

MINT-Herbstreport 2013

**Erfolge bei Akademisierung sichern,
Herausforderungen bei beruflicher Bildung
annehmen**

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

Ansprechpartner:

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

Köln, 23. Oktober 2013

Kontaktdaten Ansprechpartner

Dr. Christina Anger
Telefon: 0221 4981-718
Fax: 0221 4981-99718
E-Mail: anger@iwkoeln.de

Dr. Oliver Koppel
Telefon: 0221 4981-716
Fax: 0221 4981-99716
E-Mail: koppel@iwkoeln.de

Prof. Dr. Axel Plünnecke
Telefon: 0221 4981-701
Fax: 0221 4981-99701
E-Mail: pluennecke@iwkoeln.de

Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Postfach 10 19 42
50459 Köln

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	4
1 Wachsende Nachfrage nach Innovationstreiber MINT	11
1.1 MINT-Erwerbstätigkeit und Innovationskraft.....	11
1.2 Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften steigt deutlich in 2011.....	13
1.3 Bedarf an MINT in vielen Branchen und Berufen.....	16
2 Strukturelle Veränderungen der MINT-Erwerbstätigkeit	19
2.1 MINT wird älter	19
2.2 MINT wird weiblicher	21
2.3 MINT wird internationaler.....	27
3 Potenziale nutzen, neue Potenziale schaffen	30
3.1 Zunahme an MINT-Erwerbstätigkeit ist nachfragebedingt.....	30
3.2 Zunehmende Nutzung der MINT-Potenziale von Älteren und Migranten	31
3.3 Zunahme des Potenzials durch Bildungsexpansion und Zuwanderung	33
4 MINT ist attraktiv	36
4.1 MINT bietet attraktive Arbeitsbedingungen.....	36
4.2 MINT bietet Einkommens- und Karriereperspektiven.....	38
4.3 MINT ist Motor des Bildungsaufstiegs.....	39
5 Aktuelle Arbeitsmarktengpässe in MINT-Berufen	43
5.1 Arbeitskräfteangebot in MINT-Berufen	43
5.2 Arbeitskräftenachfrage in MINT-Berufen	45
5.3 Arbeitskräfteengpässe in MINT-Berufen	48
6 Künftige Engpässe an MINT-Kräften	53
6.1 Der jährliche Gesamtbedarf an MINT-Akademikern	53
6.2 Der jährliche Gesamtbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Kräften ...	55
6.3 Das künftige Angebot an MINT-Akademikern	57
6.4 Künftiges Angebot an beruflich qualifizierten MINT-Kräften sinkt.....	59
7 Maßnahmen der Fachkräftesicherung	62
Anhang: MINT-Meter	68
Literatur	88
Tabellenverzeichnis	93
Abbildungsverzeichnis	94

Executive Summary

MINT-Erwerbstätigkeit ist wichtig für Innovationskraft

Eine Analyse der Branchen in Deutschland macht deutlich, 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 57 Prozent (Elektroindustrie) und 69 Prozent (Maschinenbau) der Erwerbstätigen in den M+E-Branchen hat eine MINT-Qualifikation (beruflich oder akademisch). Insgesamt vereinen die M+E-Branchen mit 72,8 Milliarden Euro einen Anteil von 55,2 Prozent aller Innovationsaufwendungen in Deutschland auf sich.

Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften steigt deutlich in 2011

Für die Innovationskraft in Deutschland ist es daher ein gutes Zeichen, dass die MINT-Beschäftigung in Deutschland weiterhin dynamisch zunimmt. Nach deutlichen Zuwächsen der Erwerbstätigkeit bereits im Zeitraum von 2005 bis 2010 hat die Beschäftigungsdynamik im Jahr 2011 noch einmal deutlich an Fahrt gewonnen. Insgesamt waren in Deutschland im Jahr 2011 rund 2,4 Millionen MINT-Akademiker (inklusive Absolventen einer Berufsakademie) erwerbstätig. Im Vergleich zum Jahr 2010 nahm die Erwerbstätigkeit bei den MINT-Akademikern um gut 114.000 zu. Die Ausweitung der Beschäftigung von MINT-Akademikern fand in allen Branchen statt, denn deren Querschnittskompetenzen sind in nahezu sämtlichen Bereichen der Volkswirtschaft gefragt. Da die Innovationskraft der Unternehmen ebenso auf beruflich qualifizierten MINT-Arbeitskräften basiert, ist es umso erfreulicher, dass auch deren Erwerbstätigkeit von 2010 auf 2011 um 173.200 auf 9.385.700 gestiegen ist. Auch in der M+E-Industrie, dem Herzstück der deutschen Innovationsaktivität, ist die MINT-Beschäftigung von 2010 auf 2011 nochmals deutlich gestiegen, bei MINT-Akademikern von 564.300 auf 581.100, bei beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften von 2.408.700 auf 2.477.200.

MINT wird älter, weiblicher und internationaler

Die MINT-Erwerbstätigkeit hat sich in ihrer Struktur in den letzten Jahren deutlich verändert. So sind die erwerbstätigen MINT-Kräfte am aktuellen Rand im Durchschnitt älter als noch vor wenigen Jahren. Seit dem Jahr 2005 ist die Beschäftigungsdynamik in der Gruppe der über 55-jährigen MINT-Kräfte am höchsten. Dies gilt sowohl bei den Akademikern als auch überproportional stark bei den beruflich qualifizierten Fachkräften.

Als zweite Strukturveränderung ist in den letzten Jahren bei den MINT-Akademikern festzustellen, dass die Beschäftigungsdynamik bei den Frauen größer ist als bei den Männern. So ist der

Frauenanteil an allen erwerbstätigen MINT-Kräften mit akademischem Abschluss von 18,4 Prozent im Jahr 2005 auf 20,1 Prozent im Jahr 2011 gestiegen. Bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften hingegen stagniert der Frauenanteil an allen Erwerbstätigen bei einer Quote von 11,5 Prozent und ist gegenüber dem Jahr 2005 sogar leicht rückläufig (2005: 12,0 Prozent).

Ebenfalls deutlich ist die Internationalisierung als dritter Trend. Wiesen im Jahr 2005 noch 12,8 Prozent der erwerbstätigen MINT-Akademiker und 10,8 Prozent der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte mit beruflichem Abschluss eine eigene Migrationserfahrung auf, so ist dieser Anteil im Jahr 2011 auf 15,2 Prozent (MINT-Akademiker) bzw. 12,3 Prozent (beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte) gestiegen. Der Migrantenanteil liegt damit deutlich höher als bei sonstigen Akademikern (12,5 Prozent) oder sonstigen beruflich qualifizierten Fachkräften (8,9 Prozent).

Zunahme der MINT-Erwerbstätigkeit ist nachfragebedingt

Die MINT-Erwerbstätigkeit ist in den letzten Jahren auch durch eine deutlich bessere Nutzung der Potenziale gestiegen und nicht allein dadurch, dass mehr neue MINT-Fachkräfte verfügbar waren. Daher ist die Zunahme vor allem auf die Nachfrage am Arbeitsmarkt zurückzuführen. Die Steigerung der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern basiert für den Zeitraum von 2005 bis 2011 nur zu 59 Prozent auf einer Zunahme des Erwerbspersonenpotenzials, jedoch zu 41 Prozent auf einer stärkeren Nutzung des Potenzials. Damit ist die Erwerbstätigkeit stärker gestiegen als das Potenzial. Bei den sonstigen Akademikern ist die Bedeutung der stärkeren Nutzung des Potenzials für die Beschäftigungsdynamik etwas geringer.

Bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften ergibt sich ein noch deutlicheres Bild. Betrachtet man allein die Entwicklung des Potenzials, so hätte die Veränderung des Erwerbspersonenpotenzials und dessen Altersverteilung bei den MINT-Fachkräften zu einem Rückgang der Erwerbstätigkeit im Zeitraum von 2005 bis 2011 führen müssen. Die höheren altersspezifischen Erwerbstätigenquoten zeigen jedoch eine deutlich bessere Nutzung des Potenzials an, so dass die Erwerbstätigkeit insgesamt gestiegen ist. Die Zunahme der Beschäftigung ist folglich allein auf die bessere Nutzung des Potenzials zurückzuführen – ohne diesen Effekt wäre die Beschäftigung gesunken. Die Beschäftigungsdynamik basiert somit ausschließlich auf Nachfrageeffekten. Bei den sonstigen beruflich qualifizierten Fachkräften ist diese Entwicklung nicht ganz so deutlich.

Bessere Nutzung des Potenzials von Migranten und Älteren

Die gegenüber der Ausweitung des Angebots hinausgehende Nachfrage konnte vor allem durch deutlich steigende Erwerbstätigenquoten unter Migranten und Älteren befriedigt werden. Die Fortschritte bei der Integration von Migranten und Älteren in den Arbeitsmarkt sind beeindruckend:

Im Jahr 2011 beträgt die Erwerbstätigenquote unter den 25- bis 64-jährigen Migranten mit einem MINT-Hochschulabschluss 80,2 Prozent und liegt deutlich über dem Referenzwert von Migranten mit sonstigen akademischen Abschlüssen (75,1 Prozent). Gegenüber dem Jahr 2005 ist die Zunahme der Erwerbstätigenquote beträchtlich – die Erwerbstätigenquote betrug in diesem Jahr 69,9 Prozent bei den MINT-Akademikern und 67,2 Prozent bei den sonstigen akademischen Abschlüssen. Die Zunahme war folglich besonders stark bei den MINT-Fächern.

Auch bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften zeigt sich, dass der Arbeitsmarktzugang von Personen mit Migrationshintergrund mit einer Erwerbstätigenquote von 80,4 Prozent besser gelingt als bei beruflich qualifizierten Fachkräften anderer Fachrichtungen (74,7 Prozent). Positiv zu bewerten ist vor allem, dass sich die Erwerbstätigenquote der Migranten mit einer MINT-Qualifikation seit dem Jahr 2005 um fast 14 Prozentpunkte erhöht hat.

Schließlich zeigen sich auch bei der Teilhabe älterer MINT-Akademiker am Arbeitsmarkt positive Entwicklungen. Die Erwerbstätigenquote der 55- bis 59-jährigen MINT-Akademiker ist von 81,6 Prozent im Jahr 2005 auf 87,9 Prozent im Jahr 2011 gestiegen, bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften nahm die Quote von 65,8 auf 75,9 Prozent zu. Bei den 60- bis 64-Jährigen stieg der entsprechende Anteil von 49,1 auf 63,0 Prozent (MINT-Akademiker) und von 26,8 Prozent auf 45,1 Prozent (beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte). Selbst bei den 65- bis 69-Jährigen sind deutlich höhere Erwerbstätigenquoten im Jahr 2011 festzustellen, was die weiterhin hohe Arbeitsmarktnachfrage belegt. Die bessere Nutzung der Erwerbspotenziale von Älteren hat folglich insgesamt deutlich zur Fachkräftesicherung in den letzten Jahren beigetragen.

Erhöhung des Potenzials bei MINT-Akademikern: Bildungsexpansion und Zuwanderung

Während das Erwerbspotenzial in den letzten Jahren vor allem bei MINT-Akademikern gestiegen ist, war bei den beruflich qualifizierten Fachkräften eine leichte Abnahme festzustellen. Die Erhöhung des Potenzials an MINT-Akademikern resultiert vor allem aus deutlichen Erfolgen bei der Bildungsexpansion und einer gestiegenen Zuwanderung. Von 2005 bis 2011 nahm die Studienabsolventenquote von 21,1 auf 30,9 Prozent zu, so dass fächerübergreifend mehr Absolventen ihr Studium beendeten. Im Umfeld dieser dynamischen Bildungsexpansion ist es gelungen, den Anteil der MINT-Absolventen an allen Hochschulabsolventen von 31,3 Prozent im Jahr 2005 auf einen Rekordwert von 35,2 Prozent im Jahr 2012 zu erhöhen. Beide Effekte zusammen führen dazu, dass die Anzahl der Erstabsolventen in den MINT-Fächern von 65.100 im Jahr 2005 auf 108.400 im Jahr 2012 gestiegen ist. Bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften ist ein derartiger Effekt nicht zu beobachten. Im Gegenteil: Der Anteil der 30-34-jährigen Bevölkerung mit einer beruflichen MINT-Qualifikation ist von 22,3 Prozent im Jahr 2005 auf 20,3 Prozent im Jahr 2011 gesunken.

Die steigende Erwerbstätigkeit von Migranten mit MINT-Qualifikationen ist nicht nur auf gestiegene Erwerbstätigenquoten zurückzuführen. Auch bei konstanter Quote wäre durch die Zunahme der Zuwanderung selbst zwischen den Jahren 2005 und 2011 die Erwerbstätigkeit bei MINT-Akademikern und MINT-Fachkräften jeweils um rund 59.000 gestiegen. Gemessen an der Größe der Gesamterwerbstätigkeit der beiden MINT-Segmente hat die Zuwanderung damit eine höhere Bedeutung für die akademische als für die berufliche Bildung. Unter den erwerbstätigen akademischen MINT-Zuwanderern, die im Jahr 2011 in Deutschland lebten, zeigt sich, dass zu unterschiedlichen Zeiträumen andere Regionen für die Zuwanderung verantwortlich zeichneten. Während in den letzten fünf Jahren die Zuwanderer aus der aktuellen EU und dabei vor allem aus den südeuropäischen Euro-Krisenländern Italien, Spanien, Griechenland und Portugal stammten, speiste sich die Zuwanderung in den fünf Jahren zuvor vor allem aus den ehemaligen GUS-Staaten. Die Euro-Krisenländer spielten in diesem Zeitraum noch keine wesentliche Rolle als Herkunftsland der MINT-Zuwanderer. Unter den beruflichen MINT-Fachkräften hat vor allem Osteuropa eine hohe Bedeutung für die Zuwanderung. Eine Verschiebung in Richtung der Euro-Krisenstaaten ist dabei nur in geringem Maße zu beobachten.

Im Gegensatz zum Akademikersegment fällt es sehr schwer, beruflich qualifizierte MINT-Zuwanderer aus Drittstaaten zu gewinnen. Dies ist besonders aus langfristiger Sicht bedeutsam, denn die aktuellen Herkunftsländer der beruflich qualifizierten MINT-Zuwanderer weisen demografisch ungünstige Strukturen auf. Um mittels Zuwanderung langfristig zur Fachkräftesicherung beizutragen, sollten Zuwanderer verstärkt aus Regionen gewonnen werden, die hohe Geburtenraten aufweisen.

Gründe für Zuwanderung und Bildungsexpansion: MINT ist attraktiv

Die guten Zuwanderungsdaten und die steigende Bildungsbeteiligung 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.

Über alle Branchen hinweg waren im Jahr 2011 lediglich 11,4 Prozent der MINT-Akademiker befristet beschäftigt. Vor allem Geschäftsführer und wissenschaftliche Mitarbeiter fallen in diese Kategorie. Sonstige Akademiker waren zu 12,8 Prozent befristet beschäftigt. In der M+E-Industrie gingen im Jahr 2011 sogar nur 4,1 Prozent der MINT-Akademiker einer befristeten Beschäftigung nach. Bei den beruflich qualifizierten MINT-Arbeitskräften zeigen sich ebenso günstige Daten. So waren nur 7,9 Prozent der MINT-Fachkräfte befristet beschäftigt (M+E: 6,0 Prozent). Auch hier lag die Quote unter dem Referenzwert von 9,1 Prozent sonstiger beruflich qualifizierter Arbeitskräfte (M+E: 7,3 Prozent).

Bei der Arbeitszeit zeigt sich, dass MINT-Arbeitskräfte überdurchschnittlich häufig einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen. Im Jahr 2011 waren dies unter allen erwerbstätigen MINT-Akademikern 87,6 Prozent (sonstige Akademiker: 76,7 Prozent). In der M+E-Industrie waren im Jahr 2011 sogar 96,5 Prozent der MINT-Akademiker Vollzeit erwerbstätig. Auch bei den beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften war im Jahr 2011 das Vollzeitbeschäftigungsverhältnis mit 89,0 Prozent (sonstige beruflich qualifizierte Fachkräfte: 64,9 Prozent) sehr hoch. In der M+E-Industrie waren 2011 sogar 96,8 Prozent aller beruflich qualifizierten MINT-Fachkräfte Vollzeit erwerbstätig. MINT bietet darüber hinaus deutlich bessere Einkommens- und Karriereperspektiven als der Durchschnitt der übrigen Fachrichtungen. Beim Zugang zu einer leitenden Position zeigt sich eine weitere Attraktivität der akademischen MINT-Qualifikationen.

Die durchschnittlichen Monatsbruttolöhne von MINT-Akademikern sind zwischen den Jahren 2000 und 2011 von 3.300 Euro auf 4.600 Euro gestiegen. Für die Gruppe aller Akademiker haben die entsprechenden Durchschnittslöhne im selben Zeitraum von 3.300 Euro nur auf 4.000 Euro zugenommen. In der M+E-Industrie weisen MINT-Akademiker im Jahr 2011 sogar einen durchschnittlichen Monatslohn von 5.400 Euro auf. Betrachtet man nur vollzeiterwerbstätige Akademiker, so ergibt sich ein ähnliches Bild. So konnten MINT-Akademiker zwischen den Jahren 2000 und 2011 von 3.600 auf 4.900 Euro zulegen. Der Durchschnitt aller Akademiker konnte lediglich einen Anstieg von 3.700 Euro auf 4.600 Euro verzeichnen.

Aktuelle Arbeitsmarktengpässe in MINT-Berufen

Trotz der sich auswirkenden konjunkturellen Abkühlung der letzten Monate waren im September 2013 in acht der zwölf MINT-Berufskategorien auf Expertenebene (in der Regel Akademi-

ker) mehr offene Stellen als Arbeitslose zu verzeichnen. In acht der zwölf MINT-Berufskategorien auf Spezialistenebene (in der Regel Meister und Techniker) lagen ebenso Arbeitskräfteengpässe vor wie in drei der zwölf MINT-Berufskategorien für fachlich ausgerichtete Tätigkeiten (in der Regel Berufsbildungsabschluss). Aggregiert man die Arbeitskräftelücken in den betroffenen MINT-Berufskategorien, so kumulieren sich die Engpässe im September 2013 auf insgesamt 121.000 nicht besetzbare Vakanzen, davon 51.100 auf Ebene der Expertentätigkeiten, 22.800 auf Ebene komplexer Spezialistentätigkeiten und 46.100 auf Ebene der fachlich ausgerichteten Tätigkeiten. Im Jahr 2013 verlaufen die Engpässe etwa auf konstantem Niveau, dabei nehmen die Engpässe bei den akademischen MINT-Berufen leicht ab und bei den MINT-Berufen mit einer beruflichen Qualifikation leicht zu. Diese unterschiedliche Entwicklung der Engpässe dürfte sich in den kommenden Jahren beschleunigen. Angesichts der starken Expansion der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen und der in Folge unbesetzt bleibender Ausbildungsstellen rückläufigen Absolventenzahlen in den MINT-Ausbildungsberufen ist damit zu rechnen, dass sich die Binnenstruktur des MINT-Arbeitskräfteengpasses bis zum Frühjahr des Jahres 2014 deutlich ändern. Der Schwerpunkt des Engpasses dürfte sich erstmals und nachhaltig auf das ausbildungsberufliche MINT-Segment verlagern.

Künftige Engpässe an MINT-Kräften

In den kommenden Jahren dürfte die Nachfrage nach MINT-Akademikern weiterhin zunehmen. In einem vorsichtigen Szenario wird unterstellt, dass das Expansionstempo der letzten Jahre weiter bestehen bleibt, so dass sich ein jährlicher Expansionsbedarf von 59.000 MINT-Akademikern ergibt. Der jährliche Ersatzbedarf an MINT-Akademikern wird in den kommenden Jahren von aktuell 49.500 auf etwa 55.900 ab dem Jahr 2017 und 65.500 ab dem Jahr 2022 steigen. Der jährliche Gesamtbedarf an neu in den Arbeitsmarkt eintretenden MINT-Akademikern steigt folglich von aktuell rund 108.500 auf 114.900 ab dem Jahr 2017 und 124.500 ab dem Jahr 2022. Die guten Arbeitsmarktsignale in der jüngeren Vergangenheit haben sich positiv auf die MINT-Studienanfängerzahlen ausgewirkt. Seit dem Jahr 2005 ist die Zahl der MINT-Studierenden im ersten Hochschulsesemester deutlich von 131.200 auf 190.900 im Jahr 2012 gestiegen. Die im fächerübergreifenden Vergleich immer noch sehr hohen Abbrecherquoten werden jedoch dazu führen, dass diese Fortschritte nur zu einem Teil auch dem deutschen Arbeitsmarkt zugutekommen. Insgesamt dürfte der Bedarf an MINT-Akademikern durch die Bildungsexpansion zukünftig nahezu vollständig gedeckt werden können.

Eine besondere Herausforderung ergibt sich im beruflichen MINT-Segment. Der demografische Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften steigt in der gesamten Volkswirtschaft von aktuell rund 241.800 auf 264.900 ab dem Jahr 2017 und 289.200 ab dem Jahr 2022. Demgegenüber steht ein sinkendes Arbeitskräfteangebot. Aktuell verfügen in Deutschland etwa 20 Prozent eines Jahrgangs über eine berufliche MINT-Qualifikation. Bei einer Erwerbstätigenquote von 95 Prozent würden damit im Jahr 2014 etwa 169.000 junge Menschen eine MINT-Qualifikation am Arbeitsmarkt neu anbieten. Aufgrund des demografischen Wandels sinkt dieses Arbeitskräfteangebot auf rund 157.400 im Jahr 2020. Damit zeigt sich, dass in den kommenden Jahren nicht einmal mehr der demografische Ersatzbedarf befriedigt werden kann. Eine weitere Expansion der Erwerbstätigkeit von MINT-Fachkräften ist bei Aufrechterhaltung der Status-Quo-Rahmenbedingungen trotz hoher Arbeitsmarktnachfrage nicht möglich – im Gegenteil, die Erwerbstätigkeit dürfte sogar sinken. Da die MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie eine besonders hohe Bedeutung für Beschäftigung und Innovationskraft haben, sind die Engpässe für die Wachstumsperspektiven besonders relevant.

Betrachtet man den Durchschnitt der letzten 12 Monate, so halten sich die Arbeitskräfteengpässe in MINT-Berufen auf Ebene der Akademiker mit 62.500 (Anforderungsniveau 4) und der beruflichen Qualifikationen mit 64.900 (Aggregat der Anforderungsniveaus 2 und 3) in etwa die Waage. In den kommenden Jahren dürften sich die Lücken aufgrund struktureller Entwicklungen jedoch unterschiedlich entwickeln. Aufgrund der großen Erfolge bei der Gewinnung von Studienanfängern in den MINT-Fächern dürfte der demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademikern gedeckt werden. Der Expansionsbedarf kann zu einem guten Teil realisiert werden. Die Lücke dürfte somit ohne zusätzliche Maßnahmen zur Fachkräftesicherung bis Ende 2020 leicht um 41.000 auf 103.500 zunehmen. 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 1,4 Millionen MINT-Fachkräfte fehlen. Berücksichtigt man lediglich den Ersatzbedarf, würden immer noch 0,7 Millionen MINT-Fachkräfte fehlen.

Bestehende Aktivitäten zur Fachkräftesicherung: Engpässe bei MINT-Akademikern beherrschbar, gewaltige Herausforderung bei beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften

Dem im Jahr 2020 ungedeckten Bedarf von 103.500 MINT-Akademikern kann erstens durch einen um ein Jahr verzögerten Renteneintritt entgegengewirkt werden. Hierdurch ließen sich rund 40.300 MINT-Akademiker aktivieren. Verbleiben zweitens wie bisher etwa die Hälfte der Bildungsausländer, die an deutschen Hochschulen einen MINT-Abschluss erwerben, danach in Deutschland, so würden im Jahr 2020 weitere gut 41.300 MINT-Akademiker erwerbstätig sein. Darüber hinaus können drittens 9.000 zusätzliche MINT-Akademiker gewonnen werden, wenn die Ganztagsbetreuungsinfrastruktur für Kinder ausgebaut wird und dadurch familienbedingte Nichterwerbstätigkeit verringert werden kann. Alles in allem lassen sich die Engpässe bei MINT-Akademikern im Jahr 2020 durch weitere Zuwanderung von im Ausland qualifizierten MINT-Akademikern und durch eine Reduzierung der Abbrecherquote beherrschen.

Die Gesamtlücke von 1,4 Millionen MINT-Fachkräften in der beruflichen Bildung kann durch einen späteren Renteneintritt (plus 214.300 Fachkräfte), eine Aktivierung von Frauen (plus 11.000 Fachkräfte) und die bisher in eher geringem Maße stattfindende Zuwanderung nicht geschlossen werden. Die Engpässe an MINT-Arbeitskräften dürften folglich bestehende realwirtschaftliche Wachstumschancen der Volkswirtschaft einschränken und zu Wohlfahrtsverlusten führen.

Was noch getan werden kann?

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 neue Wege zur Stärkung der Zuwanderung beschritten werden. Die Neuregelung der Beschäftigungsverordnung ist diesbezüglich ein Schritt. Darüber hinaus sollten junge Menschen aus dem Ausland stärker für eine Ausbildung in Deutschland gewonnen werden. Dazu sind die Willkommenskultur in Deutschland weiter zu stärken und alle Akteure besser zu vernetzen.

- 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 bereits heute versuchen, durch Nachqualifizierungsangebote Fachkräftesicherung zu betreiben.
- Auch sollte das Potenzial der Schüler für eine MINT-Ausbildung verbreitert werden. Hierzu 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. Dazu sollte der Technikunterricht an Schulen gestärkt werden.

1 Wachsende Nachfrage nach Innovationstreiber MINT

1.1 MINT-Erwerbstätigkeit und Innovationskraft

In bodenschatzarmen Ländern wie Deutschland sind Innovationen der wesentliche Treiber von Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand. Der auf volkswirtschaftlicher Ebene positive Zusammenhang zwischen Innovationen und Arbeitskräften mit innovationsrelevanten Qualifikationen wiederum wird in mehreren Studien empirisch belegt (z. B. Dakhli/De Clerq, 2004). Aghion und Howitt (2006) betonen in diesem Kontext, dass vor allem solche Länder, die nah an der technologischen Grenze produzieren, technisch hochqualifizierte Arbeitskräfte benötigen, um die Innovationsdynamik zu stärken. Diese Erwägungen sind von besonderer Bedeutung für den Standort Deutschland. Denn insbesondere das deutsche Geschäftsmodell basiert auf forschungsstarken Hochtechnologiebranchen, die ihrerseits stark auf sogenannten MINT-Qualifikationen gründen.

