

Gutachten



MINT – Frühjahrsreport 2012



Autoren:

Christina Anger / Wido Geis / Axel Plünnecke

Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW)

Wissenschaftsbereich Bildungspolitik und Arbeitsmarktpolitik

Köln, 23. Mai 2012

Inhalt

Executive Summary.....	3
1 MINT-Qualifikationen sind Grundlage unseres Wohlstands.....	7
1.1 Starke Abhängigkeit des Geschäftsmodells D von MINT-Qualifikationen	7
1.2 Bedarf an MINT-Akademikern auch außerhalb der klassischen MINT-Berufe	10
1.3 Hoher Beitrag von MINT-Fachkräften zur Wertschöpfung in Deutschland.....	14
2 Die Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften stellt eine Herausforderung dar.....	16
2.1 Aktuell großer Nachfrageüberschuss am MINT-Arbeitsmarkt.....	16
2.2 Zukünftig steigende Nachfrage nach MINT-Fachkräften.....	18
2.3 Steigende aber noch zu geringe Zahl an Nachwuchskräften mit MINT-Qualifikationen ...	21
3 Bei der Entwicklung der MINT-Bildung zeigen sich erste Erfolge.....	23
3.1 Zunehmende Attraktivität des MINT-Studiums	23
3.2 Steigende Anfängerzahlen in den MINT-Fächern.....	26
3.3 Positive Entwicklung der Absolventenzahlen.....	29
4 MINT-Qualifikationen bieten gute Berufsaussichten für Frauen.....	33
4.1 Steigende Anzahl an MINT-Absolventinnen	33
4.2 Verbesserte Beschäftigungsperspektiven für Frauen in MINT-Berufen.....	35
4.3 Gute Karriereperspektiven für MINT-Akademikerinnen	37
5 Zusammenfassung.....	41
Literatur	44
Anhang.....	48
A.1 Datenquellen.....	48
A.2 MINT-Lücke.....	49
A.3 MINT-Meter	57

Executive Summary

MINT-Qualifikationen sind Grundlage unseres Wohlstands

Geschäftsmodell Deutschland ist stark abhängig von MINT-Qualifikationen

Das deutsche Geschäftsmodell mit seiner starken Exportorientierung und komparativen Vorteilen in den Branchen der Hochwertigen Technologien ist sehr erfolgreich. Grundlage dieses Erfolgs bildet das technische Know-how der hochqualifizierten Fachkräfte, vor allem im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik). Eine Unternehmensbefragung des IW zu den relevanten Faktoren für die Innovationskraft von Unternehmen zeigt, dass die Verfügbarkeit von innovationsrelevanten Fachkräften mit einem MINT-Schwerpunkt von höchster Bedeutung ist. Besonders in den Hochtechnologiebranchen sind daher viele MINT-Akademiker beschäftigt. So ist in den Branchen technische/FuE-Dienstleistungen, EDV/Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau, Maschinenbau und Chemie/Pharma der Anteil der MINT-Akademiker unter den Erwerbstätigen am höchsten. Eine höhere Dichte an MINT-Akademikern relativ zu allen Erwerbstätigen geht mit einer höheren Forschungs- und Innovationsneigung der Unternehmen und schließlich auch mit höheren Innovationserfolgen einher. So weisen die sechs MINT-intensiven Branchen Innovationsaufwendungen in Höhe von 85,9 Milliarden Euro auf. Dies sind 70,8 Prozent aller Innovationsaufwendungen der Volkswirtschaft. Dabei sind in diesen Branchen lediglich 13,3 Prozent aller Erwerbstätigen beschäftigt.

MINT-Akademiker werden in vielen Berufen benötigt

Insgesamt sind in Deutschland rund 2,3 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig. Seit dem Jahr 2000 ist die Erwerbstätigkeit pro Jahr um rund 61.600 gestiegen. Die Ausweitung der MINT-Beschäftigung fand in allen Branchen statt, denn die Querschnittskompetenzen der MINT-Akademiker sind in fast allen Bereichen der Volkswirtschaft gefragt. MINT-Qualifikationen sind jedoch nicht nur in Bezug auf Branchen flexibel einsetzbar, sondern neben den klassischen MINT-Berufen auch in vielen anderen Berufen im Einsatz. Von den rund 2,3 Millionen MINT-Akademikern arbeiten knapp 1,4 Millionen in naturwissenschaftlich-technischen Berufen. Auch in anderen Berufen besteht ein wichtiger Bedarf an MINT-Kompetenzen. So arbeiten rund 225.000 MINT-Akademiker in Rechts-, Management- und wirtschaftswissenschaftlichen Berufen – so beispielsweise als Manager. In der Industrie weisen Manager deutlich häufiger ein MINT-als ein wirtschaftswissenschaftliches Studium auf. 154.000 MINT-Akademiker arbeiten in Büro- / kaufmännischen Dienstleistungsberufen, hier unter anderem als Verwaltungsfachleute im höheren oder gehobenen Dienst oder als Organisatoren/Controller. Selbst die künstlerischen, medien-, geistes-, und sozialwissenschaftlichen Berufe verzeichnen in nennenswertem Umfang MINT-Akademiker (112.000), zum Beispiel als Wissenschaftler oder Publizisten. Weiterhin sind in den Lehrberufen 110.000 MINT-Akademiker beschäftigt, beispielsweise als Maschinenbau- oder Physikprofessor oder als Lehrer an Schulen.

MINT-Wertschöpfung

Über alle Branchen hinweg führen die rund 2,3 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker zu einem Wertschöpfungsbeitrag in Höhe von 250 Milliarden Euro. MINT-Akademiker stellen insgesamt 5,9 Prozent aller Erwerbstätigen, tragen aber zu einem Wertschöpfungsanteil von 10,9 Prozent bei. Gründe für den hohen Wertschöpfungsbeitrag bestehen zum einen in den durchschnittlich deutlich höheren Produktivität (gemessen in Stundenlöhnen) und zum anderen in den durchschnittlich höheren Arbeitszeiten der MINT-Akademiker.

MINT-Herausforderungen

Hohe MINT-Lücke

Die Zahl der bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldeten offenen Stellen in den hochqualifizierten MINT-Berufen erreicht im April 2012 einen Rekordstand. Die Zahl der Arbeitslosen in den hochqualifizierten MINT-Berufen beträgt Ende April 2012 rund 72.400 – ein Rekordtiefstand. Im April 2005 betrug die Arbeitslosigkeit in den MINT-Berufen noch 191.800. Die Fachkräftelücke beträgt rund 209.700, ebenfalls Höchststand seit Beginn der Zeitreihe im Jahr 2000.

Die demografische Entwicklung führt zu einem steigenden Bedarf an MINT-Akademikern

Es bestehen steigende Bedarfe an MINT-Akademikern, so beispielsweise in MINT-Berufen, bei MINT-Lehrkräften, Managern, Beratern, Prüfern und in anderen wichtigen Tätigkeiten. In den kommenden Jahren wird der Ersatzbedarf an MINT-Akademikern insgesamt von aktuell 45.100 auf etwa 53.300 in den Arbeitsmarkt eintretenden Absolventen pro Jahr steigen. Darüber hinaus ist mit einer Beschäftigungsexpansion im MINT-Segment zu rechnen, die den Gesamtbedarf weiter erhöhen wird. Zwischen 2000 und 2009 stieg die Erwerbstätigkeit der MINT-Akademiker jährlich um durchschnittlich 61.600 Personen. Wenn sich dieser Trend fortsetzt, besteht ein jährlicher Gesamtbedarf von rund 107.000 in den Arbeitsmarkt eintretenden MINT-Hochschulabsolventen, der ab dem Jahr 2015 auf jährlich knapp 115.000 zunehmen wird.

Die Anzahl der MINT-Absolventen steigt, ist aber noch zu niedrig

Im Jahr 2010 absolvierten 98.400 Studierende ein MINT-Erststudium an einer deutschen Hochschule – zu wenig, um den bestehenden Gesamtbedarf decken zu können. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass ein Teil der Absolventen Bildungsausländer sind, von denen viele nach dem Studium in ihr Heimatland zurückkehren. Dennoch ist die Entwicklung der Absolventenzahlen in den letzten Jahren positiv zu beurteilen. Zwischen 2005 und 2010 hat sich die Anzahl der Absolventen um 33.300 erhöht. Vor allem die gestiegene Studierneigung im Allgemeinen hat zu dieser Dynamik beigetragen: Während im Jahr 2005 noch 21,1 Prozent eines Altersjahrgangs ein Studium mit einem ersten Abschluss beendeten, waren es im Jahr 2010 bereits 29,9 Prozent. Die Zunahme an MINT-Absolventen ist nicht allein auf die steigende Akademisierung insgesamt zurückzuführen. Auch der Anteil der MINT-Fächer an allen Erstabsolventen ist von 31,3 Prozent im Jahr 2005 auf 33,4 Prozent im Jahr 2010 gestiegen.

