gruppe in den vergangenen Jahren ebenfalls Verbesserungen erzielt werden konnten. Hinsichtlich der Einkommensperspektiven ist somit die Wahl eines MINT-Studienfachs oder eines MINT-Berufes, für den eine berufliche Qualifikation erforderlich ist, attraktiv.

Schließlich bieten die MINT-Studiengänge auch besonders gute Möglichkeiten für den Bildungsaufstieg. Angesichts des steigenden Arbeitsmarktbedarfs an MINT-Akademikern und des mittel- und langfristig demografisch bedingten Rückgangs der Studierendenzahlen steht Deutschland vor der Herausforderung, das Potenzial insbesondere der akademischen Bildungsaufsteiger bestmöglich auszuschöpfen.

Tabelle 1-25 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2014 wieder. Als akademischer Bildungsaufsteiger wird dabei eine Person verstanden, die einen akademischen Abschluss hat und bei der mindestens ein Elternteil nicht über einen akademischen Abschluss verfügt. Die Daten beziehen sich auf die Gesamtheit aller erwerbstätigen Akademiker in den jeweiligen Berufen. Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2014 waren mehr als 70 Prozent aller im Ingenieurberuf tätigen Akademiker in Deutschland akademische Bildungsaufsteiger. Damit ist der Ingenieurberuf der

Top-Beruf für soziale Aufsteiger und steht prototypisch für sozialen Aufstieg durch Bildung, da Aufstiegschancen hier am wenigsten vom elterlichen Bildungshintergrund abhängig sind. Auf dem zweiten Platz in Bezug auf die soziale Durchlässigkeit folgen mit einem Anteil von 66,9 Prozent die sonstigen akademischen MINT-Berufe wie etwa Informatiker, Biologen oder Chemiker.

**Tabelle 1-25: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen**

Anteil an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2014, in Prozent

Ingenieure	70,4
Sonstige MINT-Berufe	66,9
Wirtschaftswissenschaftler und administrativ entscheidende Berufe	65,3
Lehrberufe	64,8
Geistes-, Sozialwissenschaftler, Künstler	63,1
Mediziner	50,2
Juristen	42,5

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v31

## 2 MINT und Zuwanderung

### 2.1 Erwerbstätigkeit von zugewanderten MINT-Kräften

Im Folgenden wird beschrieben, wie gut die Arbeitsmarktintegration von MINT-Akademikern und MINT-Fachkräften in der Vergangenheit gelungen ist. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Integrationserfolgen der Industrie. Auch bei den zugewanderten MINT-Arbeitskräften zeigen sich positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilhabe. So ist der Anteil der MINT-Akademiker mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern in Deutschland von 14,3 Prozent auf 16,6 Prozent im Zeitraum von 2011 bis 2014 gestiegen (Tabelle 2-1).

**Tabelle 2-1: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung**

25-64-jährige Personen

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent			
	2011	2012	2013	2014 (absolute Zahl)
MINT-Akademiker	14,3	15,2	15,7	16,6 (434.300)
Sonstige Akademiker	11,8	12,3	12,8	13,3 (750.300)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal übertroffen. Neben der überdurchschnittlich hohen Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Qualifikationen kann die im Vergleich zu zugewanderten sonstigen Akademikern deutlich erfolgreichere Arbeitsmarktteilhabe zugewanderter MINT-Akademiker auch durch die höhere Arbeitsmarktverwertbarkeit von deren Qualifikationen begründet werden. Die Gesetze der Technik und der Naturwissenschaften sind von globaler Natur und gelten mithin weltweit, sodass der Entstehungsort des MINT-spezifischen Know-hows weitgehend irrelevant für dessen potenzielle Nutzung ist. Die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung ist zwischen den Jahren 2011 und 2014 in etwa konstant geblieben. Im Jahr 2013 betrug sie 80 Prozent (Tabelle 2-2). Damit ist die Erwerbstätigenquote bei den MINT-Akademikern höher als bei den sonstigen Akademikern.

**Tabelle 2-2: Erwerbstätigenquote von Akademikern mit Migrationserfahrung**

25-64-jährige Personen

	2011	2012	2013	2014
MINT-Akademiker	80,4	80,9	80,3	80,0
Sonstige Akademiker	75,2	75,7	74,6	75,4

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Die meisten erwerbstätigen MINT-Akademiker, die zwischen den Jahren 2005 und 2009 zugewandert sind, kamen aus China, Frankreich oder der Russischen Föderation. Von den erwerbs-

tätigen MINT-Akademikern, die zwischen den Jahren 2010 und 2014 nach Deutschland gekommen sind, stammen die meisten aus Polen, Spanien und Indien (s. Tabelle 2-3).

**Tabelle 2-3: Häufigste Herkunftsländer der zugewanderten im Jahr 2014 erwerbstätigen MINT-Akademiker**

2014

Zwischen den Jahren 2005 und 2009 zugewandert		Zwischen den Jahren 2010 und 2014 zugewandert	
Herkunftsland	Anzahl	Herkunftsland	Anzahl
China	6.126	Polen	8.361
Frankreich	3.610	Spanien	7.858
Russische Föderation	3.462	Indien	7.479
Indien	3.250	Rumänien	7.097
Spanien	3.070	Frankreich	5.582
Italien	2.607	China	5.187
		Italien	4.460
		Österreich	4.034
		Ungarn	3.288
		Russische Föderation	3.152
		Griechenland	2.780
		Vereinigte Staaten	2.402

Es werden nur die Länder ausgewiesen, aus denen eine nennenswerte Anzahl an erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Deutschland gekommen ist.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-4: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung**

25-64-jährige Personen

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent			
	2011	2012	2013	2014 (absolute Zahl)
MINT-Fachkräfte	11,9	12,2	12,7	13,0 (1.186.500)
Sonstige Fachkräfte	8,5	9,0	9,2	9,5 (1.497.400)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Ebenfalls zugenommen hat der Anteil der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften. Dieser Anteil ist zwischen den Jahren 2011 und 2014 von

11,9 auf 13 Prozent angestiegen (Tabelle 2-4) und ist damit höher als bei den sonstigen Fachkräften. Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung ist von 80,9 auf 82,2 Prozent zwischen den Jahren 2011 und 2014 gestiegen und liegt damit 6 Prozentpunkte über der entsprechenden Quote bei sonstigen Fachkräften mit Migrationserfahrung (s. Tabelle 2-5).

**Tabelle 2-5: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung**

25-64-jährige Personen

	2011	2012	2013	2014
MINT-Fachkräfte	80,9	81,9	82,2	82,2
Sonstige Fachkräfte	74,8	75,4	76,1	76,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011, 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen

Zugewanderte erwerbstätige MINT-Fachkräfte, die in den letzten Jahren nach Deutschland gekommen sind, kamen vor allem aus Polen, Rumänien und Ungarn (s. Tabelle 2-6). Damit blieb die Struktur der häufigsten Herkunftsländer im Unterschied zu den Akademikern im Fünfjahresvergleich relativ ähnlich.

**Tabelle 2-6: Häufigste Herkunftsländer der zugewanderten im Jahr 2014 erwerbstätigen MINT-Fachkräfte**

2014

Zwischen den Jahren 2005 und 2009 zugewandert		Zwischen den Jahren 2010 und 2014 zugewandert	
Herkunftsland	Anzahl	Herkunftsland	Anzahl
Polen	19.259	Polen	40.260
Rumänien	5.248	Rumänien	15.009
Ungarn	3.257	Ungarn	13.761
Türkei	3.167	Bulgarien	4.224
Russische Föderation	3.004	Kroatien	3.447
Kasachstan	2.564	Slowakei	3.365
Bulgarien	2.211	Italien	2.966
		Griechenland	2.758

Es werden nur die Länder ausgewiesen, aus denen eine nennenswerte Anzahl an erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Deutschland gekommen ist.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

## 2.2 Wertschöpfungsbeitrag der zuwanderten MINT-Kräfte

Durch die Zuwanderung der MINT-Kräfte konnte die deutsche Volkswirtschaft ihren Wachstumspfad auf der Angebotsseite sichern. Um zu ermitteln, welchen Beitrag die nach Deutschland zugewanderten MINT-Kräfte zur Wertschöpfung leisten, muss deren Anzahl mit der durchschnittlichen Wertschöpfung eines MINT-Akademikers oder einer beruflich qualifizierten MINT-Fachkraft multipliziert werden. Die Pro-Kopf-Bruttowertschöpfung kann näherungsweise aus dem Produkt der Bruttowertschöpfung eines durchschnittlichen Erwerbstätigen und dem Lohnvorsprung eines MINT-Akademikers bzw. einer MINT-Fachkraft berechnet werden, da die Löhne einen guten Näherungswert für die Produktivität darstellen (Mincer, 1974; Anger et al., 2010).

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes beträgt die Bruttowertschöpfung eines Erwerbstätigen im Jahr 2015 im Durchschnitt rund 70.278 Euro. Der Durchschnittslohn eines Erwerbstätigen beträgt nach eigenen Auswertungen des aktuellsten Sozio-oekonomischen Panels (inklusive Urlaubsgeld, Weihnachtsgeld und sonstiger Leistungszulagen) rund 36.000 Euro. Der durchschnittliche Lohn eines erwerbstätigen MINT-Akademikers ist im Vergleich dazu mit rund 60.700 rund 1,7 Mal so hoch. Eine erwerbstätige MINT-Fachkraft erzielt im Durchschnitt mit knapp 45.600 Euro ein 1,27-faches Bruttoeinkommen. Als durchschnittliche Bruttowertschöpfung ergibt sich in dieser Modellüberlegung folglich ein Wert in Höhe von rund 118.500 Euro für MINT-Akademiker und rund 88.900 Euro für MINT-Fachkräfte.

Aus Gründen einer zu geringen Fallzahl kann aus dem SOEP der Bruttolohn für zugewanderte MINT-Kräfte nicht verlässlich hochgerechnet werden. Ergebnisse der (zu) kleinen Stichprobe deuten auf ähnliche Größenordnungen hin, wobei zugewanderte MINT-Akademiker leicht unter dem Durchschnitt, zugewanderte MINT-Fachkräfte sogar deutlich darüber lägen. Nach Tabelle 2-8 besteht ein wichtiger Grund darin, dass zugewanderte MINT-Fachkräfte häufiger als nicht-zugewanderte MINT-Fachkräfte in der Industrie arbeiten, zugewanderte MINT-Akademiker etwas seltener. In der Industrie wiederum sind Produktivität und Löhne im Durchschnitt höher als in den sonstigen Branchen.

**Tabelle 2-7: Bruttowertschöpfung zugewanderter MINT-Kräfte**

Stand: Erwerbstätige 2014; Wertschöpfung 2015

	Zugewanderte Erwerbstätige	Wertschöpfung pro Erwerbstätigen	Wertschöpfung der Zugewanderten in Mrd. Euro
MINT-Fachkräfte	1.186.500	88.900	51,5
MINT-Akademiker	434.500	118.500	105,5
Summe			157,0

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis Statistisches Bundesamt, 2016e; SOEP v31; Mikrozensus

Der Wertschöpfungsbeitrag der zugewanderten MINT-Kräfte ergibt damit 157 Milliarden Euro, wovon 51,5 Mrd. Euro auf zugewanderte MINT-Akademiker und 105,5 Mrd. Euro auf zugewanderte MINT-Fachkräfte entfallen (s. Tabelle 2-7). Ergebnisse auf Basis der kleinen Lohn-Stichprobe zugewanderter MINT-Kräfte deuten sogar auf einen höheren Beitrag hin.

### 2.3 Erwerbstätigkeit von zugewanderten MINT-Kräften nach Branchen

Tabelle 2-8 zeigt für das Jahr 2014, dass sich zugewanderte und nicht zugewanderte MINT-Kräfte sich in etwa ähnlichem Ausmaß auf Industrie und sonstige Branchen verteilen. Während gut 37 Prozent der zugewanderten MINT-Akademiker in der Industrie tätig sind, ist der Anteil unter nicht zugewanderten MINT-Akademikern mit knapp 40 Prozent leicht höher. Ein Grund hierfür besteht darin, dass zugewanderte MINT-Akademiker häufig in den Bereichen Forschung, Hochschule und Wissenschaft tätig sind, vor allem MINT-Akademiker, die über die Hochschule zugewandert sind (Alichniewicz/Geis, 2013). Unter den erwerbstätigen zugewanderten MINT-Fachkräften sind gut 60 Prozent in der Industrie tätig. Dieser Anteil liegt damit leicht höher als unter den nicht zugewanderten MINT-Fachkräften, bei denen rund 56 Prozent der erwerbstätigen Personen in der Industrie arbeiten.

**Tabelle 2-8: Zugewanderte und nicht zugewanderte MINT-Kräfte nach Branchen**  
2014

	Industrie	Sonstige
Anteil zugewanderter MINT-Akademiker	37,4	62,6
Anteil nicht zugewanderter MINT-Akademiker	39,8	60,2
Anteil zugewanderter MINT-Fachkräfte	60,3	39,7
Anteil nicht zugewanderter MINT-Fachkräfte	55,9	44,1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-9: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in ISCO 1+2, alle Fachrichtungen**  
2014

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in ISCO 1 und 2, Anzahl	692.600	144.500	548.000	98.500
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern (in Prozent)	56,2	53,5	57,0	59,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Für die Arbeitsmarktintegration von zugewanderten Akademikern ist die Frage interessant, wie viele von ihnen in Fach- und Führungspositionen (ISCO 1+2) tätig sind. Über alle Branchen hinweg sind rund 6 von 10 zugewanderten Akademikern in diesen Positionen tätig. Beim Vergleich von Industrie und sonstigen Branchen lässt sich ein leicht höherer Anteil zugewanderter erwerbstätiger Akademiker in Führungspositionen in den sonstigen Branchen feststellen. Inner-

halb der Industrie sind die M+E-Branchen bei dieser Integrationskennziffer etwas erfolgreicher: knapp 60 Prozent der erwerbstätigen Akademiker sind hier in Fach- und Führungspositionen tätig (s. Tabelle 2-9).

Diese Ergebnisse lassen sich weiter nach Fachrichtungen differenzieren. Während gut 51 Prozent der erwerbstätigen zugewanderten Akademiker sonstiger Fachrichtungen in Fach- und Führungspositionen tätig sind, trifft dies für knapp 65 Prozent der zugewanderten MINT-Akademiker zu. In der Industrie liegt dieser Anteil mit 65 Prozent noch einmal deutlich höher. In der Metall- und Elektroindustrie sind sogar knapp 70 Prozent der zugewanderten MINT-Akademiker in Fach- und Führungspositionen tätig. Damit erreichen MINT-Akademiker deutlich häufiger Fach- und Führungspositionen als zugewanderte Akademiker anderer Fachrichtungen (s. Tabelle 2-10). Vor allem zugewanderte MINT-Akademiker in der Industrie können folglich auf hohem fachlichem Anspruchsniveau einer Beschäftigung nachgehen.

**Tabelle 2-10: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in ISCO 1+2 nach Fachrichtungen 2014**

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademiker in ISCO 1 und 2, Anzahl	290.800	107.700	183.100	79.400
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern (in Prozent)	64,7	64,0	65,1	69,9
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker anderer Fachrichtungen in ISCO 1 und 2, Anzahl	401.700	36.800	364.900	19.100
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern anderer Fachrichtungen (in Prozent)	51,4	36,1	53,7	36,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Auch hinsichtlich ihrer Karriere bieten sich zugewanderten Akademikern in der Industrie sehr günstige Perspektiven. So waren im Jahr 2014 14,5 Prozent der zugewanderten Akademiker in der Industrie in Führungspositionen tätig. Über alle Branchen hinweg beträgt der entsprechende Anteil 12 Prozent. Nimmt man Aufsichtstätigkeiten in die Betrachtung hinzu, ergibt sich mit einem Anteil von 27 Prozent in der Industrie und 22,5 Prozent außerhalb der Industrie ein qualitativ ähnliches Bild (s. Tabelle 2-11).

Zugewanderte MINT-Akademiker können in noch höherem Maße eine Führungsposition ausüben. 11,8 Prozent der zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademiker haben eine Führungsposition inne. In der Industrie trifft dies sogar auf 14,4 Prozent zu. Auch zugewanderte Akademiker mit sonstigen Fachrichtungen erreichen in der Industrie häufiger eine Führungsposition als in sonstigen Branchen. Die Aussagen bestätigen sich auch qualitativ, wenn Aufsichtstätigkeiten mit berücksichtigt werden (s. Tabelle 2-12).

**Tabelle 2-11: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen, alle Fachrichtungen**

2014, in Klammern: plus Aufsichtskräfte

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen, Anzahl	147.400 (276.500)	39.300 (73.400)	108.100 (203.000)	23.200 (45.100)
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern (in Prozent)	12,0 (22,5)	14,5 (27,1)	11,3 (21,2)	13,9 (27,1)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-12: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen nach Fachrichtungen**

2014, in Klammern: plus Aufsichtskräfte

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademiker in Führungspositionen, Anzahl	53.300 (108.900)	24.300 (48.800)	29.000 (60.100)	15.500 (32.500)
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern (in Prozent)	11,8 (24,2)	14,4 (28,9)	10,3 (21,4)	13,6 (28,7)
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker anderer Fachrichtungen in Führungspositionen, Anzahl	94.200 (167.600)	15.000 (24.700)	79.100 (142.900)	7.700 (12.500)
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern anderer Fachrichtungen (in Prozent)	12,1 (21,5)	14,8 (24,1)	11,6 (21,0)	14,6 (23,7)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Große Unterschiede nach Branchen gibt es bei den zugewanderten Akademikern auch bei der Befristung des Beschäftigungsverhältnisses. Während rund 91 Prozent der zugewanderten Akademiker in der Industrie unbefristet beschäftigt sind, trifft dies in sonstigen Branchen auf gut 79 Prozent der zugewanderten Akademiker zu (s. Tabelle 2-13). Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass vor allem im öffentlichen Dienst und in der Wissenschaft häufiger befristet beschäftigt wird.

Die Unterschiede zwischen zugewanderten MINT-Akademikern und zugewanderten Akademikern anderer Fachrichtungen sind vergleichsweise gering (s. Tabelle 2-14). Für beide Akademikerguppen zeigt sich das Bild, dass die Beschäftigungsverhältnisse in der Industrie sehr selten befristet sind. Hauptgrund für die höhere Befristung außerhalb der Industrie ist der hohe Anteil von Akademikern im öffentlichen Dienst.

**Tabelle 2-13: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in unbefristeter Beschäftigung, alle Fachrichtungen**

2014, nur Arbeitnehmer und Beamte

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in unbefristeter Beschäftigung, Anzahl	845.300	230.200	615.100	147.700
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern (in Prozent)	82,2	90,9	79,4	93,0

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-14: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in unbefristeter Beschäftigung nach Fachrichtungen**

2014, nur Arbeitnehmer und Beamte

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademiker in unbefristeter Beschäftigung, Anzahl	335.500	145.300	190.200	102.100
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern (in Prozent)	83,9	92,1	78,5	94,3
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker anderer Fachrichtungen in unbefristeter Beschäftigung, Anzahl	509.800	84.900	424.900	45.600
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern anderer Fachrichtungen (in Prozent)	81,2	89,0	80,0	90,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Für zugewanderte Fachkräfte mit beruflicher Bildung spielen die Branchen Wissenschaft und Hochschule sowie der öffentliche Dienst insgesamt eine geringere Bedeutung. Daher wundert es nicht, dass die Befristungsunterschiede für zugewanderte MINT-Fachkräfte zwischen Industrie und den sonstigen Branchen geringer sind. Während gut 92 Prozent der zugewanderten Fachkräfte in der Industrie unbefristet beschäftigt sind, sind es im Durchschnitt der anderen Branchen 89 Prozent (s. Tabelle 2-15).

Vergleicht man die Befristungsanteile zwischen MINT- und sonstigen Fachrichtungen, so zeigt sich, dass der Anteil unbefristeter Beschäftigter bei zugewanderten Fachkräften mit einer beruflichen MINT-Ausbildung mit knapp 92 Prozent knapp 3 Prozentpunkte höher ist als bei sonstigen Fachrichtungen (s. Tabelle 2-16). Es zeigen sich zwischen Industrie und Nicht-Industrie dabei vergleichbare Strukturen mit einer etwas geringeren Befristungsquote in der Industrie.

**Tabelle 2-15: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte in unbefristeter Beschäftigung, alle Fachrichtungen**

2014, nur Arbeitnehmer und Beamte

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte in unbefristeter Beschäftigung, Anzahl	2.312.200	889.500	1.422.700	458.000
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Fachkräften (in Prozent)	90,3	92,4	89,0	93,7

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-16: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte in unbefristeter Beschäftigung nach Fachrichtungen**

2014, nur Arbeitnehmer und Beamte

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Fachkräfte in unbefristeter Beschäftigung, Anzahl	1.028.900	639.500	389.300	349.600
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Fachkräften (in Prozent)	91,8	93,3	89,4	94,5
Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte anderer Fachrichtungen in unbefristeter Beschäftigung, Anzahl	1.283.300	250.000	1.033.400	108.400
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Fachkräften anderer Fachrichtungen (in Prozent)	89,1	89,9	88,9	91,1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

## 2.4 Hohe Nettoeinkommen für zugewanderte MINT-Kräfte in der Industrie

Ein wichtiger Indikator für den Arbeitsmarkterfolg und die Integration ist das Einkommen der Zuwanderer. Im Mikrozensus sind keine Informationen über das Bruttoeinkommen enthalten, sodass im Folgenden auf das Nettoeinkommen zurückgegriffen wird. Beim Blick auf die zugewanderten Akademiker zeigt sich, dass 50,6 Prozent der zugewanderten Arbeitnehmer und Beamten ein Nettoeinkommen von über 2.000 Euro aufweisen. Unter zugewanderten Akademikern in der Industrie haben sogar 67,7 Prozent ein Nettoeinkommen von über 2.000 Euro. Im Durchschnitt der Branchen außerhalb der Industrie trifft dies auf gut 45 Prozent der zugewanderten Akademiker zu. Besonders hoch sind die Nettoeinkommen von Akademikern in der M+E-Industrie, in der gut 76 Prozent der Personen ein Nettoeinkommen von über 2.000 Euro aufweisen können (s. Tabelle 2-17). Beim Sprung über eine Schwelle von 4.000 Euro beim Haushaltsnettoeinkommen sind wiederum zugewanderte Akademiker in der Industrie deutlich

erfolgreicher. Unter ihnen erhalten mehr als 15 Prozent ein Nettoeinkommen oberhalb dieser Schwelle. In den Branchen außerhalb der Industrie erreichen dies knapp 9 Prozent der zugewanderten Akademiker (s. Tabelle 2-17).

**Tabelle 2-17: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker nach Nettoeinkommen, alle Fachrichtungen**  
2014

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker mit Nettoeinkommen von über 2.000 Euro, Anzahl	402.800	131.800	270.900	92.800
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern (in Prozent)	50,6	67,7	45,1	76,3
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker mit Nettoeinkommen von über 4.000 Euro, Anzahl	83.400	30.200	53.200	21.600
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern (in Prozent)	10,5	15,5	8,9	17,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Noch einmal erfolgreicher als alle Akademiker schneiden in Punkto Haushaltsnettoeinkommen die zugewanderten MINT-Akademiker ab. In allen betrachteten Branchenaggregaten überspringt ein größerer Anteil der zugewanderten MINT-Akademiker die entsprechenden Einkommensschwelle als Akademiker sonstiger Fachrichtungen. So erhalten knapp 76 Prozent der zugewanderten MINT-Akademiker in der Industrie ein Nettoeinkommen von über 2.000 Euro und knapp 19 Prozent ein Nettoeinkommen von über 4.000 Euro (s. Tabelle 2-18).

Insgesamt lässt sich mit Bezug zu Haushaltsnettoeinkommen von zugewanderten Akademikern festhalten, dass MINT-Akademiker höhere Einkommen erreichen als Zuwanderer mit anderen akademischen Abschlüssen und dass Akademiker in der Industrie höhere Einkommensschwelle erreichen als zugewanderte Akademiker außerhalb der Industrie. Für zugewanderte Akademiker sind folglich ein MINT-Abschluss und eine Beschäftigung in der Industrie besonders attraktiv.

**Tabelle 2-18: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker nach Nettoeinkommen nach Fachrichtungen**

2014

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademiker mit Nettoeinkommen von über 2.000 Euro, Anzahl	196.700	91.500	105.200	68.700
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern (in Prozent)	63,6	75,6	55,9	83,6
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker anderer Fachrichtungen mit Nettoeinkommen von über 2.000 Euro, Anzahl	206.000	40.300	165.700	24.100
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern anderer Fachrichtungen (in Prozent)	42,3	54,8	32,6	61,1
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademiker mit Nettoeinkommen von über 4.000 Euro, Anzahl	43.600	22.500	21.100	16.800
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern (in Prozent)	14,1	18,6	11,2	20,4
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker anderer Fachrichtungen mit Nettoeinkommen von über 4.000 Euro, Anzahl	39.800	7.600	32.100	4.900
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern anderer Fachrichtungen (in Prozent)	8,2	10,4	7,8	12,4

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Für zugewanderte beruflich qualifizierte Fachkräfte ergibt sich ein ähnliches Bild. Knapp 38 Prozent der zugewanderten MINT-Fachkräfte in der Industrie erreichen ein Nettoeinkommen von über 2.000 Euro verglichen mit 15,5 Prozent der beruflich qualifizierten Zuwanderer außerhalb der Industrie. Beim Sprung über die Einkommenshürde von 4.000 Euro Nettoeinkommen beträgt der entsprechende Anteil in der Industrie 1,2 Prozent und außerhalb der Industrie 0,7 Prozent (s. Tabelle 2-19).

Betrachtet man die Unterschiede differenziert nach Fachrichtungen, so zeigt sich, dass zugewanderte beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte zu einem höheren Anteil ein Nettoeinkommen von über 2.000 Euro aufweisen können als zugewanderte beruflich qualifizierte Fachkräfte anderer Fachrichtungen. Dieses Bild bestätigt sich beim Sprung über die Schwelle von 4.000 Euro Nettoeinkommen (s. Tabelle 2-20).

**Tabelle 2-19: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte nach Nettoeinkommen, alle Fachrichtungen**

2014

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte mit Nettoeinkommen über 2.000 Euro, Anzahl	500.800	300.400	200.400	188.000
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Fachkräften (in Prozent)	24,0	37,7	15,5	47,1
Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte mit Nettoeinkommen von über 4.000 Euro, Anzahl	18.200	9.300	8.900	6.800
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Fachkräften (in Prozent)	0,9	1,2	0,7	1,7

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-20: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte nach Nettoeinkommen nach Fachrichtungen**

2014

	Alle Branchen	Industrie	Nicht-Industrie	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Fachkräfte mit Nettoeinkommen über 2.000 Euro, Anzahl	329.200	249.100	80.100	161.000
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Fachkräften (in Prozent)	35,3	43,6	22,1	52,5
Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte anderer Fachrichtungen mit Nettoeinkommen von über 2.000 Euro, Anzahl	171.500	51.300	120.200	27.100
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Fachkräften anderer Fachrichtungen (in Prozent)	14,8	22,7	12,9	29,1
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Fachkräfte mit Nettoeinkommen von über 4.000 Euro, Anzahl	10.300	7.000	3.300	5.700
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Fachkräften (in Prozent)	1,1	1,2	0,9	1,8
Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte anderer Fachrichtungen mit Nettoeinkommen von über 4.000 Euro, Anzahl	8.000	2.300	5.700	1.100
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Fachkräften anderer Fachrichtungen (in Prozent)	0,7	1,0	0,6	1,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

### 3 Perspektiven der MINT-Erwerbstätigkeit

Wie sich die Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Akademikern und MINT-Fachkräften in Zukunft entwickeln wird, lässt sich aufgrund der konjunkturellen Einflussfaktoren nicht für einzelne Jahre exakt vorhersagen, gleichwohl gibt es valide Anhaltspunkte für die langfristige durchschnittliche Entwicklung. Es lässt sich sehr gut prognostizieren, wie viele MINT-Beschäftigte in den nächsten Jahren altersbedingt aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden werden und rein zur Aufrechterhaltung des Personalbestands ersetzt werden müssen. Diese Größe wird als Ersatzbedarf bezeichnet.

#### 3.1 Demografischer Ersatzbedarf

In den nächsten Jahren wird ein erheblicher Ersatzbedarf im MINT-Segment entstehen, da viele der heute erwerbstätigen MINT-Akademiker bereits kurz vor dem Renteneintrittsalter stehen. Schon im Verlauf des Erwerbslebens ist die Erwerbsbeteiligung nicht konstant. Der Anteil der erwerbstätigen MINT-Akademiker nimmt nach dem Examen mit zunehmendem Alter zunächst zu, um dann ab einem bestimmten Alter wieder abzunehmen (Tabelle 3-1).

**Tabelle 3-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen**

im Jahr 2014, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	
29 oder jünger	79,3
30 bis 34	90,7
35 bis 39	93,0
40 bis 44	95,0
45 bis 49	94,4
50 bis 54	93,0
55 bis 59	89,3
60 bis 64	67,2
65 bis 69	22,3
70 oder älter	6,8

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Und auch nach dem Erreichen des gesetzlichen Rentenzugangsalters gehen viele MINT-Akademiker weiter einer Beschäftigung nach, sodass die Erwerbstätigenquoten nicht unmittelbar auf null zurückgehen. Viele von ihnen sind etwa als Berater in Industrieunternehmen tätig oder arbeiten weiterhin als Geschäftsführer eines Ingenieur- oder Architekturbüros (Erdmann/Koppel, 2009).

Der Ersatzbedarf wird im Folgenden auf Basis der Methoden der vorherigen MINT-Berichte berechnet. Bis zum Jahr 2019 resultiert aus dieser Methode ein jährlicher Ersatzbedarf im MINT-Segment von 53.700 Personen (Tabelle 3-2). Dieser steigt im Zeitablauf an. In den Jahren 2020

bis 2024 liegt er mit 59.000 Personen um durchschnittlich 10 Prozent und in den Jahren 2025 bis 2029 mit 68.800 Personen um 28 Prozent höher. Der Einfluss des demografischen Wandels auf die Nachfrage nach MINT-Akademikern nimmt also in den kommenden Jahren sukzessive zu.

**Tabelle 3-2: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern**

Jahreszeitraum	Jährlicher Ersatzbedarf
Bis 2019	53.700
2020 bis 2024	59.000
2025 bis 2029	68.800

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Weiterhin kann auch der demografiebedingte Ersatzbedarf für die Personen mit Lehr- oder Fachschulabschluss berechnet werden. Er gibt an, wie viele Erwerbstätige mit beruflicher Qualifikation in den kommenden Jahren – typischerweise altersbedingt – aus dem Erwerbsleben ausscheiden werden. Gelänge es, die Zahl der Ausscheidenden durch neue erwerbstätige Fachkräfte zu ersetzen, so bliebe die Population der erwerbstätigen beruflich Qualifizierten konstant, andernfalls sänke oder stiege sie. Als Grundlage der Berechnungen des demografiebedingten Ersatzbedarfs dienen die kohortenspezifischen Erwerbstätigenquoten der aktuellen Population der beruflich Qualifizierten (Tabelle 3-3).

**Tabelle 3-3: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen**

im Jahr 2014, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	
29 oder jünger	86,8
30 bis 34	90,7
35 bis 39	91,1
40 bis 44	91,2
45 bis 49	90,0
50 bis 54	86,0
55 bis 59	78,8
60 bis 64	52,9
65 bis 69	12,9
70 oder älter	2,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte ist bei den 35- bis 39-Jährigen und den 40- bis 44-Jährigen mit 91,1 bzw. 91,2 Prozent am höchsten. In jedem weiteren Jahr scheiden in allen älteren Kohorten beruflich qualifizierte Personen aus dem Erwerbsleben aus. So sinkt beispielsweise beim Übergang von der Gruppe der 40- bis 44-Jährigen zur Gruppe der 45- bis 49-

Jährigen die durchschnittliche Erwerbstätigenquote um 1,2 Prozentpunkte. Die Summe der in einem Jahr je Kohorte ausscheidenden MINT-Fachkräfte ergibt den gesamten Ersatzbedarf für dieses Jahr.

Bis zum Jahr 2019 resultiert ein jährlicher Ersatzbedarf bei den MINT-Fachkräften in Höhe von 251.000 Personen. Dieser steigt in den Folgejahren noch an. In den Jahren 2020 bis 2024 liegt er mit 269.200 Personen um durchschnittlich 7 Prozent und in den Jahren 2025 bis 2029 mit 284.800 Personen um 13 Prozent höher (Tabelle 3-4).

