



Institut der deutschen  
Wirtschaft Köln

## **MINT-Herbstreport 2014**

### **MINT – Attraktive Perspektiven und demografische Herausforderung**

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

#### **Ansprechpartner:**

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

Köln, 07. Oktober 2014

### **Kontakt Daten 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 MINT-Expansion stärkt Innovation und Wachstum.....</b>	<b>10</b>
1.1 MINT und Innovationen .....	10
1.2 Breiter Einsatzbedarf an MINT-Akademikern .....	12
<b>2 Ursachen der steigenden MINT-Erwerbstätigkeit.....</b>	<b>16</b>
2.1 Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften steigt deutlich.....	16
2.2 Steigende Erwerbstätigkeit Älterer .....	18
2.3 Steigende Erwerbstätigkeit von Frauen .....	21
2.4 Steigende Erwerbstätigkeit von Zuwanderern .....	25
2.5 Steigende Erwerbstätigkeit durch Bildungsexpansion.....	26
2.6 Gründe für Zuwanderung und Bildungsexpansion: MINT ist attraktiv ..	28
<b>3 Perspektiven der MINT-Erwerbstätigkeit.....</b>	<b>35</b>
3.1 Demografischer Wandel.....	35
3.2 Expansionsbedarf und Wachstum .....	37
3.3 Maßnahmen der Fachkräftesicherung .....	41
3.4 Regionale Ausbildungszentren von MINT-Akademikern .....	50
<b>4 Aktueller Arbeitsmarkt in MINT-Berufen aus regionaler Sicht.....</b>	<b>58</b>
4.1 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte .....	58
4.1.1 Bundesländer .....	60
4.1.2 Kreise und kreisfreie Städte.....	63
4.2 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern.....	68
4.3 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern .....	69
4.4 Engpassindikatoren .....	71
4.4.1 Engpassrelationen nach Bundesländern .....	71
4.4.2 MINT-Arbeitskräftelücke .....	73
<b>Anhang: MINT-Meter.....</b>	<b>75</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>99</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>100</b>

## Executive Summary

### MINT-Expansion stärkt Innovationskraft

Analysen zu Determinanten von Wachstum und Innovationen in Volkswirtschaften zeigen, dass MINT-Kräften eine hohe Bedeutung zukommt. Ein empirischer Blick auf die Branchen in Deutschland bestätigt, dass eine hohe MINT-Dichte der Beschäftigung mit hohen Innovationsausgaben und -erfolgen einhergeht. Die fünf Branchen mit der höchsten Anzahl an MINT-Akademikern pro 1.000 Beschäftigten (MINT-Dichte) – Technische/FuE-Dienstleistungen, EDV/Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau und Maschinenbau – liegen bei innovationsrelevanten Indikatoren wie Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz, Anteil des Umsatzes mit neuen Produkten oder Anteil der Unternehmen mit Produktinnovationen in der Spitzengruppe. Neben MINT-Akademikern werden in diesen Branchen auch sehr viele beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte beschäftigt.

Besonders deutlich ist der Zusammenhang zwischen MINT und Innovation in der M+E-Industrie. Zwischen 58 Prozent (Elektroindustrie) und 68 Prozent (Maschinenbau) der Erwerbstätigen in den M+E-Branchen haben eine MINT-Qualifikation (beruflich oder akademisch). Insgesamt vereinen die M+E-Branchen mit 78,5 Milliarden Euro damit bei einem volkswirtschaftlichen Beschäftigungsanteil von 11,4 Prozent rund 57 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands auf sich. Im Jahr 2010 betrugen die Innovationsaufwendungen noch 66,3 Milliarden Euro und machten einen Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Innovationsaufwendungen aus. Die M+E-Branchen haben damit seit dem Jahr 2010 ihre Innovationsanstrengungen deutlich und überproportional ausgeweitet.

Für Innovationskraft und Wachstum in Deutschland ist es daher ein gutes Zeichen, dass die MINT-Beschäftigung in Deutschland weiterhin dynamisch zunimmt. Im Vergleich zum Jahr 2005 ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern von 1,97 Millionen auf 2,38 Millionen im Jahr 2012 gestiegen (jeweils ohne Absolventen einer Berufsakademie) – eine Zunahme um 20,9 Prozent. Inklusive der Absolventen einer Berufsakademie sind 2,51 Millionen MINT-Akademiker im Jahr 2012 erwerbstätig. Die Erwerbstätigkeit von beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften ist im selben Zeitraum von 8,77 Millionen auf 9,52 Millionen gestiegen (jeweils mit Absolventen einer Berufsakademie) – eine Zunahme um 8,6 Prozent.

Auch in der M+E-Industrie, dem Herzstück der deutschen Innovationsaktivität, ist die MINT-Beschäftigung von 2010 auf 2012 nochmals deutlich gestiegen. Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern stieg von 564.300 auf 619.200 und die von MINT-Fachkräften von 2.408.700 auf 2.462.700.

### Beiträge zur Fachkräftesicherung: Ältere und Zuwanderer

Die hohe Dynamik bei der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern und MINT-Fachkräften ist auf Erfolge bei der Fachkräftesicherung zurückzuführen. Vor allem bei Älteren und Zuwanderern gab es große Fortschritte.

Besonders dynamisch ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern im Alter ab 55 Jahren gestiegen. Die Erwerbstätigkeit stieg von 317.100 im Jahr 2005 auf 470.900 im Jahr 2012 (jeweils ohne Berufsakademieabsolventen) – ein Zuwachs um 48,5 Prozent. Neben der Alterung in der Gesellschaft ist hierfür vor allem eine Zunahme der Erwerbstätigenquote Älterer verantwortlich. Diese stieg bei den 55- bis 59-jährigen MINT-Akademikern von 81,6 Prozent im Jahr 2005 auf 88,1 Prozent im Jahr 2012 und bei den 60- bis 64-jährigen MINT-Akademikern von 49,1 Prozent auf 64,5 Prozent.

Auch bei den MINT-Fachkräften war die Zunahme der Erwerbstätigkeit vor allem auf die Dynamik bei den Älteren zurückzuführen. Die Erwerbstätigkeit der MINT-Fachkräfte ab dem Alter von 55 Jahren stieg von 1.185.000 im Jahr 2005 auf 1.877.000 im Jahr 2012 und damit sogar um 58,4 Prozent. Auch bei den 45- bis 54-jährigen MINT-Fachkräften gab es Zuwächse bei der Erwerbstätigkeit, während es bei den unter 35-Jährigen und vor allem bei den 35- bis 44-Jährigen deutliche Rückgänge gab. Die Erwerbstätigkeit Älterer profitiert auch hier von der besseren Nutzung der Erwerbspotenziale. Die Erwerbstätigenquote der 55- bis 59-jährigen MINT-Fachkräfte stieg von 65,8 Prozent im Jahr 2005 auf 77,1 Prozent im Jahr 2012 und bei den 60- bis 64-jährigen MINT-Fachkräften im selben Zeitraum von 26,8 Prozent auf 48,4 Prozent und damit um fast 22 Prozentpunkte innerhalb von sieben Jahren.

Zuwächse gab es auch bei den MINT-Erwerbstätigen mit eigener Migrationserfahrung, diese konnten ihre Beschäftigung stärker erhöhen als der Durchschnitt aller MINT-Kräfte. So stieg der Anteil erwerbstätiger MINT-Akademiker mit eigener Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern von 12,8 Prozent im Jahr 2005 auf 15,9 Prozent im Jahr 2012. Zugewanderte MINT-Akademiker haben damit einen höheren Beschäftigungsanteil als zugewanderte sonstige Akademiker (13,1 Prozent im Jahr 2012) und konnten diesen Anteil seit dem Jahr 2005 stärker steigern. Neben der gestiegenen Zuwanderung ist dafür auch die bessere Nutzung der Erwerbspotenziale von zugewanderten MINT-Akademikern verantwortlich. Die Erwerbstätigenquote unter den 25- bis 64-jährigen zugewanderten MINT-Akademikern stieg von 69,9 Prozent im Jahr 2005 auf 80,3 Prozent im Jahr 2012.

Bei den zugewanderten MINT-Fachkräften ergibt sich qualitativ ein ähnliches Bild. Der Anteil unter allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften stieg von 10,8 Prozent im Jahr 2005 auf 12,7 Prozent im Jahr 2012. Die Erwerbstätigenquote unter den 25- bis 64-jährigen zugewanderten MINT-Fachkräften stieg von 66,7 Prozent im Jahr 2005 auf 81,6 Prozent im Jahr 2012. Zuwanderung zahlt sich folglich im Sinne der Fachkräftesicherung im Zeitraum von 2005 bis 2012 doppelt aus – es gab mehr Zuwanderung und die Erwerbspotenziale von Zuwanderern konnten stärker genutzt werden.

Ein unterschiedliches Bild gab es bei jüngeren MINT-Kräften. Der Anteil der MINT-Absolventen an allen Hochschulabsolventen konnte zwischen den Jahren 2005 und 2012 von 31,3 auf 35,2 Prozent und damit um 4 Prozentpunkte erhöht werden. Damit konnten die MINT-Fächer sogar überproportional von der Akademisierung profitieren. Verknüpft mit der Studienabsolventenquote ergibt dies eine Zunahme des MINT-Akademikeranteils an der entsprechenden Bevölkerung im typischen Absolventenalter von 6,6 Prozent im Jahr 2005 auf 10,8 Prozent im Jahr 2013. Ein Teil der Dynamik ist auf Bildungsausländer zurückzuführen, die zum Studium nach Deutschland einwanderten. Der Anteil der 30- bis 34-Jährigen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation als höchsten Abschluss ist hingegen von 2005 bis 2012 von 22,3 Prozent auf 19,6 Prozent gesunken. Die Berufsausbildung konnte von der Stärkung der MINT-Fächer in den letzten Jahren

folglich nicht profitieren. Die Trends wirken sich auch auf die Erwerbstätigkeit der unter 35-Jährigen in den Jahren 2005 und 2012 aus: bei MINT-Akademikern ergab sich ein Plus von 40,6 Prozent, bei MINT-Fachkräften ein Minus von 1,6 Prozent.

### **Chancen für steigende Zuwanderung und Bildungsexpansion: MINT ist attraktiv**

Die guten Zuwanderungsdaten und die steigende Bildungsbeteiligung bei MINT-Akademikern beruhen neben dem Engagement von Wirtschaft und Politik vor allem auch auf hervorragenden Arbeitsmarktdaten. MINT-Kräfte sind selten befristet beschäftigt, arbeiten häufig Vollzeit und erreichen hohe Einkommen. In den akademischen MINT-Berufen ist Zeitarbeit eine Ausnahme.

Die OECD berichtete in ihrer Studie „Bildung auf einen Blick 2014“, dass Akademiker deutlich mehr verdienen als Fachkräfte mit einer Berufsausbildung. Um die Attraktivität der Löhne von MINT-Kräften zu berechnen, wurden in diesem MINT-Report erstmals Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen berechnet. Im Vergleich zu Erwerbstätigen ohne abgeschlossene Berufsausbildung erreichen im Jahr 2012 Akademiker der Fachrichtungen Recht/Gesundheit die höchste Lohnprämie. MINT-Akademiker liegen mit einer Lohnprämie von 88,3 Prozent dahinter und konnten die Wirtschaftswissenschaftler überholen, die noch im Jahr 2005 höhere Lohnprämien aufwiesen. Sonstige Akademiker und beruflich qualifizierte Personen (Ausbildung oder Meister/Techniker) in den MINT-Berufen liegen etwa gleich auf mit einer Lohnprämie von 64,5 Prozent. Beruflich qualifizierte Personen in sonstigen Berufen weisen eine Lohnprämie von rund 25 Prozent auf. Es zeigt sich folglich, dass sowohl MINT-Akademiker als auch beruflich qualifizierte Personen in den MINT-Berufen hohe Lohnprämien erzielen und beruflich qualifizierte Personen in den MINT-Berufen ähnliche Lohnprämien aufweisen wie einige Akademiker.

Neben dem Lohn zeigen sich auch andere attraktive Eigenschaften von MINT-Qualifikationen. Über alle Branchen hinweg waren im Jahr 2012 lediglich 10,9 Prozent der MINT-Akademiker befristet beschäftigt – dies sind vor allem Geschäftsführer in der Wirtschaft und wissenschaftliche Mitarbeiter an Hochschulen. In der M+E-Industrie gingen im Jahr 2012 sogar nur 4,2 Prozent der MINT-Akademiker einer befristeten Beschäftigung nach. Bei den beruflich qualifizierten MINT-Arbeitskräften zeigen sich ebenso günstige Daten. So waren nur 7,3 Prozent der MINT-Fachkräfte befristet beschäftigt (M+E: 5,5 Prozent). Gegenüber dem Jahr 2011 ist der Anteil der Befristungen im Jahr 2012 damit gesunken.

Bei der Arbeitszeit zeigt sich, dass MINT-Arbeitskräfte häufig einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen. Im Jahr 2012 waren dies unter allen erwerbstätigen MINT-Akademikern 87,2 Prozent. In der M+E-Industrie waren im Jahr 2012 sogar 96,8 Prozent der MINT-Akademiker Vollzeit erwerbstätig. Auch bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften war im Jahr 2012 der Anteil Vollzeitbeschäftigter mit 88,8 Prozent sehr hoch. In der M+E-Industrie waren 2012 sogar 96,5 Prozent aller beruflich qualifizierten MINT-Fachkräfte Vollzeit erwerbstätig.

MINT-Kräfte üben oft eine leitende Position aus. Im Jahr 2012 waren 39,4 Prozent der MINT-Akademiker leitend tätig – entweder als Führungskraft (22,6 Prozent) oder als Aufsichtskraft (16,8 Prozent). Bei sonstigen Akademikern sind hingegen nur 34,0 Prozent leitend tätig. In der M+E-Branche sind sogar 44,5 Prozent der MINT-Akademiker leitend tätig, auch hier ergibt sich ein höherer Anteil als bei sonstigen Akademikern.

## Aktuelle MINT-Arbeitskräftelücke

Im August 2014 lagen in den MINT-Berufen insgesamt 332.200 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 237.012 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatch resultiert für August 2014 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 123.600 Personen. Mit 50.800 entfällt der größte Teil davon inzwischen auf das Segment der MINT-Ausbildungsberufe, gefolgt von 48.600 im Segment der MINT-Expertenberufe. In MINT-Spezialistenberufen (in der Regel Meister und Techniker) beträgt die Lücke 24.200.

## Künftiger Bedarf an MINT-Kräften

Betrachtet man die Engpässe im August 2014, so übertreffen die Arbeitskräfteengpässe in MINT-Berufen auf Ebene der beruflichen Qualifikationen mit 75.000 (Spezialisten und Ausbildungsberufe, Aggregat der Anforderungsniveaus 2 und 3) inzwischen die Engpässe auf Ebene der Akademiker mit 48.600 (Experten, Anforderungsniveau 4). In den kommenden Jahren dürften sich die Lücken aufgrund struktureller Entwicklungen weiter auseinander entwickeln.

Aufgrund der großen Erfolge bei der Gewinnung von Studienanfängern in den MINT-Fächern (steigende Hochschulabsolventenquote, steigender MINT-Anteil) dürfte der demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademikern (steigt von jährlich aktuell 51.900 auf 57.500 im Jahr 2020) gedeckt werden. Der Expansionsbedarf (jährlich 58.800) kann zu einem guten Teil realisiert werden. Die Lücke dürfte ohne zusätzliche Maßnahmen zur Fachkräftesicherung bis Ende 2020 leicht um 18.500 auf 67.100 zunehmen. Die Lücke ließe sich im Jahr 2020 gut schließen, wenn

- die MINT-Akademiker im Jahr 2020 ein Jahr später als heute aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden (plus 42.800),
- wie bisher etwa die Hälfte der Bildungsausländer, die an deutschen Hochschulen einen MINT-Abschluss erwerben, danach in Deutschland bleiben (plus 36.800),
- die Nettozuwanderung nach Deutschland darüber hinaus anhält. Pro jährliche 100.000 Nettozuwanderer ergibt sich eine Zunahme der Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker im Jahr 2020 um 36.800,
- eine Aktivierung von Teilzeitreserven von Frauen (plus 9.000) stattfindet.

Darüber hinaus ließe sich das Erwerbspersonenpotenzial erhöhen, wenn der Anteil der Studienabbrecher gesenkt werden könnte.

Ein vollkommen anderes Bild ergibt sich bei der beruflichen Bildung. In diesem Bereich kann nicht einmal der demografische Ersatzbedarf in dem betrachteten Zeitraum von Anfang 2015 bis Ende 2020 gedeckt werden. Insgesamt dürften ohne Fachkräftesicherungsmaßnahmen am Ende des Jahrzehnts rund 1,3 Millionen MINT-Fachkräfte fehlen, um einen weiteren jährlichen Beschäftigungsaufbau in Höhe von 107.700 zu realisieren. Berücksichtigt man lediglich den Ersatzbedarf, würden immer noch rund 670.000 MINT-Fachkräfte fehlen. Die Lücke kann nur zu einem Teil durch folgende Maßnahmen geschlossen werden:

- einen späteren Renteneintritt um ein Jahr (plus 216.500 Fachkräfte),
- eine stärkere Werbung für MINT-Ausbildungsgänge und eine Erhöhung des Anteils junger Menschen, die in eine MINT-Ausbildung gehen, von 20 Prozent an einem Jahrgang auf 22 Prozent (plus 95.400),

- eine Nettozuwanderung nach Deutschland. Pro jährliche 100.000 Nettozuwanderer ergibt sich eine Zunahme der Anzahl erwerbstätiger MINT-Kräfte mit beruflicher Bildung im Jahr 2020 um 51.900 und
- eine Aktivierung von Teilzeitreserven von Frauen (plus 11.000).

Trotz eines Bedarfs an zusätzlichen Erwerbstätigen mit beruflichen MINT-Qualifikationen wird folglich der Bestand auch bei Berücksichtigung der Maßnahmen zur Fachkräftesicherung um gut 0,3 Millionen Erwerbstätigen sinken. Selbst bei einer weiteren Nettozuwanderung in Höhe von 400.000 jährlich würde im Jahr 2020 die Anzahl an Erwerbstätigen MINT-Fachkräften um über 0,1 Millionen sinken. Die Realisierung des Expansionsbedarfs wie in den letzten Jahren scheint folglich nicht realisierbar. Die Engpässe an MINT-Arbeitskräften dürften somit bestehende realwirtschaftliche Wachstumschancen der Volkswirtschaft einschränken und zu Wohlfahrtsverlusten führen.

### **Was zu tun ist**

Zusammenfassend ist der erfolgreiche Kurs zur Stärkung des Angebots an MINT-Akademikern fortzusetzen. Die Anstrengungen im Bereich der beruflichen MINT-Qualifikationen dagegen sind weiter zu verstärken. Die berufliche und akademische Bildung sollten dabei in keinem Fall gegeneinander ausgespielt werden. Im beruflichen Bereich sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Zum einen sollten die Chancen der Neuregelung der Beschäftigungsverordnung genutzt werden, um Zuwanderer aus Drittstaaten mit beruflicher Bildung zu gewinnen. Darüber hinaus sollten junge Menschen aus dem Ausland stärker für eine Ausbildung in Deutschland gewonnen werden.
- Zum anderen sind die Potenziale junger Erwachsener ohne abgeschlossene Berufsausbildung weiter zu erschließen. Deren Anteil konnte in den letzten Jahren von 16,5 Prozent im Jahr 2005 auf 13,2 Prozent im Jahr 2012 bereits deutlich gesenkt werden, da viele Unternehmen bereits heute versuchen, durch Nachqualifizierungsangebote Fachkräftesicherung zu betreiben.
- Langfristig wichtig ist in diesem Zusammenhang auch eine Stärkung der MINT-Profile von Schulen. Eigene Untersuchungen auf Basis des PISA-Datensatzes 2012 zeigen, dass die Schüler an Schulen mit einem MINT-Profil (Teilnahme an Mathematik-Wettbewerben) signifikant bessere Kompetenzen erzielen. Positiv sind daher die vielen Initiativen der Wirtschaft (zum Beispiel: MINT-EC-Schulen, MINT-Schulen, MINT freundliche Schulen) zu bewerten, die eine MINT-Profilierung der Schulen unterstützen.
- Im Zeitraum von 2008/2009 bis 2012/2013 ist das Ausbildungsstellenangebot in den MINT-Berufen um 11,1 Prozent gestiegen. Die Anzahl der Bewerber hat hingegen nur um 5,2 Prozent zugenommen. Es ist wichtig, das Potenzial der Schüler für eine MINT-Ausbildung zu verbreitern und ein mögliches regionales oder berufliches Mismatch zu vermeiden. Folglich ist für MINT-Berufe im Rahmen der Berufsorientierung stärker zu werben. Die Anstrengungen zur Werbung für MINT-Berufe sind seitens der Wirtschaft noch einmal forciert worden. Der Staat sollte den Technikunterricht an Schulen stärken.
- Besonders wichtig ist es, die Erwerbspotenziale Älterer weiter zu nutzen. Positiv zu bewerten ist, dass viele Fachkräfte inzwischen auch im Alter über 65 Jahren erwerbstätig sind beziehungsweise sich dieses für ihre Zukunft vorstellen können. Die öffentliche Hand sollte diese Entwicklung durch die Schaffung geeigneter institutioneller Rahmenbedingungen unterstützen und nicht durch Maßnahmen wie der Rente mit 63 entgegenwirken.



## **Die regionale Perspektive: ein Blick auf die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, offene Stellen und Arbeitslose in den MINT-Berufen**

Bundesweit gingen zum Stichtag Ende Dezember 2013 rund 6,4 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte einem MINT-Beruf nach. Davon entfielen rund 4 Millionen auf das MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 2, welches in der Regel Ausbildungsberufe beinhaltet. Weitere 1,2 Millionen Erwerbstätige waren im MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 3 (i. d. R. Meister- oder Technikerabschluss) tätig und die restlichen 1,1 Millionen im MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 4, dessen Berufe typischerweise von Akademikern ausgeübt werden. Das Gros der MINT-Berufe ist in der Metall- und Elektroindustrie angesiedelt.

Baden-Württemberg rekrutiert mit großem Vorsprung einen Spitzenwert von 26,0 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus den MINT-Berufen. Gemessen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten weist Baden-Württemberg die meisten Meister und Techniker, die meisten Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen sowie die zweitmeisten Beschäftigten in MINT-Ausbildungsberufen aller Bundesländer auf. Eine ebenfalls weit überdurchschnittliche Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe liegt in Bayern vor, während das Schlusslicht, die Region Berlin-Brandenburg, lediglich auf einen Gesamtwert von 15,8 Prozent kommt und damit rund 6 Prozentpunkte unterhalb des bundesdeutschen Durchschnittswertes liegt.

Die relative Stärke der süddeutschen Flächenländer bei der Beschäftigungsdichte in MINT-Berufen setzt sich auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte fort. Sechs der zehn MINT-intensivsten Kreise liegen in Bayern oder Baden-Württemberg. Wenngleich Niedersachsen in der Fläche nur auf einen leicht überdurchschnittlichen Wert bei der MINT-Beschäftigungsdichte kommt, ragen auf Kreisebene die Beschäftigungszentren Wolfsburg, Salzgitter und Emden heraus. MINT-Beschäftigungszentren beheimaten ein oder mehrere besonders erfolgreiche Industriecluster aus den Branchen der Metall- und Elektroindustrie (insbesondere Fahrzeugbau) oder Chemie.

Im bundesweiten Durchschnitt lag die Arbeitslosenquote in MINT-Berufen im August 2014 bezogen auf die Gesamtheit der Erwerbstätigen bei 2,9 Prozent, der Referenzwert über alle Berufe dagegen bei 6,7 Prozent und damit deutlich mehr als zweimal so hoch. MINT-Berufe sind nicht nur deutlich seltener von Arbeitslosigkeit betroffen als der Durchschnitt der Berufe. In Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und der Region Rheinland-Pfalz liegen die Arbeitslosenquoten in sämtlichen MINT-Berufsaggregaten unter Berücksichtigung der unvermeidbaren friktionellen Arbeitslosigkeit sogar auf Vollbeschäftigungsniveau. In vielen anderen Bundesländern gilt dies zumindest für zwei MINT-Berufsaggregate oder die Arbeitslosenquote liegt bestenfalls knapp darüber. Lediglich in der Region Berlin/Brandenburg liegt die Arbeitslosenquote in MINT-Berufen mit 4,7 Prozent deutlich höher als im Bundesschnitt, jedoch immer noch nur halb so hoch wie im dortigen Durchschnitt aller Berufe (10,1 Prozent). Betrachtet man neben den Arbeitslosen als Arbeitskräfteangebot auch die offenen Stellen als Arbeitskräftenachfrage, so zeigt sich, dass deutschlandweit die Arbeitskräftenachfrage das Arbeitskräfteangebot in den MINT-Berufen im August 2014 um 40 Prozent übertraf. Mit steigendem Anforderungsniveau steigt auch die Engpassrelation. In der regionalen Dimension sind Baden-Württemberg und Bayern am stärksten von Engpässen betroffen. Die Region Berlin-Brandenburg hingegen verzeichnet weder im Durchschnitt noch in einem der drei MINT-Berufsaggregate einen Engpass.

# 1 MINT-Expansion stärkt Innovation und Wachstum

Die Bedeutung von MINT-Qualifikationen für Innovationen, industrielle Verflechtungen und Wachstumsimpulse wurde im MINT-Frühjahrsbericht ausführlich beschrieben. In diesem Kapitel werden die Zusammenhänge von Innovationsaufwendungen und MINT-Fachkräften nach Branchen betrachtet und die Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit in den letzten Jahren als Basis der Stärkung der Innovationskraft Deutschlands aufgezeigt.

## 1.1 MINT und Innovationen

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

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 60 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Dienstleistungsbranchen beschäftigt sind (s. 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 2012

	MINT-Akademiker		Sonstige Akademiker		MINT-Akademiker in Prozent aller Akademiker
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	987.700	39,3	483.000	8,8	67,2
Dienstleistungssektor	1.508.700	60,1	4.941.000	90,4	23,4
Primärsektor	14.800	0,6	43.400	0,8	25,4
Gesamt	2.511.100	100,0	5.467.400	100,0	31,5

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet; Rundungsdifferenzen; Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; 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 insgesamt 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	487	202	688	3,59	6,7	29	8,5
EDV/Telekommunikation	267	242	508	10,02	6,6	70	24,5
Elektroindustrie	172	403	576	16,05	8,7	61	31,1
Fahrzeugbau	159	489	648	44,04	10,2	53	51,3
Maschinenbau	151	533	684	13,32	5,6	64	22,8
Chemie/Pharma	135	403	538	14,30	6,9	67	14,7
Energie/Bergbau/Mineralöl	129	478	606	4,02	0,6	21	4,2
Mediendienstleistungen	91	127	218	1,60	2,1	35	8,2
Möbel/Spielwaren/Medizintechnik/Reparatur	78	399	477	2,79	3,3	37	18,1
Wasser/Entsorgung/Recycling	68	447	515	0,36	0,8	13	2,2
Unternehmensberatung/Werbung	52	39	90	0,81	1,2	25	7,3
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	51	434	485	2,05	2,6	44	11,3
Großhandel	46	238	284	1,90	0,2	20	4,1
Finanzdienstleistungen	46	54	100	5,07	0,5	37	6,3
Metallerzeugung/-bearbeitung	41	560	601	5,05	2,2	31	9,8
Glas/Keramik/Steinwaren	40	461	501	1,16	2,6	34	9,6
Unternehmensdienste	40	219	259	0,65	0,6	21	4,6
Textil/Bekleidung/Leder	39	355	394	0,89	3,3	40	18,6
Holz/Papier	36	457	493	0,92	1,5	29	15,7
Transportgewerbe/Post	30	274	304	6,09	2,3	11	5,9
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	12	152	164	2,71	1,4	26	7,4

Die MINT-Akademiker umfassen auch die Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen; Rammer et al., 2014 (Datenstand: 2012); 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 innerhalb eines Landes auf Ebene der Branchen zeigen.

Die fünf Branchen mit der höchsten MINT-Akademikerdichte – Technische/FuE-Dienstleistungen, EDV/Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau sowie Maschinenbau – sind auch bei sämtlichen forschungs- und innovationsbezogenen Indikatoren in der Spitzengruppe zu finden. 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 58 Prozent (Elektroindustrie) und 69 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 auch eine weit überdurchschnittliche Innovationsintensität und in der Konsequenz auch weit überdurchschnittliche Innovationserfolge gemessen am Umsatz mit innovativen Produkten zu verzeichnen.

Alleine die M+E-Branchen zeichneten im Jahr 2012 für Innovationsaufwendungen in Höhe von 78,5 Milliarden Euro (Rammer et al., 2014) verantwortlich und bestritten damit bei einem volkswirtschaftlichen Beschäftigungsanteil von 11,4 Prozent rund 57 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrug die Innovationsaufwendungen noch 66,3 Milliarden Euro und machten einen Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Innovationsaufwendungen aus (MINT-Herbstbericht 2012). Die M+E-Branchen haben 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).

## **1.2 Breiter Einsatzbedarf an MINT-Akademikern**

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 (s. Tabelle 1-3). Mit gut 1,5 Millionen oder einem Anteil von über 60 Prozent arbeitet die Mehrheit der MINT-Akademiker in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen. Darüber hinaus arbeiten knapp 40 Prozent der beschäftigten MINT-Akademiker in anderen Berufsfeldern, etwa als Ma-

nager oder Professor. Auch innerhalb der M+E-Branchen ist fast ein Viertel der MINT-Akademiker nicht in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf beschäftigt.

**Tabelle 1-3: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf im Jahr 2012**

Beruf	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker	Anteil in Prozent	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker in der M+E-Branche	Anteil in Prozent	Beispielberuf
Technisch-naturwissenschaftliche Berufe	1.518.300	60,5	479.600	77,5	Ingenieur; Informatiker
Rechts-, Management- und wirtschaftswissenschaftliche Berufe	238.900	9,5	60.400	9,8	Unternehmer, Geschäftsführer; Geschäftsbereichsleiter, Direktionsassistenten
Büro-, kaufmännische Dienstleistungsberufe	149.500	6,0	15.400	2,5	Verwaltungsfachleute (höherer oder gehobener Dienst); Organisatoren, Controller
Künstlerische, medien-, geistes- und sozialwissenschaftliche Berufe	92.400	3,7	13.700	2,2	Wissenschaftler; Publizisten; Marketing- und Absatzfachleute
Lehrberufe	170.700	6,8	1.400	0,2	Hochschullehrer; Lehrer an berufsbildenden Schulen
Berufe im Warenhandel, Vertrieb	96.800	3,9	14.200	2,3	Einkäufer/Einkaufsleiter
Sonstige Berufe	244.600	9,7	34.500	5,6	Apotheker; Ingenieure, Techniker in Gartenbau und Landesplanung; Waren-, Fertigungsprüfer

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen; Abgrenzung der Berufsgruppen nach Helmrich/Zika, 2010

Aufgrund des technikaffinen Geschäftsmodells werden MINT-Akademiker auch in wirtschaftswissenschaftlichen Berufen benötigt. Im Vertrieb von High-Tech-Produkten, insbesondere im Business-to-Business-Geschäft, sind vor allem technische Qualifikationen notwendig, 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 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. Die Praxis in Industrieunternehmen verdeutlicht dies. 51 Prozent der Industriemanager mit Hochschulabschluss haben einen MINT-Studienabschluss (s. Tabelle 1-4).

**Tabelle 1-4: Studienfach von Industriemanagern mit Hochschulabschluss**  
in Prozent

	2012
MINT	51,4
Wirtschaftswissenschaften	35,6
Sonstige Fächer	12,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen; Rundungsdifferenzen, ohne Berufsakademien.

Viele MINT-Akademiker, die in der Geschäftsleitung eines Unternehmens tätig sind, arbeiten dort nicht seit ihrem Berufseinstieg. Viele von ihnen beginnen ihr Berufsleben in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf und wechseln im Rahmen des beruflichen Aufstiegs in ein anderes Berufsfeld, beispielsweise in die rechts-, management- und wirtschaftswissenschaftlichen Berufe. So arbeiten von den erwerbstätigen MINT-Akademikern im Alter von unter 35 Jahren 64,1 Prozent in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf und von den über 54-Jährigen sind es nur noch 52,2 Prozent. Gleichzeitig ist der Anteil der über 54-Jährigen, die in einem rechts- management- oder wirtschaftswissenschaftlichen Beruf arbeiten, doppelt so hoch wie bei den unter 35-Jährigen.