Erste Erfolge

MINT-Studienfächer sind sehr attraktiv

Die zunehmenden Fachkräfteengpässe haben zu steigenden Einstiegsgehältern der MINT-Akademiker geführt. Nach Angaben des Hochschul-Informations-Systems haben die Ingenieure in puncto Einstiegslohn die Wirtschaftswissenschaftler in den letzten Jahren überholt. Hinter den Humanmedizinern folgen unter den Hochschulabsolventen die MINT-Fachrichtungen. Auch bei den Löhnen aller Erwerbstätigen zeigt sich dieser Trend. So sind beispielsweise die durchschnittlichen Monatslöhne von vollzeiterwerbstätigen MINT-Akademikern nach Daten des SOEP von 2005 bis 2010 von 4.500 Euro auf 4.900 Euro gestiegen. Daneben ist unter den MINT-Absolventen die Zufriedenheit mit der Studienwahl sehr hoch.

MINT-Anfängerzahlen sind deutlich gestiegen

Seit dem Jahr 2005 ist die Zahl der MINT-Studierenden im ersten Hochschulsesemester deutlich gestiegen. So nahm die Zahl der MINT-Anfänger von 131.200 im Jahr 2005 auf 206.500 im Jahr 2011 zu. Ein wichtiger Grund hierfür ist die deutlich gestiegene Studierneigung insgesamt. Weitere wichtige Gründe basieren auf Sondereffekten – doppelte Abiturientenjahrgänge, die Abschaffung der Wehrpflicht und eine andere Zuordnung der Wirtschaftsingenieure. Aber auch der Anteil der MINT-Akademiker an den Studienanfängern ist gestiegen – von 36,9 Prozent im Jahr 2005 auf 37,8 Prozent im Jahr 2010. Der Anteil von 40,0 im Jahr 2011 ist durch die Abschaffung der Wehrpflicht leicht nach oben verzerrt.

MINT-Absolventen im Ausblick: erste Erfolge sichtbar

Für den Zeitraum von 2011 bis 2020 wurde noch vor wenigen Jahren eine Gesamtzahl an MINT-Absolventen in Höhe von rund 860.000 geschätzt. Basis waren die damals verfügbare Hochschulabsolventenprognose der KMK und der damalige MINT-Absolventenanteil. In den letzten Jahren haben sich zwei Aspekte positiv ausgewirkt, die zu höheren Absolventenzahlen führen dürften: So ist zum einen die Studierneigung insgesamt deutlich gestiegen, dazu wirken sich Sondereffekte wie die Abschaffung der Wehrpflicht aus. Zum anderen ist es gelungen, den Anteil der MINT-Fächer an den Studienanfängern und Absolventen zu erhöhen. Dies war und ist das Ziel der Initiative „MINT Zukunft schaffen“. Ferner ist die Abbrecher- und Wechselquote in den MINT-Fächern leicht gesunken, sie ist aber in einigen Fächern immer noch als zu hoch anzusehen. Geht man künftig von den besseren Werten aus und nimmt in einer Szenariorechnung an, dass ein MINT-Anfängeranteil von 37,9 Prozent und eine Abbrecher- und Wechselquote von 30 Prozent erreicht werden kann, so dürfte auf Basis einer aktuellen KMK-Prognose zu den Studienanfängern die Gesamtzahl der MINT-Absolventen im Zeitraum 2011 bis 2020 rund 1.120.000 betragen. Das hohe Engagement der vielen MINT-Initiativen dürfte dazu einen Beitrag geleistet haben. Diese MINT-Absolventen werden jedoch nicht uneingeschränkt dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, da rund ein Zehntel der MINT-Absolventen Bildungsausländer sind. Daher ist es wichtig, die Willkommenskultur in Deutschland zu stärken und bei diesen Absolventen stärker für einen Verbleib in Deutschland zu werben.

Perspektiven von Frauen

Gesamtzahl an MINT-Absolventen nimmt deutlich zu, Frauenanteil steigt langsam

Die Zahl an MINT-Absolventinnen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. So schlossen im Jahr 2005 rund 19.900 Frauen ein MINT-Studium ab. Im Jahr 2010 betrug die Gesamtzahl bereits rund 30.900. Damit nahm der Anteil der Frauen an allen MINT-Absolventen von 30,6 Prozent auf 31,4 Prozent leicht zu. Unter den Akademikerinnen haben im Jahr 2010 rund 20,2 Prozent einen MINT-Abschluss. Im Jahr 2005 betrug dieser Anteil 18,8 Prozent. Aus Sicht der Einkommens- und Karriereperspektiven ist aber darauf hinzuweisen, dass in den für Einkommen und Karriere besonders attraktiven MINT-Fachrichtungen wie Maschinenbau und Elektrotechnik die Frauenanteile weiterhin sehr niedrig sind.

Verbesserte Beschäftigungsperspektiven für Frauen in MINT-Berufen

Seit dem Jahr 2000 ist die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen jährlich im Durchschnitt um 4,7 Prozent gestiegen. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei weiblichen MINT-Akademikern deutlich höher als bei den männlichen MINT-Akademikern, deren durchschnittliches Beschäftigungswachstum 2,8 Prozent betrug. Diese Entwicklung hat dazu geführt,

dass der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern in den letzten Jahren angestiegen ist. Von den positiven Arbeitsmarktperspektiven für Frauen im MINT-Bereich profitieren auch die gegenwärtigen Absolventinnen entsprechender Studiengänge. Deren Übergang in den Beruf verlief ähnlich gut wie bei den Männern, während im Durchschnitt aller Fachrichtungen Männer ein Jahr nach dem Examen höhere Quoten an regulärer Erwerbstätigkeit aufweisen als Frauen.

Gute Karriereperspektiven für MINT-Akademikerinnen

MINT-Akademikerinnen bieten sich in der Industrie gute Karriereperspektiven. So haben 36 Prozent der im industriellen Sektor tätigen MINT-Akademikerinnen eine Leitungsposition inne, während Absolventinnen anderer Fachrichtungen nur zu 24 Prozent eine Leitungstätigkeit innehaben. Die häufige Übernahme anspruchsvoller Aufgaben von Frauen in MINT-Berufen führt auch dazu, dass MINT-Akademikerinnen im Durchschnitt ein höheres Gehalt erzielen können als die Durchschnittsakademikerin. So verdienen vollzeiterwerbstätige MINT-Akademikerinnen mehr als Akademikerinnen insgesamt. Besonders attraktiv sind die Verdienste in der Industrie mit durchschnittlich rund 4.300 Euro pro Monat.

1 MINT-Qualifikationen sind Grundlage unseres Wohlstands

1.1 Starke Abhängigkeit des Geschäftsmodells D von MINT-Qualifikationen

In rohstoffarmen Ländern wie Deutschland sind Innovationen die elementare Triebfeder für Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand. 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.

In den letzten Jahren hat sich die deutsche Wirtschaft sehr gut entwickelt. Nach einem Rückgang um 5,1 Prozent im Jahresschnitt des Krisenjahrs 2009, stieg das Bruttoinlandsprodukt 2010 preisbereinigt um 3,7 Prozent und 2011 um 3,0 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2012d). Gleichzeitig ging die Arbeitslosigkeit in Deutschland weiter zurück und die Arbeitslosenzahl sank im Jahresschnitt 2011 seit 1992 erstmals wieder unter 3 Millionen (Bundesagentur für Arbeit, 2012a). Diese Entwicklung ist zu einem Gutteil auf den Erfolg des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland zurückzuführen. Preisbereinigt stieg hier die Bruttowertschöpfung 2010 um 11,3 Prozent und 2011 um 8,2 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2012d).

Der Erfolg des Verarbeitenden Gewerbes und der deutschen Wirtschaft basiert insgesamt darauf, dass die Branchen der Hochwertigen Technologien, wie beispielsweise der Maschinen- und der Fahrzeugbau sowie die Chemische Industrie, im internationalen Vergleich besonders leistungsstark sind (Erdmann, 2010). Aber auch die Spitzentechnologiebranchen, etwa die Pharmaindustrie oder die Medizintechnik, tragen maßgeblich zum wirtschaftlichen Erfolg Deutschlands bei und sind damit die Stütze des Geschäftsmodells Deutschland. Für beide Branchen gilt, dass die Wettbewerbsfähigkeit maßgeblich von Produkt- und Prozessinnovationen abhängt, die in den meisten Fällen von MINT-Fachkräften erbracht werden. Für den Standort Deutschland haben Absolventen dieser Fächergruppen damit eine besondere Bedeutung, da für die erfolgreiche Entwicklung und Umsetzung von Innovationen in Form neuer Produkte, Produktionsprozesse und Dienstleistungen ausreichend hochqualifizierte Fachkräfte insbesondere mit innovationsrelevanten MINT-Qualifikationen erforderlich sind. Zu diesem Ergebnis kommt eine Unternehmensbefragung des IW zu den relevanten Faktoren für die Innovationskraft von Unternehmen auf der Basis des IW-Zukunftspanels (Tabelle 1). Fachkräfteengpässe in diesem Bereich verringern die Wertschöpfung in den betroffenen Unternehmen und senken so das gesamtwirtschaftliche Wachstum. Fachkräfteengpässe liegen in Deutschland insbesondere in Bezug auf die akademisch qualifizierten MINT-Fachkräfte vor. Diese bilden deshalb den Betrachtungsschwerpunkt dieses Berichts.