**Tabelle 3-4: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften**

Jahr	Beruflicher Bereich insgesamt
Bis 2019	251.000
2020 bis 2024	269.200
2025 bis 2029	284.800

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen

### 3.2 Künftige Expansionsmöglichkeiten der MINT-Erwerbstätigkeit

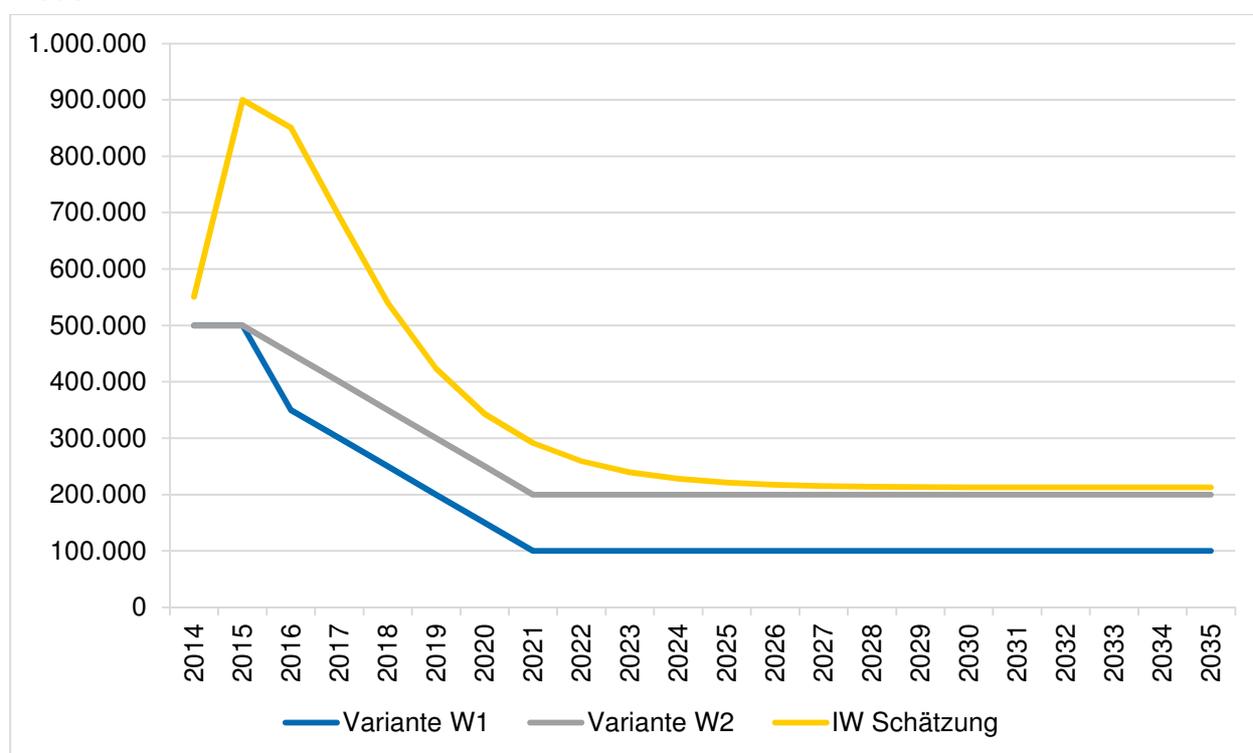
Bei MINT-Akademikern kann der aktuelle jährliche Ersatzbedarf von 53.700 Personen aufgrund der gestiegenen Studierendenzahlen gedeckt werden. Auch bis zum Jahr 2025 dürfte der zunehmende Ersatzbedarf weiter gedeckt werden können. Neben dem Ersatzbedarf stehen auch MINT-Akademiker für eine Expansion der Erwerbstätigkeit zur Verfügung. Bleibt die Expansionsdynamik auf aktuellem Niveau in Höhe von 83.800 Personen pro Jahr im Zeitraum 2011 bis 2014 bestehen, bestünde ein jährlicher Gesamtbedarf von 137.500 Personen, der in den kommenden Jahren im Zuge des steigenden demografischen Ersatzbedarfes weiter zunehmen dürfte. Die aktuellen Erstabsolventenzahlen von rund 110.000 Personen dürften folglich nicht ausreichen, um den Gesamtbedarf zu decken. In den letzten MINT-Reporten wurde jedoch deutlich gemacht, dass durch eine steigende Erwerbstätigkeit von Älteren zusätzliche Potenziale erschlossen werden können. Dieser MINT-Report sowie Koppel (2016) zeigen, dass vor allem in den MINT-Tätigkeiten und industrienahen Berufen eine hohe Zuwanderungsdynamik aus der EU und aus Drittstaaten besteht. Bleiben folglich die zahlreichen Anstrengungen der MINT-Initiativen bestehen und wird zusätzlich eine gezielte Strategie zur Zuwanderung über die Hochschulen entwickelt, so dürfte auch für den Expansionsbedarf bis zum Jahr 2025 das notwendige Fachkräftepotenzial gesichert werden können.

Betrachtet man den jährlichen Ersatz- und Expansionsbedarf an MINT-Fachkräften, so ergibt sich eine vollkommen andere Herausforderung. Allein der jährliche Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften steigt von aktuell jährlich rund 251.000 auf rund 269.200 Personen an dem Jahr 2020 und rund 284.800 Personen ab dem Jahr 2025 an. Zur Berechnung des Neuangebots ist zunächst die Bevölkerung im Ausbildungsalter zu bestimmen. Berechnungen auf Basis des Mikrozensus zeigen, dass der Anteil der jüngeren Kohorten mit einer MINT-Berufsausbildung als höchstem Abschluss auf unter 20 Prozent gefallen ist. Daher wird angenommen, dass künftig 20 Prozent eines Jahrgangs eine MINT-Berufsausbildung absolvieren. Tabelle 3-3 zeigt, dass

die höchste altersspezifische Erwerbstätigenquote unter MINT-Facharbeitern 91,2 Prozent beträgt, sodass dieser Anteil an den qualifizierten Personen als Angebot dem Ersatzbedarf gegenübergestellt wird.

Um die Bevölkerungsgröße zu schätzen, ist die aktuelle und künftige Zuwanderung zu berücksichtigen, da die Zuwanderer sehr jung sind. Zur Vorausberechnung kann auf die Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes zurückgegriffen werden. Eine Alternative bietet die IW-Bevölkerungsvorausberechnung, die die aktuellen Zuwanderungsströme zeitnäher abbilden kann. Die Unterschiede der Nettozuwanderung in den verschiedenen Szenarien des Statistischen Bundesamtes und im IW-Modell verdeutlicht folgende Abbildung:

**Abbildung 3-1: Nettozuwanderung – Varianten des Statistischen Bundesamtes und IW-Modell**



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2015d; Deschermeier, 2016

Auf Basis der 13. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (Variante 2) ergibt sich bei einem MINT-Anteil an einer Alterskohorte von rund 20 Prozent und einer Erwerbstätigenquote von 91,2 Prozent ein jährliches Angebot, das von rund 162.000 auf rund 144.000 in den kommenden zehn Jahren zurückgehen dürfte. Bei Verwendung der IW-Bevölkerungsprognose, die die aktuelle Rekordzuwanderung aus dem Jahr 2015 besser abbildet, ergibt sich eine etwas größere Zahl an jungen Menschen, sodass das Neuangebot an MINT-Fachkräften von rund 167.000 auf rund 157.000 abnehmen würde. Bis zum Jahr 2020 würde damit die Erwerbstätigkeit von MINT-Fachkräften unter sonst gleichen Bedingungen um rund 467.000 bzw. 430.000 auf Basis der IW-Bevölkerungsprognose sinken. Bis zum Jahr 2025 würde ohne Gegenmaßnahmen zur Fachkräftesicherung die Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte um knapp 1,1 Millionen bzw. knapp 1,0 Millionen auf Basis des IW-Prognosemodells sinken.

**Tabelle 3-5: Vorausberechnung Bevölkerung, MINT-Ersatzangebot und MINT-Neuangebot**  
Beruflich qualifizierte Fachkräfte

Jahr	Demografischer Ersatzbedarf	Durchschnittliche Kohortenstärke der 20- bis 24-Jährigen, IW	Durchschnittliche Kohortenstärke der 20- bis 24-Jährigen, 1-W2	Neuangebot, Basis: IW-Bevölkerungsprognose	Neuangebot, Basis: Statistisches Bundesamt, 1-W2
2016	251.000	914.808	887.600	166.861	161.898
2017	251.000	920.364	889.200	167.874	162.190
2018	251.000	929.456	884.800	169.533	161.388
2019	251.000	930.751	880.000	169.769	160.512
2020	269.200	929.559	875.800	169.552	159.746
2021	269.200	927.701	858.800	169.213	156.645
2022	269.200	913.696	836.600	166.658	152.596
2023	269.200	892.696	818.200	162.828	149.240
2024	269.200	874.167	804.200	159.448	146.686
2025	284.800	860.104	787.800	156.883	143.695

Annahme: 20 Prozent eines Jahrgangs sind MINT-Facharbeiter; Erwerbstätigenquote: 91,2 Prozent

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2015d; Deschermeier, 2016

## 4 Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen

MINT-Arbeitskräfte sind für Innovationen und technologischen Fortschritt und damit für Wachstum und Wohlstand der deutschen Volkswirtschaft unabdingbar. Umso wichtiger ist es, zu beobachten, wie viele Beschäftigte in den sogenannten MINT-Berufen einer Beschäftigung nachgehen und wie sich Angebot und Nachfrage in diesem Segment entwickeln. Wichtigste Voraussetzung für eine solche Prüfung ist eine präzise Definition des MINT-Segments, welche in Demary/Koppel (2013) gemäß der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) erstmals vorgenommen wurde. Dort findet sich eine vollständige Liste aller 435 MINT-Berufsgattungen, die unter Aspekten ihrer berufsfachlichen Substituierbarkeit zu 36 MINT-Berufskategorien und weiter zu drei MINT-Berufsaggregaten zusammengefasst werden können. Die Besonderheit der Struktur der KldB 2010 ist, dass sie eine Zuordnung von Berufen zu verschiedenen Anforderungsniveaus vornimmt. Neben den hochqualifizierten MINT-Arbeitskräften wie Akademikern sowie Meistern und Technikern tragen auch Personen mit einer abgeschlossenen MINT-Ausbildung erheblich zur innovativen Tätigkeit deutscher Unternehmen bei (Erdmann et al., 2012).

Für die folgenden Abschnitte wurden Daten zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den MINT-Berufen gemäß der aktuellen Berufsklassifikation erhoben und gemeinsam mit weiteren Indikatoren in einer regionalen Betrachtung analysiert. In Kapitel 5 werden darüber hinaus die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot gegenübergestellt und auf dieser Basis eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

### 4.1 MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten

#### Deutschland

Bundesweit gingen zum Stichtag des 31. März 2016 rund 6,55 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte einem MINT-Beruf nach (Tabelle 4-1). Davon entfielen rund 4,08 Millionen auf das MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 2, welches in der Regel Ausbildungsberufe beinhaltet. Weitere knapp 1,26 Millionen Erwerbstätige waren im MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 3 (i. d. R. Meister- oder Technikerabschluss) tätig und die restlichen knapp 1,21 Millionen im MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 4, dessen Berufe typischerweise von Akademikern ausgeübt werden.

Tabelle 4-1 gibt einen Überblick über die differenzierten Berufskategorien. Die in früheren MINT-Berichten ausgewiesenen Berufskategorien „Spezialistenberufe Mathematik und Physik“, „Spezialistenberufe Biologie und Chemie“ und „Sonstige naturwissenschaftliche Spezialistenberufe“ werden beginnend mit dem vorliegenden Bericht als „Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe“ zusammengefasst, da zwei der bislang ausgewiesenen Berufskategorien quantitativ über keine ausreichende Relevanz verfügen. Gleiches gilt für die MINT-Berufskategorien „Fachlich ausgerichtete Berufe Mathematik und Physik“, „Fachlich ausgerichtete Berufe Biologie und Chemie“ und „Sonstige naturwissenschaftliche fachlich ausgerichtete Berufe“, die von nun an zusammengefasst als „Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe“ ausgewiesen werden.

**Tabelle 4-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate**

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; Stichtag: 31. März 2016

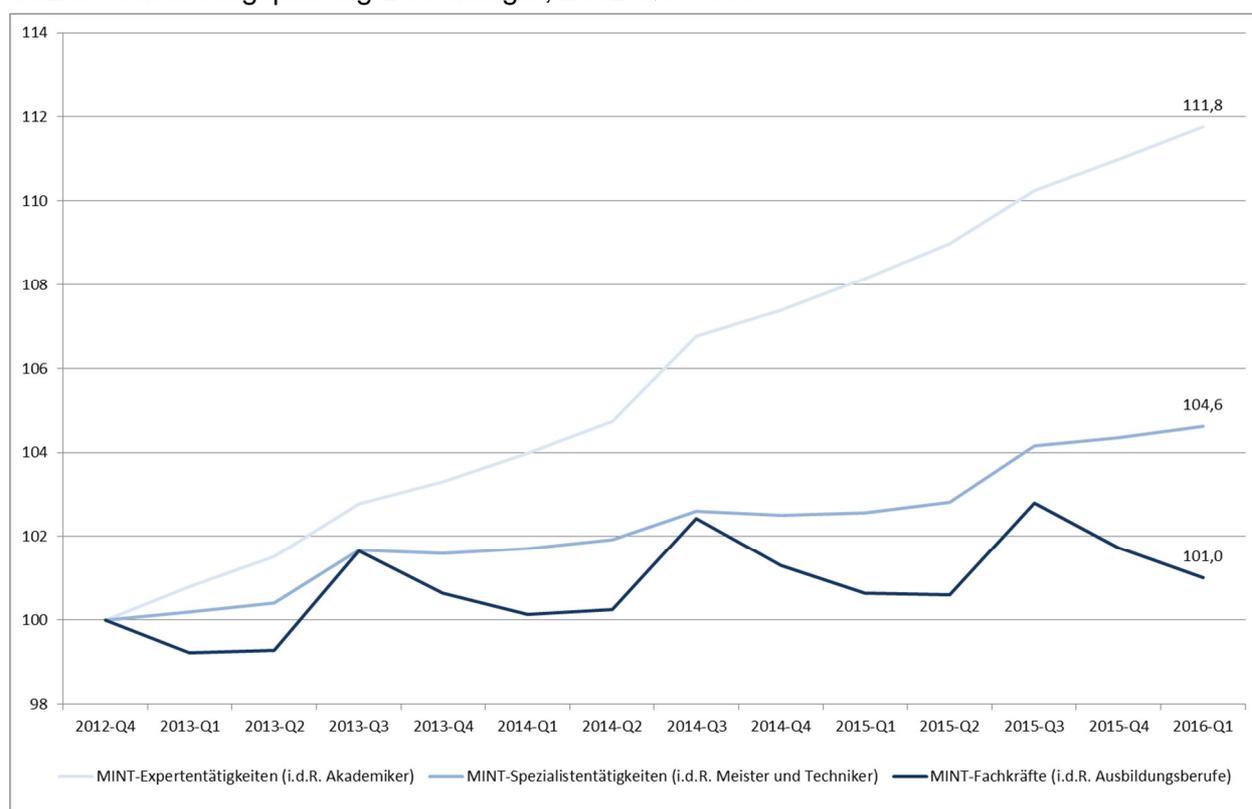
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	20.388
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	17.314
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	5.901
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	141.516
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	88.742
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	391.595
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	183.536
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	5.176
IT-Expertenberufe	233.764
Mathematiker- und Physikerberufe	22.182
Biologen- und Chemikerberufe	46.393
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	49.145
<b>MINT-Expertenberufe (Anforderungsniveau 4) insgesamt</b>	<b>1.205.652</b>
Spezialistenberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	29.231
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	56.289
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	183.508
Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	153.007
Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	393.422
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	59.557
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	18.992
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	337.847
IT-Spezialistenberufe	29.231
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	18.799
<b>MINT-Spezialistenberufe (Anforderungsniveau 3) insgesamt</b>	<b>1.261.677</b>
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	79.769
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	355.293
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	894.426
Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.283.501
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	669.070
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	323.490
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	32.359
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	223.712
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	119.378
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	97.219
<b>Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe (Anforderungsniveau 2) insgesamt</b>	<b>4.078.217</b>
<b>MINT-Berufe (Anforderungsniveaus 2-4) insgesamt</b>	<b>6.545.546</b>

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2016a

Zwischen dem vierten Quartal 2012 (dem ersten Quartal, für das Arbeitsmarktdaten gemäß der aktuellen Klassifikation der Berufe 2010 vorliegen) und dem ersten Quartal 2016 (dem aktuellsten verfügbaren Datenstand) ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung im Durchschnitt aller MINT-Berufe um 3,5 Prozent gestiegen. Abbildung 4-1 zeigt die zugehörige Entwicklung nach einzelnen Aggregaten, die mit einem Wachstum von 11,8 Prozent besonders stark in den akademischen MINT-Berufen ausfiel. Die Beschäftigungsentwicklung der MINT-Facharbeiter stagnierte hingegen und konnte im Vergleichszeitraum um lediglich 1,0 Prozent zulegen. Dieses Aggregat weist die Besonderheit auf, dass die neuen Ausbildungsverhältnisse gebündelt im dritten Quartal eines Jahres beginnen. In Folge dieses Umstands und der Tatsache, dass die Auszubildenden in der Beschäftigungsstatistik nicht erst nach Abschluss der Ausbildung, sondern zu über 90 Prozent bereits zu deren Beginn den MINT-Fachkräfteberufen (Anforderungsniveau 2) zugeordnet werden, kommt es zu einem überproportionalen Anstieg der Beschäftigung, während altersbedingte Abgänge in den Ruhestand oder abgebrochene Ausbildungsverhältnisse typischerweise zu einem saisonalen Rückgang der Beschäftigung in den sonstigen Quartalen führen.

**Abbildung 4-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten**

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4 = 100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

**„Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in einem MINT-Beruf“ versus „Erwerbstätige mit MINT-Abschluss“**

Insgesamt waren in Deutschland zum aktuellsten verfügbaren Datenstand des Jahres 2014 rund 2,62 Millionen Personen mit Abschluss eines MINT-Studiums erwerbstätig (vgl. Abschnitt 1.2). Hinzu kommen 9,14 Millionen Erwerbstätige, die eine Ausbildung im MINT-Bereich erfolgreich abgeschlossen haben, darunter auch Personen mit Aufstiegsfortbildungsabschluss als Meister oder Techniker. Auf den ersten Blick erscheint es verwirrend, dass 11,76 Millionen Personen mit einem MINT-Abschluss erwerbstätig sind, in Tabelle 4-1 jedoch „nur“ 6,55 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in MINT-Berufen ausgewiesen werden. Die Diskrepanz resultiert nur zu einem geringen Anteil aus den unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten, sondern ist vielmehr der Tatsache geschuldet, dass in der Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit lediglich eine Teilmenge der Gesamterwerbstätigkeit im MINT-Bereich erfasst wird, wie an dem folgenden Beispiel zu Ingenieuren erläutert wird.

**Tabelle 4-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung**

Von allen Erwerbstätigen mit Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums waren so viele ... tätig

	...im Erwerbsberuf Ingenieur	...in einem anderen Erwerbsberuf
... als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	<b>738.000</b> (z.B. als Mitarbeiter in den Bereichen Forschung und Entwicklung oder Konstruktion)	<b>665.000</b> (z.B. als Forschungscontroller, technischer Vertriebler, Geschäftsführer; Patentprüfer)
... als Selbstständige, Beamte, etc.	<b>150.000</b> (z.B. als freiberuflich tätige Mitarbeiter eines Ingenieurbüros)	<b>203.000</b> (z.B. als technische Sachverständige; Maschinenbauprofessoren)

Dunkelgrau unterlegt: Nicht Teil der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2014; eigene Berechnungen; Rundungsdifferenzen

In Deutschland waren im Jahr 2014 folglich rund 1,76 Millionen Ingenieure (im Sinne von Personen mit Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums) erwerbstätig. 738.000 oder 42 Prozent davon gingen einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung im Erwerbsberuf Ingenieur nach. Die restlichen 58 Prozent waren entweder als Selbstständige, Beamte oder in anderen nicht sozialversicherungspflichtigen Erwerbsformen oder in anderen Erwerbsberufen tätig, deren Tätigkeitsschwerpunkte häufig in den Bereichen Beraten, Lehren, Prüfen und Managen liegen und deren Ausübung in der Regel ebenso ein technisches Studium voraussetzt wie die Ausübung des Erwerbsberufs Ingenieur. So müssen etwa Professoren, die in ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen Studierende unterrichten, ebenso notwendigerweise über tiefgehendes Ingenieur-Know-how verfügen wie ein Patentprüfer, der den technischen Neuheitsgrad einer Erfindung zutreffend einschätzen soll. Die Arbeitsmarktstatistik erlaubt jedoch ausschließlich eine Erfassung sozialversicherungspflichtiger Beschäftigungsverhältnisse im MINT-Erwerbsberuf, was in der obigen Tabelle dem oberen linken Quadranten entspricht und damit nur einer Teilmenge der tatsächlichen MINT-Erwerbstätigkeit. Zusammenfassend gibt die Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit vergleichsweise aktuelle Auskunft über das Segment sozialversicherungspflichtiger MINT-Erwerbsberufe, während der Mikrozensus eine Analyse der Gesamterwerbstätigkeit von Personen mit MINT-Abschluss ermöglicht, aktuell jedoch erst bis zum Jahr 2014.

## Bundesländer

Tabelle 4-3 weist die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen nach MINT-Berufsaggregaten und regionalen Arbeitsmärkten am aktuellen Rand aus. Wie nicht anders zu erwarten, entfällt in einer absoluten Betrachtung der Großteil der Beschäftigung in MINT-Berufen auf die bevölkerungsreichen Bundesländer. So vereinen Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen knapp 56 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen.

**Tabelle 4-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufsaggregaten (BL)**  
Stichtag: 31. März 2016

	MINT-Fachkräfte (i.d.R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialistentätigkeiten (i.d.R. Meister/Techniker)	MINT-Expertentätigkeiten (i.d.R. Akademiker)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	730.953	229.882	251.726	1.212.561
Bayern	670.442	234.931	218.671	1.124.044
Berlin	90.157	45.123	55.992	191.272
Brandenburg	95.165	22.300	21.656	139.121
Bremen	39.125	12.960	13.447	65.532
Hamburg	75.485	41.259	45.923	162.667
Hessen	278.130	107.440	98.173	483.743
Mecklenburg-Vorpommern	56.776	13.262	11.897	81.935
Niedersachsen	395.573	97.943	98.808	592.324
Nordrhein-Westfalen	842.401	260.694	220.805	1.323.900
Rheinland-Pfalz	188.666	52.540	37.096	278.302
Saarland	63.865	13.663	10.521	88.049
Sachsen	215.742	53.858	54.107	323.707
Sachsen-Anhalt	109.384	22.748	19.266	151.398
Schleswig-Holstein	96.740	27.512	25.469	149.721
Thüringen	129.532	25.531	22.071	177.134
<b>Deutschland</b>	<b>4.078.217</b>	<b>1.261.677</b>	<b>1.205.652</b>	<b>6.545.546</b>

Deutschland: inklusive regional nicht zuordenbarer Fälle

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

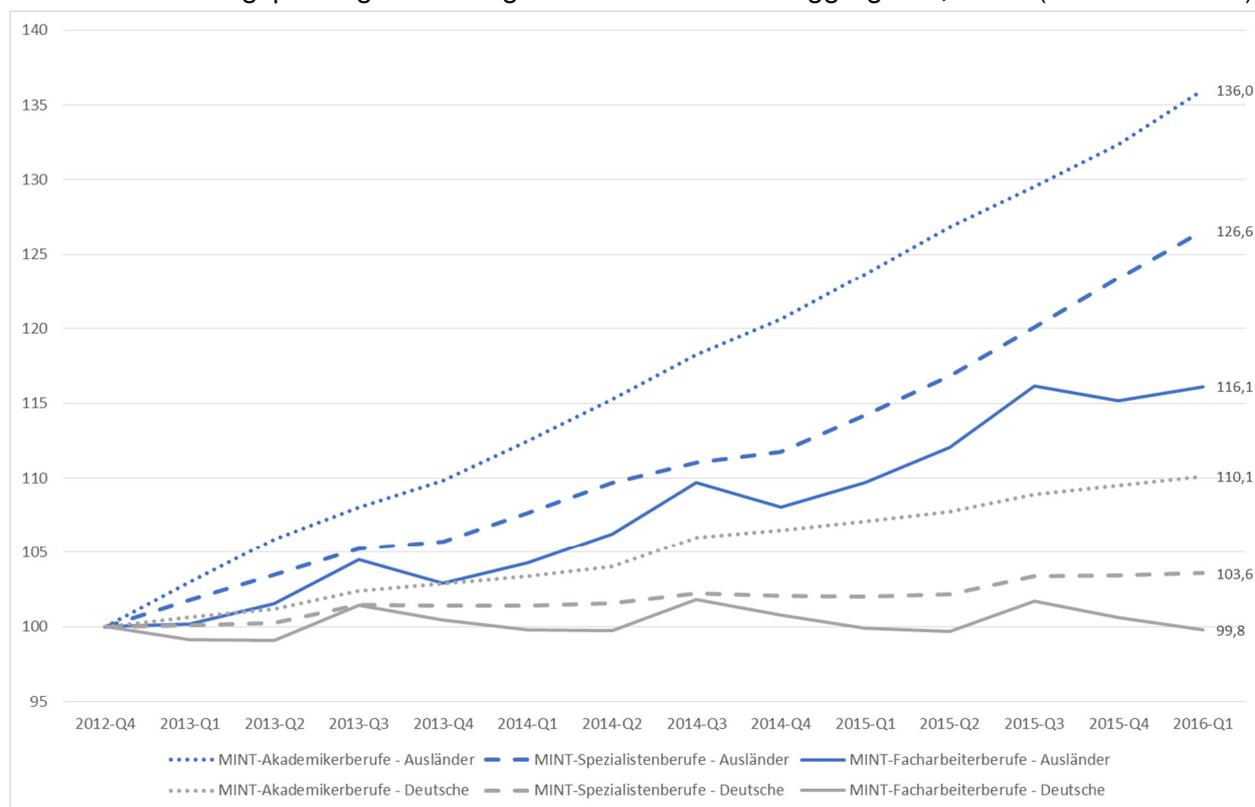
## 4.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer

Die demografische Entwicklung, konkret der kontinuierliche Bevölkerungsrückgang in den jüngeren Alterskohorten, führt dazu, dass Zuwanderung als Instrument zur Fachkräftesicherung in Deutschland zunehmend an Bedeutung gewinnt. In diesem Abschnitt wird analysiert, welchen Beitrag ausländische Arbeitnehmer bereits aktuell zur Fachkräftesicherung in MINT-Berufen leisten, welche Nationalitäten hierbei eine besondere Bedeutung aufweisen und in welchen Regionen Deutschlands noch gravierender Handlungsbedarf bei der Erschließung dieses Arbeitskräftepotenzials besteht.

### Deutschland

Zunächst soll die Entwicklung im Bundesgebiet betrachtet werden. Abbildung 4-2 verdeutlicht, dass ausländische Arbeitskräfte bereits in einem erheblichen Umfang zur Fachkräftesicherung in MINT-Berufen beitragen. Konkret lag die Beschäftigungsdynamik ausländischer Arbeitskräfte (blaue Linien) vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2016 in sämtlichen MINT-Berufsaggregaten im Vergleich zu ihren deutschen Pendanten (graue Linien) um ein Vielfaches höher, bei den MINT-Experten mehr als dreimal, bei MINT-Spezialisten siebenmal so hoch. Die Tatsache, dass bei MINT-Facharbeitern im Durchschnitt überhaupt eine leicht positive Beschäftigungsentwicklung zu verzeichnen ist (vgl. Abbildung 4-1), liegt an dem hohen Beitrag ausländischer Arbeitskräfte. Während deren Beschäftigung im Vergleichszeitraum um 16,1 Prozent gestiegen ist, musste die Beschäftigung deutscher MINT-Facharbeiter sogar einen Rückgang verzeichnen.

**Abbildung 4-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitnehmer**  
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufsaggregaten, Index (2012-Q4 = 100)



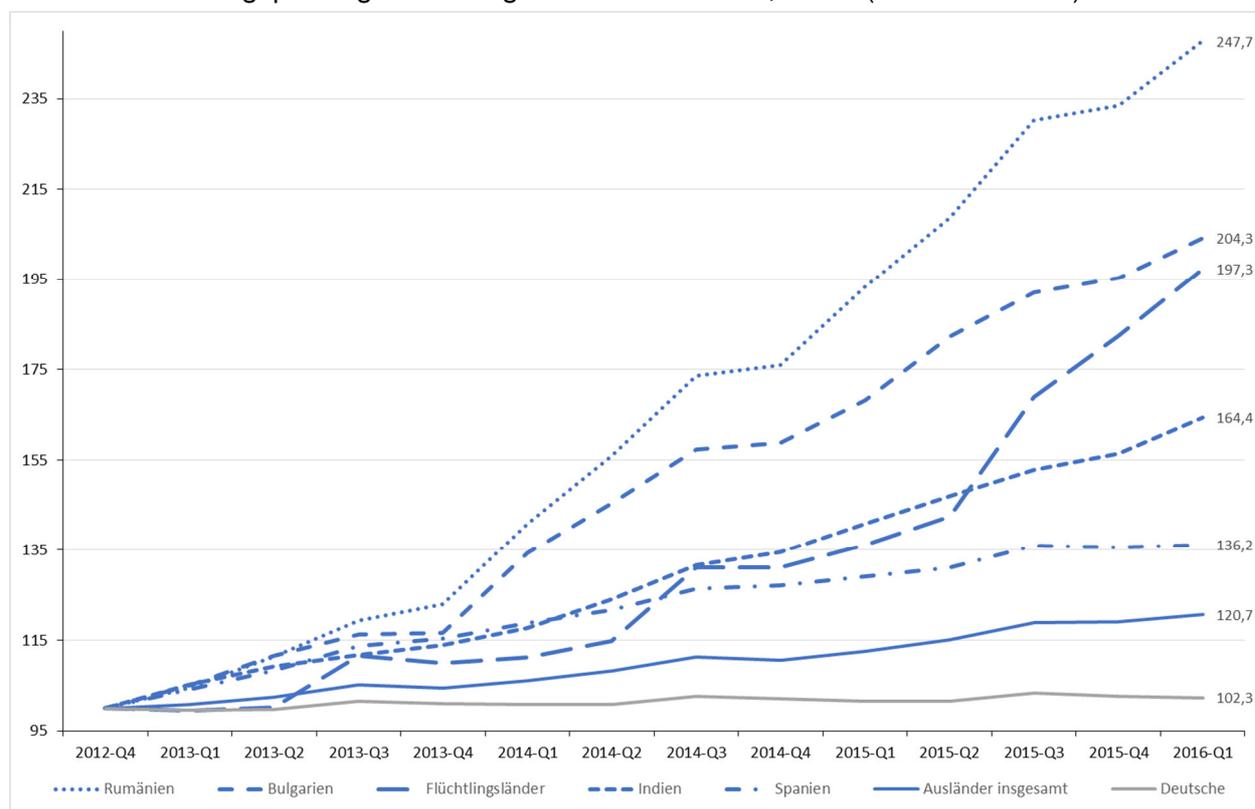
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

In der Folge ist auch das im Durchschnitt aller MINT-Berufe zu beobachtende Beschäftigungswachstum in Höhe von 3,5 Prozent zu großen Teilen ausländischen Arbeitskräften zu verdanken, deren weit überproportionaler Beitrag zur Fachkräftesicherung im MINT-Segment vom Elektriker bis zum Ingenieur reicht. Der Verlauf der Beschäftigung von MINT-Facharbeitern weist für ausländische wie für deutsche Beschäftigte gleichermaßen die bereits in Abschnitt 4.1 erläuterte Besonderheit des Anstiegs im dritten Quartal auf (Stichwort: Ausbildungsbeginn).

Im Durchschnitt aller MINT-Berufe konnte die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung deutscher Arbeitnehmer vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2016 um gerade einmal 2,3 Prozent gesteigert werden (graue Linie), die der ausländischen Arbeitnehmer hingegen um 20,7 Prozent und damit neunmal so stark. Abbildung 4-3 fokussiert in diesem Zusammenhang auf die markantesten Ursprungsländer der ausländischen MINT-Beschäftigten, die sowohl eine substantielle Anzahl an Beschäftigten aufweisen als auch gemessen an deren relativer Veränderung den höchsten Beitrag zur Fachkräftesicherung im MINT-Segment geleistet haben (blaue Linien).

**Abbildung 4-3: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitäten**

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in MINT-Berufen, Index (2012-Q4 = 100)



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

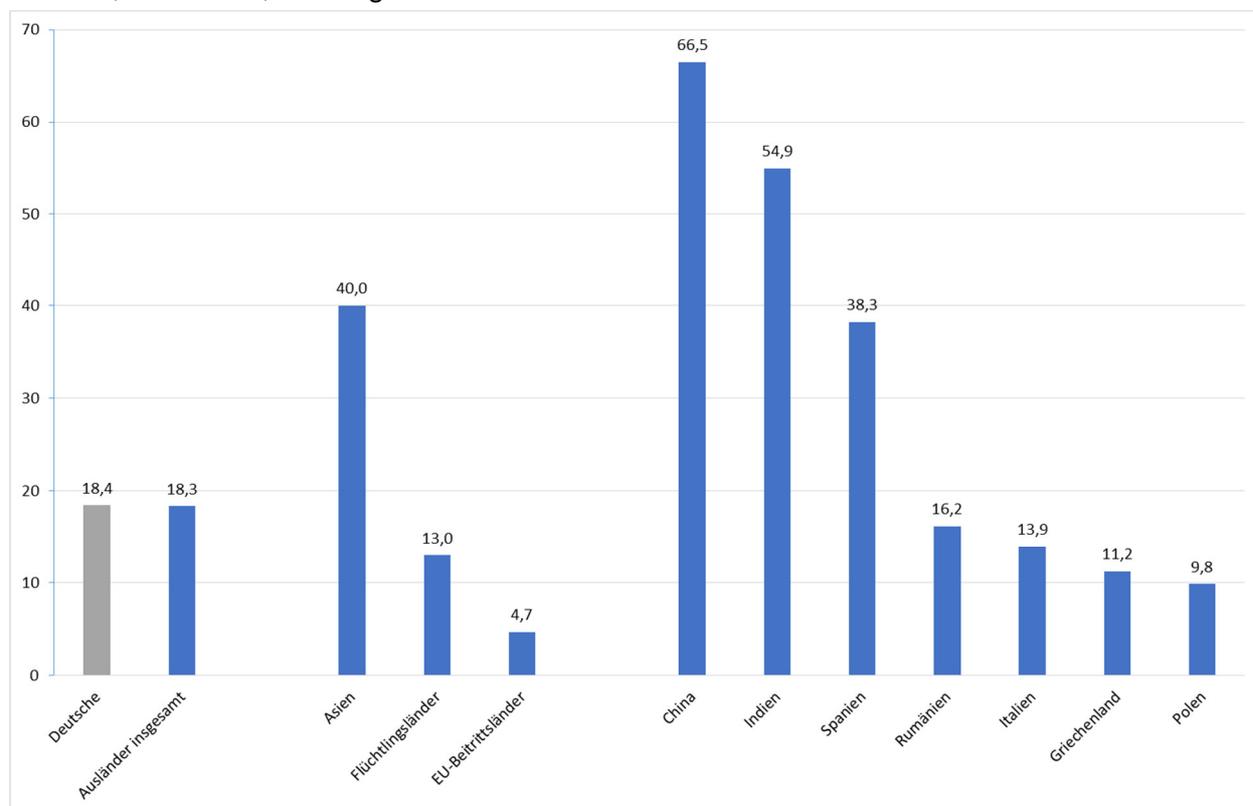
An der Spitze liegen mit einem Beschäftigungswachstum von 148 beziehungsweise 104 Prozent Rumänien und Bulgarien und damit Länder, für die seit Beginn des Jahres 2014 die volle Freizügigkeit in Bezug auf den europäischen Arbeitsmarkt gilt. Generell stellen mittel- und ost-europäische Länder (z.B. Polen: +78%) die mit Abstand relevanteste Ursprungsregion für MINT-Zuwanderung. Unter den übrigen europäischen Ländern sticht noch Spanien mit einem

Plus von 36 Prozent hervor, während die europäischen Länder insgesamt nur moderat zugelegt haben. Innerhalb der europäischen Nationalitäten herrscht folglich eine starke Heterogenität der Beschäftigungsdynamik. Unter den Drittstaaten ragt Indien mit einem MINT-Beschäftigungswachstum von 64 Prozent heraus. Dieser Erfolg dürfte sowohl den verbesserten Zuwanderungsrahmenbedingungen generell als auch dem aktiven Werben um MINT-Arbeitskräfte vor Ort, wie etwa der Initiative „Make-it-in-Germany“, geschuldet sein. Auch die Zahl der MINT-Beschäftigten aus den typischen Flüchtlingsländern Afghanistan, Eritrea, Irak und Syrien ist nach einer anfänglich noch zögerlichen Entwicklung insbesondere im Jahr 2015 deutlich angestiegen. Im ersten Quartal 2016 gingen bereits 5.348 Menschen aus diesen Ländern einer sozialversicherungspflichtigen MINT-Beschäftigung in Deutschland nach – mehr als aus Dänemark, Finnland, Island, Norwegen, Schweden und der Schweiz zusammen (4.518).