**Tabelle 1-5: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf und Alter im Jahr 2012, Angaben in Prozent**

Beruf	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 54 Jahre
Technisch-naturwissenschaftliche Berufe	64,1	63,9	59,7	52,2
Rechts-, Management- und wirtschaftswissenschaftliche Berufe	5,1	10,9	11,3	10,6
Büro-, kaufmännische Dienstleistungsberufe	5,3	4,4	6,7	7,8
Künstlerische, medizin-, geistes- und sozialwissenschaftliche Berufe	5,3	3,7	2,9	2,7
Lehrberufe	9,9	5,0	5,1	7,8
Berufe im Warenhandel, Vertrieb	2,3	3,6	4,3	5,7
Sonstige Berufe	8,0	8,5	10,0	13,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen; Abgrenzung der Berufsgruppen nach Helmrich/Zika, 2010

Insgesamt ergibt sich bei den Bedarfen von Qualifikationen in den verschiedenen Berufen eine Semipermeabilität – so sind beispielsweise 92 Prozent der Akademiker in Ingenieurberufen Ingenieure und nur 1 Prozent Wirtschaftswissenschaftler. In wirtschaftswissenschaftlichen Berufen hingegen haben nur 52 Prozent einen wirtschaftswissenschaftlichen Hochschulabschluss und 21 Prozent einen Ingenieurabschluss (eigene Berechnungen auf Basis des Mikrozensus). Ingenieure erzielen dabei sogar in wirtschaftswissenschaftlichen Berufen höhere Einkommen als Wirtschaftswissenschaftler (eigene Berechnungen auf Basis des SOEP).

In den MINT-Berufen sind fast ausschließlich MINT-Akademiker tätig. In den Lehrberufen wird 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.

## 2 Ursachen der steigenden MINT-Erwerbstätigkeit

### 2.1 Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften steigt deutlich

Für Innovationskraft, Wachstum und Wohlstand ist es ein gutes Zeichen, dass die MINT-Beschäftigung in Deutschland in den letzten Jahren sehr dynamisch gewachsen ist. Im Zeitraum von 2005 bis 2012 hat die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern um 20,9 Prozent zugelegt, die Erwerbstätigkeit von beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften ist um 8,6 Prozent gestiegen. Im Einzelnen ergeben sich folgende Entwicklungen:

Insgesamt waren in Deutschland im Jahr 2012, dem aktuellsten verfügbaren Datenstand, 2,51 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig (mit Berücksichtigung der Absolventen von Berufsakademien und dualen Hochschulen) (s. Tabelle 2-1). Gegenüber dem Jahr 2010 entspricht dies einer Zunahme um 198.900 Personen.

**Tabelle 2-1: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland**

	Erwerbstätige MINT-Akademiker
2000 <sup>1</sup>	1.725.000
2005	1.968.900
2010 (ohne Absolventen einer Berufsakademie)	2.264.100
2012 (ohne Absolventen einer Berufsakademie)	2.380.300
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2005 bis 2012 (in Prozent)	58.800 (2,8)
2012 (mit Berufsakademie)	2.511.100

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

In den älteren Ausgaben des Mikrozensus wurden die Absolventen einer Berufsakademie noch der Rubrik „Meister/Techniker“ zugeordnet. Nach einem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 sind akkreditierte Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien jedoch hochschulrechtlich Bachelorabschlüssen von Hochschulen gleichgestellt (KMK, 2004). Ab dem Jahr 2010 werden Berufsakademieabsolventen auch im Mikrozensus separat ausgewiesen, sodass es nun möglich ist, diese Gruppe den Akademikern zuzurechnen.

Im Zeitraum von 2005 bis 2012 ergibt sich eine jährliche Zunahme der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern von rund 59.000 Personen. Da sich die amtliche Abgrenzung der Wirt-

<sup>1</sup> Die Datenerhebung im Jahr 2000 weist geringfügige methodische Unterschiede zu den Jahren 2005 und 2010 auf. So waren im Jahr 2000 die Antworten zur Hauptfachrichtung für alle Personen und die Angabe zum höchsten beruflichen Abschluss für Personen ab dem Alter von 51 Jahren freiwillig. Des Weiteren wurden sämtliche Daten im April erhoben, während ab dem Jahr 2005 vier Quartalsstichproben durchgeführt wurden.



schaftszweige im Mikrozensus zwischen den Jahren 2000/2005 und 2010 geändert hat, kann keine längerfristige Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit separat für die M+E-Branche ausgewiesen werden.

Im Jahr 2012 waren knapp 619.200 MINT-Akademiker und damit nahezu ein Viertel aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in der M+E-Branche beschäftigt. Der größte Anteil von ihnen arbeitet dabei im Bereich Fahrzeugbau (34,9 Prozent) (s. Tabelle 2-2). Insgesamt ist die Beschäftigung von MINT-Akademikern in der M+E-Branche von 2010 bis 2012 um 9,7 Prozent und damit besonders dynamisch gestiegen

**Tabelle 2-2: Erwerbstätige MINT-Akademiker in der M+E-Branche**

	Anzahl		Anteil in Prozent	
	2010	2012	2010	2012
Fahrzeugbau	190.500	216.300	33,8	34,9
Maschinenbau	153.400	164.100	27,2	26,5
Elektroindustrie	135.700	144.500	24,0	23,3
Metall	50.000	53.200	8,9	8,6
Sonstige M+E-Branchen	34.800	41.100	6,2	6,6
Gesamt	564.300	619.200	100,0	100,0

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien; Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2010 und 2012; eigene Berechnungen

In Deutschland sind derzeit 9,39 Millionen beruflich Qualifizierte erwerbstätig, die eine Ausbildung im MINT-Bereich erfolgreich abgeschlossen haben (MINT-Fachkräfte) (s. Tabelle 2-3). 2,46 Millionen MINT-Fachkräfte arbeiten in der M+E-Branche (s. Tabelle 2-4). Der größte Anteil von ihnen ist dabei im Bereich „Metall“ (29,6 Prozent) beschäftigt.

Die Entwicklung der Erwerbstätigkeit bei den beruflich Qualifizierten kann nur zwischen den Jahren 2005 und 2012 verglichen werden, da im Mikrozensus des Jahres 2000 die Fachrichtungen noch nicht für beruflich qualifizierte Personen erfasst wurden. Hinzu kommt, dass im Jahr 2005 die Absolventen einer Berufsakademie noch zu den beruflich Qualifizierten (Meister/Techniker) gezählt wurden. Erst im Jahr 2010 war es möglich, die Berufsakademieabsolventen separat auszuweisen. Um Verzerrungen bei der Entwicklung der Erwerbstätigkeit durch diese unterschiedlichen Abgrenzungen zu vermeiden, ist es notwendig, in den Jahren 2010 und 2012 den Meister/Technikern die Absolventen einer Berufsakademie hinzuzurechnen. Es zeigt sich, dass zwischen den Jahren 2005 und 2012 die Anzahl der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte pro Jahr durchschnittlich um 107.700 Personen zugenommen hat.

**Tabelle 2-3: MINT-Fachkräfte in Deutschland**

	Erwerbstätige MINT-Fachkräfte
2005	8.766.800
2010 (mit Berufsakademie)	9.261.900
2012 (mit Berufsakademie)	9.521.000
Jährliche Beschäftigungsexpansion	107.700
2012 (ohne Berufsakademie)	9.390.300

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-4: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche**

	Anzahl		Anteil in Prozent	
	2010	2012	2010	2012
Metall	678.300	728.200	28,2	29,6
Fahrzeugbau	635.100	664.100	26,4	27,0
Maschinenbau	606.200	578.800	25,2	23,5
Elektroindustrie	337.000	338.100	14,0	13,7
Sonstige M+E-Branchen	152.100	153.500	6,3	6,2
Gesamt	2.408.700	2.462.700	100,0	100,0

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien; Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2010 und 2012; eigene Berechnungen

## 2.2 Steigende Erwerbstätigkeit Älterer

In den letzten Jahren ist die Erwerbstätigkeit der MINT-Arbeitskräfte sehr dynamisch gewachsen. Bei der Betrachtung über einen längeren Zeitraum wird 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 seit dem Jahr 2005 deutlich verbessert haben. Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern im Alter ab 55 Jahren ist um 48,5 Prozent gestiegen. In keinem anderen Alterssegment ist die Erwerbstätigkeit so stark gewachsen (s. Tabelle 2-5). Im Jahr 2012 waren mehr als 88 Prozent der MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbs-

tätig, bei den 60- bis 64-jährigen waren es knapp 65 Prozent. Allein zwischen den Jahren 2005 und 2012 ist die Erwerbstätigenquote in dieser Altersgruppe um mehr als 15 Prozentpunkte gestiegen (s. Tabelle 2-6). Und selbst von den 65- bis 69-jährigen MINT-Akademikern war im Jahr 2012 mit gut 17 Prozent mehr als jeder Sechste 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 2-5: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter**

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 55 Jahre
2000*	461.500	568.700	423.900	271.200
2005	414.500	721.900	515.500	317.100
2010 (ohne Berufsakademie)	526.000	665.300	647.500	425.300
2012 (ohne Berufsakademie)	582.600	629.100	697.600	470.900
Veränderung von 2012 zu 2005 in Prozent	+40,6	-12,9	+35,3	+48,5
2012 (mit Berufsakademie)	629.200	663.700	730.200	487.900

\*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-6: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter**

in Prozent

	2000*	2005	2010 (ohne Berufsakademie)	2012 (ohne Berufsakademie)	2012 (mit Berufsakademie)
55 bis 59 Jahre	78,3	81,6	85,5	88,1	88,1
60 bis 64 Jahre	43,1	49,1	59,6	64,5	64,7

\*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

Somit ist die Zunahme der 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. Allein in der M+E-Branche waren im Jahr 2012 rund 99.100 MINT-Akademiker (inklusive der Absolventen einer Berufsakademie/dualer Hochschule) im Alter ab 55 Jahren beschäftigt: Dies entspricht einer Steigerung von 16.200 Personen gegenüber dem Jahr 2010.

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.

Auch das Durchschnittsalter der Erwerbstätigen hat zwischen den Jahren 2000 und 2012 zugenommen. So ist das Durchschnittsalter der erwerbstätigen MINT-Akademiker zwischen den Jahren 2000 und 2012 um 1,8 Jahre von 42,4 auf 44,2 Jahre gestiegen. MINT-Akademiker weisen darüber hinaus ein leicht höheres Durchschnittsalter auf als die übrigen Akademiker und sind zwei Jahre älter als der Durchschnitt aller Erwerbstätigen. In der M+E-Branche liegt das Durchschnittsalter der MINT-Akademiker leicht unterhalb des Durchschnitts aller MINT-Akademiker. Gleichzeitig ist es zwei Jahre höher als das Alter der sonstigen Akademiker in der M+E-Branche.

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 2005 um 58,4 Prozent gestiegen (s. Tabelle 2-7). Allein in der M+E-Branche wurden im Jahr 2012 rund 424.000 MINT-Fachkräfte des Alterssegments 55+ beschäftigt. Im Jahr 2012 waren rund 77 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2005 lag der Vergleichswert erst bei knapp 66 Prozent (s. Tabelle 2-8). Die Beschäftigungsquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist darüber hinaus von 2005 bis 2012 um über 21 Prozentpunkte angestiegen, sodass im Jahr 2012 bereits 48 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen.

**Tabelle 2-7: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter**

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 55 Jahre
2005	2.310.100	2.956.500	2.315.200	1.185.000
2010 (mit Berufsakademie)	2.225.800	2.558.800	2.865.400	1.611.800
2012 (mit Berufsakademie)	2.274.100	2.293.900	3.076.000	1.877.000
Veränderung von 2012 zu 2005 in Prozent	-1,6	-22,4	+32,9	+58,4
2012 (ohne Berufsakademie)	2.227.500	2.259.300	3.043.500	1.860.000

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

Jedoch gibt es bei der Beschäftigung der unter 35-Jährigen und bei den 35- bis 44-Jährigen einen deutlichen Rückgang. Das Durchschnittsalter der Erwerbstätigen mit einem beruflich qualifizierten MINT-Abschluss ist zwischen den Jahren 2005 und 2012 daher besonders stark angestiegen und zwar allein in diesem kurzen Zeitraum um 2,2 Jahre von 41,8 auf 44,0 Jahre.

MINT-Fachkräfte weisen ein um etwa ein Jahr höheres Durchschnittsalter auf als die sonstigen Fachkräfte. In der M+E-Branche liegt das Durchschnittsalter der MINT-Fachkräfte leicht unterhalb des Durchschnitts aller MINT-Fachkräfte.

**Tabelle 2-8: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter**

in Prozent

	2005	2010 (mit Berufsakademie)	2012 (mit Berufsakademie)	2012 (ohne Berufsakademie)
55 bis 59 Jahre	65,8	73,6	77,1	77,0
60 bis 64 Jahre	26,8	42,1	48,4	48,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

### 2.3 Steigende Erwerbstätigkeit von Frauen

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 2012 insgesamt erst 513.600 der 2,51 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker weiblich. Allerdings hat die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen.

**Tabelle 2-9: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland**

Jahr	Weibliche MINT-Akademiker	Männliche MINT-Akademiker
2000*	294.500	1.430.500
2005	362.000	1.606.900
2010 (ohne Berufsakademie)	450.300	1.813.700
2012 (ohne Berufsakademie)	484.800	1.895.500
2012 (mit Berufsakademie)	513.600	1.997.500
	in der M+E-Branche	in der M+E-Branche
2010 (mit Berufsakademie)	44.700	519.600
2012 (mit Berufsakademie)	57.900	561.200

Anzahl auf Hunderterstellen gerundet; Rundungsdifferenzen. \*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

Im Zeitraum von 2005 bis 2012 ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen um 33,9 Prozent und damit schneller als der Gesamtdurchschnitt (20,9 Prozent) gestiegen. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei weiblichen MINT-Akademikern deutlich höher als bei ihren männlichen Pendanten, deren Erwerbstätigenzahl seit dem Jahr 2005 um 18,0 Prozent

gestiegen ist (s. Tabelle 2 9). In der M+E-Industrie waren im Jahr 2012 rund 57.900 weibliche MINT-Akademiker beschäftigt.

Die überproportional positive Beschäftigungsentwicklung weiblicher MINT-Akademiker hat dazu geführt, dass der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern von 17,1 im Jahr 2000 kontinuierlich auf 20,4 Prozent im Jahr 2012 gestiegen ist. Noch deutlicher wird diese Entwicklung, wenn man junge Erwerbstätige betrachtet. Der Frauenanteil unter den unter 35-jährigen MINT-Akademikern ist seit dem Jahr 2000 von 22,4 Prozent auf 22,5 Prozent im Jahr 2005 und 24,9 Prozent im Jahr 2012 angestiegen. Damit liegt der Frauenanteil in dieser Altersgruppe um mehr als 10 Prozentpunkte höher als bei den Personen ab 55 Jahre. Unter Letzteren weisen Frauen erst einen Anteil von gut 14 Prozent auf (s. Tabelle 2-10).

**Tabelle 2-10: 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
2000*	22,4	18,8	14,6	8,4	17,1
2005	22,5	19,5	19,4	8,9	18,4
2010 (ohne Berufsakademie)	25,3	19,6	20,2	13,2	19,9
2012 (ohne Berufsakademie)	24,9	20,6	20,3	14,5	20,4
2012 (mit Berufsakademie)	24,8	20,6	20,4	14,6	20,5
M+E-Branche 2010 (mit Berufsakademie)	11,4	7,8	6,7	4,6	7,9
M+E-Branche 2012 (mit Berufsakademie)	14,5	8,6	7,9	4,8	9,4

\*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

Der Anteil der beschäftigten MINT-Akademikerinnen in der M+E-Branche ist in allen Altersklassen 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-Branche 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. Während im Schnitt aller MINT-Akademiker 60 Prozent im Dienstleistungs- und 39 Prozent im Industriesektor beschäftigt sind (s. Tabelle 1-1), liegen die entsprechenden Anteile unter MINT-Akademikerinnen bei 75 beziehungsweise 24 Prozent (s. Tabelle 2-11). MINT-Akademikerinnen sind aber im Vergleich zu sonstigen Akademikerinnen überproportional stark in der Industrie vertreten.

**Tabelle 2-11: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren**  
im Jahr 2012

	Weibliche MINT-Akademiker		Sonstige weibliche Akademiker		Anteil MINT-Akademikerinnen an allen Akademikerinnen
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	125.200	24,4	211.800	7,2	37,2
Dienstleistungssektor	385.900	75,1	2.699.600	92,3	12,5
Primärsektor	2.400	0,5	12.400	0,4	16,5

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Auch unter den MINT-Fachkräften finden sich relativ wenige Frauen. So waren im Jahr 2012 nur 1,07 der 9,39 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräfte weiblich. Die Anzahl der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte hat sich in den letzten Jahren wenig verändert. Zwischen den Jahren 2005 und 2012 ist sie um 3,9 Prozent angestiegen und damit geringer als bei den männlichen Fachkräften (s. Tabelle 2-12). In der M+E-Branche waren im Jahr 2012 148.200 weibliche MINT-Fachkräfte beschäftigt – eine Zunahme um 3,9 Prozent gegenüber dem Jahr 2010.

**Tabelle 2-12: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in Deutschland**

Jahr	Weibliche MINT-Fachkräfte	Männliche MINT-Fachkräfte
2005	1.053.600	7.713.100
2010 (mit Berufsakademie)	1.076.900	8.185.000
2012 (mit Berufsakademie)	1.094.700	8.426.400
2012 (ohne Berufsakademie)	1.065.800	8.324.400
	Weibliche MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche	Männliche MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche
2010 (ohne Berufsakademie)	142.600	2.266.100
2012 (ohne Berufsakademie)	148.200	2.314.500

Anzahl auf Hunderterstellen gerundet; Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

Da der Beschäftigungszuwachs in den letzten Jahren bei den männlichen MINT-Fachkräften größer ausgefallen ist als bei den weiblichen MINT-Fachkräften, ist der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Fachkräften zwischen den Jahren 2005 und 2012 von 12,0 Prozent auf 11,5 Prozent leicht zurückgegangen. Gerade in der jüngsten Kohorte (unter 35 Jahre) ist der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften um 1,4 Prozentpunkte gesunken. Zudem ist der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte in den jüngeren

Alterskohorten geringer als in den älteren Kohorten (45 bis 54 Jahre und über 54 Jahre), in denen der Frauenanteil jeweils über 13 Prozent liegt (s. Tabelle 2-13).

**Tabelle 2-13: 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
2005	8,4	12,4	15,1	12,0	12,0
2010 (mit Berufsakademie)	6,8	11,9	14,0	13,7	11,6
2012 (mit Berufsakademie)	7,0	11,5	13,3	14,1	11,5
2012 (ohne Berufsakademie)	6,6	11,3	13,2	14,0	11,4
M+E-Branche 2010 (ohne Berufsakademie)	4,3	6,3	7,1	5,5	5,9
M+E-Branche 2012 (ohne Berufsakademie)	5,1	6,2	7,0	5,4	6,0

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

In der M+E-Branche ist der Anteil der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte noch einmal deutlich geringer als bei allen MINT-Fachkräften. Positiv ist hier der gestiegene Beschäftigungsanteil unter Jüngeren zu bewerten.

**Tabelle 2-14: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren im Jahr 2012**

	Weibliche MINT-Fachkräfte		Sonstige weibliche Fachkräfte		Anteil weiblicher MINT-Fachkräfte an allen weiblichen Fachkräften
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	354.000	33,2	1.414.100	13,3	20,0
Dienstleistungssektor	699.500	65,6	9.085.400	85,4	7,1
Primärsektor	12.300	1,2	141.300	1,3	8,0

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

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 33 beziehungsweise 66 Prozent (s. Tabelle 2-14). Im Vergleich zu sonstigen weib-



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

## 2.4 Steigende Erwerbstätigkeit von Zuwanderern

Positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilnahme zeigen sich auch bei den zugewanderten MINT-Arbeitskräften. So ist der Anteil der MINT-Akademiker mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern in Deutschland von 12,8 Prozent auf 15,9 Prozent im Zeitraum von 2005 bis 2012 gestiegen (s. Tabelle 2-15). 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 Arbeitsmarktteilnahme zugewanderner 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.

**Tabelle 2-15: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung**

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent			
	2005	2010 ohne Berufsakademie	2012 ohne Berufsakademie	2012 mit Berufsakademie (absolute Zahl)
MINT-Akademiker	12,8	15,0	15,9	16,0 (402.290)
Sonstige Akademiker	10,3	12,5	13,1	13,0 (708.413)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

**Tabelle 2-16: Erwerbstätigenquote von Akademikern mit Migrationserfahrung**

	2005	2010 (ohne Berufsakademie)	2012 (ohne Berufsakademie)	2012 (mit Berufsakademie)
MINT-Akademiker	69,9	77,3	80,3	80,4
Sonstige Akademiker	67,2	72,8	75,4	75,5

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

So hat sich die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung zwischen den Jahren 2005 und 2012 von 69,9 Prozent auf 80,3 Prozent deutlich erhöht (s. Tabelle

2-16). Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal deutlich übertroffen.

Ebenfalls zugenommen hat der Anteil der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften. Dieser Anteil ist zwischen den Jahren 2005 und 2012 von 10,8 auf 12,7 Prozent angestiegen (s. Tabelle 2-17) und ist damit höher als bei den sonstigen Fachkräften.

**Tabelle 2-17: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung**

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent			
	2005	2010 mit Berufsakademie	2012 mit Berufsakademie	2011 ohne Berufsakademie (absolute Zahl)
MINT-Fachkräfte	10,8	11,6	12,7	12,6 (1.186.100)
Sonstige Fachkräfte	6,9	8,7	9,3	9,2 (1.457.100)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung ist sogar von 66,7 auf 81,6 Prozent zwischen den Jahren 2005 und 2012 gestiegen und liegt damit knapp 6 Prozentpunkte über der entsprechenden Quote bei sonstigen Fachkräften mit Migrationserfahrung (s. Tabelle 2-18).

**Tabelle 2-18: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung**

	2005	2010 (mit Berufsakademie)	2012 (mit Berufsakademie)	2012 (ohne Berufsakademie)
MINT-Fachkräfte	66,7	78,1	81,6	81,6
Sonstige Fachkräfte	59,6	72,2	75,3	75,3

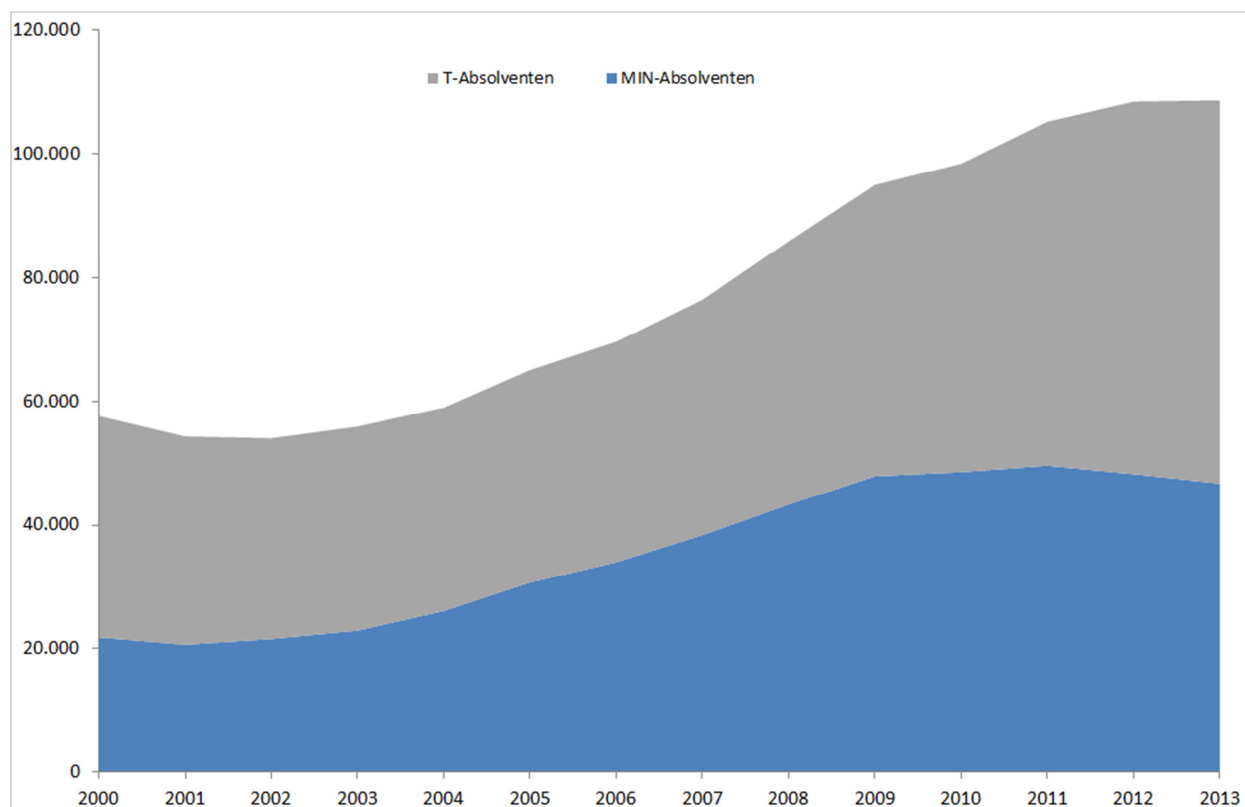
Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2012; eigene Berechnungen

## 2.5 Steigende Erwerbstätigkeit durch Bildungsexpansion

Schließlich hat auch die Bildungsexpansion in den letzten Jahren zu einer Zunahme des Angebots an MINT-Akademikern geführt. Dies wurde bereits bei der Verteilung der MINT-Akademiker nach Alter deutlich – die Zunahme bei den unter 35-Jährigen war dabei fast so dynamisch wie bei den MINT-Akademikern ab dem Alter von 55 Jahren.

Nach einem leichten Rückgang nach dem Jahr 2000 ist die Zahl der Erstabsolventen seit dem Jahr 2003 im MINT-Bereich kontinuierlich angestiegen auf zuletzt rund 108.700 im Jahr 2013, wovon 62.000 ein ingenieurwissenschaftliches und 46.700 ein Studium im MIN-Bereich absolviert haben (s. Abbildung 2-1). Bei der Interpretation ist allerdings zu beachten, dass die Hochschulen ihre Studienangebote in den letzten Jahren sukzessive von Diplomstudiengängen auf das Bachelor-/ Mastersystem umgestellt haben. Damit haben sich die Regelstudienzeiten und die tatsächlichen Studiendauern bis zum ersten akademischen Grad um mehrere Semester verkürzt. Junge Menschen, die bei der Umstellung ihr Studium bereits begonnen hatten, konnten und können allerdings weiterhin mit dem Diplom abschließen. Dies führt theoretisch dazu, dass die Regelstudienzeiten für zwei Anfängerjahrgänge gleichzeitig enden und es somit zu einem doppelten Absolventenjahrgang kommen kann. Es gibt jedoch deutliche Indizien dafür, dass der Anstieg der MINT-Absolventenzahlen nicht allein durch die doppelten Jahrgänge verursacht wurde. Lag der Anteil der MINT-Absolventen an allen Hochschulabsolventen im Jahr 2005 noch bei 31,3 Prozent, so stieg er bis zum Jahr 2013 auf 35,2 Prozent. Das entspricht einem Anstieg um immerhin fast 4 Prozentpunkte. Es ist damit gelungen, von der Akademisierung sogar überproportional zu profitieren. Auch bei den Anteilen der MINT-Fächer an den Studierenden im ersten Hochschulsemester gab es in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme auf inzwischen knapp 39 Prozent.

**Abbildung 2-1: Entwicklung der Erstabsolventenzahlen in den MINT-Studiengängen**



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2005b, 2006b, 2007b, 2008b, 2009b, 2011, 2012b,c, 2014a,b

Ein anderes Bild ergibt sich bei der beruflichen Bildung mit einem MINT-Abschluss. Der Anteil der Bevölkerung im Alter von 30 bis 34 Jahren mit einem solchen Abschluss ist von 2005 bis

2012 von 22,3 Prozent auf 19,6 Prozent gesunken. Auch für das Jahr 2012 zeigt sich, dass mit abnehmendem Alter der Anteil der Bevölkerung mit einer beruflichen MINT-Qualifikation geringer wird (s. Tabelle 2-19).

**Tabelle 2-19: Anteil der Bevölkerung mit einer MINT-Qualifikation der beruflichen Bildung nach Altersgruppen, in Prozent**

	2005	2012
30- bis 34-Jährige	22,3	19,6
35- bis 39-Jährige	24,0	21,3
40- bis 44-Jährige	26,0	24,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005 und 2012; eigene Berechnungen

## 2.6 Gründe für Zuwanderung und Bildungsexpansion: MINT ist attraktiv

Die gestiegene Zuwanderung und die in den letzten Jahren beobachtbare Bildungsexpansion wurden auch durch die sehr guten Arbeitsmarktsignale verursacht. Im Jahr 2012 hatten lediglich knapp 11 Prozent der MINT-Akademiker einen befristeten Arbeitsvertrag und folglich gut 89 Prozent eine unbefristete Stelle (s. Tabelle 2-20). Sonstige Akademiker weisen mit 12,5 Prozent höhere Anteile an befristeter Beschäftigung auf. In der M+E-Branche sind die Anteile befristet Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. So weisen beispielsweise nur 4,2 Prozent der MINT-Akademiker in diesen Branchen einen befristeten Arbeitsvertrag auf.

**Tabelle 2-20: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2012, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Akademiker	10,9	4,2
Sonstige Akademiker	12,5	6,0

Die Angaben zu den Akademikern beinhalten die Absolventen einer Berufsakademie.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

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.

MINT-Akademiker verfügen darüber hinaus über sehr gute Chancen, einer Vollzeiterwerbstätigkeit nachzugehen. Im Jahr 2012 waren mehr als 87 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen diese deutlich häufiger eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Akademiker (s. Tabelle 2-21).

**Tabelle 2-21: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2012, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Akademiker	87,2	96,8
Sonstige Akademiker	76,3	89,5

Die Angaben zu den Akademikern beinhalten die Absolventen einer Berufsakademie.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Akademikern gaben darüber hinaus gerade einmal 11 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-Branche beträgt der Anteil der vollzeitbeschäftigten MINT-Akademiker fast 97 Prozent. Die in dieser Branche ohnehin kaum vorhandenen teilzeitbeschäftigten MINT-Akademiker arbeiten dazu noch fast alle freiwillig mit einem reduzierten Stundenumfang (97 Prozent).

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 2012 hatten mehr als 39 Prozent der MINT-Akademiker eine leitende Position inne. Bei den Akademikern aus anderen Fachrichtungen traf dies auf 34 Prozent zu. Der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die eine Leitungstätigkeit ausüben, fällt in allen drei betrachteten Gruppen höher aus als in allen Branchen. Unter den MINT-Akademikern in der M+E-Branche hat mehr als 44 Prozent der Erwerbstätigen eine Leitungstätigkeit inne (s. Tabelle 2-22).

**Tabelle 2-22: Akademiker in leitender Position**

Anteil an den Erwerbstätigen des Jahres 2012 in Prozent

		Alle Branchen	M+E-Branche
Führungskraft	MINT-Akademiker	22,6	23,8
	Sonstige Akademiker	20,8	25,5
Aufsichtskraft	MINT-Akademiker	16,8	20,7
	Sonstige Akademiker	13,2	14,7
Gesamt	MINT-Akademiker	39,4	44,5
	Sonstige Akademiker	34,0	40,2

Alle Werte mit Absolventen von Berufsakademien.

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Auch im Bereich der MINT-Fachkräfte sind attraktive Arbeitsmarktchancen festzustellen. So hatten im Jahr 2012 nur gut 7 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag. Knapp 93 Prozent hatten demnach ein unbefristetes Arbeitsverhältnis (s. Tabelle 2-23). Der Anteil der befristeten Beschäftigungsverhältnisse fällt damit bei den MINT-Fachkräften geringer aus als bei den sonstigen Fachkräften, die eine Befristungsquote von 8,5 Prozent aufweisen. In

der M+E-Branche sind die Anteile befristeter Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. So haben beispielsweise nur 5,5 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag.

**Tabelle 2-23: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2012, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Fachkräfte	7,3	5,5
Sonstige Fachkräfte	8,5	7,5

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte gehen zu einem großen Teil einer Vollzeitberufstätigkeit nach. Im Jahr 2012 waren knapp 89 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Fachkräfte in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen deutlich mehr MINT-Fachkräfte eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Fachkräfte (s. Tabelle 2-24). Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräften gaben dabei 24,4 Prozent an, dass sie teilzeitbeschäftigt waren, weil sie eine Vollzeitbeschäftigung nicht finden konnten. In der M+E-Branche beträgt der Anteil der vollzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte 96,5 Prozent. Die in dieser Branche ohnehin kaum vorhandenen teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte arbeiten dazu überwiegend freiwillig mit einem reduzierten Stundenumfang (90,2 Prozent).