In einem globalen Wettbewerb mit zunehmend internationalisierter Forschungs-, Innovations- und Geschäftstätigkeit können Unternehmen eines Hochlohnlandes nur wettbewerbsfähig sein, wenn ihre Produkte und Dienstleistungen auf den Absatzmärkten durch Qualität, Differenziertheit und Ressourceneffizienz Nachfrage wecken. Daher bilden die innovations- und exportstarken Hochtechnologiebranchen, vor allem der Metall- und Elektroindustrie sowie der chemischen Industrie, die Stütze des Geschäftsmodells Deutschland. Das Erfolgsrezept dieser Branchen ist die eigenständige Entwicklung und Umsetzung von Innovationen in Form neuer Produkte, Produktionsprozesse und Dienstleistungen. Forschungslabore können jedoch nur in sehr eingeschränktem Maß eigenständig operieren und nicht von sich aus Erfindungen und Innovationen hervorbringen. Vielmehr unterstützen sie den mit ihnen interagierenden Menschen bei der Erbringung innovativer Tätigkeiten. Ein Blick in den Arbeitsalltag eines typischen Industrieunternehmens bestätigt, dass von der Forschung und Entwicklung über die Produktion bis hin zu Service und Wartung moderne Technologie und MINT-Arbeitskräfte gegenseitig aufeinander angewiesen anstatt gegenseitig ersetzbar sind. Es gilt das Motto „Mensch *und* Maschine“ statt „Mensch *oder* Maschine“.

Eine höhere MINT-Dichte (Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften relativ zu allen Erwerbstätigen in einer Branche) geht dabei in der Regel auch mit einer höheren Forschungs- und Innovationsneigung der Unternehmen und schließlich auch mit höheren Innovationserfolgen einher. Gemäß dieser Wirkungskette finden sich diejenigen fünf Branchen mit der höchsten MINT-Akademikerdichte – Technische/FuE- Dienstleistungen, EDV/Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau sowie Maschinenbau – auch bei sämtlichen forschungs- und innovationsbezogenen Indikatoren in der Spitzengruppe (s. Tabelle 1-1). Ihre Forschungs- und Innovationskraft gründet somit auf ihrer weit überdurchschnittlichen Beschäftigungsintensität von MINT-Arbeitskräften. Umgekehrt verzeichnen wenig MINT-affine Branchen wie Unternehmensberatung/Werbung, Finanzdienstleistungen oder Nahrungsmittel/Getränke/Tabak auch nur geringe Forschungsintensitäten und Innovationserfolge. In einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung zeigt sich jedoch, dass eine hohe MINT-Dichte allein oft noch keine hinreichende Bedingung für den Innovationserfolg darstellt. Vielmehr können MINT-Arbeitskräfte erst im Zusammenspiel mit einer hohen Forschungsintensität ihre Innovationskraft bestmöglich entfalten.

Tabelle 1-1: MINT-Arbeitskräfte als Motor des Innovationsstandorts Deutschland

	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	463	223	687	3,87	7,6	32	14,2
EDV/Telekommunikation	265	245	511	10,78	6,7	63	23,2
Elektroindustrie	163	409	573	16,67	9,2	63	36,4
Fahrzeugbau	146	489	635	38,67	9,3	48	49,7
Maschinenbau	144	544	688	12,66	5,4	71	28,2
Energie/Bergbau/Mineralöl	131	471	602	3,75	0,6	19	4,4
Chemie/Pharma	126	402	527	13,43	6,6	70	14,5
Mediendienstleistungen	94	125	220	1,55	2,0	26	9,1
Möbel/Spielwaren/Medizintechnik/Reparatur	62	396	458	3,27	3,2	35	16,1
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	55	423	478	2,08	2,6	50	12,8
Unternehmensberatung/Werbung	53	42	95	0,71	1,1	20	8,3
Wasser/Entsorgung/Recycling	51	451	502	0,28	0,7	12	2,7
Großhandel	48	245	293	1,85	0,2	21	5,4
Glas/Keramik/Steinwaren	45	471	516	1,13	2,4	35	10,0
Finanzdienstleistungen	43	56	99	4,96	0,5	37	10,9
Metallerzeugung/-bearbeitung	41	561	602	4,79	1,9	30	8,7
Unternehmensdienste	41	220	261	0,80	0,8	13	5,5
Textil/Bekleidung/Leder	33	347	380	0,67	2,5	44	26,9
Transportgewerbe/Post	29	281	310	6,50	2,5	11	7,3
Holz/Papier	25	467	492	0,73	1,1	21	11,6
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	11	147	158	2,74	1,4	26	11,2

Die MINT-Akademiker umfassen auch die Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen; Rammer et al., 2013 (Datenstand: 2011); In den restlichen Branchen werden keine beziehungsweise keine volkswirtschaftlich relevanten Innovationsaufwendungen getätigt.

Die Ergebnisse aus Tabelle 1-1 zusammenfassend verbinden die Kernbranchen des deutschen Geschäftsmodells somit eine intensive Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften und große Innovationsanstrengungen zu veritablen Innovationserfolgen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Metall- und Elektroindustrie zu. Gleichzeitig wies die M+E-Industrie eine weit überdurchschnittliche Dichte an MINT-Arbeitskräften auf – zwischen 57 Prozent (Elektroindustrie) und 69 Prozent (Maschinenbau) aller M+E-Erwerbstätigen waren MINT-Akademiker oder verfügten über eine Berufsausbildung 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.

Die besondere Bedeutung der M+E-Industrie zeigt sich auch in einer absoluten Betrachtung: Die M+E-Branche zeichneten im Jahr 2011 mit Innovationsaufwendungen in Höhe von 72,8 Milliarden Euro (Rammer et al., 2013) oder einem Anteil von rund 55,2 Prozent für den Löwenanteil der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands verantwortlich.

1.2 Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften steigt deutlich in 2011

Insgesamt waren in Deutschland im Jahr 2011, dem aktuellsten verfügbaren Datenstand, 2,43 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig (mit Berücksichtigung der Absolventen von Berufsakademien und dualen Hochschulen). Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einer Zunahme um mehr als 100.000 Personen (s. Tabelle 1-2). Im Jahr 2011 waren gut 581.000 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 (34,7 Prozent) (s. Tabelle 1-3).

Um längerfristige Entwicklungen bei den erwerbstätigen MINT-Akademikern darzustellen, werden die Veränderungen zwischen den Jahren 2000 bzw. 2005 und 2010 betrachtet. 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. Da sich die Bildungsabgrenzung im Mikrozensus zwischen den Jahren 2010 und 2011 ein weiteres Mal verändert hat (zu den Berufsakademieabsolventen werden nun auch noch die Absolventen einer dualen Hochschule gezählt), werden die Veränderungen zwischen den Jahren 2005 bis 2010 und die Veränderungen zwischen den Jahren 2010 und 2011 separat betrachtet.

Um die längerfristige Entwicklung der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern zu bewerten, müssen die Daten ohne die Berufsakademieabsolventen miteinander verglichen werden, da die Veränderung der Erwerbstätigkeit ansonsten über- oder unterschätzt würde. Dabei ist festzustellen, dass sich in den letzten Jahren die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern sehr positiv entwickelt hat. Allein zwischen 2000 und 2010 stieg die Anzahl erwerbstätiger Akademiker mit MINT-Studienabschluss um mehr als eine halbe Million Personen (s. Tabelle 1-2). Pro Jahr entspricht dies einer Zunahme um rund 53.900. Wird der Zeitraum von 2005 bis 2010 herangezogen, so ergibt sich eine Zunahme um rund 295.000 bzw. eine jährliche Zunahme von rund

59.000 Personen. Am aktuellen Rand ist die Dynamik sogar nochmals höher. Da sich die amtliche Abgrenzung der Wirtschaftszweige 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.

Tabelle 1-2: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland

	Erwerbstätige MINT-Akademiker
2000 ¹	1.725.000
2005	1.968.900
2010 (ohne Absolventen einer Berufsakademie)	2.264.100
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2000 bis 2010 (in Prozent)	53.900 (2,7)
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2005 bis 2010 (in Prozent)	59.000 (2,8)
2010 (mit Berufsakademie)	2.312.200
2011 (mit Berufsakademie)	2.426.500

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Tabelle 1-3: Erwerbstätige MINT-Akademiker in der M+E-Branche

	Anzahl		Anteil in Prozent	
	2010	2011	2010	2011
Fahrzeugbau	190.500	201.600	33,8	34,7
Maschinenbau	153.400	158.200	27,2	27,2
Elektroindustrie	135.700	138.100	24,0	23,8
Metall	50.000	50.900	8,9	8,8
Sonstige M+E-Branchen	34.800	32.200	6,2	5,5
Gesamt	564.300	581.100	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 2011; eigene Berechnungen

¹ 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.

In Deutschland sind derzeit 9,39 Millionen beruflich Qualifizierte erwerbstätig, die eine Ausbildung im MINT-Bereich erfolgreich abgeschlossen haben (MINT-Fachkräfte). Davon haben 7,90 Millionen eine berufliche Ausbildung und 1,48 Millionen zusätzlich noch eine Meister-/Technikerausbildung abgeschlossen (s. Tabelle 1-4). 2,48 Millionen MINT-Fachkräfte arbeiten in der M+E-Branche (s. Tabelle 1-5). Der größte Anteil von ihnen ist dabei im Bereich „Metall“ (28,2 Prozent) beschäftigt.

Tabelle 1-4: MINT-Fachkräfte in Deutschland

	Erwerbstätige MINT-Fachkräfte
2005	8.766.800
2010 (mit Berufsakademie)	9.261.900
Jährliche Beschäftigungsexpansion	99.000
2010 (ohne Berufsakademie)	9.212.500
2011(ohne Berufsakademie)	9.385.700

Anzahl auf Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Tabelle 1-5: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche

	Anzahl		Anteil in Prozent	
	2010	2011	2010	2011
Metall	678.300	697.700	28,2	28,2
Fahrzeugbau	635.100	677.700	26,4	27,4
Maschinenbau	606.200	599.600	25,2	24,2
Elektroindustrie	337.000	346.600	14,0	14,0
Sonstige M+E-Branchen	152.100	155.600	6,3	6,3
Gesamt	2.408.700	2.477.200	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 2011; eigene Berechnungen

Die Entwicklung der Erwerbstätigkeit bei den beruflich Qualifizierten kann nur zwischen den Jahren 2005 und 2010 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, im Jahr 2010 den Meister/Technikern die Absolventen einer Berufsakademie hinzuzurechnen. Es zeigt sich, dass zwischen den Jahren 2005 und 2010 die Anzahl der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte pro Jahr durchschnittlich um knapp 100.000 Personen zugenommen hat. Am aktuellen Rand fiel die Expansion sogar noch deutlich höher aus, wie eine isolierte Betrachtung der Jahre 2010 und 2011 zeigt.

1.3 Bedarf an MINT in vielen Branchen und Berufen

Akademiker mit Abschluss eines MINT-Faches werden in der gesamten Breite der Wirtschaftssektoren benötigt. Die positive Beschäftigungsentwicklung bei den MINT-Akademikern ist nicht allein auf die Beschäftigung in der Industrie oder den klassischen MINT-Berufen zurückzuführen. So besitzen zwar mehr als 67 Prozent der im Industriesektor beschäftigten Akademiker einen Abschluss eines mathematischen, naturwissenschaftlichen oder technischen Fachs. Dennoch ist die Industrie in Absolutwerten betrachtet nicht der Hauptarbeitgeber für MINT-Akademiker. Infolge des Strukturwandels zu einer wissens- und forschungsintensiven Gesellschaft sind in Deutschland knapp 1,5 Millionen oder 61 Prozent aller MINT-Akademiker im Dienstleistungssektor beschäftigt (s. Tabelle 1-6).

Tabelle 1-6: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren

im Jahr 2011

	MINT-Akademiker		Sonstige Akademiker		MINT-Akademiker in Prozent aller Akademiker
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	935.300	38,5	452.100	8,6	67,4
Dienstleistungssektor	1.477.200	60,9	4.743.600	90,5	23,7
Primärsektor	14.100	0,6	46.600	0,9	23,2
Gesamt	2.426.500	100,0	5.242.200	100,0	31,6

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

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

Auch in Bezug auf die ausgeübten Berufe weisen MINT-Akademiker eine immense Flexibilität auf und es bestehen Bedarfe in einer Reihe von verschiedenen Berufsfeldern (s. Tabelle 1-7). Mit knapp 1,4 Millionen oder einem Anteil von etwa 57 Prozent arbeitet die Mehrheit der MINT-Akademiker erwartungsgemäß in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen. Darüber hinaus arbeiten mehr als 40 Prozent der beschäftigten MINT-Akademiker in anderen Berufsfeldern, etwa als Manager oder Professor. Auch innerhalb der M+E-Branchen ist ein gutes Viertel der MINT-Akademiker nicht in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf beschäftigt.

Tabelle 1-7: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf

Beruf	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker	Anteil	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker in der M+E-Branche	Anteil	Beispielberuf
Technisch-naturwissenschaftliche Berufe	1.379.200	56,9	419.500	72,2	Ingenieur; Informatiker
Rechts-, Management- und wirtschaftswissenschaftliche Berufe	294.600	12,3	79.500	13,7	Unternehmer, Geschäftsführer; Geschäftsbereichsleiter, Direktionsassistenten
Büro-, kaufmännische Dienstleistungsberufe	155.100	6,5	19.700	3,4	Verwaltungsfachleute (höherer oder gehobener Dienst); Organisatoren, Controller
Künstlerische, medien-, geistes- und sozialwissenschaftliche Berufe	138.200	5,5	15.000	2,6	Wissenschaftler; Publizisten; Marketing- und Absatzfachleute
Lehrberufe	121.300	5,0	2.500	0,4	Hochschullehrer; Lehrer an berufsbildenden Schulen
Berufe im Warenhandel, Vertrieb	81.000	3,4	10.600	1,8	Einkäufer/Einkaufsleiter
Sonstige Berufe	257.100	10,4	34.400	5,9	Apotheker; Ingenieure, Techniker in Gartenbau und Landesplanung; Waren-, Fertigungsprüfer

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen; Abgrenzung der Berufsgruppen nach Helmrich/Zika, 2010

Wie schon die MINT-Akademiker werden auch die MINT-Fachkräfte in verschiedenen Wirtschaftssektoren eingesetzt. Der größte Anteil dieser Personengruppe arbeitet jedoch anders als bei den MINT-Akademikern im Industriesektor (56,4 Prozent). Weitere 42,0 Prozent gehen einer Beschäftigung im Dienstleistungssektor nach (s. Tabelle 1-8).

Tabelle 1-8: Erwerbstätige Fachkräfte nach Wirtschaftssektoren
im Jahr 2011

	MINT-Fachkräfte		Sonstige Fachkräfte		MINT-Fachkräfte in Prozent aller Fachkräfte
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	5.297.700	56,4	2.587.600	16,4	67,2
Dienstleistungssektor	3.946.000	42,0	12.722.300	80,9	23,7
Primärsektor	142.100	1,5	420.500	2,7	25,3
Gesamt	9.385.700	100,0	15.730.400	100,0	37,4

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

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

2 Strukturelle Veränderungen der MINT-Erwerbstätigkeit

2.1 MINT wird älter

In den letzten zehn Jahren ist die Erwerbstätigkeit der MINT-Arbeitskräfte sehr dynamisch gewachsen. Am aktuellen Rand zeigt sich, dass vor allem der Beschäftigungszuwachs bei den jüngeren Akademikern (unter 35 Jahre) relativ hoch ausgefallen ist. Bei der Betrachtung über einen längeren Zeitraum wird jedoch 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 2000 deutlich verbessert haben. In keinem anderen Alterssegment ist die Erwerbstätigkeit so stark gestiegen wie bei den über 55-Jährigen. Bei MINT-Akademikern konnte dieses Alterssegment einen Beschäftigungszuwachs von knapp 57 Prozent verzeichnen beziehungsweise 34,1 Prozent von 2005 bis 2010 (s. Tabelle 2-1). Somit ist der Aufbau an Gesamtbeschäftigung nicht nur auf die Einstellung von neuen Studienabsolventen zurückzuführen, sondern es sind auch vermehrt ältere Personen mit einem MINT-Abschluss (wieder) neu eingestellt worden. Allein in der M+E-Branche waren im Jahr 2011 rund 89.500 MINT-Akademiker (inklusive der Absolventen einer Berufsakademie/dualer Hochschule) im Alter von über 55 Jahren beschäftigt (s. Tabelle 2-2). Dies entspricht einer Steigerung von 6.600 Personen gegenüber dem Jahr 2010.

Tabelle 2-1: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter

Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 55
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
2010 (mit Berufsakademie)	549.700	677.300	655.200	430.000
2011 (mit Berufsakademie)	603.400	654.300	706.400	462.500

*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

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 Substitute wirken.

Tabelle 2-2: Anzahl der Erwerbstätigen nach Alter in der M+E-Branche

	Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 55
MINT-Akademiker	2010 (Mit Berufsakademie)	140.900	180.400	160.100	82.900
	2011 (Mit Berufsakademie)	146.500	169.500	175.600	89.500
Sonstige Akademiker	2010 (Mit Berufsakademie)	63.600	69.300	47.900	21.000
	2011 (Mit Berufsakademie)	68.400	65.800	52.600	25.400
Alle Erwerbstätige	2010	1.438.600	1.309.700	1.381.800	731.000
	2011	1.505.600	1.275.800	1.454.600	787.500

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2010 und 2011; eigene Berechnungen

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. Zwischen den Jahren 2005 und 2010 konnte in dieser Altersgruppe ein Beschäftigungszuwachs von 36 Prozent verzeichnet werden (s. Tabelle 2-3). Auch am aktuellen Rand nimmt die Beschäftigung relativ gesehen bei den älteren Personen am stärksten zu. Da in den jüngeren Altersgruppen ein leichter Rückgang der Zahl der beschäftigten MINT-Fachkräfte festzustellen ist, ist der Aufbau der Beschäftigung über alle Altersgruppen hinweg vor allem darauf zurückzuführen, dass vermehrt ältere MINT-Fachkräfte (wieder) neu eingestellt wurden. Allein in der M+E-Branche wurden im Jahr 2011 rund 412.200 MINT-Fachkräfte des Alterssegments 55+ beschäftigt (s. Tabelle 2-4).

Tabelle 2-3: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter

Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 55
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
2010 (ohne Berufsakademie)	2.201.500	2.546.500	2.857.500	1.607.100
2011 (ohne Berufsakademie)	2.237.000	2.424.300	2.974.400	1.750.000

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Tabelle 2-4: Anzahl der Erwerbstätigen nach Alter in der M+E-Branche

	Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 55
MINT-Fachkräfte	2010	627.400	668.500	729.500	383.400
	2011	656.200	653.500	755.300	412.300
Sonstige Fachkräfte	2010	224.200	247.000	261.500	139.700
	2011	254.800	246.500	289.500	155.300
Alle Erwerbstätige	2010	1.438.600	1.309.700	1.381.800	731.000
	2011	1.505.600	1.275.800	1.454.600	787.500

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Auch das Durchschnittsalter der Erwerbstätigen hat zwischen den Jahren 2000 und 2010 zugenommen. So ist das Durchschnittsalter der erwerbstätigen MINT-Akademiker zwischen 2000 und 2010 um 1,6 Jahre von 42,4 auf 44,0 Jahre gestiegen. Im Jahr 2011 betrug das Durchschnittsalter 43,9 Jahre. MINT-Akademiker weisen darüber hinaus in etwa das gleiche Durchschnittsalter auf wie die übrigen Akademiker, sind aber etwas 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. Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass der Anteil der erwerbstätigen MINT-Akademiker, der älter als 55 Jahre alt ist, zwischen den Jahren 2000 und 2010 um 3 Prozentpunkte angestiegen ist. Am aktuellen Rand ist der Anteil dieser Altersgruppe jedoch wieder gesunken. Aktuell beträgt der Anteil der MINT-Akademiker, die älter als 55 Jahre alt sind, gut 15 Prozent. Auch unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern in der M+E-Branche sind 15 Prozent über 55 Jahre alt.

Auch das Durchschnittsalter der Erwerbstätigen mit einem beruflich qualifizierten MINT-Abschluss ist zwischen den Jahren 2005 und 2010 angestiegen und zwar um 1,5 Jahre von 41,8 auf 43,3 Jahre. Im Jahr 2011 beträgt das durchschnittliche Alter 43,7 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. Weiterhin kann festgestellt werden, dass zwischen den Jahren 2005 und 2010 der Anteil der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte, der älter als 55 Jahre war, von 13,5 auf 17,4 Prozent angestiegen ist. Im Jahr 2011 waren 18,6 Prozent der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte älter als 55 Jahre. Unter den erwerbstätigen MINT-Fachkräften in der M+E-Branche sind gut 16 Prozent über 55 Jahre alt.

2.2 MINT wird weiblicher

Auch wenn die Zahl 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

2011 insgesamt erst 488.400 der 2,43 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker weiblich. Allerdings hat die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Zwischen den Jahren 2000 und 2010 ist die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen um 155.800 gestiegen, das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungsexpansion in Höhe von 4,3 Prozent oder 15.600 Personen. Seit dem Jahr 2005 hat die Beschäftigungsdynamik nochmals zugenommen und zeigt einen jährlichen Zuwachs von 4,5 Prozent oder 17.700 erwerbstätigen Frauen mit einem MINT-Hochschulabschluss. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei weiblichen MINT-Akademikern deutlich höher als bei ihren männlichen Pendanten, deren Erwerbstätigenzahl im Vergleich zum Jahr 2000 um jährlich 2,4 Prozent gestiegen ist (s. Tabelle 2-5). Auch am aktuellen Rand nimmt die Erwerbstätigkeit bei den Frauen relativ stärker zu als bei den Männern. In der M+E-Industrie waren im Jahr 2011 rund 45.500 weibliche MINT-Akademiker beschäftigt.

Tabelle 2-5: 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
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2000 bis 2010 (in Prozent)	15.600 (4,3)	38.300 (2,4)
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2005 bis 2010 (in Prozent)	17.700 (4,5)	41.400 (2,5)
2010 (mit Berufsakademie)	460.500	1.851.700
2011 (mit Berufsakademie)	488.400	1.938.100
	in der M+E-Branche	in der M+E-Branche
2010 (mit Berufsakademie)	44.700	519.600
2011 (mit Berufsakademie)	45.500	535.600

Anzahl auf Hunderterstellen gerundet; Rundungsdifferenzen. *siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

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 19,9 Prozent im Jahr 2010 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 25,3 Prozent im Jahr 2010 angestiegen. Damit liegt der Frauenanteil in dieser Altersgruppe fast doppelt so hoch wie bei den über 54-Jährigen. Unter letzteren weisen Frauen erst einen Anteil von 13 Prozent auf (s. Tabelle 2-6).

Tabelle 2-6: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Akademiker an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Altersklassen

in Prozent

Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 54	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
2010 (mit Berufsakademie)	25,1	19,6	20,2	13,3	19,9
2011 (mit Berufsakademie)	24,9	20,1	20,1	14,0	20,1
M+E-Branche 2010 (mit Berufsakademie)	11,4	7,8	6,7	4,6	7,9
M+E-Branche 2011 (mit Berufsakademie)	11,3	7,5	6,7	5,0	7,8

*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Der Anteil der beschäftigten MINT-Akademikerinnen in der M+E-Branche ist in allen Altersklassen deutlich geringer als bei allen MINT-Akademikern. Dies 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 mit 9,0 beziehungsweise 5,9 Prozent jedoch nur sehr gering (s. Tabelle 2-7). Der Frauenanteil an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern ist vor allem in den Studienschwerpunkten „Textil, Bekleidung, Schuhe, Leder“ (79,4 Prozent), „Pharmazie“ (69,5 Prozent) oder „Biologie, Biochemie, Biotechnologie“ (54,8 Prozent) sehr hoch. Diese Qualifikationen werden jedoch in der M+E-Branche relativ selten benötigt, sodass es nicht verwunderlich ist, dass der Anteil der Frauen in der M+E-Branche relativ gering ausfällt.

Da beispielsweise Biologen eher im Dienstleistungs- und Elektroingenieurwesen eher im Industriesektor zu finden sind, verwundert es zudem nicht, dass der Anteil der MINT-Akademikerinnen im Dienstleistungsbereich besonders hoch ist und im Industriesektor entsprechend niedriger. Während im Schnitt aller MINT-Akademiker 61 Prozent im Dienstleistungs- und 39 Prozent im Industriesektor beschäftigt sind (s. Tabelle 1-6), liegen die entsprechenden Anteile unter MINT-Akademikerinnen bei 78 beziehungsweise 21 Prozent (s. Tabelle 2-8). MINT-Akademikerinnen sind aber im Vergleich zu sonstigen Akademikerinnen überproportional stark in der Industrie vertreten.

Tabelle 2-7: MINT-Beschäftigte nach Studienfächern

Hauptfachrichtung	Anteil der erwerbstätigen MINT-Akademiker in der M+E-Branche mit dem jeweiligen Studienfach	Frauenanteil an allen Erwerbstätigen im MINT-Bereich mit dem jeweiligen Studienfach
Fertigungs-/Produktionstechnik, Maschinenbau/-wesen, Physikalische Technik, Verfahrenstechnik	31,6	9,0
Elektrizität, Energie, Elektrotechnik	14,8	5,9
Ingenieurwesen allgemein	9,6	13,5
Elektronik und Automation, Telekommunikation	7,6	7,4
Informatik	7,1	15,7
Wirtschaftsingenieurwesen	6,0	19,4
Feinwerktechnik, Gesundheitstechnik, Metalltechnik	5,8	10,6
Verkehrstechnik	4,2	7,1
Physik, Astronomie	3,7	11,2
Chemie und Verfahrenstechnik	2,0	34,6
Baugewerbe, Hoch- und Tiefbau	1,7	19,6
Mathematik	1,1	31,9
Chemie, Lebensmittelchemie	1,1	32,7
Glas/Keramik, Holz, Kunststoff, Werkstoffe	0,7	13,2
Architektur, Städteplanung	0,7	36,9
Biologie, Biochemie, Biotechnologie	0,5	54,8
Geowissenschaften, Geographie	0,4	38,6
Umweltschutz, Umwelttechnik, Abfallwirtschaft, Naturschutz	0,4	40,4
Textil, Bekleidung, Schuhe, Leder	0,2	79,4
Mathematik, Naturwissenschaften allgemein	Fallzahlen zu gering	46,5
Statistik	Fallzahlen zu gering	37,4
Pharmazie	Fallzahlen zu gering	69,5
Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden	Fallzahlen zu gering	12,3
Gesamt	100,0	

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

Tabelle 2-8: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren

im Jahr 2011

	Weibliche MINT-Akademiker		Sonstige weibliche Akademiker		Anteil MINT-Akademikerinnen an allen Akademikerinnen
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	103.600	21,2	195.500	7,0	34,6
Dienstleistungssektor	382.800	78,4	2.565.900	92,5	13,0
Primärsektor	2.000	0,4	12.900	0,5	13,4

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien.

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

Auch unter den MINT-Fachkräften finden sich relativ wenige Frauen. So waren im Jahr 2011 nur 1,08 der 9,39 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräfte weiblich. Allerdings hat die Anzahl der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte in den letzten Jahren leicht zugenommen. Zwischen den Jahren 2005 und 2010 ist sie um 23.300 Personen angestiegen, dies entspricht einer jährlichen Beschäftigungsexpansion von 0,4 Prozent oder 4.700 Personen. Die relative Beschäftigungsdynamik bei weiblichen MINT-Fachkräften liegt damit jedoch niedriger als bei den männlichen MINT-Fachkräften, deren Erwerbstätigkeit zwischen den Jahren 2005 und 2010 um jährlich 1,2 Prozent angestiegen ist (s. Tabelle 2-9). In der M+E-Branche waren im Jahr 2011 knapp 144.000 weibliche MINT-Fachkräfte beschäftigt.