Ein Blick auf die Binnenstruktur der MINT-Beschäftigten nach Nationalitäten liefert weitere interessante Befunde (Abbildung 4-4). So unterscheidet sich der Anteil Hochqualifizierter nicht zwischen deutschen und ausländischen MINT-Beschäftigten. Unter den MINT-Beschäftigten deutscher und ausländischer Nationalität übt mit rund 18 Prozent aller sozialversicherungspflichtig MINT-Beschäftigten jeweils nahezu jeder fünfte einen Experten- bzw. Akademikerberuf aus.

**Abbildung 4-4: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten**

Anteil der MINT-Expertenberufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Stichtag: 31. März 2016



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

Gleichwohl variiert diese Quote deutlich zwischen den ausländischen Nationalitäten. Von den MINT-Beschäftigten aus dem asiatischen Raum übt mit 40 Prozent ein Großteil eine Expertentätigkeit aus, während der Vergleichswert für die Flüchtlingsländer mit 13 Prozent unterhalb und bei den aktuellen Kandidatenländern für einen EU-Beitritt mit kaum 5 Prozent sogar deutlich unterhalb des Durchschnitts liegt. Auf Ebene der einzelnen Länder stechen China und Indien mit Anteilen von 67 beziehungsweise 55 Prozent Hochqualifizierter hervor. Aber auch unter spanischen MINT-Arbeitskräften findet sich ein mehr als doppelt so hoher Expertenanteil als im Durchschnitt, anders als in den sonstigen südeuropäischen Ländern (stellvertretend Italien und Griechenland) sowie den osteuropäischen Ländern (stellvertretend Rumänien und Polen). Der in der Regel deutlich höhere Anteil außereuropäischer Staaten ist nicht zuletzt den deutschen Zuwanderungsregelungen geschuldet, unter denen sich eine Zuwanderung von Akademikern aus Drittstaaten in der Vergangenheit deutlich leichter gestalten ließ als etwa die Zuwanderung von Facharbeitern, während innerhalb Europas in Folge der Freizügigkeit schon seit längerem in der Regel keine Beschränkungen für bestimmte Qualifikationen mehr bestehen. In der Gesamtschau von Quantität, Qualität und Dynamik der Beschäftigung lässt sich damit zusammenfassend konstatieren, dass Osteuropa und Asien von herausragender Bedeutung für die hiesige Fachkräftesicherung in den MINT-Berufen sind. Bulgarien, Rumänien und Polen nehmen dabei Spitzenpositionen in puncto MINT-Facharbeiter ein, Indien und China dagegen in puncto MINT-Akademiker.

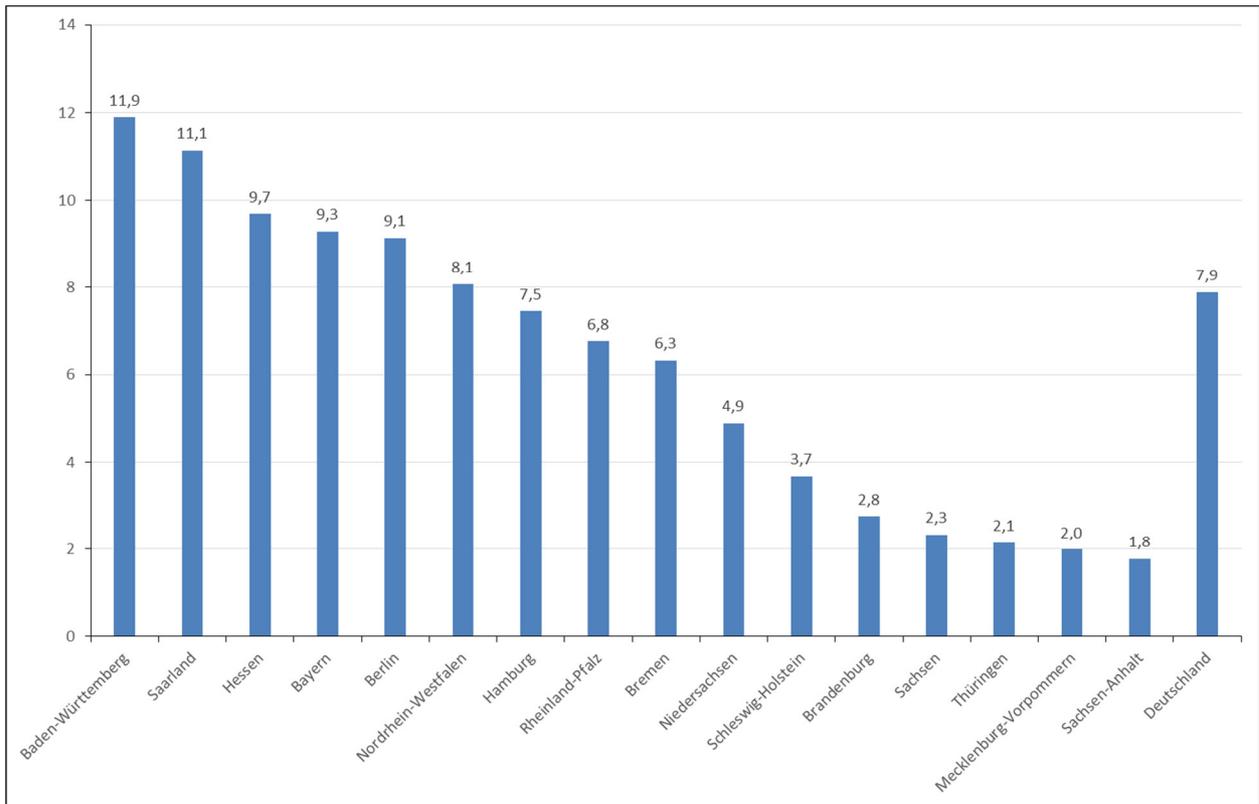
## **Bundesländer**

Während Deutschland insgesamt in hohem Ausmaß von der Arbeitskraft ausländischer MINT-Beschäftigter profitiert, zeigt ein Blick auf die Situation in den Bundesländern (Abbildung 4-5) noch gravierende Unterschiede bei der Erschließung dieses Potenzials. Während die forschungs-, innovations- und wirtschaftlich leistungsstarken südlichen Flächenländer allesamt einen weit überdurchschnittlichen Beschäftigungsanteil ausländischer MINT-Arbeitskräfte aufweisen, wird dieses Potenzial in einigen Bundesländern erst in einem marginalen Ausmaß aktiviert. So besitzt in Baden-Württemberg mit einem Anteil von knapp 12 Prozent mehr als jeder neunte MINT-Beschäftigte eine ausländische Staatsangehörigkeit, im Durchschnitt der westlichen Bundesländer trifft dies mit 8,7 Prozent auf immerhin mehr als jeden zwölften zu, im Durchschnitt der östlichen Bundesländer (ohne Berlin) dagegen mit 2,2 Prozent nur auf eine kleine Minderheit.

Dieses Ergebnis ist umso besorgniserregender, als dass eben die ostdeutschen Bundesländer angesichts eines besonders hohen Anteils älterer MINT-Beschäftigter (Abschnitt 4.3) vor einer besonders gravierenden demografischen Herausforderung in Bezug auf ihre Fachkräftesicherung stehen und deutlich stärker auf ausländische MINT-Arbeitskräfte angewiesen sind als ihre westdeutschen Pendanten. Gelingt es den östlichen Bundesländern nicht, zeitnah eine nachhaltige Willkommenskultur zu entwickeln und deutlich mehr ausländische MINT-Arbeitskräfte als bislang zu gewinnen, werden sich die demografischen Probleme im MINT-Bereich dort nicht bewältigen lassen – mit entsprechend gravierenden Folgen für die regionale Wirtschaft.

**Abbildung 4-5: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (BL)**

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Stichtag: 31. März 2016



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

### Kreise und kreisfreie Städte

Für die tief regionale Analyse ist neben dem Durchschnittswert auch der Medianwert der Verteilung relevant, da dieser eine zusätzliche Aussage darüber ermöglicht, wie sich die Situation eines konkreten Kreises innerhalb der Verteilung im Vergleich zu anderen Kreisen oder kreisfreien Städten darstellt. Während der Anteil ausländischer Arbeitnehmer an allen MINT-Beschäftigten im Bundesgebiet bei durchschnittlich 7,9 Prozent liegt (Abbildung 4-5), liegt der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte bei 5,9 Prozent, das heißt in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei mehr als 5,9 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 4-4 zeigt jeweils die zehn Kreise, die bei der Aktivierung des Potenzials ausländischer Arbeitskräfte zur Sicherung der MINT-Basis am besten und am schlechtesten abschneiden.

#### Tabelle 4-4: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR)

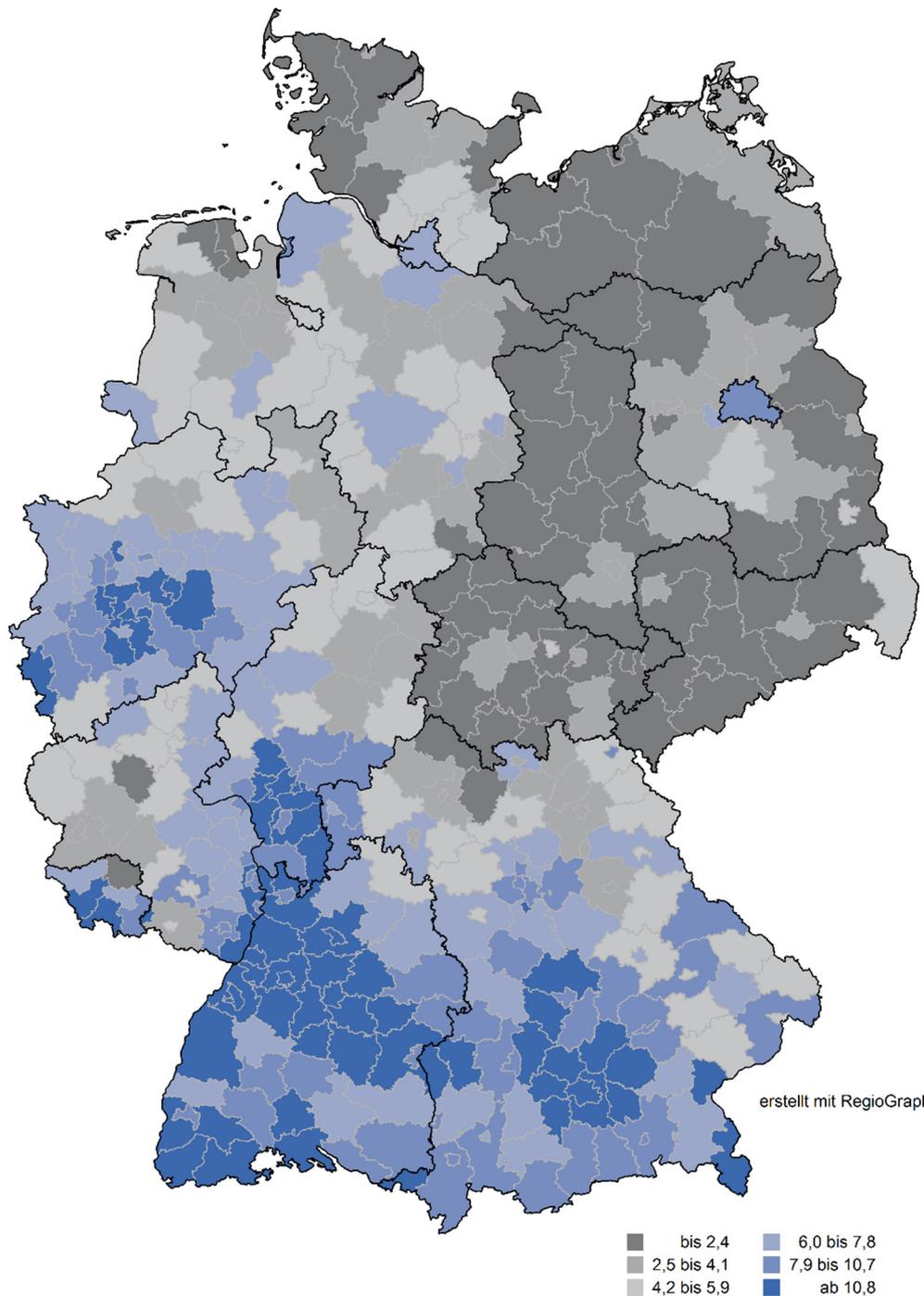
Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2016

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Odenwaldkreis	19,7	Elbe-Elster	0,7
Dachau	18,1	Harz	0,9
Offenbach am Main, Stadt	16,9	Brandenburg an der Havel, St.	0,9
München, Landeshauptstadt	16,3	Mansfeld-Südharz	0,9
Esslingen	16,0	Salzlandkreis	0,9
München	15,9	Mecklenburgische Seenplatte	1,0
Rastatt	15,8	Prignitz	1,1
Solingen, Klingenstadt	15,8	Stendal	1,1
Ludwigsburg	15,6	Dessau-Roßlau, Stadt	1,1
Bottrop, Stadt	15,2	Saale-Holzland-Kreis	1,2

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

**Abbildung 4-6: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR)**

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2016



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 2,4 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 10,8 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 5,9 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

In Abbildung 4-6 ist der Anteil ausländischer Arbeitnehmer an allen MINT-Beschäftigten für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem je höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis. Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in sämtlichen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten mit Ausnahme Berlins und Weimars unterhalb des Durchschnittswerts. Der Großteil der ostdeutschen Kreise liegt sogar im untersten Sextil, was einem Anteil von höchstens 2,4 Prozent entspricht und bedeutet, dass fünf Sechstel aller deutschen Kreise mit einem höheren Wert aufwarten können. In Baden-Württemberg hingegen liegt der Großteil der Kreise im obersten Sextil, was einem Anteil von mindestens 10,8 Prozent entspricht und bedeutet, dass fünf Sechstel aller deutschen Kreise einen niedrigeren Wert aufweisen. Letzteres gilt auch für den Großraum München, den Südwesten Hessens und viele Kreise aus dem Herzen Nordrhein-Westfalens. In diesen Kreisen ist die Aktivierung des Potenzials ausländischer Arbeitskräfte zur Sicherung der MINT-Basis bereits besonders gut gelungen.

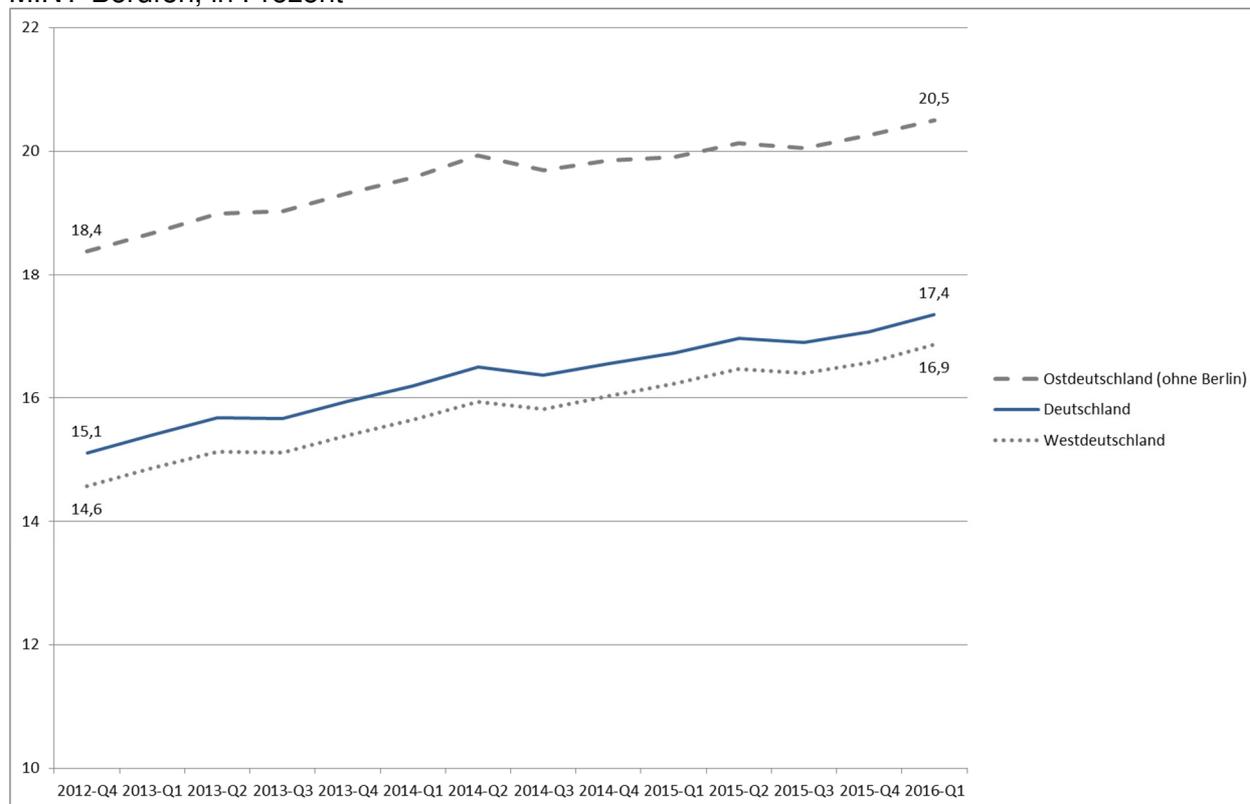
### **4.3 Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen**

#### **Deutschland**

Dieser Indikator misst den Anteil der mindestens 55 Jahre alten Arbeitnehmer an der Gesamtheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen und kann als Maß für die demografische Herausforderung interpretiert werden, da dieser Personenkreis in absehbarer Zeit altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden wird und durch neue Arbeitnehmer ersetzt werden muss, um den Personalbestand zumindest aufrecht zu erhalten. Die in Abbildung 4-7 ausgewiesenen Daten belegen, dass der Anteil älterer an allen MINT-Arbeitnehmern im Bundesdurchschnitt zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2016 von 15,1 auf inzwischen 17,4 Prozent gestiegen ist. Auch existieren deutliche Unterschiede zwischen West- und Ostdeutschland, wobei in letzterem bei einem Anteil von 20,5 Prozent bereits mehr als jeder fünfte MINT-Beschäftigte in das Alterssegment 55+ fällt. Der Beginn des neuen Ausbildungsjahres verzerrt diesen Indikator in den dritten Quartalen eines Jahres kurzfristig nach unten.

Wenngleich ein steigender Anteil älterer MINT-Beschäftigter – als positive Kehrseite der Medaille – auch die kontinuierlich verbesserten Arbeitsmarktchancen älterer Arbeitnehmer reflektiert, so geht er eben auch mit einer hohen demografischen Herausforderung einher. Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass alle in einem nahezu identischen Ausmaß von dieser betroffen sind, liegt der aktuelle Wert dieses Indikators doch zwischen 17,2 Prozent für kreisfreie Großstädte und 18,0 Prozent für dünn besiedelte ländliche Kreise. Die gravierenden Unterschiede in der demografischen Herausforderung sind somit kein Land/Stadt- sondern vielmehr ein Ost/West-Problem.

**Abbildung 4-7: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (D)**  
 Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

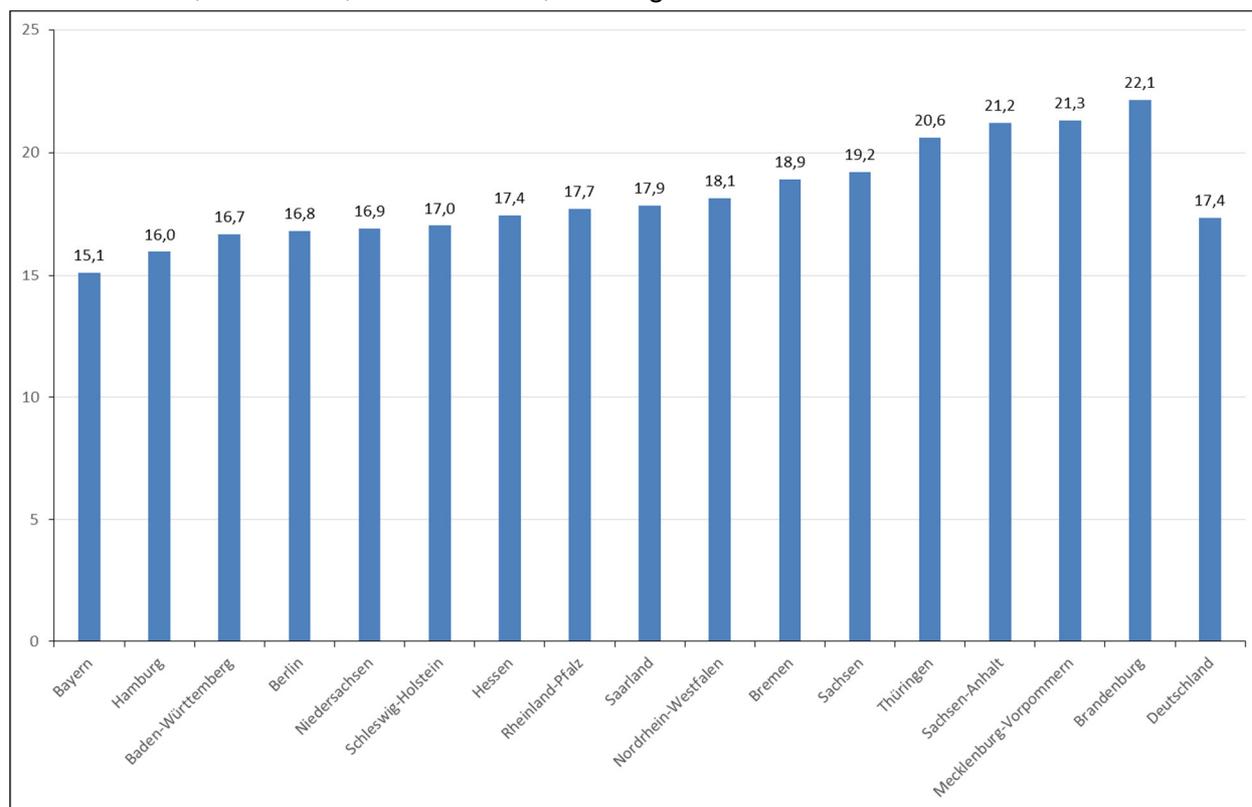
### Bundesländer

Da mit steigendem Anteil der älteren MINT-Beschäftigten auch der resultierende Ersatzbedarf steigt, sind höhere Indikatorwerte hier im Unterschied zu den anderen Abschnitten dieses Kapitels negativ zu interpretieren, weil sie das Ausmaß der demografischen Herausforderung repräsentieren. Entsprechend sind die Anteilswerte in Abbildung 4-8 aufsteigend gereiht. Während der Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Bundesdurchschnitt aktuell bei 17,4 Prozent liegt, weisen die südlichen und nördlichen Bundesländer eine deutlich geringere demografische Herausforderung auf.

Sämtliche östlichen Bundesländer (mit Ausnahme Berlins) bilden die Schlussgruppe, wobei der Indikatorwert vom bestplatzierten westdeutschen Bundesland Bayern zum letztplatzierten ostdeutschen Bundesland Brandenburg um beachtliche 7 Prozentpunkte ansteigt.

**Abbildung 4-8: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (BL)**

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2016



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

**Kreise und kreisfreie Städte**

Der bundesdurchschnittliche Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen (Abbildung 4-8) liegt bei 17,4 Prozent, der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte mit 17,5 Prozent nur marginal darüber. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei mehr als 17,5 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 4-5 zeigt jeweils die zehn Kreise, die im Bereich der MINT-Beschäftigung vor der niedrigsten beziehungsweise höchsten demografischen Herausforderung stehen.

**Tabelle 4-5: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (KR)**

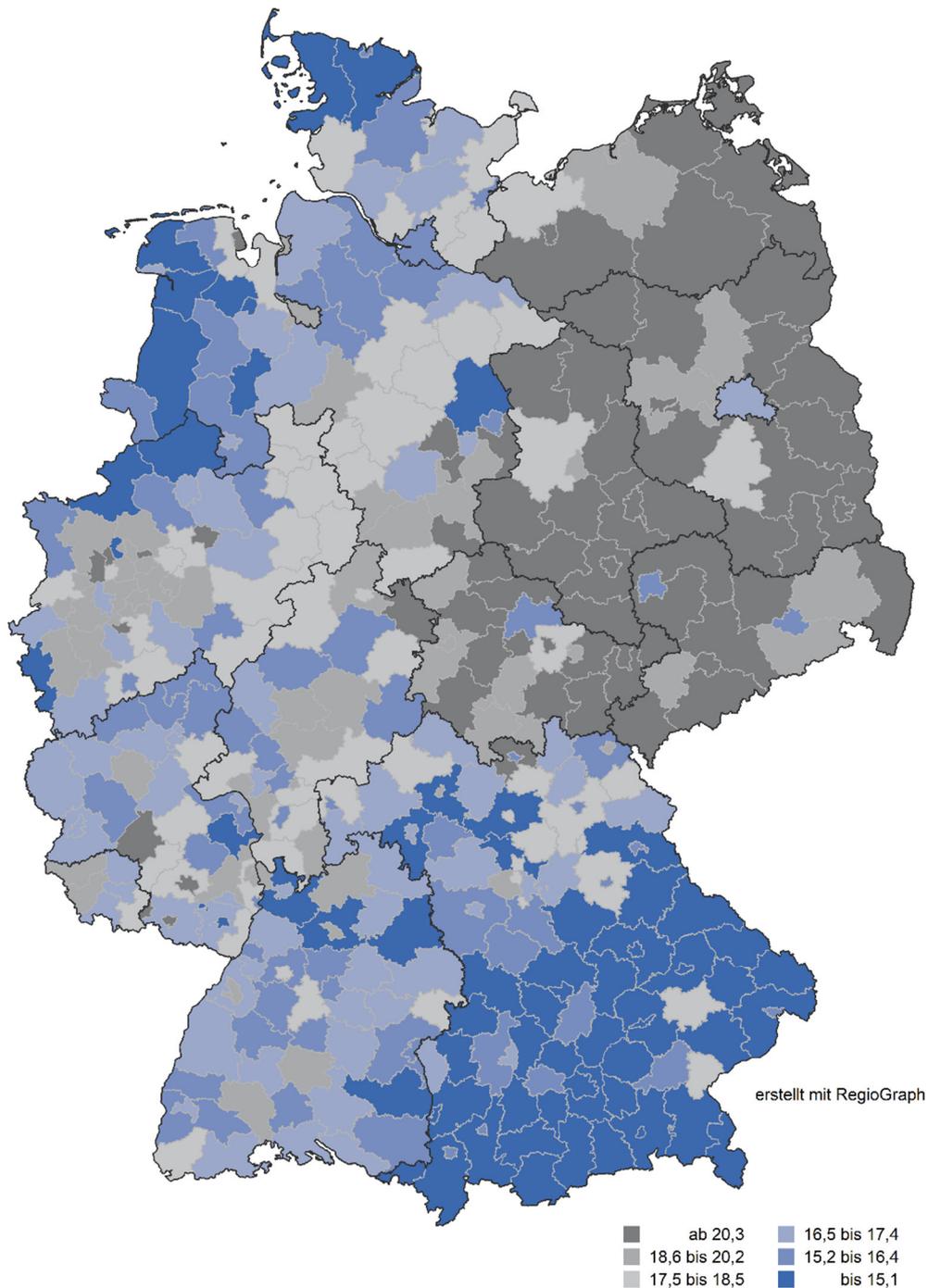
Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2016

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Eichstätt	8,6	Spree-Neiße	30,2
Aurich	10,4	Cottbus, Stadt	25,5
Ingolstadt, Stadt	11,2	Uckermark	24,7
Straubing-Bogen	11,5	Frankfurt (Oder), Stadt	24,0
Cham	11,7	Wilhelmshaven, Stadt	23,9
Bottrop, Stadt	11,8	Kyffhäuserkreis	23,8
Gifhorn	11,9	Oberspreewald-Lausitz	23,6
Regensburg	12,0	Duisburg, Stadt	23,5
Unterallgäu	12,0	Dessau-Roßlau, Stadt	23,5
Garmisch-Partenkirchen	12,4	Greiz	23,5

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

In Abbildung 4-9 ist der Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Angesichts der herausfordernden Bedeutung höherer Indikatorenwerte bedeutet eine blaue/grau Einfärbung, dass der betreffende Kreis zu den 50 Prozent aller Kreise mit einem unter-/überdurchschnittlich hohen Anteil älterer MINT-Beschäftigter zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen wiederum Sextilen. Je dunkler das Blau/Grau gefärbt ist, je geringer/höher fällt die demografische Herausforderung aus Sicht des betroffenen Kreises aus. Wie die Abbildung zeigt, liegt der Anteilswert der älteren MINT-Beschäftigten in sämtlichen ostdeutschen Kreisen mit Ausnahme Berlins, Leipzigs, Dresdens und des thüringischen Sömmerda oberhalb des Durchschnittswerts. Der Großteil der ostdeutschen Kreise liegt sogar im obersten Sextil, was einem Anteil von mindestens 20,3 Prozent älterer MINT-Beschäftigter entspricht und bedeutet, dass fünf Sechstel aller deutschen Kreise mit einer geringeren demografischen Herausforderung aufwarten können. In Bayern nahezu flächendeckend und im äußersten Nordwesten Deutschlands liegt der Großteil der Kreise hingegen im untersten Sextil, was einem Anteil von höchstens 15,1 Prozent entspricht und bedeutet, dass sich fünf Sechstel aller deutschen Kreise mit einer höheren demografischen Herausforderung konfrontiert sehen.

**Abbildung 4-9: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (KR)**  
 Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2016



Lesehilfe: In dem obersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators mindestens 20,3 Prozent, im untersten Sechstel dagegen höchstens 15,1 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators bei höchstens 17,4 Prozent, in der anderen Hälfte darüber. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

## 5 Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen

Bei der Analyse von Arbeitskräfteengpässen muss neben der qualifikatorischen Abgrenzung des Arbeitsmarktsegments der MINT-Berufe (Tabelle 4-1) der relevante Arbeitsmarkt in der räumlichen Dimension bestimmt werden. Auf Ebene der Bundesländer grenzt die Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit insgesamt zehn regionale Arbeitsmärkte ab, wobei unter anderem die Stadtstaaten jeweils mit den umliegenden Flächenländern zusammengefasst werden (BA, 2016b). Diese Abgrenzung reflektiert unter anderem die Tatsache, dass die Besetzung einer offenen MINT-Stelle aus dem Potenzial der arbeitslosen Personen heraus in der Regel innerhalb desselben regionalen Arbeitsmarktes erfolgt, das heißt exemplarisch eine offene Stelle in Schleswig-Holstein mit Arbeitslosen aus Schleswig-Holstein, Hamburg oder Mecklenburg-Vorpommern, jedoch nur selten mit Arbeitslosen aus Bayern besetzt werden kann.

### 5.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern

Als Ausgangspunkt für die Berechnung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots in den MINT-Berufen dienen diejenigen offenen Stellen, die der Bundesagentur für Arbeit (BA) gemeldet werden. Diese repräsentieren jedoch nur eine Teilmenge des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots, denn „[n]ach Untersuchungen des IAB (*Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung; Anmerkung der Autoren*) wird knapp jede zweite Stelle des ersten Arbeitsmarktes bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet, bei Akademikerstellen etwa jede vierte bis fünfte“ (BA, 2016c). Die übrigen Stellen werden beispielsweise in Online-Stellenportalen, auf der Unternehmenswebseite oder in Zeitungen ausgeschrieben. Um die spezifischen Meldequoten für das hochqualifizierte MINT-Segment (Anforderungsniveau 3 und 4) auszumachen, wurden diese im Rahmen einer repräsentativen Umfrage unter 3.614 Unternehmen erhoben (IW-Zukunftspanel, 2011). Das Ergebnis der Erhebung zeigte, dass die Arbeitgeber knapp 19 Prozent ihrer offenen Ingenieurstellen der Bundesagentur für Arbeit melden. Für sonstige MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 4 lag eine Meldequote von rund 17 Prozent vor, bei MINT-Berufen des Anforderungsniveaus 3 lag die Meldequote bei 22 Prozent (Anger et al., 2013). Diese Werte stehen im Einklang mit der oben zitierten Einschätzung durch die Bundesagentur für Arbeit. Im Folgenden werden daher die der Bundesagentur für Arbeit in den jeweiligen MINT-Berufen gemeldeten Stellen unter Verwendung der empirisch ermittelten BA-Meldequote zu einem gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot aggregiert. Für das Segment der Ausbildungsberufe wird eine Meldequote in Höhe von 50 Prozent unterstellt (BA, 2016c). Tabelle 5-1 stellt die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern für den Monat Oktober 2016 dar.