Gerade in den Hochtechnologiebranchen werden relativ viele MINT-Akademiker beschäftigt. Der Anteil der MINT-Akademiker an allen Erwerbstätigen ist in den Branchen technische/FuE-Dienstleistungen, EDV/Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau, Maschinenbau und Chemie/Pharma am höchsten (Tabelle 2). Die sechs genannten Branchen beschäftigen insgesamt knapp 1,03 Millionen MINT-Akademiker. Bei gut 5,1 Millionen Erwerbstätigen sind folglich im Schnitt rund 20 Prozent aller Erwerbstätigen in diesen Branchen MINT-Akademiker. Gleichzeitig sind rund 45 Prozent aller MINT-Akademiker in diesen Branchen beschäftigt im Vergleich zu gut 13 Prozent aller Erwerbstätigen.

Tabelle 1: Durchschnittliche Bewertung verschiedener Indikatoren für die unternehmerische Innovationskraft

Beruflich Qualifizierte (technische Richtung)	52,8
MINT-Risikogruppe	51,3
MINT-Hochschulabsolventen	50,9
MINT-Kompetenzen Schüler	45,8
MINT-Kompetenzen Abiturienten	44,7
IKT-Infrastruktur	40,6
Arbeitsmarktregulierung	37,8
Technologische Regulierung	33,5
Unternehmerische FuE-Investitionen	33,3
Risikokapital	29,9
Steuerliche FuE-Förderung	25,7
Weibliche MINT-Absolventen	25,3
Patente/Gebrauchsmuster	24,5
Forschungspersonal	24,2
Bildungsaufsteiger	23,5
MINT-Promotionen	21,0
Staatliche FuE-Investitionen	19,8
Ausländische Studierende	16,2

Quellen: Erdmann et al., 2012; Berechnungen auf Basis des IW-Zukunftspanel; von 0 (unwichtig) bis 100 (sehr wichtig)

Eine höhere Dichte an MINT-Akademikern relativ zu allen Erwerbstätigen in einer Branche geht mit einer höheren Forschungs- und Innovationsneigung der Unternehmen und schließlich auch mit höheren Innovationserfolgen einher. Diese Wirkungskette belegen die Daten aus Tabelle 2. Die sechs Branchen mit der höchsten Dichte an MINT-Akademikern – Technische/FuE-Dienstleistungen, EDV/Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau, Maschinenbau, Chemie/Pharma – investieren zusammengenommen nach Erhebungen des ZEW jedes Jahr rund 85,9 Milliarden Euro in die Entstehung von Innovationen (ZEW, 2012). Dies entspricht einem Anteil von 70,8 Prozent an den gesamtwirtschaftlichen Innovationsaufwendungen – bei einem gesamtwirtschaftlichen Beschäftigtenanteil von gerade einmal 13,3 Prozent.

Tabelle 2: MINT-Akademiker als Motor des Innovationsstandorts Deutschland

	MINT-Akademiker 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	466	3,41	7,2	41	14,4
EDV/Telekommunikation	245	10,47	7,2	68	23,8
Elektroindustrie	167	13,62	7,0	72	37,5
Fahrzeugbau	145	33,68	8,8	66	49,0
Maschinenbau	141	11,81	6,0	66	28,3
Chemie/Pharma	126	12,86	6,3	77	15,1
Energie/Bergbau/Mineralöl	122	3,17	0,6	28	8,8
Mediendienstleistungen	90	1,96	2,3	43	10,9
Wasser/Entsorgung/Recycling	65	0,39	0,8	17	4,3
Möbel/Spielw./Medizintechn./Reparatur	61	2,82	3,4	43	20,2
Unternehmensberatung/Werbung	48	1,05	1,5	22	9,8
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	46	1,72	2,4	52	16,1
Großhandel	46	2,82	0,3	25	6,1
Glas/Keramik/Steinwaren	44	1,04	2,6	43	17,4
Finanzdienstleistungen	42	5,37	0,6	35	9,6
Metallerzeugung/-bearbeitung	38	4,46	2,2	28	12,4
Unternehmensdienste	35	0,81	0,9	18	6,9
Textil/Bekleidung/Leder	34	0,68	2,8	48	19,2
Holz/Papier	29	0,89	1,5	43	9,1
Transportgewerbe/Post	28	6,15	2,4	19	8,6
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	12	2,07	1,1	34	8,4

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus 2009; ZEW Innovationserhebung 2011 (Datenstand: 2010); In den restlichen Branchen sind die Innovationsaufwendungen so gering, dass sie nicht ausgewiesen werden.

Auch bei weiteren forschungs- und innovationsbezogenen Indikatoren (Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz, Anteil der Unternehmen mit Produktinnovationen, Anteil des Umsatzes mit neuen Produkten) befinden sich die sechs Branchen mit der höchsten Dichte an MINT-Akademikern jeweils in der Spitzengruppe (Tabelle 2). Diese Kernbranchen des deut-

schen Geschäftsmodells kombinieren folglich eine intensive Beschäftigung von MINT-Akademikern mit hohen Forschungs- und Innovationsanstrengungen zu großen Innovationserfolgen. Ihre Forschungs- und Innovationskraft gründet sich somit auf ihre weit überdurchschnittliche Beschäftigung von MINT-Akademikern. Umgekehrt verzeichnen Branchen mit einer relativ geringen Beschäftigung von MINT-Akademikern auch nur geringe Forschungsintensitäten und Innovationserfolge.

1.2 Bedarf an MINT-Akademikern auch außerhalb der klassischen MINT-Berufe

Insgesamt sind in Deutschland derzeit 2,28 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig. In den letzten Jahren hat sich die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern sehr positiv entwickelt. Allein zwischen 2000 und 2009 stieg die Anzahl erwerbstätiger Akademiker mit MINT-Studienabschluss um mehr als eine halbe Million (Tabelle 3).

Tabelle 3: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland

2000 ¹	1.725.000
2005	1.969.000
2009	2.280.000
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2000 bis 2009	61.600
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2005 bis 2009	77.800

Anzahl auf Tausenderstelle gerundet; Rundungsdifferenzen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005 und 2009; eigene Berechnungen

Pro Jahr entspricht dies einer Zunahme um rund 61.600 Personen. Bei dieser Gegenüberstellung ist zu berücksichtigen, dass sich die Erhebungsmethode (Zeitpunkt der Befragung und Freiwilligkeit zur Angabe der Fachrichtung) im Betrachtungszeitraum verändert hat. Wird der Zeitraum von 2005 bis 2009 herangezogen, bei dem nach einer ähnlichen Abgrenzung der Fachrichtungen des Statistischen Bundesamtes eine einheitliche Erhebungsmethode vorliegt, so ergibt sich eine jährliche Zunahme von sogar rund 77.800 Personen (Statistisches Bundesamt, 2011b und 2007c).

Diese positive Entwicklung ist nicht allein auf die Beschäftigung in der Industrie oder den klassischen MINT-Berufen zurückzuführen. So besitzen zwar 66 Prozent der im Industriesektor beschäftigten Akademiker einen Hochschulabschluss eines mathematischen, naturwissenschaftlichen oder technischen Fachs. Dennoch ist die Industrie nicht der Hauptarbeitgeber für MINT-Akademiker. Infolge des Strukturwandels zu einer wissens- und forschungsintensiven Gesellschaft sind in Deutschland 1,4 Millionen oder 60 Prozent aller MINT-Akademiker im Dienstleistungssektor beschäftigt (Tabelle 4). Seit dem Jahr 2000 ist die Zahl der im Dienstleistungssektor

¹ Die Datenerhebung im Jahr 2000 weist geringfügige methodische Unterschiede zu den Jahren 2005 und 2009 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 (siehe Kapitel 2.1).

beschäftigten MINT-Akademiker mit einer Zunahme um knapp 390.000 deutlich stärker gestiegen als die Zahl der im Industriesektor Beschäftigten, die um 160.000 zugenommen hat. Dabei ist bemerkenswert, dass der Anteil der MINT-Akademiker im Dienstleistungsbereich zwischen den Jahren 2000 und 2005 von 56 Prozent auf fast 60 Prozent gestiegen und seither wieder leicht zurückgegangen ist. Entsprechend ist der Anteil im Industriesektor wieder angestiegen. Auch der Anteil der Sonstigen Akademiker, die in der Industrie tätig sind, ist seit dem Jahr 2005 leicht gestiegen. Die Industrie ist für Hochqualifizierte als Arbeitgeber also insgesamt in den letzten Jahren wieder wichtiger geworden

Tabelle 4: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren in 2009

	Jahr	MINT-Akademiker		Sonstige Akademiker		MINT-Akademiker in Prozent aller Akademiker
		Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	2000*	742.000	43,0	359.000	10,6	67,4
	2005	774.000	39,3	351.000	8,6	68,8
	2009	904.000	39,7	458.000	9,5	66,4
Dienstleistungssektor	2000*	967.000	56,0	2.972.000	88,1	24,5
	2005	1.177.000	59,8	3.661.000	90,2	24,3
	2009	1.356.000	59,5	4.319.000	89,5	23,9
Primärsektor	2000*	17.000	1,0	44.000	1,3	27,9
	2005	17.000	0,9	48.000	1,2	26,2
	2009	19.000	0,8	47.000	1,0	28,8
Gesamt	2000*	1.725.000	100,0	3.375.000	100,0	33,8
	2005	1.969.000	100,0	4.060.000	100,0	32,7
	2009	2.280.000	100,0	4.825.000	100,0	32,1

Anzahl auf Tausenderstelle gerundet; Rundungsdifferenzen.