Tabelle 2-9: 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
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2005 bis 2010 (in Prozent)	4.700 (0,4)	94.400 (1,2)
2010 (ohne Berufsakademie)	1.066.200	8.146.300
2011(ohne Berufsakademie)	1.083.500	8.302.200
	Weibliche MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche	Männliche MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche
2010 (ohne Berufsakademie)	142.600	2.266.100
2011 (ohne Berufsakademie)	143.700	2.333.600

Anzahl auf Hunderterstellen gerundet; Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; 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 2010 von 12,0 Prozent auf 11,6 Prozent leicht zurückgegangen. Gerade in der jüngsten Kohorte (unter 35 Jahre) ist der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften um 1,6 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 2-10).

Tabelle 2-10: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen

Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 54	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
2010 (ohne Berufsakademie)	6,6	11,8	14,0	13,6	11,6
2011(ohne Berufsakademie)	6,7	11,5	13,8	13,9	11,5
M+E-Branche 2010 (ohne Berufsakademie)	4,3	6,3	7,1	5,5	5,9
M+E-Branche 2011 (ohne Berufsakademie)	4,6	6,1	7,1	4,8	5,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Tabelle 2-11: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren

im Jahr 2011

	Weibliche MINT-Fachkräfte		Sonstige weibliche Fachkräfte		Anteil weiblicher MINT-Fachkräfte an allen weiblichen Fachkräften
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	345.600	31,9	1.419.200	13,3	19,6
Dienstleistungssektor	726.500	67,1	9.071.500	85,2	7,4
Primärsektor	11.300	1,0	153.500	1,4	6,9

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

Quellen: FDZ der Statistisches Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen

In der M+E-Branche ist der Anteil der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte noch einmal deutlich geringer als bei allen MINT-Fachkräften. Wie schon bei den MINT-Akademikerinnen kann dies 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 gut 56 Prozent im Industriesektor und 42 Prozent im Dienstleistungssektor tätig sind (s. Tabelle 1-8), betragen die entsprechenden Anteile bei den weiblichen MINT-Fachkräften 32 bzw. 67 Prozent (s. Tabelle 2-11). Im Vergleich zu sonstigen weiblichen Fachkräften sind weibliche MINT-Fachkräfte jedoch überproportional stark in der Industrie vertreten.

2.3 MINT wird internationaler

Unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern in Deutschland finden sich relativ betrachtet mehr Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit als bei den übrigen Akademikern (s. Tabelle 2-12). Im Jahr 2011 wiesen 9,1 Prozent der hiesigen MINT-Akademiker keine deutsche Staatsangehörigkeit auf, während es bei den übrigen Akademikern 8,1 Prozent waren. Der Anteil der MINT-Akademiker ohne deutsche Staatsangehörigkeit ist zwischen den Jahren 2000 und 2010 um knapp 3 Prozentpunkte angestiegen, was als deutliches Zeichen für eine überproportional starke Internationalisierung der MINT-Erwerbstätigen hierzulande zu interpretieren ist. Der Anteil ausländischer Erwerbstätiger an allen Erwerbstätigen ist im selben Zeitraum lediglich um einen halben Prozentpunkt und innerhalb der Population der sonstigen Akademiker um 2,4 Prozentpunkte gestiegen. In der M+E-Branche ist der Anteil der sonstigen Akademiker ohne deutsche Staatsangehörigkeit höher als der Anteil der MINT-Akademiker ohne deutsche Staatsangehörigkeit.

Tabelle 2-12: Anteil der Erwerbstätigen ohne deutsche Staatsangehörigkeit

	Alle Branchen					M+E-Branche	
	2000*	2005	2010 (ohne Berufs- akademie)	2010 (mit Berufs- akademie)	2011 (mit Berufs- akademie)	2010 (mit Berufs- akademie)	2011 (mit Berufs- akademie)
MINT-Akademiker	6,0	8,4	8,9	8,7	9,1	8,1	7,5
Sonstige Akademiker	5,6	6,8	8,0	7,9	8,1	10,9	11,0
Alle Erwerbstätige	8,2	8,3	8,7	8,7	8,9	9,2	9,7

*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Ein Grund für den steigenden Anteil erwerbstätiger MINT-Akademiker ohne deutsche Staatsangehörigkeit ist der Befund, dass MINT-Studienfächer im Vergleich zu sonstigen Studienfächern deutlich attraktiver für ausländische Studierende sind. So sind unter den Absolventen der MINT-Studiengänge überproportional viele Bildungsausländer vertreten. Ein technisches oder naturwissenschaftliches Studium in Deutschland stellt nicht zuletzt angesichts der im internationalen Vergleich geringen Studienkosten (OECD, 2010) und der hohen internationalen Ar-

beitsmarktakzeptanz deutscher MINT-Abschlüsse für diesen Personenkreis eine attraktive Studienwahl dar. Mit den jüngsten Verbesserungen im Zuwanderungsrecht (Blaue Karte EU) sollte es gelingen, einen höheren Anteil an Hochschulabsolventen für den deutschen Arbeitsmarkt zu gewinnen.

Positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilhabe 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 15,0 Prozent im Zeitraum von 2005 bis 2010 gestiegen (s. Tabelle 2-13). Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal deutlich übertroffen. Neben der überdurchschnittlich hohen Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Qualifikationen kann die im Vergleich zu zugewanderten sonstigen Akademikern deutlich erfolgreichere Arbeitsmarktteilhabe zugewanderter MINT-Akademiker auch durch die höhere Arbeitsmarktverwertbarkeit von deren Qualifikationen begründet werden. Die Gesetze der Technik und der Naturwissenschaften sind von globaler Natur und gelten mithin weltweit, sodass der Entstehungsort des MINT-spezifischen Know-hows weitgehend irrelevant für dessen potenzielle Nutzung ist.

Tabelle 2-13: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe			
	2005	2010 ohne Berufsakademie	2010 mit Berufsakademie	2011 mit Berufsakademie (absolute Zahl)
MINT-Akademiker	12,8	15,0	14,8	15,2 (368.600)
Sonstige Akademiker	10,3	12,5	12,4	12,5 (657.500)

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Von allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften wiesen im Jahr 2011 mehr als 6 Prozent keine deutsche Staatsangehörigkeit auf. In der M+E-Branche ist der Anteil ähnlich groß. Damit ist der Anteil der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte ohne deutsche Staatsangehörigkeit größer als der Referenzwert bei den sonstigen Fachkräften. Zwischen den Jahren 2005 und 2010 konnte bei dem Anteil der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte ohne deutsche Staatsangehörigkeit keine Veränderung festgestellt werden, während der entsprechende Anteil bei den sonstigen Fachkräften und bei allen Erwerbstätigen leicht angestiegen ist. Am aktuellen Rand kann jedoch ein steigender Anteil der Erwerbstätigen ohne deutsche Staatsangehörigkeit unter den MINT-Fachkräften festgestellt werden (s. Tabelle 2-14).

Tabelle 2-14: Anteil der Erwerbstätigen ohne deutsche Staatsangehörigkeit

	Alle Branchen				M+E-Branche	
	2005	2010 (mit Berufsakademie)	2010 (ohne Berufsakademie)	2011 (ohne Berufsakademie)	2010 (ohne Berufsakademie)	2011 (ohne Berufsakademie)
MINT-Fachkräfte	6,1	6,0	6,0	6,5	6,1	6,7
Sonstige Fachkräfte	4,4	4,9	4,8	4,9	5,2	6,1
Alle Erwerbstätige	8,3	8,7	8,7	8,9	9,2	9,7

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Ebenfalls zugenommen hat der Anteil der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften. Dieser Anteil ist zwischen den Jahren 2005 und 2010 von 10,8 auf 11,6 Prozent angestiegen (s. Tabelle 2-15). Am aktuellen Rand beträgt er 12,3 Prozent und ist damit höher als bei den sonstigen Fachkräften.

Tabelle 2-15: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe			
	2005	2010 mit Berufsakademie	2010 ohne Berufsakademie	2011 ohne Berufsakademie (absolute Zahl)
MINT-Fachkräfte	10,8	11,6	11,8	12,3 (1.159.100)
Sonstige Fachkräfte	6,9	8,7	8,7	8,9 (1.392.300)

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

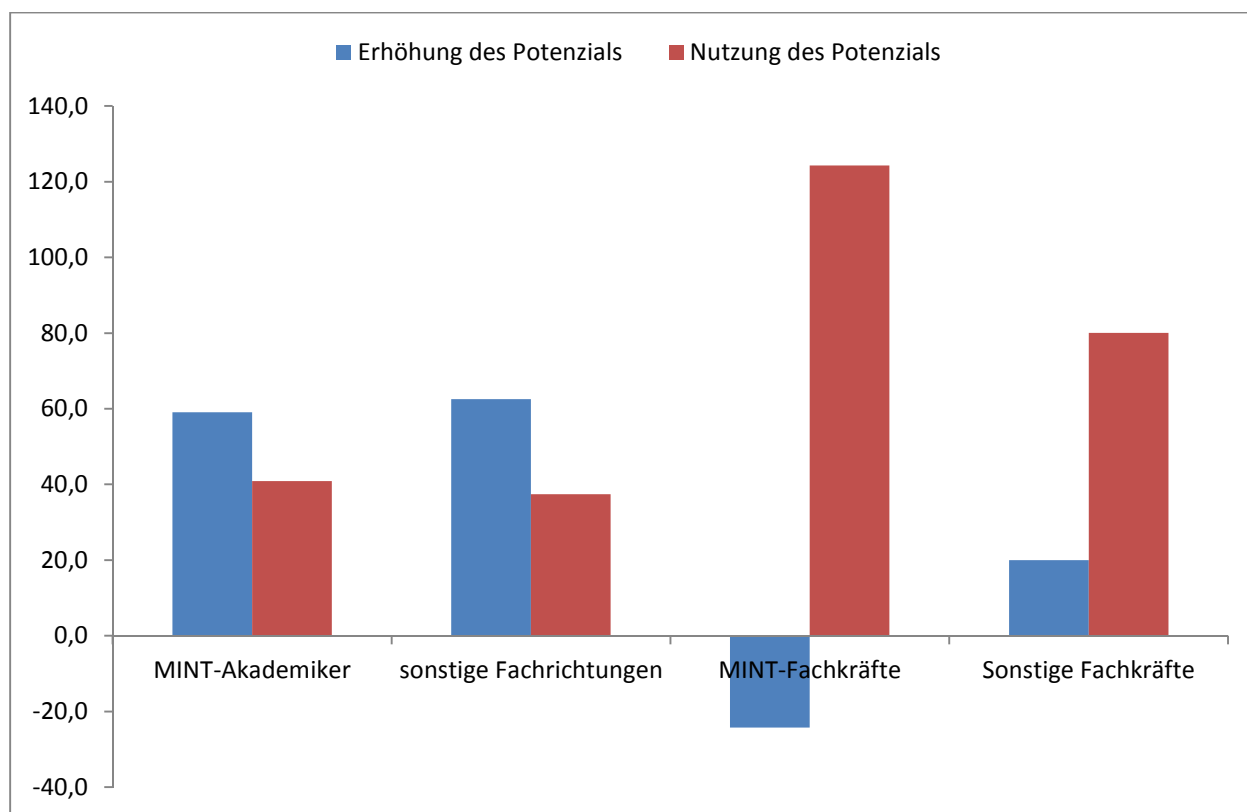
3 Potenziale nutzen, neue Potenziale schaffen

3.1 Zunahme an MINT-Erwerbstätigkeit ist nachfragebedingt

Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern und beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Diese Zunahme der Erwerbstätigkeit kann auf zwei mögliche Gründe zurückgeführt werden. Zum einen könnte sich die Bevölkerung mit einer bestimmten Qualifikation vor allem in den Altersgruppen erhöht haben, die tendenziell eine höhere Erwerbstätigenquote aufweisen oder die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter könnte sich insgesamt erhöht haben. Gründe hierfür könnten eine Zunahme der Qualifizierung durch Bildungsexpansion oder eine Zuwanderung von qualifizierten Fachkräften sein. Diese Effekte sollen im Folgenden als Potenzialeffekt bezeichnet werden. Zum anderen könnte das Potenzial stärker genutzt worden sein. Dies ist der Fall, wenn die altersspezifischen Erwerbstätigenquoten zunehmen. Bei einer unveränderten Bevölkerung würde dann die Erwerbstätigkeit steigen.

Abbildung 3-1: Ursachen der steigenden Erwerbstätigkeit

im Zeitraum von 2005 bis 2011 in Prozent



Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, und 2011; eigene Berechnungen

Zur Analyse des isolierten Potenzialeffekts wird berechnet, wie stark sich die Erwerbstätigkeit zwischen den Jahren 2005 und 2011 verändert hätte, wenn die altersspezifischen Erwerbstätigenquoten aus dem Jahr 2005 konstant geblieben wären und sich lediglich die Größe der Bevölkerung, die eine MINT-Qualifikation aufweist, verändert hätte. Der Effekt durch eine höhere

Nutzung des Potenzials ergibt sich, in dem bei einer konstanten Bevölkerungsstruktur aus dem Jahr 2011 berechnet wird, wie stark sich die Veränderung der altersspezifischen Erwerbstätigenquoten zwischen den Jahren 2005 und 2011 auf die Erwerbstätigkeit auswirkt.

Aufgrund der Bildungsexpansion und der Zuwanderung von Fachkräften ist das Potenzial an Personen im erwerbsfähigen Alter im Zeitraum von 2005 bis 2011 gestiegen. Bei konstanten altersspezifischen Erwerbstätigenquoten hätte dies sowohl bei den MINT-Akademikern als auch in den sonstigen Fachrichtungen zu einer Zunahme der Erwerbstätigkeit geführt. Die Erwerbstätigkeit insgesamt ist aber deutlich stärker gestiegen als das Potenzial. Die Zunahme der Erwerbstätigkeit beruht bei den MINT-Akademikern zu 41 Prozent auf der gestiegenen Nutzung des Potenzials. Bei den sonstigen akademischen Fachrichtungen ist die Bedeutung der gestiegenen Nutzung des Potenzials für die Beschäftigungsdynamik etwas geringer.

Besonders deutlich sind die Nachfrageeffekte bei der beruflichen Bildung. Die steigende Erwerbstätigkeit von MINT-Fachkräften wird vollständig durch die stärkere Nutzung des Potenzials verursacht. Ohne gestiegene Erwerbstätigenquote wäre die MINT-Erwerbstätigkeit sogar gesunken. Auch bei den sonstigen Fachkräften mit beruflicher Bildung ist die Beschäftigungsdynamik vor allem auf eine gestiegene Nutzung des Potenzials zurückzuführen.

3.2 Zunehmende Nutzung der MINT-Potenziale von Älteren und Migranten

Für die Fachkräftesicherung im Zeitraum von 2005 bis 2011 hat vor allem die Nutzung der Erwerbspotenziale eine entscheidende Rolle gespielt. Vor allem die Erwerbstätigenquoten älterer MINT-Kräfte sind deutlich gestiegen. So waren im Jahr 2011 mehr als 87 Prozent der MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-jährigen waren es knapp 63 Prozent. Allein zwischen den Jahren 2005 und 2010 ist die Erwerbstätigenquote in dieser Altersgruppe um mehr als zehn Prozentpunkte gestiegen (s. Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter
in Prozent

	2000 *	2005	2010 (ohne Berufsakademie)	2010 (mit Berufsakademie)	2011 (mit Berufsakademie)
55 bis 59 Jahre	78,3	81,6	85,5	85,4	87,4
60 bis 64 Jahre	43,1	49,1	59,6	59,4	62,9

*siehe Fußnote 1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Und selbst von den 65- bis 69-jährigen MINT-Akademikern war im Jahr 2011 mit gut 16 Prozent mehr als jeder Siebte 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.

Eine deutlich positive Entwicklung gibt es schließlich auch bei den Erwerbstätigenquoten älterer MINT-Fachkräfte zu verzeichnen (s. Tabelle 3-2). Im Jahr 2010 waren mehr als 73 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2005 lag der Vergleichswert erst bei knapp 66 Prozent. Im Jahr 2011 betrug der entsprechende Wert sogar 76 Prozent. Die Beschäftigungsquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist darüber hinaus um über 15 Prozentpunkte angestiegen, so dass im Jahr 2010 bereits 42 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen. Am aktuellen Rand konnten hier weitere Steigerungen erzielt werden.

Tabelle 3-2: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter
in Prozent

	2005	2010 (mit Berufsakademie)	2010 (ohne Berufsakademie)	2011 (ohne Berufsakademie)
55 bis 59 Jahre	65,8	73,6	73,6	75,9
60 bis 64 Jahre	26,8	42,1	42,1	45,1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilhabe zeigen sich auch bei den zugewanderten MINT-Arbeitskräften. So hat sich die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung zwischen den Jahren 2005 und 2010 Zeitraum von 69,9 Prozent auf 77,3 Prozent erhöht (s. Tabelle 3-3). Im Jahr 2011 betrug die Erwerbstätigenquote 80 Prozent. Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal deutlich übertroffen.

Tabelle 3-3: Erwerbstätigkeitsquote von Akademikern mit Migrationserfahrung

	2005	2010 (ohne Berufsakademie)	2010 (mit Berufsakademie)	2011 (mit Berufsakademie)
MINT-Akademiker	69,9	77,3	76,9	80,0
Sonstige Akademiker	67,2	72,8	72,9	75,0

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

Ähnlich positive Effekte treten auch bei den MINT-Fachkräften auf. Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung ist sogar von 66,7 auf 78,1 Prozent zwischen den Jahren 2005 und 2010 gestiegen. Im Jahr 2011 liegt die Erwerbstätigenquote mit 80,4 Prozent

knapp 6 Prozentpunkte über der entsprechenden Quote bei sonstigen Fachkräften mit Migrationserfahrung (s. Tabelle 3-4).

Tabelle 3-4: Erwerbstätigkeitsquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung

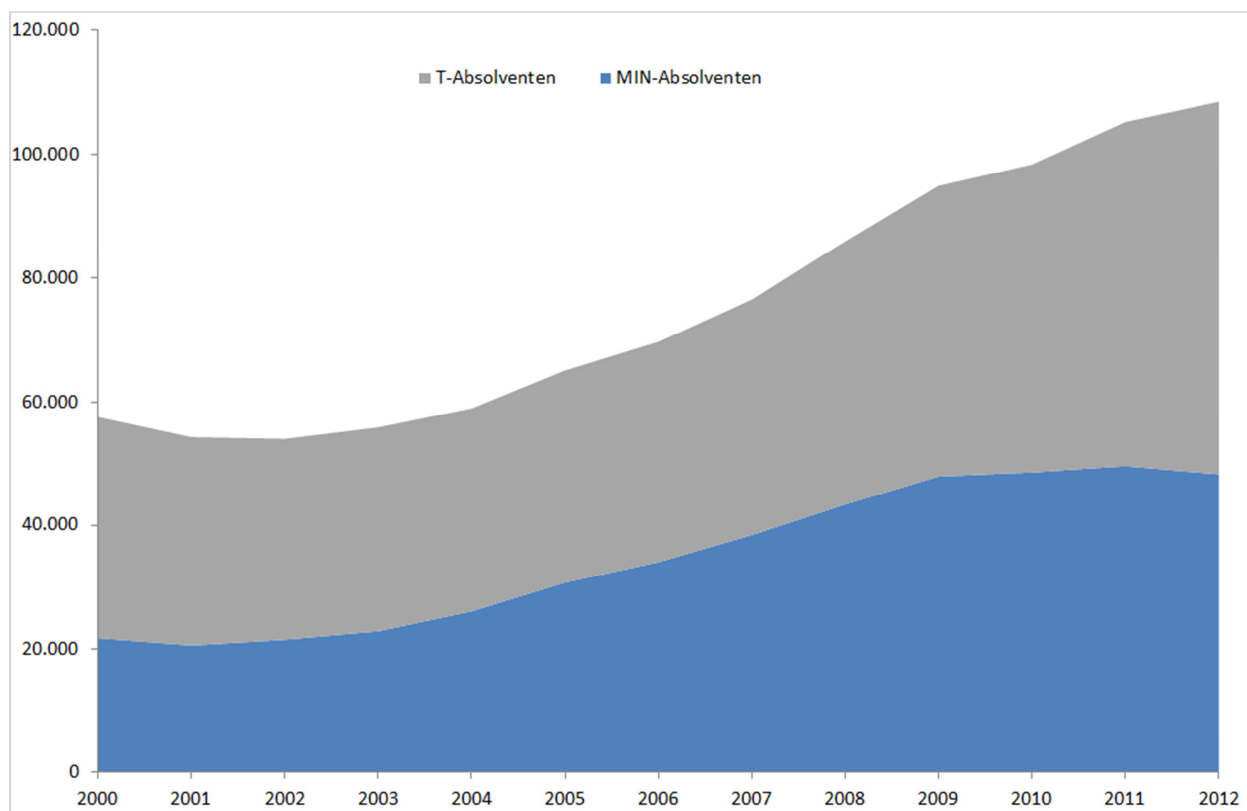
	2005	2010 (mit Berufsakademie)	2010 (ohne Berufsakademie)	2011 (ohne Berufsakademie)
MINT-Fachkräfte	66,7	78,1	78,2	80,4
Sonstige Fachkräfte	59,6	72,2	72,2	74,7

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2010 und 2011; eigene Berechnungen

3.3 Zunahme des Potenzials durch Bildungsexpansion und Zuwanderung

Besonders die Bildungsexpansion hat in den letzten Jahren zu einer Zunahme des Angebots an MINT-Akademikern geführt.

Abbildung 3-2: Entwicklung der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2005b, 2006b, 2007b, 2008b, 2009b, 2011, 2012b,c, 2013b

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 108.500 im Jahr 2012, wovon 60.300 ein ingenieurwissenschaftliches und 48.200 ein Studium im MIN-Bereich absolviert haben (s. Abbildung 3-2). 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 2012 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.

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 2011 von 22,3 Prozent auf 20,3 Prozent gesunken. Auch für das Jahr 2011 zeigt sich, dass mit abnehmendem Alter der Anteil der Bevölkerung mit einer beruflichen MINT-Qualifikation geringer wird (s. Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5: Anteil der Bevölkerung mit einer MINT-Qualifikation der beruflichen Bildung nach Altersgruppen

	2005	2011
30 bis 34-Jährige	22,3	20,3
35 bis 39-Jährige	24,0	22,4
40 bis 44-Jährige	26,0	24,9

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005 und 2011; eigene Berechnungen

Die Zuwanderung hat zu einer zunehmenden Anzahl an erwerbstätigen MINT-Kräften geführt. Eine Betrachtung der Herkunftsregionen von erwerbstätigen MINT-Akademikern zeigt, dass es hier in den letzten Jahren einige Verschiebungen gegeben hat. Zwischen den Jahren 2002 und 2006 kamen die meisten der erwerbstätigen MINT-Akademiker aus den ehemaligen GUS-Staaten und Osteuropa. In den Jahren 2007 bis 2011 hat die Zuwanderung aus den Eurokrisenstaaten und im sonstigen Westeuropa zugenommen und aus den GUS und osteuropäischen Staaten abgenommen. Die Zuwandererzahlen aus China und Indien sowie aus den sonstigen Drittstaaten sind konstant geblieben bzw. nur leicht gestiegen (s. Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6: Herkunftsregionen von im Jahr 2011 erwerbstätigen MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung

Region	Zuwanderung 2002-2006	Zuwanderung 2007-2011	Veränderung in Prozent
Spanien, Portugal, Griechenland, Italien	1.900	6.800	+258,3
Sonstiges Westeuropa	9.000	16.700	+86,5
Osteuropa	9.200	8.600	-6,3
China, Indien	7.700	7.700	0
GUS	16.300	3.100	-81,1
Sonstige Länder	16.100	17.000	+6,0
Gesamt	60.100	59.900	-0,3

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen, Rundungsdifferenzen möglich

Tabelle 3-7: Herkunftsregionen von im Jahr 2011 erwerbstätigen MINT-Fachkräften mit Migrationserfahrung

Region	Zuwanderung 2002-2006	Zuwanderung 2007-2011	Veränderung in Prozent
Spanien, Portugal, Griechenland, Italien	Fallzahl zu gering	3.100	
Sonstiges Westeuropa	3.400	7.000	+105,2
Osteuropa	35.100	44.900	+27,7
China, Indien	Fallzahl zu gering	0	
GUS	31.700	2.400	-92,4
Sonstige Länder	16.100	6.500	-59,7
Gesamt	89.500	63.900	-28,6

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen, Rundungsdifferenzen möglich

Bei den Zuwanderungsregionen der im Jahr 2011 erwerbstätigen MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung zeigen sich andere regionale Schwerpunkte. Die Zuwanderer stammen vor allem aus Osteuropa. Die Zuwanderung aus Indien und China sowie aus den restlichen Drittstaaten hat dagegen keine empirische Relevanz. Auch die Eurokrisenstaaten sowie die restlichen westeuropäischen Staaten sind als Zuwanderungsregionen für beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte von geringerer Bedeutung, wenn diese auch zuletzt gestiegen ist (s. Tabelle 3-7).

4 MINT ist attraktiv

Wie zuvor gezeigt, haben die Bildungsexpansion und Zuwanderung mit zur Expansion der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern beigetragen. Als Ursache können die attraktiven Arbeitsmarktchancen vermutet werden, die MINT-Fächer bieten. Im Folgenden werden verschiedene Indikatoren analysiert, welche zeigen, dass sich für MINT-Absolventen sehr gute Perspektiven bieten.

4.1 MINT bietet attraktive Arbeitsbedingungen

Im Jahr 2011 hatten lediglich gut 11 Prozent der MINT-Akademiker einen befristeten Arbeitsvertrag und folglich knapp 89 Prozent eine unbefristete Stelle (s. Tabelle 4-1). Sonstige Akademiker weisen mit 12,8 Prozent höhere Anteile an befristeter Beschäftigung auf. In der M+E-Branche sind die Anteile befristeter Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. So weisen beispielsweise nur 4,1 Prozent der MINT-Akademiker in diesen Branchen einen befristeten Arbeitsvertrag auf.

Tabelle 4-1: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2011 in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Akademiker	11,4	4,1
Sonstige Akademiker	12,8	6,5

Die Angaben zu den Akademikern beinhalten die Absolventen einer Berufsakademie.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; 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 und wissenschaftlichen Mitarbeitern an Hochschulen, deren Verträge in der Regel über einen festen Zeitraum laufen.

Tabelle 4-2: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2011 in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Akademiker	87,6	96,5
Sonstige Akademiker	76,7	87,6

Die Angaben zu den Akademikern beinhalten die Absolventen einer Berufsakademie.

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

MINT-Akademiker verfügen darüber hinaus über sehr gute Chancen, einer Vollzeiterwerbstätigkeit nachzugehen. Im Jahr 2011 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 4-2). Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Akademikern gaben darüber hinaus gerade einmal 13 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 mehr als 96 Prozent. Die in dieser Branche ohnehin kaum vorhandenen teilzeitbeschäftigten MINT-Akademiker arbeiten dazu noch fast alle freiwillig mit einem reduzierten Stundenumfang (96 Prozent).