**Tabelle 2-24: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften**

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2012, in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Fachkräfte	88,8	96,5
Sonstige Fachkräfte	65,0	79,4

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Auch beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte sind häufiger in einer leitenden Position tätig als sonstige beruflich qualifizierte Arbeitskräfte (s. Tabelle 2-25).

Zudem erzielen MINT-Akademiker besonders hohe Löhne. Dies zeigt sich bereits bei den Einstiegsgehältern. Eine Befragung junger Hochschulabsolventen durch das HIS aus dem Jahr 2009 zeigt, dass ein Universitätsabsolvent der Ingenieurwissenschaften bei einer Vollzeittätigkeit im Schnitt ein Brutto-Einkommen von 41.150 Euro im Jahr erzielte, ein Mathematiker oder Informatiker 41.050 Euro. Damit liegen beide Gruppen mehr als 4.000 Euro über dem Durchschnitt von 36.750 Euro. Sogar noch höhere Brutto-Jahreseinstiegsgehälter erzielen Fachhochschulabsolventen der Elektrotechnik (44.400 Euro) oder des Wirtschaftsingenieurwesens (42.650 Euro). Im Vergleich hierzu liegt das Durchschnittseinkommen von Fachhochschulabsolventen bei 36.750 Euro. Die einzige Berufsgruppe, die deutlich höhere Einstiegsgehälter erzielen kann als die MINT-Akademiker, sind die Humanmediziner mit 48.900 Euro. Die Untersuchungen zeigen darüber hinaus, dass die Einstiegsgehälter in vielen MINT-Fächern seit dem Jahr 2005 deutlich zulegen konnten (Rehn et al., 2011, 323).

**Tabelle 2-25: Fachkräfte in leitender Position**

Anteil an allen Erwerbstätigen des Jahres 2012 in Prozent

		Alle Branchen	M+E-Branche
Führungskraft	MINT-Fachkraft	8,7	6,8
	Sonstige Fachkraft	8,4	7,0
Aufsichtskraft	MINT-Fachkraft	11,6	13,3
	Sonstige Fachkraft	9,7	9,4
Gesamt	MINT-Fachkraft	20,3	20,1
	Sonstige Fachkraft	18,1	16,4

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; 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 2012 bei rund 5.000 Euro (s. Tabelle 2-26).

**Tabelle 2-26: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro**

	2000	2005	2012
MINT-Akademiker, Vollzeit	3.600	4.500	5.000
Alle Akademiker, Vollzeit	3.700	4.200	4.700
Alle Erwerbstätige, Vollzeit	2.700	3.000	3.400
MINT-Akademiker	3.300	4.200	4.700
Alle Akademiker	3.300	3.700	4.100
Alle Erwerbstätige	2.300	2.500	2.800
MINT-Akademiker, M+E	Fallzahl zu gering	4.800	5.700

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, v29

Im Durchschnitt über alle vollzeitbeschäftigten Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 4.700 Euro, also 300 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 2012 das 1,7-fache des Gehalts eines durchschnittlichen Erwerbstätigen. Da in der M+E-Branche eine hohe Vollzeitbeschäftigung vorliegt, wird keine Differenzierung zwischen dem durchschnittlichen Bruttomonatslohn der Vollzeiterwerbstätigen und aller

Erwerbstätigen vorgenommen. Es wird deutlich, dass im Jahr 2012 die MINT-Akademiker in der M+E-Branche im Durchschnitt noch einmal deutlich mehr verdient haben als der Durchschnitt aller MINT-Akademiker. Gerade die gegenüber dem Jahr 2005 gestiegenen Engpässe haben folglich in der M+E-Branche zu einem deutlichen Lohn-Plus geführt.

Die OECD berichtete in ihrer Studie „Bildung auf einen Blick 2014“, dass Akademiker deutlich mehr verdienen als Fachkräfte mit einer Berufsausbildung. Um die Attraktivität der Löhne von MINT-Kräften zu berechnen, wurden in diesem MINT-Report erstmals Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen berechnet. Auch bei Betrachtung von Lohnprämien nach Fächern 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-oekonomischen Panels (SOEP) berechnet.<sup>2</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
- 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 2012 mit einer Lohnprämie von 88,3 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 2012 eine durchschnittliche Lohnprämie von 64,5 Prozent. Diese ist fast ebenso hoch wie die Lohnprämie der beruflich Qualifizierten, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Auch bei der Betrachtung der Entwicklung zwischen den Jahren 2005 und 2012 wird deutlich, dass sich die Lohnprämien der beruflich Qualifizierten in einem MINT-Beruf unge-

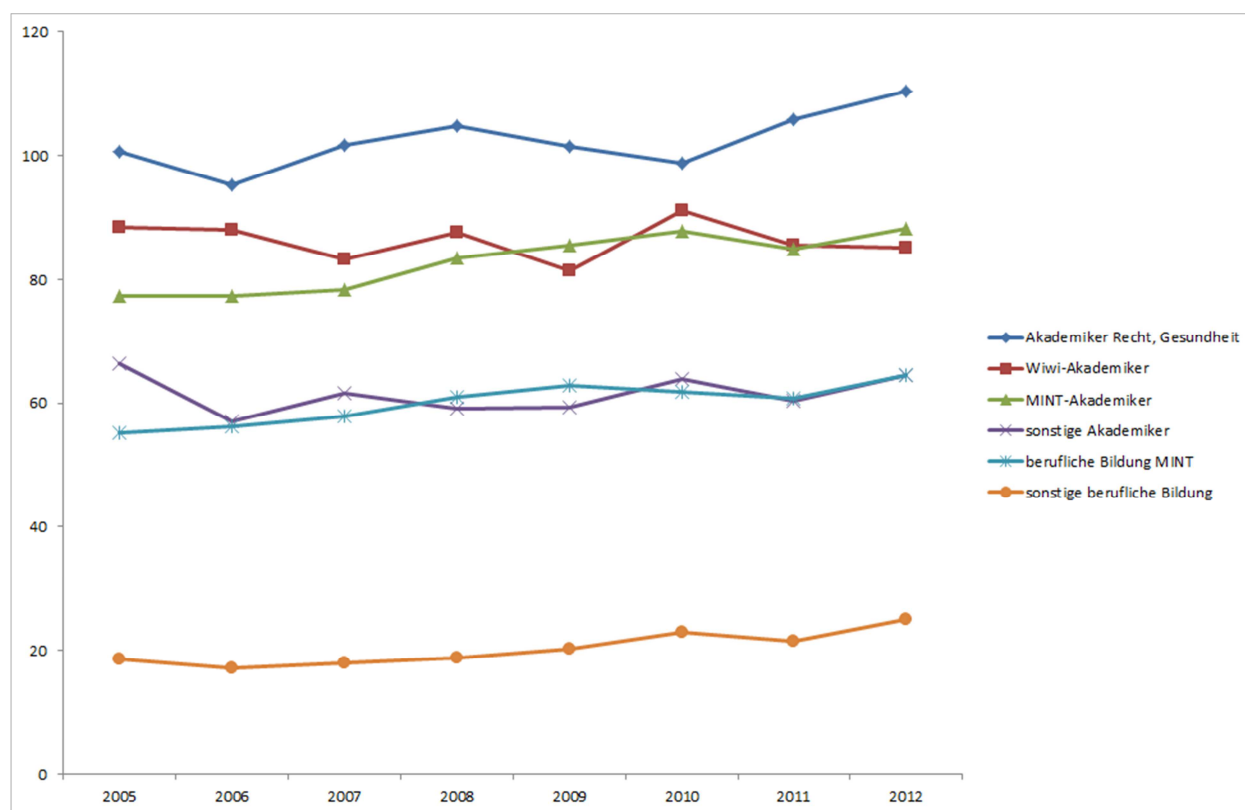
---

<sup>2</sup> Zur Methodik siehe Anger et al., 2010



fähr 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 letzten 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.

**Abbildung 2-2: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v29

Weiterhin waren unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in ausgeübten MINT-Expertentätigkeiten (in der Regel Akademiker) im Juni 2013 nur 0,8 Prozent in Arbeitnehmerüberlassung (Zeitarbeit) tätig (Anger et. al., 2014, Kap. 4.5). Damit spielt die Zeitarbeit für die Beschäftigung in akademischen MINT-Berufen keine relevante Rolle. Auch in MINT-Spezialistentätigkeiten (Meister/Techniker) ist der Anteil an Zeitarbeit mit 1,2 Prozent sehr niedrig. Zeitarbeit ist eher als Flexibilisierungsinstrument in MINT-Ausbildungsberufen zu finden, wobei auch hier die Zeitarbeit unter allen Beschäftigten in diesen ausgeübten Berufen mit einem Anteil von 3,2 Prozent einen geringen Anteil aufweist.

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 2-27 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2012 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 2012 waren 71 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 68 Prozent die sonstigen akademischen MINT-Berufe wie etwa Informatiker, Biologen oder Chemiker.

**Tabelle 2-27: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen**

Anteil an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2012, in Prozent

Ingenieure	71
Sonstige MINT-Berufe	68
Wirtschaftswissenschaftler und administrativ entscheidende Berufe	66
Lehrberufe	66
Geistes-, Sozialwissenschaftler, Künstler	63
Mediziner	50
Juristen	42

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v29

### 3 Perspektiven der MINT-Erwerbstätigkeit

#### 3.1 Demografischer Wandel

Wie sich die Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Akademikern 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. Zum einen lässt sich sehr gut prognostizieren, wie viele MINT-Akademiker 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.

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

im Jahr 2012, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	MIN	T	MINT
29 oder jünger	80,8	84,3	82,8
30 bis 34	89,2	92,6	91,2
35 bis 39	92,7	93,4	93,1
40 bis 44	92,6	95,3	94,5
45 bis 49	92,6	94,9	94,3
50 bis 54	90,6	94,6	93,6
55 bis 59	87,6	88,3	88,1
60 bis 64	68,4	63,6	64,7
65 bis 69	18,7	17,2	17,5
70 oder älter	5,9	6,4	6,3

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

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. Bereits 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 (s. Tabelle 3-1).

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 2017 resultiert aus dieser Methode ein jährlicher Ersatzbedarf im MINT-Segment von 51.900 Personen (s. Tabelle 3-2). Dieser steigt im Zeitablauf an. In den Jahren 2018 bis 2022 liegt er mit 57.500 Personen um durchschnittlich 11 Prozent und in den Jahren 2023 bis 2027 mit 67.800 Personen um 31 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 2017	51.900
2018 bis 2022	57.500
2023 bis 2027	67.800

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; 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 (s. Tabelle 3-3).

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

im Jahr 2012, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	Berufliche Ausbildung	Meister / Techniker	Beruflicher Bereich insgesamt
29 oder jünger	86,3	91,5	86,6
30 bis 34	89,8	94,9	90,4
35 bis 39	89,8	97,1	90,8
40 bis 44	89,6	97,1	90,8
45 bis 49	88,0	95,4	89,2
50 bis 54	83,2	93,6	84,9
55 bis 59	74,8	88,8	77,0
60 bis 64	46,2	58,3	48,3
65 bis 69	9,0	16,6	10,4
70 oder älter	2,2	5,4	2,7

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte ist bei den 35- bis 39-Jährigen und bei den 40- bis 44-Jährigen mit 90,8 Prozent am höchsten. In jedem weiteren Jahr scheidet 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 1,6 Prozentpunkte. Die Summe der in einem Jahr je Kohorte ausscheidenden MINT-Fachkräfte ergibt den gesamten Ersatzbedarf für dieses Jahr.

Bis zum Jahr 2017 resultiert ein jährlicher Ersatzbedarf bei den MINT-Fachkräften in Höhe von 247.500 Personen. Dieser steigt in den Folgejahren noch an. In den Jahren 2018 bis 2022 liegt er mit 268.900 Personen um durchschnittlich 9 Prozent und in den Jahren 2023 bis 2027 mit 292.000 Personen um 18 Prozent höher. Der Ersatzbedarf bei Meistern und Technikern aus dem MINT-Bereich beträgt bis zum Jahr 2017 rund 44.600 Personen und liegt zwischen den Jahren 2018 bis 2022 bei 45.700 (+2,5 Prozent). In den Jahren 2023 bis 2027 liegt er mit 50.800 um 14 Prozent höher (s. Tabelle 3-4).

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

Jahr	Beruflicher Bereich insgesamt	Davon: Meister / Techniker
Bis 2017	247.500	44.600
2018 bis 2022	268.900	45.700
2023 bis 2027	292.000	50.800

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

### 3.2 Expansionsbedarf und Wachstum

Der technische Fortschritt und der Strukturwandel hin zu einer wissensintensiven Gesellschaft führen zu einem Expansionsbedarf an MINT-Kräften. Der Gesamtbedarf an MINT-Akademikern setzt sich aus Ersatz- und Expansionsbedarf zusammen (Bonin et al., 2007). Tabelle 2-1 zeigt, dass die Erwerbstätigkeit im Zeitraum von 2005 bis 2012 pro Jahr um 58.800 Personen gestiegen ist. Für den zukünftigen jährlichen Expansionsbedarf wird der Trend in dieser Höhe fortgeschrieben. Aktuelle Entwicklungen wie die Umstellung der Stromgewinnung auf erneuerbare Energieträger, die zunehmende Verbreitung modernster Informations- und Kommunikationstechnologien im geschäftlichen und privaten Alltag, die Einführung der Elektromobilität, die Durchdringung von Hoch- und Spitzentechnologieprodukten mit eingebetteten Systemen, die Digitalisierung in der Industrie (Industrie 4.0) sowie die Entwicklung nanotechnischer Verfahren für die Medizin und zur Herstellung von Hightech-Produkten dürften den künftigen Expansionsbedarf vor allem bei den MINT-Akademikern noch weiter erhöhen.

Fasst man den Ersatz- und Expansionsbedarf zusammen, ergibt sich für die kommenden Jahre ein Gesamtbedarf von durchschnittlich 110.700 MINT-Akademikern pro Jahr. Aufgrund des sich verstärkenden demografischen Wandels dürfte sich dieser jährliche Bedarf im Zeitraum 2018 bis 2022 auf jährlich 116.300 MINT-Akademiker erhöhen. Dabei ist allerdings einschränkend anzumerken, dass die jahresweise Entwicklung der konjunkturellen Lage in dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden kann. Die Nachfrage nach MINT-Akademikern kann also unter Umständen in einzelnen Jahren höher und in anderen niedriger sein. Dennoch zeigen die Zahlen, dass der Bedarf an Absolventen naturwissenschaftlich-technischer Studiengänge in den kommenden Jahren weiter steigen dürfte.

Der Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften wird sich von aktuell rund 247.500 MINT-Fachkräften pro Jahr auf 292.000 pro Jahr ab dem Jahr 2023 erhöhen. Auch bei den MINT-Fachkräften wird neben dem Ersatzbedarf auch ein Expansionsbedarf bestehen. Analog zu den MINT-Akademikern wird dieser durch die fortgeschriebene Entwicklung der Erwerbstätigkeit in den letzten Jahren bestimmt. In den Jahren zwischen 2005 und 2012 nahm die Zahl der Erwerbstätigen mit einer beruflichen Qualifikation im MINT-Bereich pro Jahr durchschnittlich um 107.700 Personen zu (s. Tabelle 2-3). Es kann festgestellt werden, dass die Beschäftigungsentwicklung sehr positiv verlaufen ist und der künftige Bedarf damit nicht auf den bloßen Ersatzbedarf reduziert werden darf. Es ist im Gegenteil eher davon auszugehen, dass neben dem Ersatzbedarf auch noch zusätzliche Facharbeiter und Meister/Techniker für einen Expansionsbedarf benötigt werden.

Da die MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie eine besonders hohe Bedeutung für Beschäftigung und Innovationskraft haben, stellt der steigende demografische Ersatzbedarf der Volkswirtschaft hier eine besondere Herausforderung dar. Nimmt man den aktuellen Anteil der M+E-Industrie an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften von gut 26,2 Prozent als Maßstab, so müssten rund 76.600 beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte ab dem Jahr 2023 jährlich neu beschäftigt werden, um allein den demografischen Ersatzbedarf decken zu können.

Neben dem Engagement vieler MINT-Initiativen haben nicht zuletzt die zuvor beschriebenen guten Arbeitsmarktperspektiven dazu geführt, dass sich in den letzten Jahren immer mehr junge Menschen für ein MINT-Studium entscheiden. So ist die Anfängerzahl in den MINT-Fächern seit dem Studienjahr 2000 von 111.600 auf 190.900 im Studienjahr 2012 angestiegen. Allerdings muss angemerkt werden, dass ein Teil des Anstiegs der Studienanfängerzahlen in den MINT-Fächern auf Sondereffekte wie die sukzessive Umstellung auf das achtjährige Gymnasium zurückzuführen ist. Dabei muss allerdings angemerkt werden, dass nicht alle Studienanfänger später auch dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, da die deutschen Hochschulen vor allem in den MINT-Fächern auch junge Menschen aus anderen Ländern ausbilden, die Deutschland nach dem Studium wieder verlassen. Alichniewicz und Geis (2013) zeigen, dass etwa 44 Prozent der Zuwanderer über die Hochschulen nach dem Abschluss in Deutschland bleiben.

Bei der Betrachtung der Studienanfängerzahlen muss auch berücksichtigt werden, dass es in der Vergangenheit häufig vorkam, dass junge Menschen zwar ein MINT-Studium begonnen, aber nicht abgeschlossen haben. Leistungsprobleme und mangelnde Selbstmotivation wurden dabei von ehemaligen MINT-Studenten besonders häufig als Gründe für den Studienabbruch genannt (Heublein et al., 2008). Um die Mitte des letzten Jahrzehnts war der Studienabbruch in den MINT-Fächern so weit verbreitet, dass noch nicht einmal zwei Drittel eines Anfängerjahrgangs ihr Studium letztlich auch erfolgreich abgeschlossen haben.

Betrachtet man die Abbrecher- und Wechselquoten auf Basis von Untersuchungen von Heublein et al. (2012) im Zeitablauf, so fällt auf, dass in den Diplomstudiengängen an den Universitäten die Erfolgsquoten gestiegen sind. Die Abbrecher- und Wechselquote ist zwischen den Jahren 2006 und 2010 in den Ingenieurwissenschaften von 37 auf 30 Prozent und in Mathematik/Informatik/Naturwissenschaften von 39 auf 24 Prozent gesunken. An den Fachhochschulen sind die Quoten im gleichen Zeitraum etwa konstant geblieben. Für die Bachelorstudiengänge an Universitäten ergeben sich bisher höhere Abbrecher- und Wechselquoten als bei den Diplomstudiengängen (s. Tabelle 3-5).

**Tabelle 3-5: Abbrecher- und Wechselquote, verschiedene Jahrgänge**  
in Prozent

	2004	2006	2010
Ingenieure Diplom Fachhochschule	19	23	24
Ingenieure Diplom Universität	35	37	30
MIN Diplom Fachhochschule	13	20	21
MIN Diplom Universität	41	39	24
Ingenieure Bachelor Fachhochschule			19
Ingenieure Bachelor Universität			47
MIN Bachelor Fachhochschule			23
MIN Bachelor Universität			35

Quellen: Heublein et al., 2008; Heublein et al., 2012

Um das künftige Angebot an MINT-Akademikern zu berechnen, sind Annahmen zu treffen. Auf Basis der obigen Daten wird angenommen, dass für die kommenden Jahre 21,5 Prozent der Studienanfänger ein Ingenieurfach und 17,1 Prozent ein MIN-Fach studieren, die Abbrecher- und Wechselquote 30 Prozent beträgt, 10 Prozent der Hochschulabsolventen Bildungsausländer und die Absolventen zu 95 Prozent erwerbstätig sind.

Im MINT-Frühjahrsreport 2014 wurde gezeigt, dass die deutlichen Verbesserungen der letzten Jahre beim Zugang zur MINT-Hochschulbildung dazu geführt haben, dass die Zahl der erwerbstätigen MINT-Hochschulabsolventen aggregiert um mehr als 200.000 höher liegen dürfte als früher zu erwarten war. Die Entwicklung macht deutlich, wie stark sich die Anstrengungen vieler MINT-Initiativen und die guten Arbeitsmarktsignale auf das MINT-Angebot im Zeitraum von 2014 bis Ende 2020 auswirken dürften.

Für den Zeitraum von Anfang 2015 bis Ende 2020 ergibt sich ohne die Berücksichtigung von Bildungsausländern, dass die neu in den Arbeitsmarkt eintretenden MINT-Akademiker fast den Gesamtbedarf an MINT-Akademikern decken können (Ersatz- und Expansionsbedarf). Nach dem Jahr 2020 wird sich dieses Bild jedoch ändern, da die Sondereffekte doppelter Abiturientenjahrgänge entfallen, demografisch bedingt die Zahl der Studienanfänger sinken und der Ersatzbedarf an MINT-Akademikern weiter steigen dürfte.

**Tabelle 3-6: Neuangebot, Ersatzbedarf und Expansionsbedarf an MINT-Akademikern**  
kumuliert Anfang 2015 bis Ende 2020

	Erwerbstätige Neuabsolventen von Hochschulen	Ersatzbedarf	Expansionsbedarf	Lücke
Kumuliert Anfang 2015 bis Ende 2020	662.500	328.200	352.800	18.500

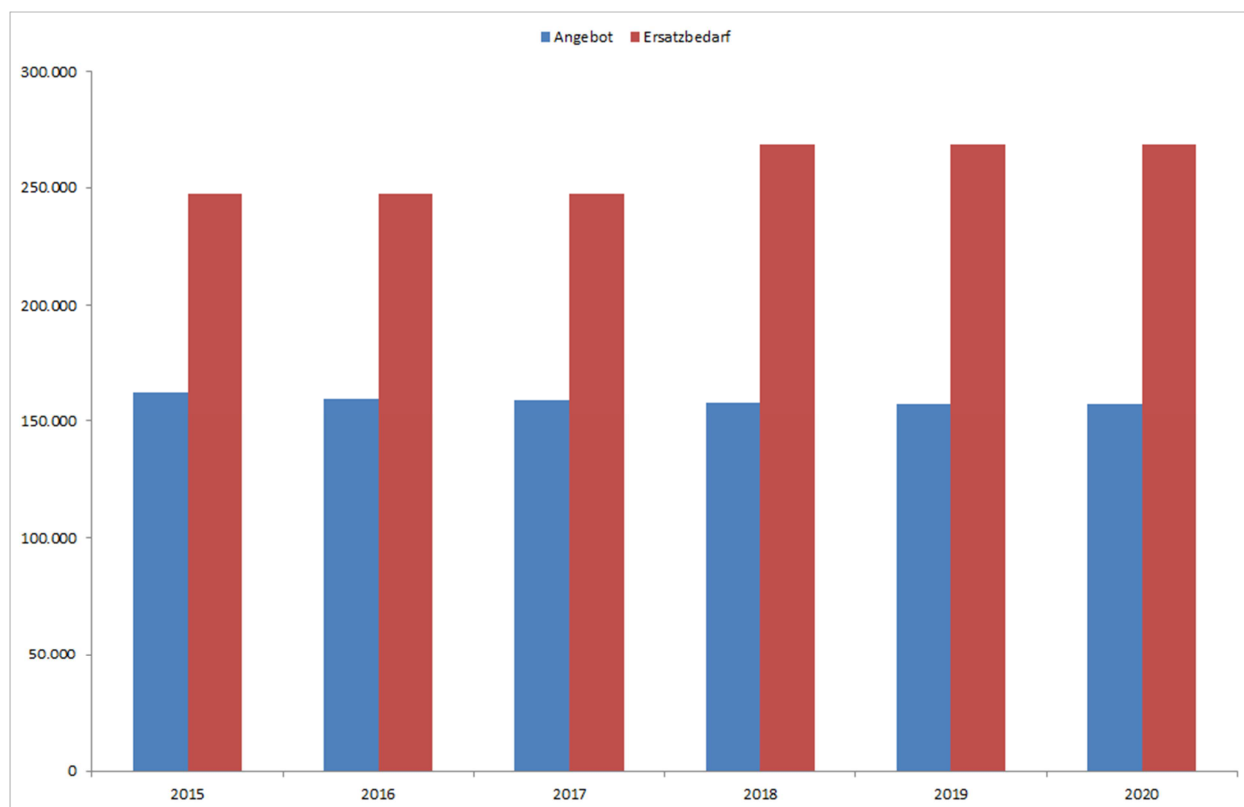
Quelle: Eigene Berechnungen

### MINT-Fachkräfte

Das künftige Angebot an MINT-Fachkräften sollte für alle Branchen der Volkswirtschaft zunächst einmal mindestens so groß sein wie der Ersatzbedarf, damit sichergestellt werden kann, dass genügend junge Personen vorhanden sind, um die aus dem Arbeitsmarkt austretenden älteren Personen ersetzen zu können. Um die Beschäftigungsdynamik sichern zu können, müsste das Angebot den Bedarf sogar um 107.700 jährlich übertreffen.

Das künftige Angebot an jungen Menschen mit einer beruflichen Qualifikation im MINT-Bereich wird wie folgt berechnet: Ausgangsbasis ist die Kohortenstärke der 20- bis 24-jährigen Personen in den nächsten Jahren nach der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes. Nach eigenen Berechnungen auf der Basis des Mikrozensus 2012 besitzen gegenwärtig ungefähr 20 Prozent der jüngeren Personen einen beruflichen Abschluss im MINT-Bereich. Daher wird die Annahme getroffen, dass auch zukünftig 20 Prozent der jüngeren Alterskohorten einen solchen Abschluss erwerben werden. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass von diesen Personen 95 Prozent einer Erwerbstätigkeit nachgehen. Diese angenommene Erwerbstätigenquote ist etwas höher als die aktuellen Erwerbstätigenquoten von beruflich qualifizierten MINT-Kräften (s. Tabelle 3-3), aber es ist möglich, dass die Erwerbstätigenquoten aufgrund eines zunehmenden Engpasses an beruflich qualifizierten Personen zunehmen werden.

**Abbildung 3-1: Zukünftiges Angebot und Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften**



Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnung auf Basis Statistisches Bundesamt, 2009c, Variante 1-W1



Stellt man die Entwicklung des zukünftigen jährlichen Angebots an beruflich qualifizierten MINT-Kräften dem Ersatzbedarf gegenüber, so wird deutlich, dass die Schere zwischen beiden Größen von Jahr zu Jahr stärker auseinanderdriftet (s. Abbildung 3-1). Bereits aktuell übersteigt der Ersatzbedarf das Angebot an jungen MINT-Kräften im beruflichen Bereich. Die Differenz zwischen beiden Größen ist allerdings noch relativ gering. Die vorhandene Lücke könnte gegenwärtig noch dadurch geschlossen werden, dass ältere Arbeitnehmer länger im Erwerbsleben gehalten werden. Langfristig wird diese Maßnahme allein jedoch nicht mehr ausreichen.

Um den demografischen Ersatzbedarf decken zu können, müsste die M+E-Industrie beispielsweise im Jahr 2020 fast die Hälfte aller beruflich neu qualifizierten MINT-Arbeitskräfte des entsprechenden Jahrgangs für sich gewinnen.

Betrachtet man den Zeitraum von Anfang 2015 bis Ende 2020, so wird die Herausforderung für die Fachkräftesicherung besonders deutlich. Der Ersatzbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Arbeitskräften beträgt ohne zusätzliche Maßnahmen zur Fachkräftesicherung rund 1.549.000. Der Expansionsbedarf beträgt – beim Wachstumstempo der Beschäftigung im Zeitraum 2005 bis 2012 – rund 646.000. Der Gesamtbedarf beträgt damit knapp 2,2 Millionen MINT-Fachkräfte. Ohne Zuwanderung und weitere Maßnahmen zur Fachkräftesicherung steht diesem Bedarf an neuen Fachkräften jedoch durch die Ausbildung im Inland nur ein Angebot in Höhe von rund 954.000 MINT-Fachkräften gegenüber. Damit dürfte sich der aktuelle Arbeitskräfteengpass in Höhe von 75.000 auf rund 1,3 Millionen erhöhen beziehungsweise der Bestand an Fachkräften müsste um knapp 0,6 Millionen sinken. Diesem steigenden Engpass und Rückgang der Anzahl an erwerbstätigen MINT-Fachkräften kann mit Fachkräftesicherungsmaßnahmen im Bereich der Erwerbstätigkeit von Älteren, Frauen und Zuwanderern sowie mit weiteren Maßnahmen für eine Stärkung der MINT-Bildung entgegengewirkt werden.

### **3.3 Maßnahmen der Fachkräftesicherung**

Die Fachkräftesicherung im MINT-Bereich sollte den zuvor beschriebenen Engpässen entgegenwirken. Besonders deutlich dürften sich die Engpässe bei den beruflichen MINT-Qualifikationen wachstumshemmend auswirken.

#### **Die Förderung von MINT-Kompetenzen**

Im Bildungsbereich sollte die MINT-Bildung in der Breite gestärkt werden. Hierzu ist es wichtig, die Ausbildungsreife der Jugendlichen vor allem in den MINT-Kompetenzen zu stärken. Um die Einflussfaktoren für MINT-Kompetenzen zu untersuchen, wurde im MINT-Frühjahrsreport eine eigene cluster-robuste Regressionsanalyse der PISA-Daten vorgenommen (s. Tabelle 3-7). Die empirische Untersuchung zeigt zunächst, dass die Teilnahme an frühkindlicher Bildung die Mathematik-Kompetenzen der Schüler positiv beeinflusst. Daher sollte die frühkindliche Infrastruktur weiter ausgebaut werden. Wichtig ist auch die Einstellung der Schüler zur Mathematik. Schüler, die der Aussage zustimmen, dass Mathematik ein wichtiges Fach für ein Studium ist, schneiden signifikant bei den Kompetenzen in Mathematik besser ab. MINT-Mentorenprogramme können folglich helfen, die Kompetenzen in den MINT-Bereichen zu stärken, wenn sie Bedeutung und Nutzen von MINT-Kompetenzen für das spätere Leben verdeutlichen.

**Tabelle 3-7: Einflussfaktoren auf die Anzahl der PISA Punkte in Mathematik 2012**

<b>Zugang zu frühkindlicher Bildung</b>	
Kindergarten ist länger als ein Jahr besucht worden	28,0*** (5,24)
<b>Einstellung zu Mathematik</b>	
Mathematik ist ein wichtiges Fach, da es für ein späteres Studium benötigt wird (Referenz: Ablehnung oder starke Ablehnung)	
Starke Zustimmung	31,8*** (7,5)
Zustimmung	11,2*** (2,84)
<b>MINT-Schule</b>	
Schule nimmt an Mathematikwettbewerben teil	40,0*** (5,37)
<b>Verhältnis und Respekt zwischen Schülern und Lehrern</b>	
Schüler-Lehrer-Verhältnis (Referenz: schlechtes oder sehr schlechtes Verhältnis)	
Gutes Schüler-Lehrer-Verhältnis	57,9** (2,06)
Leicht schlechtes Schüler-Lehrer-Verhältnis	57,0** (2,16)
Respekt vor den Lehrern (Referenz: fehlt sehr oder im größerem Umfang)	
Respekt fehlt gar nicht	29,8* (2,36)
Respekt fehlt etwas	27,1** (2,53)
Anzahl der Schüler	1.868
Anzahl der Schulen	177
R <sup>2</sup>	0,4194

Abhängige Variable: Punkte im PISA-Test, Schätzung von cluster-robusten OLS-Modellen; \*\*\*/\*\*/\* = signifikant auf dem 1-/5-/10-Prozent-Niveau; in Klammern sind die t-Werte angegeben.