*Siehe Fußnote 1.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2000, 2005 und 2009; eigene Berechnungen

Akademiker mit Abschluss eines MINT-Faches werden somit in den verschiedenen Wirtschaftssektoren benötigt. Des Weiteren hat Tabelle 2 gezeigt, dass MINT-Akademiker in den unterschiedlichsten Branchen anzutreffen sind, zum Teil in einer sehr hohen Konzentration.

Auch in Bezug auf die ausgeübten Berufe weisen MINT-Akademiker eine immense Flexibilität auf und es bestehen Bedarfe in einer Reihe von verschiedenen Berufsfeldern (Tabelle 5). Die Mehrheit der MINT-Akademiker arbeitet erwartungsgemäß in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf. Dort sind knapp 1,4 Millionen MINT-Akademiker beschäftigt. Dies entspricht einem Anteil von fast 60 Prozent.

Tabelle 5: Erwerbstätige MINT-Akademiker nach ausgeübten Berufen, in Prozent

Beruf	Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker	Anteil erwerbstätiger MINT-Akademiker	Beispielberuf
Technisch-naturwissenschaftliche Berufe	1.362.000	59,7	Ingenieur; Informatiker
Rechts-, Management- und wirtschaftswissenschaftliche Berufe	225.000	9,8	Unternehmer, Geschäftsführer; Geschäftsbereichsleiter, Direktionsassistenten
Büro-, kaufmännische Dienstleistungsberufe	154.000	6,8	Verwaltungsfachleute (höherer oder gehobener Dienst); Organisatoren, Controller
Künstlerische, medien-, geistes- und sozialwissenschaftliche Berufe	112.000	4,9	Wissenschaftler; Publizisten
Lehrberufe	110.000	4,8	Hochschullehrer; Lehrer an berufsbildenden Schulen
Berufe im Warenhandel, Vertrieb	81.000	3,5	Einkäufer/Einkaufsleiter
Sonstige Berufe	238.000	10,4	Apotheker; Ingenieure, Techniker in Gartenbau und Landesplanung; Waren-, Fertigungsprüfer

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2009; eigene Berechnungen; Abgrenzung der Berufsgruppen nach Helmrich/Zika, 2010

Mehr als 40 Prozent der beschäftigten MINT-Akademiker arbeiten demnach in anderen Berufsfeldern und nicht in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf, wie etwa als Ingenieur oder Physiker. So arbeiten 225.000 MINT-Akademiker in Rechts-, Management- und wirtschaftswissenschaftlichen Berufen, davon sind allein mehr als 128.000 als Unternehmer oder Geschäftsführer tätig. Zum Beispiel sind Geschäftsführer und leitende Angestellte von Maschinenbauunternehmen häufig Maschinenbauingenieure. Zusätzlich 59.000 sind als Geschäftsbereichsleiter oder Direktionsassistenten tätig. Weitere 154.000 MINT-Akademiker sind in Büro- oder kaufmännischen Dienstleistungsberufen beschäftigt. Darunter sind 22.000 als Verwaltungsfachleute im höheren oder gehobenen Dienst und 14.000 als Organisatoren oder Controller tätig. Beschäftigungsbedarfe für MINT-Akademiker haben darüber hinaus in nennenswertem Umfang auch die künstlerischen, medien-, geistes- und sozialwissenschaftlichen Berufe. In diesem Berufsfeld sind 112.000 MINT-Akademiker beschäftigt. 63.000 sind davon als Wissenschaftler tätig und 12.000 als Publizisten. Ein weiteres wichtiges Aufgabenfeld für MINT-Akademiker sind die Lehrberufe. Hier sind 110.000 erwerbstätige MINT-Akademiker zu verzeichnen, wovon ein

Großteil als Hochschullehrer (41.000) tätig ist. So ist ein Physikprofessor in der Regel Physiker, ein Maschinenbauprofessor Ingenieur. Aber auch als Lehrer sowohl an allgemein bildenden als auch an beruflichen Schulen werden Absolventen eines MINT-Studienfachs eingesetzt. Zum Beispiel als Einkäufer oder Einkaufsleiter sind MINT-Akademiker auch in Berufen aus dem Bereich Warenhandel und Vertrieb beschäftigt, in dem insgesamt noch 81.000 Personen mit dieser Qualifikation tätig sind. Unter den sonstigen Berufen sind MINT-Akademiker zum Beispiel bei den Apothekern, den Ingenieuren im Gartenbau und in der Landesplanung oder bei den Waren- und Fertigungsprüfern zu finden.

Studien, die den MINT-Arbeitsmarkt lediglich am ausgeübten Beruf abgrenzen und nur die Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in MINT-Berufen betrachten, analysieren somit nur eine gute Hälfte der am Arbeitsmarkt nachgefragten Beschäftigungsperspektiven. Eine Tätigkeit als Professor oder Wissenschaftler an Forschungsinstituten im technischen Bereich, Geschäftsführer in technikaffinen Unternehmen, Verantwortliche für die Bau- und Produktaufsicht oder als Lehrer für technische Fächer an beruflichen Schulen ist nicht als „fachfremde Beschäftigung“ zu bezeichnen, sondern verdeutlicht, in welchen Berufen naturwissenschaftlich-technische Kompetenzen am Arbeitsmarkt nachgefragt und benötigt werden. Im Rahmen ihres Studiums erlernen MINT-Akademiker, mathematisch-analytische Denkmuster auf hohem Niveau anzuwenden und komplexe technische Probleme in der Praxis zu lösen. Diese Fähigkeiten sind Querschnittskompetenzen, die in vielen Berufen angewandt werden können. MINT-Akademiker werden aus diesem Grund am Arbeitsmarkt in vielen Zielberufen nachgefragt und können mit ihren Qualifikationen dort wertvolle Beiträge zur Wertschöpfung leisten.

MINT-Akademiker profitieren auch im Rahmen der beruflichen Entwicklung von ihren im Studium erworbenen Kompetenzen. So sind sie deutlich häufiger als andere Akademiker in Führungspositionen tätig. Gemäß Mikrozensus hatten 41,6 Prozent der MINT-Akademiker im Jahr 2009 eine leitende Position inne. Bei den Nicht-MINT-Akademikern traf dies nur auf 34,8 Prozent zu (Tabelle 6).

Tabelle 6: Anteil der Erwerbstätigen in leitender Position (ohne Selbständige), in Prozent

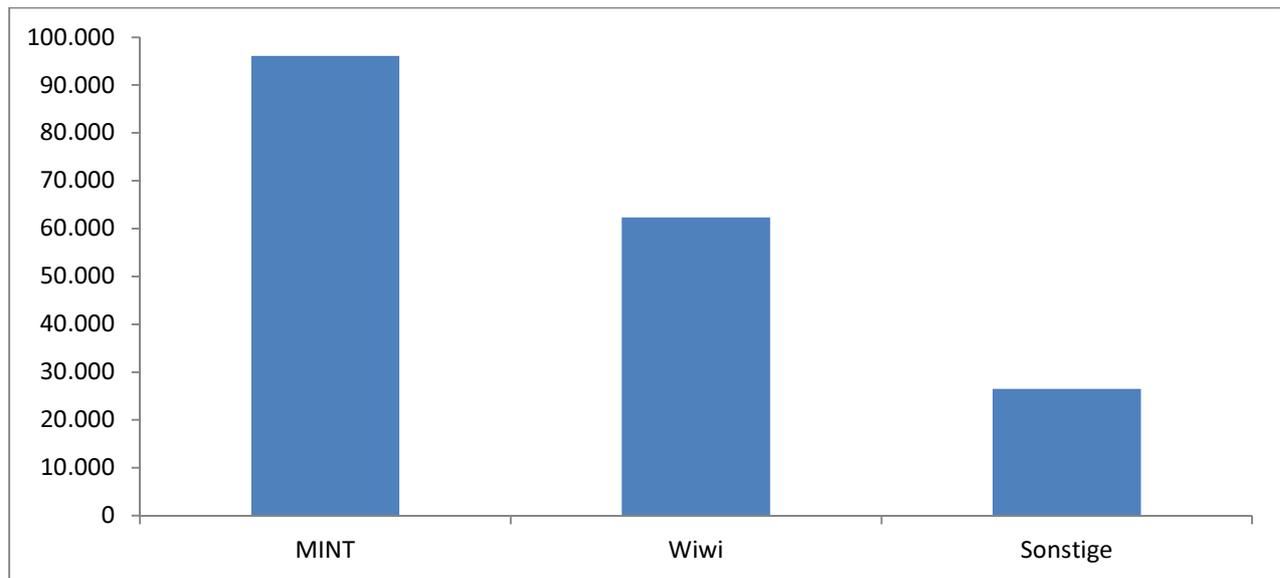
	2009*
MINT-Akademiker	41,6
Sonstige Akademiker	34,8
Alle Erwerbstätige	15,7

* Antworten freiwillig

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

Wie schon gezeigt arbeiten viele MINT-Akademiker in der Geschäftsführung und –leitung von Unternehmen. In der Industrie haben rund 96.000 Manager (Unternehmer, Geschäftsführer, Bereichsleiter) einen technisch-naturwissenschaftlichen und nicht etwa einen betriebswirtschaftlichen Abschluss (62.000), da in der Industrie in vielen Managementfunktionen in erster Linie technische und erst in zweiter Linie wirtschaftswissenschaftliche Kompetenzen für den beruflichen und unternehmerischen Erfolg notwendig sind (Abbildung 1).