Auch im Bereich der MINT-Fachkräfte sind attraktive Arbeitsmarktchancen festzustellen. So hatten im Jahr 2011 nur 8 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag. Gut 92 Prozent hatten demnach ein unbefristetes Arbeitsverhältnis (s. Tabelle 4-3). Der Anteil der befristeten Beschäftigungsverhältnisse fällt damit bei den MINT-Fachkräften geringer aus als bei den sonstigen Fachkräften, die eine Befristungsquote von 9,1 Prozent aufweisen. In der M+E-Branche sind die Anteile befristeter Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. So haben beispielsweise nur 6 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag.

Tabelle 4-3: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2011 in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Fachkräfte	7,9	6,0
Sonstige Fachkräfte	9,1	7,3

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

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

Beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte gehen zu einem großen Teil einer Vollzeiterwerbstätigkeit nach. Im Jahr 2011 waren 89 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Fachkräfte in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen deutlich mehr MINT-Fachkräfte eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Fachkräfte (s. Tabelle 4-4). Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräften gaben dabei knapp 26 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 knapp 97 Prozent. Die in dieser Branche ohnehin kaum vorhandenen teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte arbeiten dazu überwiegend freiwillig mit einem reduzierten Stundenumfang (89,5 Prozent).

Tabelle 4-4: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2011 in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Fachkräfte	89,0	96,8
Sonstige Fachkräfte	64,9	79,1

Alle Werte ohne Absolventen von Berufsakademien.

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

4.2 MINT bietet Einkommens- und Karriereperspektiven

Die im Rahmen eines MINT-Studiums erworbenen Kompetenzen befähigen auch vergleichsweise häufig für eine Führungsfunktion. So sind MINT-Akademiker deutlich häufiger als andere Akademiker in Führungspositionen tätig. Im Jahr 2010 hatten mehr als 46 Prozent der MINT-Akademiker eine leitende Position inne. Bei den Nicht-MINT-Akademikern traf dies auf 40 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 die Hälfte der Erwerbstätigen eine Leitungstätigkeit inne (s. Tabelle 4-5).

Tabelle 4-5: Akademiker in leitender Position

Anteil an den Erwerbstätigen des Jahres 2010 in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Akademiker	46,3	52,5
Sonstige Akademiker	40,0	46,9

Angaben ohne Selbstständige; Die Angaben zu den Akademikern beinhalten die Absolventen einer Berufsakademie; Die Beantwortung dieser Frage ist freiwillig.

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

Auch beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte sind häufiger in einer leitenden Position tätig als sonstige beruflich qualifizierte Arbeitskräfte. Dies gilt vor allem in der M+E-Branche (s. Tabelle 4-6).

Tabelle 4-6: Fachkräfte in leitender Position

Anteil an den Erwerbstätigen des Jahres 2010 in Prozent

	Alle Branchen	M+E-Branche
MINT-Fachkräfte	20,7	23,7
Sonstige Fachkräfte	18,6	19,9

Angaben ohne Selbstständige; Die Beantwortung dieser Frage ist freiwillig.

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

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).

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 2011 bei rund 4.900 Euro (s. Tabelle 4-7). Im Durchschnitt über alle vollzeitbeschäftigten Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 4.600 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 2011 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 Vollzeit Erwerbstätigen und aller Erwerbstätigen vorgenommen. Es wird deutlich, dass im Jahr 2011 die MINT-Akademiker in der M+E-Branche im Durchschnitt noch einmal deutlich mehr verdienen haben als der Durchschnitt aller MINT-Akademiker.

Tabelle 4-7: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro

	2000	2005	2011
MINT-Akademiker, Vollzeit	3.600	4.500	4.900
Alle Akademiker, Vollzeit	3.700	4.200	4.600
Alle Erwerbstätige, Vollzeit	2.700	3.000	3.300
MINT-Akademiker	3.300	4.200	4.600
Alle Akademiker	3.300	3.700	4.000
Alle Erwerbstätige	2.300	2.500	2.700
MINT-Akademiker, M+E	Fallzahl zu gering	4.800	5.400

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, v28

4.3 MINT ist Motor des Bildungsaufstiegs

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.

Ob es in Deutschland gegenwärtig mehr Bildungsaufsteiger oder -absteiger gibt, hängt unter anderem von der Definition dieser beiden Personengruppen ab. In einem Gutachten der OECD wird festgestellt, dass sich in Deutschland unter den 25- bis 34-jährigen Nichtstudierenden gegenwärtig mehr Bildungsabsteiger (22 Prozent) als Bildungsaufsteiger (20 Prozent) befinden (OECD, 2012, 141). Diese Abgrenzung kann aber dazu führen, dass die Zahl der Bildungsabsteiger überschätzt wird. Ein Elternpaar, von denen ein Elternteil Akademiker ist und das andere eine berufliche Ausbildung abgeschlossen hat, würde in die Gruppe der Akademiker eingeordnet, wenn der höchste Abschluss eines Elternteils für die Zuordnung entscheidend ist. Hat dieses Paar nun wiederum zwei Kinder, von denen das eine ein Studium abschließt und das andere eine berufliche Ausbildung, so wäre das eine Kind weder Bildungsauf- noch -absteiger und das zweite Kind ein Bildungsabsteiger. Obwohl die Kinder exakt die Bildungsabschlüsse der Eltern erreichen, würde ein Kind fälschlicherweise als Bildungsabsteiger und keines als Aufsteiger betrachtet.

Diese Verzerrung lässt sich vermeiden, wenn der Bildungsstand der Kinder im Verhältnis zum durchschnittlichen Bildungsstand der Eltern bewertet wird. In diesem Fall wäre in dem obigen Beispiel ein Kind ein Bildungsaufsteiger und das andere ein Bildungsabsteiger. In der Summe würde ein neutrales Ergebnis erreicht, wie es auch dem Verhältnis der Bildungsabschlüsse der Eltern zu denen der Kinder entspricht. Wenn also der Bildungsstand der Kinder am durchschnittlichen Bildungsstand ihrer Eltern gemessen wird, dann zeigt Tabelle 4-8, dass sich in Deutschland unter den 25- bis 34-jährigen Personen deutlich mehr Bildungsaufsteiger (36,3 Prozent) als Bildungsabsteiger (19,9 Prozent) befinden. Diese Ergebnisse lassen nicht den Schluss zu, dass es gegenwärtig unter der jungen Generation mehr Bildungsabsteiger als Bildungsaufsteiger gibt.

Tabelle 4-8: Bildungsaufsteiger und Bildungsabsteiger in Deutschland
in Prozent, 25- bis 34-jährige Personen, 2009

	Bildungsaufsteiger	Bildungsabsteiger
Bildungsstand der Eltern: höchster Bildungsstand eines Elternteils	20,3	20,8
Bildungsstand der Eltern: durchschnittlicher Bildungsstand beider Elternteile	36,3	19,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2009; eigene Berechnungen

Besonders viele Bildungsaufsteiger befinden sich in den MINT-Studiengängen. Vor allem die Ingenieurwissenschaften gelten seit jeher insbesondere für Männer aus nichtakademischen Elternhaushalten als klassisches Aufstiegsstudium (Anger et al., 2011, 34 ff.). In Tabelle 4-9 wird für verschiedene Gruppen der Anteil der Personen dargestellt, die ein Studium abgeschlossen haben, deren Eltern aber beide über keinen akademischen Abschluss verfügen. Wird die Gesamtheit aller Akademiker betrachtet, so kommt etwas mehr als die Hälfte aus einem nichtakademischen Elternhaus (52 Prozent). Unter den MINT-Akademikern sind es dagegen 57 Prozent, unter den MINT-Akademikern in der M+E-Industrie sogar 62 Prozent. Auch bei den beruflich qualifizierten Arbeitskräften zeigt sich, dass die MINT-Fachrichtungen eine höhere Bildungsaufstiegsquote aufweisen. Auch hier zeigt die M+E-Industrie besondere Perspektiven für Aufsteiger (s. Tabelle 4-10).

Tabelle 4-9: Akademiker aus Nicht-Akademikerhaushalten

in Prozent, 2009

	Alle Akademiker	MINT-Akademiker	MINT-Akademiker in der M+E-Industrie
Beide Eltern keine Akademiker	51,6	56,5	62,1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2009; eigene Berechnungen

Tabelle 4-10: Fachkräfte aus bildungsarmen Haushalten

in Prozent, 2009

	Alle Fachkräfte	MINT-Fachkräfte	MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie
Beide Eltern weder Fachkräfte noch Akademiker	8,2	8,8	9,6

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2009; eigene Berechnungen

Eine Durchschnittsbetrachtung über die Jahre 2001 bis 2011 auf der Basis des SOEP deutet noch auf etwas höhere Aufstiegsraten hin. Tabelle 4-11 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2011 wieder. Hier wird nun also (bedingt durch eine andere Variablenstruktur des Datensatzes) der ausgeübte Beruf betrachtet und nicht wie in den vorangegangenen Analysen mit dem Mikrozensus die Personen mit einem Abschluss eines MINT-Studienfaches. Als akademischer Bildungsaufsteiger wird dabei eine Person verstanden, die über einen akademischen Abschluss verfügt und deren beide Elternteile nicht über einen akademischen Abschluss verfügen. Die Daten beziehen sich auf die Gesamtheit aller erwerbstätigen Akademiker in den jeweiligen Berufen.

Tabelle 4-11: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen

Anteil an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2011, in Prozent

Ingenieure	72
Sonstige MINT-Berufe	69
Wirtschaftswissenschaftler und administrativ entscheidende Berufe	66
Lehrberufe	66
Geistes-, Sozialwissenschaftler, Künstler	64
Mediziner	50
Juristen	43

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v28

Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2011 waren 72 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 69 Prozent die sonstigen akademischen MINT-Berufe wie etwa Informatiker, Biologen oder Chemiker. Vor allem die Juristen rekrutieren sich hingegen bereits heute mehrheitlich aus akademischen Elternhaushalten.

5 Aktuelle Arbeitsmarktengpässe in MINT-Berufen

In den letzten Jahren haben Frauen, Ältere und im Bereich der akademischen MINT-Qualifikationen auch Zuwanderer verstärkt zur Fachkräftesicherung beigetragen und auch die Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen haben eine positive Entwicklung genommen. Trotzdem bestehen in vielen MINT-Berufen weiterhin Arbeitskräfteengpässe, deren Ausmaß und Verteilung im folgenden Abschnitt erläutert wird. Die verwendeten Daten der Bundesagentur für Arbeit (BA) orientieren sich dabei an der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010), im Rahmen derer das MINT-Segment neu abgegrenzt wurde (zur Methodik siehe Demary/Koppel, 2013).

Um zu bestimmen, in welchen MINT-Berufen aktuell Arbeitskräfteengpässe vorhanden sind, werden die offenen Stellen und die arbeitslos gemeldeten Personen nach Berufsgattungen gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung beider Größen erlaubt dann Aussagen über die Knappheitssituation in den einzelnen MINT-Berufen. Die verwendeten Daten stammen aus monatlichen Sonderauswertungen der BA zu Arbeitslosen und gemeldeten offenen Stellen nach Berufsgattungen. Für die Analyse des MINT-Segments werden die Daten für die 435 MINT-Berufsgattungen der Anforderungsniveaus 2 (Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten; i.d.R. Ausbildungsberufe), 3 (Spezialistentätigkeiten; i.d.R. Meister und Techniker) und 4 (Expertentätigkeiten; i.d.R. Akademiker) aus den insgesamt 1.286 Berufsgattungen herausgefiltert (Demary/Koppel, 2013). Diese Berufsgattungen werden zu 36 MINT-Berufskategorien – 12 für jedes Anforderungsniveau – verdichtet.²

5.1 Arbeitskräfteangebot in MINT-Berufen

Das Arbeitskräfteangebot in den MINT-Berufen wird durch die zu einem Zeitpunkt arbeitslosen Personen abgeschätzt, deren Wunschbeschäftigung ein MINT-Erwerbsberuf eines bestimmten Anforderungsniveaus ist. Es wird davon ausgegangen, dass diese unfreiwillig nicht am Erwerbsleben teilnehmenden Personen zumindest theoretisch offene Stellen im entsprechenden MINT-Segment qualifikationsadäquat besetzen können. Vereinfachend wird weiterhin angenommen, dass vollständige innerdeutsche Mobilität existiert. Das bedeutet, dass jeder Arbeitslose, unabhängig von seinem Wohnort in Deutschland, jede offene Stelle der gleichen Berufsgattung, unabhängig von deren Standort, besetzen kann. In der Realität ist begrenzte Mobilität einer der Gründe dafür, weshalb offene Stellen trotz vorhandenen Arbeitskräfteangebots unter Umständen

² Die KldB 2010 ordnet Bachelor- und Berufsakademieabsolventen ohne Berufserfahrung gemeinsam mit Meistern und Technikern auf dem Anforderungsniveau 3 ein (komplexe Spezialistentätigkeiten). Damit orientiert sich die KldB 2010 am Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR, 2012), der diese Einstufung ebenfalls vornimmt, da die formale Qualifikationsdauer beider Ausbildungsarten in etwa gleich lang ist. Tatsächlich spiegelt die Einstufung der MINT-Bachelorabsolventen auf einer Stufe mit Meistern und Technikern die berufliche Realität nicht vollständig wider. Bachelor und Meister/Techniker können zwar dem gleichen Kompetenzniveau zugeordnet sein, sie sind jedoch nicht gleichartig. Dies belegt das Beispiel der Ingenieurwissenschaften (VDI, 2012): Meister oder Techniker ohne Studienabschluss verfügen nicht über die nötigen Qualifikationen, um einen Ingenieurberuf auszuüben. Umgekehrt ist auch ein Bachelorabsolvent typischerweise nicht qualifiziert, im Beruf eines Meisters oder Technikers tätig zu sein. Zudem kann ein ingenieurwissenschaftliches Masterstudium nur nach dem vorherigen Erwerb des Bachelorabschlusses begonnen werden. Ein Meister- oder Technikerabschluss erlaubt dagegen nicht den Zugang.

den nicht besetzt werden können. Weitere Gründe können darin bestehen, dass die für die Stelle benötigte Qualifikation und/oder Berufserfahrung fehlt oder Lohnanspruch und -angebot zu weit auseinander liegen.

Im September 2013 waren bundesweit 233.578 Arbeitslose in MINT-Berufen arbeitslos gemeldet (s. Tabelle 5-1). Etwa zwei Drittel davon entfielen auf das Anforderungsniveau 2, 14 Prozent auf das Anforderungsniveau 3, die restlichen 19 Prozent auf das Anforderungsniveau 4.

Tabelle 5-1: Arbeitskräfteangebot in MINT-Berufen

Arbeitslose, KldB 2010, September 2013

MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 4 (i.d.R. Akademiker)	44.785
Davon:	
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	1.632
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	553
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	261
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	3.985
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	3.592
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	7.461
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	7.830
Sonstige Ingenieurberufe	860
Informatikerberufe	7.676
Mathematiker- und Physikerberufe	2.019
Biologen- und Chemikerberufe	6.839
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	2.077
MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 3 (i.d.R. Meister und Techniker)	32.740
Davon:	
Spezialistentätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	174
Spezialistentätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	462
Spezialistentätigkeiten Metallverarbeitung	2.484
Spezialistentätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	4.834
Spezialistentätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	3.750
Spezialistentätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	6.949
Spezialistentätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	1.448
Sonstige Spezialistentätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	1.001
Spezialistentätigkeiten Informatik	10.915

Spezialistentätigkeiten Mathematik und Physik	11
Spezialistentätigkeiten Biologie und Chemie	712
Sonstige naturwissenschaftliche Spezialistentätigkeiten	0
MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 2 (i.d.R. Ausbildungsberufe)	156.053
Davon:	
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	1.333
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	9.393
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Metallverarbeitung	35.097
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	59.726
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	19.542
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	13.222
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	833
Sonstige fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	6.965
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Informatik	7.072
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Mathematik und Physik	0
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Biologie und Chemie	1.124
Sonstige naturwissenschaftliche fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	1.746
MINT-Berufe der Anforderungsniveaus 2 bis 4 insgesamt	233.578

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2013

5.2 Arbeitskräftenachfrage in MINT-Berufen

Die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen kann durch die verfügbaren Daten der BA nur teilweise abgebildet werden. Die BA veröffentlicht monatlich die gemeldeten Stellen nach Berufen. Diese machen jedoch nur einen Teil des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots aus, weil Unternehmen nicht jede Vakanz bei der BA melden. Stattdessen nutzen Arbeitgeber vielfach andere Rekrutierungskanäle wie Onlinestellenportale oder Zeitungsanzeigen, um qualifiziertes Personal zu finden. Die bei der BA gemeldeten Stellen in den MINT-Berufen würden somit eine Untererfassung der Arbeitskräftenachfrage darstellen. Um diese zu korrigieren, werden die gemeldeten offenen Stellen der BA mit den empirisch ermittelten BA-Meldequoten in MINT-Berufen hochgerechnet.³

³ Alternativ zu dieser Vorgehensweise bei der Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitskräftenachfrage wäre die Aggregation sämtlicher bei allen relevanten Stellenpools gemeldeten offenen Stellen für hochqualifizierte MINT-Arbeitskräfte. Zu diesen Stellenpools zählen neben den gemeldeten Stellen bei der BA auch Onlinestellenbörsen, Printmedien oder die Webseiten einzelner Unternehmen. Es ist

Die empirische Auswertung zeigt, dass am aktuellen Rand knapp jede fünfte Stelle in Ingenieurberufen, knapp jede sechste Stelle in sonstigen MINT-Berufen des Anforderungsniveaus 4, knapp jede vierte Stelle in MINT-Berufen des Anforderungsniveaus 3 und knapp jede zweite Stelle des Anforderungsniveaus 2 an die BA gemeldet wird (Demary/Koppel, 2013). Um einer Scheingenauigkeit vorzubeugen, wird die sich ergebende gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage auf Hunderterstellen gerundet nach aggregierten MINT-Berufskategorien ausgegeben.

Tabelle 5-2: Arbeitskräftenachfrage in MINT-Berufen

Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich), KldB 2010, September 2013

MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 4 (i.d.R. Akademiker)	91.300
Davon:	
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	1.300
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	1.100
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	800
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	17.000
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	13.400
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	10.600
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	16.100
Sonstige Ingenieurberufe	600
Informatikerberufe	23.800
Mathematiker- und Physikerberufe	1.100
Biologen- und Chemikerberufe	2.600
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	2.900
MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 3 (i.d.R. Meister und Techniker)	54.900
Davon:	
Spezialistentätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	300
Spezialistentätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	600
Spezialistentätigkeiten Metallverarbeitung	5.900
Spezialistentätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	9.500
Spezialistentätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	9.900

jedoch davon auszugehen, dass dieses Verfahren zu Mehrfachzählungen führen würde, da Unternehmen sich häufig nicht auf einen Rekrutierungskanal beschränken, sondern eine Vakanz mehrfach ausschreiben. In der Folge würde die gesamtwirtschaftliche Nachfrage nach hochqualifiziertem MINT-Personal deutlich überschätzt. Aus diesem Grund wird von diesem Verfahren abgesehen.

Spezialistentätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	11.600
Spezialistentätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	2.500
Sonstige Spezialistentätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	700
Spezialistentätigkeiten Informatik	13.400
Spezialistentätigkeiten Mathematik und Physik	0
Spezialistentätigkeiten Biologie und Chemie	500
Sonstige naturwissenschaftliche Spezialistentätigkeiten	0
MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 2 (i.d.R. Ausbildungsberufe)	173.900
Davon:	
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstofferzeugung und -gewinnung	700
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	14.000
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Metallverarbeitung	46.400
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	47.900
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	49.700
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	6.600
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	400
Sonstige fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	3.100
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Informatik	3.900
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Mathematik und Physik	0
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Biologie und Chemie	300
Sonstige naturwissenschaftliche fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	900
MINT-Berufe der Anforderungsniveaus 2,3 und 4 insgesamt	320.100

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2013; IW-Zukunftspanel, 2011, Werte gerundet, Rundungsdifferenzen möglich.

Die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen lag im September 2013 bei rund 320.000 Stellen (s. Tabelle 5-2). 173.900 beziehungsweise rund 54 Prozent dieser Vakanzen lagen in MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 2 vor, weitere 17 Prozent traten in MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 3 und die restlichen 29 Prozent in MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 4 auf.

5.3 Arbeitskräfteengpässe in MINT-Berufen

Um Arbeitskräfteengpässe in hochqualifizierten MINT-Berufen zu analysieren, werden zunächst Arbeitskräftenachfrage (s. Tabelle 5-2) und -angebot (s. Tabelle 5-1) ins Verhältnis zueinander gesetzt. Die daraus resultierenden Engpasskennziffern sagen aus, wie viele gesamtwirtschaftlich offene Stellen in einer bestimmten MINT-Berufskategorie auf eine arbeitslose Person kommen. Ein Wert größer Eins bedeutet, dass die Anzahl der Vakanzen die Anzahl der arbeitslosen Personen übersteigt. In diesem Fall liegt ein Engpass vor, da nicht einmal theoretisch alle offenen Stellen von den vorhandenen Arbeitslosen besetzt werden könnten. Liegt der Wert der Engpasskennziffer unterhalb von Eins, ist es dagegen zumindest theoretisch möglich, alle Vakanzen zu besetzen.

Tabelle 5-3: Engpassrelationen in MINT-Berufen

Relation aus offenen Stellen (gesamtwirtschaftlich) und Arbeitslosen, KldB 2010, September 2013

MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 4 (i.d.R. Akademiker)	2,0
Davon:	
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	0,8
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	2,0
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	3,1
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	4,3
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	3,7
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	1,4
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	2,1
Sonstige Ingenieurberufe	0,7
Informatikerberufe	3,1
Mathematiker- und Physikerberufe	0,5
Biologen- und Chemikerberufe	0,4
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	1,4
MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 3 (i.d.R. Meister und Techniker)	1,7
Davon:	
Spezialistentätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	1,7
Spezialistentätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	1,3
Spezialistentätigkeiten Metallverarbeitung	2,4
Spezialistentätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	2,0
Spezialistentätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	2,6
Spezialistentätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	1,7

Spezialistentätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	1,7
Sonstige Spezialistentätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	0,7
Spezialistentätigkeiten Informatik	1,2
Spezialistentätigkeiten Mathematik und Physik	0,0
Spezialistentätigkeiten Biologie und Chemie	0,7
Sonstige naturwissenschaftliche Spezialistentätigkeiten	*
MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 2 (i.d.R. Ausbildungsberufe)	1,1
Davon:	
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffherzeugung und -gewinnung	0,5
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	1,5
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Metallverarbeitung	1,3
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Maschinen- und Fahrzeugtechnik	0,8
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Energie- und Elektrotechnik	2,5
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Technische Forschung und Produktionssteuerung	0,5
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	0,5
Sonstige fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	0,4
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Informatik	0,6
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Mathematik und Physik	*
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten Biologie und Chemie	0,3
Sonstige naturwissenschaftliche fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	0,5
MINT-Berufe der Anforderungsniveaus 2,3 und 4 insgesamt	1,4

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2013; IW-Zukunftspanel, 2011.

* Nicht ausweisbar, da keine Arbeitslosen.

Im September 2013 übertraf die Anzahl der offenen Stellen in 19 der 36 MINT-Berufskategorien die Anzahl der arbeitslosen Personen (s. Tabelle 5-3). In 17 Berufskategorien waren dagegen mehr Arbeitslose als offene Stellen verzeichnet. Acht Kategorien mit einem Engpass waren dem Anforderungsniveau 4 zuzuordnen, ebenfalls acht dem Anforderungsniveau 3, weitere drei dem Anforderungsniveau 2. Im Durchschnitt aller MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 4 lag die Engpasskennziffer bei 2,0, für die MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 3 ergab sich ein Wert von 1,7, für das Aggregat des Anforderungsniveaus 2 ein Wert von 1,1. Lag die Engpasskennziffer im Aggregat des Anforderungsniveaus 2 im Frühjahr noch unterhalb des kritischen Wertes von Eins, hat sich in der Zwischenzeit auch hier ein Engpass manifestiert. Entsprechend kann auf sämtlichen Anforderungsniveaus des MINT-Arbeitsmarktes im Aggregat von einem Arbeitskräfteengpass ausgegangen werden kann. Werden die MINT-Berufskategorien der drei Anforderungsniveaus

derungsniveaus jedoch verglichen, zeigen sich einige Unterschiede in der Betroffenheit von Arbeitskräfteengpässen.

Der Blick auf die MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 4 zeigt den größten Arbeitskräfteengpass bei Ingenieurberufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik. Der Knappheitswert überstieg hier mit 4,3 bei rückläufiger Tendenz immer noch deutlich den Schwellenwert von Eins. Auch Ingenieurberufe der Energie- und Elektrotechnik mit 3,7 sowie Ingenieurberufe der Metallverarbeitung mit 3,1 übertrafen diesen Wert um ein Vierfaches. Mit ebenfalls 3,1 wiesen Informatikerberufe innerhalb des Anforderungsniveaus 4 den höchsten Knappheitswert der Nicht-Ingenieurberufe auf. Einen deutlichsten Arbeitskräfteüberschuss zeigten dagegen Biologen- und Chemikerberufe, deren Kennziffer 0,4 betrug. Auch Mathematiker- und Physikerberufe (0,5) sowie Ingenieurberufe der Rohstoffherstellung und -erzeugung (0,8) und Sonstige Ingenieurberufe (0,7) wiesen keinen Engpass auf.

Die obigen Ergebnisse werden durch Auswertungen der BA bestätigt. Als Indikator für einen Arbeitskräfteengpass wird dabei in erster Linie die abgeschlossene Vakanzzeit der gemeldeten Stellen verwendet. Darunter wird die Zeit zwischen der geplanten Besetzung einer gemeldeten Stelle und der Abmeldung dieser Stelle bei der BA verstanden. Die abgeschlossene Vakanzzeit zeigt somit an, wie viel länger als geplant die Besetzung einer Vakanz dauert. Die BA kam im Dezember 2012 dabei zu dem Befund: „In den technischen Berufen zeigt sich ein Fachkräftemangel vor allem bei den klassischerweise als „Maschinen-/Fahrzeugbau- bzw. Elektroingenieure“ sowie als „IT-Kräfte“ bezeichneten Berufsgruppen (hochqualifizierte Experten). Konkret kann in Berufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik, im Bereich Mechatronik, Energie und Elektro sowie in der Informatik, IT-Anwendungsberatung und der Softwareentwicklung von einem Fachkräftemangel an hochqualifizierten Experten gesprochen werden. Eine Mangelsituation gibt es ebenfalls bei den Experten im Bereich der Metall- und Schweißtechnik, der technischen Forschung und Entwicklung, der technischen Zeichnung, Konstruktion und Modellbau sowie bei den Experten für die Ver- und Entsorgung“ (BA, 2012, 4).