Insgesamt waren im Oktober 2016 bundesweit rund 400.300 offene Stellen in MINT-Berufen zu besetzen. Bezogen auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Tabelle 4-3) entspricht dies einem Prozentsatz von 6,1 Prozent. Der Großteil der offenen Stellen in MINT-Berufen entfällt auf die bevölkerungsreichen Bundesländer. So vereinen Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen 54 Prozent aller offenen Stellen in MINT-Berufen. Der kumulierte Anteil dieser drei Bundesländer an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen liegt zum Vergleich bei 56 Prozent, ihr kumulierter Anteil an den Arbeitslosen in MINT-Berufen bei 50 Prozent (Abschnitt 5.2). Dieser überproportionale Anteil ist vor allem auf Bayern und Baden-Württemberg zurückzuführen. In Abschnitt 5.3 werden die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot in Form der Arbeitslosen gegenübergestellt und auf dieser Basis eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

**Tabelle 5-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit**

Stand: Oktober 2016

	MINT-Fachkräfte (i.d.R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialisten- tätigkeiten (i.d.R. Meister und Techniker)	MINT- Expertentätigkeiten (i. d. R. Akademiker)	MINT- Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	33.000	11.900	20.300	65.200
Bayern	36.500	13.200	23.600	73.200
Berlin/Brandenburg	9.600	2.800	6.000	18.400
Hessen	13.700	4.500	7.300	25.600
Niedersachsen-Bremen	23.900	6.300	10.900	41.100
Nord*	13.900	4.200	8.300	26.400
Nordrhein-Westfalen	45.000	12.800	20.800	78.500
Rheinland-Pfalz/Saarland	13.400	3.500	6.400	23.300
Sachsen	12.700	3.700	5.100	21.400
Sachsen-Anhalt/Thüringen	16.600	4.400	6.100	27.100
Deutschland	218.300	67.300	114.700	400.300
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern Hinweis: ohne Stellen der BA-Kooperationspartner; Ergebnisse sind auf die Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen möglich				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016b; eigene Berechnungen

## 5.2 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern

In diesem Abschnitt werden arbeitslose Personen analysiert, die eine Beschäftigung in einem MINT-Beruf anstreben. Es werden ausschließlich arbeitslos gemeldete Personen einbezogen, nicht jedoch arbeitssuchende Personen, die nicht arbeitslos gemeldet sind. Letztere könnten zwar eine offene Stelle besetzen, haben jedoch eine neutrale Wirkung auf das Arbeitskräfteangebot, da sie in der Regel bei einem Stellenwechsel gleichzeitig eine neue Vakanz bei ihrem vorigen Arbeitgeber verursachen. Insoweit handelt es sich hier lediglich um eine gesamtwirtschaftlich neutrale Umverteilung von Arbeitskräften und damit auch von Vakanzen von einem Arbeitgeber auf einen anderen.

Für die Daten zu Arbeitslosen gelten dieselben datenschutzrechtlichen Bestimmungen wie für sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und offene Stellen. Tabelle 5-2 weist die Arbeitslosen in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit für den Monat Oktober 2016 aus.

**Tabelle 5-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit**

Stand: Oktober 2016

	MINT-Fachkräfte (i.d.R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialisten- tätigkeiten (i.d.R. Meister und Techniker)	MINT-Experten- tätigkeiten (i.d.R. Akademiker)	MINT- Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	16.602	3.371	5.615	25.588
Bayern	13.058	3.587	6.004	22.649
Berlin/Brandenburg	8.923	2.710	5.836	17.469
Hessen	6.502	1.895	3.081	11.478
Niedersachsen/Bremen	12.023	3.058	4.789	19.870
Nord*	8.328	2.360	3.913	14.601
Nordrhein-Westfalen	34.469	7.152	9.350	50.971
Rheinland-Pfalz/Saarland	6.597	1.578	2.329	10.504
Sachsen	7.118	1.546	2.912	11.576
Sachsen-Anhalt/Thüringen	8.653	1.474	2.544	12.671
Deutschland	122.273	28.731	46.373	197.377
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016b; eigene Berechnungen

Insgesamt waren bundesweit rund 197.400 Arbeitslose in MINT-Berufen verzeichnet. Auch hier entfällt der Großteil auf die bevölkerungsreichen Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen, deren kumulierter Anteil an allen Arbeitslosen in MINT-Berufen jedoch nur bei 50 Prozent liegt und damit deutlich niedriger als ihr kumulierter Anteil an den offenen Stellen (54 Prozent) oder den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (56 Prozent).

### 5.3 Engpassindikatoren

#### 5.3.1 Engpassrelationen nach Bundesländern

Setzt man Arbeitskräftenachfrage (Tabelle 5-1) und Arbeitskräfteangebot (Tabelle 5-2) ins Verhältnis zueinander, lassen sich regionale Engpassrelationen ermitteln. Der Wert einer solchen Kennziffer sagt aus, wie viele offene Stellen auf 100 arbeitslose Personen kommen. Bei einem Wert größer 100 können in der bestimmten Region noch nicht einmal rechnerisch alle offenen Stellen mit den vorhandenen Arbeitslosen besetzt werden. Ein Wert kleiner 100 bedeutet, dass zumindest theoretisch alle Vakanzen besetzt werden könnten. Tabelle 5-3 stellt die Engpassrelationen des Monats Oktober 2016 differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit dar.

**Tabelle 5-3: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit**

Stand: Oktober 2016

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialisten- tätigkeiten (i. d. R. Meister und Techniker)	MINT- Expertentätigkeiten (i. d. R. Akademiker)	MINT- Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	199	353	362	255
Bayern	280	368	393	323
Berlin/Brandenburg	108	103	103	105
Hessen	211	237	237	223
Niedersachsen/Bremen	199	206	228	207
Nord*	167	178	212	181
Nordrhein-Westfalen	131	179	222	154
Rheinland-Pfalz/Saarland	203	222	275	222
Sachsen	178	239	175	185
Sachsen-Anhalt/Thüringen	192	299	240	214
Deutschland	179	234	247	203
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit 2016b; eigene Berechnungen

Deutschlandweit übertraf im Oktober 2016 die Arbeitskräftenachfrage (offene Stellen) das Arbeitskräfteangebot (Arbeitslose) in den MINT-Berufen insgesamt um 103 Prozent. In der qualifikatorischen Dimension ist festzustellen, dass die Nachfrage das Angebot bereits im Aggregat der MINT-Ausbildungsberufe im bundesweiten Durchschnitt übertrifft (79 Prozent). Mit steigendem Anforderungsniveau steigt auch die Engpassrelation. So liegt die bundesweite Nachfrage nach MINT-Spezialistentätigkeiten 134 Prozent oberhalb des entsprechenden Angebots, im Aggregat der MINT- Expertentätigkeiten sind es gar 147 Prozent. Bei MINT-Fachkräften stehen inzwischen selbst in den Arbeitsmarktregionen Berlin-Brandenburg und Nordrhein-Westfalen nicht mehr in ausreichender Zahl Arbeitslose zur Verfügung, um die offenen Stellen zu besetzen, sodass in sämtlichen Bundesländern und Berufsaggregaten ein manifester Engpass vorliegt.

### 5.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke

Im Oktober 2016 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 400.300 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 197.377 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Daraus lässt sich in einem ersten Schritt im Rahmen einer unbereinigten Betrachtung ableiten, dass über sämtliche Anforderungsniveaus bundesweit mindestens 202.900 offene Stellen in MINT-Berufen nicht besetzt werden konnten. Dahinter steht jedoch die stark vereinfachende Annahme, dass jede in einem bestimmten MINT-Beruf arbeitslos gemeldete Person ausnahmslos jede offene Stelle in einem beliebigen MINT-Beruf besetzen kann. Dementgegen stehen jedoch insbesondere qualifikatorische Aspekte, denn in der beruflichen Realität besteht zwischen den einzelnen MINT-Berufskategorien (vgl. Tabelle 4-1) keine vollständige Substituierbarkeit. So kann die Besetzung einer Vakanz durch einen Arbeitslosen vor allem deshalb scheitern, weil dieser nicht die erforderliche Qualifikation oder Berufserfahrung mitbringt. Bereits innerhalb eines Anforderungsniveaus zeigt sich, dass eine in einem Biologieberuf arbeitslos gemeldete Person in der Regel keine offene Stelle in einem Ingenieurberuf der Maschinen- und Fahrzeugtechnik besetzen kann – und umgekehrt.

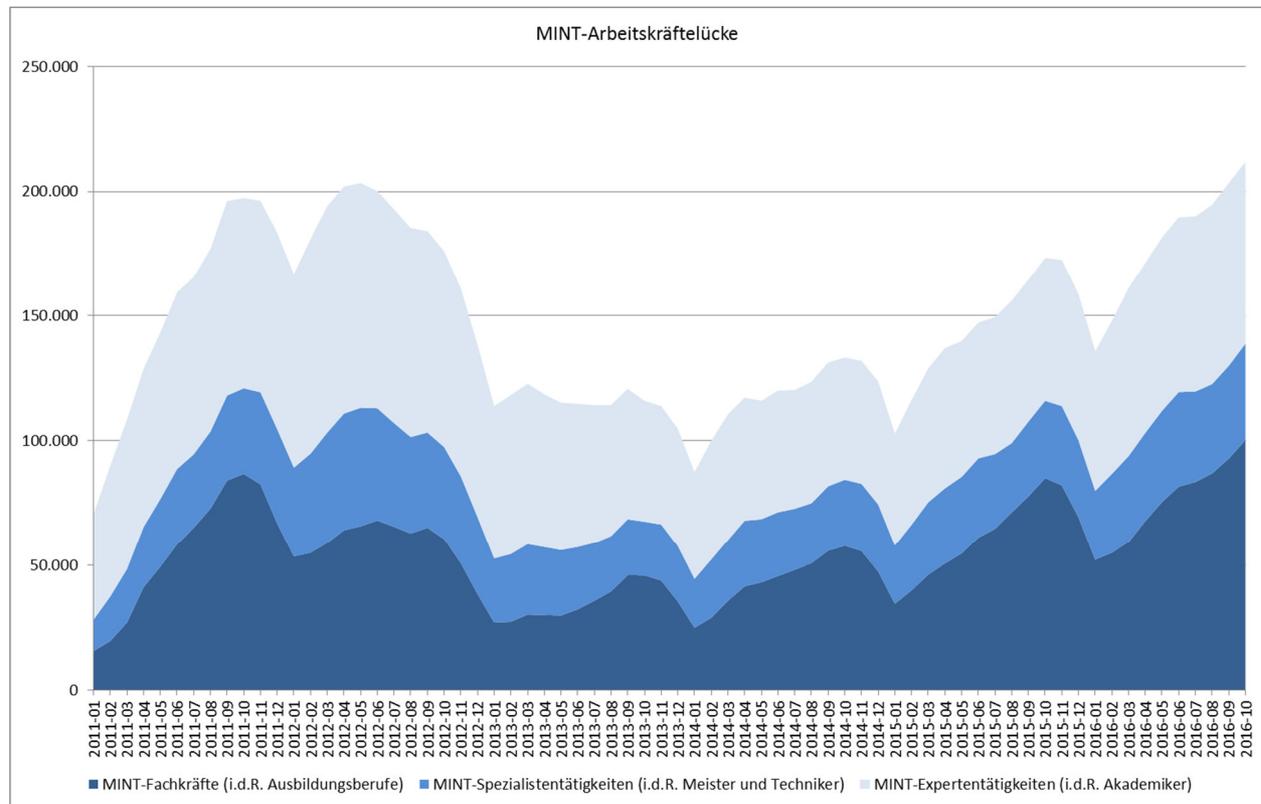
Auch und insbesondere in der beruflichen Bildung haben Qualifikationen oft die Eigenschaft, stark spezialisiert zu sein und sich auf die betrieblichen Erfordernisse zu fokussieren. Dies kann auch durch eine entsprechende Berufserfahrung häufig nicht kompensiert werden. So ist es beispielsweise kaum denkbar, dass eine offene Stelle im Beruf eines Mechatronikers durch eine in der Berufskategorie Spezialistenberufe Biologie und Chemie arbeitslos gemeldete Person zu besetzen ist – und umgekehrt. Infolgedessen ist es geboten, den MINT-Arbeitsmarkt unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatch zu betrachten – mit der Konsequenz, dass Stellen innerhalb einer MINT-Berufskategorie nur mit arbeitslosen Personen derselben Berufskategorie und mit entsprechender Qualifikation besetzt werden können.

Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatch resultiert für Oktober 2016 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 212.000 Personen (Abbildung 4-1). Mit 100.400 Personen bilden MINT-Facharbeiterberufe inzwischen die mit Abstand größte Engpassgruppe, gefolgt von 73.000 Personen im Segment der MINT-Experten- bzw. Akademikerberufe sowie 38.500 im Segment der Spezialisten- bzw. Meister- und Technikerberufe. Angesichts der Expansion der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen hat sich die Binnenstruktur des MINT-Arbeitskräfteengpasses in den zurückliegenden Jahren verändert, sodass sich der Schwerpunkt des Engpasses nachhaltig auf das ausbildungsberufliche MINT-Segment verlagert hat. Der Anteil der nichtakademischen Berufskategorien an der gesamten MINT-Arbeitskräftelücke lag im Oktober 2016 bei 66 Prozent.

Diese Arbeitskräftelücke repräsentiert eine Untergrenze des tatsächlichen Engpasses im Segment der MINT-Berufe, welcher realistischer Weise deutlich höher ausfällt. So wird bei der hier angewendeten Berechnungsmethode implizit unterstellt, dass innerhalb einer MINT-Berufskategorie jede arbeitslose Person, unabhängig von ihrem Wohnort in Deutschland, jede beliebige offene Stelle dieser Berufskategorie, unabhängig von deren Standort, besetzen kann. Vereinfachend wird somit angenommen, dass vollständige innerdeutsche Mobilität existiert. In der Realität ist begrenzte Mobilität jedoch einer der Gründe dafür, weshalb offene Stellen trotz vorhandenem Arbeitskräfteangebot unter Umständen nicht besetzt werden können. Auch sind Arbeitsmärkte durch weitere Mismatch-Probleme gekennzeichnet, in deren Folge zeitgleich Arbeitslosigkeit und Arbeitskräftebedarf existieren (Franz, 2003).

**Abbildung 5-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke**

Über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Differenz aus offenen Stellen (gesamtwirtschaftlich) und Arbeitslosen unter Berücksichtigung von qualifikatorischem Mismatch (keine Saldierung zwischen einzelnen Berufskategorien)



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

## 6 Herausforderungen und Chancen der Flüchtlingsmigration

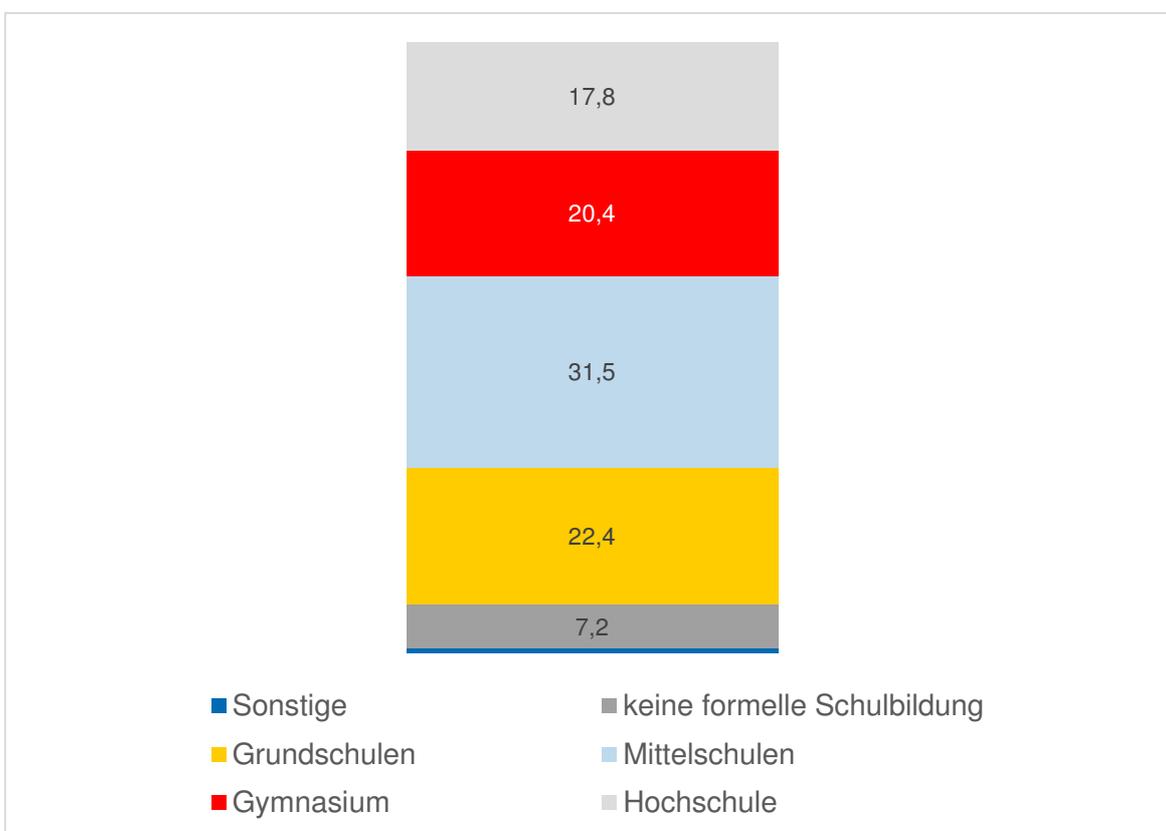
### 6.1 Qualifikationsstruktur der Flüchtlinge

Nach dem Schließen der Balkanroute hat die Dynamik der Flüchtlingsmigration nach Deutschland abgenommen. Im vierten Quartal 2015 wurden noch über 500 000 Registrierungen von Flüchtlingen vorgenommen, in den ersten drei Quartalen 2016 sind etwa 270 000 Asylsuchende zugewandert (SVR, 2016; Geis et al., 2016). Für das laufende Jahr 2016 erwartet der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung rund 350 000 Registrierungen, für die Jahre danach einen weiteren Rückgang.

Um die Chancen der Flüchtlingsmigration zur Fachkräftesicherung einzuschätzen, sind Daten zum Qualifikationsniveau der Geflüchteten notwendig, die jedoch nicht zentral bei der Antragstellung erhoben werden. Analysen von Rich (2016) zeigen, dass 7,2 Prozent aller befragten Antragssteller angegeben, keine Schule besucht zu haben, 22,4 Prozent gaben einen Grundschulbesuch an. Etwa ein Drittel hat eine Mittelschule besucht und rund 20 Prozent sind auf ein Gymnasium gegangen. 18 Prozent haben nach Selbstangaben eine Hochschule besucht. Nur 2 Prozent aller Antragssteller haben angegeben, Sprachkenntnisse in Deutsch zu haben, 28 Prozent der Asylersantragsteller haben Kenntnisse in Englisch.

**Abbildung 6-1: Höchste besuchte Bildungseinrichtung der volljährigen Asylersantragssteller**

Angaben in Prozent



Anmerkung: n= 222.062

Quelle: Rich (2016), „SoKo“ Datenbank, 03.02.2016

Weitere Anhaltspunkte zu Bildungsabschlüssen von Geflüchteten liefern Daten aus der amtlichen Statistik der Bundesagentur für Arbeit zu registrierten Erwerbspersonen nach Herkunftsländern (Brücker u.a., 2015). Etwa die Hälfte (53 Prozent) der gemeldeten erwerbsfähigen und sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen aus Asylozugangsländern hat keine abgeschlossene Berufsausbildung, 22 Prozent verfügen über eine betriebliche oder schulische Ausbildung und 10 Prozent können eine akademische Ausbildung vorweisen. Auch Untersuchungen von Worbs/Bund (2016) zeigen, dass mit 61,7 Prozent aller Befragten ein Großteil über (noch) keine Berufsausbildung oder Studium zu verfügen. Bei der Einschätzung der Qualifikationen gilt allerdings auch zu beachten, dass in vielen Herkunftsländern die beruflichen Erfahrungen weniger zertifiziert werden als in Deutschland. In Syrien gibt es beispielsweise einen großen informellen Bereich bei der Berufsbildung. Jugendliche können ihre beruflichen Kompetenzen auch durch direktes Anwenden ihrer Fähigkeiten im Betrieb erwerben (Radetzky/Stoewe, 2016). Für den Integrationserfolg ist dabei jedoch entscheidend, ob die von den Flüchtlingen in ihren Heimatländern erworbenen Qualifikationen im deutschen Arbeitsmarkt verwertet werden können (Bauer, 2015).

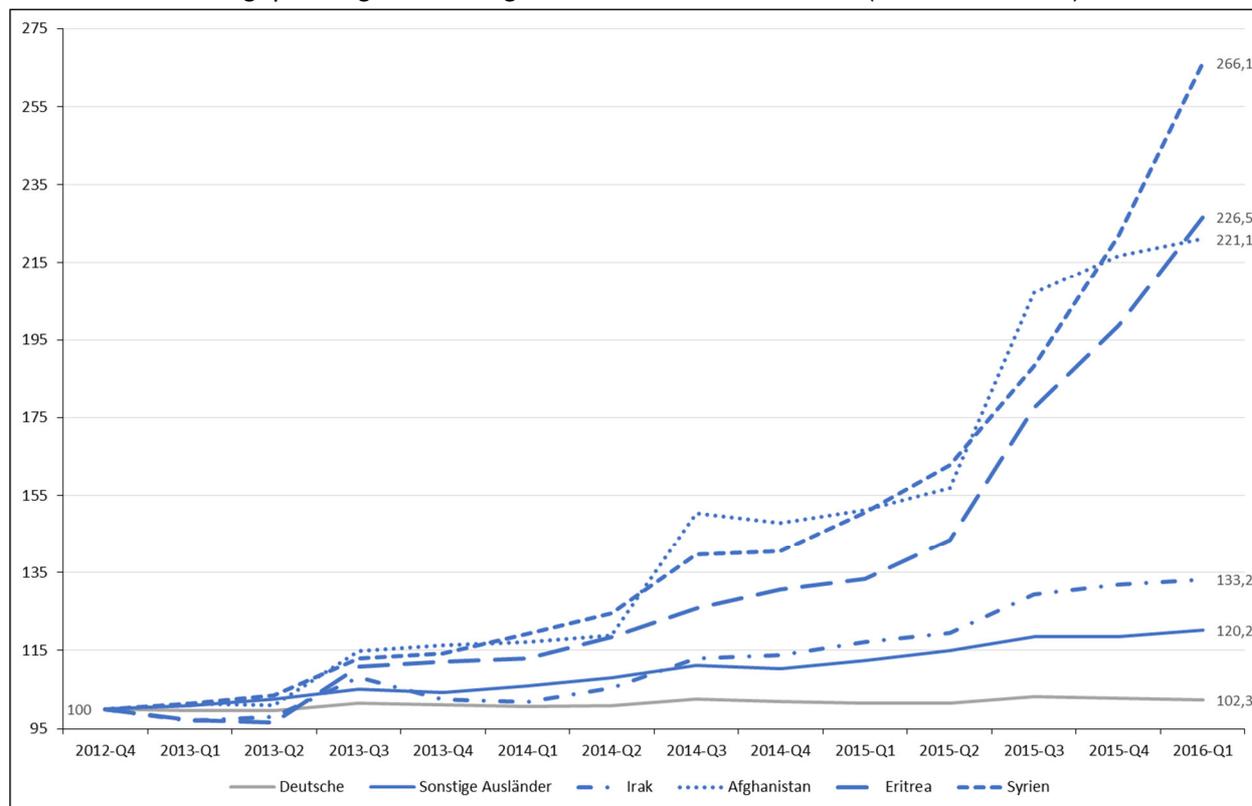
Auch der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung betont, dass der Qualifikationsstand der Flüchtlinge eine große Herausforderung für die Arbeitsmarktintegration darstellt. Angaben der Bundesagentur für Arbeit zu arbeitssuchenden Personen zeigen, dass im September 2016 rund 38 Prozent der Flüchtlinge keinen Schulabschluss aufweisen und 32 Prozent eine Hochschulreife haben. Auch Wößmann (2016) weist darauf hin, dass ein Großteil der syrischen Schüler in internationalen Leistungstests von Bildungsarmut betroffen ist. Rund zwei Drittel der von der Bundesagentur für Arbeit erfassten Arbeitssuchenden Flüchtlinge werden nur auf der Stufe 1 „Helfer- und Anlernertätigkeiten“ eingestuft und würden damit nach Definition des MINT-Reports zunächst nicht zur Fachkräftesicherung in MINT-Berufen beitragen können.

Die beschriebenen Defizite bei Qualifikationen und Sprachkenntnissen werden auch durch eine Unternehmensbefragung des IW bestätigt. Die Unternehmensbefragung zeigt, dass ein Großteil der Unternehmen fehlende Sprachkenntnisse als großes Hemmnis beschreibt, Geflüchtete einzustellen. Große Hemmnisse stellen auch für viele Unternehmen das Qualifikationsniveau der Bewerber dar. Die Unternehmensbefragung zeigt, dass Unternehmen Beschäftigungschancen vor allem bei einfachen Tätigkeiten sehen (Geis et al., 2016). Im Folgenden ist zu untersuchen, ob es trotz der beschriebenen Herausforderungen bereits erste Beschäftigungsspuren von Flüchtlingen in MINT-Berufen gibt.

## **6.2 Arbeitsmarktindikatoren typischer Flüchtlingsnationen in MINT-Berufen**

Zu den in der aktuellen Situation typischen Nationen, deren Bewohner im Rahmen eines Asylverfahrens eine Perspektive auf einen Verbleib in Deutschland erhalten, zählen Syrien, Afghanistan, Irak und Eritrea. Im Folgenden soll daher kurz die Arbeitsmarktteilhabe dieser vier Nationalitäten mit Blick auf technisch-naturwissenschaftliche Berufe analysiert werden. Es handelt sich wohlgerne um eine Bestandsbetrachtung sämtlicher sozialversicherungspflichtig Beschäftigter mit einer entsprechenden Nationalität und nicht um die Teilmenge der aktuell nach Deutschland geflohenen Personen.

**Abbildung 6-2: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitätengruppen**  
 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in MINT-Berufen, Index (2012-Q4 = 100)



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

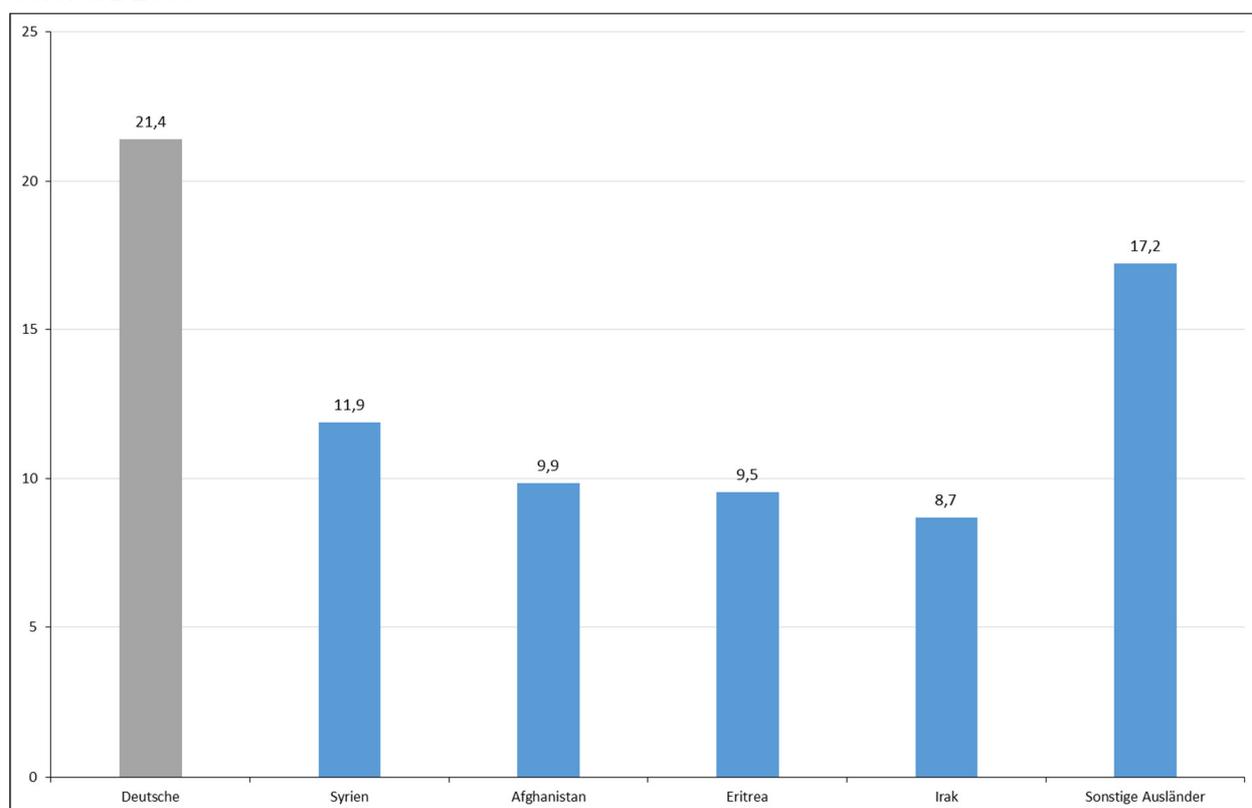
Zum Stichtag des 31. März 2016 gingen 5.348 Personen mit einer dieser vier Nationalitäten einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in einem MINT-Beruf nach, was einem Anteil von 0,08 Prozent an den etwa 6,5 Millionen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in MINT-Berufen entspricht. Innerhalb der Gesamtheit aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt ihr Anteil bei 0,17 Prozent, was bedeutet, dass sie in den technisch-naturwissenschaftlichen Berufen um mehr als den Faktor 2 unterrepräsentiert sind. Trotz ihres absolut und relativ gemessen noch überschaubaren Beitrags zur Fachkräftesicherung in den MINT-Berufen haben die Flüchtlingsnationalitäten in der jüngeren Vergangenheit eine erhebliche Beschäftigungsdynamik entwickelt. So zeigt Abbildung 6-2, dass die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung afghanischer MINT-Erwerbstätiger zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2016 um mehr als 120 Prozent angestiegen ist, die ihrer syrischen Pendanten sogar um 160 Prozent. Zwar ist diese Entwicklung durch das geringe Ausgangsniveau in Kombination mit einer hohen Zuwanderung aus diesen Staaten zu erklären, sie zeigt jedoch angesichts der insbesondere im Bereich der MINT-Facharbeiter stagnierenden Beschäftigung Deutscher, dass Potenziale auch abseits der heimischen Bevölkerung gehoben werden können und müssen.

Mit Blick auf die aktuell nach Deutschland zuwandernden Flüchtlinge aus den genannten Staaten sollte jedoch nicht zuletzt vor dem Hintergrund ihrer Qualifikationsstruktur und den herrschenden Sprachbarrieren eine realistische Erwartung an den unmittelbaren und mittelfristigen Beitrag der betroffenen Personen in puncto Fachkräftesicherung gestellt werden. So zeigt Abbildung 6-3, dass innerhalb der deutschen Bevölkerung im Durchschnitt mehr als jedes fünfte

sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnis auf einen MINT-Beruf fällt, während dies unter den Nationalitäten der Flüchtlingsländer nur für jedes neunte bis zwölfte gilt. Die Tatsache, dass sonstige ausländische Nationalitäten einen deutlich höheren MINT-Anteil als die Flüchtlingsländer aufweisen, spricht für die Tatsache, dass es sich bei ersteren um arbeitsmarktorientierte und eben nicht um humanitäre Zuwanderung gehandelt hat. In diesem Fall ist mit der typischerweise längerfristig geplanten Zuwanderungsentscheidung oft bereits ein Stellenangebot verbunden gewesen und es wurden im Vorfeld bereits Sprachkurse im Ausland (etwa an Goethe-Instituten) besucht. Angesichts des geringen Industrialisierungsniveaus der Flüchtlingsländer und dem entsprechend geringen Bedarf an MINT-Kompetenzen dort, ist zu erwarten, dass die Flüchtlinge aus diesen Ländern kurz- und mittelfristig eher in anderen Bereichen und Qualifikationen in quantitativ relevantem Maße zur Fachkräftesicherung beitragen können – etwa im Handwerks- und Baubereich oder in nicht-personenbezogenen Dienstleistungsberufen.

**Abbildung 6-3: Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe nach Nationalitätengruppen**

Anteil der MINT-Berufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent, Stichtag: 31. März 2016

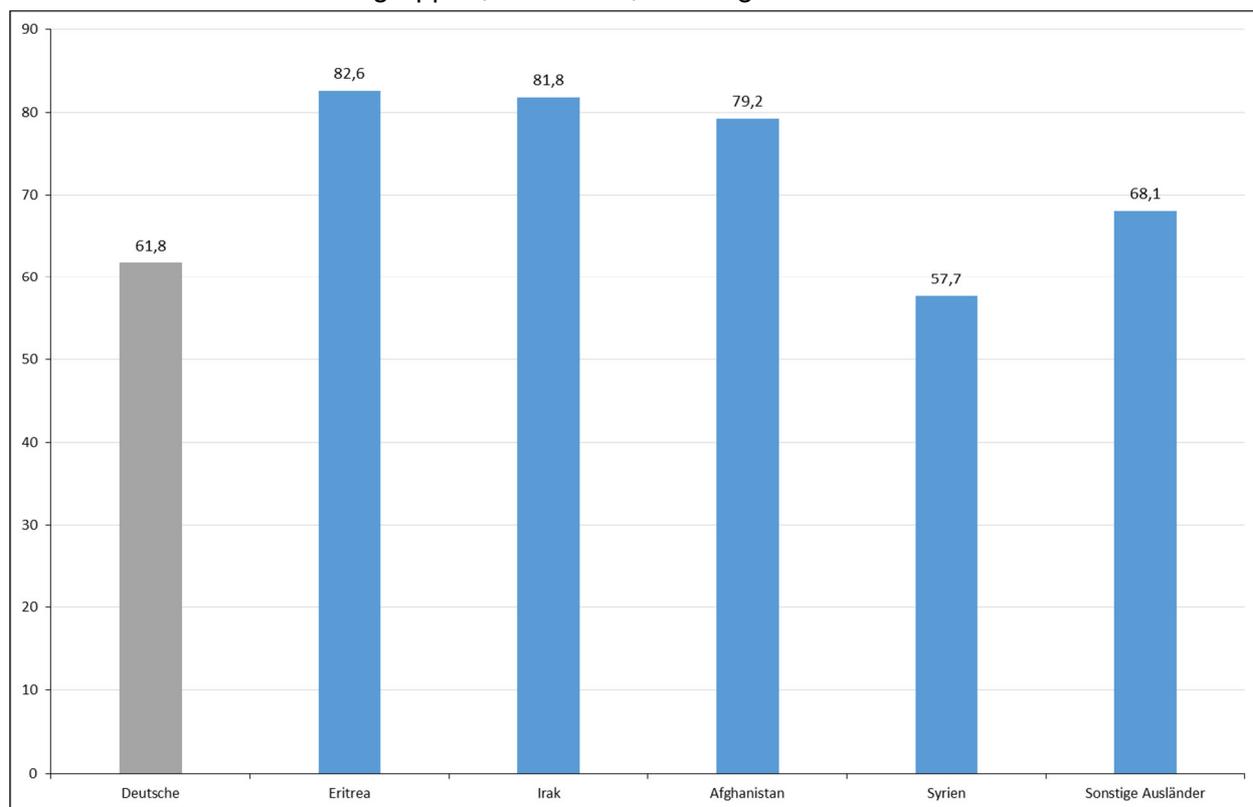


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

Wenn eine unmittelbare Arbeitsmarktintegration eines aktuellen Flüchtlings in einen MINT-Beruf gelingt, dann dürfte diese eher in einem Facharbeiter- als in einem hochqualifizierten Expertenberuf Erfolg haben. Diese These wird durch die in Abbildung 6-4 dargestellte Binnenstruktur der MINT-Beschäftigung – konkret den Anteil von Facharbeitertätigkeiten – untermauert. So findet sich unter den sozialversicherungspflichtig MINT-Beschäftigten mit Nationalitäten aus den typischen Flüchtlingsländern mit Ausnahme Syriens ein überdurchschnittlich hoher Anteil von Facharbeitertätigkeiten, seltener hingegen ein Beschäftigter, der einen Beruf als Ingenieur oder Informatiker ausübt.