Abbildung 1: Studienfach der Manager in der Industrie



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

1.3 Hoher Beitrag von MINT-Fachkräften zur Wertschöpfung in Deutschland

Da sich die Bezahlung von Arbeitnehmern in der Regel nach ihrer Produktivität richtet, geben die Löhne einzelner Arbeitnehmergruppen einen Hinweis auf ihren Beitrag zur Wertschöpfung in Deutschland. MINT-Akademiker erzielen besonders hohe Löhne. Den Daten des Sozioökonomischen Panels zufolge lag der durchschnittliche Bruttolohn eines vollzeiterwerbstätigen MINT-Akademikers im Jahr 2010 bei rund 4.900 Euro im Monat. Im Schnitt über alle vollzeitbeschäftigten Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 4.550 Euro, also 350 Euro weniger als bei den MINT-Akademikern. In den letzten Jahren sind die Löhne von MINT-Akademikern im Vergleich zu den Löhnen anderer Arbeitnehmergruppen stark gestiegen. Verdienen vollzeittätige MINT-Akademiker im Jahr 2000 im Schnitt etwa gleich viel wie der durchschnittliche Akademiker, so lag die Differenz der Gehälter 2005 bereits bei 330 Euro im Monat (Tabelle 7). Auch im Vergleich zu den Durchschnittslöhnen sind die Gehälter 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 das Gehalt eines MINT-Akademikers im Jahr 2010 das 1,75-fache des Gehalts eines durchschnittlichen Erwerbstätigen.

Daten zur Pro-Kopf-Bruttowertschöpfung liegen nur im Schnitt über alle Erwerbstätigen vor. Laut volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamts betrug diese im Jahr 2011 rund 62.550 Euro (Statistisches Bundesamt, 2012d). Geht man davon aus, dass sich die relative Höhe der Wertschöpfungsbeiträge einzelner Arbeitnehmergruppen in ihren Löhnen widerspiegelt, so liegt die Bruttowertschöpfung von MINT-Akademikern rund 1,75-mal so hoch wie der Schnitt über alle Erwerbstätigen. Insgesamt ergibt sich somit, dass die durchschnittliche Pro-Kopf-Bruttowertschöpfung von MINT-Akademikern bei 109.500 Euro liegt.

Tabelle 7: Durchschnittliche Monatslöhne in Euro, 2010

	2000	2005	2010
MINT-Akademiker, vollzeit	3.560	4.510	4.900
Alle Akademiker, vollzeit	3.590	4.180	4.550
Alle Erwerbstätige, vollzeit	2.670	3.060	3.270
Alle MINT-Akademiker	3.210	4.240	4.640
Alle Akademiker	3.250	3.690	3.960
Alle Erwerbstätige	2.310	2.540	2.650

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

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v27

Um den Gesamtbeitrag der in Deutschland beschäftigten MINT-Akademiker zur Wertschöpfung zu ermitteln, muss die durchschnittliche Pro-Kopf-Bruttowertschöpfung mit der Anzahl der im Jahresdurchschnitt erwerbstätigen MINT-Akademiker multipliziert werden. Wie in Kapitel 1.2 gezeigt, lag diese Zahl 2009 bei rund 2,28 Millionen Personen. Daraus ergibt sich eine Gesamtwertschöpfung der MINT-Akademiker in Höhe von 250 Milliarden Euro. Dies entspricht 10,9 Prozent der gesamten Wertschöpfung Deutschlands, obwohl sie nur rund 5,9 Prozent aller Erwerbstätigen stellen. Für das Jahr 2011 liegen noch keine Daten zur Gesamtzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker vor. Allerdings deutet die Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung darauf hin, dass sie deutlich höher liegt als 2009. Die Summe von 250 Milliarden Euro ist demnach als Untergrenze für den Wertschöpfungsbeitrag der MINT-Akademiker zu sehen.

2 Die Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften stellt eine Herausforderung dar

2.1 Aktuell großer Nachfrageüberschuss am MINT-Arbeitsmarkt

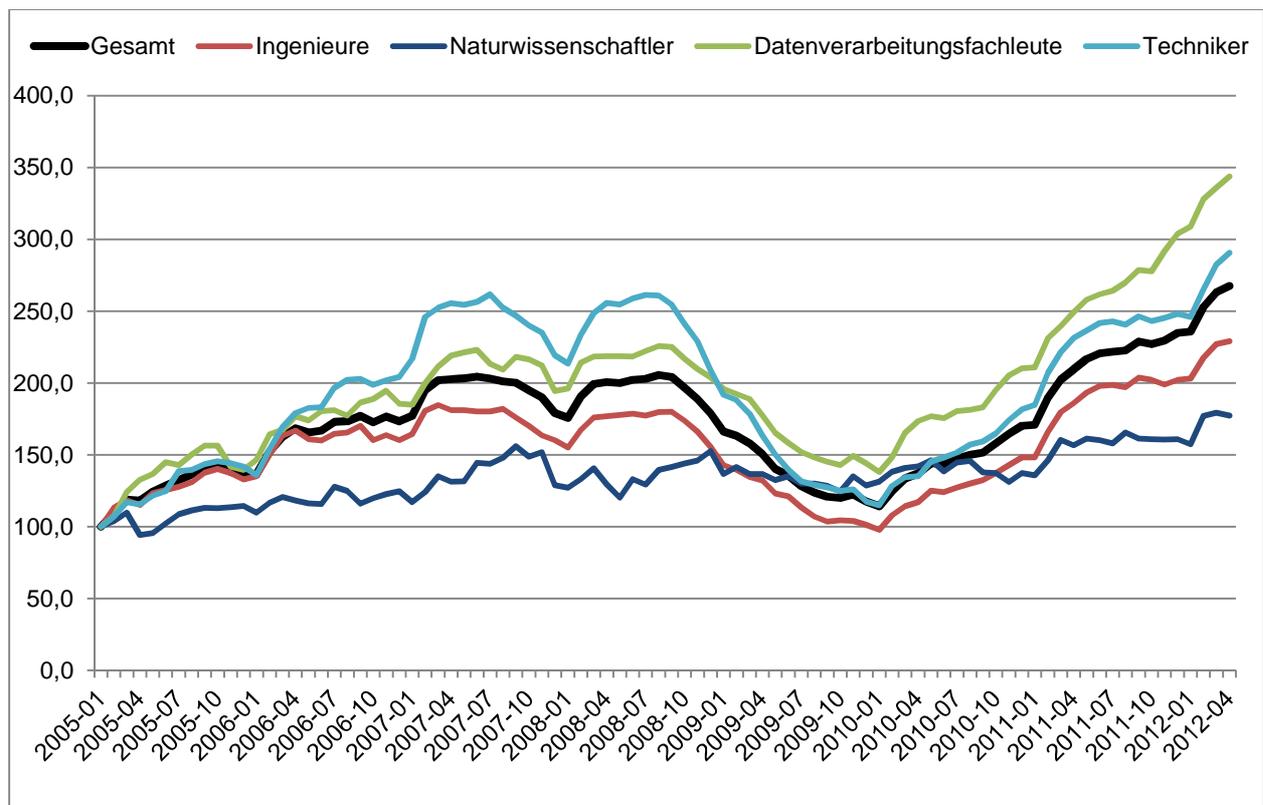
Die Nachfrage nach MINT-Fachkräften ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Allerdings gibt es keine aktuellen Zahlen zur Gesamtnachfrage nach MINT-Fachkräften, da diese, wie in Kapitel 1.2 gezeigt, in sehr vielen Bereichen eingesetzt werden und dort zum Teil auch Berufe innehaben, die nicht genau einzelnen Ausbildungsrichtungen zugeordnet werden können. Daher konzentriert sich die folgende Analyse auf offene Stellen und Arbeitslose in den „klassischen“ MINT-Berufen (siehe Anhang A.2). Damit ist ein bedeutender Teil der Nachfrage nach MINT-Fachkräften nicht erfasst, so dass die Zahlen als Untergrenzen zu den aktuellen Bedarfen zu sehen sind. Die ausgewiesenen Werte basieren auf den der Bundesagentur für Arbeit gemeldeten offenen Stellen und sind mit repräsentativ erhobenen Einschaltquoten hochgerechnet (siehe Anhang A.2).