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der PISA-Rohdaten 2012

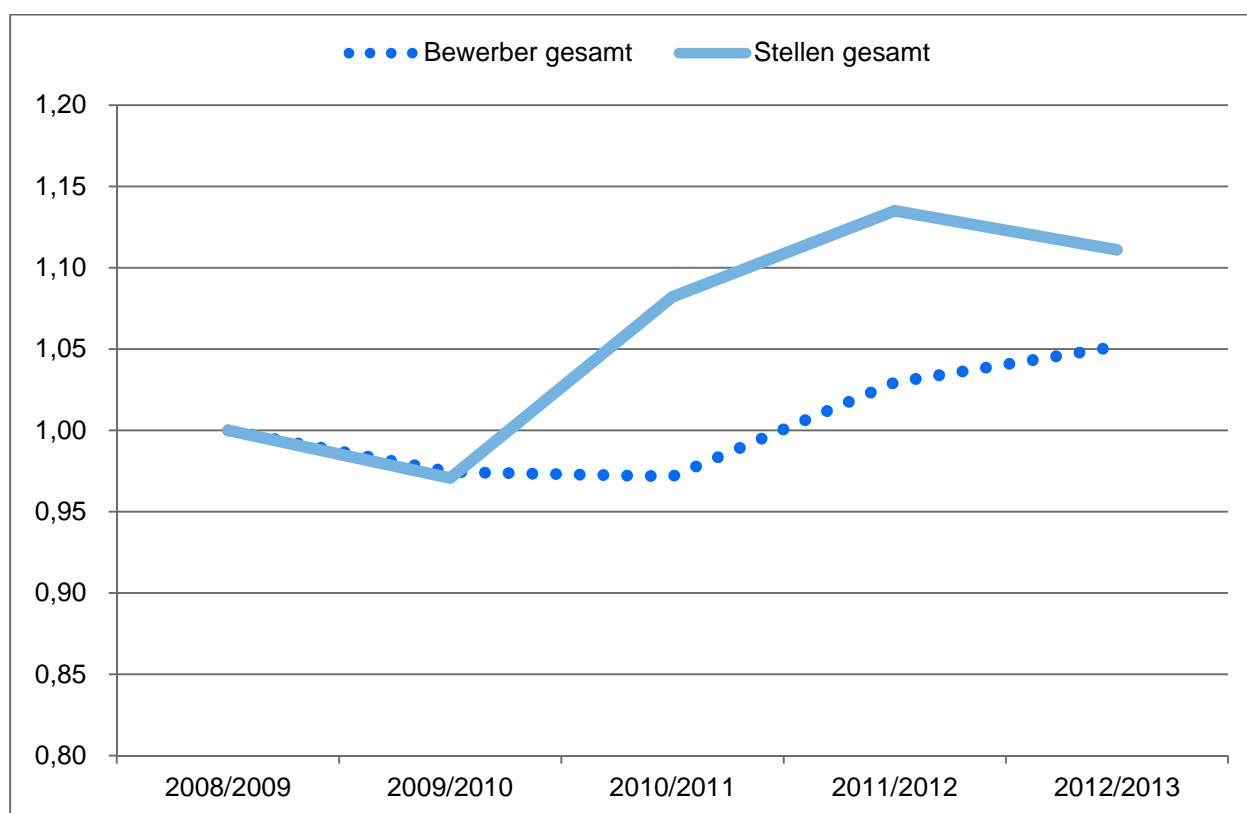
Auch das MINT-Profil der Schule selbst hat einen signifikanten Einfluss auf die Kompetenzen der Schüler. Nimmt die Schule an Mathematik-Wettbewerben teil, so erreichen alle Schüler dieser Schule im Schnitt rund 40 Punkte in den Mathematik-Kompetenzen mehr als Schüler an Schulen ohne solche Wettbewerbe. Eine hohe Bedeutung haben auch der Respekt beziehungsweise das Verhältnis zwischen Schülern und Lehrern. Auch dieses Merkmal hat einen starken Einfluss auf die Kompetenzen der Schüler.

Initiativen der Wirtschaft haben diesen Zusammenhang erkannt. Viele MINT-Initiativen und MINT-Projekte der Wirtschaft an Kindergärten und Schulen fördern Interesse und Motivation der Kinder sowie das Selbstkonzept der Schüler. Die Auszeichnung von MINT-EC-Schulen, MINT-Schulen oder MINT-freundlichen Schulen stärkt das MINT-Profil der Schulen, Weiterbildungsangebote für Lehrer unterstützen diese in ihrem Unterricht. Die Qualität der technisch-naturwissenschaftlichen Bildung kann folglich entlang der Bildungskette erhöht werden.

### Die Stärkung der Berufsorientierung

Die zunehmenden Engpässe an Fachkräften haben auch in den letzten Jahren zu steigenden Ausbildungsanstrengungen der Unternehmen geführt. Das Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung hat auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit ermittelt, dass das Ausbildungsstellenangebot vor allem in den Engpassqualifikationen in den letzten Jahren deutlich erhöht wurde, während die Bewerberzahl in diesen Qualifikationen nur leicht zugenommen hat (Bußmann et al., 2014). Die von dem Kompetenzzentrum vorgenommene Sonderauswertung für MINT-Ausbildungsberufe zeigt qualitativ ein ähnliches Bild.

**Abbildung 3-2: Entwicklung des Ausbildungsstellenangebots und der Bewerberzahl in MINT-Ausbildungsberufen**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit; Bußmann et al., 2014

Von 2008/2009 bis 2012/2013 ist mit Ausnahme des Rückgangs während der Finanz- und Wirtschaftskrise das Ausbildungsstellenangebot in MINT-Berufen gestiegen und hat in den letzten vier Jahren um gut 11 Prozent zugenommen. Die Zunahme fand vor allem in den MINT-Engpassberufen statt. Die Zahl der Bewerber ist hingegen im selben Zeitraum um rund 5 Prozent gestiegen.

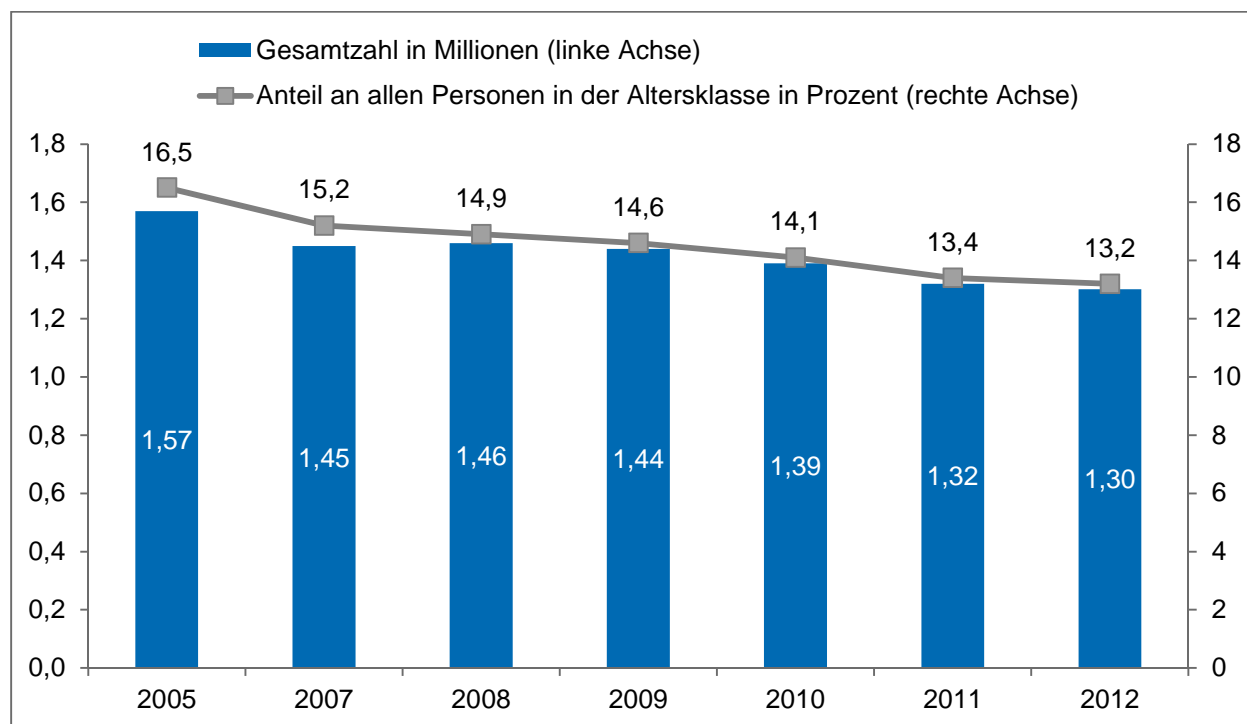
Es ist wichtig, das Potenzial der Schüler für eine MINT-Ausbildung zu verbreitern und ein mögliches regionales oder berufliches Mismatch zu vermeiden. Folglich ist für MINT-Berufe im Rahmen der Berufsorientierung stärker zu werben. Die Anstrengungen zur Werbung für MINT-Berufe sind seitens der Wirtschaft noch einmal forciert worden. Der Staat sollte den Technikunterricht an Schulen stärken.

Gelingt es, den Anteil der MINT-Fachkräfte an den nachrückenden Kohorten von 20 Prozent wieder auf einen Anteil von 22 Prozent zu erhöhen, der dem Wert des Jahres 2005 entspricht, so würde bis zum Jahr 2020 die Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte steigen und bis zum Jahr 2020 um aggregiert 95.400 zunehmen.

### Die Qualifizierung von jungen Erwachsenen ohne Berufsausbildung

Um Engpässe an beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften zu verhindern, sollten junge Erwachsene, die keine abgeschlossene Ausbildung vorweisen können, durch entsprechende Nachqualifizierungsmaßnahmen für entsprechende Aufgaben geschult werden. Nach Berechnungen auf der Basis des Mikrozensus gab es im Jahr 2012 rund 1,3 Millionen geringqualifizierte Personen im Alter zwischen 20 und 29 Jahren. Davon geht gegenwärtig nur ein gutes Drittel einer Erwerbstätigkeit nach (Esselmann et al., 2013). Gerade die geringqualifizierten Personen, die schon in den Arbeitsmarkt integriert sind, stellen eventuell ein Potenzial dar, um durch entsprechende Weiterbildungsmaßnahmen für das berufliche MINT-Segment qualifiziert zu werden.

**Abbildung 3-3: Anzahl und Anteil junger Erwachsener ohne Berufsausbildung**  
Alter 20 bis 29 Jahre



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

Detailliertere Analysen verdeutlichen jedoch, dass die erwerbstätigen geringqualifizierten Personen zu knapp 71 Prozent im Dienstleistungsbereich beschäftigt sind und nur ein relativ geringer Anteil von 27,4 Prozent im Industriesektor (FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen). Der Großteil der geringqualifizierten Personen arbeitet also bislang nicht in MINT-nahen Bereichen, sodass eine

entsprechende Weiterbildung zu einem MINT-nahen Ausbildungsberuf entsprechend aufwendig wäre.

Multivariate Untersuchungen von Esselmann et al. (2013) machen darüber hinaus deutlich, dass vor allem drei Faktoren eine Bildungsarmut unter jungen Erwachsenen erklären: ein fehlender Schulabschluss, ein im Ausland erworbener Abschluss und ein Familienstatus Alleinerziehend. Folglich sind Maßnahmen zum Ausbau der frühkindlichen Bildung, eine Stärkung der Schulautonomie und andere institutionelle Rahmenbedingungen zur Stärkung der Schulqualität umzusetzen. Ferner ist die Anerkennung ausländischer Abschlüsse zu verbessern und die Vereinbarkeit von Ausbildung und Familie vor allem für Alleinerziehende zu verbessern. Hierzu sind Ganztagsbetreuungsangebote auszubauen (Anger et al., 2012).

### **Die Aktivierung Älterer**

Durch eine weitere Erhöhung der Erwerbstätigkeit älterer Personen kann bis zum Jahr 2020 ein relevanter Beitrag zur Fachkräftesicherung gelingen. Hierzu ist es wichtig, politisch dringend an der Rente mit 67 festzuhalten und in den Unternehmen die Bildung in der zweiten Lebenshälfte strategisch stärker ins Auge zu fassen.

Eine proaktive altersgerechte Personalpolitik sollte über die gesamte Erwerbsbiografie von Mitarbeitern hinweg so gestaltet werden, dass im Grunde keine negativen Folgen für die Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit in späteren Phasen der Biografie entstehen. Durch Interventionen in frühen Phasen der Laufbahn in Form von Aus- und Weiterbildung, Job-Rotation und Gesundheitsförderung lassen sich Alterungsprozesse positiv beeinflussen und die Risiken einer Einschränkung der Leistungsfähigkeit in späteren Berufsphasen reduzieren. Darüber hinaus sollten die positiven Effekte der Weiterbildung für ältere Erwerbspersonen transparent gemacht werden. Weiterbildung sichert höhere Einkommenspfade und erhöht die Beschäftigungsfähigkeit (Anger et al., 2013a).

Erhöhen sich durch die Rentenreform und eine steigende Weiterbildung die altersspezifischen Erwerbstätigenquoten im Jahr 2020 so, dass die Erwerbstätigenquote der Personen im Alter von  $x$  der heutigen Erwerbstätigenquote der Personen im Alter von  $x-1$  entspricht, so kann man den Effekt einer Aktivierung älterer Erwerbspersonen berechnen.

Die Erwerbstätigenquote der 60- bis 64-jährigen MINT-Akademiker würde sich dadurch von aktuell 64,7 Prozent auf 69,4 Prozent erhöhen, bei den 65- bis 69-jährigen von 17,5 Prozent auf 26,9 Prozent. Bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften würden die Erwerbstätigenquoten im selben Zeitraum bei den 60- bis 64-jährigen von 48,3 auf 54,0 Prozent und bei den 65- bis 69-jährigen von 10,4 Prozent auf 18,0 Prozent zunehmen.

**Tabelle 3-8: Effekt einer um ein Jahr längeren Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern**  
Modellberechnung

Alterskohorte	MINT-Akademiker im Jahr 2018-2022	Altersspezifische Erwerbstätigenquote 2012	Altersspezifische Erwerbstätigenquote 2020	Zusätzliche Erwerbstätige in 2020
50 bis 54 Jahre	416.640	93,6	93,7	571
55 bis 59 Jahre	360.691	88,1	89,2	3.952
60 bis 64 Jahre	295.269	64,7	69,4	13.824
65 bis 69 Jahre	258.640	17,5	26,9	24.407
Summe				42.754

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle 3-9: Effekt einer um ein Jahr längeren Erwerbstätigkeit von MINT-Fachkräften**  
Modellberechnung

Alterskohorte	MINT-Fachkräfte im Jahr 2018-2022	Altersspezifische Erwerbstätigenquote 2012	Altersspezifische Erwerbstätigenquote 2020	Zusätzliche Erwerbstätige in 2020
50 bis 54 Jahre	1.809.230	84,9	85,7	15.744
55 bis 59 Jahre	1.683.842	77,0	78,6	26.431
60 bis 64 Jahre	1.403.115	48,3	54,0	80.660
65 bis 69 Jahre	1.237.430	10,4	18,0	93.682
Summe				216.517

Quelle: Eigene Berechnungen

Gelingt es also, die Erwerbspersonen bis zum Jahr 2020 im Durchschnitt um ein Jahr länger im Erwerbsleben zu halten, so nimmt die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademiker durch diese Maßnahme um knapp 42.800 zu. Die Anzahl der erwerbstätigen Personen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation würde durch diese Maßnahme um rund 216.500 steigen.

Die Rente mit 63 nach 45 Beitragsjahren würde diesen positiven Effekten der Fachkräftesicherung entgegenwirken. Bei MINT-Akademikern, die erst später in den Arbeitsmarkt eintreten, dürften die negativen Effekte auf das Fachkräfteangebot gering sein.

### Zuwanderung

Neben der besseren Nutzung der Potenziale von Älteren hat die Zuwanderung bei MINT-Akademikern in den letzten Jahren zur Fachkräftesicherung beigetragen. Ein Grund für die steigende Beschäftigung von zugewanderten MINT-Akademikern besteht darin, dass viele der nach Deutschland neuzugewanderten Personen ein Studium in den Engpassbereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik (MINT) abgeschlossen haben (Geis, 2012). Unter der neuzugewanderten Bevölkerung im Alter zwischen 25 und 64 Jahren hatten 10,2

Prozent einen akademischen Abschluss im MINT-Bereich. In der Gesamtbevölkerung im selben Alter lag dieser Anteil nur bei 5,7 Prozent (Geis/Kemeny, 2014).

Unerschlossene Zuwanderungspotenziale bestehen vor allem in Drittstaaten. Um die Zuwanderung nach Deutschland weiter zu erhöhen, trat am 1. August 2012 die sogenannte „Blaue Karte“ in Kraft. Damit wird auch für MINT-Akademiker aus Drittstaaten der Zugang zum deutschen Arbeitsmarkt erheblich erleichtert. Alichniewicz/Geis (2013) zeigen, dass die Zuwanderung über die Hochschulen besonders attraktiv für den deutschen Arbeitsmarkt ist:

- 42 Prozent der Hochschulabsolventen, die zum Studium in Deutschland aus dem Ausland zugewandert sind, weisen eine MINT-Fachrichtung auf. Dieser Anteil ist deutlich höher als der Gesamtanteil aller Absolventen mit rund 35 Prozent.
- Männliche Zuwanderer über die Hochschulen sind mit rund 92 Prozent in etwa in demselben Maß erwerbstätig wie männliche Hochschulabsolventen ohne Migrationshintergrund (94 Prozent). Sie sind mit 81 Prozent sogar leicht häufiger in Fach- und Führungspositionen tätig (ohne Migrationshintergrund: 76 Prozent).
- Zuwanderer über die Hochschulen sind vor allem als Wissenschaftler, Ingenieure, Softwareentwickler, Unternehmer und Hochschullehrer tätig. 23,5 Prozent der Absolventen sind allein in diesen fünf Berufen tätig. Damit stärken Zuwanderer die MINT-Berufe oder sind an Hochschulen tätig und verbessern damit Effizienz und Qualifikationsausstattung des Bildungssektors, was sich wiederum langfristig in der Entstehung neuer Qualifikationen auch für die Branchen des Geschäftsmodells D auszahlt.

Im Bereich des Zuwanderungsrechts für beruflich Qualifizierte sollten weitere Verbesserungen ins Auge gefasst werden. So sollten für Personen aus Drittstaaten mit einer beruflichen MINT-Qualifikation die Zuwanderungshürden deutlich gesenkt werden. Zusammen mit einer besseren Anerkennung im Ausland erworbener Qualifikationen und einer Stärkung der Willkommenskultur sollte auch die Zuwanderung bei den beruflichen MINT-Qualifikationen stärker zur Fachkräftesicherung beitragen können.

Um die Willkommenskultur zu stärken, werden aktuell im Rahmen der Demografiestrategie und Fachkräfteoffensive der Bundesregierung Maßnahmen entwickelt. Das Informationsportal "Make it in Germany" ist in diesem Zusammenhang ein erster Baustein. Gelingt es durch die Maßnahmen die positive Entwicklung der Zuwanderung von MINT-Akademikern nach Deutschland zu verfestigen und Impulse für beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte zu setzen, so sollte die Zuwanderung einen relevanten Beitrag zur Fachkräftesicherung leisten können und helfen, die Engpässe zu mildern.

Um die Auswirkungen der Zuwanderung zu berechnen, werden zunächst die Effekte des Verbleibs der Bildungsausländer in Deutschland untersucht. Sind 10 Prozent der MINT-Absolventen im Zeitraum von 2015 bis 2020 Bildungsausländer und bleiben künftig 50 Prozent der Bildungsausländer nach dem Studium in Deutschland, die wiederum zu 95 Prozent erwerbstätig sind, so könnten 36.800 zusätzliche erwerbstätige MINT-Akademiker gewonnen werden.

Ein zweiter Effekt auf die Erwerbstätigkeit entstünde, wenn die Nettozuwanderung nach Deutschland um 100.000 erhöht werden könnte. Eigene Berechnungen auf Basis der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes ergeben, dass eine Erhöhung der jährlichen Nettozuwanderung je 100.000 für den Zeitraum von 2015 bis 2020 im Jahr 2020 eine

zusätzliche Anzahl von 512.000 Personen im Alter zwischen 25 und 64 Jahren bewirken würden (eigene Berechnungen auf Basis Statistisches Bundesamt, 2009c). Darunter sind 36.800 erwerbstätige MINT-Akademiker und 51.900 erwerbstätigen MINT-Fachkräfte mit beruflicher Qualifikation.

### **Ausblick zum MINT-Arbeitsmarkt bei Maßnahmen zur Fachkräftesicherung**

Betrachtet man die Engpässe im August 2014, so sind bereits aktuell die Engpässe auf Ebene der beruflichen Qualifikationen mit 75.000 (Anforderungsniveaus 2 und 3) höher als auf Ebene der Akademiker mit 48.600 (Anforderungsniveau 4). In den kommenden Jahren dürften sich die Lücken bei Akademikern beherrschen lassen, während sich die Lücken bei MINT-Fachkräften mit beruflicher Qualifikation deutlich erhöhen dürften.

Aufgrund der großen Erfolge bei der Gewinnung von Studienanfängern in den MINT-Fächern (steigende Hochschulabsolventenquote, steigender MINT-Anteil) dürfte der demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademikern (steigt von jährlich aktuell 51.900 auf 57.500 im Jahr 2020) gedeckt werden. Der Expansionsbedarf (jährlich 58.800) kann zu einem guten Teil realisiert werden. Die Lücke dürfte ohne zusätzliche Maßnahmen zur Fachkräftesicherung bis Ende 2020 leicht um 18.500 auf 67.100 zunehmen (s. Tabelle 3-10). Die Lücke ließe sich im Jahr 2020 gut schließen, wenn

- die MINT-Akademiker im Jahr 2020 ein Jahr später als heute aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden (plus 42.800),
- wie bisher etwa die Hälfte der Bildungsausländer, die an deutschen Hochschulen einen MINT-Abschluss erwerben, danach in Deutschland bleiben (plus 36.800),
- die Nettozuwanderung nach Deutschland darüber hinaus anhält. Pro jährliche 100.000 Nettozuwanderer ergibt sich eine Zunahme der Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker im Jahr 2020 um 36.800 und
- eine Aktivierung von Teilzeitreserven von Frauen (plus 9.000; Anger et al., 2013b) stattfindet.

Darüber hinaus ließe sich das Erwerbspersonenpotenzial erhöhen, wenn der Anteil der Studienabbrecher gesenkt werden könnte.

Ein vollkommen anderes Bild ergibt sich bei der beruflichen Bildung. In diesem Bereich kann nicht einmal der demografische Ersatzbedarf in dem betrachteten Zeitraum von Anfang 2014 bis Ende 2020 gedeckt werden. Insgesamt dürften ohne Fachkräftesicherungsmaßnahmen am Ende des Jahrzehnts rund 1,3 Millionen MINT-Fachkräfte fehlen, um einen weiteren jährlichen Beschäftigungsaufbau in Höhe von 107.700 zu realisieren. Berücksichtigt man lediglich den Ersatzbedarf, würden immer noch rund 670.000 MINT-Fachkräfte fehlen. Die Lücke kann nur zu einem Teil durch folgende Maßnahmen geschlossen werden:

- einen späteren Renteneintritt um ein Jahr (plus 216.500 Fachkräfte),
- eine stärkere Werbung für MINT-Ausbildungsgänge und eine Erhöhung des Anteils junger Menschen, die in eine MINT-Ausbildung gehen, von 20 Prozent an einem Jahrgang auf 22 Prozent (plus 95.400),
- eine Nettozuwanderung nach Deutschland. Pro jährliche 100.000 Nettozuwanderer ergibt sich eine Zunahme der Anzahl erwerbstätiger MINT-Kräfte mit beruflicher Bildung im Jahr 2020 um 51.900 und
- eine Aktivierung von Teilzeitreserven von Frauen (plus 11.000; Anger et al., 2013b).



**Tabelle 3-10: Ausblick zum MINT-Arbeitsmarkt**

	Berufliche Ebene	Akademische Ebene
	Szenario ohne Reformmaßnahmen	
nachrichtlich: Lücke August 2014	75.000	48.600
Kumulierter Gesamtbedarf von Anfang 2015 bis Ende 2020	2.195.400	681.000
davon:		
Ersatzbedarf	1.549.200	328.200
Expansionsbedarf	646.200	352.800
Neuangebot erwerbstätiger MINT-Arbeitskräfte von Anfang 2015 bis Ende 2020	954.000	662.500
<b>Ungedeckter Bedarf Ende 2020</b> (bestehende Lücke + Gesamtbedarf – Neuangebot)	<b>1.316.400</b>	<b>67.100</b>
	Szenario: Reformeffekte bis zum Jahr 2020	
Potenzielle Älterer bei ein Jahr längerer Erwerbstätigkeit	216.500	42.800
Potenzielle Frauen (Ganztagsinfrastruktur)	11.000	9.000
Erhöhung des Anteils beruflich qualifizierter MINT-Fachkräfte um 2 Prozentpunkte in den nachrückenden Kohorten	95.400	
Effekte Zuwanderung Bildungsausländer		36.800
Effekte jährliche Nettozuwanderung ab 2015 um je 100.000 im Jahr 2020	51.900	36.800
<b>Ausblick 2020 (inklusive Reformen)</b>	<b>trotz Maßnahmen kann nicht einmal Ersatzbedarf gedeckt werden</b>	<b>Expansionsbedarf kann durch Maßnahmen gedeckt werden</b>

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Trotz eines Bedarfs an zusätzlichen Erwerbstätigen mit beruflichen MINT-Qualifikationen wird folglich der Bestand um gut 0,3 Millionen Erwerbstätigen sinken. Selbst bei einer weiteren Nettozuwanderung in Höhe von 400.000 jährlich würde im Jahr 2020 die Zahl an erwerbstätigen MINT-Fachkräften um über 0,1 Millionen sinken. Die Realisierung eines Expansionsbedarfs wie in den letzten Jahren scheint folglich nicht realisierbar. Die Engpässe an MINT-Arbeitskräften dürften somit bestehende realwirtschaftliche Wachstumschancen der Volkswirtschaft einschränken und zu Wohlfahrtsverlusten führen.

## Was zu tun ist

Zusammenfassend ist der erfolgreiche Kurs zur Stärkung des Angebots an MINT-Akademikern fortzusetzen. Die Anstrengungen im Bereich der beruflichen MINT-Qualifikationen dagegen sind weiter zu verstärken. Die berufliche und akademische Bildung sollten dabei in keinem Fall gegeneinander ausgespielt werden. Im beruflichen Bereich sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Zum einen sollten die Chancen der Neuregelung der Beschäftigungsverordnung genutzt werden. Darüber hinaus sollten junge Menschen aus dem Ausland stärker für eine Ausbildung in Deutschland gewonnen werden. Die Verlängerung und Aufstockung des Förderprogramms „MobiPro-EU“ ist ein richtiger Ansatz. Hierdurch könnte es gelingen, den Anteil der beruflich qualifizierten MINT-Fachkräfte unter den Zuwanderern zu erhöhen.
- Zum anderen sind die Potenziale junger Erwachsener ohne abgeschlossene Berufsausbildung weiter zu erschließen. Deren Anteil konnte in den letzten Jahren bereits deutlich gesenkt werden, da viele Unternehmen schon heute versuchen, durch Nachqualifizierungsangebote Fachkräftesicherung zu betreiben.
- Langfristig wichtig ist in diesem Zusammenhang auch eine Stärkung der MINT-Profile von Schulen. Obige Untersuchungen auf Basis des PISA-Datensatzes 2012 zeigen, dass die Schüler an Schulen mit einem MINT-Profil (Teilnahme an Mathematik-Wettbewerben) signifikant bessere Kompetenzen erzielen. Positiv sind daher die vielen Initiativen der Wirtschaft (zum Beispiel: MINT-EC-Schulen, MINT-Schulen, MINT freundliche Schulen) zu bewerten, die eine MINT-Profilierung der Schulen unterstützen.
- Im Zeitraum von 2008/2009 bis 2012/2013 ist das Ausbildungsstellenangebot in den MINT-Berufen um 11,1 Prozent gestiegen. Die Anzahl der Bewerber hat hingegen nur um 5,2 Prozent zugenommen. Dabei zeigt sich, dass die MINT-Ausbildungsstellen in den MINT-Engpassberufen noch einmal deutlich stärker gestiegen sind, während die Bewerber eher in den MINT-Berufen gestiegen sind, die geringere Engpässe aufweisen. Es ist wichtig, das Potenzial der Schüler für eine MINT-Ausbildung zu verbreitern und ein mögliches regionales oder berufliches Mismatch zu vermeiden. Folglich ist für MINT-Berufe im Rahmen der Berufsorientierung stärker zu werben. Die Anstrengungen zur Werbung für MINT-Berufe sind seitens der Wirtschaft noch einmal forciert worden. Der Staat sollte den Technikunterricht an Schulen stärken.
- Besonders wichtig ist es, die Erwerbspotenziale Älterer weiter zu nutzen. Positiv zu bewerten ist, dass viele Fachkräfte inzwischen auch im Alter über 65 Jahren erwerbstätig sind beziehungsweise sich dieses für ihre Zukunft vorstellen können. Die Gruppe der 65- bis 69-jährigen Personen wird künftig besonders stark zunehmen. Innerhalb dieser Gruppe haben sich Gesundheitsstand und Fitness in den letzten Jahren deutlich verbessert. Die öffentliche Hand sollte diese Entwicklung durch die Schaffung geeigneter institutioneller Rahmenbedingungen unterstützen und nicht durch Maßnahmen wie der Rente mit 63 entgegenwirken.

### 3.4 Regionale Ausbildungszentren von MINT-Akademikern

Die Verfügbarkeit von Fachkräften verändert sich nicht nur im Zeitverlauf, sondern unterscheidet sich bereits heute in regionaler Hinsicht.

Um den Bedarf einer forschungs- und wissensintensiven Volkswirtschaft wie der deutschen decken zu können, bedarf es einer exzellenten Ausbildungsleistung der Hochschulen im MINT-Bereich. Die deutsche Hochschulstatistik zeigt, dass im Prüfungsjahr 2013 158.561 Abschlüsse (Erst- und weitere Abschlüsse) in akademischen MINT-Fachrichtungen erzielt wurden. Im Durchschnitt des Bundesgebietes beträgt die aktuelle Ausbildungsquote damit 6,3 Prozent oder 63 akademische MINT-Abschlüsse bezogen auf 1.000 erwerbstätige MINT-Akademiker. Dieser Indikator misst, in welchem Umfang die Hochschulen einer Region bezogen auf den regionalen Beschäftigungsbedarf MINT-Akademiker hervorbringen. Tabelle 3-11 zeigt, dass dies allen voran in der Region Aachen der Fall ist, deren Hochschulen im Jahr 2013 auf 1.000 in der Region erwerbstätige MINT-Akademiker 188 neue akademische MINT-Abschlüsse hervorgebracht haben. Hier liegt die Ausbildungsquote somit dreimal so hoch wie im Bundesschnitt. Entsprechend bildet die Raumordnungsregion Aachen weit über den eigenen Beschäftigungsbedarf hinaus MINT-Akademiker aus. Einen annähernd hervorragenden Wert der Ausbildungsquote weist nur noch die Raumordnungsregion Westpfalz (149) auf.

**Tabelle 3-11: Top-10-Raumordnung: Ausbildungszentren von MINT-Akademikern**

Akademische MINT-Abschlüsse im Jahr 2013 pro 1.000 erwerbstätige MINT-Akademiker

Aachen	188
Westpfalz	149
Oberfranken-Ost	127
Schleswig-Holstein Ost	126
Bremen	126
Dortmund	125
Bochum/Hagen	122
Donau-Wald	110
Mittlerer Oberrhein	107
Starkenburger	107
<b>Deutschland</b>	<b>63</b>

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes; eigene Berechnungen

Abbildung 3-4 zeigt die Ausbildungsquote von MINT-Akademikern im Vergleich aller 96 deutschen Raumordnungsregionen. Eine blaue Einfärbung bedeutet eine gemessen am bundesdeutschen Referenzwert (63 akademische MINT-Abschlüssen je 1.000 erwerbstätige MINT-Akademiker) überdurchschnittliche, eine graue Einfärbung entsprechend eine unterdurchschnittliche Ausbildungsquote. Während die meisten Raumordnungsregionen in Bayern gemessen an ihrem Beschäftigungsbedarf nur unterdurchschnittlich viele MINT-Akademiker hervorbringen, liegt die entsprechende Ausbildungsintensität vieler nordrhein-westfälischer Raumordnungsregionen deutlich über dem Bundesschnitt.

Hessen und Bayern haben im Jahr 2013 pro 1.000 erwerbstätige MINT-Akademiker lediglich 54 beziehungsweise 57 MINT-Abschlüsse hervorgebracht, sodass ihre Ausbildungsquote 9 beziehungsweise 9,1 Prozent beträgt.

hungsweise 6 Prozentpunkte unterhalb des Bundesschnitts lag (Tabelle 3-12). Baden-Württemberg wies mit einem Wert von 63 zumindest eine durchschnittliche Ausbildungsquote auf. Infolge von Absolventenwanderung können insbesondere Bayern und Hessen im innerdeutschen Vergleich als große Nettoimporteure von MINT-Akademikern angesehen werden, während Nordrhein-Westfalen (74) und die Region Niedersachsen/Bremen (68) deutlich über den eigenen Bedarf hinaus ausbilden und im innerdeutschen Vergleich als Nettoexporteure von MINT-Absolventen fungieren.