Bei den MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 3 trat im September 2013 der größte Engpass bei den Spezialistentätigkeiten in Energie- und Elektrotechnik auf (s. Tabelle 5-3). Die Knappheitskennziffer betrug hier 2,6. Es gab also knapp dreimal so viele offene Stellen wie Arbeitslose in den Berufen dieser Kategorie. Ähnlich wie schon bei den MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 4 überstieg auch auf Ebene der Spezialisten die Anzahl an Vakanzstellen die Anzahl der Arbeitslosen außerdem in den Kategorien Metallverarbeitung (2,4) sowie Maschinen- und Fahrzeugtechnik (2,0) deutlich. Bei den MINT-Berufskategorien des Anforderungsniveaus 3 bestand im September 2013 ein Angebotsüberhang bei den Spezialistentätigkeiten in Mathematik und Physik sowie in Biologie und Chemie. Erstere MINT-Berufskategorie verzeichnete zwar keine offenen Stellen, aber auch nur eine zu vernachlässigende Anzahl an Arbeitslosen, so dass sie insgesamt quantitativ nicht relevant ist. Bei den Spezialistentätigkeiten in Biologie und Chemie dagegen liegt ein eindeutiger Arbeitskräfteüberschuss vor. Bei den MINT-Ausbildungsberufen zeigten sich deutliche Engpässe im Segment der Energie- und Elektrotechnik sowie abgeschwächt auch in den Bereichen Kunststoffherstellung und Chemische Industrie (1,5) sowie Metallverarbeitung (1,3).

Die Beispiele der Energie- und Elektrotechnik sowie der Kunststoffherstellung und Chemischen Industrie zeigen, dass Arbeitskräfteengpässe über sämtliche Qualifikations- beziehungsweise Anforderungsniveaus vorliegen können. Damit stellen sie für die betroffenen Unternehmen eine

besonders große Herausforderung dar. Ebenso möglich ist ein niveauübergreifender Arbeitskräfteüberschuss, wie am Beispiel der Biologie und Chemieberufe deutlich wird.

Im September 2013 lagen in den MINT-Berufen insgesamt 320.100 unbesetzte Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 233.578 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 rund 86.500 offene Stellen nicht besetzt werden konnten. Dahinter steht jedoch die stark vereinfachende Annahme, dass jede in einem MINT-Beruf arbeitslos gemeldete Person ausnahmslos jede offene Stelle in einem MINT-Beruf besetzen kann. Dementgegen stehen jedoch insbesondere qualifikatorische Aspekte, denn in der beruflichen Realität besteht zwischen den einzelnen Berufskategorien keine vollständige Substituierbarkeit. So kann die Besetzung einer Vakanz durch einen Arbeitslosen insbesondere deshalb scheitern, weil dieser nicht die erforderliche Qualifikation oder Berufserfahrung mitbringt. Bereits innerhalb eines Anforderungsniveaus zeigt sich, dass ein arbeitslos gemeldeter Biologe typischerweise keine offene Stelle für einen Maschinenbauingenieur besetzen kann – und umgekehrt.

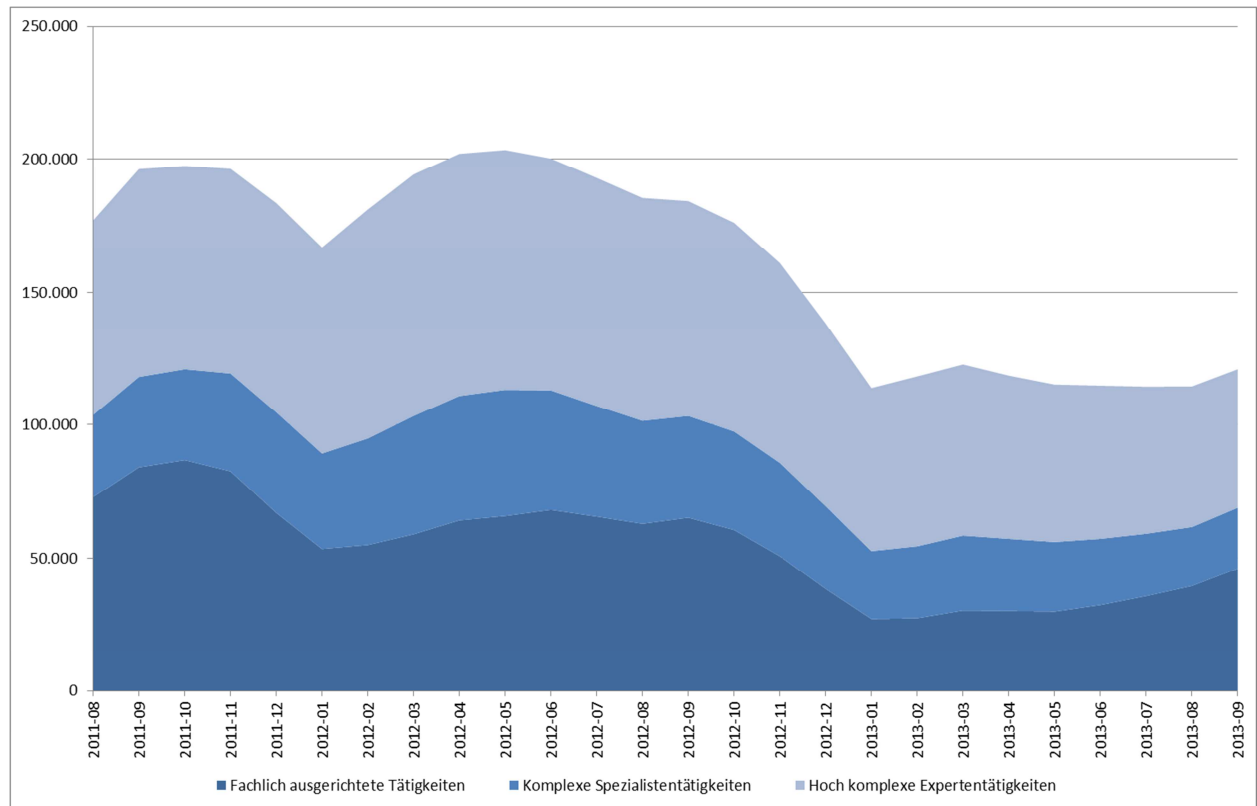
Auch und insbesondere in der beruflichen Bildung haben Qualifikationen oft die Eigenschaft, stark spezialisiert zu sein und sich auf die betrieblichen Erfordernisse zu fokussieren. Dies kann auch durch eine entsprechende Berufserfahrung häufig nicht kompensiert werden. So ist es beispielsweise kaum denkbar, dass eine offene Stelle eines Mechatronikers (Anforderungsniveau 2, Kategorie Energie- und Elektrotechnik) durch eine Person mit Ausbildungsabschluss der Kategorie Biologie und Chemie (zum Beispiel einen biologisch-technischen Assistenten) zu besetzen ist – und umgekehrt. Infolgedessen ist es geboten, den MINT-Arbeitsmarkt unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches zu betrachten, gemäß dem Stellen innerhalb einer MINT-Berufskategorie nur mit Personen besetzt werden können, die über einen entsprechenden Abschluss eines entsprechenden Anforderungsniveaus verfügen.

Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatch resultiert für September 2013 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 121.000 Personen (s. Abbildung 5-1). Mit 52.100 oder 43 Prozent entfällt der größte Teil davon noch auf das Segment der akademischen MINT-Berufe (Anforderungsniveau 4). Angesichts der Expansion der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen und der in Folge unbesetzt bleibender Ausbildungsstellen rückläufigen Absolventenzahlen in den MINT-Ausbildungsberufen ist jedoch damit zu rechnen, dass sich die Binnenstruktur des MINT-Arbeitskräfteengpasses bis zum Frühjahr des Jahres 2014 nochmals deutlich ändern und der Schwerpunkt des Engpasses sich erstmals und nachhaltig auf das ausbildungsberufliche MINT-Segment verlagern dürfte.

Die Entwicklung der MINT-Arbeitskräftelücke spiegelt einen konjunkturell bedingten Rückgang der Arbeitskräftenachfrage wider. Im Durchschnitt des Jahres 2012 betrug die MINT-Lücke noch rund 182.000.

Abbildung 5-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke

Über 36 Berufskategorien aggregierte Differenz aus gesamtwirtschaftlich zu besetzenden Stellen und Arbeitslosen unter Berücksichtigung von qualifikatorischem Mismatch (keine Saldierung zwischen einzelnen Berufskategorien)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2013; IW-Zukunftspanel, 2011; IAB, 2013

6 Künftige Engpässe an MINT-Kräften

6.1 Der jährliche Gesamtbedarf an MINT-Akademikern

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. Zum anderen kann der Einfluss struktureller Determinanten – etwa des technischen Fortschritts, des langfristigen volkswirtschaftlichen Wachstums oder des Strukturwandels hin zu einer wissensintensiven Gesellschaft – auf den Arbeitsmarkt für MINT-Fachkräfte mithilfe von Fortschreibungen zumindest grob ermittelt werden. Die resultierende Größe wird als Expansionsbedarf bezeichnet. Der Gesamtbedarf an MINT-Akademikern setzt sich aus Ersatz- und Expansionsbedarf zusammen.

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. Dabei ist der MINT-Arbeitsmarkt deutlich stärker als andere Arbeitsmarktsegmente von der Alterung der Gesellschaft betroffen. 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 6-1).

Tabelle 6-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen
im Jahr 2011, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	MIN	T	MINT
29 oder jünger	83,9	84,7	84,3
30 bis 34	90,9	93,1	92,2
35 bis 39	92,1	92,4	92,3
40 bis 44	92,6	95,0	94,2
45 bis 49	93,4	95,1	94,6
50 bis 54	91,9	93,8	93,3
55 bis 59	88,4	87,1	87,4
60 bis 64	65,5	62,0	62,9
65 bis 69	16,5	16,3	16,4
70 oder älter	5,1	6,2	6,0

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien.

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

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

Für die Berechnung des demografischen Ersatzbedarfs werden drei wesentliche Annahmen getroffen: Erwerbstätige gehen spätestens mit 70 Jahren in Rente und die Erwerbstätigenquote geht dann auf null zurück, die Altersjahrgänge sind innerhalb einer 5-Jahres-Kohorte gleichverteilt und die Erwerbstätigenquoten für die einzelnen Altersgruppen im Prognosezeitraum bleiben konstant. Im Zuge des demografischen Wandels und des bereits aktuell existierenden MINT-Arbeitskräfteengpasses ist es wahrscheinlich, dass die Erwerbsbeteiligung in den älteren Altersgruppen zukünftig langsam ansteigen wird und sie in der Folge erst etwas später ersetzt werden müssen.

Bei MIN-Akademikern (MINT exklusive Ingenieurwissenschaften) erreicht die Erwerbstätigenquote im Alter zwischen 45 und 49 Jahren mit 93,4 Prozent ihr Maximum, bei Ingenieuren liegt das Maximum mit 95,1 Prozent in derselben Altersklasse. In jedem weiteren Jahr scheiden in allen älteren Kohorten Personen aus dem Erwerbsleben aus. So sinkt beim Übergang von der Gruppe der 50- bis 54-Jährigen zur Gruppe der 55- bis 59-Jährigen die durchschnittliche Erwerbstätigenquote der MINT-Akademiker um 5,9 Prozentpunkte (MIN: -3,5; T: -6,7). Da es sich bei den Altersgruppen um 5-Jahres-Kohorten handelt, rückt jedes Jahr ein Fünftel einer Kohorte in die nachfolgende auf und weist anschließend eine niedrigere Quote auf. Die Summe der in einem Jahr ausscheidenden MINT-Akademiker ergibt den gesamten Ersatzbedarf für dieses Jahr im MINT-Segment.

Bis zum Jahr 2016 resultiert aus dieser Berechnung ein jährlicher Ersatzbedarf im MINT-Segment von 49.500 Personen (s. Tabelle 6-2). Dieser steigt im Zeitablauf an. In den Jahren 2017 bis 2021 liegt er mit 55.900 Personen um durchschnittlich 13 Prozent und in den Jahren 2022 bis 2026 mit 65.500 Personen um 32 Prozent höher. Der Einfluss des demografischen Wandels auf die Nachfrage nach MINT-Akademikern nimmt also in den kommenden Jahren sukzessive zu.

Tabelle 6-2: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern

Jahreszeitraum	Jährlicher Ersatzbedarf
Bis 2016	49.500
2017 bis 2021	55.900
2022 bis 2026	65.500

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

Darüber hinaus entsteht durch den technischen Fortschritt ein Expansionsbedarf im MINT-Segment, der sich aus dem Zusammenwirken dreier Trends speist. Erstens entstehen durch das langfristige Wachstum der deutschen Volkswirtschaft zusätzliche Arbeitsplätze. Zweitens

führt der anhaltende Strukturwandel hin zu einer wissensintensiven Gesellschaft zu einer Verlagerung von Arbeitsplätzen vom Primär- und Sekundärsektor (Urproduktion und Industrie) in den Tertiärsektor (Dienstleistungen) und drittens auch zu einer bevorzugten Beschäftigung hochqualifizierter Arbeitskräfte (Bonin et al., 2007). Tabelle 1-2 zeigt, dass die Erwerbstätigkeit seit dem Jahr 2005 pro Jahr um 59.000 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 Systeme sowie die Entwicklung nanotechnischer Verfahren für die Medizin und zur Herstellung von Hightech-Produkten dürften den künftigen Expansionsbedarf sogar noch erhöhen. Auch löst die politische Vorgabe, die Mittel für Forschung und Entwicklung auf ein Niveau von drei Prozent der Wirtschaftsleistung und darüber hinaus zu steigern („Lissabon-Ziel“), innerhalb der Akademikerschaft selektive Zusatznachfrage nach MINT-Fachrichtungen aus.

Fasst man den Ersatz- und Expansionsbedarf zusammen, ergibt sich für die kommenden Jahre ein Gesamtbedarf von durchschnittlich 108.500 MINT-Akademikern pro Jahr. Aufgrund des sich verstärkenden demografischen Wandels dürfte sich dieser jährliche Bedarf im Zeitraum 2017 bis 2021 auf jährlich 114.900 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.

6.2 Der jährliche Gesamtbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Kräften

Im Folgenden wird der demografiebedingte Ersatzbedarf für die Personen mit Lehr- oder Fachschulabschluss berechnet. Er gibt an, wie viele erwerbstätige beruflich Qualifizierte 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 6-3). Wird von arbeitsmarktorientierter Zuwanderung abstrahiert, so werden die innerhalb einer bestimmten Kohorte heute erwerbstätigen Facharbeiter in der Modellrechnung spätestens bis zum Alter von 70 Jahren aus dem Erwerbsleben austreten. Da jedoch nicht alle beruflich Qualifizierten im selben Alter aus dem Erwerbsleben ausscheiden, muss der innerhalb eines konkreten Zeitraums wirksame demografiebedingte Ersatzbedarf anhand der Veränderung der Erwerbstätigenquoten berechnet werden. Hierbei wird analog zum Fall der MINT-Akademiker angenommen, dass die altersspezifischen Erwerbstätigenquoten über den Betrachtungszeitraum konstant bleiben und erwerbstätige Facharbeiter mit 70 Jahren aus dem Erwerbsleben ausscheiden.

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte ist bei den 40- bis 44-jährigen mit 90,2 Prozent am höchsten. In jedem weiteren Jahr scheiden in allen älteren Kohorten beruflich qualifizierte

Personen aus dem Erwerbsleben aus. So sinkt beispielsweise beim Übergang von der Gruppe der 40- bis 44-Jährigen zur Gruppe der 45- bis 49-Jährigen die durchschnittliche Erwerbstätigenquote um 1,6 Prozentpunkte. Die Summe der in einem Jahr je Kohorte ausscheidenden MINT-Fachkräfte ergibt den gesamten Ersatzbedarf für dieses Jahr.

Tabelle 6-3: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen
im Jahr 2011, in Prozent

Altersklasse	Berufliche Ausbildung	Meister / Techniker	Beruflicher Bereich insgesamt
29 oder jünger	85,3	92,6	85,7
30 bis 34	89,1	96,1	89,9
35 bis 39	89,1	96,9	90,2
40 bis 44	89,1	96,1	90,2
45 bis 49	87,4	94,6	88,6
50 bis 54	82,3	93,1	84,1
55 bis 59	74,0	85,9	75,9
60 bis 64	42,8	55,2	44,9
65 bis 69	7,8	14,8	9,1
70 oder älter	1,8	5,3	2,4

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

Bis zum Jahr 2016 resultiert ein jährlicher Ersatzbedarf bei den MINT-Fachkräften in Höhe von 241.800 Personen. Dieser steigt in den Folgejahren noch an. In den Jahren 2017 bis 2021 liegt er mit 264.900 Personen um durchschnittlich 10 Prozent und in den Jahren 2022 bis 2026 mit 289.200 Personen um 20 Prozent höher. Der Ersatzbedarf bei Meistern und Technikern aus dem MINT-Bereich beträgt bis zum Jahr 2016 rund 43.900 Personen und liegt zwischen den Jahren 2017 bis 2021 bei 45.600 (+3,9 Prozent). In den Jahren 2022 bis 2026 liegt er mit 50.500 um 15 Prozent höher (s. Tabelle 6-4).

Tabelle 6-4: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften

Jahr	Beruflicher Bereich insgesamt	Davon: Meister / Techniker
Bis 2016	241.800	43.900
2017 bis 2021	264.900	45.600
2022 bis 2026	289.200	50.500

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

Neben dem Ersatzbedarf wird 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 2010 nahm die Zahl der Erwerbstätigen mit einer beruflichen Qualifikation im MINT-Bereich pro Jahr durchschnittlich um knapp 100.000 Personen zu (s. Tabelle 1-4). 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 als Maßstab, so müssten allein gut 76.000 beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte ab dem Jahr 2022 jährlich neu beschäftigt werden, um allein den demografischen Ersatzbedarf decken zu können.

6.3 Das künftige Angebot an MINT-Akademikern

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. Dabei ist die Zahl der Anfänger in einem technischen Studiengang deutlich stärker gestiegen als die Anfängerzahlen im MIN-Bereich. Im Studienjahr 2000 hatten lediglich 52.800 Personen ein Ingenieurstudium begonnen, im Studienjahr 2012 waren es rund 106.300.⁴ Im MIN-Bereich stiegen die Anfängerzahlen von 58.800 im Studienjahr 2000 auf rund 84.600 im Studienjahr 2012. 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.

Wird der Anteil der Studienanfänger betrachtet, die sich für ein MINT-Studium entschieden haben, zeigt sich, dass der Anstieg der Anfängerzahlen nicht allein auf diese Sondereffekte zurückzuführen ist. Betrug die MINT-Quote unter den Studienanfängern im Studienjahr 2000 noch 35,5 Prozent, so lag sie im Studienjahr 2012 mit 38,7 Prozent um knapp ein Zehntel höher. Dabei ist beachtenswert, dass der Anteil der Studienanfänger in den technischen Studiengängen deutlich von 16,8 Prozent im Studienjahr 2000 auf 21,5 Prozent im Studienjahr 2012 gestiegen ist, wohingegen der MIN-Anteil im gleichen Zeitraum leicht von 18,7 auf 17,1 Prozent gefallen ist). Dies ist wahrscheinlich unter anderem darauf zurückzuführen, dass bei Ingenieuren besonders große Arbeitskräfteengpässe herrschen und diese mit besonders günstigen Arbeitsbedingungen rechnen können. 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.

⁴ Erst seit dem Studienjahr 2009 wird die Fachrichtung Wirtschaftsingenieurwesen den Ingenieurwissenschaften zugerechnet, sodass es zu einer leichten Verzerrung kommt.

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. In den letzten Jahren konnte auf Basis der Berechnungsmethodik des MINT-Meters (siehe Anhang) ein Rückgang der Abbrecher- und Wechselquote festgestellt werden.

Auf eine Verbesserung der Quoten in diesem Ausmaß weist auch eine Untersuchung von hin. 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 6-5).

Tabelle 6-5: 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 22 Prozent der Studienanfänger ein Ingenieurfach und 18 Prozent ein MIN-Fach studieren, die Abbrecher- und Wechslerquote 30 Prozent beträgt, 10 Prozent der Hochschulabsolventen Bildungsausländer sind und die Absolventen zu 95 Prozent erwerbstätig sind. Für die Jahre 2014 bis 2020 ergibt sich daraus eine Zahl an neu in den Arbeitsmarkt eintretenden Bildungsinländern in Höhe von 744.200. Gegenüber dem Gesamtbedarf resultiert daraus eine Differenz in Höhe von 40.900.

In den früheren Prognosen des IW zur Fachkräftesituation (zum Beispiel Koppel/Plünnecke, 2009) konnten die positiven Entwicklungen der letzten Jahre noch nicht berücksichtigt werden.

Die damalige Situation beschreibt Szenario III. Knapp 32 Prozent der Hochschulabsolventen hatten einen MINT-Abschluss, die Absolventenprognosen der KMK konnten die hohe Dynamik der folgenden Jahren bei den Studienanfänger- und absolventenzahlen nicht berücksichtigen. Die deutlichen Verbesserungen der letzten Jahre beim Zugang zur MINT-Hochschulbildung haben dazu geführt, dass die Zahl der erwerbstätigen MINT-Hochschulabsolventen aggregiert für den Zeitraum von 2014 bis 2020 um mehr als 200.000 höher liegen dürfte als ohne die Verbesserungen bei Studienabsolventenquoten und MINT-Anteilen.

Tabelle 6-6: Gesamtangebot und Gesamtbedarf an MINT-Akademikern

Kumuliert für den Zeitraum von 2014 bis 2020

Szenario	MINT-Erwerbstätige
Szenario I: KMK-Anfängerprognose 2012, MINT-Anteil 40 Prozent, Abbrecher- und Wechselquote 30 Prozent, Studiendauer 5-7 Jahre, 90 Prozent Bildungsinländer, 95 Prozent Erwerbstätigenquote	744.200
Szenario II: KMK-Anfängerprognose, MINT-Anteil 37 Prozent, Abbrecher- und Wechselquote 34 Prozent, 90 Prozent Bildungsinländer, 95 Prozent Erwerbstätigenquote	649.100
Szenario III: KMK-Absolventenprognose 2005, MINT-Anteil 31,9 Prozent, 90 Prozent Bildungsinländer, 95 Prozent Erwerbstätigenquote	531.900
Gesamtbedarf	785.100

Quelle: eigene Berechnungen

6.4 Künftiges Angebot an beruflich qualifizierten MINT-Kräften sinkt

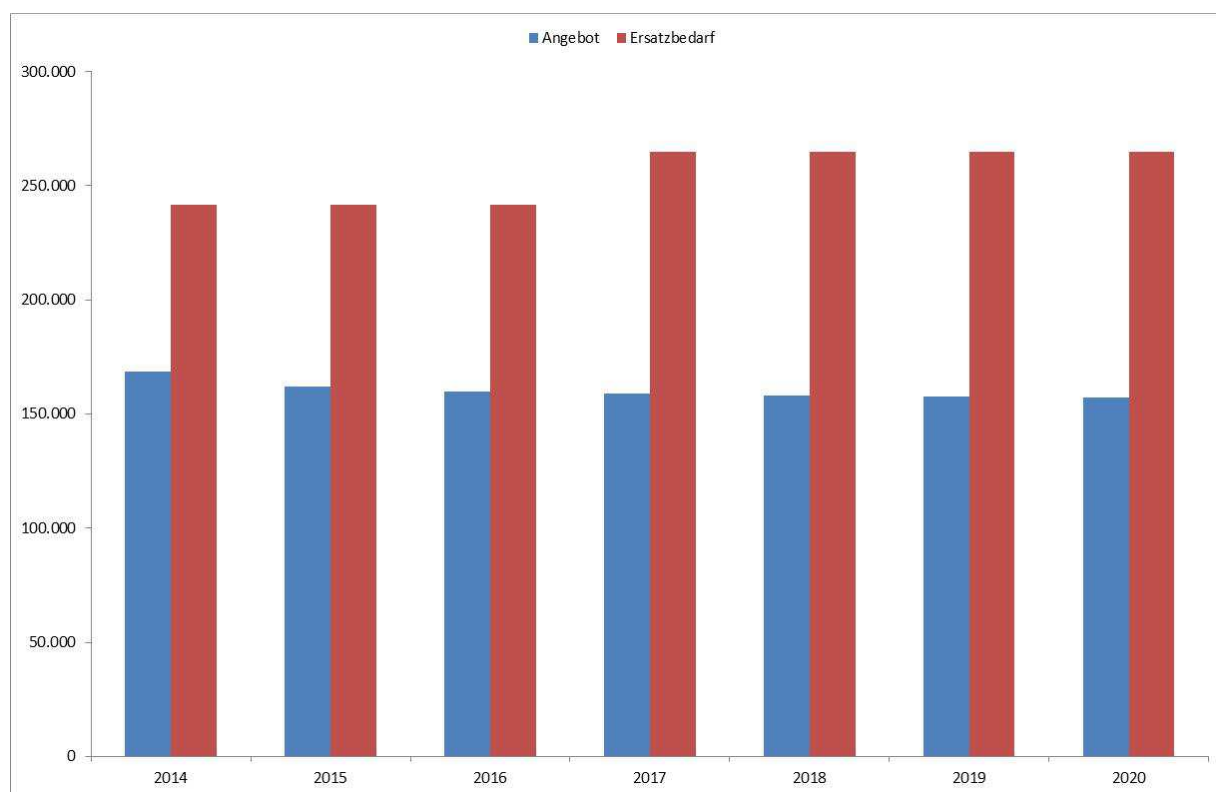
Das künftige Angebot an MINT-Fachkräften sollte für alle Branchen der Volkswirtschaft zunächst einmal mindestens so groß sein wie der Ersatzbedarf, damit sichergestellt werden kann, dass genügend junge Personen vorhanden sind, um die aus dem Arbeitsmarkt austretenden älteren Personen ersetzen zu können. Um die Beschäftigungsdynamik sichern zu können, müsste das Angebot den Bedarf sogar um rund 100.000 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 2011 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 6-3), aber es ist möglich, dass die Erwerbstätigenquoten aufgrund eines zunehmenden Engpasses an beruflich qualifizierten Personen zunehmen werden.

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 6-1). 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. Aus Sicht der Fachkräftesicherung sind folglich gerade im Bereich der MINT-Fachkräfte zusätzliche Potenziale zu erschließen. Hierbei kann es hilfreich sein, auf die Attraktivität einer beruflichen Ausbildung im MINT-Bereich hinzuweisen.

Abbildung 6-1: Zukünftiges Angebot und Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften



Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2010; eigene Berechnungen; eigene Berechnung auf Basis Statistisches Bundesamt, 2009c, Variante 1-W1

Von Anfang 2014 bis Ende 2020 ergibt sich eine besondere Herausforderung. Der Ersatzbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Arbeitskräften beträgt ohne zusätzliche Maßnahmen zur Fachkräftesicherung rund 1.785.000. Der Expansionsbedarf beträgt – beim Wachstumstempo der Beschäftigung im Zeitraum 2005 bis 2010 – rund 678.000. Der Gesamtbedarf beträgt damit knapp 2,5 Millionen MINT-Fachkräfte. Ohne Zuwanderung und weitere Maßnahmen zur Fachkräftesicherung steht diesem Bedarf an neuen Fachkräften jedoch durch die Ausbildung im In-

land nur ein Angebot in Höhe von gut 1,1 Millionen MINT-Fachkräften gegenüber. Damit dürfte sich der Arbeitskräfteengpass des Jahres 2013 in Höhe von 64.900 auf rund 1,4 Millionen erhöhen. Diesem Engpass kann mit Fachkräftesicherungsmaßnahmen im Bereich der Erwerbstätigkeit von Älteren, Frauen und Zuwanderern sowie mit weiteren Maßnahmen für eine Stärkung der MINT-Bildung entgegengewirkt werden.