**Abbildung 6-4: Spezialisierung auf MINT-Facharbeitertätigkeiten**

Anteil der MINT-Facharbeiter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen nach Nationalitätengruppen, in Prozent, Stichtag: 31. März 2016



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2016a; eigene Berechnungen

Zur Berechnung des mittelfristigen Potenzials der Beschäftigung von Flüchtlingen in MINT-Berufen werden folgende Annahmen getroffen:

- nach Schätzungen von Andritzky/Schmidt (2016) dürfte die Erwerbstätigkeit durch die Flüchtlingsmigration von 2015 bis zum Jahr 2020 zwischen 300.000 und 500.000 Personen zunehmen. Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR, 2016) erwartet bis Ende 2017 eine Zunahme der Erwerbstätigkeit um 130.000 Personen und liegt damit innerhalb der Szenarien von Andritzky/Schmidt (2016)
- rund 80 Prozent dieser Erwerbstätigen und damit zwischen 240.000 und 400.000 Personen sind im Jahr 2020 sozialversicherungspflichtig beschäftigt,
- diese Personen weisen dieselbe Erwerbsberufsstruktur wie die bereits in Deutschland sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der entsprechenden Nationalitäten auf (10 Prozent der SV-pflichtig Beschäftigten arbeiten in einem MINT-Beruf).

Bis zum Jahr 2020 wären damit zwischen 24.000 und 40.000 Personen aus den Flüchtlingsländern in einem MINT-Beruf sozialversicherungspflichtig beschäftigt.

Durch einen Berufseinstieg über Helfertätigkeiten in der Produktion und eine anschließende betriebliche Ausbildung oder über gezielte Maßnahmen zur Berufsorientierung und -förderung könnten weitere Potenziale erschlossen werden. In einem begrenzten Umfang könnte somit die aktuelle Flüchtlingsmigration auch zur MINT-Fachkräftesicherung beitragen, Potenziale scheinen dabei eher im beruflichen Segment zu bestehen. Insgesamt bleibt trotz der Flüchtlingsmigration eine Zuwanderungspolitik notwendig, die gezielt Fachkräfte aus Drittstaaten anwirbt.

### 6.3 Was zu tun ist

Um die Potenziale der Flüchtlinge besser zu heben, sind verschiedene Maßnahmenbündel notwendig (Anger et al., 2016):

- *Qualifikationsbasis der Geflüchteten verbessern.* Etwa ein Viertel der erwachsenen Flüchtlinge weist höchstens eine Grundschulbildung auf. Neben fehlenden Deutschkenntnissen weisen diese Personen auch große Lücken bei weiteren arbeitsmarktrelevanten Grundfähigkeiten, etwa im mathematischen Bereich, auf. Um diesen Personen eine erfolgreiche Teilhabe am Arbeitsmarkt zu ermöglichen, sind gezielte Maßnahmen zur Alphabetisierung und (arbeitsplatzbezogenen) Grundbildung notwendig.
- *Arbeitsmarktzugang für Geflüchtete erleichtern.* Dass sich viele Flüchtlinge sehr schwer tun, eine passende Arbeitsstelle zu finden, liegt aus Unternehmenssicht zu großen Teilen an fehlenden Deutschkenntnissen und einer unzureichenden Qualifikation (Geis et al., 2016). Auch mit Blick auf den Arbeitsmarktzugang ist also ein früher Zugang zu passenden Sprachkurs- und weiteren Qualifikationsangeboten von entscheidender Bedeutung. Verpflichtende Integrationskurse sollten für Asylbewerber mit guter Bleibeperspektive und Geduldete ohne Arbeitsverbot eingeführt werden. Darüber hinaus wirken allerdings auch aufenthaltsrechtliche Restriktionen für Asylbewerber und Geduldete hemmend. Vor diesem Hintergrund ist die mit Integrationsgesetz beschlossene Aussetzung der Vorrangprüfung in Bezirken mit günstiger Arbeitsmarktlage sehr zu begrüßen, sollte aber unbedingt auf das ganze Land ausgedehnt werden. Das Beschäftigungsverbot in der Zeitarbeit sollte dauerhaft und flächendeckend aufgehoben werden, um bessere Chancen für den Einstieg in Arbeit zu ermöglichen. Zudem sollten die Asylverfahren beschleunigt werden, um möglichst schnell Planungssicherheit für den Flüchtling und das einstellende Unternehmen zu schaffen.
- *Förderbedingungen in der Schule verbessern.* Da die meisten Flüchtlingskinder ohne oder mit nur sehr geringen Deutschkenntnissen nach Deutschland kommen, ist in der Regel zunächst eine intensive Vorbereitung auf den Schulalltag in Deutschland notwendig, bevor sie dem regulären Unterricht folgen können. Ziel sollte es allerdings sein, die Flüchtlingskinder möglichst schnell in die Regelklassen zu integrieren. Zudem sollte die Schulpflicht für geflüchtete Kinder und Jugendliche in allen Bundesländern möglichst zeitnah – spätestens drei Monate nach ihrer Ankunft in Deutschland – einsetzen. Dabei sollten die Flüchtlingskinder soweit möglich Zugang zu Ganztagsbetreuungsangeboten haben. Bestehende Unterschiede im institutionellen Rahmen für die Integration der Flüchtlinge in die Schulen zwischen den Bundesländern und Regionen sollten, soweit möglich, reduziert werden. Ist dies nicht möglich, sollten sie bei der regionalen Verteilung der Flüchtlinge berücksichtigt werden. Berufsschulzugang sollte auch für Flüchtlinge im Alter über 18 Jahren bestehen, um diese auf Ausbildung und Beschäftigung vorzubereiten.
- *Flüchtlinge für die Ausbildung gewinnen.* Eine betriebliche Ausbildung eröffnet jungen Flüchtlingen sehr gute Beschäftigungs- und Erwerbsperspektiven und bietet sehr große Potenziale für ihre Integration. Dies gilt auch, wenn sie das typische Ausbildungsalter bereits überschritten haben. Allerdings benötigen viele Flüchtlinge zunächst eine gezielte Ausbildungsvorbereitung. Hierzu gibt es in den Bundesländern inzwischen zahlreiche Initiativen. Beispielhaft sind die Berufsintegrationsklassen an den bayrischen Berufsschulen und die Vereinbarung „Integration durch Ausbildung und Arbeit“ der Bayerischen Staatsregierung mit der bayerischen Wirtschaft und der Bundesagentur für Arbeit. In Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen werden mit unterschiedlichen Programmen speziell zugeschnittene Hilfen für Flüchtlinge in Ausbildung und Betriebe angeboten. Auch

bundesweit gibt es eine Reihe an Angeboten, die die Bildungsintegration unterstützen, wie Einstiegsqualifizierung (Plus), Ausbildungsbegleitende Hilfen, Berufsausbildungsbeihilfe und Assistierte Ausbildung. Diese Angebote sollte weiterentwickelt und, sofern es sich um Modelprojekte handelt, die sich als erfolgreich erweisen, verstetigt werden. Ferner sollten zustimmungs- und mindestlohnfreie Orientierungspraktika bis zu einer Dauer von zwölf Monaten ermöglicht werden. Für alle Asylbewerber mit hoher Bleibeperspektive und Geduldete ohne Arbeitsverbot sollten nach Abschluss des Ausbildungsvertrages alle Instrumente zur Ausbildungsförderung eingesetzt werden können.

- *Übergang zur Hochschule verbessern.* Damit die Integration an den Hochschulen gelingt, ist, wie für den Zugang von Bildungsausländern im Allgemeinen, eine Internationalisierungsstrategie nötig, die von Sprachkursen, Instrumenten zur Überprüfung der Studierfähigkeit und einem Ausbau von Online-Kursen bis hin zu einem gleitenden Übergang ins Studium reicht. Dabei ergeben sich bei vielen Flüchtlingen aufgrund fehlender Bildungsnachweise Probleme.

## 7 Anhang: MINT-Meter

Die Initiative "MINT Zukunft schaffen" hat in ihrer politischen Vision Benchmarks für das Jahr 2020 für die verschiedenen Indikatoren des MINT-Meters definiert. Eine Erreichung dieser Ziele würde zu einer deutlichen Stärkung des MINT-Standorts Deutschland führen und die Verfügbarkeit von MINT-Arbeitskräften im Allgemeinen merklich verbessern. Bei vielen Indikatoren haben sich seither positive Entwicklungen ergeben und die Ziele sind in greifbare Nähe gerückt. So stieg etwa die MINT-Ersatzquote, die die Relation der Zahl an MINT-Erstabsolventen zu der Zahl an Erwerbstätigen erfasst, deutlich an. Aber es bleibt auch noch einiges zu tun: Der Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen beispielsweise stagniert seit einiger Zeit und liegt unterhalb der angestrebten Zielgröße. Daher sind die Aktivitäten der Initiative „MINT Zukunft schaffen“ nach wie vor ein wesentliches Element einer Zukunftsstrategie, deren übergeordnetes Ziel in der Verbesserung der Versorgung der Wirtschaft mit MINT-Arbeitskräften besteht, um die Stärke des Technikstandorts Deutschland zu bewahren.

### Wozu Erstabsolventen?

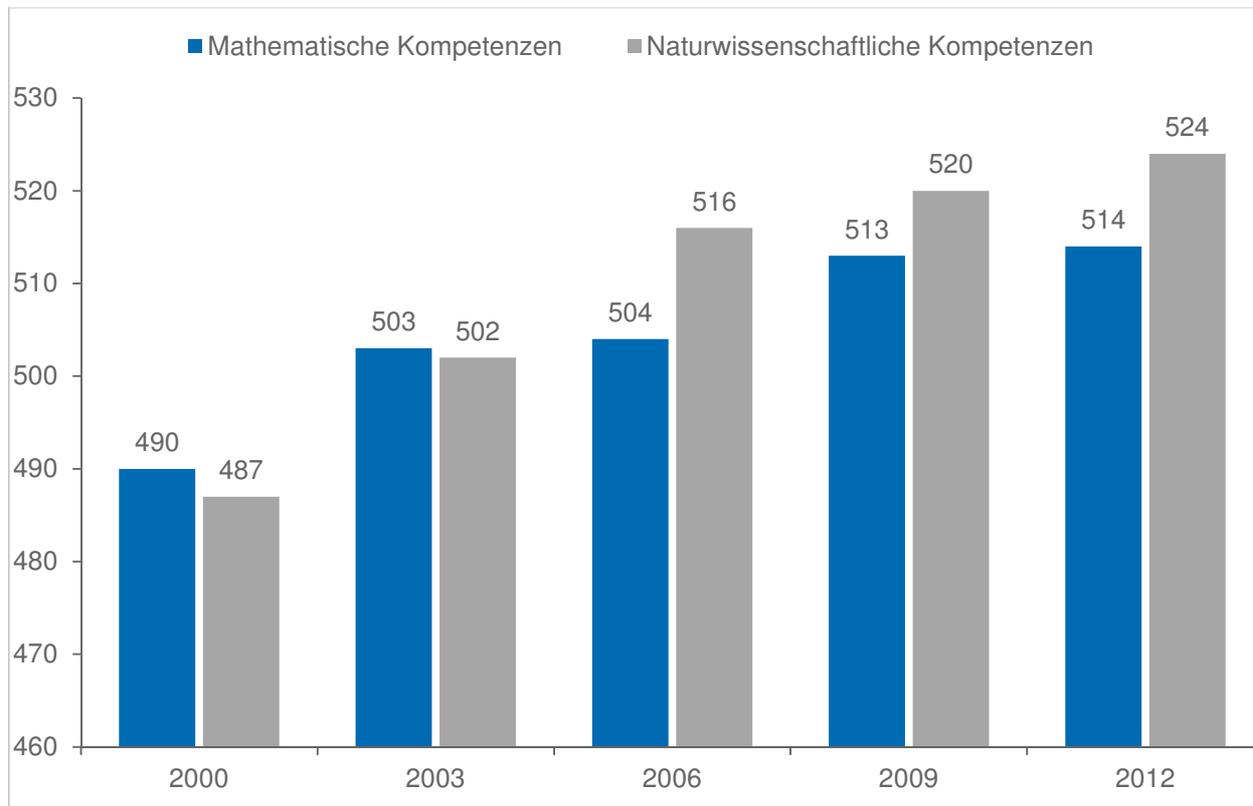
Im Rahmen der Indikatorik des MINT-Meters wird der Nachwuchs, den die Hochschulen in MINT-Fächern hervorbringen, mithilfe der Erstabsolventen erfasst. Um sinnvoll abbilden zu können, wie die Nachwuchssituation aussieht, sind die Erstabsolventen die geeignetere Größe, denn sie vermeiden Doppelzählungen. Aufgrund der Bachelor-Master-Struktur des deutschen Hochschulwesens erwerben Studierende in vielen Fällen mehr als einen Abschluss. Würden für das MINT-Meter die gesamten Absolventenzahlen genutzt, so würde ein Absolvent, der zunächst einen Bachelor- und dann einen Masterabschluss erworben hat, zweimal als Absolvent gezählt. Die dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehenden Absolventen würden auf diese Weise deutlich überschätzt. Die Verwendung der Erstabsolventenzahlen vermeidet dieses Problem.

### MINT-Kompetenzen

Die PISA-Studie (Programme for International Student Assessment) misst alle drei Jahre das durchschnittliche Kompetenzniveau der 15-jährigen Schüler in den drei Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften. Vor dem Hintergrund der oben gezeigten MINT-Engpässe und der damit verbundenen Notwendigkeit, eine größere Anzahl an Schülern an ein technisch-naturwissenschaftliches Studium heranzuführen, sind vor allem die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Interesse. Neben der Untersuchung des Umfangs des angeeigneten Wissens wird in der PISA-Studie auch die Anwendungskompetenz erfasst. Wissen soll nicht nur passiv bei Schülern vorliegen, sondern vor allem aktiv als Werkzeug in unterschiedlichen Situationen verwendet werden können.

Seit der ersten PISA-Erhebung im Jahr 2000 haben sich die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen der deutschen Schüler stetig verbessert (Abbildung 7-1). In der neuesten Studie PISA 2012 erreichten die deutschen 15-Jährigen 514 Punkte in Mathematik und 524 Punkte in den Naturwissenschaften. Damit liegt Deutschland in beiden Bereichen signifikant oberhalb des OECD-Durchschnitts. Besonders deutlich haben die naturwissenschaftlichen Kompetenzen zugelegt.

**Abbildung 7-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland**  
in PISA-Punkten



Quellen: Eigene Darstellung auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; Prenzel et al., 2013; Stanat et al., o. J.

**Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Kompetenzen**

Um möglichst viele Schüler für ein Studium in einem der MINT-Fächer zu begeistern, ist es erforderlich, möglichst früh die dafür notwendigen Kompetenzen zu schaffen. Ziel sollte es daher sein, in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen eine Durchschnittspunktzahl zu erreichen, die deutschen 15-jährigen Schülern im internationalen Vergleich einen Platz unter den Ländern mit den höchsten Kompetenzen einbringt. Wird das durchschnittliche Ergebnis der vier Länder mit den höchsten Kompetenzen in Mathematik und den Naturwissenschaften in der PISA-Untersuchung des Jahres 2006 berücksichtigt, so ergibt sich als Zielwert sowohl für mathematische als auch für naturwissenschaftliche Kompetenzen eine Punktzahl von rund 540.

Damit ist Deutschland bereits heute auf einem guten Weg, die Zielgröße von 540 Punkten in den MINT-Kompetenzen zu erreichen. In Mathematik fehlen hierfür derzeit 26 Punkte, in den Naturwissenschaften sind es lediglich 16 Punkte. Ausgehend vom Startwert wurde damit in beiden Kompetenzfeldern der Zielwert für 2015 im Jahr 2012 zu 27 (Mathematik) beziehungsweise 47 Prozent (Naturwissenschaften) erreicht (Tabelle 6-1).

**Tabelle 7-1: Zielerreichungsgrad bei Kompetenzen in 2012**

in PISA-Punkten

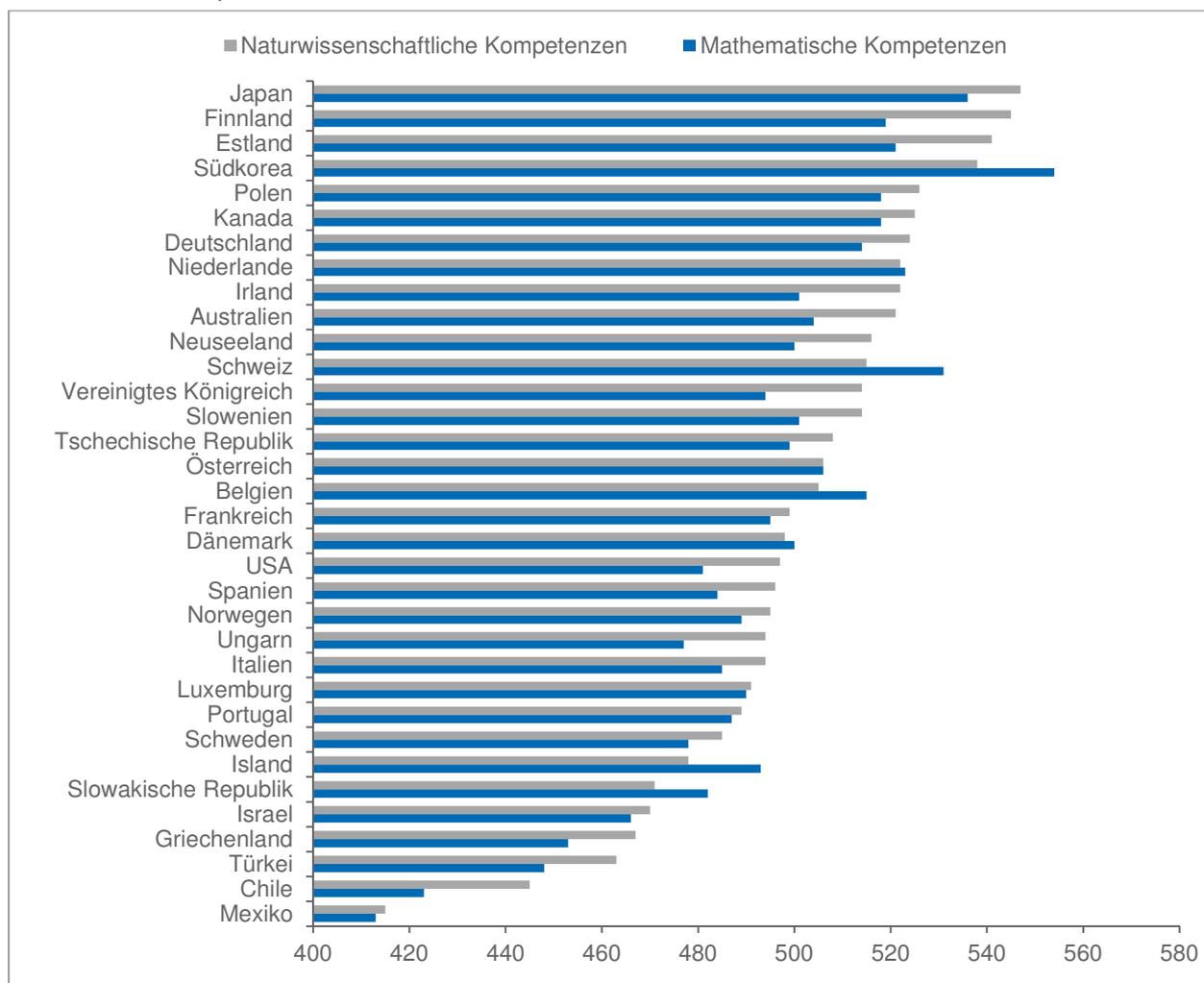
	Startwert (2003)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad in Prozent
Mathematische Kompetenzen	503	514	540	29,7
Naturwissenschaftliche Kompetenzen	502	524	540	59,5

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland 2003, 2006; Prenzel et al., 2013; Stanat et al., o. J.

Auch im internationalen Vergleich schneidet Deutschland bezüglich der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen überdurchschnittlich gut ab (Abbildung 7-2). Hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Kompetenzen wird im OECD-Vergleich Platz 7 (von 34 Ländern) erzielt, bei den mathematischen Kompetenzen Platz 10.

**Abbildung 7-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich**

in PISA-Punkten, 2012

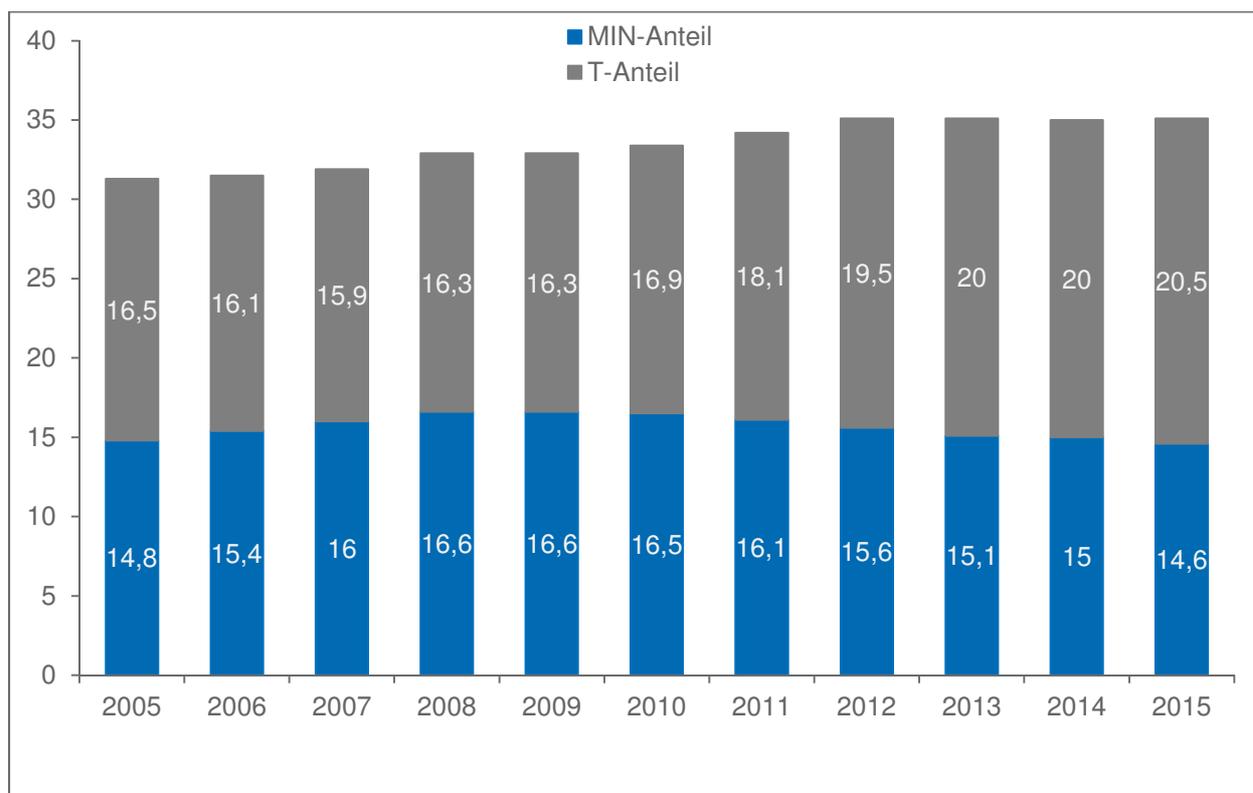


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Prenzel et al., 2013

### MINT-Studienabsolventenanteil

Der Anteil der MINT-Erstabsolventen an allen Erstabsolventen der deutschen Hochschulen ergibt den MINT-Studienabsolventenanteil. Dieser Indikator erlaubt somit eine Aussage über das relative Gewicht von MINT-Studiengängen. Im Jahr 2015 betrug der MINT-Studienabsolventenanteil 35,2 Prozent (Abbildung 7-3). Insgesamt erwarben in diesem Jahr 111.300 Studierende deutschlandweit einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem Anstieg von 0,2 Prozent.

**Abbildung 7-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland**  
in Prozent der Erstabsolventen



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a, 2016a

Zwischen den Jahren 2014 und 2015 ist der Anteil der T-Absolventen (Ingenieurwissenschaften) von 20,0 auf 20,5 Prozent leicht angestiegen. Der Anteil der MIN-Absolventen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) ist leicht von 15,0 auf 14,6 Prozent zurückgegangen.

**Ermittlung des Zielwertes für den MINT-Studienabsolventenanteil**

Bereits heute besteht ein hoher MINT-Fachkräftebedarf, der durch das Angebot nicht gedeckt werden kann und sich in Zukunft noch vergrößern wird. Zur mittelfristigen Deckung dieses Bedarfs sind die Studienabsolventenquote zu erhöhen und/oder der MINT-Anteil an den Erstabsolventen zu steigern. Die Initiative „MINT Zukunft schaffen“ setzt in ihrer politischen Vision daher einen MINT-Absolventenanteil von 40 Prozent an.

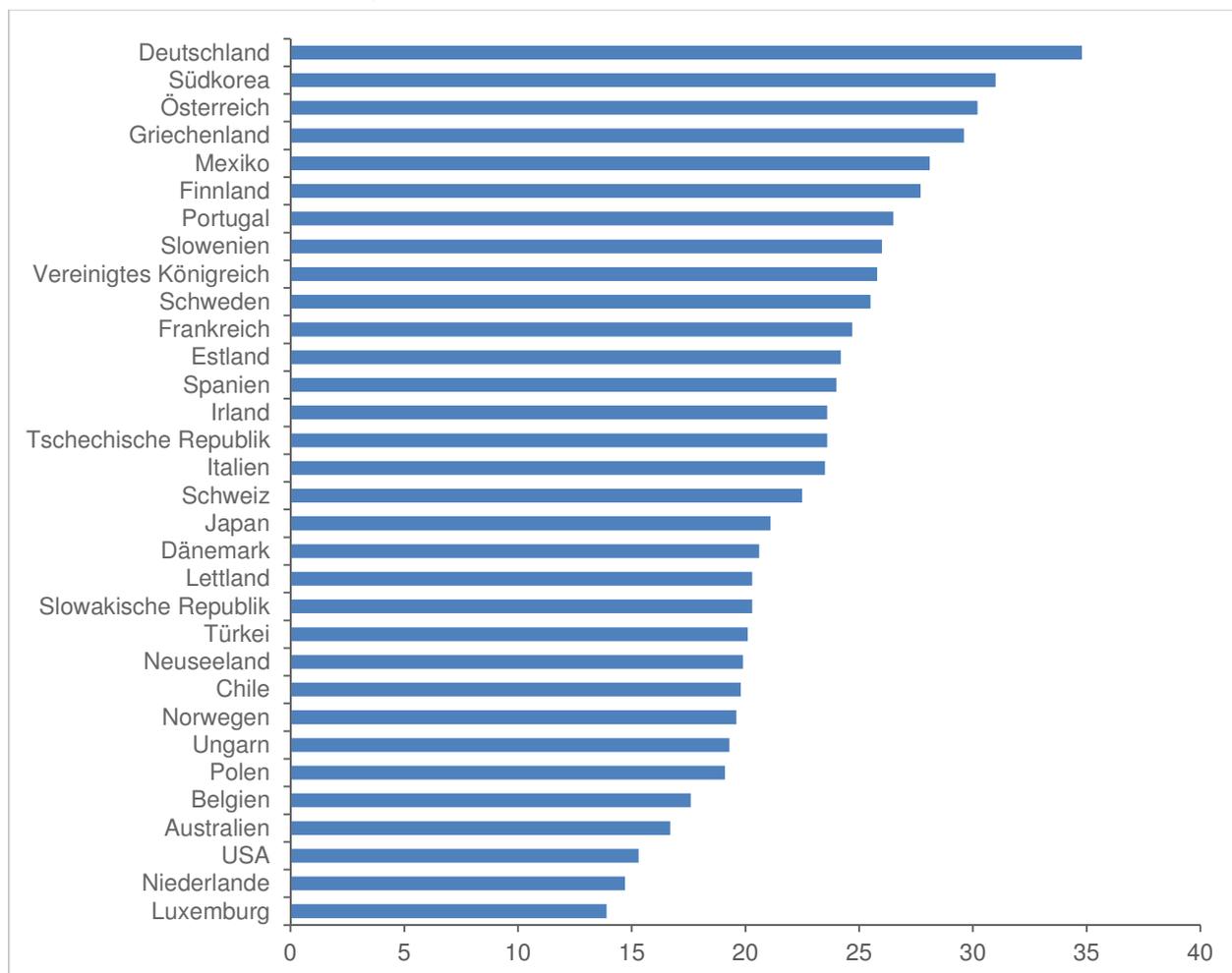
Um bis zum Jahr 2020 eine MINT-Studienabsolventenquote von 40 Prozent erreichen zu können, ist es notwendig, dass die Absolventenzahlen in den MINT-Fächern weiter stärker anwachsen als die Zahl aller Absolventen. Bezogen auf den Startwert von 31,3 Prozent MINT-Anteil an den Erstabsolventen aus dem Jahr 2005 sind derzeit 44,8 Prozent des Weges zurückgelegt (Tabelle 7-2).

**Tabelle 7-2: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2015**  
in Prozent

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
31,3	35,2	40,0	44,8

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a, 2016a

**Abbildung 7-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich**  
in Prozent aller Absolventen, 2014



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse.  
Quelle: OECD, 2016a

Der internationale Vergleich offenbart, wie anspruchsvoll ein MINT-Anteil von 40 Prozent an den Erstabsolventen ist (Abbildung 7-4). Bislang erreicht kein OECD-Land einen derart hohen Anteil. Darüber hinaus schneidet Deutschland im internationalen Vergleich sehr gut ab und belegt unter 32 Staaten vor Südkorea den ersten Rang. Trotzdem ist die Zielsetzung für Deutschland sinnvoll. Der internationale Vergleich kann die Besonderheiten des deutschen Bildungssystems, bei dem viele erzieherische und gesundheitsbezogene Ausbildungswege nicht im Hochschulbereich verortet sind, nicht erfassen. Auf diese Weise wird der Nenner der MINT-Studienabsolventenquote – die Anzahl der Absolventen insgesamt – für Deutschland unterschätzt. Um eine vergleichbare Anzahl an MINT-Hochschulabsolventen wie in anderen Ländern zu erhalten, muss demnach ein deutlich höherer MINT-Anteil an allen Hochschulabsolventen erreicht werden. Ferner ist der MINT-Anteil an allen Erwerbstätigen in Deutschland größer als im OECD-Schnitt, sodass ein höherer Bedarf auftritt.

### **Studienabsolventenquote**

Als einziger Indikator des MINT-Meters ist die Studienabsolventenquote nicht direkt MINT-bezogen, sondern erlaubt Aussagen darüber, wie verbreitet Hochschulabschlüsse in der entsprechenden Altersgruppe im Allgemeinen sind. Die Studienabsolventenquote bezieht die Anzahl der gesamten Erstabsolventen auf die entsprechende Altersgruppe, indem zunächst Quoten für einzelne Altersjahrgänge gebildet und diese anschließend aufsummiert werden („Quotensummenverfahren“). Eine höhere Studienabsolventenquote bedeutet bei einem konstanten MINT-Anteil an den Erstabsolventen auch eine größere Anzahl an Absolventen in MINT-Fächern, sodass die Studienabsolventenquote trotz des fehlenden direkten Bezugs zum MINT-Segment einen wichtigen Effekt auf die Absolventenzahlen hat.

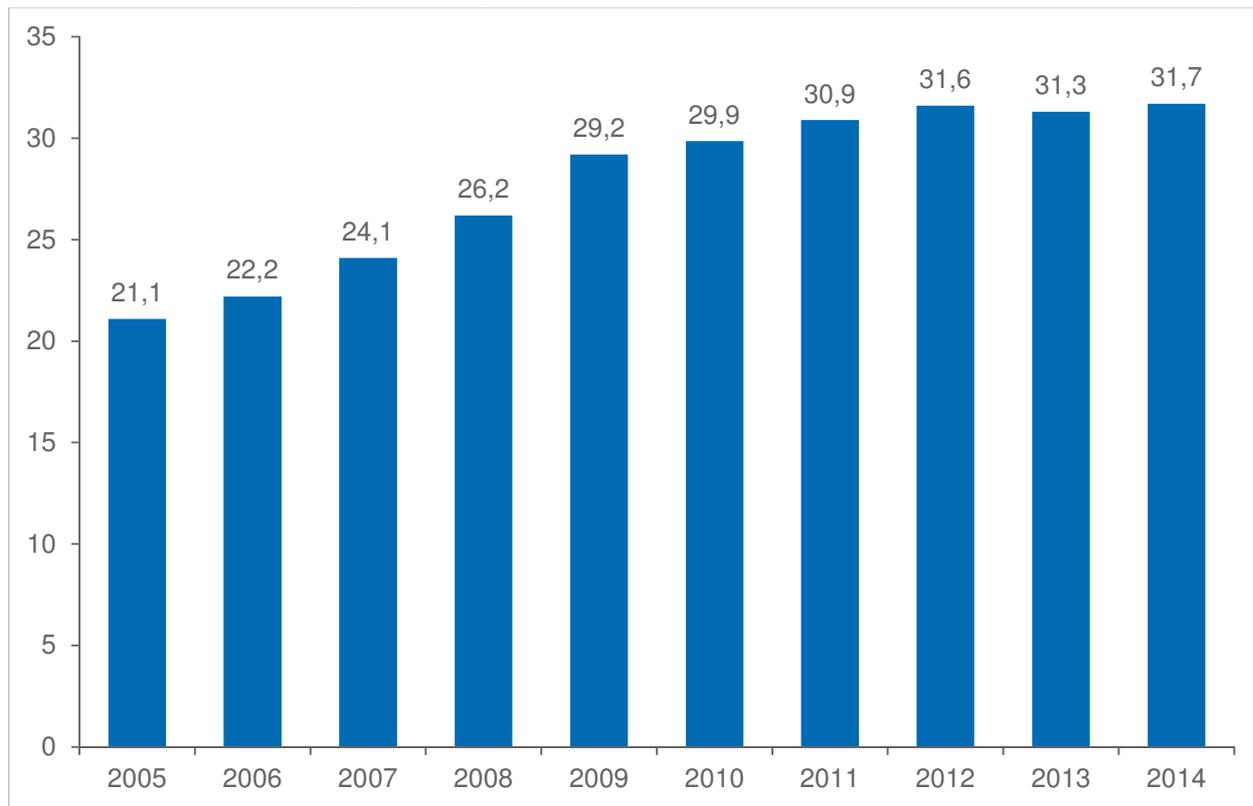
Die Entwicklung der Studienabsolventenquote in Deutschland war seit dem Jahr 2005 sehr positiv. Von gut 21 Prozent im Jahr 2005 stieg sie deutlich an und lag im Jahr 2014 bei 31,7 Prozent (Abbildung 6-5). Bei Betrachtung dieser Zeitreihe ist jedoch zu beachten, dass ab dem Jahr 2012 die Ergebnisse des Zensus 2011 berücksichtigt werden. Der Zielwert für die Studienabsolventenquote, der bei 31 Prozent liegt, ist somit erreicht (Tabelle 6-3). Allerdings sind die deutlichen Zunahmen zum Teil auf den vorübergehenden Umstellungseffekt der Bachelor-Master-Struktur zurückzuführen, da derzeit Bachelor- und Diplomabsolventen gleichzeitig ihr Studium beenden. Nach komplett erfolgter Umstellung könnten die Zunahmen zukünftig geringer ausfallen. In den nächsten Jahren ist aufgrund der steigenden Studienanfängerquoten mit einer Zunahme der Absolventenquote zu rechnen.