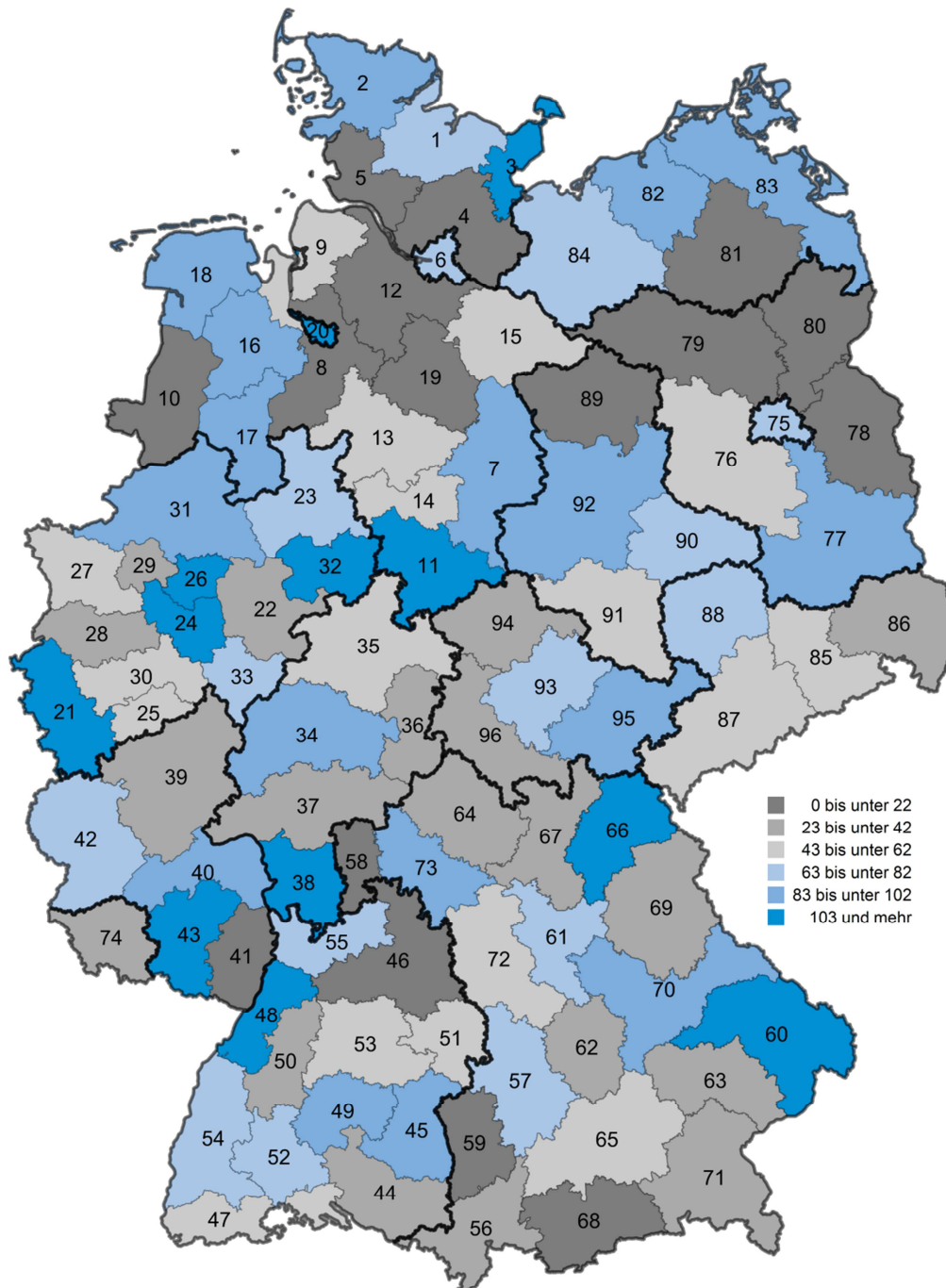
**Tabelle 3-12: Ausbildungsleistung der Bundesländer im Bereich MINT-Akademiker**

Akademische MINT-Abschlüsse im Jahr 2013 pro 1.000 erwerbstätige MINT-Akademiker

Baden-Württemberg	63
Bayern	57
Berlin/Brandenburg	62
Hessen	54
Niedersachsen/Bremen	68
Nord*	62
Nordrhein-Westfalen	74
Rheinland-Pfalz/Saarland	61
Sachsen	60
Sachsen-Anhalt/Thüringen	64
<b>Deutschland</b>	<b>63</b>
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern	

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes; eigene Berechnungen

**Abbildung 3-4: Regionale Ausbildungsquoten von MINT-Akademikern**  
 Akademische MINT-Abschlüsse im Jahr 2013 pro 1.000 erwerbstätige MINT-Akademiker



Erstellt mit RegoGraph

Hinweis: Die Raumordnungsregionen Oberland, Prignitz-Oberhavel und Südheide verfügen über keine Hochschule; Klartext der Raumordnungsregionen siehe Tabelle 3-14.

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes; eigene Berechnungen

Ergänzend zu der Ausbildungsquote lohnt sich ein Blick auf die Schwerpunktsetzung der deutschen Raumordnungsregionen im Bereich der Akademikerausbildung. Im Bundesschnitt beläuft sich der Anteil der MINT-Abschlüsse an allen akademischen Abschlüssen des Prüfungsjahres 2013 auf 36 Prozent, womit inzwischen mehr als jeder dritte Hochschulabschluss auf eine technisch-naturwissenschaftliche Fachrichtung entfällt. Tabelle 3-13 zeigt die zehn Raumordnungsregionen mit dem höchsten MINT-Spezialisierungsgrad bei der Akademikerausbildung. Auch dieses Ranking wird von der Region Aachen angeführt, wo von vier akademischen Abschlüssen des Jahres 2013 drei auf eine MINT-Fachrichtung entfallen. Insgesamt weisen vier der zehn ausbildungsstärksten MINT-Regionen (Tabelle 3-11) gleichzeitig einen der höchsten Spezialisierungsgrade auf. Neben Aachen sind dies die Raumordnungsregionen Starkenburg (TU Darmstadt), Westpfalz (TU und FH Kaiserslautern) sowie Mittlerer Oberrhein (u. a. Karlsruher Institut für Technologie), die nicht nur den Charakter einer Ausbildungshochburg vorzuweisen haben, sondern gleichzeitig ihr Ausbildungsprofil mit einem Anteil von mindestens der Hälfte ihrer Abschlüsse besonders stark auf die MINT-Fachrichtungen spezialisiert haben.

**Tabelle 3-13: Top-10-Raumordnung: Spezialisierung auf MINT-Akademiker**

Akademische MINT-Abschlüsse im Jahr 2013 pro 100 akademische Abschlüsse insgesamt

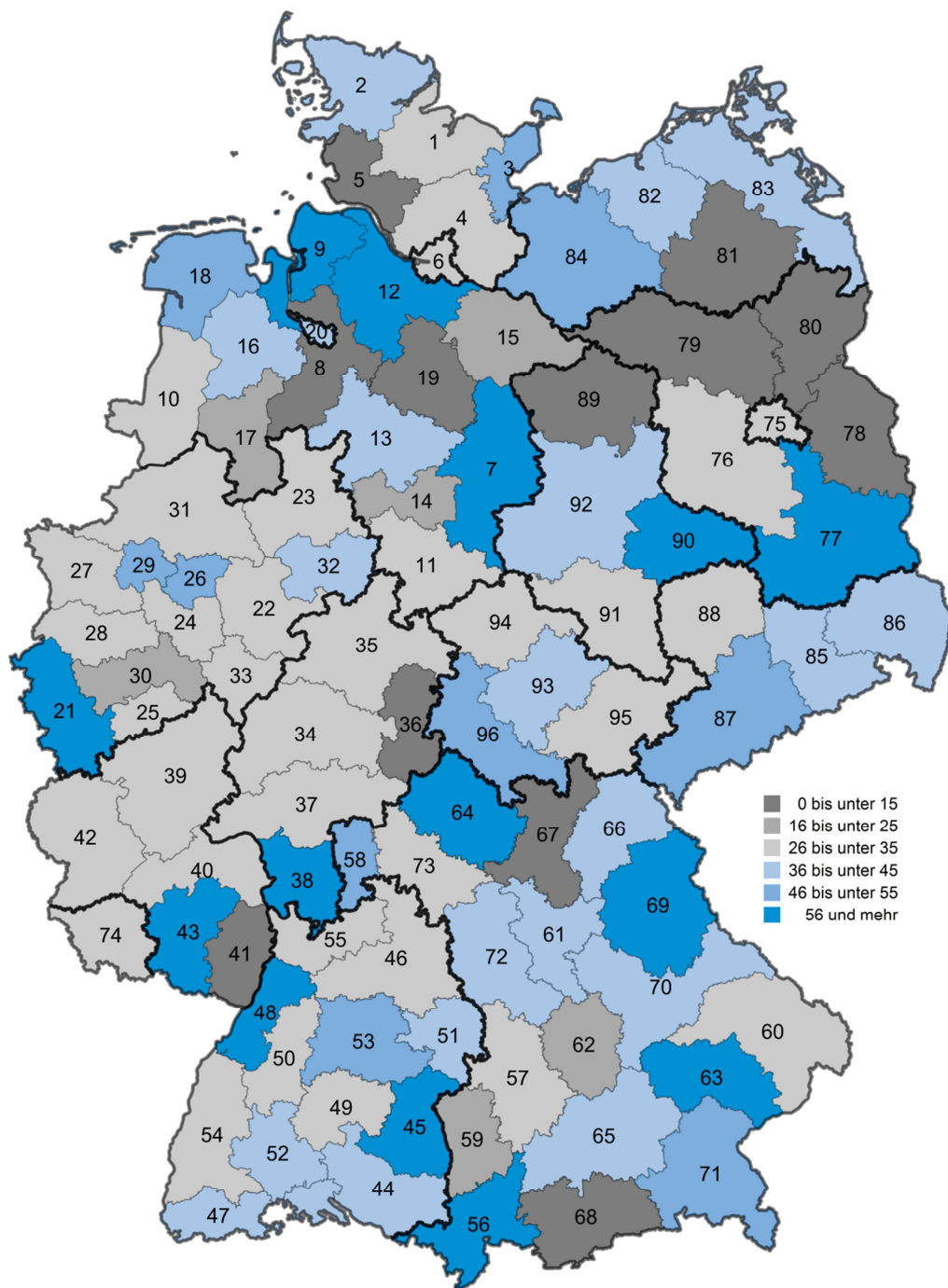
Aachen	76
Bremerhaven	74
Starkenburg	74
Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg	71
Mittlerer Oberrhein	68
Oberpfalz-Nord	65
Braunschweig	63
Westpfalz	62
Donau-Iller (BW)	60
Main-Rhön	58
<b>Deutschland</b>	<b>36</b>

Quellen: Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes; eigene Berechnungen  
Raumordnungsregionen mit mindestens 25 akademischen Abschlüssen insgesamt.

Abbildung 3-5 zeigt die deutschen Raumordnungsregionen in Abhängigkeit ihrer Spezialisierung auf die Ausbildung von MINT-Akademikern. Mit einem Anteil von 90 Prozent rekrutieren sich in der Raumordnungsregion Hamburg-Umland-Süd neun von zehn akademische Abschlüsse aus den MINT-Fachrichtungen. Dieses Ergebnis ist jedoch auch dem Umstand geschuldet, dass diese Raumordnungsregion lediglich über eine einzige Hochschule verfügt, die ihrerseits im Jahr 2013 gerade einmal 21 Abschlüsse insgesamt zu verzeichnen hatte und daher in Tabelle 3-13 nicht aufgenommen wurde. Um den Indikator der Spezialisierung vor dem Hintergrund derartiger Ausreißerwerte richtig einzuschätzen, sollte er nicht isoliert, sondern immer im Kontext der Ausbildungsquote betrachtet werden.

**Abbildung 3-5: Regionale Spezialisierung auf die MINT-Akademikerausbildung**

Akademische MINT-Abschlüsse pro 100 akademische Abschlüsse insgesamt im Jahr 2013



Erstellt mit RegoGraph

Hinweis: Die Raumordnungsregionen Oberland, Prignitz-Oberhavel und Südheide verfügen über keine Hochschule; Klartext der Raumordnungsregionen siehe Tabelle 3-14.

Quellen: Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes; eigene Berechnungen

**Tabelle 3-14: Lesehilfe zu den Raumordnungsregionen**

Nummern und zugehörige Klarnamen der Raumordnungsregionen

1	Schleswig-Holstein Mitte	33	Siegen	65	München
2	Schleswig-Holstein Nord	34	Mittelhessen	66	Oberfranken-Ost
3	Schleswig-Holstein Ost	35	Nordhessen	67	Oberfranken-West
4	Schleswig-Holstein Süd	36	Osthessen	68	Oberland
5	Schleswig-Holstein Süd-West	37	Rhein-Main	69	Oberpfalz-Nord
6	Hamburg	38	Starkenburger Land	70	Regensburg
7	Braunschweig	39	Mittelrhein-Westerwald	71	Südostoberbayern
8	Bremen-Umland	40	Rheinhessen-Nahe	72	Westmittelfranken
9	Bremerhaven	41	Rheinpfalz	73	Würzburg
10	Emsland	42	Trier	74	Saar
11	Göttingen	43	Westpfalz	75	Berlin
12	Hamburg-Umland-Süd	44	Bodensee-Oberschwaben	76	Havelland-Fläming
13	Hannover	45	Donau-Iller (BW)	77	Lausitz-Spreewald
14	Hildesheim	46	Heilbronn-Franken	78	Oderland-Spree
15	Lüneburg	47	Hochrhein-Bodensee	79	Prignitz-Oberhavel
16	Oldenburg	48	Mittlerer Oberrhein	80	Uckermark-Barnim
17	Osnabrück	49	Neckar-Alb	81	Mecklenburgische Seenplatte
18	Ost-Friesland	50	Nordschwarzwald	82	Mittleres Mecklen-
19	Südheide	51	Ostwürttemberg	83	Vorpommern
20	Bremen	52	Schwarzwald-Baar-Heuberg	84	Westmecklenburg
21	Aachen	53	Stuttgart	85	Oberes Elbtal/Osterzgebirge
22	Arnsberg	54	Südlicher Oberrhein	86	Oberlausitz-Niederschlesien
23	Bielefeld	55	Unterer Neckar	87	Südsachsen
24	Bochum/Hagen	56	Allgäu	88	Westsachsen
25	Bonn	57	Augsburg	89	Altmark
26	Dortmund	58	Bayerischer Untermain	90	Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg
27	Duisburg/Essen	59	Donau-Iller (BY)	91	Halle/S.
28	Düsseldorf	60	Donau-Wald	92	Magdeburg
29	Emscher-Lippe	61	Industrieregion Mittelfranken	93	Mittelthüringen
30	Köln	62	Ingolstadt	94	Nordthüringen
31	Münster	63	Landshut	95	Ostthüringen
32	Paderborn	64	Main-Rhön	96	Südthüringen

Quellen: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; eigene Darstellung



**Die Fallstricke der Hochschulstatistik**

Angaben zu Hochschulabsolventen beziehen sich im MINT-Report in der Regel auf Erstabsolventen – insbesondere bei aggregierten Daten zu Deutschland. Für Kennzahlen zu einzelnen Regionen ist der Rückgriff auf Erstabsolventendaten nicht möglich.

Nicht jeder neue Abschluss der regionalisierten Hochschulstatistik entspricht auch einem neuen Absolventen, denn diese enthält infolge der Bologna-Reform über die Jahre Doppel- und Dreifachzählungen. Beispielhaft wird ein MINT-Akademiker, der 2006 einen Bachelorabschluss, 2009 einen Masterabschluss und 2013 eine Promotion erworben hat, als drei Abschlüsse gezählt und taucht zu drei Zeitpunkten „neu“ in der regionalisierten Statistik auf (Fallzählung), während er dem Arbeitsmarkt nur einmal zur Verfügung steht (Kopfzählung). De facto haben im Jahr 2013 rund 108.700 Personen ein MINT-Erststudium an deutschen Hochschulen abgeschlossen (vgl. Kapitel 2.5), während die Prüfungsstatistik im selben Jahr 158.561 Abschlüsse verzeichnet hat. Das heißt, die tatsächliche Ausbildungsleistung wird durch die Fallzählung aktuell um rund 46 Prozent überschätzt. Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass zahlreiche Absolventen dem deutschen Arbeitsmarkt erst gar nicht zur Verfügung stehen. So verbleiben trotz aller Erfolge, die in der jüngeren Vergangenheit erzielt wurden, noch immer weniger als 50 Prozent derjenigen Personen, die zum Studium nach Deutschland gekommen sind, nach dem Examen auch hier (Alichniewicz/Geis, 2013).

Die für den deutschen Arbeitsmarkt wirksame Ausbildungsquote deutscher Hochschulen im MINT-Bereich liegt daher realistischerweise eher bei 4,3 bis 4,4 als bei 6,3 Prozent des Erwerbstätigenbestands. Trotz stark gestiegener Absolventenzahlen konnte der MINT-Akademikerbedarf – insbesondere bei Ingenieuren – in den letzten Jahren nicht aus dem Potenzial der heimischen Absolventen gedeckt werden, sodass andere Quellen wie etwa die Retention älterer MINT-Erwerbstätiger (vgl. Kapitel 2.2) oder die Zuwanderung von MINT-Akademikern aus dem Ausland (vgl. Kapitel 2.4) genutzt werden mussten, um die existierenden Arbeitsmarktengpässe abzumildern.

## 4 Aktueller Arbeitsmarkt in MINT-Berufen aus regionaler Sicht

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 entsprechend 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 Abschnitt 4.4 werden die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot in Form der Arbeitslosen gegenübergestellt und auf dieser Basis eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

### 4.1 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Bundesweit gingen zum Stichtag des 31. Dezember 2013 rund 6,4 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte einem MINT-Beruf nach (Tabelle 4-1). Davon entfielen rund 4 Millionen auf das MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 2, welches in der Regel Ausbildungsberufe beinhaltet. Weitere 1,2 Millionen Erwerbstätige waren im MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 3 (i. d. R. Meister- oder Technikerabschluss) tätig und die restlichen 1,1 Millionen im MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 4, dessen Berufe typischerweise von Akademikern ausgeübt werden.

**Tabelle 4-1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregaten, Stichtag: 31. Dezember 2013**

Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	83.090
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	361.795
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Metallverarbeitung	918.199
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.255.018
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	668.827
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	308.936
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	31.568
Sonstige fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	226.139
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Informatik	107.820
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Mathematik und Physik	120
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Biologie und Chemie	22.985
Sonstige naturwissenschaftliche fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	69.155
<b>Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe (Anforderungsniveau 2) insgesamt</b>	<b>4.053.652</b>
Spezialistentätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	11.306
Spezialistentätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	32.353
Spezialistentätigkeiten Metallverarbeitung	56.938
Spezialistentätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	183.595
Spezialistentätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	151.204
Spezialistentätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	369.584
Spezialistentätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	58.552
Sonstige Spezialistentätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	18.684
Spezialistentätigkeiten Informatik	323.176
Spezialistentätigkeiten Mathematik und Physik	4.561
Spezialistentätigkeiten Biologie und Chemie	13.909
Sonstige naturwissenschaftliche Spezialistentätigkeiten	29
<b>MINT-Spezialistenberufe (Anforderungsniveau 3) insgesamt</b>	<b>1.223.891</b>
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	20.231
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	17.538
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	6.042
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	135.100
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	89.139
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	359.095
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	168.720
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	4.852
Informatikerberufe	200.683
Mathematiker- und Physikerberufe	22.439
Biologen- und Chemikerberufe	45.138
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	45.577
<b>MINT-Expertenberufe (Anforderungsniveau 4) insgesamt</b>	<b>1.114.554</b>
<b>MINT-Berufe (Anforderungsniveaus 2-4) insgesamt</b>	<b>6.392.097</b>

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Auf der anderen Seite weisen bestimmte Berufskategorien quantitativ keine nennenswerte Relevanz auf. So rekrutieren sich beispielsweise die bundesweit lediglich 120 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der fachlich ausgerichteten Tätigkeiten Mathematik und Physik aus Personen mit Ausbildungsabschluss als mathematisch-technischer Assistent. Dieser Ausbildungsgang wurde in den späten 1960er-Jahren eingeführt, um Wissenschaftler bei der Programmierung von Algorithmen auf Großrechnern zu unterstützen und hat infolge der Durchdringung der Arbeitswelt mit informations- und kommunikationstechnischer Software zunehmend an Bedeutung verloren. Die bundesweit 29 Beschäftigten der sonstigen naturwissenschaftlichen Spezialistentätigkeiten entfallen auf komplexe, jedoch nichtakademische Meteorologieberufe und sind ebenfalls als Artefakt der Arbeitsmarktberichterstattung anzusehen. Da in diesem Arbeitsmarktsegment keine klassische Aufstiegsfortbildung nach dem Vorbild der Meister- oder Technikerberufe existiert, handelt es sich hierbei um Personen mit Ausbildungsabschluss, die durch langjährige Berufstätigkeit und -erfahrung eine herausgehobene Tätigkeit ausüben.

#### 4.1.1 Bundesländer

Neben der qualifikatorischen Abgrenzung des Arbeitsmarktsegments der MINT-Berufe muss der relevante Arbeitsmarkt auch 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, 2014). 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, 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.

Die Bundesagentur für Arbeit weist Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung aus datenschutzrechtlichen Gründen nur dann aus, wenn in einer bestimmten Kategorie drei oder mehr Beschäftigte vorhanden sind. Sollten in einer bestimmten Berufskategorie keine sozialversicherungspflichtig Beschäftigten gemeldet sein, so wird dies ebenfalls angegeben. Sind hingegen nur ein oder zwei Beschäftigte gemeldet, werden infolge von Anonymisierungsvorgaben keine Angaben gemacht. Während dieses Problem für die bundesweite Analyse (Tabelle 4-1) nicht relevant ist, kann es infolge der Regionalisierung insbesondere in der Kombination kleiner Bundesländer und quantitativ geringfügiger MINT-Berufskategorien auftreten. Konkret konnten 6 oder 0,0001 Prozent aller bundesweit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen aus datenschutzrechtlichen Gründen der Anonymisierung nicht regional ausgewiesen werden, sodass geringfügige Residualdifferenzen bei der Addition der regionalen Werte auftreten können.

Tabelle 4-2 weist die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen nach MINT-Berufsaggregaten und regionalen Arbeitsmärkten 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. Der kumulierte Anteil dieser drei Bundesländer an der Wohnsitzbevölkerung Deutschlands liegt zum Vergleich bei rund 51 Prozent, ihr kumulierter Anteil an allen sozialversicherungspflichtig

Beschäftigten liegt bei rund 52 Prozent. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen nicht gleichverteilt im Raum sind, sondern sich in einigen Regionen stärker konzentrieren als in anderen.

**Tabelle 4-2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern**

Stichtag: 31. Dezember 2013

	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	657.339	226.209	201.626	1.085.174
Bayern	717.500	220.557	223.392	1.161.449
Berlin/Brandenburg	184.387	63.878	69.523	317.788
Hessen	276.057	103.904	91.809	471.770
Niedersachsen/Bremen	434.176	108.096	104.561	646.833
Nord*	227.792	79.270	78.647	385.709
Nordrhein-Westfalen	850.935	256.975	207.349	1.315.259
Rheinland-Pfalz/Saarland	250.811	64.285	46.051	361.147
Sachsen	213.927	52.966	51.119	318.012
Sachsen- Anhalt/Thüringen	240.726	47.747	40.477	328.950
Deutschland	4.053.652	1.223.891	1.114.554	6.392.097
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern Hinweis: Residualdifferenzen möglich, da 0,0001 Prozent aller bundesweit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen aus datenschutzrechtlichen Gründen der Anonymisierung nicht regional ausgewiesen werden können.				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

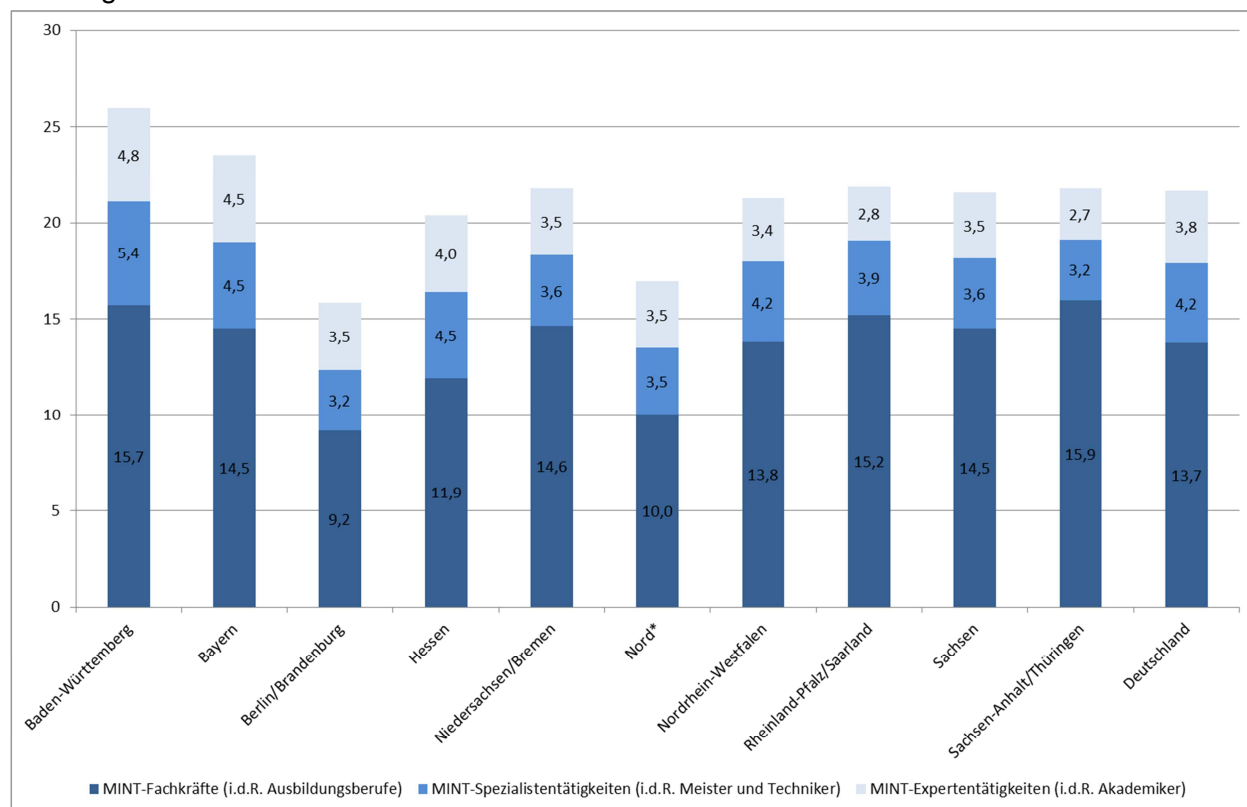
Abbildung 4-1 analysiert die räumliche Konzentration auf Ebene der Bundesländer und weist für diese den Anteil der MINT-Berufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus. Die Abbildung zeigt, dass sich in Baden-Württemberg mit großem Vorsprung ein Spitzenwert von 26,0 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus den MINT-Berufen rekrutiert. In einer Perspektive der MINT-Berufsaggregate weist dieses Bundesland gemessen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten die meisten Meister und Techniker, die meisten Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen sowie die zweitmeisten Beschäftigten in MINT-Ausbildungsberufen aller Bundesländer auf. Eine mit 23,5 Prozent ebenfalls weit überdurchschnittliche Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe liegt in Bayern vor, während das Schlusslicht, die Region Berlin-Brandenburg, lediglich auf einen Gesamtwert von 15,8 Prozent kommt und damit nahezu 6 Prozentpunkte unterhalb des bundesdeutschen Durchschnittswertes liegt.

Dass die MINT-Beschäftigungsdichte nicht nur auf Ebene von Nationalstaaten oder Branchen (Tabelle 1-2), sondern auch auf Ebene von Bundesländern (Abbildung 4-1) der wesentliche

Treiber für Forschung und Innovation ist, wird anhand der Tatsache offenbar, dass die unternehmerischen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im MINT-starken Baden-Württemberg 4,10 Prozent der Wirtschaftsleistung betragen (Spitzenwert), Bayern mit 2,41 Prozent auf Platz 2 des Bundesländervergleichs folgt, während der bundesdeutsche Durchschnittswert bei 1,97 Prozent liegt (Stifterverband, 2013). Umgekehrt weisen die vergleichsweise MINT-schwachen Regionen Berlin/Brandenburg sowie Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern mit einer FuE-Quote von 1,07 beziehungsweise 0,97 Prozent auch Schwächen in der Forschungs- und Innovationsleistung auf.

**Abbildung 4-1: Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe nach Bundesländern**

Anteil der MINT-Berufsaggregate an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent  
Stichtag: 31. Dezember 2013



\*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Da zahlreiche MINT-Arbeitskräfte einer nicht sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nachgehen (beispielsweise als Selbstständige oder Beamte), spiegeln die in der Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit ausgewiesenen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse die MINT-Erwerbstätigkeit nicht vollumfänglich wider. Tabelle 4-3 beinhaltet daher auf Basis der Mikrozensus-Statistik die Gesamtheit der Erwerbstätigkeit in den MINT-Berufen. Ein Vergleich von Tabelle 4-3 mit Tabelle 4-2 zeigt, dass im Durchschnitt aller MINT-Erwerbsberufe rund 6,4 von 8,0 Millionen und damit 80 Prozent der gesamten Erwerbstätigkeit auf sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse entfallen, diese Quote jedoch von 88 Prozent bei MINT-Ausbildungsberufen auf 63 Prozent bei MINT-Akademikerberufen sinkt. Mit steigendem Anforderungsniveau der MINT-Erwerbsberufe steigt folglich der Anteil nicht sozialversicherungspflichtiger Beschäftigungsverhältnisse, sodass die amtliche Beschäftigtensta-

tistik der BA bei Akademikerberufen „nur“ knapp zwei Drittel der Gesamterwerbstätigkeit in MINT-Berufen ausweist.

**Tabelle 4-3: Erwerbstätige nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern**

Stand: 2012

	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	759.700	261.200	299.300	1.320.200
Bayern	773.500	297.600	333.900	1.405.000
Berlin/Brandenburg	223.200	92.900	131.900	448.000
Hessen	292.700	128.500	144.700	565.900
Niedersachsen/Bremen	465.600	166.000	163.000	794.600
Nord*	247.600	102.000	116.400	466.000
Nordrhein-Westfalen	973.700	342.500	326.900	1.643.100
Rheinland-Pfalz/Saarland	289.400	107.600	100.300	497.300
Sachsen	262.700	76.000	86.300	425.000
Sachsen-Anhalt/Thüringen	322.600	81.000	79.300	482.900
Deutschland	4.610.600	1.655.300	1.782.100	8.048.000
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

#### 4.1.2 Kreise und kreisfreie Städte

Die relative Stärke der süddeutschen Flächenländer bei der Beschäftigungsdichte in MINT-Berufen setzt sich auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte fort. Tabelle 4-4 zeigt, dass sechs der zehn MINT-intensivsten Kreise in Bayern oder Baden-Württemberg liegen. Wenn gleich Niedersachsen in der Fläche nur auf einen leicht überdurchschnittlichen Wert bei der MINT-Beschäftigungsdichte kommt, ragen auf Kreisebene die Beschäftigungszentren Wolfsburg, Salzgitter und Emden deutlich heraus. Sämtliche der in Tabelle 4-4 ausgewiesenen MINT-Beschäftigungszentren beheimaten ein oder mehrere besonders erfolgreiche Industriecluster aus den Branchen der Metall- und Elektroindustrie (insbesondere Fahrzeugbau) oder Chemie.