7 Maßnahmen der Fachkräftesicherung

In den kommenden Jahren sind weitere Anstrengungen notwendig, um die Herausforderungen des demografischen Wandels zu meistern. In den meisten Strategien zur Fachkräftesicherung werden die Potenziale von Älteren, Frauen und Zuwanderern in den Fokus genommen.

Die Potenziale Älterer

Die Potenziale der Beschäftigung Älterer sind besser zu nutzen. Durch eine weitere Erhöhung der Erwerbstätigkeit älterer Personen kann ein relevanter Beitrag zur Fachkräftesicherung gelingen.

Tabelle 7-1: Zunahme der Erwerbstätigkeit älterer MINT-Akademiker – Modellrechnung

Alter (in Jahren)	Bevölkerung mit akademischem MINT-Abschluss, 2020	Erwerbstätigenquote 2011	Erwerbstätigenquote 2020, Zielwert	Zunahme Erwerbstätigkeit durch steigende Erwerbstätigenquote
50 bis 54	398.888	93,3	93,6	1.044
55 bis 59	327.831	87,4	88,6	3.851
60 bis 64	281.847	62,9	67,8	13.800
65 bis 69	232.004	16,4	25,7	21.605
Summe				40.300

Gerundete Werte.

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

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 62,9 auf 67,8 Prozent erhöhen ($\frac{4}{5}$ mal 62,9 plus $\frac{1}{5}$ mal 87,4). Bei den 65- bis 69-jährigen steigt die Quote entsprechend von 16,4 auf 25,7 Prozent. In der Summe resultiert aus der Erhöhung der altersspezifischen Erwerbstätigenquoten bei der Bevölkerung im Jahr 2020 eine Zunahme der Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern in Höhe von 40.300.

Bei den MINT-Fachkräften würden die Erwerbstätigenquoten im selben Zeitraum bei den 60- bis 64-jährigen von 44,9 auf 51,1 Prozent und bei den 65- bis 69-jährigen von 9,1 Prozent auf 16,3 Prozent zunehmen. In der Summe resultiert aus der Erhöhung der altersspezifischen Erwerbstätigenquoten bei der Bevölkerung im Jahr 2020 eine Zunahme der Erwerbstätigkeit von beruflich qualifizierten MINT-Kräften in Höhe von 214.300

Tabelle 7-2: Zunahme der Erwerbstätigkeit älterer Personen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation

Alter (in Jahren)	Bevölkerung mit beruflichem MINT-Abschluss, 2020	Erwerbstätigenquote 2011	Erwerbstätigenquote 2020	Zunahme Erwerbstätigkeit durch steigende Erwerbstätigenquote
45 bis 49	1.654.079	88,6	88,9	5.373
50 bis 54	1.777.957	84,1	85,0	15.845
55 bis 59	1.574.665	75,9	77,5	25.885
60 bis 64	1.346.576	44,9	51,1	83.443
65 bis 69	1.169.457	9,1	16,3	83.745
Summe				214.291

Gerundete Werte.

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2011; eigene Berechnungen

Die Potenziale von Frauen

Im Vergleich zu anderen Akademikerinnen gehen MINT-Akademikerinnen gegenwärtig häufiger einer Vollzeitberufstätigkeit nach. So waren im Jahr 2011 exakt 67 Prozent der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in Vollzeit beschäftigt. Bei den sonstigen Akademikerinnen lag der Anteil Vollzeittätiger bei knapp 66 Prozent. Der Anteil der vollzeitbeschäftigten Frauen liegt innerhalb der M+E-Branche deutlich über dem aller Branchen. Insbesondere bei den MINT-Akademikerinnen ist der Anteil der Vollzeitbeschäftigten mit über 82 Prozent sehr hoch.

Ebenso arbeiten weibliche MINT-Fachkräfte im Vergleich zu sonstigen weiblichen Fachkräften etwas häufiger in einer Vollzeittätigkeit. So waren im Jahr 2011 gut 54 Prozent der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte in Vollzeit beschäftigt, bei den sonstigen weiblichen Fachkräften lag der Anteil bei knapp unter 53 Prozent. Der Anteil der vollzeitbeschäftigten weiblichen MINT-Fachkräfte liegt innerhalb der M+E-Branche deutlich über dem aller Branchen. Bei den weiblichen MINT-Fachkräften betrug der Anteil über 78 Prozent.

Von den Teilzeit erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen arbeiteten im Jahr 2011 knapp 88 Prozent freiwillig mit einem reduzierten Arbeitsvolumen, etwa infolge von Kinderbetreuung, Betreuung pflegebedürftiger Angehöriger oder schlicht mangels Wunsches nach Aufstockung ihrer Arbeitszeit. Lediglich 12 Prozent aller Teilzeit erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen arbeiten unfreiwillig in Teilzeit, weil sie keine Vollzeitstelle finden konnten. Innerhalb der M+E-Branche arbeiteten im Jahr 2011 sogar so wenige Frauen unfreiwillig in einer Teilzeitbeschäftigung, dass aufgrund dieser geringen Fallzahlen keine Prozentangaben ausgewiesen werden konnten. Auch bei den beruflich qualifizierten MINT-Kräften ist die Teilzeit weitgehend freiwillig beziehungsweise familienbedingt (Geis/Plünnecke, 2013).

Aufgrund dieser niedrigen Quoten unfreiwilliger Teilzeiterwerbstätigkeit ist das Arbeitskräftepotenzial aus zusätzlicher Vollzeiterwerbstätigkeit damit auch im Vergleich zu anderen Qualifikationsrichtungen eher gering. Bei einem Ausbau der Ganztagsbetreuungsinfrastruktur könnten familienbedingte Potenziale an Nichterwerbstätigkeit gehoben werden. Im konservativen Szenario sind dies gemessen in Vollzeitäquivalenten rund 9.000 MINT-Akademikerinnen und gut 11.000 Frauen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation (Geis/Plünnecke, 2013).

Potenziale der Zuwanderung

Drittens sind die Potenziale der Zuwanderung besser zu nutzen. Durch weitere Verbesserungen im Zuwanderungsrecht sollte auch die Zuwanderung bei den beruflichen MINT-Qualifikationen stärker zur Fachkräftesicherung beitragen können. Eine Rekrutierung in den Ländern, aus denen heute die meisten Zuwanderer nach Deutschland kommen, ist jedoch aus demografischen Gründen langfristig nur in geringem Maß erfolgsversprechend, da die bisherigen Herkunftsländer (vor allem Polen und die südeuropäischen Länder) relativ geringe Geburtenraten aufweisen. In Drittstaaten wie Indien oder Indonesien liegt die Fertilitätsrate mit 2,7 bzw. 2,2 Kindern je Frau über dem bestandserhaltenden Niveau. In diesen Ländern ist aufgrund der Bildungsexpansion der letzten Jahre ein großes Potenzial international mobiler Hochschulabsolventen gegeben. Allerdings ist auch davon auszugehen, dass sich der Wettbewerb um qualifizierte Fachkräfte aus diesen Ländern verstärken wird, da viele der entwickelten Volkswirtschaften stark vom demografischen Wandel betroffen und damit auf Zuwanderung angewiesen sein werden. Dabei sind konkrete Berufs- und Karriereaussichten als auch Migrantennetzwerke von hoher Bedeutung für die Migrationsentscheidung. Geis et al. (2011) haben verdeutlicht, dass Migrantennetzwerke eine bedeutende Determinante für Wanderungsströme in die bedeutenden Einwanderungsländer und damit auch Deutschland sind.

Das deutsche Zuwanderungssystem ist laut OECD inzwischen eines der offensten unter den Industrieländern. Dennoch kommen qualifizierte ausländische Arbeitskräfte nur zögerlich nach Deutschland, da Deutschland noch immer als schwer zugänglich wahrgenommen wird (OECD, 2013a). Angebote wie durch das Willkommensportal „Make it in Germany“ und die bestehenden Pilotprojekte sind folglich wichtig, um Informationen über die attraktiven Möglichkeiten zu verbreiten.

Besonders erfolgreich ist die Zuwanderung über die Hochschulen. Die Bildungsrenditen sind hoch, die Erwerbstätigenquoten dieser Zuwanderer sind im Bereich MINT etwa so hoch wie bei der Bevölkerung ohne Migrationserfahrung, dazu arbeiten die Akademiker in der Regel in adäquaten Fach- und Führungspositionen. Dazu verbleibt rund die Hälfte der Bildungsausländer nach dem Studium in Deutschland (Alichniewicz/Geis, 2013).

Nimmt man in einer Szenariorechnung an, dass etwa 10 Prozent der Hochschulabsolventen in den MINT-Fächern Bildungsausländer sind und dass die Hälfte der Absolventen in Deutschland bleiben und eine Erwerbstätigenquote von 95 Prozent aufweisen, so dürften im Jahr 2020 rund 41.300 Bildungsausländer mit einem MINT-Abschluss in Deutschland erwerbstätig sein, die im Zeitraum von 2014 bis 2020 ihren Abschluss gemacht haben. Dazu kommen weitere Zuwanderer, die ihren Hochschulabschluss im Ausland erworben haben.

Im Bereich der beruflichen Bildung sind die Zuwanderungserfolge in absoluten Größen mit der akademischen Bildung vergleichbar. Gemessen am Gesamtbedarf kommt damit der Zuwanderung dann eine nur untergeordnete Rolle zu, wenn diese nicht deutlich gestärkt werden kann.

Ausblick zum MINT-Arbeitsmarkt bei Maßnahmen zur Fachkräftesicherung

Betrachtet man die Engpässe von Oktober 2012 bis September 2013, so halten sich die Arbeitskräfteengpässe in MINT-Berufen auf Ebene der Akademiker mit 62.500 (Anforderungsniveau 4) und der beruflichen Qualifikationen mit 64.900 (Anforderungsniveaus 2 und 3) in etwa die Waage. In den kommenden Jahren dürften sich die Lücken aufgrund struktureller Entwicklungen sehr unterschiedlich entwickeln. Im Bereich der beruflichen Bildung kann nicht einmal der demografische Ersatzbedarf in dem betrachteten Zeitraum von Anfang 2014 bis Ende 2020 gedeckt werden. Insgesamt dürften damit ohne Fachkräftesicherungsmaßnahmen am Ende des Jahrzehnts rund 1,4 Millionen MINT-Fachkräfte fehlen, um den aktuellen Wachstumspfad des Zeitraums 2005 bis 2010 fortführen zu können. Berücksichtigt man allein den Ersatzbedarf, würden selbst dann noch 0,7 Millionen MINT-Fachkräfte fehlen.

Bei den MINT-Akademikern ist die Situation eine andere: Aufgrund der großen Erfolge bei der Gewinnung von Studienanfängern in den MINT-Fächern, kann der demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademikern leicht gedeckt werden. Der Expansionsbedarf kann zu einem guten Teil realisiert werden. Die Lücke dürfte somit ohne zusätzliche Maßnahmen zur Fachkräftesicherung bis Ende 2020 um rund 41.000 auf 103.500 zunehmen.

Bis zum Jahr 2020 können durch Maßnahmen zur Fachkräftesicherung zusätzliche Potenziale erschlossen werden. Auf beruflicher Ebene reichen die Reformeffekte nicht aus, um den ungedeckten Arbeitskräftebedarf zu schließen. Schon allein der demografische Ersatzbedarf kann auch bei einem späteren Renteneintritt (plus 214.300 Fachkräfte) und einer Erschließung familienbedingter Arbeitskräftepotenziale (plus 11.000 Fachkräfte) nicht gedeckt werden. Zuwanderung trägt bisher in diesem Qualifikationssegment nur in geringem Maße zur Fachkräftesicherung bei. Somit wird der Expansionsbedarf nicht gedeckt werden können. Die Engpässe an MINT-Kräften dürften folglich bestehende realwirtschaftliche Wachstumschancen der Volkswirtschaft einschränken und zu Wohlfahrtsverlusten führen. Der ungedeckte Bedarf auf akademischer Ebene mit rund 103.500 kann durch ein um ein Jahr längeres Verbleiben der MINT-Akademiker im Arbeitsmarkt entgegengewirkt werden. Hierdurch ließen sich rund 40.300 MINT-Akademiker aktivieren. Dazu können in Vollzeitäquivalenten gemessen 9.000 MINT-Akademiker gewonnen werden, wenn die Ganztagsbetreuungsinfrastruktur für Kinder ausgebaut wird und familienbedingte Nichterwerbstätigkeit verringert werden kann. Durch die Zuwanderung über die Hochschulen können weitere 41.300 erwerbstätige MINT-Akademiker für den Arbeitsmarkt im Jahr 2020 gewonnen werden. Die noch bestehende Lücke ließe sich dann durch zusätzliche Zuwanderung von Hochschulabsolventen aus dem Ausland schließen.

Tabelle 7-3: Ausblick zum MINT-Arbeitsmarkt

	Berufliche Ebene	Akademische Ebene
	Szenario ohne Reformmaßnahmen	
nachrichtlich: durchschnittliche Lücke Oktober 2012 bis September 2013	64.900	62.500
Kumulierter Gesamtbedarf von Anfang 2014 bis Ende 2020	2.463.000	785.000
davon:		
Ersatzbedarf	1.785.000	372.000
Expansionsbedarf	678.000	413.000
Neuangebot erwerbstätiger MINT-Arbeitskräfte von Anfang 2013 bis Ende 2020	1.123.000	744.000
Ungedeckter Bedarf Ende 2020 (bestehende Lücke + Gesamtbedarf – Neuangebot)	1.404.900	103.500
	Szenario: Reformeffekte bis zum Jahr 2020	
Potenziale Ältere bei ein Jahr späteren Renteneintritt	214.300	40.300
Potenziale Frauen (Ganztagsinfrastruktur)	11.000	9.000
Effekte Zuwanderung	gering	41.300 Bildungsausländer von deutschen Hochschulen plus Zuwanderer mit Abschluss aus dem Ausland
Ausblick 2020 (inklusive Reformen)	Lücke wächst stark; Wachstumsbremse des BIP	Maßnahmen verhindern Wachstumsbremse

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Was zu tun ist – weitere Potenziale erschließen

Insgesamt ist damit der erfolgreiche politische Kurs zur Stärkung des Angebots an MINT-Akademikern fortzusetzen, im beruflichen Bereich sind die Anstrengungen deutlich zu stärken. Im beruflichen Bereich jedoch sind die Anstrengungen aller Akteure zu erhöhen:

- Zum einen sollten neue Wege zur Stärkung der Zuwanderung beschritten werden. Die Neuregelung der Beschäftigungsverordnung ist ein Schritt in die richtige Richtung. Vor allem sollten junge Menschen aus dem Ausland stärker für eine Ausbildung in Deutschland gewonnen werden. Dazu sind die Willkommenskultur in Deutschland zu stärken und alle Akteure zu vernetzen.

- Auch sollte das Potenzial der Schüler für eine MINT-Ausbildung verbreitert werden. Hierzu 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. Dazu sollte der Technikunterricht an Schulen gestärkt werden.
- Zum anderen sind die Potenziale der jungen Menschen ohne abgeschlossene Berufsausbildung zu erschließen. Der Anteil junger Erwachsener ohne abgeschlossene Berufsausbildung ist in den letzten Jahren bereits deutlich gesunken. Viele Unternehmen versuchen bereits heute, durch Nachqualifizierungsangebote Fachkräftesicherung zu betreiben.

Die Potenziale junger Menschen ohne abgeschlossene Berufsausbildung

Geringqualifizierte Personen im Allgemeinen könnten unter Umständen durch entsprechende Weiterbildungsmaßnahmen für das berufliche MINT-Segment qualifiziert werden. Dafür ist es notwendig, Personen ohne abgeschlossene Berufsausbildung oder diejenigen, die bislang in an- oder ungelernten Tätigkeiten eingesetzt werden, durch entsprechende Nachqualifizierungsmaßnahmen zu fördern. Esselmann et al. (2013) zeigen, dass bedeutende Einflussfaktoren für die Wahrscheinlichkeit, dass junge Menschen ohne berufsqualifizierenden Abschluss bleiben, ein fehlender Schulabschluss, ein Migrationshintergrund und das Zusammenleben mit kleinen Kindern in der Familie sind. Insbesondere alleinerziehende Frauen sind häufig von einem fehlenden Berufsabschluss betroffen. 19 Prozent der Männer und 45 Prozent der Frauen ohne abgeschlossene Berufsausbildung sind Nichterwerbspersonen. 65 Prozent der weiblichen Nichterwerbspersonen haben nach Angaben des Mikrozensus keinen Erwerbswunsch, bei den Männern sind dies rund 57 Prozent (Esselmann et al., 2013).

Die erschließbaren Potenziale unter den Nichterwerbspersonen sind folglich begrenzt. Auch unter den Erwerbstätigen sind die Potenziale für eine Qualifizierung im MINT-Bereich begrenzt. Der MINT-Frühjahrsreport verdeutlicht, dass die erwerbstätigen geringqualifizierten Personen zu knapp 78 Prozent im Dienstleistungsbereich und dort in dienstleistungsnahen Hilfstätigkeiten beschäftigt sind und nur ein relativ geringer Anteil von 21,1 Prozent im Industriesektor arbeitet. Der Großteil der geringqualifizierten Personen ist also bislang nicht in MINT-nahen Bereichen tätig, so dass eine entsprechende Qualifizierung in Bausteinen in einem MINT-nahen Ausbildungsberuf entsprechend aufwendig wäre.

Dennoch gibt es Anlass zur Hoffnung: Wie der BMWi-Qualifizierungsmonitor, eine repräsentative Unternehmensbefragung, zeigt, haben immerhin 26 Prozent der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in den letzten drei Jahren An- und Ungelernte eingestellt (GIB, 2013). 55 Prozent der Unternehmen, die in den letzten drei Jahren An- und Ungelernte eingestellt haben, gaben dafür als Grund an, diese durch gezielte Weiterbildung qualifizieren zu wollen. Die Qualifizierung von An- und Ungelernten wird also zumindest von einem Teil der Unternehmen bereits heute als ein Weg zur Fachkräftesicherung wahrgenommen.

Der MINT-Frühjahrsreport zeigte Möglichkeiten auf, diesen Qualifizierungsweg weiter zu forcieren: eine Verbesserung der Informationen über bestehende Qualifizierungs- und Fördermöglichkeiten für die Zielgruppe und die sie beschäftigenden Unternehmen (Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung), eine bessere Dokumentation informeller Kompetenzen, die Stärkung der trägergestützten Qualifizierung (abgestimmt mit der betrieblichen Praxis) und ein Ausbau modulare Angebote zur Berufsausbildung.

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, wesentlich 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?

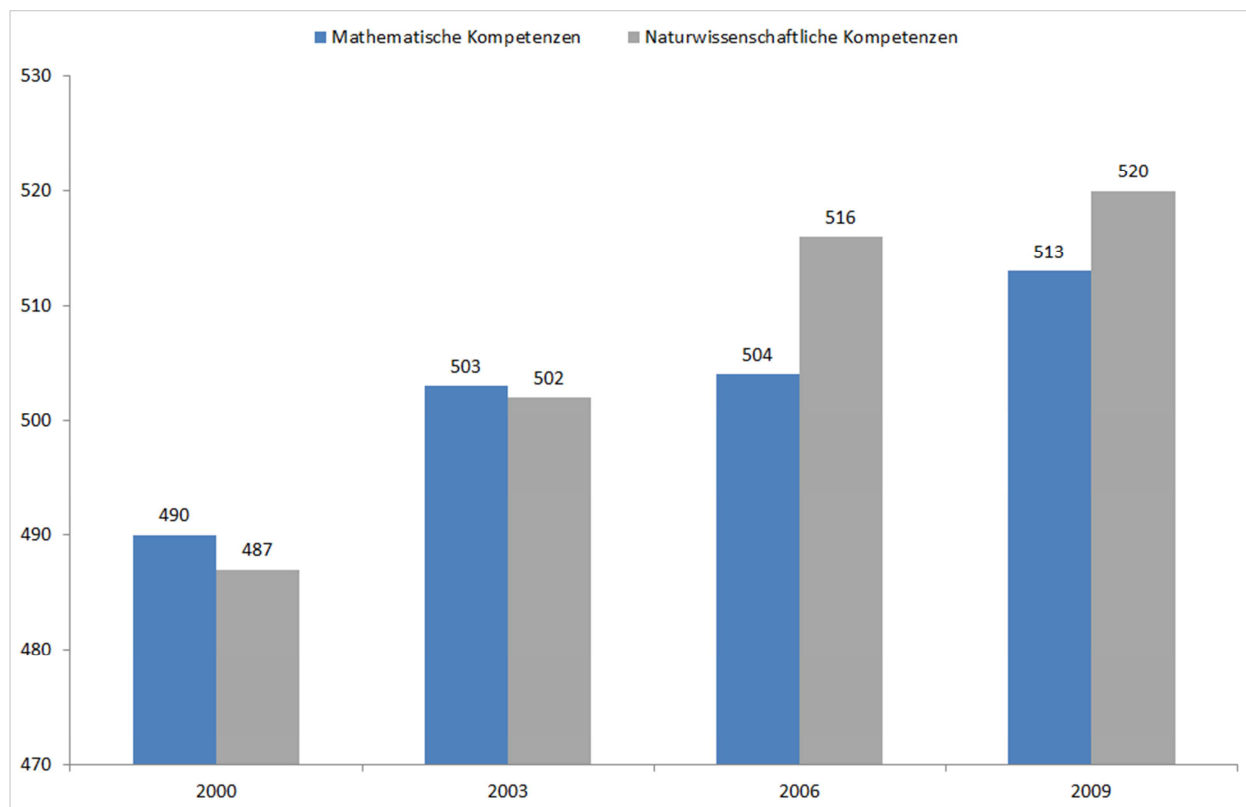
Im Rahmen der Indikatorik des MINT-Meters wird der Nachwuchs, den die Hochschulen in MINT-Fächern hervorbringen, mithilfe der Erstabsolventen erfasst. Um sinnvoll abbilden zu können, wie die Nachwuchssituation aussieht, sind die Erstabsolventen die geeignetere Größe, denn sie vermeiden Doppelzählungen. 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 insbesondere 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 2009 erreichten die deutschen 15-Jährigen 513 Punkte in Mathematik und 520 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



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; 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 27 Punkte, in den Naturwissenschaften sind es lediglich 20 Punkte. Damit wurde in beiden Kompetenzfeldern ausgehend vom Startwert der Zielwert für 2015 bereits im Jahr 2009 zu 27 (Mathematik) beziehungsweise 47 Prozent (Naturwissenschaften) erreicht (s. Tabelle 0-1).

Tabelle 0-1: Zielerreichungsgrad bei Kompetenzen in 2009

in PISA-Punkten

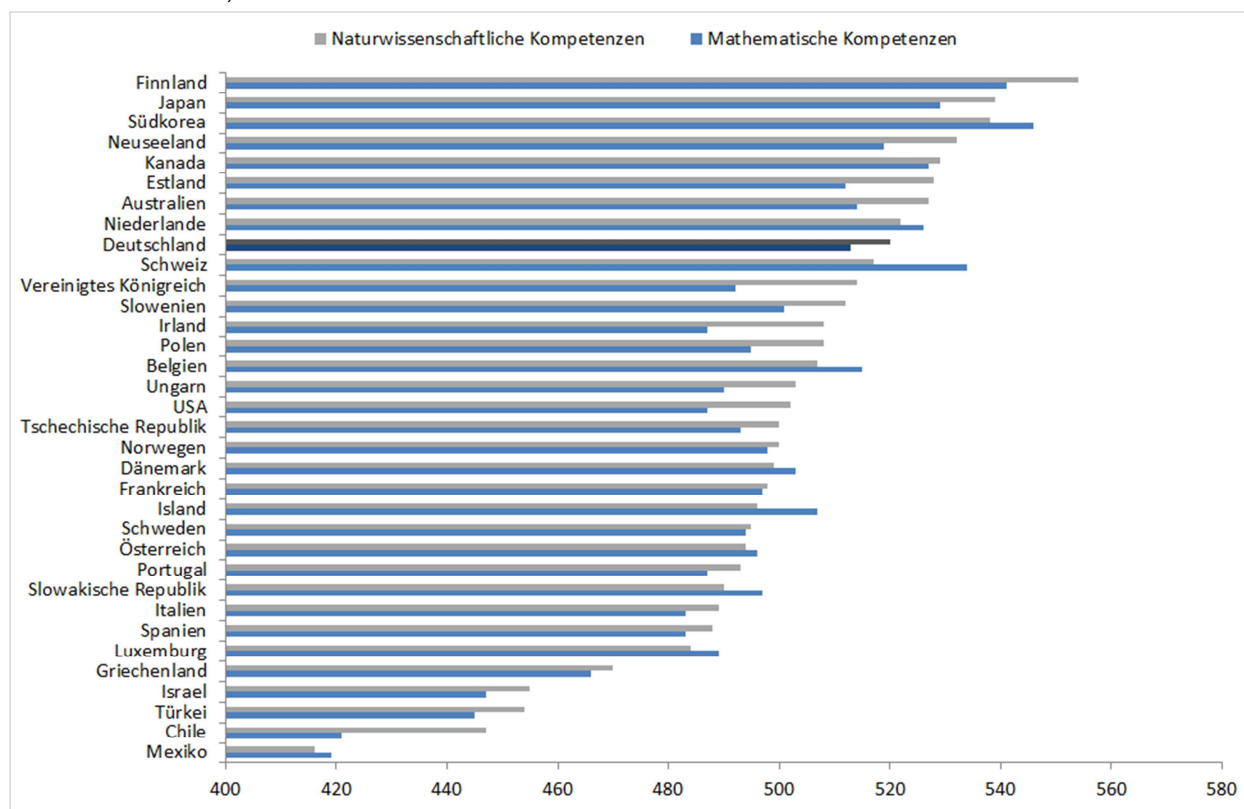
	Startwert (2003)	Aktueller Wert (2009)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
Mathematische Kompetenzen	503	513	540	27,0
Naturwissenschaftliche Kompetenzen	502	520	540	47,4

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland 2003, 2006; 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 9 (von 34 Ländern) erzielt, in den mathematischen Kompetenzen Platz 10.