Die gesamte Zahl der offenen Stellen in allen MINT-Berufen ist von 104.800 im Januar 2005 auf 280.400 im April 2012 angestiegen. Dies entspricht einer 2,67-fachen Steigerung des Wertes. Dabei ist die Zahl der offenen Stellen für MINT-Fachkräfte nicht kontinuierlich angestiegen, wie Abbildung 2 zeigt. In dieser Darstellung wurde der Wert vom Januar 2005 auf 100 normiert und die relative Entwicklung dargestellt. Von Januar 2005 bis Juni 2007 ist der Index auf 204 gestiegen; das heißt die Zahl der offenen Stellen hat sich etwa verdoppelt. Während der Wirtschaftskrise sank dieser Wert bis Januar 2010 bis auf 114 ab und ist seither sukzessive wieder angestiegen bis auf 267 im April 2012. Seit Januar 2010, also in nur 16 Monaten, hat sich die Nachfrage nach MINT-Fachkräften mehr als verdoppelt.

Differenziert man nach Berufsfeldern, so zeigt sich, dass die Nachfrage nach Datenverarbeitungsfachleuten besonders stark angestiegen ist. Im April 2012 waren 3,44-mal so viele offene Stellen für diese Berufsgruppe zu verzeichnen wie im Januar 2005. Seit dem Ende der Wirtschaftskrise ist der Index für diese Gruppe von 138 im Januar 2010 auf 344 im April 2012 gestiegen. Die Nachfrage hat sich also beinahe verdreifacht. Auch die Nachfrage nach Technikern und Ingenieuren hat in den letzten 16 Monaten sehr stark zugenommen. Der Index-Wert für Techniker ist von 115 im Januar 2010 auf 291 im März 2012 und der für Ingenieure von 98 auf 229 gestiegen. In beiden Berufsfeldern hat sich die Zahl der offenen Stellen damit mehr als verdoppelt. Weniger dynamisch hat sich die Nachfrage nach Naturwissenschaftlern entwickelt. Hier hat sich der Indexwert zwischen Januar 2010 und April 2012 von 131 auf 177 erhöht; die Nachfrage ist also um rund ein Drittel gestiegen.

Mit der Zunahme der Zahl der offenen Stellen sind die ungenutzten Fachkräftepotenziale im MINT-Bereich kontinuierlich zurückgegangen. Betrug im Januar 2005 die Zahl der Arbeitslosen in den MINT-Berufen noch 195.400, so waren es im April 2012 nur noch 72.400. Die Zahl der Arbeitslosen ist also um zwei Drittel gesunken. In Abbildung 3 ist die relative Entwicklung der Arbeitslosigkeit dargestellt, wobei der Wert aus dem Januar 2005 wieder auf 100 normiert wurde. Im Zeitverlauf hat sich die Arbeitslosenzahl bis zu einem gewissen Grade spiegelbildlich zu den offenen Stellen entwickelt. Bis November 2008 ist der Indexwert auf nur noch 36 gesunken. Dann ist er bis Januar 2010 wieder auf 52 angestiegen und seither auf 37 zurückgegangen. In den letzten 16 Monaten ist die Zahl der Arbeitslosen also um rund ein Drittel gesunken.

Abbildung 2: Entwicklung der offenen Stellen in den MINT-Berufen, Index: Jan. 2005=100



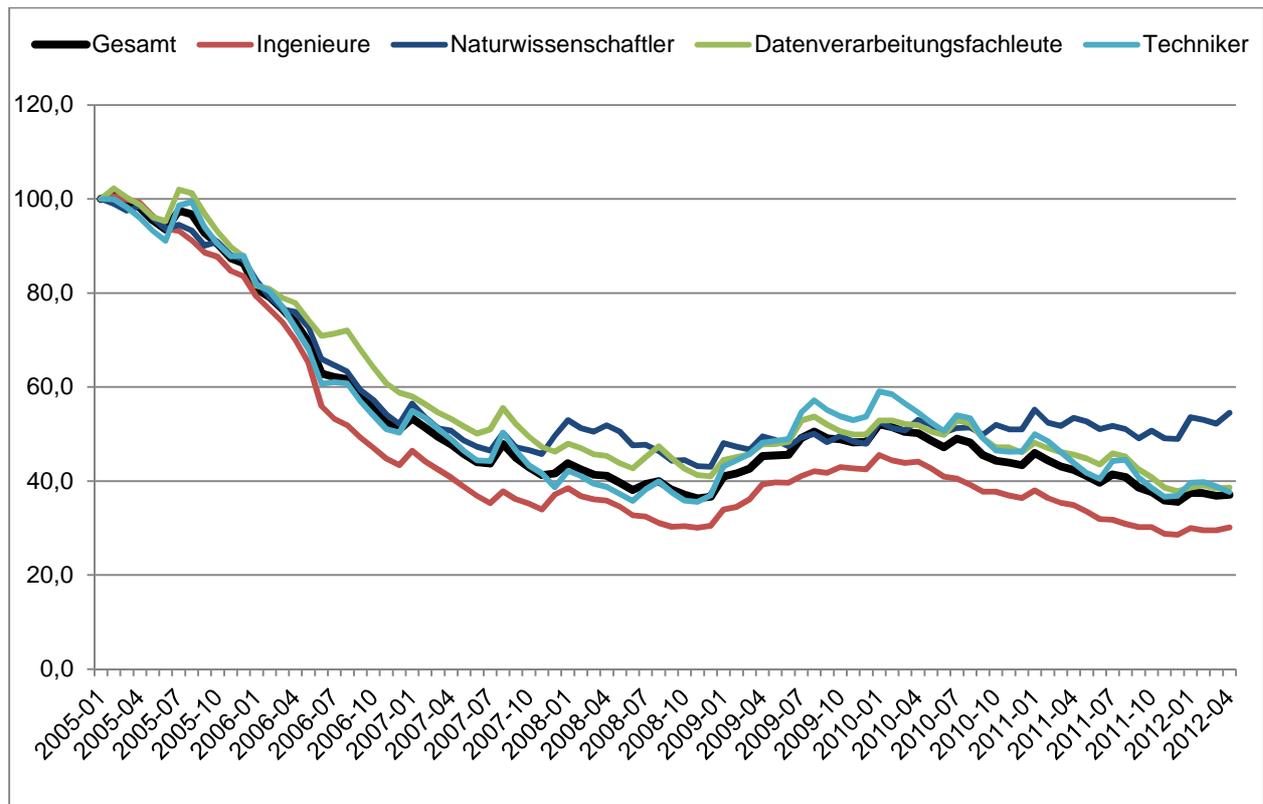
Naturwissenschaftler: inklusive Mathematik

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2012b; IW-Zukunftspanel, 2009

Differenziert man wieder nach Berufsfeldern, zeigt sich der stärkste Rückgang der Arbeitslosenzahl bei den Ingenieuren. Hier lag sie im April 2012 nur noch bei 30 Prozent des Werts aus dem Januar 2005. Bei Technikern lag der Indexwert bei 38, bei Datenverarbeitungsfachleuten bei 39 und bei Naturwissenschaftlern bei 55. Wird erneut die Entwicklung in den letzten 16 Monaten betrachtet, zeigen sich sehr starke Rückgänge bei Ingenieuren und Technikern, wohingegen sich die Zahl arbeitsloser Naturwissenschaftler kaum verändert hat.

Wird die Arbeitslosenzahl der Zahl offener Stellen gegenübergestellt, kommt man auf 209.700 offene Stellen in MINT-Berufen, die nicht allein durch die Zahl der Arbeitslosen besetzt werden könnten. Differenziert nach Berufsfeldern bestand im April 2012 die größte Lücke bei den Ingenieuren mit 92.300 nicht besetzbaren Stellen, gefolgt von den Datenverarbeitungsfachleuten mit 68.400 und den Technikern mit 44.500. Bei den Naturwissenschaftlern war die Lücke mit 4.600 nicht besetzbaren Vakanzen vergleichsweise gering.

Abbildung 3: Entwicklung der Arbeitslosen in den MINT-Berufen, Index: Jan. 2005=100



Naturwissenschaftler: inklusive Mathematik

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2012b; IW-Zukunftspanel, 2009

2.2 Zukünftig steigende Nachfrage nach MINT-Fachkräften

Wie sich die Zahl der offenen Stellen für MINT-Fachkräfte in Zukunft entwickeln wird, lässt sich nicht für einzelne Jahre exakt vorhersagen. Viele MINT-Akademiker sind, wie in Abschnitt 1.1 gezeigt, in den Exportbranchen beschäftigt, die sehr stark von der globalen Konjunkturlage abhängig sind. Da sich diese mittelfristig kaum vorhersagen lässt, ist eine detaillierte Prognose zum Arbeitsmarkt für MINT-Fachkräfte in Deutschland nicht für jedes einzelne Jahr möglich. Dennoch gibt es Anhaltspunkte für die zukünftige Entwicklung der Nachfrage nach MINT-Fachkräften. Zum einen lässt sich sehr gut prognostizieren, wie viele MINT-Akademiker in den nächsten Jahren altersbedingt aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden werden und, soweit es keine allzu großen konjunkturellen Verwerfungen gibt, ersetzt werden müssen; also welcher Ersatzbedarf besteht. Zum anderen kann der Einfluss des technischen Fortschritts auf den Arbeitsmarkt für MINT-Fachkräfte mithilfe von Fortschreibungen zumindest grob erfasst und so der Expansionsbedarf ermittelt werden.