**Tabelle 4-4: Top-10-Kreise und kreisfreie Städte: Beschäftigungsdichte MINT-Berufe**

Anteil der MINT-Berufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent  
 Stichtag: 31. Dezember 2013

Dingolfing-Landau	47,8
Wolfsburg, Stadt	45,7
Salzgitter, Stadt	41,9
Altötting	38,9
Schweinfurt, Stadt	37,6
Ludwigshafen am Rhein, Stadt	37,4
Ingolstadt, Stadt	36,6
Tuttlingen	36,3
Emden, Stadt	35,5
Rastatt	35,5
<b>Deutschland</b>	<b>21,7</b>

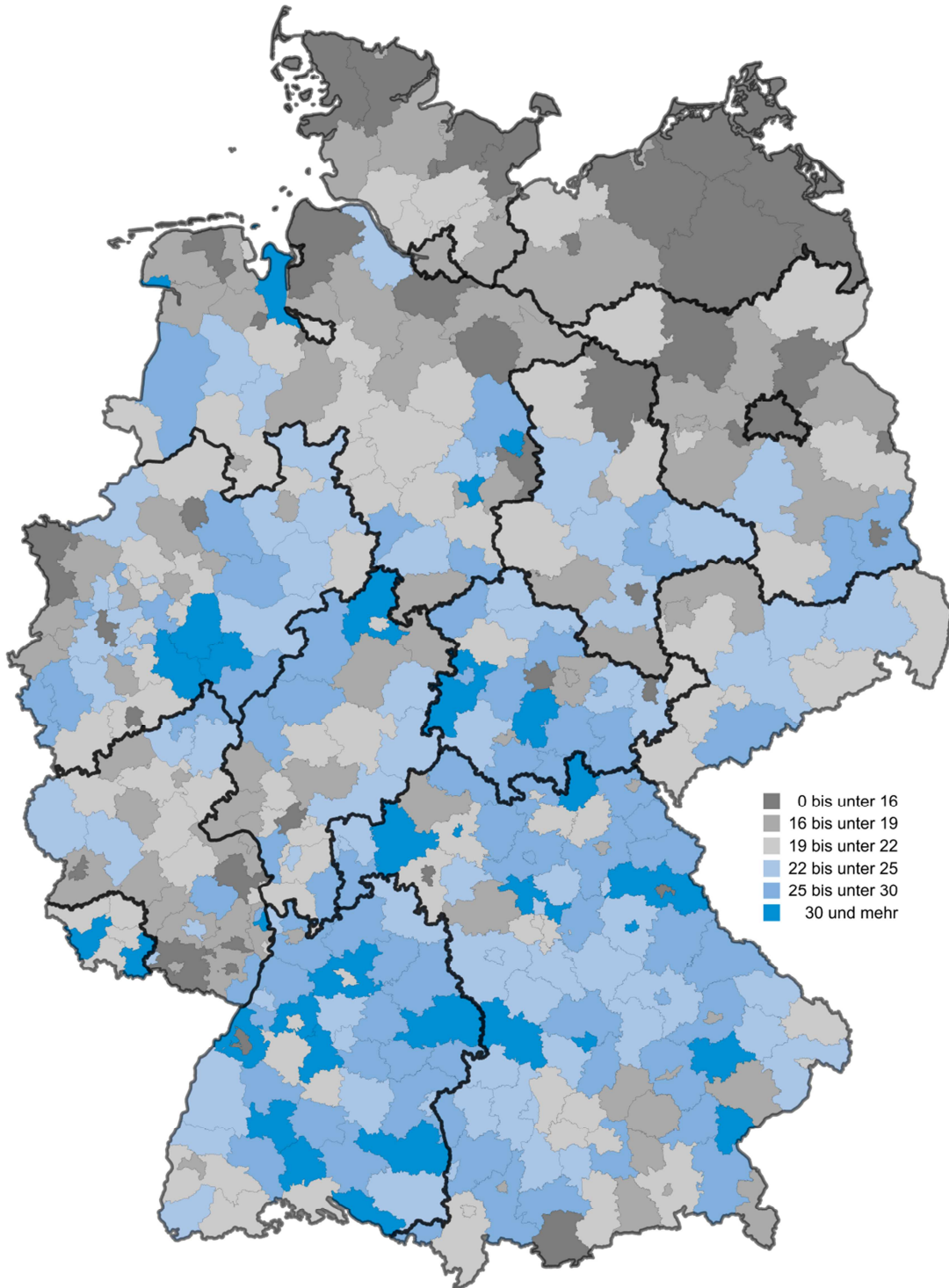
Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Abbildung 4-2 zeigt die Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe für alle Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland. Eine blaue Einfärbung bedeutet eine gemessen am bundesdeutschen Referenzwert überdurchschnittliche, eine graue Einfärbung entsprechend eine unterdurchschnittliche Beschäftigungsdichte. Während in Bayern und Baden-Württemberg die große Mehrzahl der Kreise und kreisfreien Städte eine überdurchschnittliche Beschäftigungsintensität der MINT-Berufe aufweist, nimmt die entsprechende Dichte Richtung Norden kontinuierlich ab. In Bremen, Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein kommen sämtliche Kreise nur auf unterdurchschnittliche Werte.



**Abbildung 4-2: Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe nach Kreisen**

Anteil der MINT-Berufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent  
 Stichtag: 31. Dezember 2013



Erstellt mit RegoGraph

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Ein interessantes, wenngleich zu erwartendes Bild, zeigt sich bei den akademischen MINT-Berufen gemessen an der gesamten MINT-Beschäftigung. Dieser Indikator kann als Spezialisierung auf besonders forschungs- und innovationsaffine MINT-Berufe interpretiert werden. Tabelle 4-5 weist aus, dass die höchste Konzentration von akademischen MINT-Berufen typischerweise in Großstädten zu finden ist.

**Tabelle 4-5: Top-10-Kreise und kreisfreie Städte: Spezialisierung MINT-Expertenberufe**

Anteil der MINT-Expertenberufe an allen MINT-Berufen, in Prozent  
 Stichtag: 31. Dezember 2013

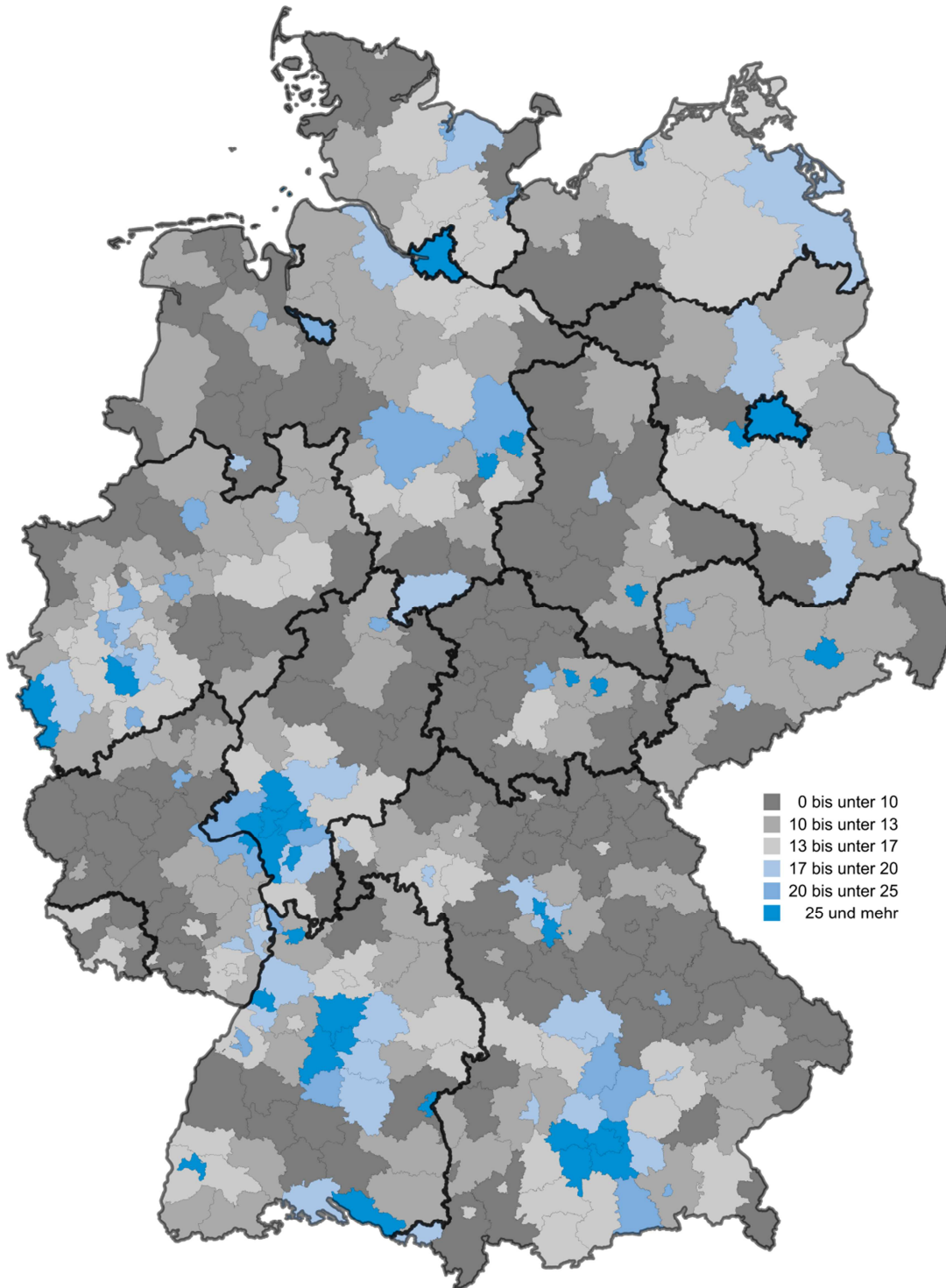
München, Landeshauptstadt	41,2
Erlangen, Stadt	39,9
München	38,5
Starnberg	37,8
Potsdam, Stadt	35,9
Karlsruhe, Stadt	35,3
Heidelberg, Stadt	34,0
Stuttgart, Landeshauptstadt	32,8
Dresden, Stadt	31,4
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	30,8
<b>Deutschland</b>	<b>17,4</b>

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Abbildung 4-3 zeigt den Anteil der MINT-Expertenberufe an allen MINT-Berufen für alle Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland. Wiederum bedeutet eine blaue Einfärbung eine gemessen am bundesdeutschen Referenzwert überdurchschnittliche, eine graue Einfärbung entsprechend eine unterdurchschnittliche Spezialisierung. Deutschlandweit weist nicht einmal jeder vierte Kreis oder kreisfreie Stadt eine überdurchschnittliche Spezialisierung im Bereich der MINT-Expertenberufe auf. Jedoch ist dies in vielen Großstädten und deren Agglomerationsräumen der Fall, da hier überproportional oft Tätigkeiten der Forschung, Entwicklung und Planung (insbesondere bei außeruniversitären Forschungseinrichtungen und auf Forschung und Konzeption spezialisierten Dienstleistern) angesiedelt sind, während Tätigkeiten der Produktion oft in ländlichen Gebieten zu finden sind.

**Abbildung 4-3: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Kreisen**

Anteil der MINT-Expertenberufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Stichtag: 31. Dezember 2013



Erstellt mit RegoGraph

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

## 4.2 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern

Als Ausgangspunkt für die Berechnung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots in den MINT-Berufen dienen diejenigen offenen Stellen, die der BA gemeldet werden. Diese repräsentieren jedoch nur eine Teilmenge des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots, denn „[n]ach Untersuchungen des IAB [Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung] wird etwa jede zweite Stelle des ersten Arbeitsmarktes bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet, bei Akademikern jede vierte bis fünfte“ (BA, 2012). Die übrigen Stellen werden beispielsweise in Online-Stellenportalen, auf der Unternehmenswebseite oder in Zeitungen ausgeschrieben. Um die spezifischen Meldequoten für das hochqualifizierte MINT-Segment (Anforderungsniveaus 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., 2013c). 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 (IAB, 2013). Tabelle 4-6 stellt die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern für den Monat August 2014 dar.

Auch der Großteil der offenen Stellen in MINT-Berufen entfällt auf die bevölkerungsreichen Bundesländer. So vereinen Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen rund 53 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 der Wohnsitzbevölkerung Deutschlands bei rund 51 Prozent. Dieser überproportionale Anteil ist vor allem auf Bayern und Baden-Württemberg zurückzuführen.

Im August 2014 konnten insgesamt 0,003 Prozent aller bundesweit gemeldeten offenen Stellen nicht direkt regional zugeordnet werden. Dieses Residuum wurde den betroffenen regionalen Arbeitsmärkten proportional gemäß deren Anteil an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zugerechnet.

Insgesamt waren im August 2014 bundesweit rund 332.200 offene Stellen in MINT-Berufen zu besetzen. Bezogen auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Tabelle 4-2) entspricht dies einem Prozentsatz von 5,2 Prozent. In Abschnitt 4.4 werden die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot in Form der Arbeitslosen gegenübergestellt und auf dieser Basis eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

**Tabelle 4-6: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern**

Stand: August 2014

	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	30.600	10.700	18.400	59.700
Bayern	29.000	10.700	15.800	55.600
Berlin/Brandenburg	7.400	2.500	4.800	14.800
Hessen	11.100	3.800	6.300	21.200
Niedersachsen-Bremen	20.100	6.200	9.600	35.900
Nord*	12.300	3.700	6.900	23.000
Nordrhein-Westfalen	36.400	10.300	15.700	62.400
Rheinland-Pfalz/Saarland	11.400	2.900	4.500	18.700
Sachsen	10.300	3.200	3.400	16.900
Sachsen-Anhalt/Thüringen	14.800	3.700	5.500	24.000
Deutschland	183.500	57.700	91.000	332.200
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern Hinweis: 0,003 Prozent aller bundesweit gemeldeten offenen Stellen konnten aus datenschutzrechtlichen oder anderen Gründen nicht regional zugeordnet werden und wurden den Bundesländern proportional zu deren sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zugerechnet; Aggregierte Ergebnisse sind auf die Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen möglich				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

### 4.3 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern

In diesem Abschnitt werden diejenigen arbeitslosen 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 4-7 weist die Arbeitslosen in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern für den Monat August 2014 aus.

**Tabelle 4-7: Gemeldete Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern**

Stand: August 2014

	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	19.034	3.947	5.622	28.603
Bayern	16.525	4.402	6.043	26.970
Berlin/Brandenburg	12.297	3.320	6.685	22.302
Hessen	8.538	2.329	3.412	14.279
Niedersachsen/Bremen	14.811	3.361	4.985	23.157
Nord*	10.685	2.794	4.192	17.671
Nordrhein-Westfalen	42.449	8.142	9.672	60.263
Rheinland-Pfalz/Saarland	7.910	1.780	2.210	11.900
Sachsen	9.775	2.084	3.310	15.169
Sachsen-Anhalt/Thüringen	11.964	1.938	2.796	16.698
Deutschland	153.988	34.097	48.927	237.012
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern Hinweis: 0,003 Prozent aller bundesweit gemeldeten Arbeitslosen konnten aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht regional zugeordnet werden und wurden den betroffenen Bundesländern proportional zu deren sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zugerechnet.				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Insgesamt waren bundesweit rund 237.000 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 49 Prozent liegt und damit deutlich niedriger als ihr kumulierter Anteil an den offenen Stellen oder den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Dies ist bereits ein Anzeichen für eine deutliche Heterogenität der Arbeitslosenquoten in der räumlichen Dimension, die im Folgenden näher untersucht werden soll.

Durch Verknüpfung von Tabelle 4-7 mit Tabelle 4-3 lässt sich analog zur amtlichen Statistik der Bundesagentur für Arbeit die Arbeitslosenquote in MINT-Berufen bezogen auf die entsprechenden Erwerbstätigen ermitteln. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tabelle 4-8 ausgewiesen.

**Tabelle 4-8: Arbeitslosenquoten nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern im August 2014**

Auf Basis der Erwerbstätigen des Jahres 2012, in Prozent

	MINT-Fachkräfte	MINT-Spezialistentätigkeiten	MINT-Expertentätigkeiten	MINT-Berufe insgesamt	Alle Berufe
Baden-Württemberg	2,4	1,5	1,8	2,1	4,1
Bayern	2,1	1,5	1,8	1,9	3,8
Berlin/Brandenburg	5,2	3,5	4,8	4,7	10,1
Hessen	2,8	1,8	2,3	2,5	5,9
Niedersachsen/Bremen	3,1	2,0	3,0	2,8	7,0
Nord*	4,1	2,7	3,5	3,7	7,8
Nordrhein-Westfalen	4,2	2,3	2,9	3,5	8,5
Rheinland-Pfalz/Saarland	2,7	1,6	2,2	2,3	6,0
Sachsen	3,6	2,7	3,7	3,4	8,5
Sachsen-Anhalt/Thüringen	3,6	2,3	3,4	3,3	8,7
Deutschland	3,2	2,0	2,7	2,9	6,7
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern					

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012; eigene Berechnungen

Im bundesweiten Durchschnitt lag die Arbeitslosenquote in MINT-Berufen bei 2,9 Prozent, der Referenzwert über alle Berufe dagegen bei 6,7 Prozent und damit deutlich mehr als doppelt so hoch. MINT-Berufe sind folglich nicht nur deutlich seltener von Arbeitslosigkeit betroffen als der Durchschnitt der Berufe, in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen sowie in der Region Rheinland-Pfalz/Saarland liegen die Arbeitslosenquoten in sämtlichen MINT-Berufsaggregaten unter Berücksichtigung der unvermeidbaren friktionellen Arbeitslosigkeit sogar auf Vollbeschäftigungsniveau. In vielen anderen Bundesländern gilt dies zumindest für zwei MINT-Berufsaggregate oder die Arbeitslosenquote liegt bestenfalls knapp darüber. Lediglich in der Region Berlin/Brandenburg liegt die Arbeitslosenquote in MINT-Berufen deutlich höher als im Bundesschnitt, jedoch auch hier nicht einmal halb so hoch wie im Durchschnitt aller Berufe.

#### 4.4 Engpassindikatoren

##### 4.4.1 Engpassrelationen nach Bundesländern

Setzt man Arbeitskräftenachfrage (Tabelle 4-6) und Arbeitskräfteangebot (Tabelle 4-7) 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 4-9 stellt die Engpassrelationen des Monats August 2014 differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern dar.

**Tabelle 4-9: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern**

Stand: August 2014

	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	161	271	327	209
Bayern	175	243	261	206
Berlin/Brandenburg	60	75	72	66
Hessen	130	163	185	148
Niedersachsen/Bremen	136	184	193	155
Nord*	115	132	165	130
Nordrhein-Westfalen	86	127	162	104
Rheinland-Pfalz/Saarland	144	163	204	157
Sachsen	105	154	103	111
Sachsen-Anhalt/Thüringen	124	191	197	144
Deutschland	119	169	186	140
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

Deutschlandweit übertraf im August 2014 die Arbeitskräftenachfrage (offene Stellen) das Arbeitskräfteangebot (Arbeitslose) in den MINT-Berufen insgesamt um 40 Prozent. In der qualifikatorischen Dimension ist festzustellen, dass die Nachfrage das Angebot im Aggregat aller MINT-Ausbildungsberufe im bundesweiten Durchschnitt noch erst leicht übertrifft (19 Prozent). Mit Ausnahme Nordrhein-Westfalens und der Region Berlin-Brandenburg, wo zumindest rechnerisch in ausreichender Zahl Arbeitslose zur Verfügung stehen, um die offenen Stellen zu besetzen, liegt jedoch in sämtlichen Bundesländern bereits ein manifester Engpass vor. Mit steigendem Anforderungsniveau steigt auch die Engpassrelation. So liegt die bundesweite Nachfrage nach MINT-Expertentätigkeiten 86 Prozent oberhalb des entsprechenden Angebots, im Aggregat der MINT-Spezialistentätigkeiten sind es 69 Prozent.

In der regionalen Dimension sind – übereinstimmend mit den Daten aus (Tabelle 4-8) – Baden-Württemberg und Bayern am stärksten von Engpässen betroffen. Die Region Berlin-Brandenburg hingegen verzeichnet weder im Durchschnitt, noch in einem der drei MINT-Berufsaggregate einen Engpass. Darüber hinaus weist Nordrhein-Westfalen einen im Durchschnitt aller MINT-Berufe nahezu ausgeglichenen Arbeitsmarkt auf.



#### 4.4.2 MINT-Arbeitskräftelücke

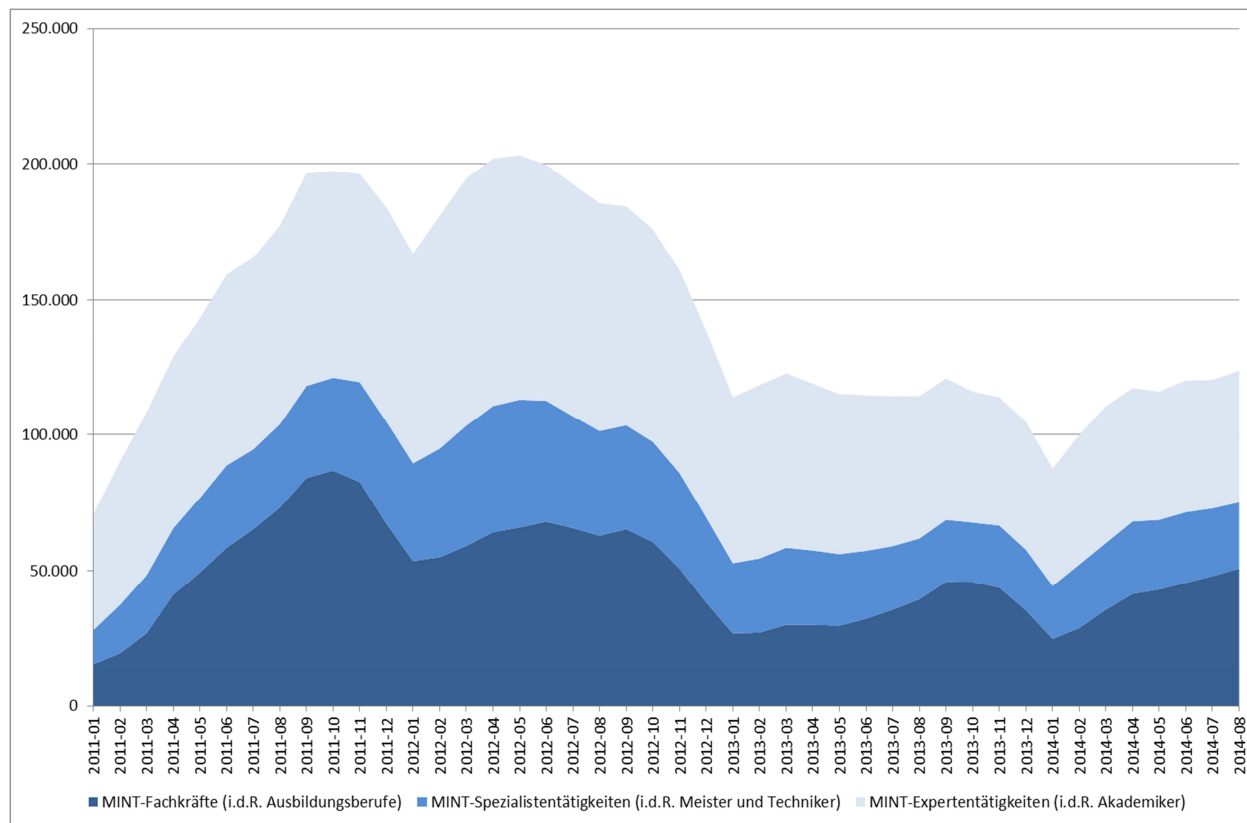
Im August 2014 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 332.200 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit rund 237.000 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Daraus lässt sich in einem ersten Schritt im Rahmen einer unbereinigten Betrachtung ableiten, dass über sämtliche Anforderungsniveaus bundesweit mindestens 95.200 offene Stellen 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, gemäß dem Stellen innerhalb einer MINT-Berufskategorie nur mit arbeitslosen Personen derselben Berufskategorie und mit hin Qualifikation besetzt werden können.

Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatch resultiert für August 2014 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 123.600 Personen (Abbildung 4-4). Mit 50.800 entfällt der größte Teil davon inzwischen auf das Segment der MINT-Ausbildungsberufe, gefolgt von 48.600 im Segment der MINT-Expertenberufe. Angesichts der Expansion der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen hat sich die Binnenstruktur des MINT-Arbeitskräfteengpasses inzwischen verändert, sodass sich der Schwerpunkt des Engpasses auch nachhaltig auf das ausbildungsberufliche MINT-Segment verlagert haben dürfte.

**Abbildung 4-4: 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, 2014; IW-Zukunftspanel, 2011; IAB, 2013; eigene Berechnungen

Diese Arbeitskräftelücke repräsentiert eine Untergrenze des tatsächlichen Engpasses im Segment der MINT-Berufe, welcher realistischerweise 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 vorhandenen Arbeitskräfteangebots unter Umständen nicht besetzt werden können. Auch sind Arbeitsmärkte durch weitere Mismatch-Probleme gekennzeichnet, in deren Folge zeitgleich Arbeitslosigkeit und Fachkräftebedarf existieren (Franz, 2003).

## Anhang: MINT-Meter

Die Initiative "MINT Zukunft schaffen" hat in ihrer politischen Vision klare Benchmarks für das Jahr 2015 für die sieben 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?

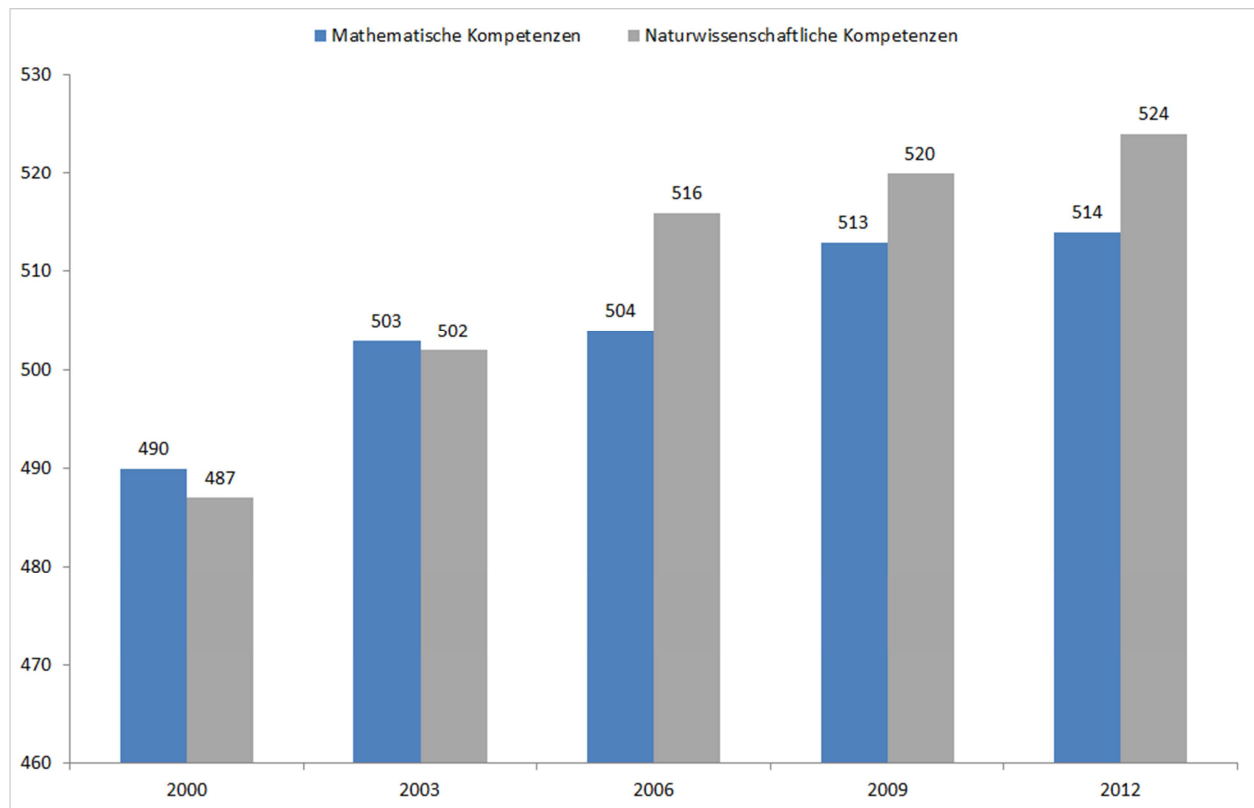
Im Rahmen der Indikatorik des MINT-Meters wird der Nachwuchs, den die Hochschulen in MINT-Fächern hervorbringen, mithilfe der Erstabsolventen erfasst. Um sinnvoll abbilden zu können, wie die Nachwuchssituation aussieht, sind die Erstabsolventen die geeignetere Größe, denn sie vermeiden Doppelzählungen. 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 (s. Abbildung 0-1). 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 0-1: 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 (s. Tabelle 0-1).

**Tabelle 0-1: Zielerreichungsgrad bei Kompetenzen in 2012**

in PISA-Punkten

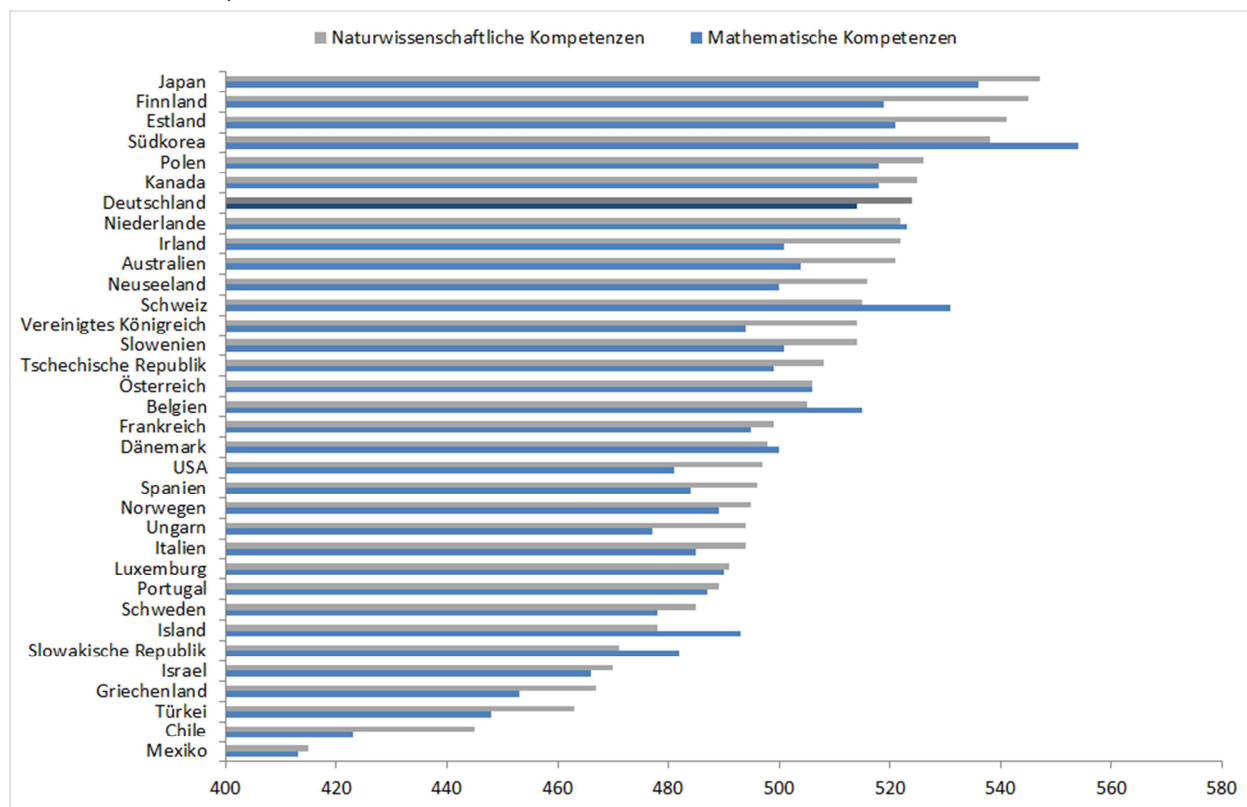
	Startwert (2003)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
Mathematische Kompetenzen	503	514	540	29,7
Naturwissenschaftliche Kompetenzen	502	524	540	59,5

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 (s. Abbildung 0-2). Bezüglich der naturwissenschaftlichen Kompetenzen wird im OECD-Vergleich Platz 7 (von 34 Ländern) erzielt, in den mathematischen Kompetenzen Platz 10.