Abbildung 0-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich

in PISA-Punkten, 2009

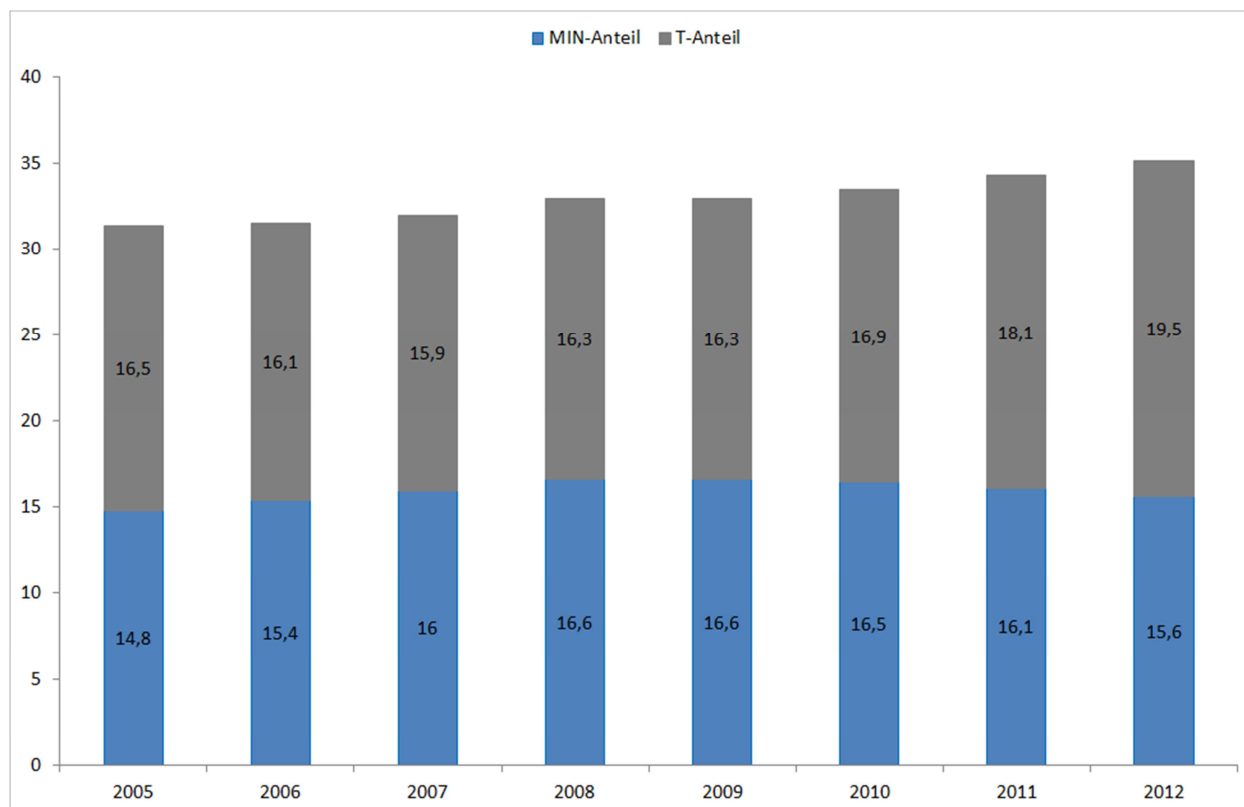


Quellen: Eigene Darstellung auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; Stanat et al., o. J.

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 2012 betrug der MINT-Studienabsolventenanteil 35,2 Prozent (s. Abbildung 0-3). Insgesamt erwarben in diesem Jahr knapp 108.500 Studierende deutschlandweit einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem Anstieg von gut 3 Prozent.

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



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

Zwischen den Jahren 2011 und 2012 hat sich der Anteil der T-Absolventen (Ingenieurwissenschaften) von 18,1 auf 19,5 erhöht, während der Anteil der MIN-Absolventen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) leicht von 16,1 auf 15,6 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 ist 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 anwachsen 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.

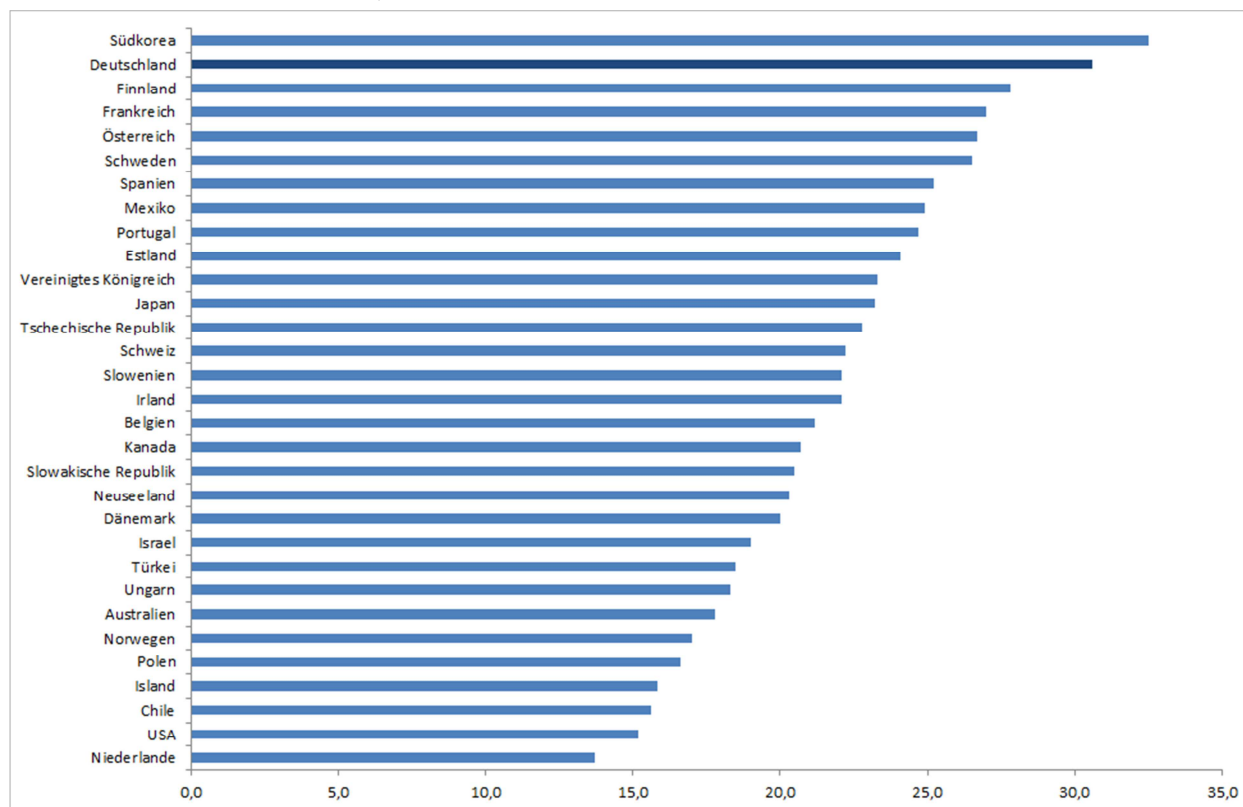
Tabelle 0-2: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2012

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2012)	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, 2013b

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.

Abbildung 0-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich
in Prozent aller Absolventen, 2011



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 Island Werte für 2010.

Quelle: OECD, 2013b

Studienabsolventenquote

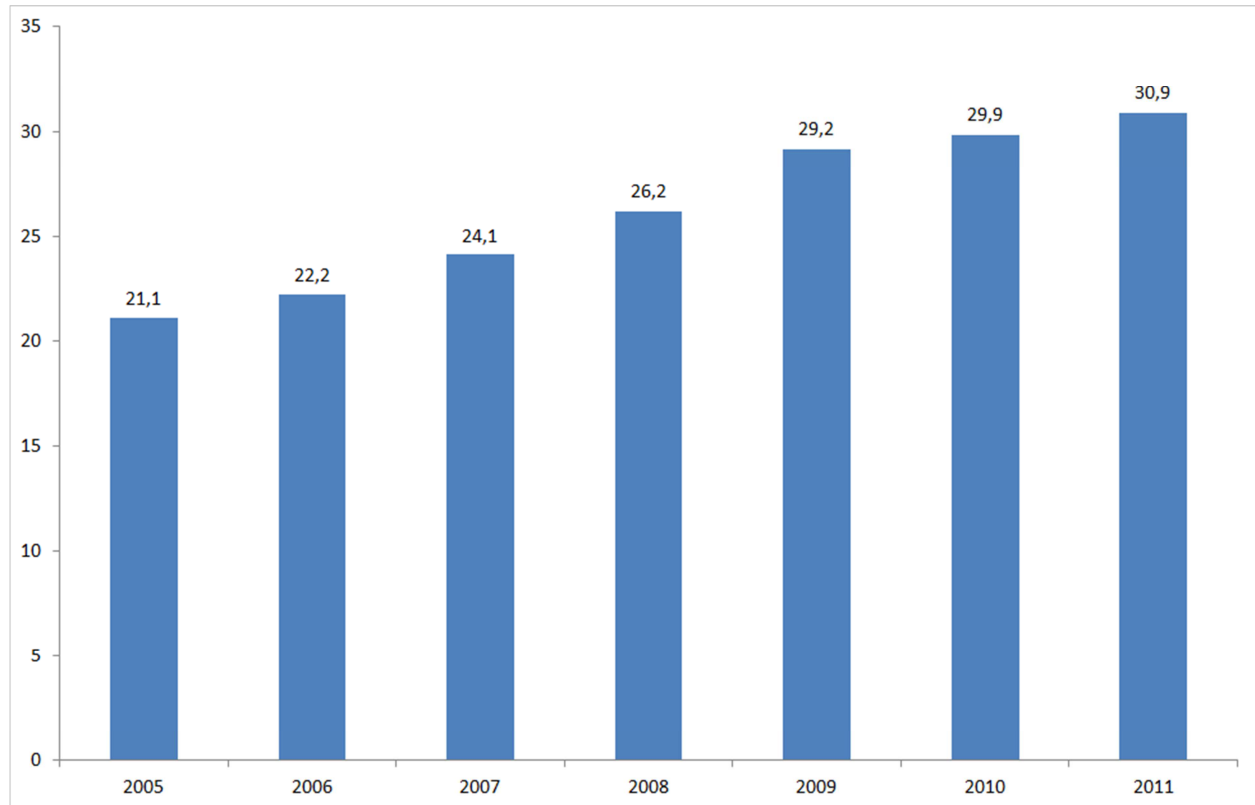
Als einziger Indikator des MINT-Meters ist die Studienabsolventenquote nicht direkt MINT-bezogen, sondern erlaubt Aussagen darüber, wie verbreitet Hochschulabschlüsse in der entsprechenden Altersgruppe im Allgemeinen sind. Die Studienabsolventenquote bezieht die Anzahl der gesamten Erstabsolventen auf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

Die Entwicklung der Studienabsolventenquote in Deutschland war seit dem Jahr 2005 sehr positiv. Von gut 21 Prozent im Jahr 2005 stieg sie kontinuierlich an und lag im Jahr 2011 bei knapp 31 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. Der Zielwert für die Studienabsolventenquote, der bei 31 Prozent liegt, ist somit fast erreicht. Allerdings sind die deutlichen Zunahmen zum Teil auf den vorübergehenden

den 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.

Abbildung 0-5: Studienabsolventenquote in Deutschland

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, nur Erstabsolventen



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

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 2011

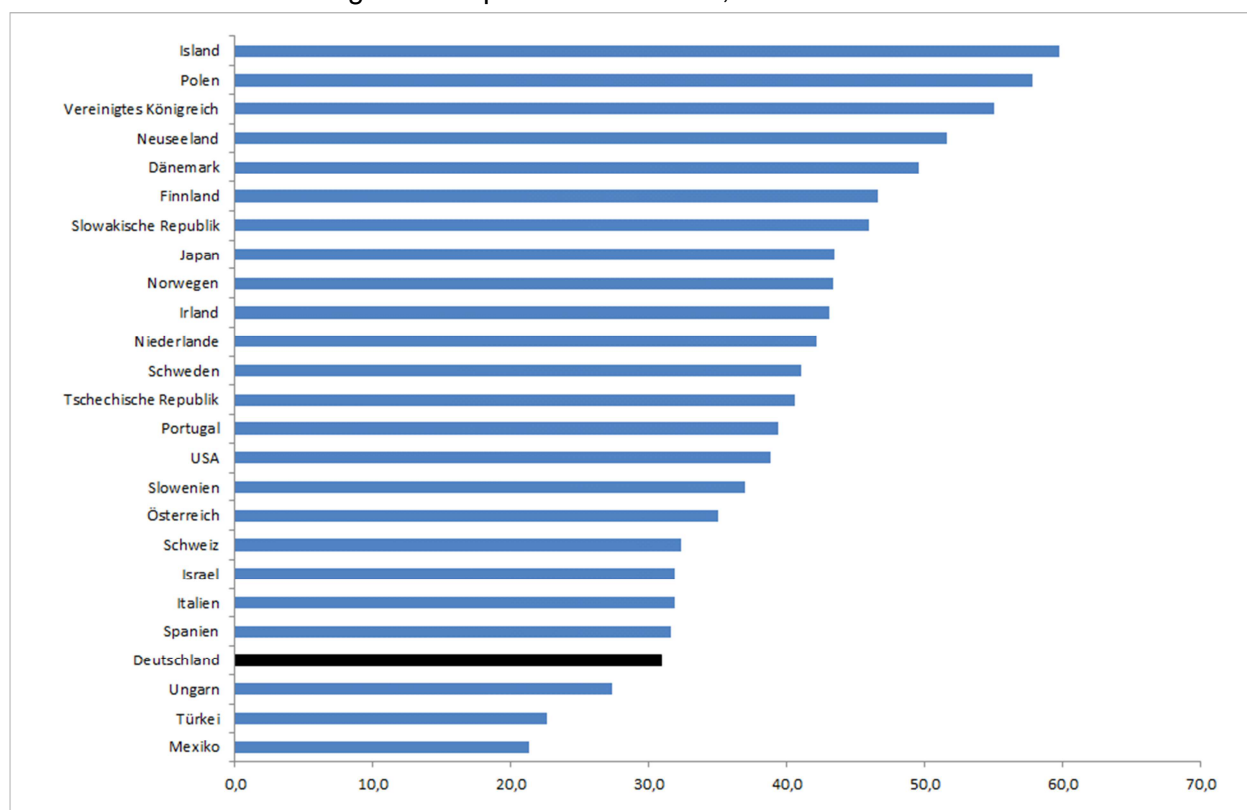
in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2011)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
21,1	30,9	31,0	99,0

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

Abbildung 0-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, 2011



Quelle: OECD, 2013b

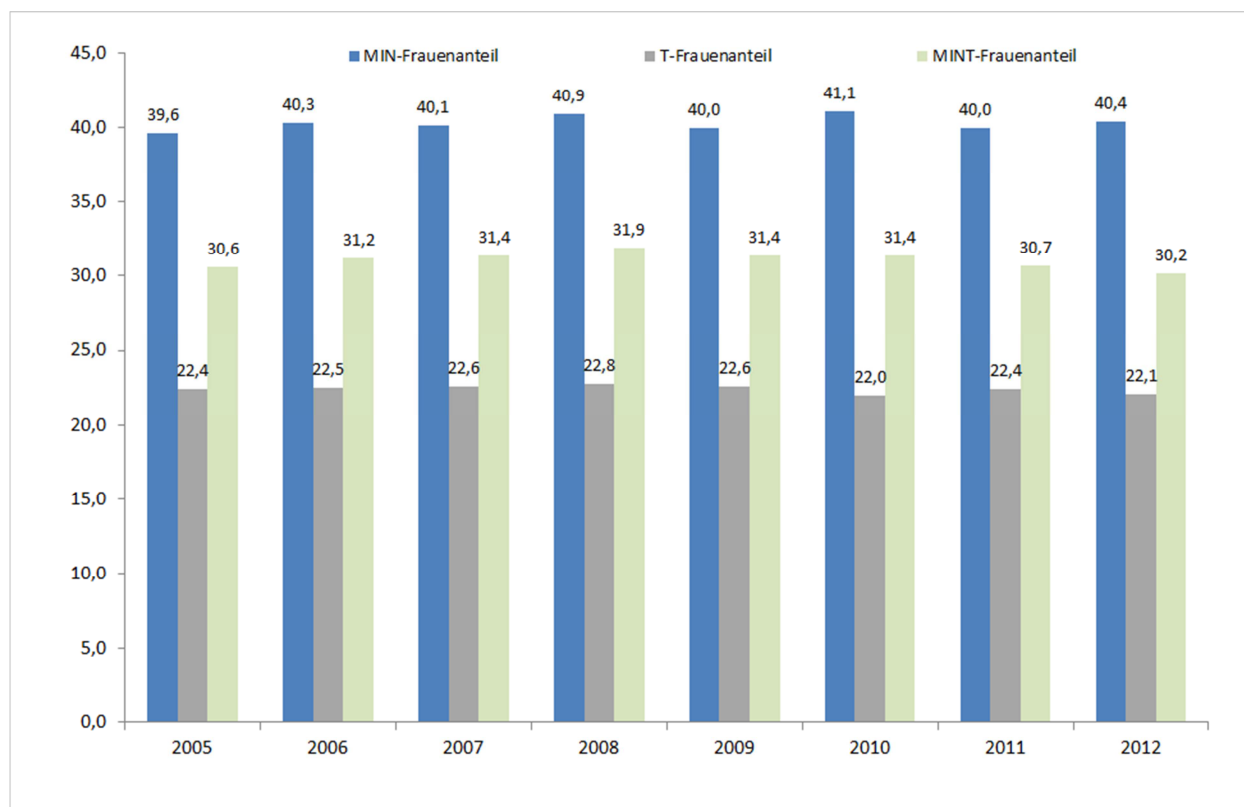
Auch der internationale Vergleich belegt, dass Studienabsolventenquoten in Höhe des deutschen Zielwerts durchaus realistisch und erreichbar sind (s. Abbildung 0-6). Im Jahr 2011 besaßen immerhin 21 der 25 betrachteten OECD-Länder eine Quote von 31 Prozent oder mehr. Deutschland zählt im Vergleich zu den Ländern mit den geringsten 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.

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 entsprach dies zwar einem Zuwachs um rund 510 Absolventinnen. Dennoch ist der Anteil weiblicher MINT-Absolventen an allen MINT-Absolventen noch vergleichsweise gering (s. Abbildung 0-7).

Abbildung 0-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland

in Prozent aller MINT-Erstabsolventen



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

Im Jahr 2012 betrug der MINT-Frauenanteil lediglich 30,2 Prozent und ist damit gegenüber dem Vorjahr sogar leicht gesunken. Hintergrund ist, dass die Anzahl an MINT-Erstabsolventen insgesamt im Vergleich zum Vorjahr noch etwas stärker gestiegen ist als die Anzahl der MINT-Erstabsolventinnen. 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 2012 leicht rückläufig entwickelt.

In den MIN-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) liegt der Frauenanteil bei den Erstabsolventen mit 40,4 Prozent im Jahr 2012 fast doppelt so hoch wie in den T-Fächern (Ingenieurwissenschaften), welche einen Anteil von 22,1 Prozent aufweisen. Während der Frauenanteil in den MIN-Fächern gegenüber dem Jahr 2011 leicht angestiegen ist, ist er in den T-Fächern leicht gesunken. Im Gesamtzeitraum 2005 bis 2012 ist in den MIN-Fächern ein leicht-

ter Anstieg des Frauenanteils zu verzeichnen, während der Anteil in den T-Fächern leicht gesunken ist.

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 2012

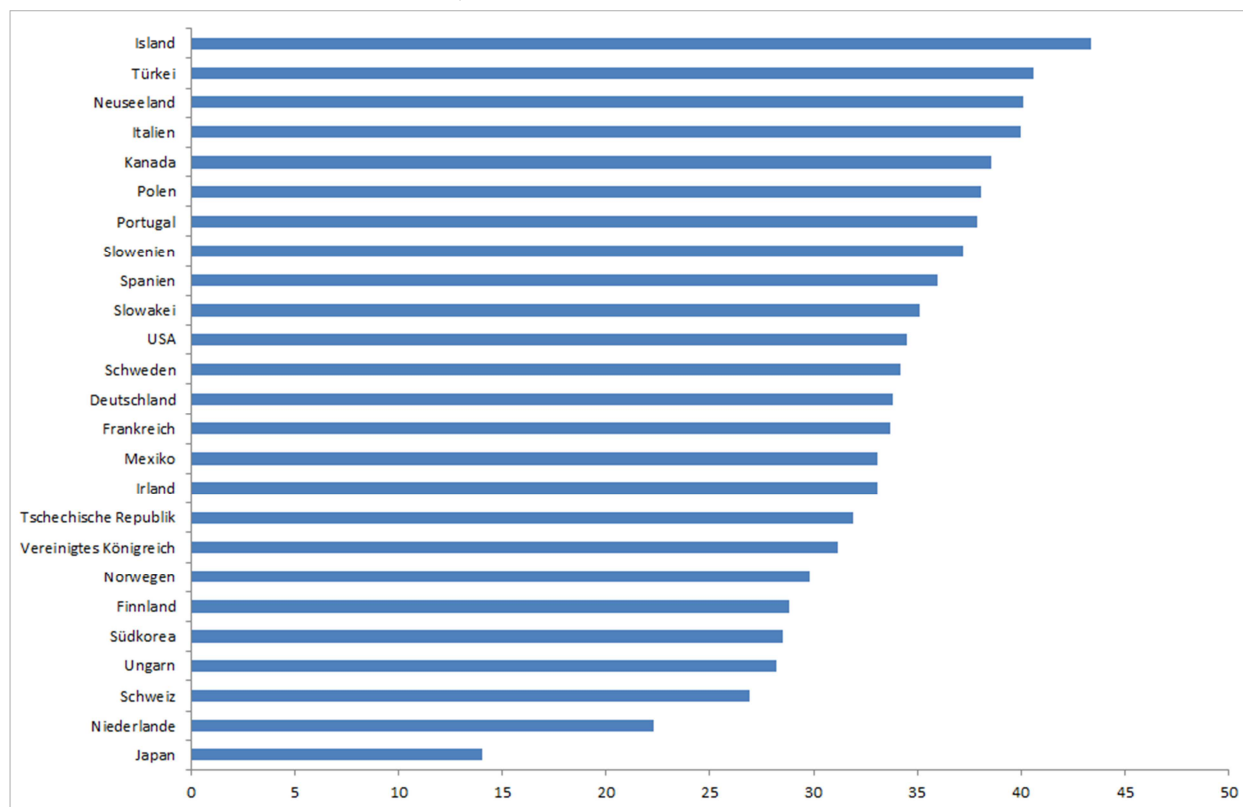
in Prozent der MINT-Erstabsolventen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
30,6	30,2	40,0	-4,1

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

Einen Frauenanteil von über 40 Prozent erreichte im Jahr 2011 von den OECD-Länder, für die entsprechende Daten vorlagen, nur Island (43,4 Prozent), die Türkei (40,6 Prozent), Neuseeland (40,1 Prozent) und Italien (40,0 Prozent) (s. Abbildung 0-8). Deutschland liegt im internationalen Vergleich im Mittelfeld und schneidet bei den von den Daten des Statistischen Bundesamts 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, 2011



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 Island Werte für 2010.

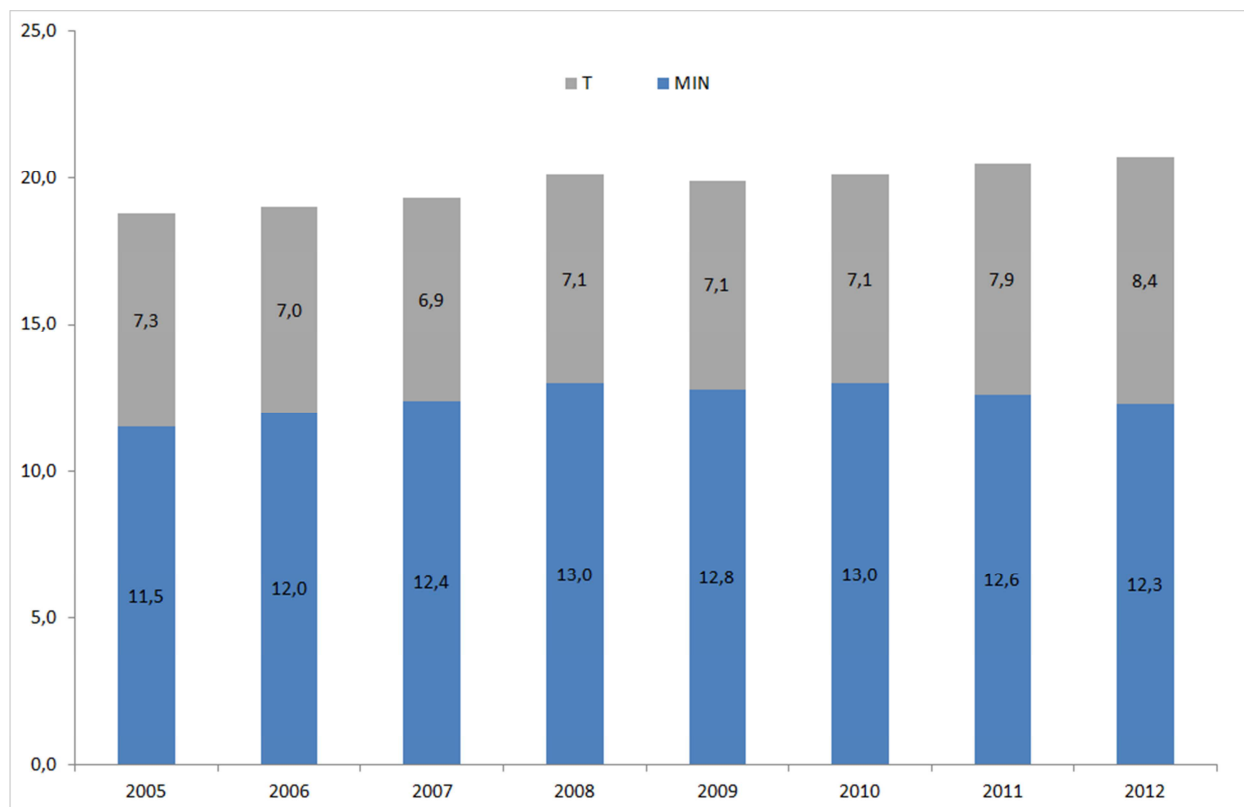
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2013b

MINT-Quote unter Erstabsolventinnen

Der Anteil von MINT-Erstabsolventinnen an allen Erstabsolventinnen sagt aus, welche Bedeutung ein MINT-Studium für Frauen hat. Im Jahr 2012 beendeten 158.300 Frauen mit einem ersten Abschluss ein Hochschulstudium. Rund 32.800 von ihnen schlossen einen MINT-Studiengang ab. Damit betrug die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen 20,7 Prozent (s. Abbildung 0-9). Im Vergleich zum Jahr 2005 nahm die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen insgesamt um 1,9 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 2012 gut 8 Prozent der Erstabsolventinnen deutscher Hochschulen einen Abschluss in einem T-Fach und gut 12 Prozent schlossen ein MIN-Studium ab.

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, 2013b

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.