Große Teile des Ersatz- und Expansionsbedarfs an MINT-Akademikern werden außerhalb der „klassischen“ MINT-Berufe entstehen. Wie in Abschnitt 1.2 gezeigt, sind rund 40 Prozent der Akademiker mit Abschluss eines technisch-naturwissenschaftlichen Studiengangs in anderen Berufen, wie Hochschullehrer und Unternehmensleiter, beschäftigt. Würde man den MINT-

Arbeitsmarkt lediglich auf Basis des ausgeübten Berufs abgrenzen, so würde die tatsächliche Entwicklung des Bedarfs an MINT-Akademikern systematisch und gravierend unterschätzt.² Daher beschäftigt sich die folgende Analyse mit dem Gesamtbedarf an MINT-Akademikern und nicht wie der vorausgehende Abschnitt mit der Nachfrage in den technisch-naturwissenschaftlichen Berufen.

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 (Geis/Plünnecke, 2012). 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 (Tabelle 8). Und auch nach dem Erreichen des gesetzlichen Rentenzugangsalters gehen viele MINT-Akademiker weiter einer Beschäftigung nach, so dass 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).

Tabelle 8: Bundesdurchschnittliche Erwerbstätigenquoten von MIN- und T-Akademikern im Jahr 2009 nach Altersklassen, in Prozent

Altersklasse	MIN	T
29 oder jünger	85,0	85,8
30 bis 34	89,6	90,8
35 bis 39	92,0	93,5
40 bis 44	91,7	93,8
45 bis 49	92,8	93,1
50 bis 54	89,0	91,4
55 bis 59	85,5	83,7
60 bis 64	60,9	56,9
65 bis 69	16,4	14,1
70 oder älter	3,8	4,6

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

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-Fachkräfteengpasses ist es wahrscheinlich, dass die Erwerbsbeteiligung in den älteren Altersgruppen zukünftig langsam ansteigen wird und sie so erst etwas später ersetzt werden müssen.

² Dieses Vorgehen wählt etwa Brenke (2012) für Ingenieure.

Bei MIN-Akademikern erreicht die Erwerbstätigenquote im Alter zwischen 45 und 49 Jahren mit 92,8 Prozent ihr Maximum, bei Ingenieuren liegt das Maximum mit 93,8 Prozent in der Altersklasse zwischen 40 und 44 Jahren. 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 6,6 Prozentpunkte (MIN: -3,5; T: -7,7). 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 2014 resultiert aus dieser Berechnung ein jährlicher Ersatzbedarf im MINT-Segment von 45.100 Personen (Tabelle 9). Dieser steigt im Zeitablauf an. In den Jahren 2015 bis 2019 liegt er mit 53.300 Personen um durchschnittlich 18 Prozent und in den Jahren 2020 bis 2024 mit 60.800 Personen um 35 Prozent höher. Der Einfluss des demografischen Wandels auf die Nachfrage nach MINT-Akademikern nimmt also in den kommenden Jahren sukzessive zu.

Tabelle 9: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern in Deutschland

Jahr	Jährlicher Ersatzbedarf
Bis 2014	45.100
2015 bis 2019	53.300
2020 bis 2024	60.800

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2009, 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 2 in dieser Studie zeigt, dass die Erwerbstätigkeit seit dem Jahr 2000 pro Jahr um 61.600 Personen gestiegen ist. Seit dem Jahr 2005 hat die Dynamik sogar zugenommen. Für den zukünftigen jährlichen Expansionsbedarf wird dieser Trend in Höhe von 61.600 MINT-Akademikern fortgeschrieben. Aktuelle Trends wie die Umstellung der Stromgewinnung auf erneuerbare Energieträger, die Einführung der Elektromobilität, die zunehmende Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien im geschäftlichen und privaten Alltag und die Entwicklung nanotechnischer Verfahren für die Medizin und zur Herstellung von Hightech-Produkten dürften den künftigen Expansionsbedarf sogar noch erhöhen.

Fasst man den Ersatz- und Expansionsbedarf zusammen, ergibt sich für die kommenden Jahre ein Gesamtbedarf von durchschnittlich rund 107.000 MINT-Akademikern im Jahr. Aufgrund des sich verstärkenden demografischen Wandels dürfte sich dieser jährliche Bedarf im Zeitraum 2015 bis 2020 auf jährlich 115.000 MINT-Akademiker erhöhen. Dabei ist allerdings einschrän-

kend anzumerken, dass die 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.

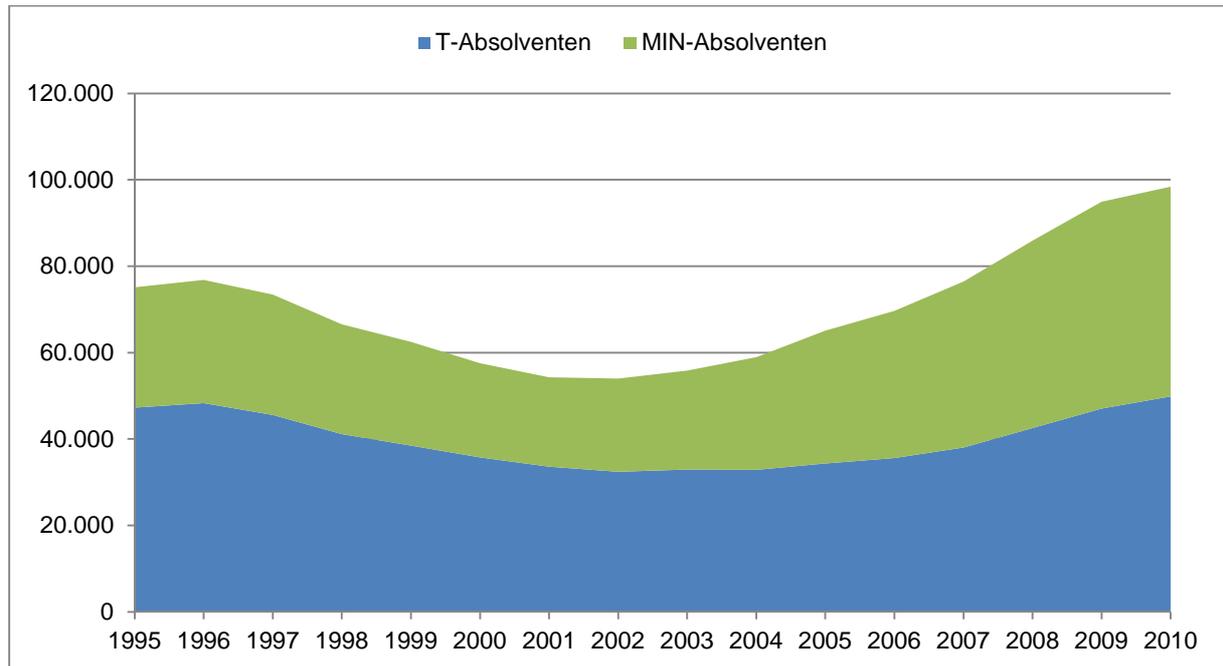
2.3 Steigende aber noch zu geringe Zahl an Nachwuchsfachkräften mit MINT-Qualifikationen

Die Hauptursache für die bestehenden Fachkräfteengpässe im MINT-Segment ist, dass in den letzten zwei Jahrzehnten zu wenig junge Menschen ein technisches oder naturwissenschaftliches Studium abgeschlossen haben. Insbesondere kurz nach der Jahrtausendwende gab es einen regelrechten Einbruch der Erstabsolventenzahlen im MINT-Bereich. Hatten im Jahr 1995 noch rund 75.000 Personen ein MINT-Studium abgeschlossen, so waren es im Jahr 2001 nur noch 54.000. Dabei waren die Ingenieurwissenschaften mit einem Rückgang von rund 47.000 auf 34.000 Erstabsolventen deutlich stärker betroffen als die MIN-Fächer, die einen Rückgang von rund 28.000 auf 21.000 Absolventen zu verzeichnen hatten.

Seit dem Jahr 2003 ist die Zahl der Erstabsolventen im MINT-Bereich wieder angestiegen auf zuletzt rund 98.400 im Jahr 2010, wovon 49.860 ein ingenieurwissenschaftliches und 48.560 ein Studium im MIN-Bereich absolviert haben (Abbildung 4). Dabei 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. Da die Umstellung jedoch nicht an allen Hochschulen gleichzeitig erfolgt ist und viele Studierende die Regelstudienzeit deutlich überschreiten, ist die Absolventenzahl durch die Umstellung nicht abrupt sondern sukzessive über mehrere Jahre angestiegen. Entsprechend wird sich auch das Auslaufen der doppelten Jahrgänge noch über viele Jahre hinziehen.