**Abbildung 0-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich**

in PISA-Punkten, 2012



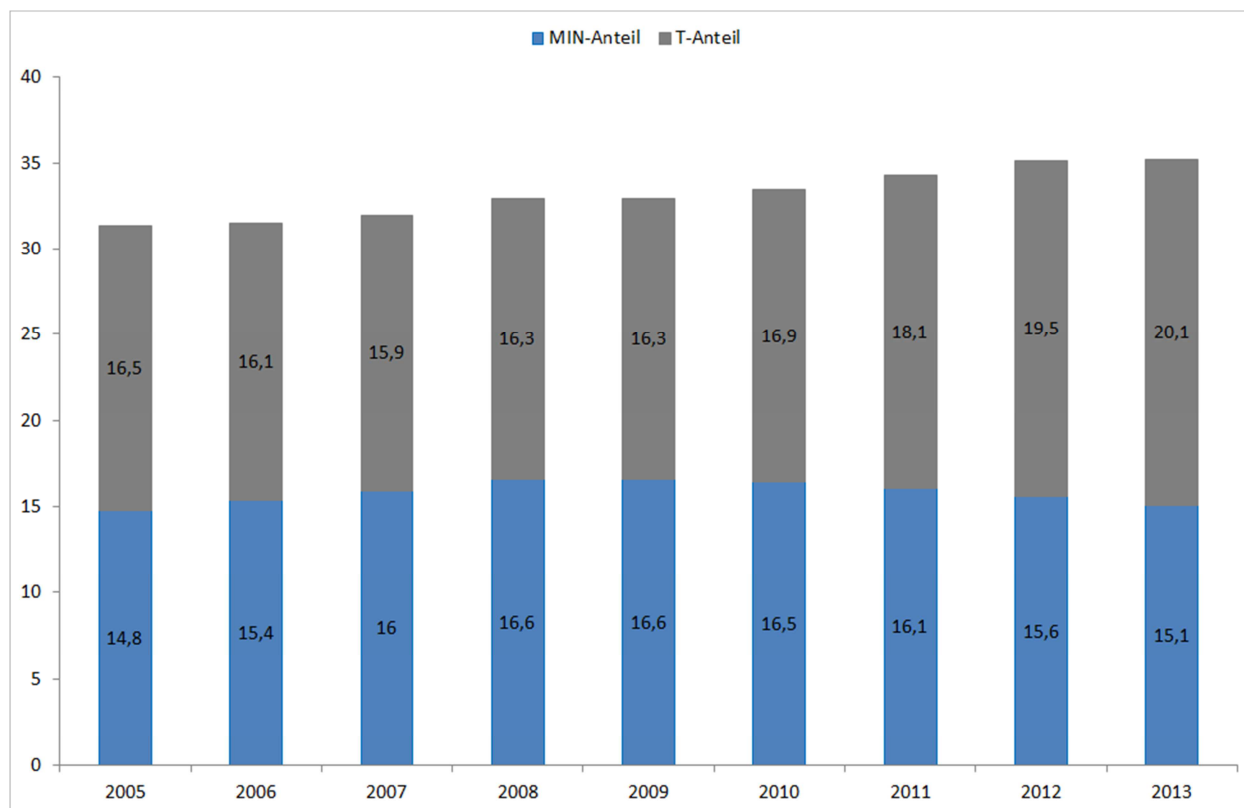
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Prenzel et al., 2013

**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 2013 betrug der MINT-

Studienabsolventenanteil 35,2 Prozent (s. Abbildung 0-3). Insgesamt erwarben in diesem Jahr knapp 108.700 Studierende deutschlandweit einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem Anstieg von 0,2 Prozent.

**Abbildung 0-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland**  
in Prozent der Erstabsolventen



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

Zwischen den Jahren 2012 und 2013 hat sich der Anteil der T-Absolventen (Ingenieurwissenschaften) von 19,5 auf 20,1 Prozent erhöht, während der Anteil der MIN-Absolventen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) leicht von 15,6 auf 15,1 Prozent zurückgegangen ist. Damit hat sich die Entwicklung der Vorjahre umgekehrt. Bis zum Jahr 2008 verzeichnete der MIN-Erstabsolventenanteil einen stetigen Anstieg, während bei den ingenieurwissenschaftlichen Absolventen keine klare Zunahme erkennbar war.

**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 2015 eine MINT-Studienabsolventenquote von 40 Prozent erreichen zu können, ist es notwendig, dass die Absolventenzahlen in den MINT-Fächern weiter stärker an-

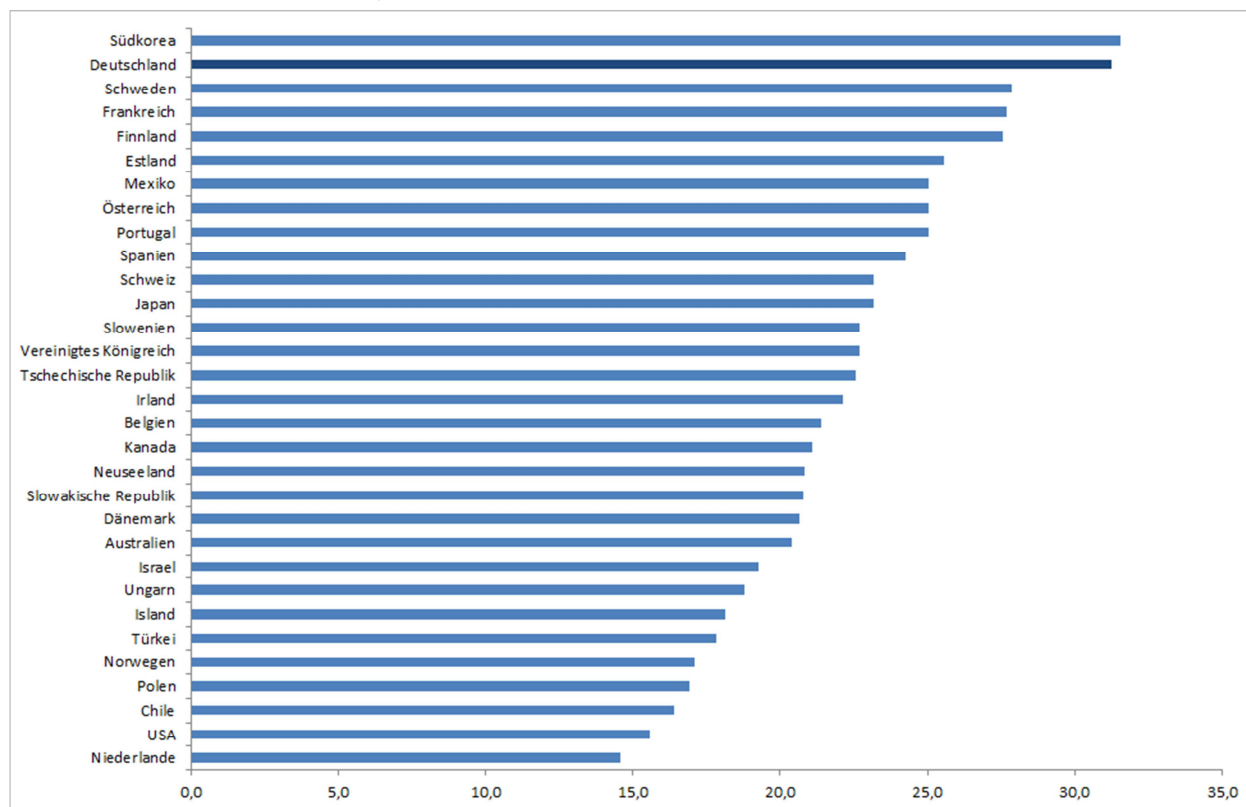
wachsen als die gesamten Absolventen. Bezogen auf den Startwert von 31,3 Prozent MINT-Anteil an den Erstabsolventen aus dem Jahr 2005 sind derzeit 44,8 Prozent des Weges zurückgelegt (s. Tabelle 0-2). Aufgrund der Zunahme des MINT-Anteils unter den Studienanfängern ist in den kommenden Jahren mit einer weiteren Zunahme des MINT-Studienabsolventenanteils zu rechnen.

**Tabelle 0-2: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2012**

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2013)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
31,3	35,2	40,0	44,8

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

**Abbildung 0-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich in Prozent aller Absolventen, 2012**



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab.

Für Frankreich Werte für 2009; für Australien Werte für 2011.

Quelle: OECD, 2014a

Der internationale Vergleich offenbart, wie anspruchsvoll ein MINT-Anteil von 40 Prozent an den Erstabsolventen ist (s. Abbildung 0-4). Bislang erreicht kein OECD-Land einen derart hohen Anteil. Darüber hinaus schneidet Deutschland im internationalen Vergleich sehr gut ab und belegt unter 31 Staaten nach Südkorea den zweiten Rang. Trotzdem ist die Zielsetzung für

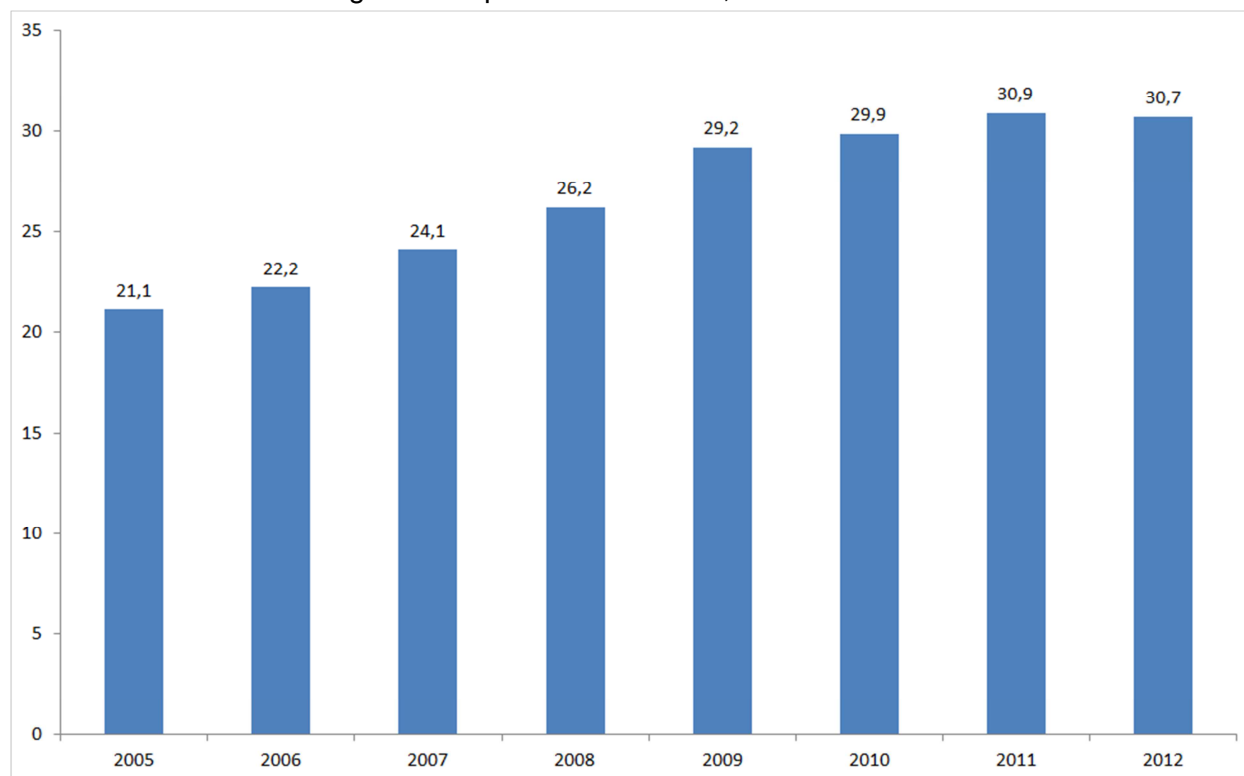
Deutschland sinnvoll. Der internationale Vergleich kann die Besonderheiten des deutschen Bildungssystems, bei dem viele erzieherische und gesundheitsbezogene Ausbildungswege nicht im Hochschulbereich verortet sind, nicht erfassen. Auf diese Weise wird der Nenner der MINT-Studienabsolventenquote – die 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.

#### Abbildung 0-5: Studienabsolventenquote in Deutschland

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, nur Erstabsolventen



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



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 2012 bei 30,7 Prozent. Nach einer sehr starken Erhöhung zwischen 2008 und 2009 um 3 Prozentpunkte, stieg die Studienabsolventenquote zwischen 2009 und 2011 nochmals deutlich von 29,2 auf 30,9 Prozent (s. Abbildung 0-5). Der Zielwert für die Studienabsolventenquote, der bei 31 Prozent liegt, ist somit fast erreicht (s. Tabelle 0-3). 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**

Selbst wenn im Jahr 2015 wie avisiert ein MINT-Studienabsolventenanteil von 40 Prozent der Erstabsolventen erzielt wird, so reicht dies bei einer Studienabsolventenquote von 21,1 Prozent im Jahr 2005 noch nicht aus, um den mittelfristig anfallenden Bedarf an MINT-Fachkräften zu decken. Zwischen den Jahren 2015 und 2020 ist jährlich mit einem MINT-Fachkräftebedarf von etwa 111.000 Personen zu rechnen. Bei einem MINT-Anteil von 40 Prozent müsste die Studienabsolventenquote 31 Prozent betragen.

**Tabelle 0-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote in 2012**

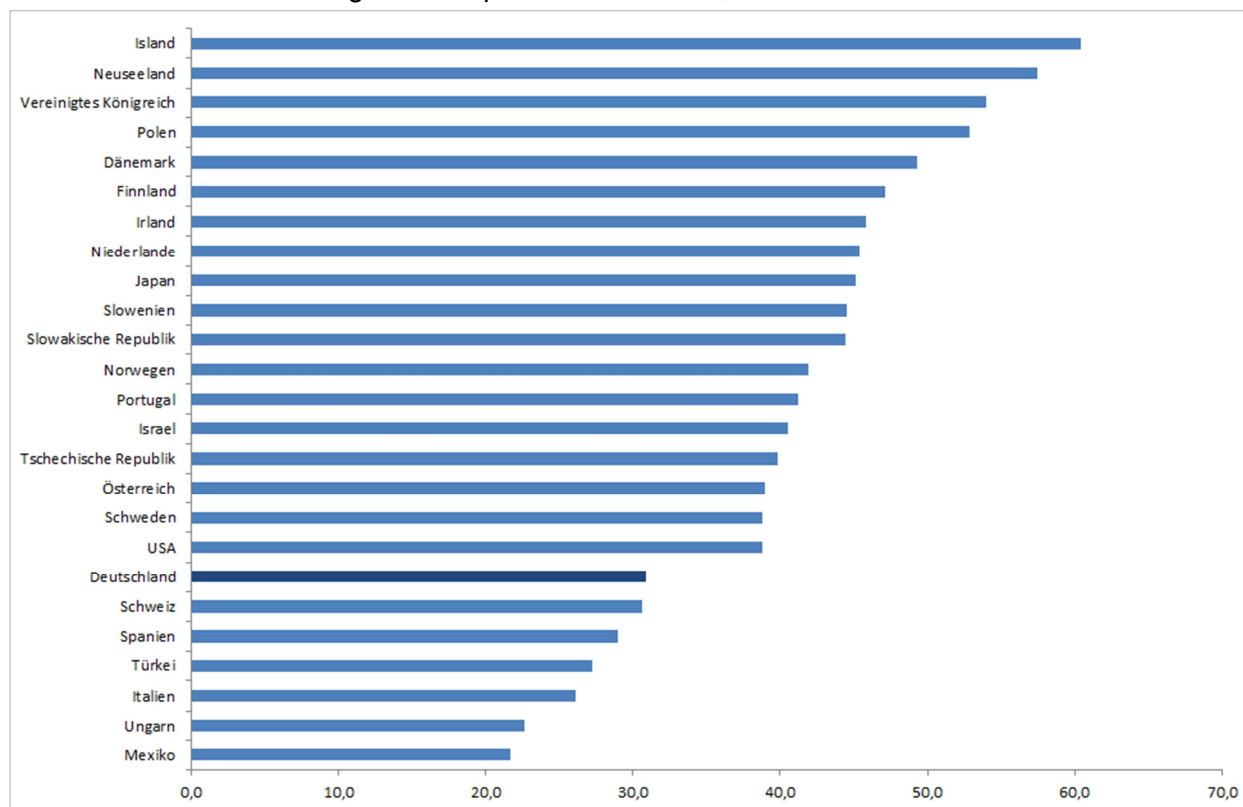
in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
21,1	30,7	31,0	97,0

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

Auch der internationale Vergleich belegt, dass Studienabsolventenquoten in Höhe des deutschen Zielwerts durchaus realistisch und erreichbar sind (s. Abbildung 0-6). Im Jahr 2012 besaßen immerhin 18 der 25 betrachteten OECD-Länder eine Quote von 31 Prozent oder mehr. Deutschland zählt im Vergleich zu den Ländern mit den geringeren Quoten. Allerdings vernachlässigt der internationale Vergleich, dass in Deutschland neben dem Hochschulsystem 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 0-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich**  
in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, 2012



Vereinigtes Königreich: Wert aus 2011

Quelle: OECD, 2014a

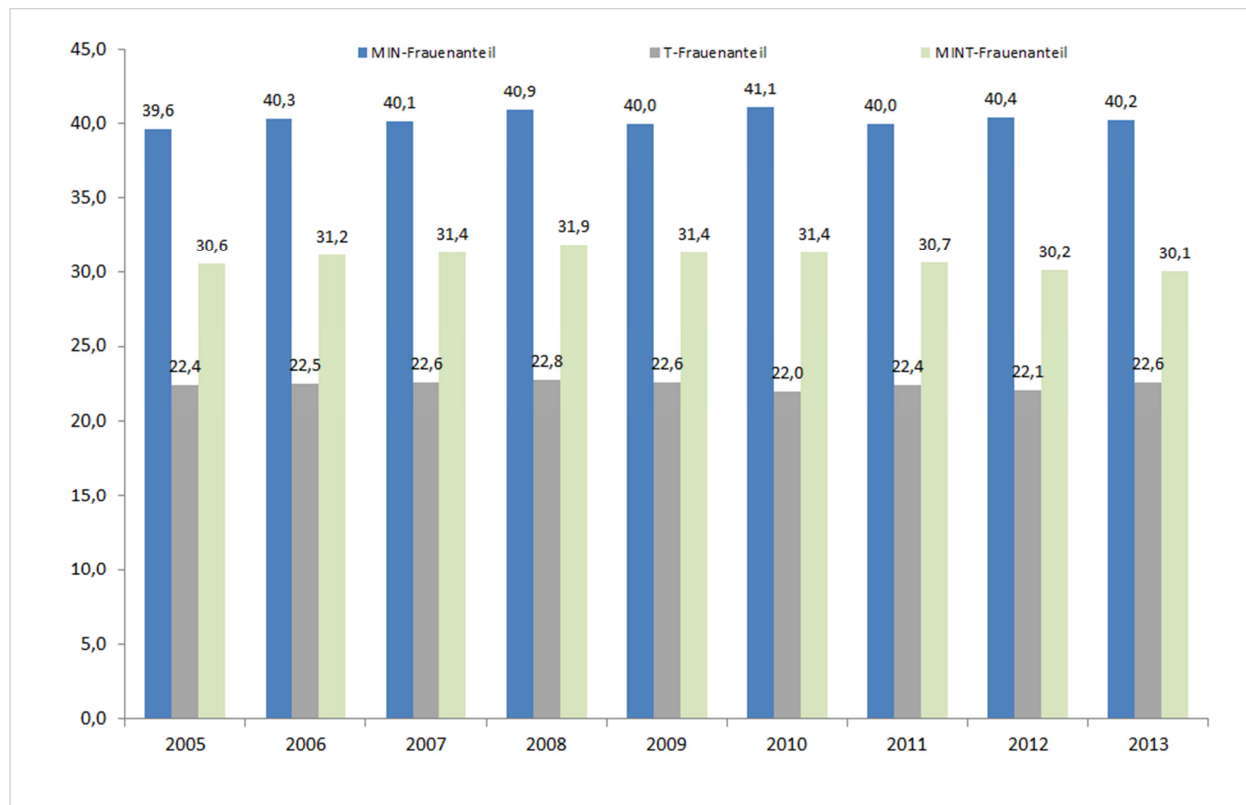
### Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen

Frauen stellen ein Potenzial dar, welches im MINT-Segment in vielen Bereichen noch nicht erschöpft ist. Im Jahr 2012 erwarben rund 32.800 Frauen an deutschen Hochschulen einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr blieb diese Zahl konstant. Der Anteil weiblicher MINT-Absolventen an allen MINT-Absolventen ist immer noch vergleichsweise gering (s. Abbildung 0-7).

Im Jahr 2013 betrug der MINT-Frauenanteil lediglich 30,1 Prozent und ist damit gegenüber dem Vorjahr sogar leicht gesunken. Auch in den vorherigen Jahren ist der Anteil der MINT-Absolventinnen nur schwach gewachsen. Insgesamt hat sich der MINT-Frauenanteil zwischen den Jahren 2005 und 2013 leicht rückläufig entwickelt.

In den MIN-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) liegt der Frauenanteil bei den Erstabsolventen mit 40,2 Prozent im Jahr 2013 fast doppelt so hoch wie in den T-Fächern (Ingenieurwissenschaften), welche einen Anteil von 22,6 Prozent aufweisen. Während der Frauenanteil in den MIN-Fächern gegenüber dem Jahr 2012 leicht gesunken ist, ist er in den T-Fächern leicht angestiegen. Im Gesamtzeitraum 2005 bis 2013 ist in den MIN-Fächern ein leichter Anstieg des Frauenanteils zu verzeichnen, während der Anteil in den T-Fächern leicht gesunken ist.

**Abbildung 0-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland**  
in Prozent aller MINT-Erstabsolventen



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

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

In den MINT-Studienfächern wird ein Frauenanteil in Höhe von 40 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 40 Prozent ist im naturwissenschaftlichen Bereich bereits heute erreicht. In den ingenieurwissenschaftlichen Fächern gab es diesbezüglich bisher keinen Fortschritt. Hier besteht noch großes Verbesserungspotenzial (s. Tabelle 0-4).

**Tabelle 0-4: Zielerreichungsgrad bei Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen in 2013**  
in Prozent der MINT-Erstabsolventen

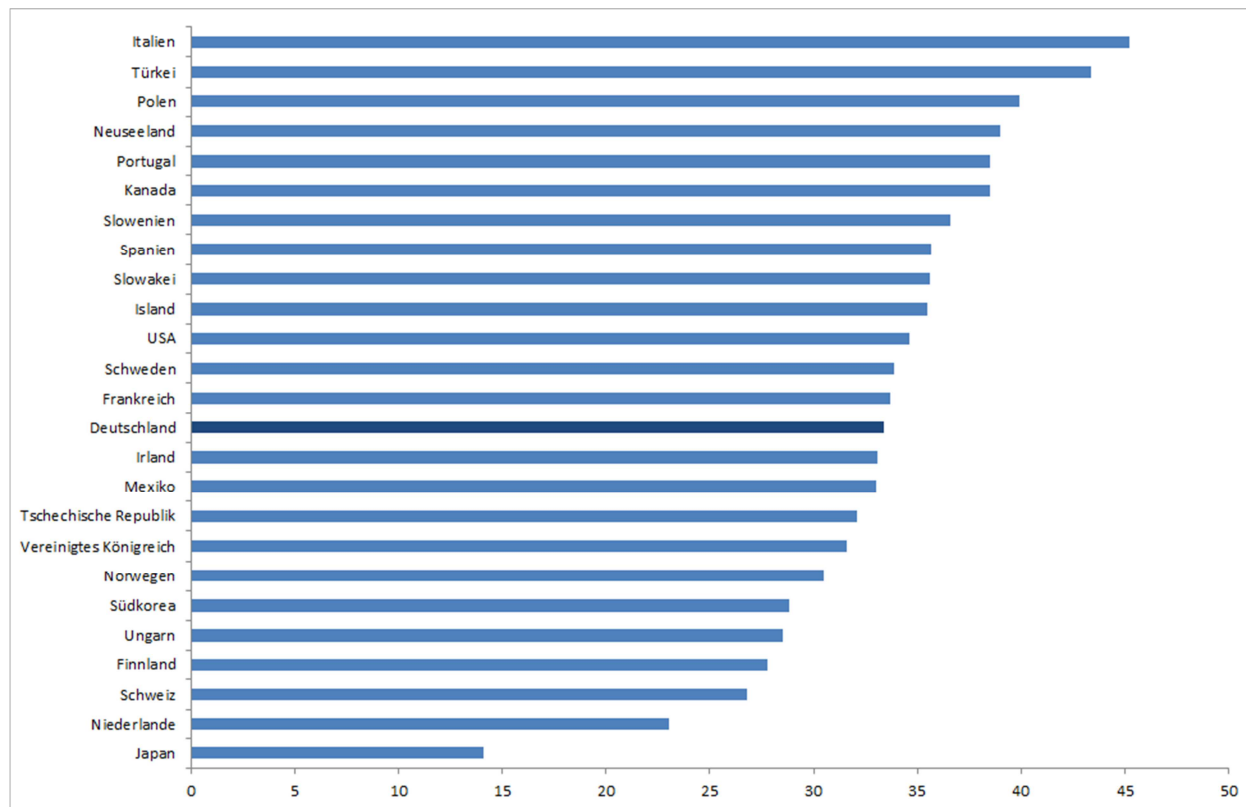
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2013)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
30,6	30,1	40,0	-5,3

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

Einen Frauenanteil von über 40 Prozent erreichte im Jahr 2012 von den OECD-Länder, für die entsprechende Daten vorlagen, nur Italien (45,2 Prozent) und die Türkei (43,4 Prozent) (s. Abbildung 0-8). Deutschland liegt im internationalen Vergleich im Mittelfeld und schneidet bei den

von den Daten des Statistischen Bundesamtes leicht abweichenden OECD-Daten beispielsweise deutlich besser ab als Finnland, die Schweiz oder die Niederlande. Der internationale Vergleich zeigt, dass das deutsche Ziel von einem MINT-Frauenanteil von 40 Prozent sehr ambitioniert ist.

**Abbildung 0-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich**  
in Prozent aller MINT-Absolventen, 2012



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab.

Für Frankreich Werte für 2009.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2014a

**MINT-Quote unter Erstabsolventinnen**

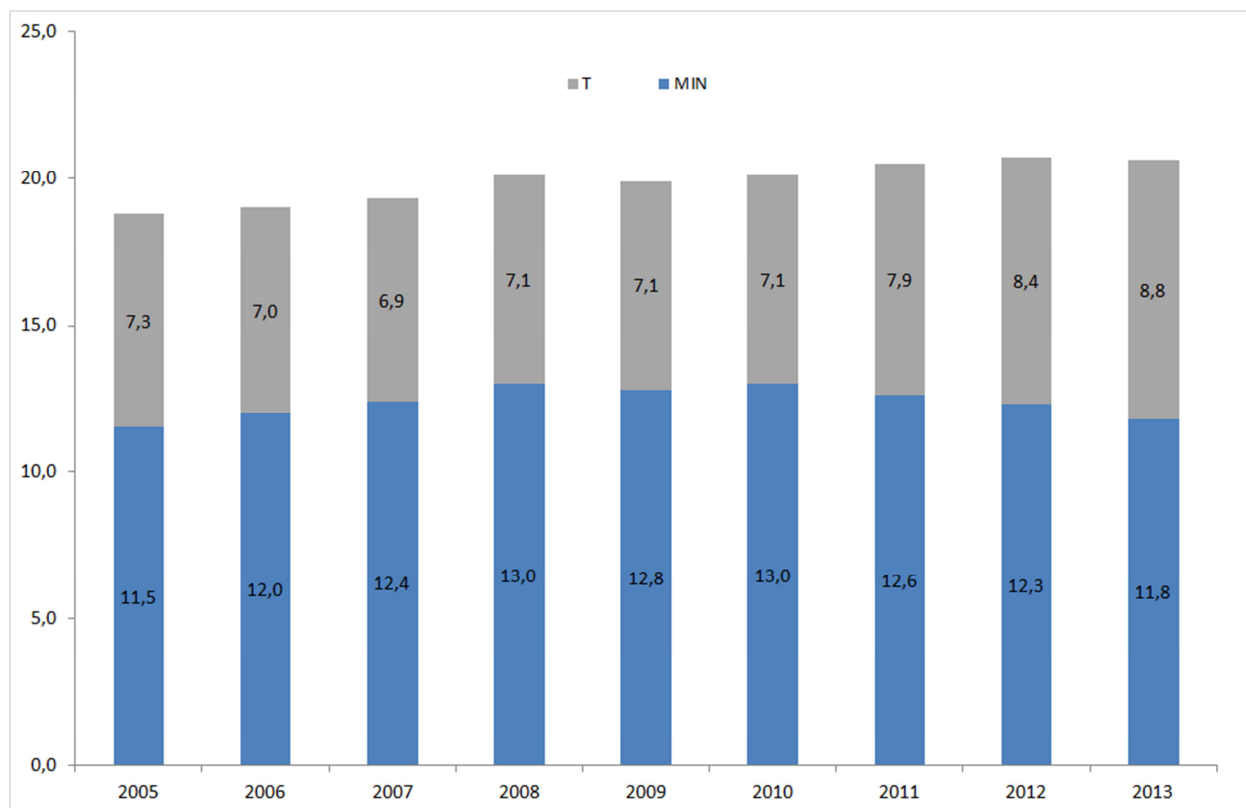
Der Anteil von MINT-Erstabsolventinnen an allen Erstabsolventinnen sagt aus, welche Bedeutung ein MINT-Studium für Frauen hat. Im Jahr 2013 beendeten gut 159.200 Frauen mit einem ersten Abschluss ein Hochschulstudium. Rund 32.800 von ihnen schlossen einen MINT-Studiengang ab. Damit betrug die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen wie im Vorjahr 20,6 Prozent (s. Abbildung 0-9). Im Vergleich zum Jahr 2005 nahm die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen insgesamt um 1,8 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 2013 knapp 9 Prozent der Erstabsolventinnen deutscher Hochschulen einen Abschluss in einem T-Fach und knapp 12 Prozent schlossen ein MIN-Studium ab.

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

Ein MINT-Erstabsolventenanteil von 40 Prozent sowie ein Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen von 40 Prozent implizieren bei gleicher Anzahl weiblicher und männlicher Hochschulabsolventen einen MINT-Anteil an den Erstabsolventinnen von 32 Prozent.

**Abbildung 0-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland**  
in Prozent aller Erstabsolventinnen



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

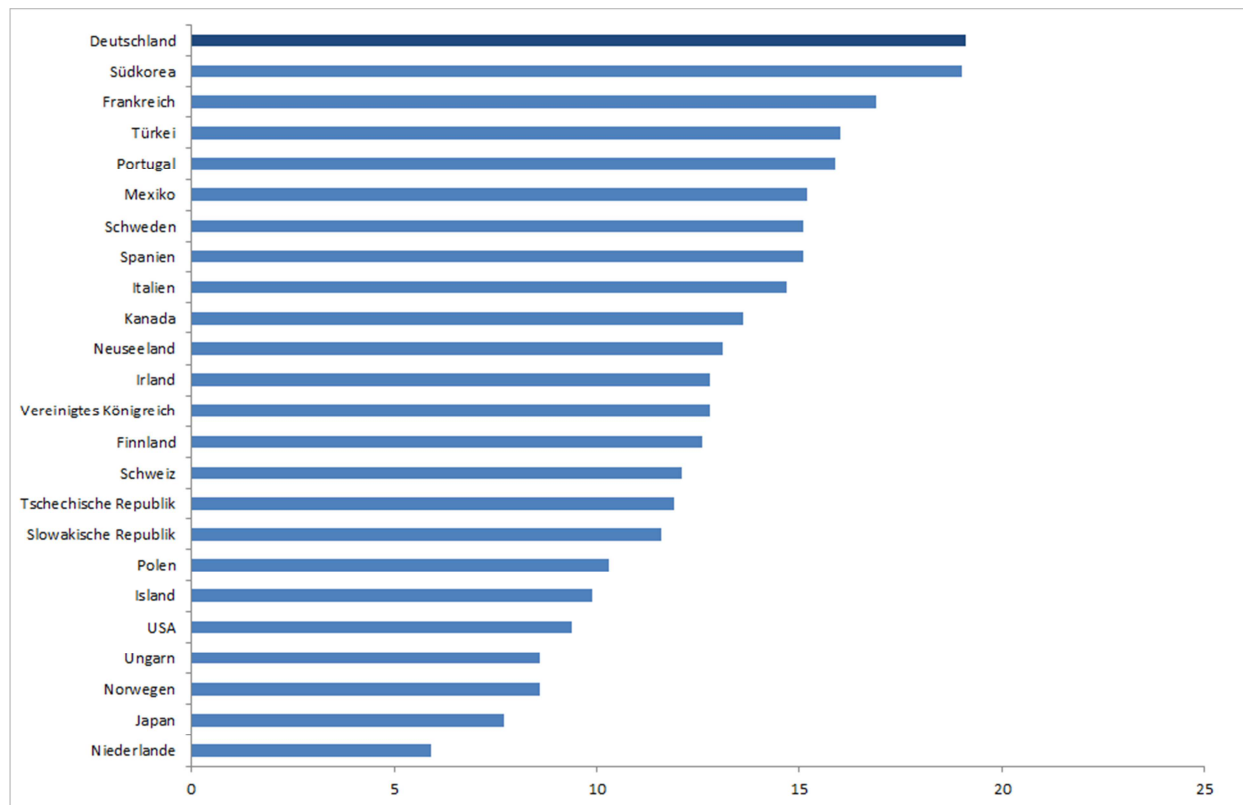
Im Jahr 2013 erwarb lediglich rund jede fünfte Erstabsolventin eines Studiums an einer deutschen Hochschule den Abschluss in einem MINT-Fach. Damit liegt die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen deutlich unter dem Zielwert von 32 Prozent (s. Tabelle 0-5). Die Fortschritte in diesem Bereich waren auch 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 0-5: Zielerreichungsgrad bei MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in 2013**  
in Prozent aller Erstabsolventinnen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2013)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
18,8	20,6	32,0	13,6

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

**Abbildung 0-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich in Prozent aller Absolventinnen, 2012**



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab.