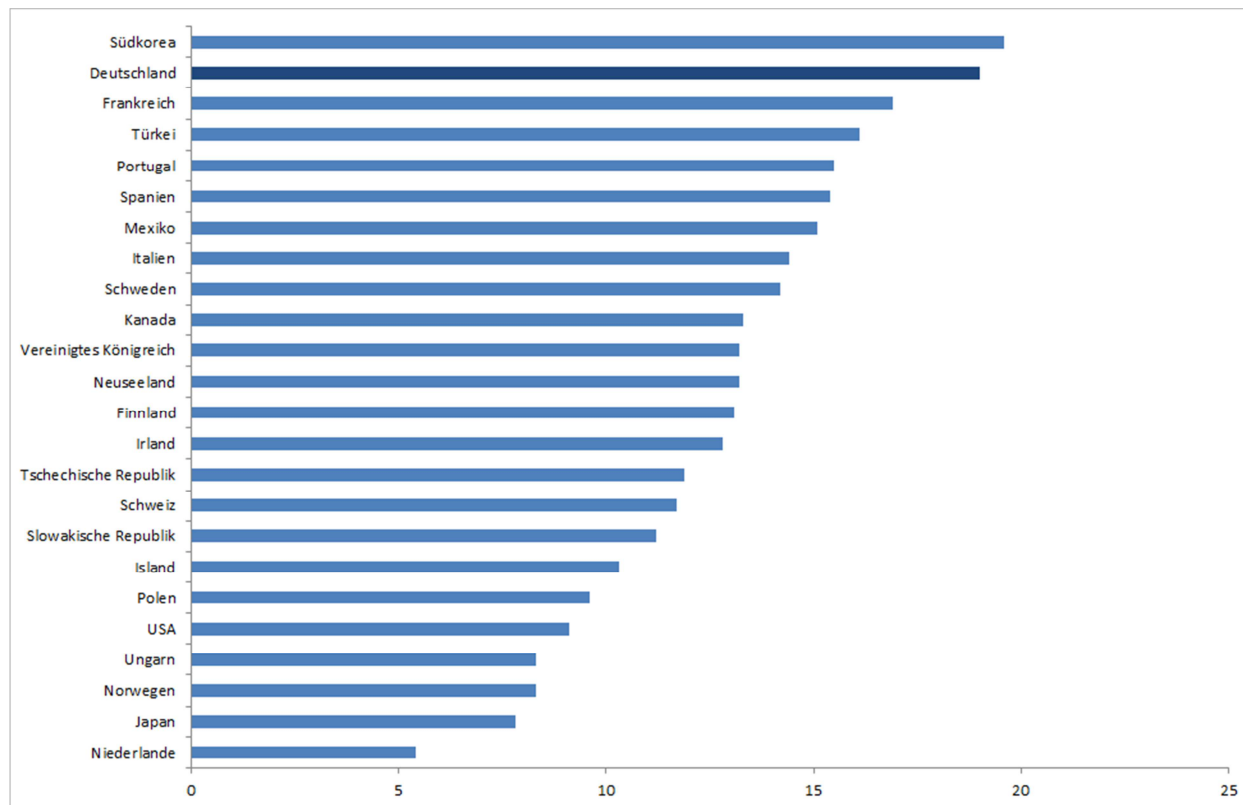
Im Jahr 2012 erwarb lediglich rund jede fünfte Erstabsolventin eines Studiums an einer deutschen Hochschule den Abschluss in einem MINT-Fach. Damit liegt die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen deutlich unter dem Zielwert von 32 Prozent (s. Tabelle 0-5). Die Fortschritte in diesem Bereich waren auch 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 2012
in Prozent aller Erstabsolventinnen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
18,8	20,7	32,0	14,4

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

Abbildung 0-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich in Prozent aller Absolventinnen, 2011



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 Island Werte für 2010.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2013b

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 zweiten Platz. Die Streuung der Ergebnisse ist international jedoch sehr hoch. Zwischen den Niederlanden, die mit einer Quote von 5,4 Prozent auf dem letzten Rangplatz liegen, und Südkorea, das Platz 1 belegt, liegen gut 14 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) bzw. 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 16 Prozent zurück.

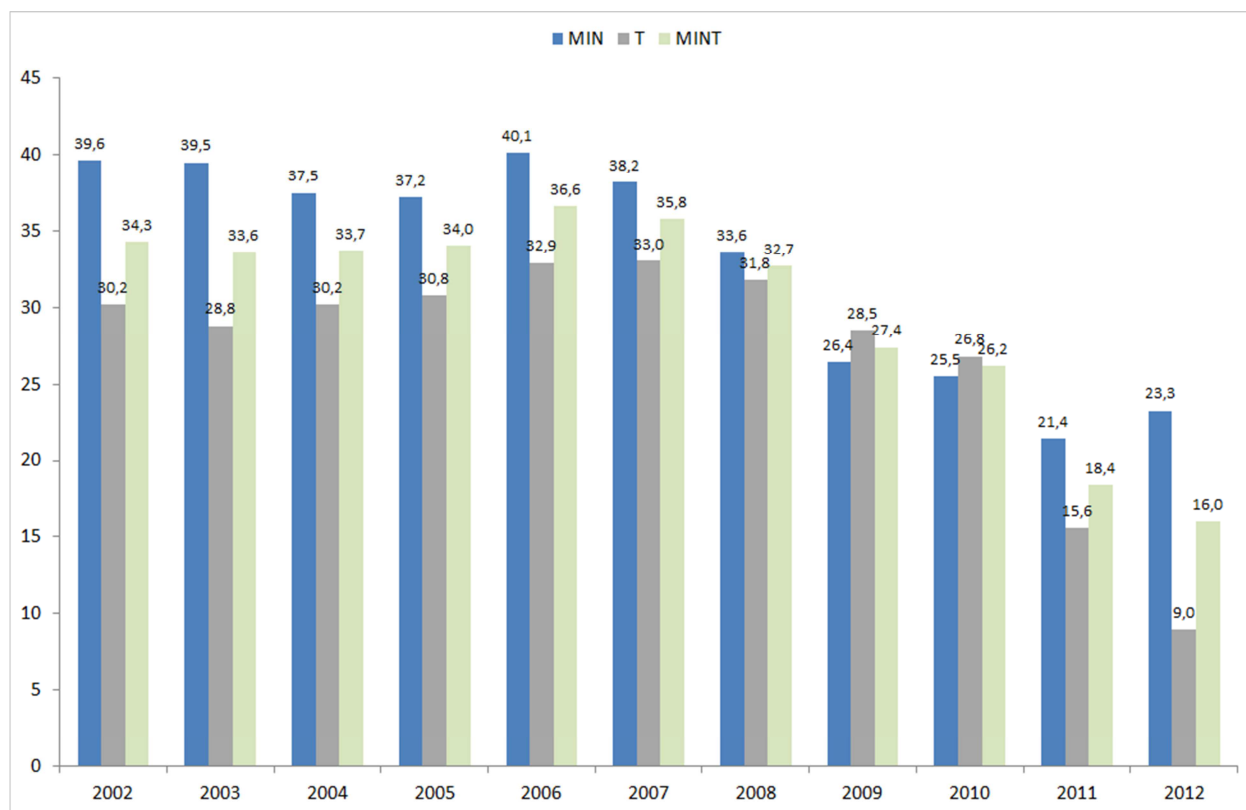
Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Abbrecher- und Wechselquote

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, 2013b

Tabelle 0-6: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2012

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

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
34,0	16,0	20,0	erreicht*

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

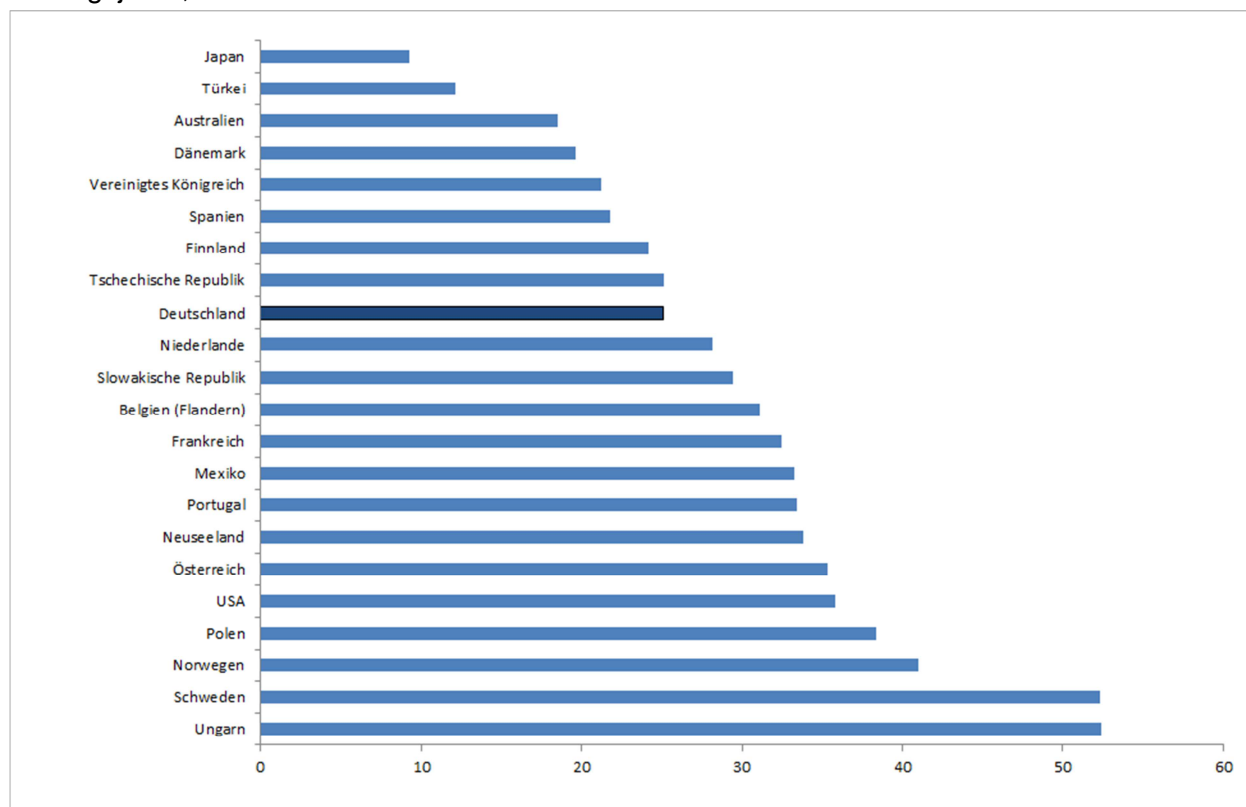
Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004a,b, 2005a,b, 2006a,b, 2007a,b 2008a,b, 2009a,b, 2011, 2012a,b,c, 2013b

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.

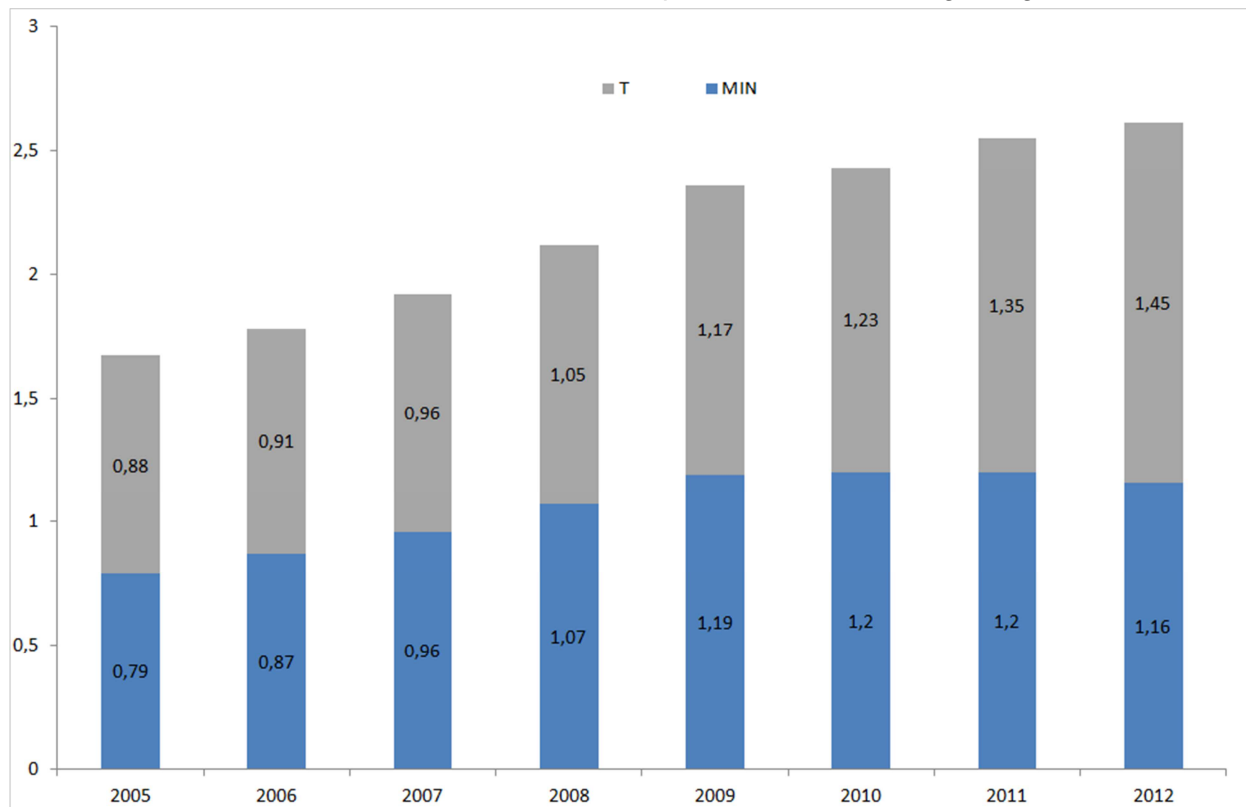
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2013b

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 2012 betrug die MINT-Ersatzquote in Deutschland 2,61 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 2012 nahm sie um rund 56 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,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 2012 stiegen die Quoten in beiden Bereichen um mehr als 50 Prozent an. Im Jahr 2012 lagen die Ersatzquoten bei 1,16 im MIN-Bereich und bei 1,45 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 2012

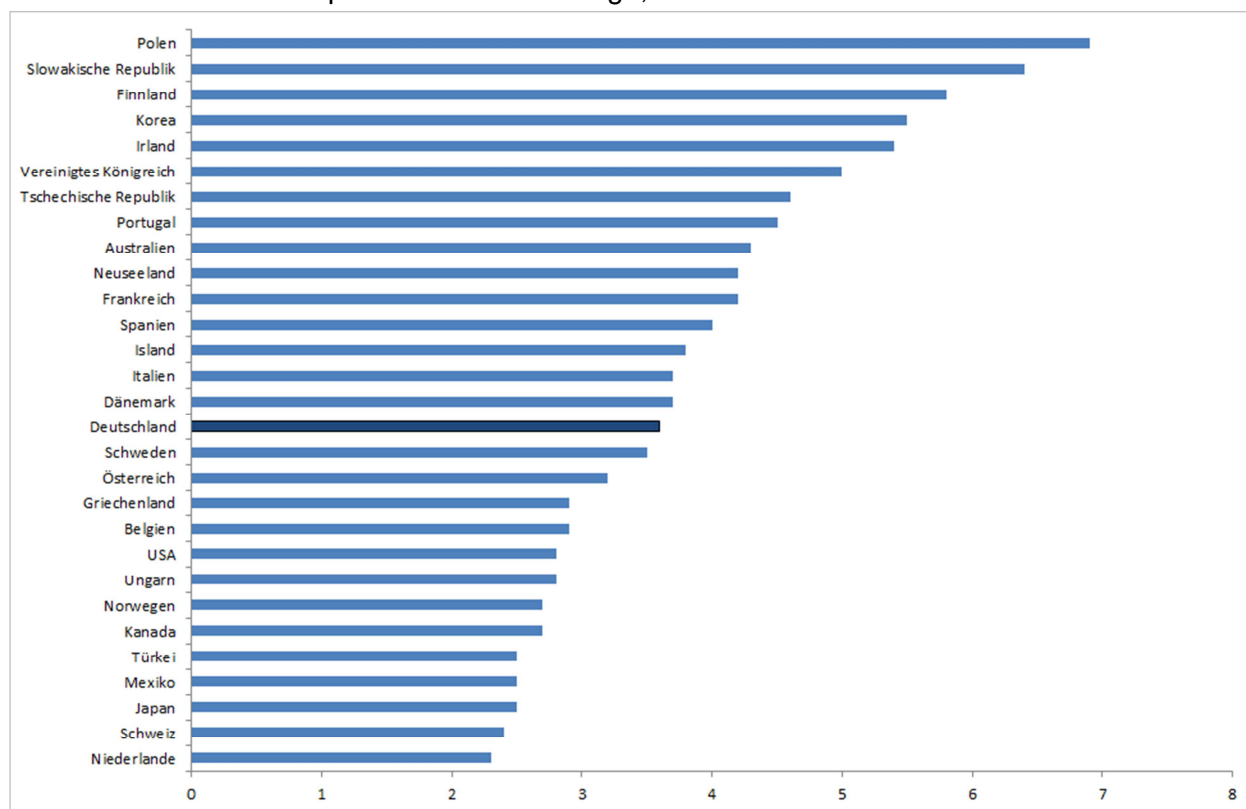
Anzahl der Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2012)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad, in Prozent
1,68	2,61	2,78	84,5

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

Abbildung 0-14: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich

Anzahl der Absolventen pro 1.000 Erwerbstätige, 2011



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 Island Werte für 2010.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD, 2013b,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). 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 ^{*)}	Aktueller Wert 2012 ^{*)}	Zielwert 2015	Zielerreichungsgrad, in Prozent
Mathematische Kompetenz	PISA-Punkte	503	513	540	27,0
Naturwissenschaftliche Kompetenz	PISA-Punkte	502	520	540	47,4
MINT-Studienabsolventenanteil	Prozent	31,3	35,2	40,0	44,8
Studienabsolventenquote	Prozent	21,1	30,9 (2011)	31,0	99,0
MINT-Frauenanteil	Prozent	30,6	30,2	40,0	-4,1
MINT-Quote unter Erstabsolventinnen	Prozent	18,8	20,7	32,0	14,4
MINT-Abbrecher- und Wechselquote	Prozent	34,0	16,0 ^{**)}	20,0	erreicht
MINT-Ersatzquote	Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige	1,67	2,61	2,78	84,5

^{*)} Der Startwert für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen bezieht sich auf das Jahr 2003, der aktuelle Wert auf das Jahr 2009.

^{**)} 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.; Statistisches Bundesamt, 2004, 2005a,b, 2006a,b, 2007a,b, 2008a,b, 2009a,b, 2011, 2012a,b,c,d, 2013a,b,c.

Im Vergleich zum Startwert wurden im Jahr 2011 in 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 fast 99 Prozent erreicht wurde. Auch die MINT-Ersatzquote stieg im Jahr 2011 nochmals an. Damit sind 80 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, Nr. 3/2013

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

Anger, Christina / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2011, MINT-Report 2011, Zehn gute Gründe für ein Studium, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen, Gesamtmetall, Köln

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

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2013, Arbeitsuchende, Arbeitslose und gemeldete Arbeitsstellen nach Berufsgattungen der KldB 2010, September 2013, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

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

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

DQR – Deutscher Qualifikationsrahmen, 2012, URL:
<http://www.deutscherqualifikationsrahmen.de> [Stand: 2012-10-30]

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

Esselmann, Ina / **Geis**, Wido / **Malin**, Lydia, 2013, Junge Menschen ohne beruflichen Abschluss, erscheint in IW-Trends

Geis, Wido / **Uebelmesser**, Silke / **Werding**, Martin, 2011, Selective Features of Immigration to the EU ‚Big Three‘ and the United States, Journal of Common Market Studies, Vol. 449, No. 4, S. 767–796

Geis, Wido / Plünnecke, Axel, 2013, Fachkräftesicherung durch Familienpolitik, IW Positionen, Nr. 60, Köln

GIB – Gesellschaft für Innovationsforschung und Beratung mbH, 2013, Empiriegestütztes Monitoring zur Qualifizierungssituation in der deutschen Wirtschaft, Ergebnisbericht zur Welle Frühjahr/Herbst 2012, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin

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. URL: http://www.his.de/pdf/21/his-projektbericht-studienabbruch_2.pdf [Stand: 2011-02-08]

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 [Stand: 2011-02-03]

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 (Stand: 15-11-2012)

KMK, 2005, Prognose der Studienanfänger, Studierenden und Hochschulabsolventen bis 2020, Dokumentation Nr. 176 – Oktober 2005

KMK, 2012, Vorausberechnung der Studienanfängerzahlen 2012–2025 – Fortschreibung – Januar 2012, Bonn

Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2009, Fachkräftemangel in Deutschland. Bildungsökonomische Analyse, politische Handlungsempfehlungen, Wachstums- und Fiskaleffekte, IW Analysen Nr. 46, Köln

OECD, 2010, Education at a Glance 2010, OECD-Indicators, Paris

OECD, 2012, Bildung auf einen Blick 2012, OECD-Indikatoren, Paris

OECD, 2013a, Zuwanderung ausländischer Arbeitskräfte: Deutschland (German version), Paris

OECD, 2013b, OECD.Stat, Graduates by field of education, Paris, URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=251809> [Stand: 2013-09-05]

OECD, 2013c, OECD.Stat, Labour Force Statistics MEI, Paris, URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=241161> [Stand: 2013-09-05]

PISA-Konsortium Deutschland, 2003, PISA 2003: Ergebnisse des zweiten Ländervergleichs Zusammenfassung, URL: http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/PISA2003_E_Zusammenfassung.pdf [Stand: 2011-02-03]

PISA-Konsortium Deutschland, 2006, PISA 2006 in Deutschland, Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich, Zusammenfassung, URL: http://www.ipn.uni-kiel.de/pisa/Zusfsg_PISA2006_national.pdf [Stand: 2011-02-03]

Rammer, Christian / **Aschhoff**, Birgit / **Crass**, Dirk / **Doherr**, Thorsten / **Hud**, Martin / **Köhler**, Christian / **Peters**, Bettina / **Schubert**, Torben / **Schwiebacher**, Franz, 2013, Innovationsverhalten der Deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2011, 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 [Stand: 2011-02-03]

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, 2013b, Bildung und Kultur, Prüfungen an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.2, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2013c, Erwerbstätigenrechnung,
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Erwerbstaetigenrechnung/Tabellen/InlaenderInlandskonzept.html> [Stand: 2013-09-18]

VDI – Verein Deutscher Ingenieure, 2012, VDI zum Deutschen Qualifikationsrahmen, URL:
http://www.vdi.de/uploads/media/12-04_VDI_zum_DQR.pdf [Stand: 2012-10-17]

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: MINT-Arbeitskräfte als Motor des Innovationsstandorts Deutschland	12
Tabelle 1-2: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland	14
Tabelle 1-3: Erwerbstätige MINT-Akademiker in der M+E-Branche	14
Tabelle 1-4: MINT-Fachkräfte in Deutschland	15
Tabelle 1-5: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in der M+E-Branche	15
Tabelle 1-6: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren	16
Tabelle 1-7: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübtem Beruf	17
Tabelle 1-8: Erwerbstätige Fachkräfte nach Wirtschaftssektoren	18
Tabelle 2-1: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter	19
Tabelle 2-2: Anzahl der Erwerbstätigen nach Alter in der M+E-Branche	20
Tabelle 2-3: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter	20
Tabelle 2-4: Anzahl der Erwerbstätigen nach Alter in der M+E-Branche	21
Tabelle 2-5: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland	22
Tabelle 2-6: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Akademiker an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Altersklassen	23
Tabelle 2-7: MINT-Beschäftigte nach Studienfächern	24
Tabelle 2-8: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren	25
Tabelle 2-9: Erwerbstätige MINT-Fachkräfte in Deutschland	25
Tabelle 2-10: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen	26
Tabelle 2-11: Weibliche Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren	26
Tabelle 2-12: Anteil der Erwerbstätigen ohne deutsche Staatsangehörigkeit	27
Tabelle 2-13: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung	28
Tabelle 2-14: Anteil der Erwerbstätigen ohne deutsche Staatsangehörigkeit	29
Tabelle 2-15: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung	29
Tabelle 3-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter	31
Tabelle 3-2: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter	32
Tabelle 3-3: Erwerbstätigkeitsquote von Akademikern mit Migrationserfahrung	32
Tabelle 3-4: Erwerbstätigkeitsquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung	33
Tabelle 3-5: Anteil der Bevölkerung mit einer MINT-Qualifikation der beruflichen Bildung	34
Tabelle 3-6: Herkunftsregionen von im Jahr 2011 erwerbstätigen MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung	35
Tabelle 3-7: Herkunftsregionen von im Jahr 2011 erwerbstätigen MINT-Fachkräften mit Migrationserfahrung	35
Tabelle 4-1: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern	36
Tabelle 4-2: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern	36
Tabelle 4-3: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften	37
Tabelle 4-4: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften	37
Tabelle 4-5: Akademiker in leitender Position	38
Tabelle 4-6: Fachkräfte in leitender Position	38
Tabelle 4-7: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro	39
Tabelle 4-8: Bildungsaufsteiger und Bildungsabsteiger in Deutschland	40
Tabelle 4-9: Akademiker aus Nicht-Akademikerhaushalten	41
Tabelle 4-10: Fachkräfte aus bildungsarmen Haushalten	41
Tabelle 4-11: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen	41

Tabelle 5-1: Arbeitskräfteangebot in MINT-Berufen	44
Tabelle 5-2: Arbeitskräftenachfrage in MINT-Berufen	46
Tabelle 5-3: Engpassrelationen in MINT-Berufen	48
Tabelle 6-1: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen	53
Tabelle 6-2: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern.....	54
Tabelle 6-3: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen	56
Tabelle 6-4: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften.....	56
Tabelle 6-5: Abbrecher- und Wechselquote, verschiedene Jahrgänge	58
Tabelle 6-6: Gesamtangebot und Gesamtbedarf an MINT-Akademikern.....	59
Tabelle 7-1: Zunahme der Erwerbstätigkeit älterer MINT-Akademiker – Modellrechnung.....	62
Tabelle 7-2: Zunahme der Erwerbstätigkeit älterer Personen mit einer beruflichen MINT- Qualifikation.....	63
Tabelle 7-3: Ausblick zum MINT-Arbeitsmarkt.....	66
Tabelle 0-1: Zielerreichungsgrad bei Kompetenzen in 2009	70
Tabelle 0-2: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2012.....	72
Tabelle 0-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote in 2011	75
Tabelle 0-4: Zielerreichungsgrad bei Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen in 2012	77
Tabelle 0-5: Zielerreichungsgrad bei MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in 2012	79
Tabelle 0-6: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2012	82
Tabelle 0-7: Zielerreichungsgrad bei MINT-Ersatzquote in 2012	85
Tabelle 0-8: MINT-Wasserstandsmelder	86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Ursachen der steigenden Erwerbstätigkeit.....	30
Abbildung 3-2: Entwicklung der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen	33
Abbildung 5-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke	52
Abbildung 6-1: Zukünftiges Angebot und Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften.....	60
Abbildung 0-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland, in PISA-Punkten	69
Abbildung 0-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich	70
Abbildung 0-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland.....	71
Abbildung 0-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich	73
Abbildung 0-5: Studienabsolventenquote in Deutschland	74
Abbildung 0-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich.....	75
Abbildung 0-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland	76
Abbildung 0-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich	78
Abbildung 0-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland	79
Abbildung 0-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich	80
Abbildung 0-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland	82
Abbildung 0-12: Abbrecherquoten im internationalen Vergleich.....	83
Abbildung 0-13: MINT-Ersatzquote in Deutschland	84
Abbildung 0-14: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich	85