#### **Ermittlung des Zielwertes für die Studienabsolventenquote**

Im Jahr 2005 war die Studienabsolventenquote in Deutschland zu niedrig, in den meisten Untersuchungen wurden gravierende Fachkräfteprobleme bei Akademikern erwartet. In den letzten Jahren ist die Hochschulabsolventenquote deutlich gestiegen, Engpässe werden vor allem bei beruflich qualifizierten Fachkräften erwartet, wie auch dieser MINT-Report zeigt. Daher wird als Zielwert der Studienabsolventenanteil auf 31,0 Prozent festgesetzt.

**Abbildung 7-5: Studienabsolventenquote in Deutschland**

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, nur Erstabsolventen



Ab dem Jahr 2012 wurden Daten des Zensus 2011 berücksichtigt.

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a

**Tabelle 7-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote in 2014**

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters

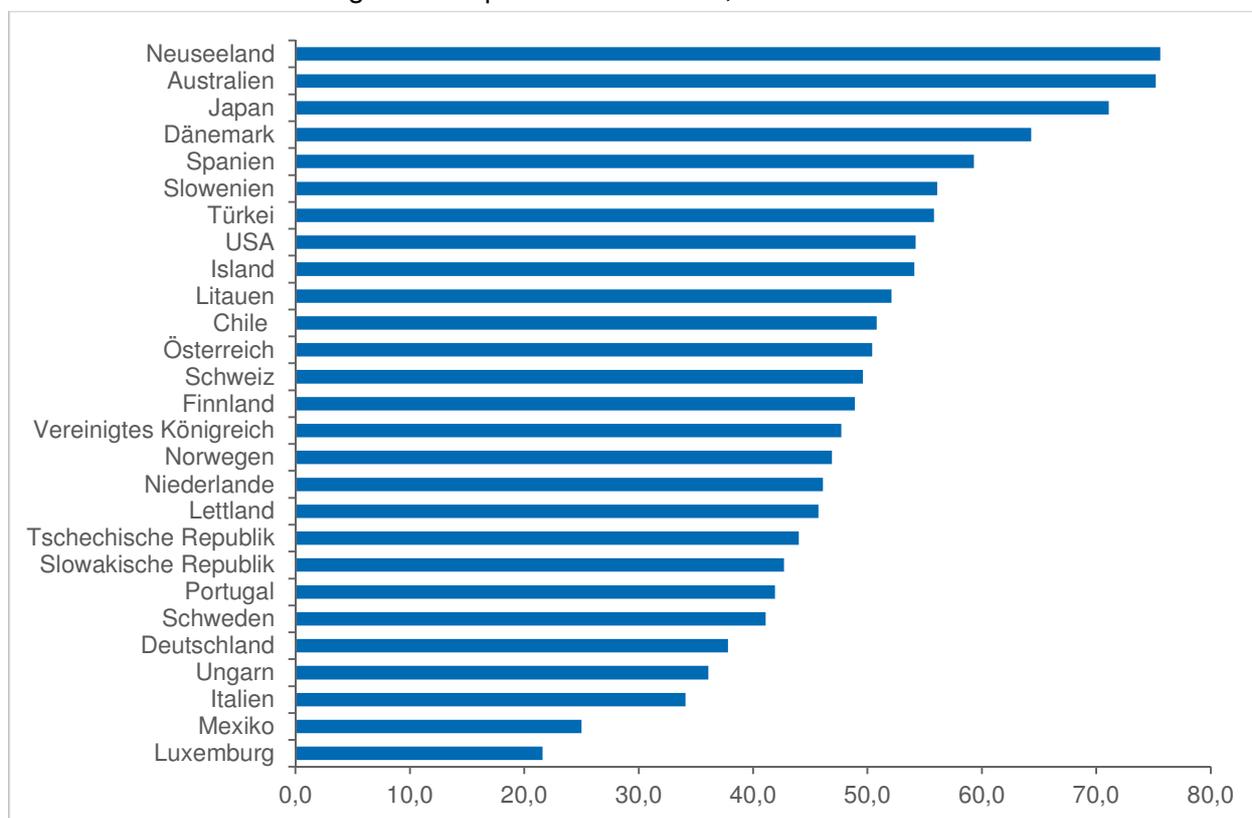
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2014)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
21,1	31,7	31,0	107,1

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a

Auch der internationale Vergleich belegt, dass Studienabsolventenquoten in Höhe des deutschen Zielwerts durchaus realistisch und erreichbar sind (Abbildung 7-6). Im Jahr 2014 besaßen die meisten der betrachteten OECD-Länder eine Quote von 31 Prozent oder mehr. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass es sich bei dieser Betrachtung um alle tertiären Abschlüsse und nicht nur um die Studienabschlüsse handelt. Deutschland zählt im Vergleich zu den Ländern mit den geringeren Quoten. Allerdings vernachlässigt der internationale Vergleich, dass auch das duale Ausbildungssystem Absolventen hervorbringt, deren Kompetenzen zum Teil durchaus den Kompetenzen Hochqualifizierter aus anderen Ländern entsprechen (Anger/Plünnecke, 2009). Deutschland weist somit im internationalen Vergleich noch Nachholbedarf auf, wird sich jedoch aufgrund der spezifischen Struktur seines Bildungssystems bezüglich

der Höhe der Studienabsolventenquote stets von Ländern unterscheiden, in denen das System der beruflichen Bildung weniger stark ausgeprägt ist.

**Abbildung 7-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich**  
in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, 2014



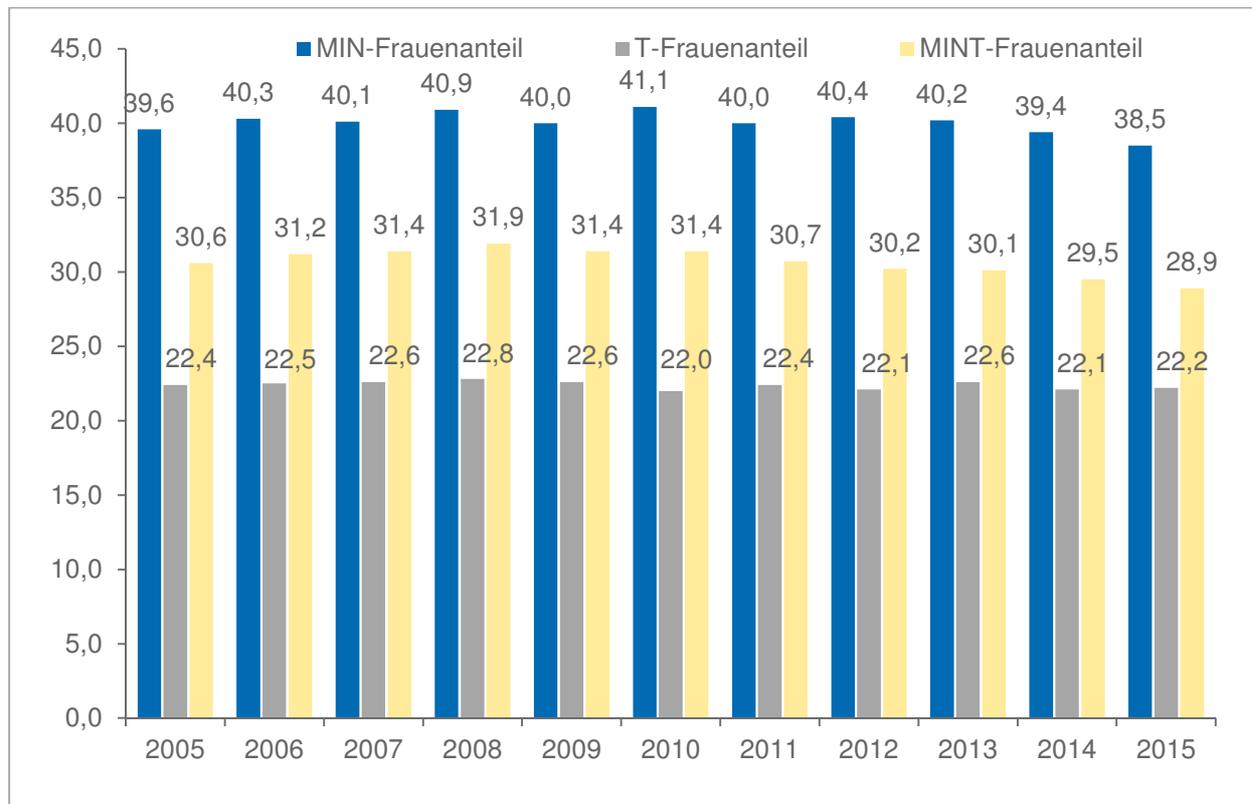
Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse.

Quelle: OECD, 2016b

### Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen

Frauen stellen ein Potenzial dar, welches im MINT-Segment in vielen Bereichen noch nicht erschöpft ist. Im Jahr 2015 erwarben rund 32.200 Frauen an deutschen Hochschulen einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr nahm diese Zahl ab. Der Anteil weiblicher MINT-Absolventen an allen MINT-Absolventen ist damit immer noch vergleichsweise gering (Abbildung 6-7). Im Jahr 2015 betrug der MINT-Frauenanteil lediglich 28,9 Prozent und ist damit gegenüber dem Vorjahr weiter leicht gesunken. Insgesamt hat sich der MINT-Frauenanteil zwischen den Jahren 2005 und 2015 leicht rückläufig entwickelt. In den MIN-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) liegt der Frauenanteil bei den Erstabsolventen mit 38,5 Prozent im Jahr 2015 fast doppelt so hoch wie in den T-Fächern (Ingenieurwissenschaften), welche einen Anteil von 22,2 Prozent aufweisen. In den MIN-Fächern ist der Frauenanteil gegenüber dem Jahr 2014 leicht gesunken, bei den T-Fächern konstant geblieben. Im Gesamtzeitraum 2005 bis 2015 ist ebenfalls sowohl in den MIN-Fächern als auch in den T-Fächern ein leichter Rückgang des Frauenanteils zu verzeichnen.

**Abbildung 7-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland**  
in Prozent aller MINT-Erstabsolventen



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a, 2016a

**Ermittlung des Zielwertes für den Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen**

In den MINT-Studienfächern wird ein Frauenanteil in Höhe von 35 Prozent der Erstabsolventen angestrebt. Das Potenzial von Frauen in diesem Maße zu erschließen kann einen wichtigen Beitrag zur Abmilderung zukünftiger Engpässe leisten.

Der Zielwert eines Frauenanteils an den MINT-Erstabsolventen in Höhe von 35 Prozent ist im naturwissenschaftlichen Bereich erreicht. In den ingenieurwissenschaftlichen Fächern gab es diesbezüglich bisher keinen Fortschritt. Hier besteht noch großes Verbesserungspotenzial (Tabelle 7-4).

**Tabelle 7-4: Zielerreichungsgrad bei Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen in 2015**  
in Prozent der MINT-Erstabsolventen

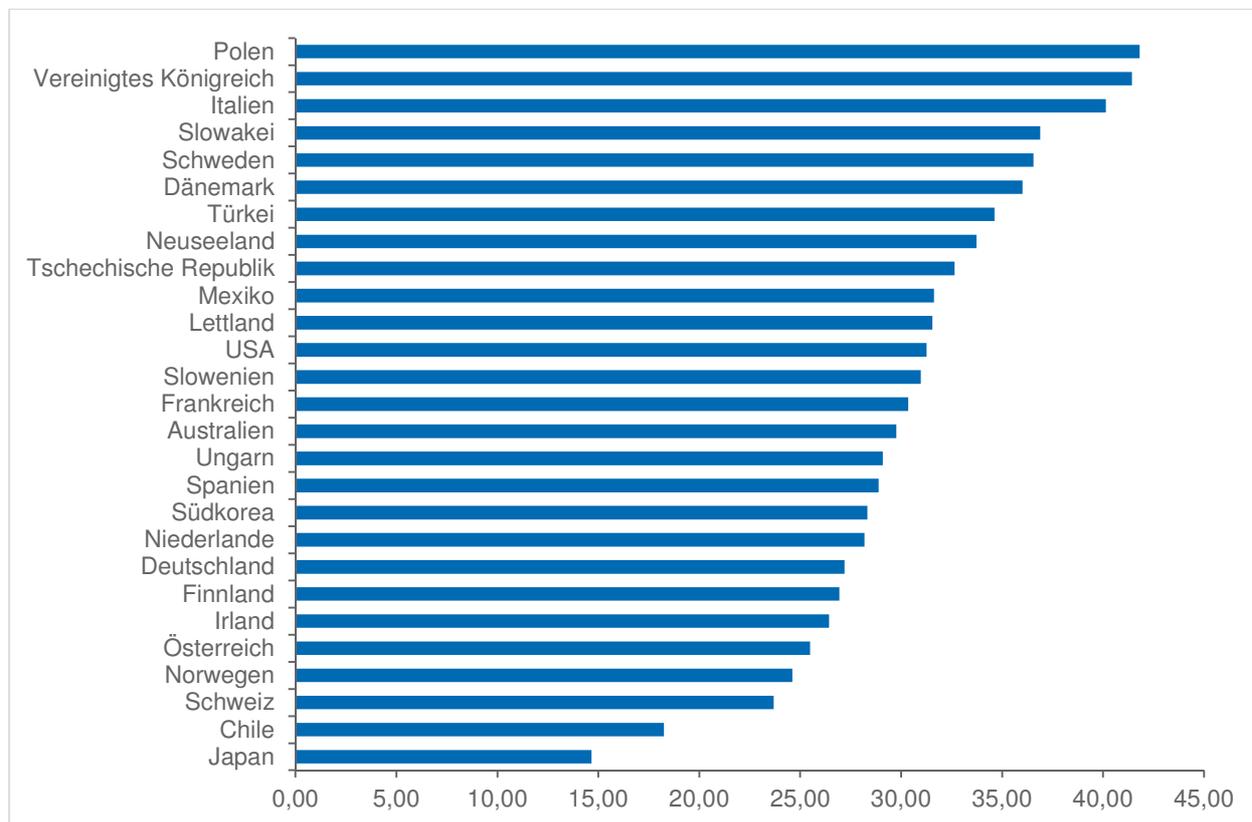
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
30,6	28,9	35,0	0

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a, 2016a

Einen Frauenanteil von über 35 Prozent erreichten im Jahr 2014 von den OECD-Ländern, für die entsprechende Daten vorlagen, nur sechs Länder (Abbildung 6-8). Deutschland liegt im in-

ternationalen Vergleich im Mittelfeld und schneidet bei den von den Daten des Statistischen Bundesamtes leicht abweichenden OECD-Daten beispielsweise besser ab als Finnland, Österreich oder die Niederlande. Der internationale Vergleich zeigt, dass das deutsche Ziel von einem MINT-Frauenanteil von 35 Prozent sehr ambitioniert ist.

**Abbildung 7-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich**  
in Prozent aller MINT-Absolventen, 2014



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse.  
Quelle: OECD, 2016a

**MINT-Quote unter Erstabsolventinnen**

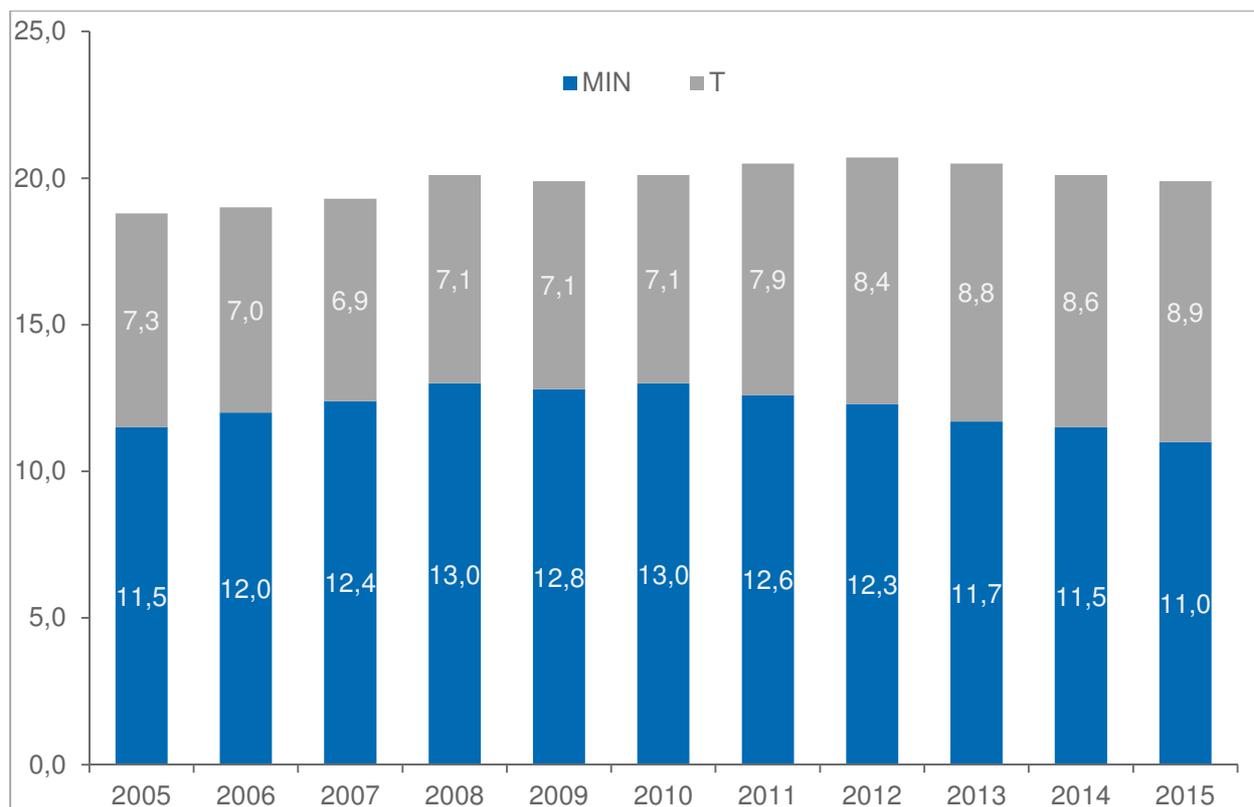
Der Anteil von MINT-Erstabsolventinnen an allen Erstabsolventinnen sagt aus, welche Bedeutung ein MINT-Studium für Frauen hat. Im Jahr 2015 beendeten knapp 161.500 Frauen mit einem ersten Abschluss ein Hochschulstudium. Rund 32.200 von ihnen schlossen einen MINT-Studiengang ab. Damit betrug die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen 19,9 Prozent (Abbildung 7-9). Im Vergleich zum Jahr 2005 nahm die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen insgesamt um 1,1 Prozentpunkte zu.

Die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen war im gesamten Betrachtungszeitraum im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich deutlich höher als bei den Ingenieurwissenschaften. So erwarben im Jahr 2015 8,9 Prozent der Erstabsolventinnen deutscher Hochschulen einen Abschluss in einem T-Fach und 11,0 Prozent schlossen ein MIN-Studium ab.

**Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen**

Unter den Erstabsolventinnen wird ein Anteil von 25 Prozent angestrebt, die ein MINT-Fach absolvieren. Das Potenzial von Frauen in diesem Maße zu erschließen, kann einen wichtigen Beitrag zur Abmilderung zukünftiger Engpässe leisten.

**Abbildung 7-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland**  
in Prozent aller Erstabsolventinnen



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a, 2016a

Im Jahr 2015 erwarb lediglich rund jede fünfte Erstabsolventin eines Studiums an einer deutschen Hochschule den Abschluss in einem MINT-Fach. Damit liegt die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen unter dem Zielwert von 25 Prozent (Tabelle 7-5). Die Fortschritte in diesem Bereich waren auch in der Vergangenheit eher gering. Besonders in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern bedarf es einer wesentlichen Steigerung des Anteils der Frauen mit einem solchen Abschluss, um den zukünftigen Bedarf an Ingenieuren decken zu können.

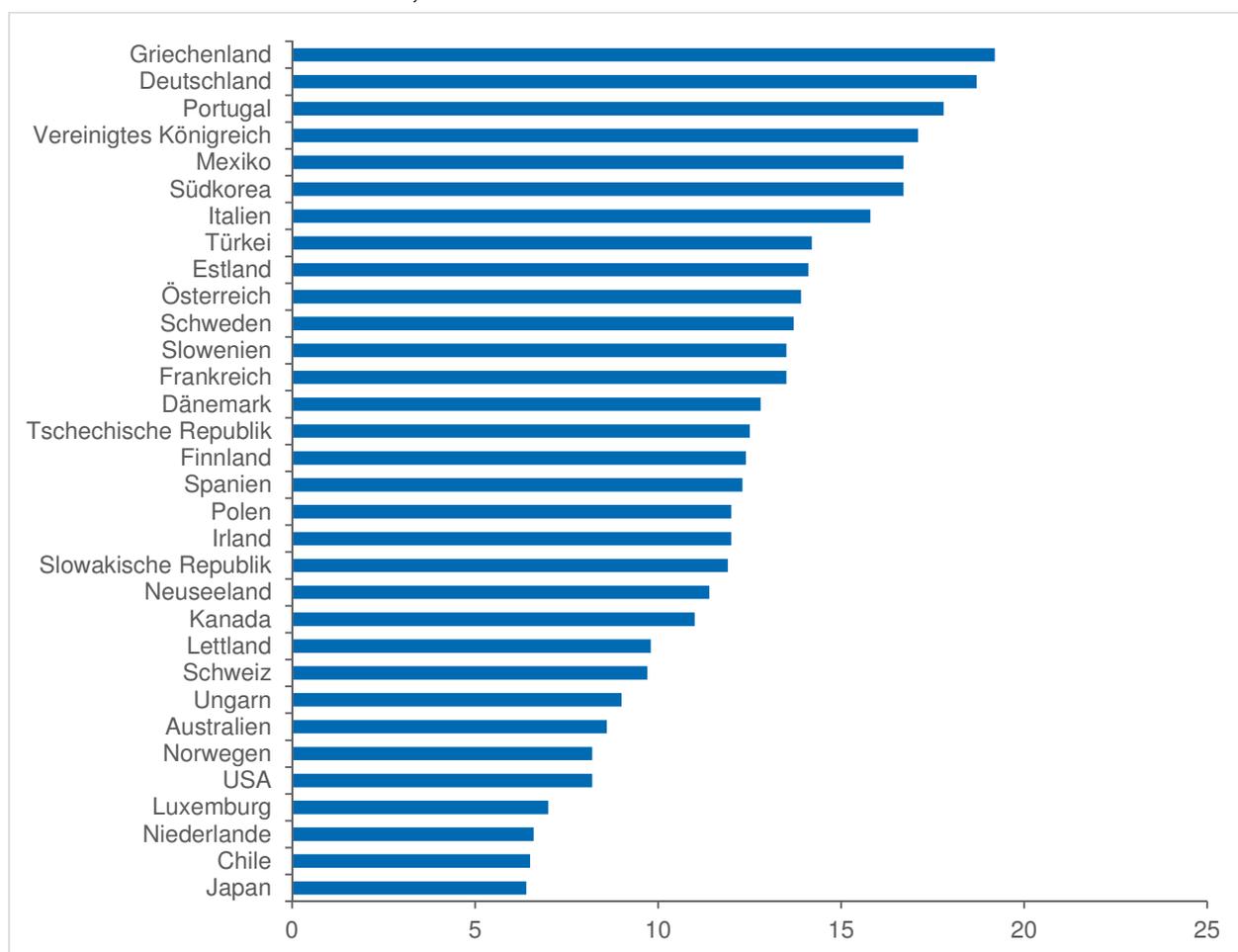
**Tabelle 7-5: Zielerreichungsgrad bei MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in 2015**  
in Prozent aller Erstabsolventinnen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
18,8	19,9	25,0	17,7

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b, 2015a, 2016a

Einen Anteil von 25 Prozent MINT-Absolventinnen gemessen an allen Absolventinnen erreicht bislang kein OECD-Staat (Abbildung 6-10). Deutschland schneidet im internationalen Vergleich der vom Statistischen Bundesamt leicht abweichend berechneten OECD-Daten von 32 Staaten sehr gut ab und erreicht den zweiten Platz. Die Streuung der Ergebnisse ist international jedoch sehr hoch. Zwischen Japan, das mit einer Quote von 6,4 Prozent auf dem letzten Platz liegt, und Griechenland, das Platz 1 belegt, liegen knapp 13 Prozentpunkte. Obwohl Deutschland eine international hohe MINT-Quote unter Erstabsolventinnen erzielt, bleibt auch hinsichtlich dieses Indikators Handlungsbedarf. Die geringe MINT-Quote unter Absolventinnen im Ausland ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass dort Erziehungs- und Gesundheitsberufe an Hochschulen ausgebildet werden und mehr Frauen als Männer einen Hochschulabschluss erreichen.

**Abbildung 7-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich in Prozent aller Absolventinnen, 2014**



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse.

Quelle: OECD, 2016a

## MINT-Abbrecher- und Wechselquote

Die Abbrecher- und Wechselquote (Schwundquote) bezeichnet den Anteil der Studienanfänger, der das Studium eines bestimmten Fachs aufgrund von Studienabbruch oder Fachwechsel nicht beendet. Das HIS berechnete für das Jahr 2006 Quoten von 39 Prozent in MIN- und 37 Prozent in T-Studiengängen an Universitäten (Heublein et al., 2008). Etwas niedrigere Quoten wiesen mit 20 beziehungsweise 23 Prozent Fachhochschulen auf. Für das Jahr 2010 ermittelte das HIS in den Diplomstudiengängen an Universitäten geringere Schwundquoten von 30 (Ingenieurwissenschaften) beziehungsweise 24 Prozent (Mathematik / Informatik / Naturwissenschaften). Die Schwundquoten an den Fachhochschulen sind in etwa konstant geblieben. Relativ hohe Schwundquoten wurden für die Bachelorstudiengänge an Universitäten ermittelt (Heublein et al., 2012).

In Anlehnung an Heublein et al. (2008) wird die jährliche MINT-Abbrecher- und Wechselquote als der Anteil der Studienanfänger definiert, der fünf bis sieben Jahre später keinen MINT-Abschluss aufweist. Damit berücksichtigt die Quote sowohl die Studierenden, die das Studium eines MINT-Faches abbrechen, als auch Studiengangwechsler. In den Jahren 1999 bis 2001 beispielsweise begannen im Durchschnitt jährlich rund 53.000 Studienanfänger ein ingenieurwissenschaftliches Studium, die dieses fünf bis sieben Jahre später – im Jahr 2006 – hätten abschließen sollen. Tatsächlich abgeschlossen haben in diesem Jahr jedoch lediglich knapp 36.000 Absolventen, sodass sich für 2006 eine Abbrecher- und Wechselquote von knapp 33 Prozent in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ergibt.

Seit dem Jahr 2006 nahm die MINT-Abbrecher- und Wechselquote deutschlandweit deutlich ab (Abbildung 6-11). Von noch knapp 37 Prozent im Jahr 2006 ging sie auf 28,9 Prozent zurück. Zwischen den Jahren 2014 und 2015 ist sie jedoch von 23,9 auf 28,9 Prozent angestiegen.

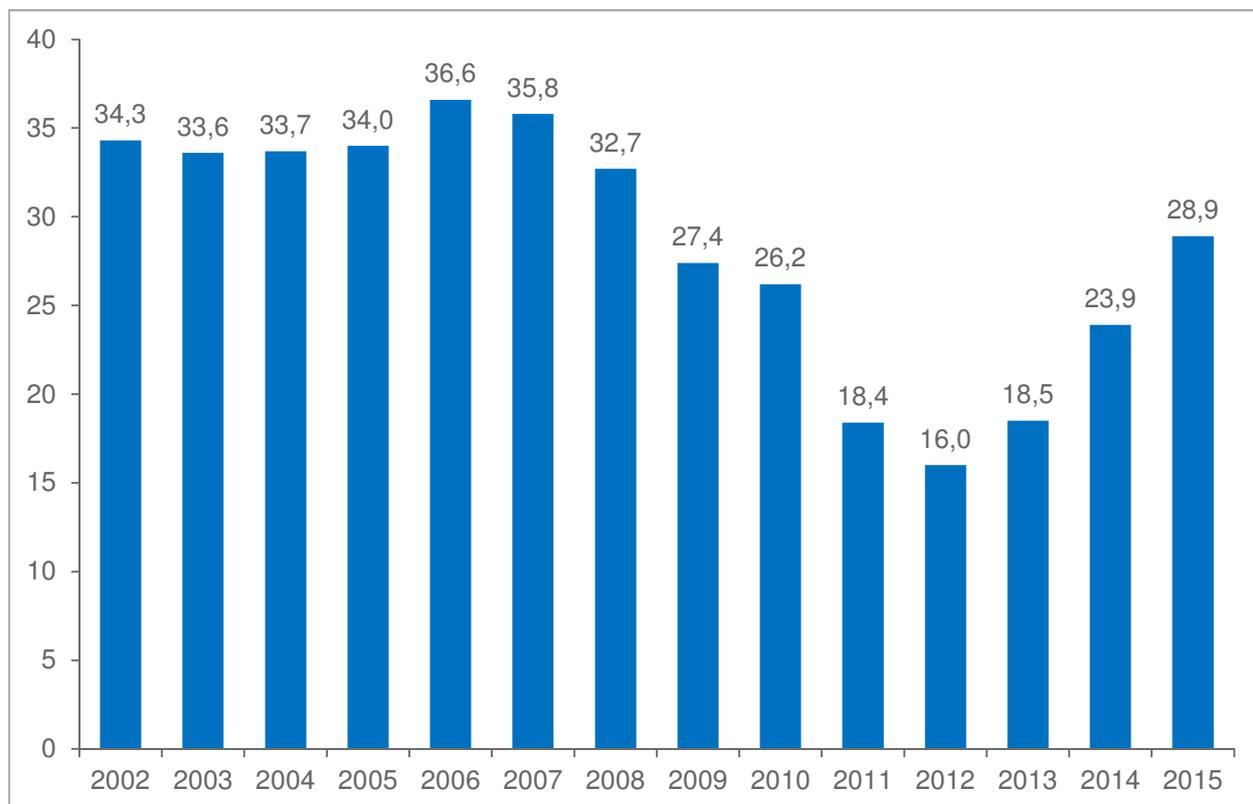
### **Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Abbrecher- und Wechselquote**

Die hohe Anzahl an Studierenden, die das MINT-Studium nicht mit einem Abschluss beenden, trägt wesentlich dazu bei, dass die Absolventenzahlen zu gering ausfallen, um den zukünftigen Bedarf decken zu können. Ziel der Initiative „MINT Zukunft schaffen“ ist es, die MINT-Abbrecher- und Wechselquote bis zum Jahr 2020 auf 20 Prozent zu senken.

Das Ziel, die Abbrecher- und Wechselquote in MINT auf 20 Prozent zu senken, ist damit nicht erreicht (Tabelle 7-6). Die teils besseren Werte aus den Vorjahren können auf die Umstellung der Studiengänge auf die Bachelor-Master-Struktur zurückgeführt werden. Aufgrund dieser Umstellung beenden zu einem bestimmten Zeitpunkt zwei Anfängerjahrgänge gleichzeitig das Studium. Erst wenn die Umstellung abgeschlossen ist, wird sich zeigen, ob es sich beim tendenziellen Rückgang der Abbrecher- und Wechselquote um eine nachhaltige Verbesserung handelt. Es ist somit weiterhin wichtig, Maßnahmen zur Senkung dieser Quote umzusetzen.

**Abbildung 7-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland**

in Prozent, Anteil fehlender Erstabsolventen im Vergleich zu den Studienanfängern im 1. Hochschulsemester fünf bis sieben Jahre zuvor



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004a,b, 2005a,b, 2006a,b, 2007a,b 2008a,b, 2009a,b, 2011, 2012a,b,c, 2013, 2014a,b,c, 2015a,b 2016a,b

**Tabelle 7-6: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2015**

in Prozent, fehlende Erstabsolventen im Vergleich zu den Studienanfängern im 1. Hochschulsemester fünf bis sieben Jahre zuvor

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
34,0	Durch Umstellung der Studiengänge verzerrt	20,0	Keine Aussage*

\*Bei diesem Wert sind Verzerrungen aufgrund der Umstellung der Studiengänge zu beachten.