Für Frankreich Werte für 2009.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2014a

Einen Anteil von 32 Prozent MINT-Absolventinnen gemessen an allen Absolventinnen erreicht bislang kein OECD-Staat (s. Abbildung 0-10). Deutschland schneidet im internationalen Vergleich der vom Statistischen Bundesamt leicht abweichend berechneten OECD-Daten von 27 Staaten sehr gut ab und erreicht den ersten Platz. Die Streuung der Ergebnisse ist international jedoch sehr hoch. Zwischen den Niederlanden, die mit einer Quote von 5,9 Prozent auf dem letzten Rangplatz liegen, und Deutschland, das Platz 1 belegt, liegen gut 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.

**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 (s. Abbildung 0-11). Von noch knapp 37 Prozent im Jahr 2006 ging sie auf 18,5 Prozent zurück.

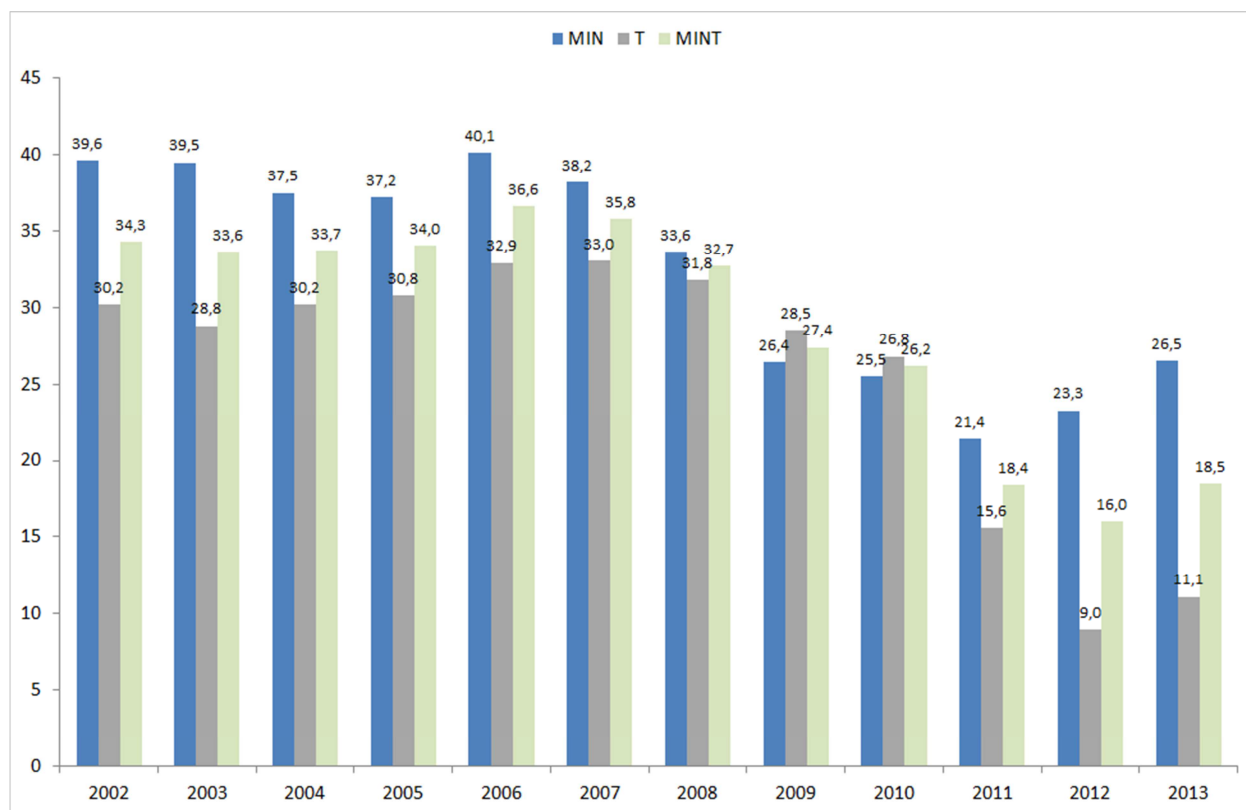
#### **Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Abbrecher- und Wechselquote**

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 2015 auf 20 Prozent zu senken.

Das Ziel, die Abbrecher- und Wechselquote in MINT auf 20 Prozent zu senken, wäre damit im Jahr 2012 eigentlich erfüllt (s. Tabelle 0-6). Es ist aber davon auszugehen, dass ein erheblicher Teil dieses Effekts auf die Umstellung der Studiengänge auf die Bachelor-Master-Struktur zurückgeführt werden kann. Aufgrund dieser Umstellung beenden augenblicklich zu einem bestimmten Zeitpunkt zwei Anfängerjahrgänge gleichzeitig das Studium. Erst wenn die Umstellung abgeschlossen ist, wird sich zeigen, ob es sich beim Rückgang der Abbrecher- und Wechselquote um eine nachhaltige Verbesserung handelt. Es ist somit weiterhin wichtig, Maßnahmen zur Senkung dieser Quote umzusetzen.

**Abbildung 0-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland**

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



Quellen: 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, 2013a, 2014a,b

**Tabelle 0-6: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2013**

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

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2013)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
34,0	Durch Umstellung der Studiengänge verzerrt	20,0	Keine Aussage*

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

Quellen: 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, 2013a, 2014a,b

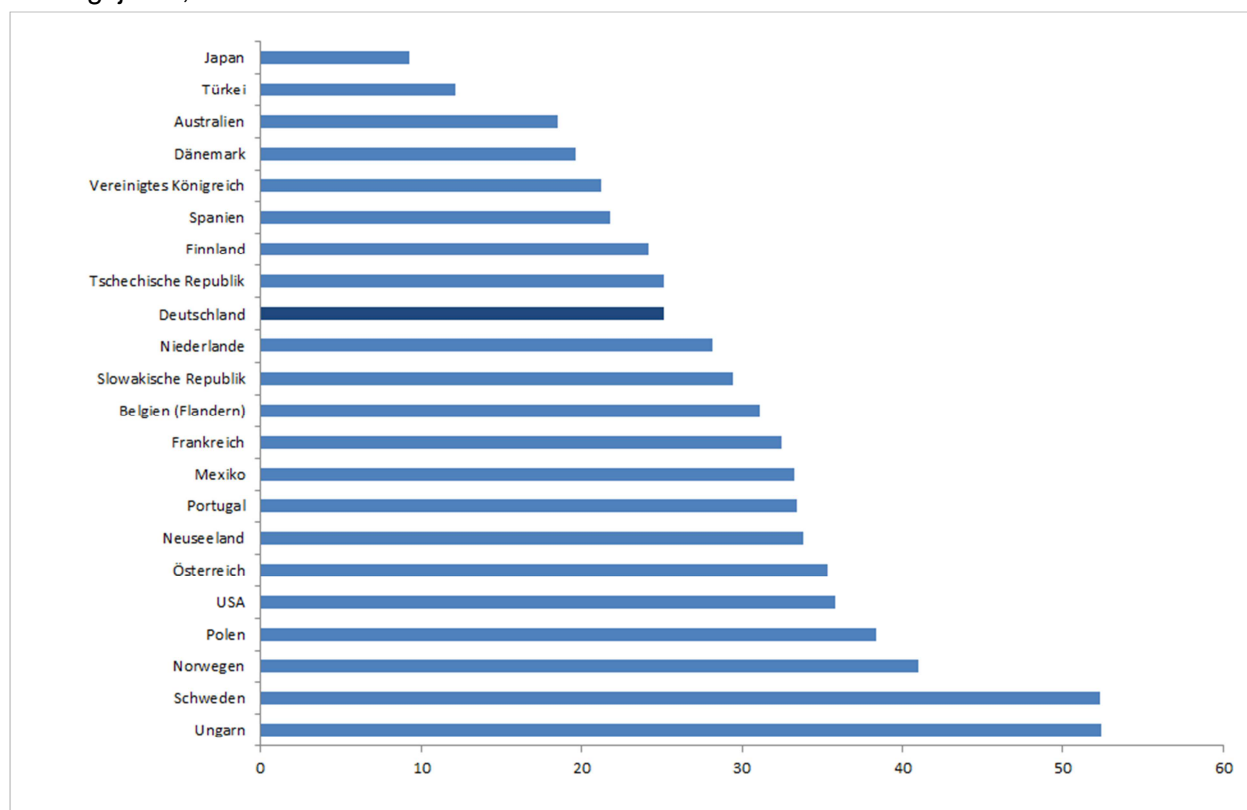
Auf internationaler Ebene ist beim Vergleich der Abbruchquote keine Differenzierung nach Studienfächern möglich, sondern es wird lediglich eine durchschnittliche gesamte Abbrecherquote ausgewiesen. Deutschland liegt im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Vier der 22 betrachteten OECD-Länder erzielten im Jahr 2011 eine Abbrecherquote, die unterhalb der deutschen Zielgröße von 20 Prozent im Jahr 2015 lag. Niedrige Abbrecherquoten sind somit durchaus realistisch, auch wenn zu bedenken ist, dass die Betrachtung des Durchschnitts zu Verzerrungen führt. Mathematisch-naturwissenschaftliche sowie ingenieurwissenschaftliche Studiengänge weisen typischerweise deutlich höhere Abbrecher- und Wechselquoten auf als viele andere



Studienfächer, was an der Durchschnittsquote nicht deutlich wird. Insgesamt zeigt der internationale Vergleich der Abbrecherquoten eine große Heterogenität. Zwischen Japan, wo mit gut 9 Prozent Abbrechern die meisten Studienanfänger die Hochschulen mit Abschluss verlassen, und dem Schlusslicht Ungarn liegen mehr als 43 Prozentpunkte.

**Abbildung 0-12: Abbrecherquoten im internationalen Vergleich**

in Prozent, Anteil fehlender Absolventen im Vergleich zu den Studienanfängern eines typischen Anfangsjahrs, 2011



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab.

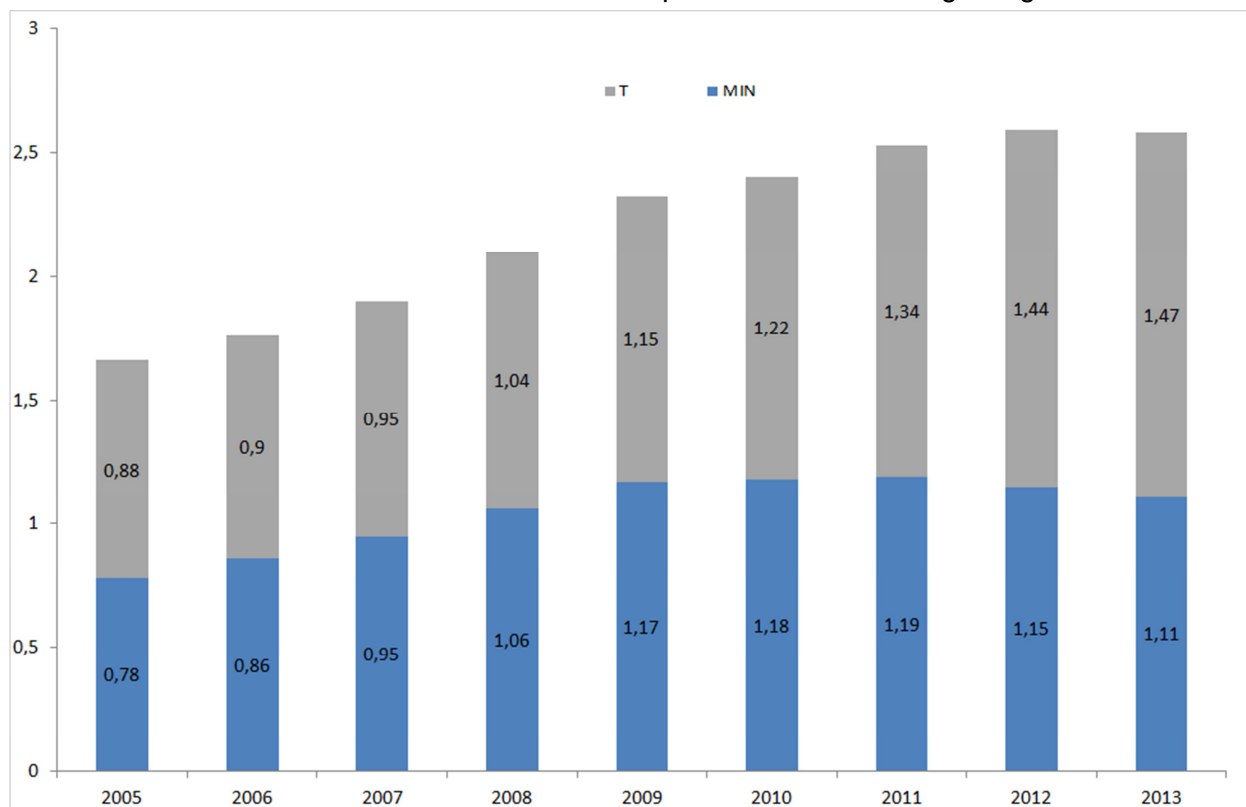
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2013

**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 2013 betrug die MINT-Ersatzquote in Deutschland 2,57 Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige (s. Abbildung 0-13). Die Entwicklung dieses Indikators ist erfreulich, denn seit dem Jahr 2005 ist die Ersatzquote kontinuierlich angestiegen. Zwischen den Jahren 2005 und 2013 nahm sie um rund 55 Prozent zu.

**Abbildung 0-13: MINT-Ersatzquote in Deutschland**

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



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2009b, 2011, 2012b,c, 2013a,b, 2014a,b,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. Zwischen den Jahren 2005 und 2013 stiegen die Quoten in beiden Bereichen um mehr als 50 Prozent an. Im Jahr 2013 lagen die Ersatzquoten bei 1,11 im MIN-Bereich und bei 1,47 im T-Bereich.

Da die MINT-Ersatzquote in der Vergangenheit eine sehr positive Entwicklung genommen hat, ist die Wegstrecke zum Zielwert von 2,78 Erstabsolventen eines MINT-Studiums pro 1.000 Erwerbstätige bereits zu 80 Prozent zurückgelegt worden (s. Tabelle 0-7). 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**

Der Zielwert für die MINT-Ersatzquote ergibt sich aus der Überlegung, wie viele MINT-Erstabsolventen pro Jahr erforderlich sind, um den mittelfristigen Fachkräftebedarf zu decken (111.000), bezogen auf die insgesamt Erwerbstätigen (etwa gut 40 Millionen). Die Multiplikation mit 1.000 ergibt als Benchmark einen Wert von 2,78 Hochschulabsolventen eines MINT-Studiengangs pro 1.000 Erwerbstätige.

**Tabelle 0-7: Zielerreichungsgrad bei MINT-Ersatzquote in 2013**

Anzahl der Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige

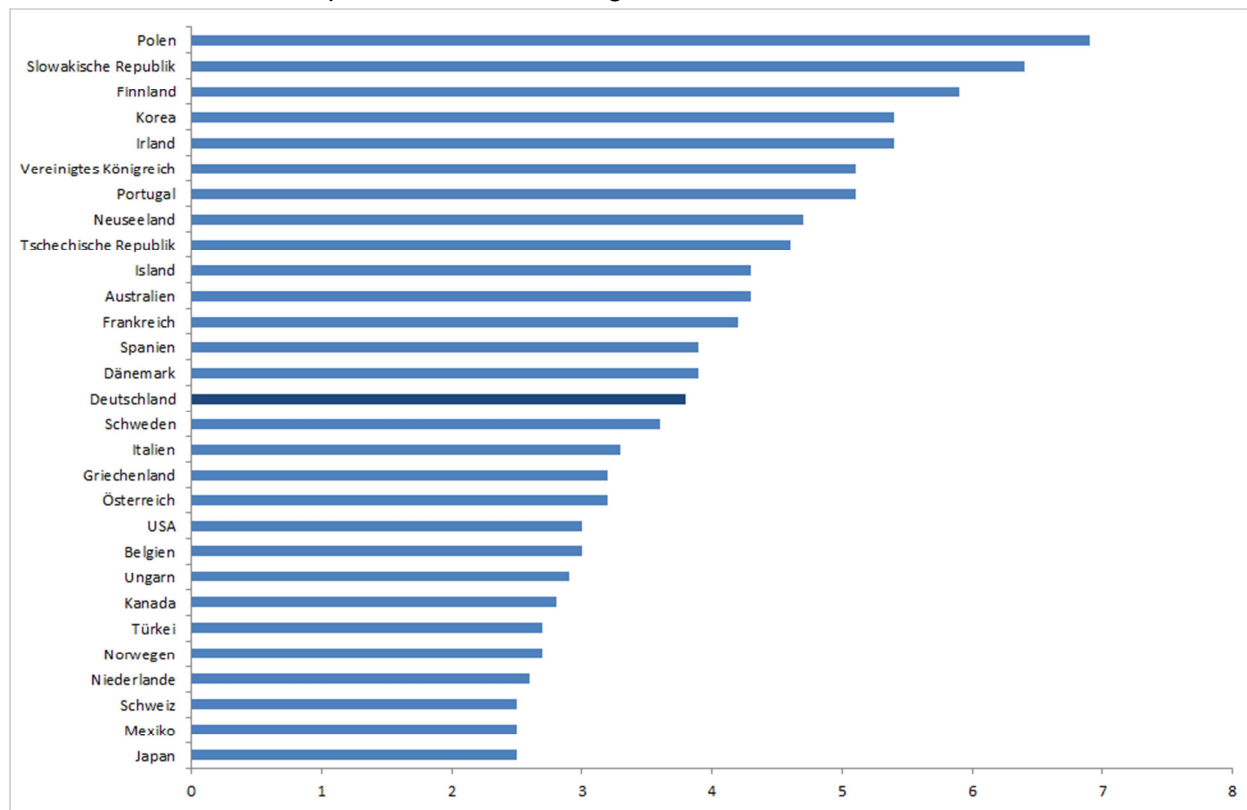
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2013)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
1,68	2,57	2,78	80,9

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

Der internationale Vergleich von 29 OECD-Staaten belegt, dass die Mehrheit der Industriestaaten bereits heute eine MINT-Ersatzquote in Höhe des deutschen Zielwertes aufweist (s. Abbildung 0-14).

**Abbildung 0-14: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich**

Anzahl der Absolventen pro 1.000 Erwerbstätige, 2012



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab.

Für Frankreich Werte für 2009, für Australien Werte für 2011.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2014a,b

Dabei ist zu beachten, dass die Daten der OECD von den Daten des Statistischen Bundesamtes abweichen, weil sie nicht nur auf Erstabsolventen beschränkt sind. Es werden somit Absolventen mehrfach gezählt, wenn sie mehr als nur einen Abschluss erwerben. Im Rahmen der Bachelor-Master-Struktur ist dies sehr wahrscheinlich. 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. In Polen, das auf dem ersten Rangplatz liegt, schließen, bezogen auf die Zahl aller Erwerbstätigen, fast doppelt so viele Studierende ein MINT-Studium ab als hierzulande.

### Zusammenfassung MINT-Meter

Das MINT-Meter misst den Fortschritt, der in sieben MINT-Indikatoren im Zeitablauf erzielt wird. Startwert ist bei sechs Indikatoren der Wert des Jahres 2005. Lediglich die naturwissenschaftlichen und mathematischen Kompetenzen werden mit dem Jahr 2003 verglichen. Im Rahmen der Politischen Vision der Initiative „MINT Zukunft schaffen“ wurden für die einzelnen Indikatoren für das Jahr 2015 Werte festgelegt, deren Erreichung das Ziel der Arbeit der Initiative ist.

**Tabelle 0-8: MINT-Wasserstandsmelder**

	Einheit	Startwert 2005 <sup>*)</sup>	Aktueller Wert 2013	Zielwert 2015	Zielerreichungsgrad, in Prozent
Mathematische Kompetenz	PISA-Punkte	503	514 (2012)	540	29,7
Naturwissenschaftliche Kompetenz	PISA-Punkte	502	524 (2012)	540	59,5
MINT-Studienabsolventenanteil	Prozent	31,3	35,2	40,0	44,8
Studienabsolventenquote	Prozent	21,1	30,7 (2012)	31,0	97,0
MINT-Frauenanteil	Prozent	30,6	30,1	40,0	-5,3
MINT-Quote unter Erstabsolventinnen	Prozent	18,8	20,6	32,0	13,6
MINT-Abbrecher- und Wechselquote	Prozent	34,0	Keine Aussage <sup>**)</sup>	20,0	Keine Aussage
MINT-Ersatzquote	Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige	1,67	2,57	2,78	80,9

<sup>\*)</sup> Der Startwert für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen bezieht sich auf das Jahr 2003.

<sup>\*\*)</sup> Bei diesem Wert sind Verzerrungen aufgrund der Umstellung der Studiengänge zu beachten.

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; Stanat et al., o. J.; Prenzel et al., 2013; Statistisches Bundesamt, 2004, 2005a,b, 2006a,b, 2007a,b, 2008a,b, 2009a,b, 2011, 2012a,b,c,d, 2013a,b, 2014a,b,c.

Im Vergleich zum Startwert wurden im Jahr 2012 in fast allen Indikatoren des MINT-Meters Fortschritte erzielt (s. Tabelle 0-8). Die Studienabsolventenquote nahm besonders deutlich zu, sodass die Zielgröße für das Jahr 2015 bereits zu 97 Prozent erreicht wurde. Auch die MINT-Ersatzquote ist deutlich gestiegen. Damit sind 81 Prozent der zum Erreichen des Zielwertes notwendigen Erhöhung dieser Quote bereits bewältigt. Vor allem die beiden Indikatoren, die die

Beteiligung von Frauen im MINT-Segment messen, sind jedoch noch besonders weit von den Zielwerten für das Jahr 2015 entfernt.

MINT-Arbeitskräfte spielen für die deutsche Wirtschaft eine entscheidende Rolle. Obwohl in allen Bereichen bereits Fortschritte realisiert wurden, sind weiterhin Anstrengungen für weitere Verbesserungen notwendig.

## Literatur

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

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

**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

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

**Anger**, Christina / **Fischer**, Mira / **Geis**, Wido / **Lotz**, Sebastian / **Plünnecke**, Axel / **Schmidt**, Jörg, 2012, Ganztagsbetreuung von Kindern Alleinerziehender. Auswirkungen auf das Wohlergehen der Kinder, die ökonomische Lage der Familien und die Gesamtwirtschaft, IW-Analysen, Nr. 80, Köln

**Anger**, Christina / **Demary**, Vera / **Plünnecke**, Axel / **Stettes**, Oliver, 2013a, Bildung in der zweiten Lebenshälfte – Bildungsrendite und volkswirtschaftliche Effekte, IW-Analysen, Nr. 85, Köln

**Anger**, Christina / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2013b, MINT-Herbstreport 2013, Erfolge bei Akademisierung sichern, Herausforderungen bei beruflicher Bildung annehmen, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

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

**Anger**, Christina / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2014, MINT und das Geschäftsmodell Deutschland, in: IW Positionen, Nr. 67, Köln

**BA** – Bundesagentur für Arbeit, 2012, Fachkräfteengpässe in Deutschland: Analyse Dezember 2012, Nürnberg

**BA** – Bundesagentur für Arbeit, 2014, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Auswertung nach Berufsaggregaten, Nürnberg, verschiedene Monate

**Bonin**, Holger / **Schneider**, Marc / **Quinke**, Hermann / **Arens**, Tobias, 2007, Zukunft von Bildung und Arbeit – Perspektiven von Arbeitskräftebedarf und -angebot bis 2020, IZA Research Report No. 9, Bonn

- Bußmann**, Sebastian / **Flake**, Regina / **Seyda**, Susanne, 2014, Fachkräfteengpässe in Unternehmen – Unternehmen steigern Ausbildungsangebote in Engpassberufen, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- 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
- 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 [htec\_cis7], Datenbankabruf am 16.01.2014
- Franz**, Wolfgang, 2003, Arbeitsmarktökonomik, Berlin
- Geis**, Wido, 2012, Der Beitrag der Zuwanderung zur Fachkräftesicherung, in: IW-Trends, 39. Jg., Nr. 2, S. 85–98
- Geis**, Wido / **Kemeny**, Felicitas, 2014, 12 gute Gründe für Zuwanderung, in: IW policy papers, Nr. 2
- Helmrich**, Robert / **Zika**, Gerd (Hrsg.), 2010, Beruf und Qualifikation in der Zukunft. BIBB-IAB-Modellrechnungen zu den Entwicklungen in Berufsfeldern und Qualifikationen bis 2025, Bonn
- 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) [08.02.2011]
- 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
- IAB** – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 2013, Anhang zur IAB-Presseinformation vom 05.03.2013, Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots im vierten Quartal 2012, Nürnberg
- 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, URL: [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) [03.02.2011]**

**KMK – Kultusministerkonferenz, 2004, Einordnung der Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien in die konsekutive Studienstruktur, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, URL: [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_10\\_15-Bachelor-Berufsakademie-Studienstruktur.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bachelor-Berufsakademie-Studienstruktur.pdf) [15.11.2012]**

**OECD, 2013, OECD.Stat, Graduates by field of education, Paris, <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=251809> [05.09.2013]**

**OECD, 2014a, OECD.Stat, Graduates by field of education, Paris, <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=251809> [10.09.2014]**

**OECD, 2014b, OECD.Stat, Labour Force Statistics MEI, Paris, <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=241161> [10.09.2014]**

**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) [03.02.2011]**

**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) [03.02.2011]**

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

**Rammer, Christian / Aschhoff, Birgit / Crass, Dirk / Doherr, Thorsten / Hud, Martin / Köhler, Christian / Peters, Bettina / Schubert, Torben / Schwiebacher, Franz, 2014, Innovationsverhalten der Deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2013, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Mannheim**

**Rehn, Torsten / Brandt, Gesche / Fabian, Gregor / Briedis, Kolja, 2011, Hochschulabschlüsse im Umbruch: Studium und Übergang von Absolventinnen und Absolventen reformierter und traditioneller Studiengänge des Jahrgangs 2009, HIS Forum Hochschule, Nr. 17/2011, Mannheim**

**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, URL: [http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/PISA\\_im\\_Ueberblick.pdf](http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/PISA_im_Ueberblick.pdf) [03.02.2011]**

**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**, 2009c, Bevölkerung Deutschlands bis 2060, Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, 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**, 2013a, 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, Prüfungen an Hochschulen, FS11, Reihe 4.2, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt**, 2014c, Erwerbstätigenrechnung,  
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/TabellenErwerbstaetigenrechnung/InlaenderInlandskonzept.html> [Stand: 2014-09-12]

**Stifterverband**, 2013, FuE-Datenreport 2013, Analysen und Vergleiche, Essen

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren.....	10
Tabelle 1-2: MINT-Arbeitskräfte als Motor der innovationsstarken Branchen Deutschlands .....	11
Tabelle 1-3: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf im Jahr 2012.....	13
Tabelle 1-4: Studienfach von Industriemanagern mit Hochschulabschluss.....	14
Tabelle 1-5: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf und Alter im Jahr 2012, Angaben in Prozent .....	14
Tabelle 2-1: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland .....	16
Tabelle 2-2: Erwerbstätige MINT-Akademiker in der M+E-Branche .....	17
Tabelle 2-3: MINT-Fachkräfte in Deutschland .....	18
Tabelle 2-4: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche.....	18
Tabelle 2-5: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter .....	19
Tabelle 2-6: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter .....	19
Tabelle 2-7: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter.....	20
Tabelle 2-8: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter .....	21
Tabelle 2-9: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland .....	21
Tabelle 2-10: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Akademiker an allen erwerbstätigen MINT- Akademikern nach Altersklassen .....	22
Tabelle 2-11: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren.....	23
Tabelle 2-12: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in Deutschland .....	23
Tabelle 2-13: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT- Fachkräften nach Altersklassen .....	24
Tabelle 2-14: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren.....	24
Tabelle 2-15: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung .....	25
Tabelle 2-16: Erwerbstätigenquote von Akademikern mit Migrationserfahrung.....	25
Tabelle 2-17: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung .....	26
Tabelle 2-18: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung.....	26
Tabelle 2-19: Anteil der Bevölkerung mit einer MINT-Qualifikation der beruflichen Bildung .....	28
Tabelle 2-20: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern .....	28
Tabelle 2-21: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern.....	29
Tabelle 2-22: Akademiker in leitender Position .....	29
Tabelle 2-23: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften .....	30
Tabelle 2-24: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften.....	30
Tabelle 2-25: Fachkräfte in leitender Position .....	31
Tabelle 2-26: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro.....	31
Tabelle 2-27: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen .....	34
Tabelle 3-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen .....	35
Tabelle 3-2: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern.....	36
Tabelle 3-3: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen .....	36
Tabelle 3-4: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften.....	37
Tabelle 3-5: Abbrecher- und Wechselquote, verschiedene Jahrgänge .....	39
Tabelle 3-6: Neuangebot, Ersatzbedarf und Expansionsbedarf an MINT-Akademikern.....	39
Tabelle 3-7: Einflussfaktoren auf die Anzahl der PISA Punkte in Mathematik 2012 .....	42
Tabelle 3-8: Effekt einer um ein Jahr längeren Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern .....	46
Tabelle 3-9: Effekt einer um ein Jahr längeren Erwerbstätigkeit von MINT-Fachkräften .....	46
Tabelle 3-10: Ausblick zum MINT-Arbeitsmarkt.....	49

Tabelle 3-11: Top-10-Raumordnung: Ausbildungszentren von MINT-Akademikern.....	51
Tabelle 3-12: Ausbildungsleistung der Bundesländer im Bereich MINT-Akademiker .....	52
Tabelle 3-13: Top-10-Raumordnung: Spezialisierung auf MINT-Akademiker .....	54
Tabelle 3-14: Lesehilfe zu den Raumordnungsregionen.....	56
Tabelle 4-1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregaten, Stichtag: 31. Dezember 2013 .....	59
Tabelle 4-2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern .....	61
Tabelle 4-3: Erwerbstätige nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern.....	63
Tabelle 4-4: Top-10-Kreise und kreisfreie Städte: Beschäftigungsdichte MINT-Berufe.....	64
Tabelle 4-5: Top-10-Kreise und kreisfreie Städte: Spezialisierung MINT-Expertenberufe.....	66
Tabelle 4-6: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern .....	69
Tabelle 4-7: Gemeldete Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern.....	70
Tabelle 4-8: Arbeitslosenquoten nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern im August 2014 .....	71
Tabelle 4-9: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern .....	72
Tabelle 0-1: Zielerreichungsgrad bei Kompetenzen in 2012 .....	77
Tabelle 0-2: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2012.....	79
Tabelle 0-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote in 2012 .....	81
Tabelle 0-4: Zielerreichungsgrad bei Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen in 2013 .....	83
Tabelle 0-5: Zielerreichungsgrad bei MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in 2013 .....	85
Tabelle 0-6: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2013 .....	88
Tabelle 0-7: Zielerreichungsgrad bei MINT-Ersatzquote in 2013 .....	91
Tabelle 0-8: MINT-Wasserstandsmelder .....	92

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Entwicklung der Erstabsolventenzahlen in den MINT-Studiengängen .....	27
Abbildung 2-2: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen .....	33
Abbildung 3-1: Zukünftiges Angebot und Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften.....	40
Abbildung 3-2: Entwicklung des Ausbildungsstellenangebots und der Bewerberzahl in MINT-Ausbildungsberufen .....	43
Abbildung 3-3: Anzahl und Anteil junger Erwachsener ohne Berufsausbildung .....	44
Abbildung 3-4: Regionale Ausbildungsquoten von MINT-Akademikern .....	53
Abbildung 3-5: Regionale Spezialisierung auf die MINT-Akademikerausbildung .....	55
Abbildung 4-1: Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe nach Bundesländern .....	62
Abbildung 4-2: Beschäftigungsdichte der MINT-Berufe nach Kreisen.....	65
Abbildung 4-3: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Kreisen .....	67
Abbildung 4-4: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke .....	74
Abbildung 0-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland, in PISA-Punkten .....	76
Abbildung 0-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich .....	77
Abbildung 0-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland.....	78
Abbildung 0-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich .....	79

Abbildung 0-5: Studienabsolventenquote in Deutschland.....	80
Abbildung 0-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich.....	82
Abbildung 0-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland .....	83
Abbildung 0-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich .....	84
Abbildung 0-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland .....	85
Abbildung 0-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich .....	86
Abbildung 0-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland .....	88
Abbildung 0-12: Abbrecherquoten im internationalen Vergleich.....	89
Abbildung 0-13: MINT-Ersatzquote in Deutschland .....	90
Abbildung 0-14: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich .....	91