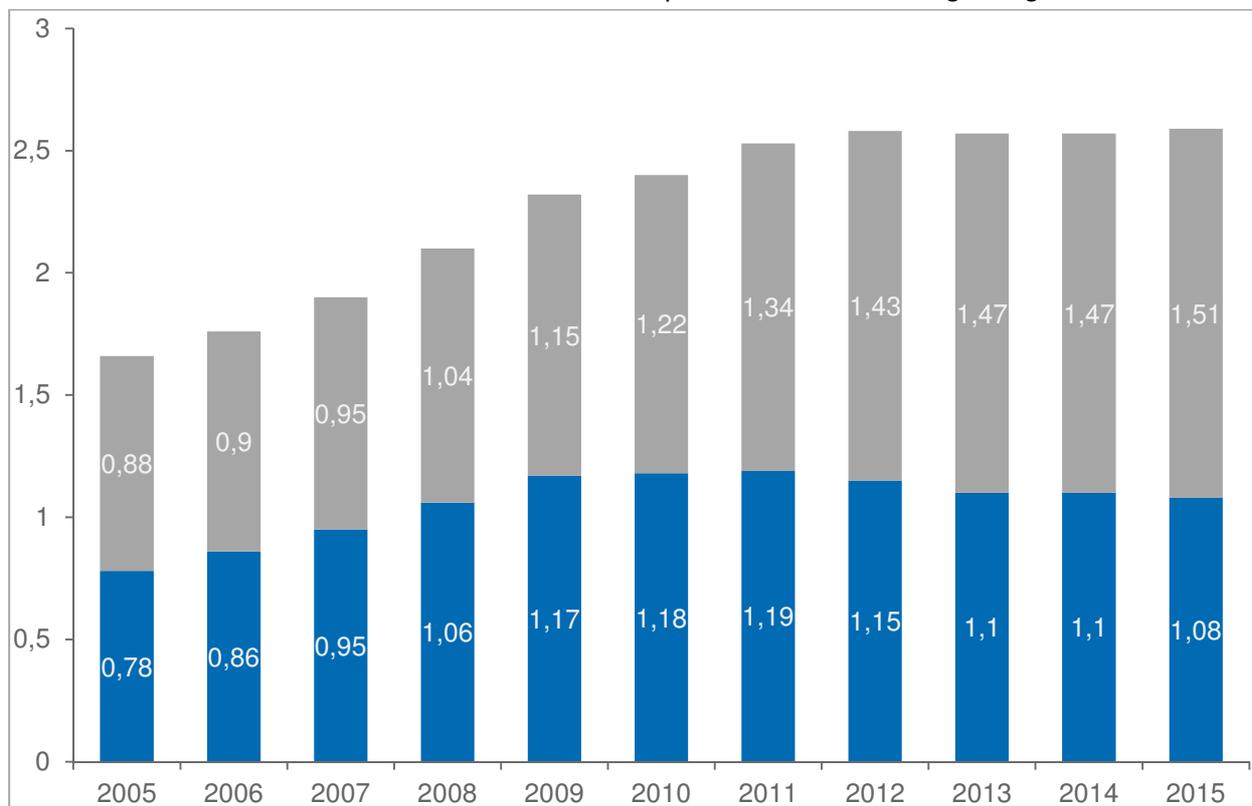
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004a,b, 2005a,b, 2006a,b, 2007a,b 2008a,b, 2009a,b, 2011, 2012a,b,c, 2013, 2014a,b,c, 2015a,b, 2016a,b

**MINT-Ersatzquote**

Die MINT-Ersatzquote sagt aus, wie viele Hochschulabsolventen eines MINT-Fachs im Vergleich zu den Erwerbstätigen insgesamt in einem Jahr ihren Abschluss machen. Im Jahr 2015 betrug die MINT-Ersatzquote in Deutschland 2,59 Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige (Abbildung 6-13). Die Entwicklung dieses Indikators ist erfreulich, denn seit dem Jahr 2005 ist die Ersatzquote kontinuierlich angestiegen. Zwischen den Jahren 2005 und 2015 nahm sie um 56 Prozent zu.

**Abbildung 7-12: MINT-Ersatzquote in Deutschland**

Anzahl der Erstabsolventen in den MINT-Fächern pro 1.000 Erwerbstätige insgesamt



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2013, 2014a,b, 2015a,b, 2016a,c

Der Anstieg der MINT-Ersatzquote in den letzten Jahren wurde durch die Zuwächse bei den Erstabsolventen eines mathematisch-naturwissenschaftlichen und eines technischen Studiums gleichermaßen verursacht. Im Jahr 2015 lagen die Ersatzquoten bei 1,08 im MIN-Bereich und bei 1,51 im T-Bereich. Da die MINT-Ersatzquote in der Vergangenheit eine sehr positive Entwicklung genommen hat, ist die Wegstrecke zum Zielwert von 2,8 Erstabsolventen eines MINT-Studiums pro 1.000 Erwerbstätige bereits zu 81 Prozent zurückgelegt worden (Tabelle 6-7). Auch in den kommenden Jahren dürfte die Ersatzquote weiter steigen, da die Zahl der Studienanfänger in den MINT-Fächern deutlich gestiegen ist.

**Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Ersatzquote**

Um den Fachkräftebedarf durch die Hochschulausbildung zu decken, werden pro 1.000 Erwerbstätige rund 2,8 Hochschulabsolventen eines MINT-Studiengangs benötigt.

**Tabelle 7-7: Zielerreichungsgrad bei MINT-Ersatzquote in 2015**

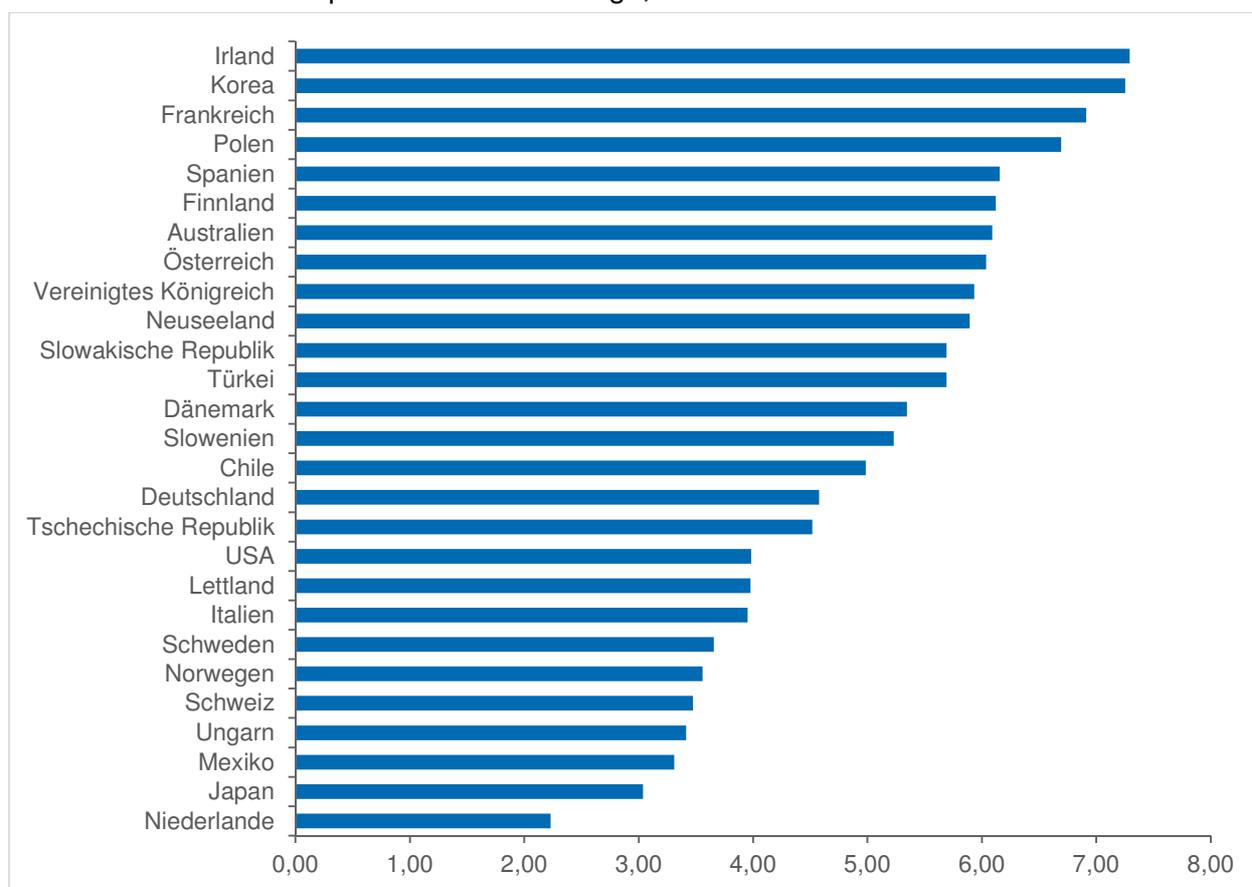
Anzahl der Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
1,68	2,59	2,80	81,3

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2013, 2014a,b, 2015a,b, 2016a,c

**Abbildung 7-13: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich**

Anzahl der Absolventen pro 1.000 Erwerbstätige, 2014



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse.

Quelle: OECD, 2016a,b

Der internationale Vergleich von 27 OECD-Staaten belegt, dass fast alle der Industriestaaten bereits heute eine MINT-Ersatzquote in Höhe des deutschen Zielwertes aufweisen (Abbildung 7-13). Dabei ist zu beachten, dass die Daten der OECD von den Daten des Statistischen Bundesamtes abweichen, weil bei der OECD alle tertiären Abschlüsse gezählt werden und nicht nur die Studienabschlüsse. Darüber hinaus ist die Abgrenzung des MINT-Segments in den OECD-Statistiken sehr viel weiter als in Deutschland. Auch dies führt zu einer Überschätzung der MINT-Ersatzquote. So lässt sich auch erklären, dass Deutschland im internationalen Vergleich mit OECD-Daten den Zielwert bereits erreicht hat, obwohl die deutschen Daten ein anderes Bild

zeigen. Deutschland liegt im Vergleich mit den übrigen OECD-Staaten im Mittelfeld. Trotz der Abgrenzungsprobleme lässt sich daher schlussfolgern, dass eine weitere Erhöhung der MINT-Ersatzquote nicht unrealistisch ist.

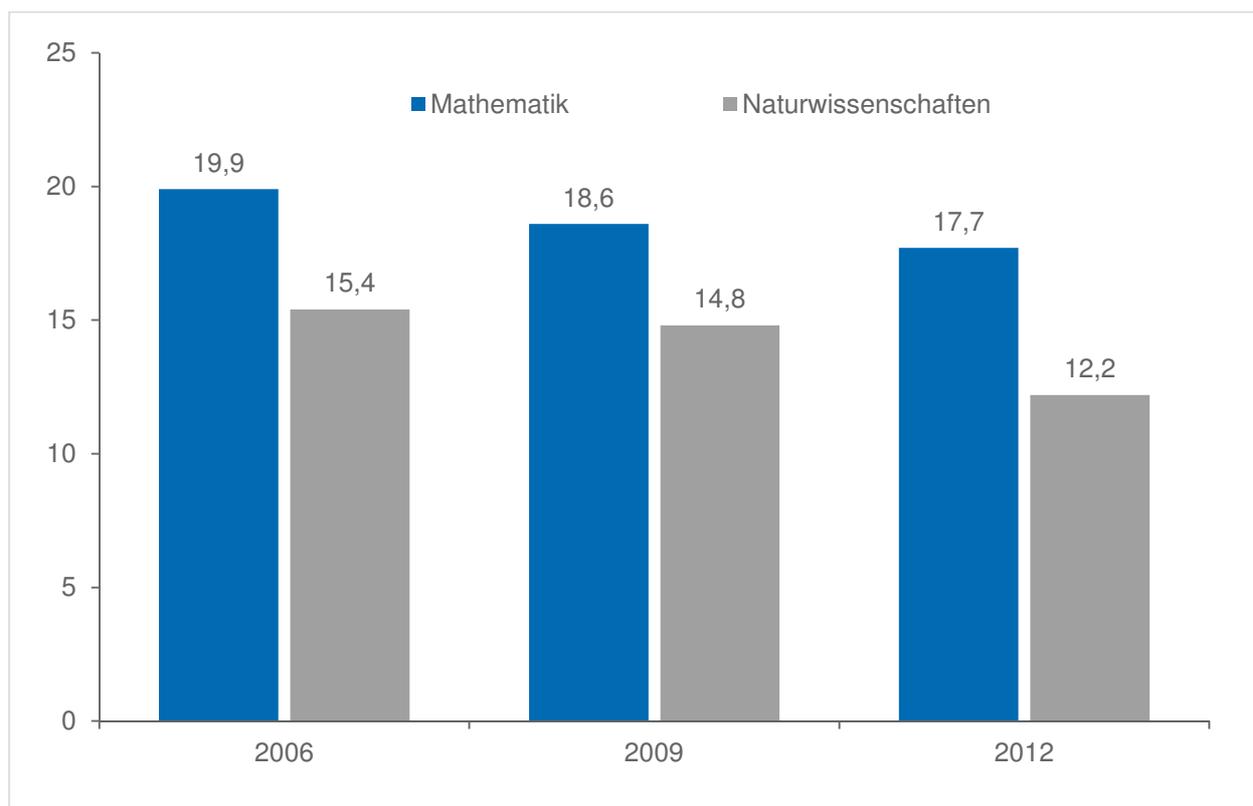
### Indikatoren zur beruflichen Bildung

Im Folgenden werden drei weitere MINT-Indikatoren dargestellt, die sich stärker auf die berufliche Bildung beziehen. Auf einen internationalen Vergleich wird bei diesen Indikatoren verzichtet, da sich die beruflichen Bildungssysteme sehr stark zwischen den einzelnen Ländern unterscheiden.

#### PISA-Risikogruppe

MINT-Qualifikationen sind für hohe Kompetenzen von herausragender Bedeutung. Das deutsche Geschäftsmodell stützt sich vor allem auf den Export forschungsintensiver Güter. Positive Wachstumseffekte können jedoch nicht nur durch ein hohes durchschnittliches Kompetenzniveau erzielt werden, sondern auch durch einen möglichst geringen Anteil von Personen mit niedrigen Kompetenzen.

**Abbildung 7-14: Pisa-Risikogruppe**  
in Prozent



Quellen: Klieme et al., 2010; Prenzel et al., 2013

In der PISA-Erhebung bilden die Schüler, die sich auf der Kompetenzstufe I oder darunter befinden, die sogenannte Risikogruppe. Im Jahr 2012 betrug die PISA-Risikogruppe im Bereich Mathematik 17,7 Prozent. Seit dem Jahr 2006 ist dieser Wert damit um gut zwei Prozentpunkte

gesunken. Nach wie vor weist jedoch fast jeder fünfte deutsche Jugendliche zu wenige Mathematikkompetenzen auf, um als ausbildungsreif zu gelten und ist damit als bildungsarm zu bezeichnen. In den Naturwissenschaften hat die Risikogruppe im selben Zeitraum von 15,4 auf 12,2 Prozent abgenommen. Die Risikogruppe in den Naturwissenschaften ist damit geringer als im Bereich der Mathematik, auch hier ist jedoch noch jeder achte Jugendliche als nicht ausbildungsreif zu bezeichnen.

**Ermittlung des Zielwertes für die PISA-Risikogruppe**

Geringe Kompetenzen, die nicht zur Aufnahme einer Berufsausbildung befähigen, ziehen schlechtere Beschäftigungsperspektiven nach sich. Jugendliche ohne Bildungsabschluss laufen Gefahr, dauerhaft vom Arbeitsmarkt ausgeschlossen zu werden. Daher sollte die Anzahl der Schüler, die als nicht ausbildungsfähig gelten, möglichst niedrig sein. Angestrebt wird ein Wert für die PISA-Risikogruppe in Mathematik im Jahr 2020 von 15 Prozent und in den Naturwissenschaften von 10 Prozent.

Damit hat Deutschland bereits einige Fortschritte erreicht, um die Zielgrößen von 15 bzw. 10 Prozent im Jahr 2020 zu erreichen. Ausgehend vom Startwert wurde damit in beiden Kompetenzfeldern der Zielwert für das Jahr 2020 im Jahr 2012 zu 20,4 (Mathematik) beziehungsweise 11,1 Prozent (Naturwissenschaften) erreicht (Tabelle 7-8).

**Tabelle 7-8: Zielerreichungsgrad bei der PISA-Risikogruppe in 2012**

in Prozent

	Startwert (2006)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Risikogruppe Mathematik	19,9	18,9	15,0	20,4
Risikogruppe Naturwissenschaften	15,4	14,8	10,0	11,1

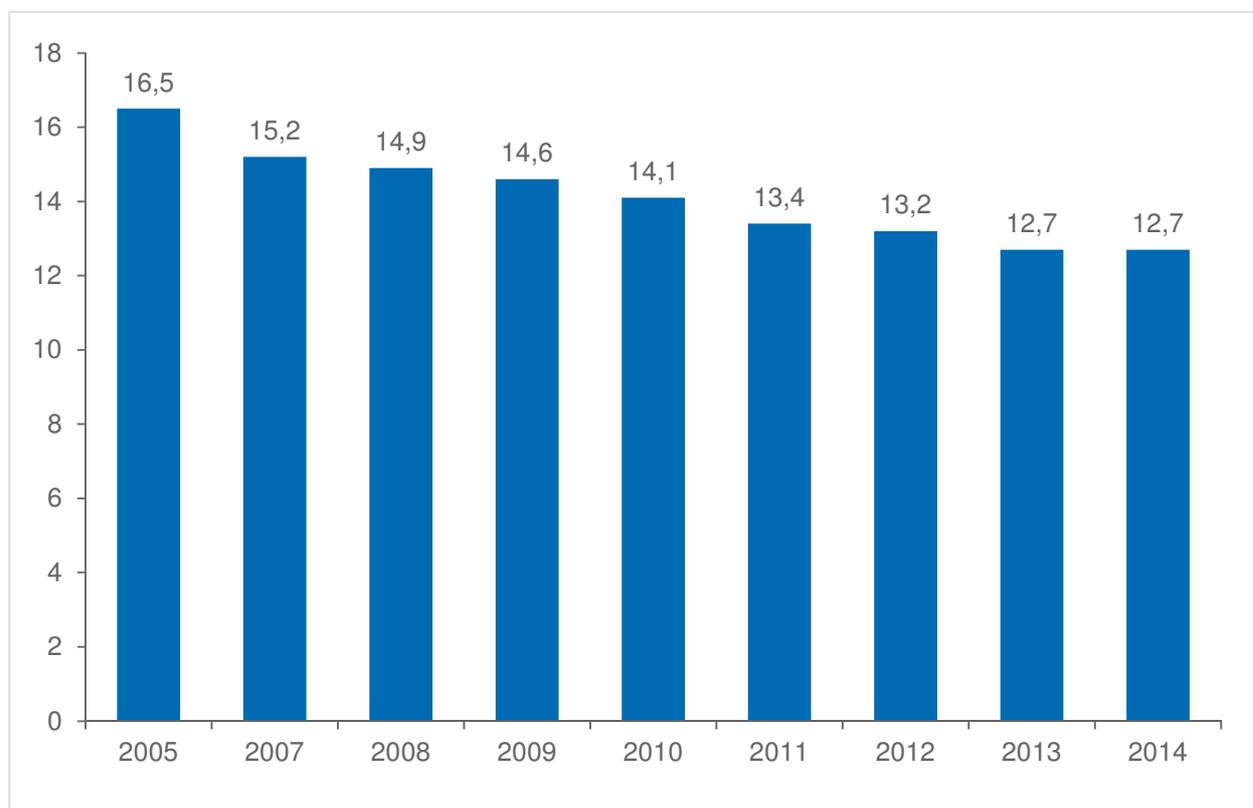
Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; Prenzel et al., 2013

In Deutschland ist die Problematik der Bildungsarmut eng mit dem sozioökonomischen Hintergrund verknüpft. Zum Wohlstand und Wirtschaftswachstum einer Volkswirtschaft trägt aber die gesamte Bevölkerung bei. Es ist daher wichtig, alle Humankapitalpotenziale ausreichend zu nutzen, indem das Bildungssystem einen sozioökonomisch ungünstigen Hintergrund kompensieren kann. Die PISA-Untersuchungen haben zum wiederholten Mal gezeigt, dass der schulische Erfolg in Deutschland in hohem Maße mit der Herkunft und dem sozioökonomischen Hintergrund der Familie zusammenhängt. Es wird aber auch deutlich, dass dieser Zusammenhang im Zeitverlauf etwas schwächer geworden ist. Als Grund für die Abnahme des Zusammenhangs zwischen sozioökonomischer Herkunft und Lesekompetenzen lässt sich anführen, dass vor allem Schülerinnen und Schüler aus schwächeren Leistungsgruppen ihre Kompetenzen von PISA-Erhebung zu PISA-Erhebung verbessern konnten (Klieme et al., 2010, 240). Damit ist auch der Abstand zwischen den leistungsschwächeren und den leistungstärkeren Schülern im Verlauf der letzten Jahre geringer geworden.

### Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung

Abschlüsse und Zertifikate belegen den Bildungsstand einer Person und können somit Auswirkungen auf die jeweiligen Beschäftigungs- und Einkommensperspektiven haben. Fehlende Abschlüsse ziehen in der Regel schlechtere Beschäftigungsperspektiven nach sich. Neben den Arbeitsmarktperspektiven hat ein niedriger Bildungsstand zudem Auswirkungen auf die Einkommenssituation der Betroffenen sowie ihren sozialen Status (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2012, 200 f.). Um gute Beschäftigungs- und Einkommensperspektiven zu erzielen, ist es wichtig, mindestens den Zugang zu einem mittleren Bildungsabschluss (Sekundarstufe II) zu erreichen (Anger et al., 2011). Der Anteil der Personen zwischen 20 und 29 Jahren, die über keinen Abschluss verfügen, hat sich in den letzten Jahren rückläufig entwickelt. Während dieser Anteil an allen Personen in der Altersklasse im Jahr 2005 noch 16,5 Prozent betrug, sank er bis zum Jahr 2014 auf 12,7 Prozent (Abbildung 7-15).

**Abbildung 7-15: Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung in Prozent**



Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen; Esselmann et al., 2013.

Nicht nur für die einzelne Person, sondern auch für eine Volkswirtschaft mit hoher Technologie- und Forschungsintensität insgesamt sind hohe formale Bildungsabschlüsse von herausragender Bedeutung. Vor allem die zunehmende Internationalisierung von Faktor- und Gütermärkten, der technische Fortschritt und die Weiterentwicklung der Organisation von Arbeits- und Fertigungsprozessen haben zum Trend der Höherqualifizierung in Deutschland beigetragen (BMBF, 2007; Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2008). Daher ist es wichtig, dass ausreichend Personen mit hohen formalen Qualifikationsabschlüssen in der Bevölkerung zu finden sind. Be-

stand und Wachstum des Humankapitals in einer Volkswirtschaft sind gefährdet, wenn ein Mangel an Personen mit hohen Qualifikationen besteht. In der Folge leidet die technologische Leistungsfähigkeit und die Innovationsfähigkeit verringert sich. Der demografische Wandel verstärkt diese Problematik noch (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2010, 153 ff.; Aktionsrat Bildung, 2008, 106).

**Ermittlung des Zielwertes für den Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossener Berufsausbildung**

Aufgrund der demografischen Entwicklung wird es immer wichtiger, dass junge Menschen über hohe Qualifikationen verfügen und keine Potenziale ungenutzt bleiben. Daher wird angestrebt, den Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung weiter zu verringern. Bis zum Jahr 2020 soll bei diesem Indikator ein Wert von 10 Prozent erreicht werden.

Ausgehend vom Jahr 2005, im dem der Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossener Berufsausbildung noch 16,5 Prozent betrug, sind bis zum Jahr 2015 schon 58,5 Prozent des Weges bis zum Zielwert von 10 Prozent erreicht (Tabelle 7-9).

**Tabelle 7-9: Zielerreichungsgrad beim Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossener Berufsausbildung**

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2014)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossener Berufsausbildung	16,5	12,7	10,0	58,5

Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012, 2013 und 2014; eigene Berechnungen; Esselmann et al., 2013.

**Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung**

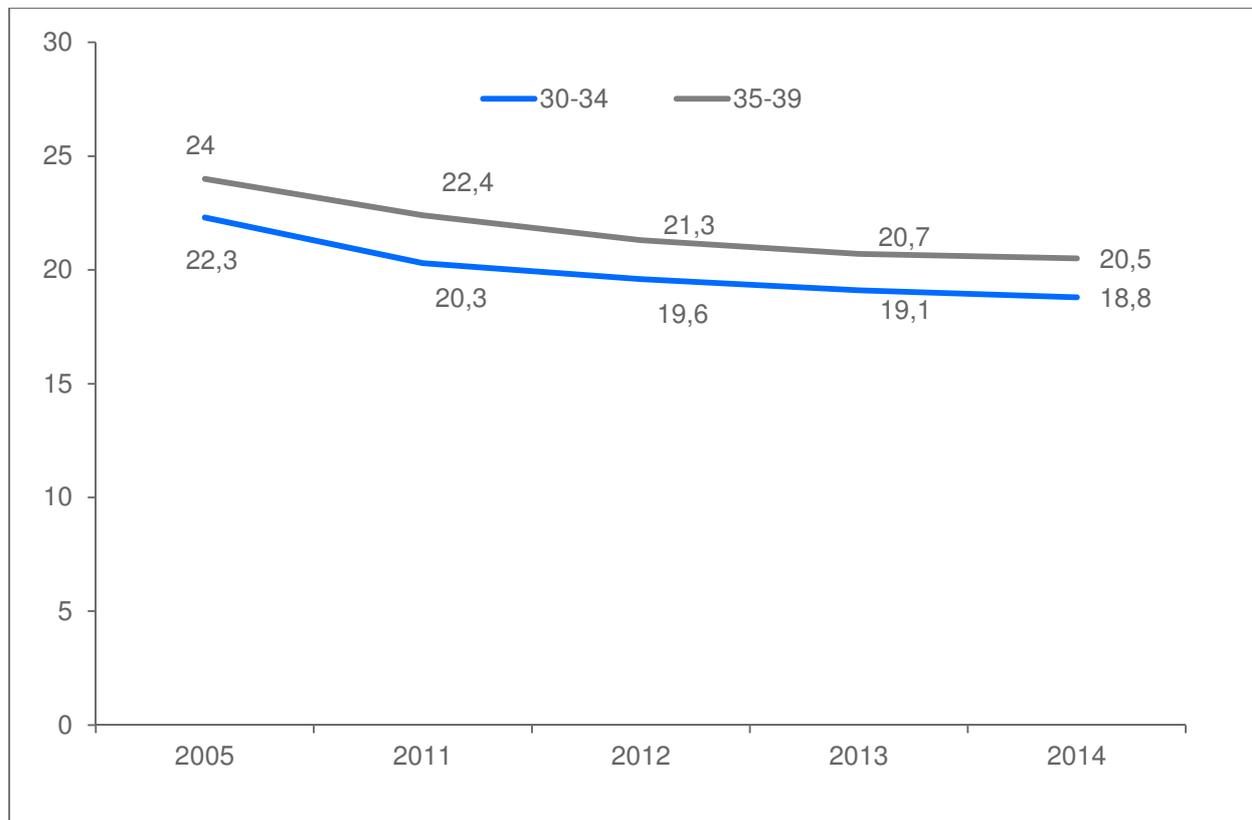
Dass die bessere Einbindung von Personen ohne beruflichen Bildungsabschluss in den Arbeitsmarkt von großer Bedeutung ist, zeigt sich auch bei der Entwicklung des Anteils jüngerer Alterskohorten mit einem beruflichen MINT-Abschluss. Die Bildungsexpansion hat in den letzten Jahren zu einer Zunahme des Angebots an MINT-Akademikern geführt. Die Zunahme bei den unter 35-Jährigen war dabei fast so dynamisch wie bei den MINT-Akademikern ab dem Alter von 55 Jahren. Der Anteil der MINT-Absolventen an allen Hochschulabsolventen konnte in den letzten Jahren überproportional erhöht werden. Auch bei den Anteilen der MINT-Fächer an den Studierenden im ersten Hochschulsemester gab es in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme.

Anders stellt es sich jedoch bei der beruflichen Bildung dar. Der Anteil der Bevölkerung im Alter von 30 bis 34 Jahren mit einem beruflichen MINT-Abschluss ist zwischen den Jahren 2005 bis 2014 von 22,3 Prozent auf 18,8 Prozent gesunken. Der Anteil der 35- bis 39-Jährigen mit einer MINT-Berufsausbildung nahm im selben Zeitraum von 24,0 auf 20,5 Prozent ab. Die Berufs-

ausbildung konnte von der Stärkung der MINT-Fächer in den letzten Jahren folglich nicht profitieren. Die Herausforderung für die Fachkräftesicherung ist damit im Bereich der beruflichen MINT-Qualifikationen besonders groß.

**Abbildung 7-16: Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung**

in Prozent



Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013 und 2014

**Ermittlung des Zielwertes für den Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung**

Um MINT-Engpässe im Bereich der beruflichen Bildung zu vermeiden, ist es wichtig, dass genügend junge Menschen eine Berufsausbildung im MINT-Bereich aufnehmen. Damit soll sichergestellt werden, dass die aus dem Arbeitsmarkt ausscheidenden älteren Arbeitnehmer adäquat ersetzt werden können. Angestrebt wird bis zum Jahr 2020 ein Wert für den Anteil der 30- bis 34-Jährigen bzw. 35- bis 39-Jährigen mit einer MINT-Berufsausbildung von jeweils 25 Prozent.

Um die Zielwerte für den Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung zu erreichen, müsste eine Trendumkehr bei der Entwicklung dieses Indikators erzielt werden. In den letzten Jahren entwickelten sich die Anteile der jungen Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung rückläufig und damit immer mehr von dem jeweiligen Zielwert von 25 Prozent weg.

**Tabelle 7-10: Zielerreichungsgrad beim Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung**

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2014)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Anteil 30- bis 34-Jähriger mit einer MINT-Berufsausbildung	22,3	18,8	25,0	0
Anteil 35- bis 39-Jähriger mit einer MINT-Berufsausbildung	24,0	20,5	25,0	0

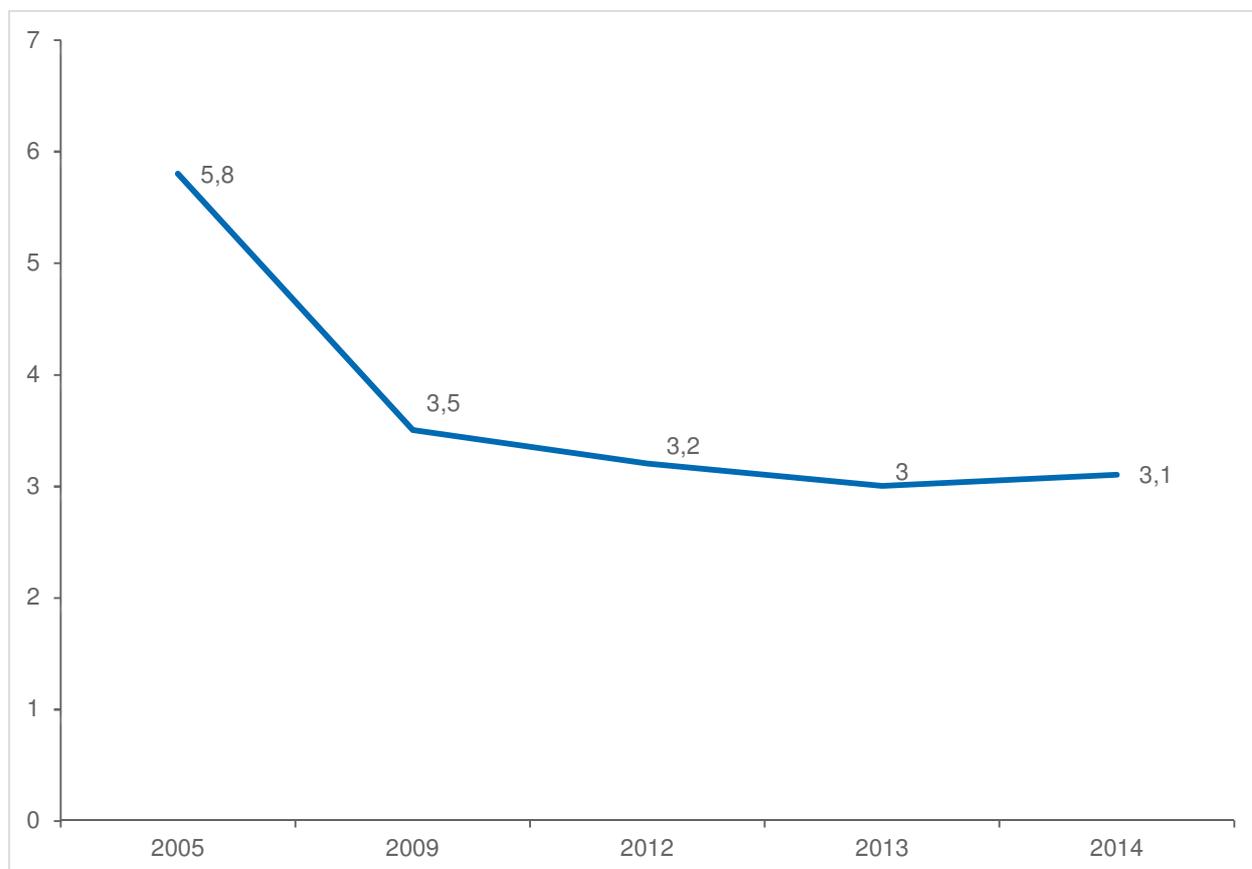
Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013 und 2014

**Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung**

Besonders gering ist in der beruflichen Ausbildung nach wie vor auch der Anteil der Frauen, die eine Ausbildung in diesem Bereich abschließen.

**Abbildung 7-17: Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung**

in Prozent



Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011)

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013 und 2014

Wird die Entwicklung des Anteils der 30- bis 34-jährigen Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung an allen Frauen dieser Altersgruppe betrachtet, so lässt sich ebenfalls eine rückläufige Entwicklung feststellen (Abbildung 7-17). Zwischen den Jahren 2005 und 2014 ist der Anteil von 5,8 auf 3,1 Prozent gesunken.

**Ermittlung des Zielwertes für den Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung**

Um MINT-Engpässe im Bereich der beruflichen Bildung zu vermeiden, ist es wichtig, dass auch relativ viele Frauen eine Berufsausbildung im MINT-Bereich abschließen. Angestrebt wird bis zum Jahr 2020 ein Wert für den Anteil der 30- bis 34-jährigen Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung von 6 Prozent.

Um die Zielwerte für den Anteil junger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung zu erreichen, müsste bei diesem Indikator ebenfalls eine Trendumkehr bei der Entwicklung erzielt werden. In den letzten Jahren entwickelte sich der Anteil junger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung rückläufig.

**Tabelle 7-11: Zielerreichungsgrad beim Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung**

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2014)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung	5,8	3,1	6,0	0

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013 und 2014

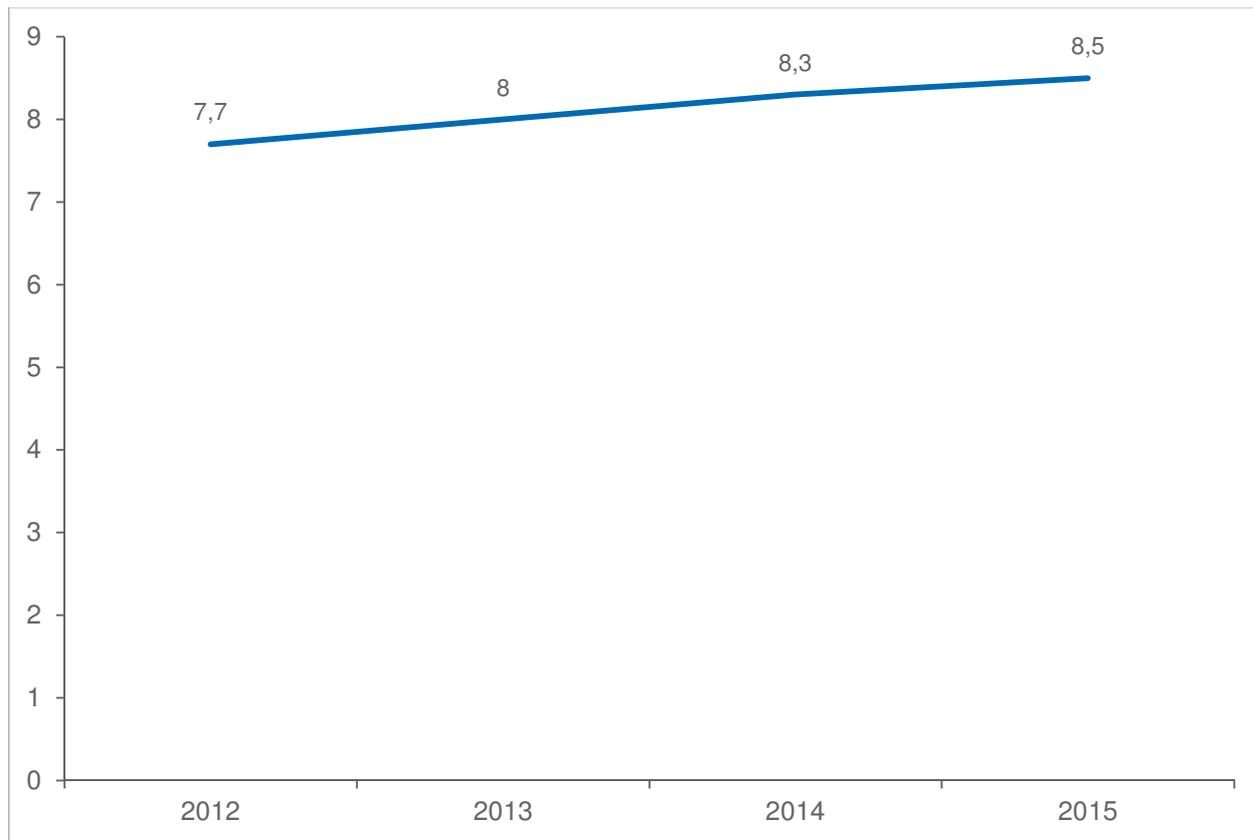
**Anteil Frauen in den MINT-Ausbildungsberufen**

Damit überhaupt viele junge Frauen eine MINT-Berufsausbildung beenden, ist es zunächst erforderlich, sie für eine Berufsausbildung im MINT-Bereich zu interessieren und zu einer Aufnahme einer solchen Ausbildung zu bringen. Der Anteil der jungen Frauen, der sich für eine Berufsausbildung im MINT-Bereich entscheidet, ist nach wie vor sehr gering. Im Jahr 2012 betrug der Anteil in den MINT-Ausbildungsberufen 7,7 Prozent und erhöhte sich bis zum Jahr 2015 auf 8,5 Prozent (Abbildung 6-19).

**Ermittlung des Zielwertes für den Anteil der Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung**

Um MINT-Engpässe im Bereich der beruflichen Bildung zu vermeiden, ist es wichtig, auch relativ viele Frauen für eine Berufsausbildung im MINT-Bereich zu interessieren. Angestrebt wird bis zum Jahr 2020 ein Wert für den Anteil der Frauen in den MINT-Ausbildungsberufen von 10 Prozent.

**Abbildung 7-18: Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen**  
in Prozent



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2016d; eigene Berechnungen

Der Zielwert für diesen Indikator ist ausgehend vom Jahr 2012 bislang zu 34,8 Prozent erreicht.

**Tabelle 7-12: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen**  
in Prozent

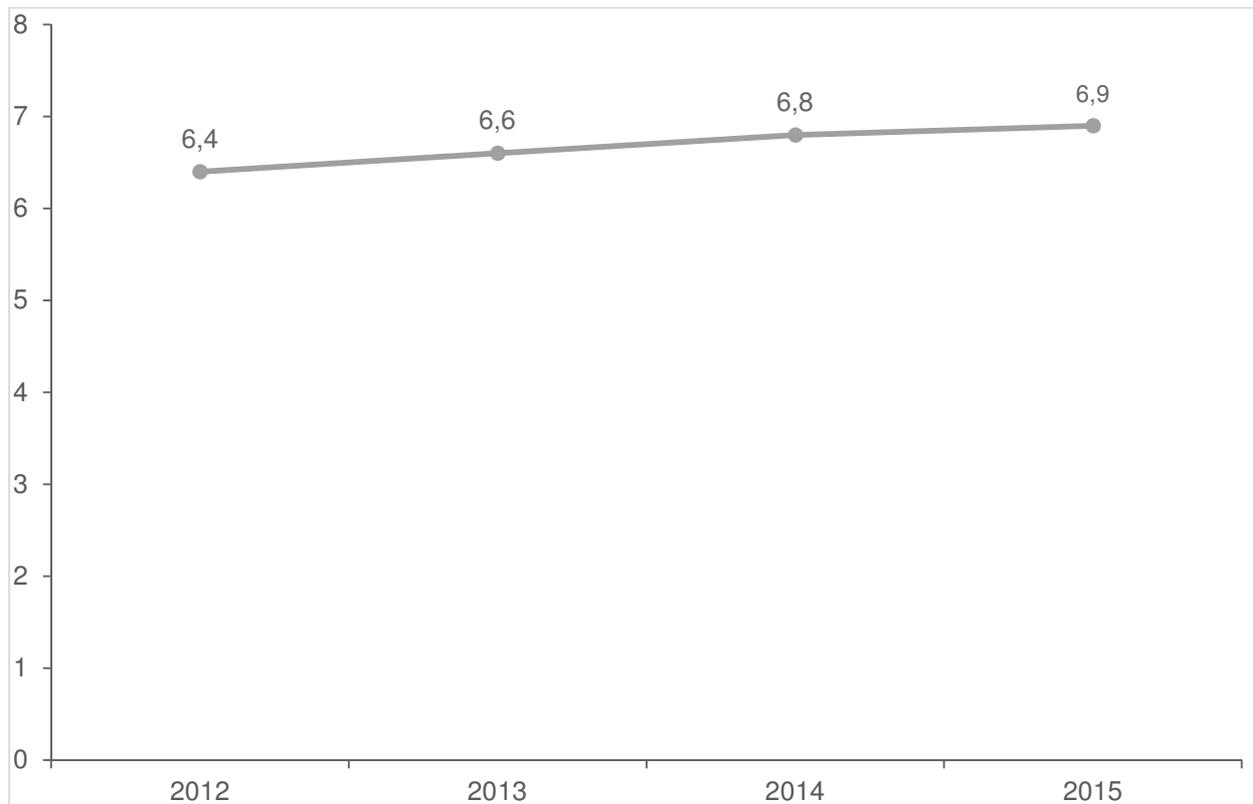
	Startwert (2012)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen	7,7	8,5	10,0	34,8

Quelle: Statistisches Bundesamt, 2016d; eigene Berechnungen

**MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden**

Dass weibliche Auszubildende bislang eher selten in MINT-Ausbildungsberufen zu finden sind, zeigt sich auch beim Anteil der Frauen in den MINT-Ausbildungsberufen an allen weiblichen Auszubildenden. Dieser Indikator betrachtet somit nur die weiblichen Auszubildenden und gibt an, wie viele sich aus dieser Personengruppe für eine MINT-Berufsausbildung entschieden haben. In den letzten Jahren gab es bei diesem Anteil nur geringfügige Veränderungen. Zwischen den Jahren 2012 und 2015 nahm er von 6,4 auf 6,9 Prozent zu (Abbildung 7-19).

**Abbildung 7-19: MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden**  
in Prozent



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2016d; eigene Berechnungen

**Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden**

Um MINT-Engpässe im Bereich der beruflichen Bildung zu vermeiden, ist es wichtig, auch relativ viele Frauen für eine Berufsausbildung im MINT-Bereich zu interessieren. Angestrebt wird bis zum Jahr 2020 ein Wert für die MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden von 10 Prozent.

Um bis zum Jahr 2020 einen MINT-Anteil bei den weiblichen Auszubildenden von 10 Prozent zu erreichen, müssen sich noch deutlich mehr junge Frauen für eine Ausbildung in diesem Bereich entscheiden. Bisher beträgt der Zielerreichungsgrad erst 13,9 Prozent.

**Tabelle 7-13: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden**

in Prozent

	Startwert (2012)	Aktueller Wert (2015)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden	6,4	6,9	10,0	13,9

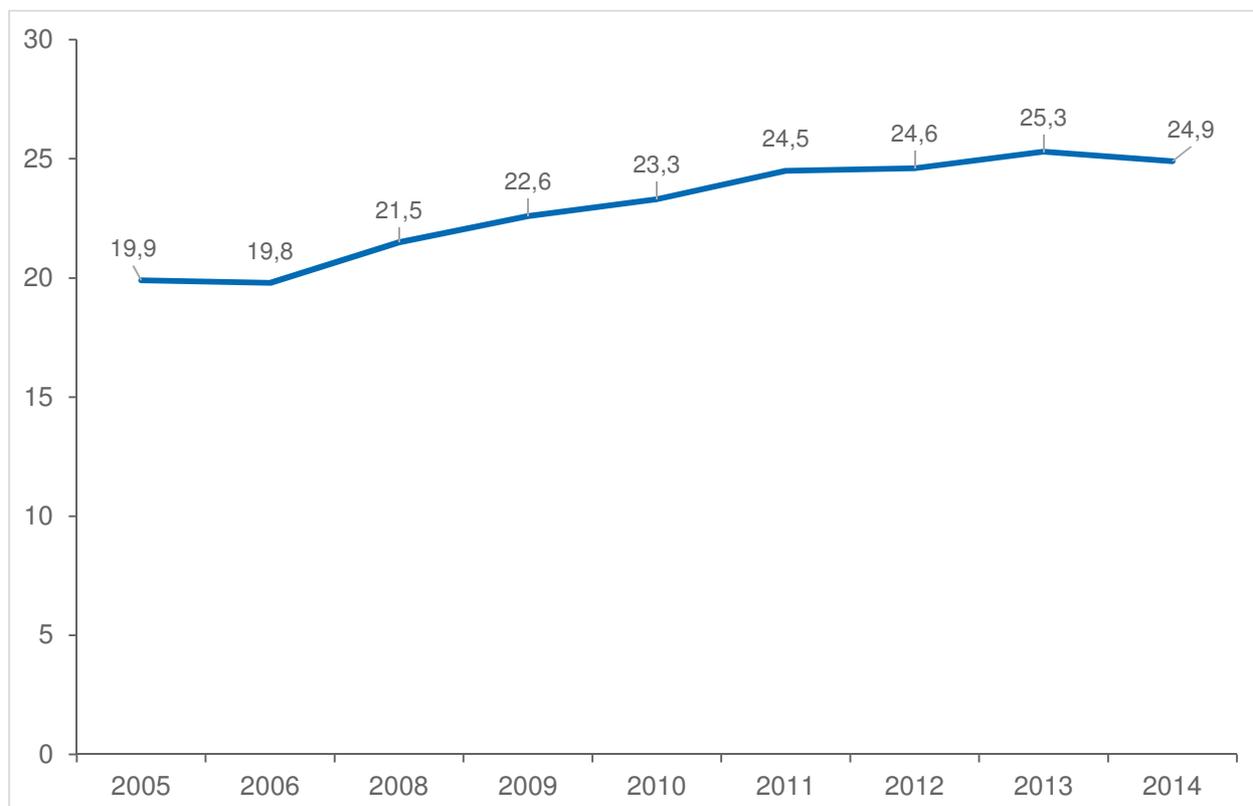
Quelle: Statistisches Bundesamt, 2016d; eigene Berechnungen

### Aufgelöste Ausbildungsverträge

Um Fachkräfteengpässen im Bereich der beruflichen Bildung entgegenzuwirken, ist die Aufnahme einer Berufsausbildung allein noch nicht entscheidend. Ein Teil der Auszubildenden in Deutschland beendet die Ausbildung nicht, obwohl es gerade in Deutschland eine große Rolle spielt, dass die Kompetenzen des Einzelnen zertifiziert sind. Aus diesem Grund ist es ein weiteres Ziel, den Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge zu senken. In den letzten Jahren ist diese Quote gestiegen. So nahm sie zwischen den Jahren 2005 und 2014 von 19,9 auf 24,9 Prozent zu (Abbildung 7-20). Berücksichtigt werden muss jedoch, dass nicht alle aufgelösten Ausbildungsverträge einen endgültigen Ausbildungsabbruch bedeuten. Beispielsweise wechselt ein Teil der Auszubildenden seinen Ausbildungsberuf und schließt wieder einen neuen Ausbildungsvertrag ab (BIBB, 2016, 177 f.).

#### Abbildung 7-20: Aufgelöste Ausbildungsverträge

in Prozent



Quelle: BIBB, 2016, 181

#### Ermittlung des Zielwertes für den Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge

Ein Ansatzpunkt, um Engpässe im Bereich der beruflichen Bildung zu vermeiden, ist es, die Zahl der aufgelösten Ausbildungsverträge zu reduzieren und Anstrengungen zu unternehmen, dass möglichst viele Auszubildende ihre Ausbildung auch abschließen. Angestrebt wird bis zum Jahr 2020 den Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge auf 18 Prozent zu reduzieren.

In den letzten Jahren ist der Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge gestiegen, sodass sich die Quote weiter vom Zielwert entfernt hat.

**Tabelle 7-14: Zielerreichungsgrad bei dem Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge**  
in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2014)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Aufgelöste Ausbildungsverträge	19,9	24,9	18	0

Quelle: BIBB, 2016, 181

### Zusammenfassung MINT-Meter

Das MINT-Meter misst den Fortschritt, der in den MINT-Indikatoren im Zeitablauf erzielt wird. Im Rahmen der Politischen Vision der Initiative „MINT Zukunft schaffen“ wurden für die einzelnen Indikatoren für das Jahr 2020 Werte festgelegt, deren Erreichung das Ziel der Arbeit der Initiative ist.

**Tabelle 7-15: MINT-Wasserstandsmelder**

	Einheit	Startwert 2005	Aktueller Wert 2015	Zielwert 2020	Zielerreichungsgrad, in Prozent
Mathematische Kompetenz	PISA-Punkte	503 (2003)	514 (2012)	540	29,7
Naturwissenschaftliche Kompetenz	PISA-Punkte	502 (2003)	524 (2012)	540	59,5
MINT-Studienabsolventenanteil	Prozent	31,3	35,2	40,0	44,8
Studienabsolventenquote	Prozent	21,1	31,7	31,0	107,1
MINT-Frauenanteil	Prozent	30,6	28,9	35,0	0
MINT-Quote unter Erstabsolventinnen	Prozent	18,8	19,9	25,0	17,7
MINT-Abbrecher- und Wechselquote	Prozent	34,0	Keine Aussage	20,0	Keine Aussage
MINT-Ersatzquote	Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige	1,68	2,59	2,80	81,3
Risikogruppe Mathematik	Prozent	19,9 (2006)	18,9 (2012)	15,0	20,4
Risikogruppe Naturwissenschaften	Prozent	15,4 (2006)	14,8 (2012)	10,0	11,1
Anteil 20-29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung	Prozent	16,5	12,7 (2014)	10,0	58,5
Anteil 30-34-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung	Prozent	22,3	18,8 (2014)	25,0	0

Anteil 35-39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung	Prozent	24,0	20,5 (2014)	25,0	0
Anteil 30-34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung	Prozent	5,8	3,1 (2014)	6,0	0
Anteil Frauen in MINT-Ausbildungsberufen	Prozent	7,7 (2012)	8,5	10,0	34,8
MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden	Prozent	6,4 (2012)	6,9	10,0	13,9
Aufgelöste Ausbildungsverträge	Prozent	19,9	24,9	18,0	0

Quellen: siehe die Angaben zu den einzelnen Indikatoren

## Literatur

Aghion, Philippe / Howitt, Peter, 2006, Appropriate Growth Policy, A Unifying Framework, in: Journal of the European Economic Association, MIT Press, Vol. 4, No. 2–3, S. 269–314

Aktionsrat Bildung, 2008: Blossfeld, Hans-Peter / Bos, Wilfried / Lenzen, Dieter / Müller-Böling, Detlef / Prenzel, Manfred / Wößmann, Ludger, 2008, Bildungsrisiken und -chancen im Globalisierungsprozess, Jahresgutachten 2008, Wiesbaden

Alichniewicz, Justina / Geis, Wido, 2013, Zuwanderung über die Hochschule, in: IW-Trends, 40. Jg., Nr. 4, S. 3–17

Andritzky, Jochen / Schmidt, Christoph M., 2016, Wirtschaftspolitische Implikationen der Flüchtlingsmigration, in: ifo Schnelldienst 4/2016 – 69. Jahrgang, S. 15–23

Anger, Christina / Demary, Vera / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2013, MINT-Frühjahrsreport 2013 – Innovationskraft, Aufstiegschance und demografische Herausforderung, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Konegen-Grenier, Christiane / Lotz, Sebastian / Plünnecke, Axel, 2011, Bildungsgerechtigkeit in Deutschland. Gerechtigkeitskonzepte, empirische Fakten und politische Handlungsempfehlungen, IW-Analysen, Nr. 71, Köln

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2012, MINT-Herbstreport 2012 – Berufliche MINT-Qualifikationen stärken, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Orth, Anja Katrin / Plünnecke, Axel, 2016, Bildungsmonitor 2016. Ein Blick auf die Bildungsintegration von Flüchtlingen, Gutachten für die Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft, Köln

Anger, Christina / Schmidt, Jörg / Plünnecke, Axel, 2010, Bildungsrenditen in Deutschland – Einflussfaktoren, politische Optionen und ökonomische Effekte, IW-Analysen Nr. 65, Köln

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2009, Signalisiert die Akademikerlücke eine Lücke bei den Hochqualifizierten? – Deutschland und die USA im Vergleich, in: IW-Trends, 36. Jg., Nr. 3, S. 19–31

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2008, Bildung in Deutschland 2008, Ein indikatoren-gestützter Bericht mit einer Analyse zu Übergängen im Abschluss an den Sekundarbereich I, Bielefeld

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2010, Bildung in Deutschland 2010, Ein indikatoren-gestützter Bericht mit einer Analyse zu Perspektiven des Bildungswesens im demografischen Wandel, Bielefeld

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2012, Bildung in Deutschland 2012, Ein indikatoren-gestützter Bericht mit einer Analyse zur kulturellen Bildung im Lebenslauf, Bielefeld

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2016a, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Quartale, Nürnberg

BA, 2016b, Sonderauswertung der Arbeitslosen- und Offenen-Stellen-Statistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Monate, Nürnberg

BA, 2016c, Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse, Juni 2016, Nürnberg

Bauer, Thomas K., 2015, Schnelle Arbeitsmarktintegration von Asylbewerbern – Was ist zu tun?, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 64, S. 305–313.

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung, 2016, Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2016, Bonn

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2007, Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007, Bonn

Brücker, Herbert / Hauptmann, Andreas / Vallizadeh, Ehsan, 2015, Flüchtlinge und andere Migranten am deutschen Arbeitsmarkt: Der Stand im September 2015, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Aktuelle Berichte 14/2015, Nürnberg, [http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller\\_bericht\\_1514.pdf](http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller_bericht_1514.pdf) [30.6.2016]

Dakhli, Mourad / De Clercq, Dirk, 2004, Human capital, social capital, and innovation: a multi-country study, in: Entrepreneurship & Regional Development, Vol. 16, No. 2, S. 107–128

Demary, Vera / Koppel, Oliver, 2013, Die Abgrenzung des mittel- und hochqualifizierten MINT-Segments, Klassifikation der Berufe 2010, Methodenbericht, Köln

Deschermeier, Philipp, 2016, Einfluss der Zuwanderung auf die demografische Entwicklung in Deutschland, in: IW-Trends, 43. Jg., Nr. 2, S. 21–38

Erdmann, Vera / Koppel, Oliver, 2009, Beschäftigungsperspektiven älterer Ingenieure in deutschen Industrieunternehmen, in: IW-Trends, 36. Jg., Nr. 2, S. 107–121

Erdmann, Vera / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2012, Innovationsmonitor 2012, IW-Analysen, Nr. 79, Köln

Esselmann, Ina / Geis, Wido / Malin, Lydia, 2013, Junge Menschen ohne beruflichen Abschluss, in: IW-Trends, 40. Jg., Nr. 4, S. 51–65

Eurostat, 2014, Innovation in high-tech sectors (CIS 2010), EU Member States and selected countries

Fabian, Gregor / Hillmann, Julika / Trennt, Fabian / Briedis, Kolja, 2016, Hochschulabschlüsse nach Bologna, Werdegänge der Bachelor- und Masterabsolvent(innen) des Prüfungsjahrgangs 2013, Forum Hochschule 1/2016, Hannover

Franz, Wolfgang, 2003, Arbeitsmarktökonomik, Berlin

Geis, Wido / Placke, Beate / Plünnecke, Axel, 2016, Integrationsmonitor – Ein Fortschrittsbericht, Gutachten für die Neue Soziale Marktwirtschaft, Köln

Heublein, Ulrich / Schmelzer, Robert / Sommer, Dieter / Wank, Johanna, 2008, Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquote an den deutschen Hochschulen, Statistische Berechnungen auf Basis des Absolventenjahrgangs 2006, HIS: Projektbericht, Mannheim, [http://www.his.de/pdf/21/his-projektbericht-studienabbruch\\_2.pdf](http://www.his.de/pdf/21/his-projektbericht-studienabbruch_2.pdf) [8.2.2011]

Heublein, Ulrich / Richter, Johanna / Schmelzer, Robert / Sommer, Dieter, 2012, Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquote an den deutschen Hochschulen, Statistische Berechnungen auf Basis des Absolventenjahrgangs 2010, HIS: Forum Hochschule, 3/2012, Mannheim

IW-Zukunftspanel, 2011, 15. Welle, Teildatensatz, Stichprobenumfang: 3.614 Unternehmen

Klieme, Eckhard / Artelt, Cordula / Hartig, Johannes / Jude, Nina / Köller, Olaf / Prenzel, Manfred / Schneider, Wolfgang / Stanat, Petra, 2010, PISA 2009, Bilanz nach einem Jahrzehnt, [http://pisa.dipf.de/de/pisa-2009/ergebnisberichte/PISA\\_2009\\_Bilanz\\_nach\\_einem\\_Jahrzehnt.pdf](http://pisa.dipf.de/de/pisa-2009/ergebnisberichte/PISA_2009_Bilanz_nach_einem_Jahrzehnt.pdf) [3.2.2011]

Koppel, 2016, Beschäftigungsspuren der Flüchtlings- und Erwerbsmigration am deutschen Arbeitsmarkt – Der Beitrag verschiedener Herkunftsländer zur Fachkräftesicherung in Deutschland, IW-Kurzbericht Nr. 5/2016, [http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/269611/storage/master/file/8791498/download/IW-K%C3%B6ln\\_Report\\_Besch%C3%A4ftigungsspuren\\_der\\_Fl%C3%BChtlinge.pdf](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/269611/storage/master/file/8791498/download/IW-K%C3%B6ln_Report_Besch%C3%A4ftigungsspuren_der_Fl%C3%BChtlinge.pdf) [24.05.2016]

Mincer, Jacob, 1974, Schooling, Experience, and Earnings, New York

OECD, 2016a, OECD.Stat, Graduates by field of education, Paris, <http://stats.oecd.org> [08.11.2016]

OECD, 2016b, Bildung auf einen Blick, 2016, Paris

PISA-Konsortium Deutschland, 2003, PISA 2003: Ergebnisse des zweiten Ländervergleichs Zusammenfassung, [http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/PISA2003\\_E\\_Zusammenfassung.pdf](http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/PISA2003_E_Zusammenfassung.pdf) [3.2.2011]

PISA-Konsortium Deutschland, 2006, PISA 2006 in Deutschland, Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich, Zusammenfassung, [http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/Zusfsg\\_PISA2006\\_national.pdf](http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/Zusfsg_PISA2006_national.pdf) [3.2.2011]

Prenzel, Manfred / Sälzer, Christine / Klieme, Eckhard / Köller, Olaf (Hrsg.), 2013, PISA 2012, Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland, Münster u. a.

Radetzky, Marie-Claire von / Stoewe, Kristina, 2016, Bildungsstand syrischer Flüchtlinge – 5 Gerüchte auf dem Prüfstand, in: IW-Kurzbericht Nr. 20, <http://www.iwkoeln.de/studien/iw->

kurzberichte/beitrag/fluechtlinge-bildungsstand-syrischer-fluechtlinge-5-geruechte-auf-dem-pruefstand-280548 [30.6.2016]

Rammer, Christian / Crass, D. / Doherr, T. / Hud, M. / Hünermund, P. / Iferd, Y. / Köhler, C. / Peters, B. / Schubert, T., 2016, Innovationsverhalten der Deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2014, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Mannheim

Rich, Anna-Katharina, 2016, Sozialstruktur, Qualifikationsniveau und Berufstätigkeit. Asylersantragsteller in Deutschland im Jahr 2015, BAMF-Kurzanalyse Nr. 3/2016, Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, Nürnberg

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2016, Jahresgutachten 16/17. Zeit für Reformen, Wiesbaden.

Stanat, Petra / Artelt, Cordula / Baumert, Jürgen / Klieme, Eckhard / Neubrand, Michael / Prenzel, Manfred / Schiefele, Ulrich / Schneider, Wolfgang / Schümer, Gundel / Tillmann, Klaus-Jürgen / Weiß, Manfred, o. J., PISA 2000: Die Studie im Überblick: Grundlagen, Methoden und Ergebnisse, [http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/PISA\\_im\\_Ueberblick.pdf](http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/PISA_im_Ueberblick.pdf) [3.2.2011]

Statistisches Bundesamt, 2000, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 1999/2000, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2001, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2000/2001, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2002, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2001/2002, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2003, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2002/2003, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2004a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2003/2004, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2004b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2002, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2005a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2004/2005, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2005b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2003, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2006a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2005/2006, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2006b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2004, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2007a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2006/2007, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2007b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2006, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2008a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2007/2008, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2008b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2007, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2009a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2008/2009, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2009b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2008, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2011, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2009, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2012a, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2011/2012, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2012b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2010, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2012c, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2011, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2013, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2012/2013, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2014a, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2012, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2014b, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2013, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2014c, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2013/2014, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2015a, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2014, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2015b, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2014/2015, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2015d, Bevölkerung Deutschlands bis 2060, Ergebnisse der 13. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2016a, Bildung und Kultur, Prüfungen an Hochschulen, 2015, Fachserie 11, Reihe 4.2, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2016b, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2015/2016, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2016c, Erwerbstätigenrechnung, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/TabellenErwerbstaetigenrechnung/InlaenderInlandskonzept.html> [30.10.2016]

Statistisches Bundesamt, 2016d, Bildung und Kultur – Berufliche Bildung, Fachserie 11 Reihe 3, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2016e, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktsrechnungen. Detaillierte Jahresergebnisse, Fachserie 18, Reihe 1.4, Wiesbaden

Worbs, Susanne / Bund, Eva, 2016, Asylberechtigte und anerkannte Flüchtlinge in Deutschland. Qualifikationsstruktur, Arbeitsmarktbeteiligung und Zukunftsorientierungen, BAMF-Kurzanalyse, Ausgabe 1/2016, Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, Nürnberg

Wößmann, Ludger, 2016, Bildung als Schlüssel zur Integration: Nur eine realistische Flüchtlingspolitik wird Erfolg haben, in: ifo Schnelldienst 1/2016, S. 21–24.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren.....	9
Tabelle 1-2: MINT-Arbeitskräfte als Motor der innovationsstarken Branchen Deutschlands .....	10
Tabelle 1-3: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf im Jahr 2014.....	12
Tabelle 1-4: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland .....	13
Tabelle 1-5: Erwerbstätige MINT-Akademiker in der M+E-Industrie .....	14
Tabelle 1-6: MINT-Fachkräfte in Deutschland .....	14
Tabelle 1-7: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie .....	14
Tabelle 1-8: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter .....	15
Tabelle 1-9: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter .....	15
Tabelle 1-10: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter .....	16
Tabelle 1-11: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter .....	17
Tabelle 1-12: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland .....	17
Tabelle 1-13: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Akademiker an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Altersklassen .....	18
Tabelle 1-14: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren .....	19
Tabelle 1-15: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in Deutschland .....	19
Tabelle 1-16: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen .....	20
Tabelle 1-17: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren .....	20
Tabelle 1-18: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern .....	21
Tabelle 1-19: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern.....	21
Tabelle 1-20: Akademiker in leitender Position.....	21
Tabelle 1-21: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften .....	22
Tabelle 1-22: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften.....	22
Tabelle 1-23: Fachkräfte in leitender Position.....	23
Tabelle 1-24: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro.....	23
Tabelle 1-25: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen .....	26
Tabelle 2-1: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung .....	27
Tabelle 2-2: Erwerbstätigenquote von Akademikern mit Migrationserfahrung.....	27
Tabelle 2-3: Häufigste Herkunftsländer der zugewanderten im Jahr 2014 erwerbstätigen MINT-Akademiker .....	28
Tabelle 2-4: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung .....	28
Tabelle 2-5: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung.....	29
Tabelle 2-6: Häufigste Herkunftsländer der zugewanderten im Jahr 2014 erwerbstätigen MINT-Fachkräfte .....	29
Tabelle 2-7: Bruttowertschöpfung zugewanderter MINT-Kräfte .....	30
Tabelle 2-8: Zugewanderte und nicht zugewanderte MINT-Kräfte nach Branchen .....	31
Tabelle 2-9: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in ISCO 1+2, alle Fachrichtungen .....	31
Tabelle 2-10: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in ISCO 1+2 nach Fachrichtungen.....	32
Tabelle 2-11: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen, alle Fachrichtungen.....	33
Tabelle 2-12: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen nach Fachrichtungen.....	33
Tabelle 2-13: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in unbefristeter Beschäftigung, alle Fachrichtungen.....	34

Tabelle 2-14: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in unbefristeter Beschäftigung nach Fachrichtungen.....	34
Tabelle 2-15: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte in unbefristeter Beschäftigung, alle Fachrichtungen.....	35
Tabelle 2-16: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte in unbefristeter Beschäftigung nach Fachrichtungen.....	35
Tabelle 2-17: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker nach Nettoeinkommen, alle Fachrichtungen.....	36
Tabelle 2-18: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker nach Nettoeinkommen nach Fachrichtungen.....	37
Tabelle 2-19: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte nach Nettoeinkommen, alle Fachrichtungen.....	38
Tabelle 2-20: Zugewanderte erwerbstätige Fachkräfte nach Nettoeinkommen nach Fachrichtungen.....	38
Tabelle 3-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen .....	39
Tabelle 3-2: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern.....	40
Tabelle 3-3: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen .....	40
Tabelle 3-4: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften.....	41
Tabelle 3-5: Vorausberechnung Bevölkerung, MINT-Ersatzangebot und MINT-Neuangebot ...	43
Tabelle 4-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate .....	45
Tabelle 4-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung .....	47
Tabelle 4-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufsaggregaten (BL) .....	48
Tabelle 4-4: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR).....	54
Tabelle 4-5: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (KR) .....	59
Tabelle 5-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit.....	62
Tabelle 5-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit.....	63
Tabelle 5-3: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit.....	64
Tabelle 7-1: Zielerreichungsgrad bei Kompetenzen in 2012 .....	76
Tabelle 7-2: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2015.....	78
Tabelle 7-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote in 2014 .....	80
Tabelle 7-4: Zielerreichungsgrad bei Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen in 2015 .....	82
Tabelle 7-5: Zielerreichungsgrad bei MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in 2015 .....	84
Tabelle 7-6: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2015 .....	87
Tabelle 7-7: Zielerreichungsgrad bei MINT-Ersatzquote in 2015 .....	89
Tabelle 7-8: Zielerreichungsgrad bei der PISA-Risikogruppe in 2012.....	91
Tabelle 7-9: Zielerreichungsgrad beim Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossener Berufsausbildung .....	93
Tabelle 7-10: Zielerreichungsgrad beim Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung .....	95
Tabelle 7-11: Zielerreichungsgrad beim Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung .....	96
Tabelle 7-12: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen .....	97
Tabelle 7-13: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden.	98
Tabelle 7-14: Zielerreichungsgrad bei dem Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge .....	100
Tabelle 7-15: MINT-Wasserstandsmelder .....	100

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen .....	24
Abbildung 3-1: Nettozuwanderung – Varianten des Statistischen Bundesamtes und IW-Modell42	
Abbildung 4-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten .....	46
Abbildung 4-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitnehmer .....	49
Abbildung 4-3: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitäten.....	50
Abbildung 4-4: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten .....	51
Abbildung 4-5: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (BL) .....	53
Abbildung 4-6: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR).....	55
Abbildung 4-7: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (D) .....	57
Abbildung 4-8: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (BL).....	58
Abbildung 4-9: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (KR) .....	60
Abbildung 5-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke .....	66
Abbildung 6-1: Höchste besuchte Bildungseinrichtung der volljährigen Asylersantragssteller..	67
Abbildung 6-2: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitätengruppen.....	69
Abbildung 6-3: Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe nach Nationalitätengruppen .....	70
Abbildung 6-4: Spezialisierung auf MINT-Facharbeitertätigkeiten.....	71
Abbildung 7-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland .....	75
Abbildung 7-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich .....	76
Abbildung 7-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland.....	77
Abbildung 7-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich .....	78
Abbildung 7-5: Studienabsolventenquote in Deutschland .....	80
Abbildung 7-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich.....	81
Abbildung 7-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland .....	82
Abbildung 7-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich .....	83
Abbildung 7-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland .....	84
Abbildung 7-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich .....	85
Abbildung 7-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland .....	87
Abbildung 7-12: MINT-Ersatzquote in Deutschland .....	88
Abbildung 7-13: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich .....	89
Abbildung 7-14: Pisa-Risikogruppe.....	90
Abbildung 7-15: Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung .....	92
Abbildung 7-16: Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung	94
Abbildung 7-17: Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung .....	95
Abbildung 7-18: Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen .....	97
Abbildung 7-19: MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden .....	98
Abbildung 7-20: Aufgelöste Ausbildungsverträge .....	99