Bei der Interpretation der aktuellen Erstabsolventenzahlen ist nicht nur aufgrund der doppelten Jahrgänge Vorsicht geboten. Erschwerend kommt hinzu, dass große Teile der Bachelorabsolventen nicht unmittelbar dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, da sie im Anschluss an den Bachelorabschluss ein (Vollzeit-)Masterstudium absolvieren. Zudem befinden sich unter den MINT-Absolventen überproportional viele Personen, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben haben und nach ihrem Studienabschluss Deutschland wieder verlassen, um in ihrem Heimatland oder einem weiteren Land zu arbeiten (siehe Abschnitt 3.2). Dennoch gibt es 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 2010 auf 33,4 Prozent. Das entspricht einem Anstieg um immerhin 2,1 Prozentpunkte.

Abbildung 4: Entwicklung der Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a

Selbst wenn man nicht berücksichtigt, dass bei weitem nicht alle Absolventen dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, würde ihre aktuelle Zahl von rund 98.000 nicht ausreichen, um langfristig die Nachfrage nach MINT-Akademikern zu befriedigen. Der aus Ersatz- und Expansionsbedarf errechnete jährliche Gesamtbedarf liegt mit 107.000 um 9.000 höher als die aktuelle Absolventenzahl und wird in den kommenden Jahren auf 115.000 steigen. Obwohl die Zahl der MINT-Nachwuchskräfte in den letzten Jahren stark gestiegen ist, ist Deutschland heute noch weit davon entfernt, ausreichend junge Menschen zu MINT-Akademikern auszubilden.

3 Bei der Entwicklung der MINT-Bildung zeigen sich erste Erfolge

3.1 Zunehmende Attraktivität des MINT-Studiums

Der Anstieg der Absolventenzahlen in den MINT-Fächern ist zu großen Teilen darauf zurückzuführen, dass MINT-Qualifikationen immer bessere Perspektiven am Arbeitsmarkt bieten. Absolventen eines MINT-Studiengangs erzielen höhere (Einstiegs-)Gehälter als Absolventen vieler anderer Fachrichtungen. Sie finden schneller eine Stelle und sind häufiger unbefristet und in einem sicheren Beschäftigungsverhältnis tätig. Zudem sind MINT-Akademiker mit ihrer Berufswahl zufriedener als andere Hochschulabsolventen.

Tabelle 10: Brutto-Jahresgehälter des Absolventenjahrgangs 2009 nach abgeschlossener Fachrichtung, bis 1½ Jahre nach dem Abschluss, Mittelwert in Euro

Fachrichtung	Brutto-Jahresgehalt inklusive Zulagen	darunter: nur Vollzeit- werbstätige
Fachhochschuldiplom		
Elektrotechnik	41.650	44.400
Wirtschaftsingenieurwesen	40.450	42.650
Informatik	36.150	38.000
Maschinenbau, Verfahrenstechnik	34.600	38.850
Bauingenieur-, Vermessungswesen	33.250	34.950
Wirtschaftswissenschaften	31.550	35.250
Agrar-, Ernährungswissenschaften	23.050	26.450
Sozialwesen 1-phasig	21.200	n.a.
Fachhochschuldiplom insgesamt	31.450	36.450
Universitätsabschluss, traditionell		
Humanmedizin	44.450	48.900
Ingenieurwissenschaften	38.300	41.150
Mathematik, Informatik	34.350	41.050
Pharmazie, Lebensmittelchemie	33.650	n.a.
Wirtschaftswissenschaften	29.850	36.750
Architektur, Bauingenieurwesen	25.150	30.050
Zahnmedizin	25.100	28.500
Sozial-, Politikwissenschaften	24.750	n.a.
Agrar-, Ernährungswissenschaften	22.100	n.a.
Pädagogik	21.600	28.000
Psychologie	20.750	31.450
Sprach-, Kulturwissenschaften	19.150	n.a.
Naturwissenschaften	18.400	25.950
Veterinärmedizin	17.300	n.a.
Magister	16.100	25.150
Lehramt Gymnasium, Berufsschule	13.100	n.a.
Lehramt Primarstufe, Sonderschule	12.750	n.a.
Lehramt Realschule, Sek. I	12.700	n.a.
Rechtswissenschaften	11.800	n.a.
Universitätsabschluss insgesamt	23.250	36.750

n.a.: wegen zu geringer Fallzahlen nicht ausweisbar

Quelle: Rehn et al., 2011, 323

Dass vollzeiterwerbstätige MINT-Akademiker mit durchschnittlich rund 4.900 Euro im Monat deutlich höhere Bruttolöhne erzielen als andere Akademikerguppen, wurde bereits in Abschnitt 1.3 gezeigt. Allerdings steigen die Gehälter in aller Regel mit zunehmendem Alter deutlich an, sodass hieraus nicht unbedingt auf die Höhe des Einstiegsgehalts geschlossen werden kann. Jedoch zeigt eine Befragung junger Hochschulabsolventen durch das HIS aus dem Jahr 2009, dass auch die Einstiegsgehälter von MINT-Akademikern im Vergleich zu anderen Fachrichtungen besonders hoch sind. Ein Universitätsabsolvent der Ingenieurwissenschaften erzielte bei einer Vollzeittätigkeit im Schnitt ein Brutto-Einkommen von 41.150 Euro im Jahr, 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, die Elektrotechnik (44.400 Euro) oder Wirtschaftsingenieurwesen (42.650 Euro) studiert haben. Dabei 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. Dies ist nicht verwunderlich, da in der Medizin wie im MINT-Bereich ein starker Fachkräfteengpass herrscht (Tabelle 10).

Um in den Genuss der Einstiegsgehälter zu kommen, muss Hochschulabsolventen allerdings zuerst der Einstieg in den Arbeitsmarkt gelingen. Auch hier haben MINT-Akademiker Vorteile gegenüber Absolventen anderer Fachrichtungen. So vergingen im Jahr 2009 bei MINT-Akademikern im Durchschnitt lediglich 2,8 Monate zwischen der Beendigung des Studiums und der Aufnahme der ersten beruflichen Tätigkeit. Bei sonstigen Akademikern waren es 4,6 Monate. Korrespondierend zu den überdurchschnittlich kurzen Übergangszeiten hatten die MINT-Fachrichtungen im Vergleich auch einen deutlich geringeren Anteil von Absolventen mit längeren Suchzeiten aufzuweisen. Lediglich jeder zehnte MINT-Akademiker (10,0 Prozent), jedoch mehr als jeder siebte Absolvent (14,9 Prozent) sonstiger Fachrichtungen musste mehr als drei Monate zwischen Studium und erstem Job überbrücken (Anger et al., 2011).

Absolventen eines MINT-Studiums finden nicht nur schneller eine Stelle als andere Hochschulabsolventen, ihre Jobs sind auch sicherer. So hatten im Jahr 2009 lediglich 10,1 Prozent von ihnen einen befristeten Arbeitsvertrag. Bei den sonstigen Akademikern war dieser Anteil mit 12,6 Prozent höher und im Schnitt über alle Erwerbstätigen lag er bei 14,8 Prozent (Anger et al., 2011). Dabei ist zu beachten, dass man befristete Arbeitsverträge bei Hochqualifizierten keinesfalls mit prekärer Beschäftigung gleichsetzen darf. So sind Befristungen etwa für Geschäftsführer und wissenschaftliche Mitarbeiter an Hochschulen die Regel. Fragt man Berufseinsteiger, ob sie ihre Beschäftigung für sicher halten, stimmen MINT-Akademiker, wie Tabelle 11 zeigt, besonders häufig zu. Dabei sind die Zustimmungswerte von Ingenieuren und Informatikern, bei denen, wie in Abschnitt 2.1 gezeigt, eine besonders hohe Fachkräfte-Lücke herrscht, besonders hoch. Bei einzelnen Naturwissenschaftlergruppen, unter anderem Biologen, sind die Zustimmungswerte eher niedrig. Dies ist nicht verwunderlich, da bei Naturwissenschaftlern wesentlich geringere Fachkräfteengpässe bestehen.

Tabelle 11: Einschätzung der Beschäftigungssicherheit, Absolventenjahrgang 2009, traditionelle Abschlüsse, Universität, Werte 1+2 einer 5-stufigen Skala von 1 = „sehr gut“ bis 5 = „sehr schlecht“

Humanmedizin	98
Zahnmedizin	95
Pharmazie, Lebensmittelchemie	91
Informatik	87
Maschinenbau, Verfahrenstechnik	86
Elektrotechnik	84
Lehramt Realschule, Sek. I	80
Physik	78
Lehramt Gymnasium, Berufsschule	78
Mathematik	77
Chemie	71
Wirtschaftswissenschaften	67
Pädagogik	60
Rechtswissenschaften	51
Sprach-, Kulturwissenschaften	44
Sozial-, Politikwissenschaften	36
Magister	34
Biologie	32
Geographie	22
Universitätsabschluss (Durchschnitt)	65

Quelle: Rehn et al., 2011

Neben der Beschäftigungssicherheit und den hohen Einstiegsgehältern haben MINT-Akademiker auch besonders häufig die Möglichkeit, sich in ihrem Beruf selbst zu verwirklichen. So ist das empfundene Maß an beruflicher Autonomie bei erwerbstätigen MINT-Akademikern deutlich höher als bei erwerbstätigen sonstigen Akademikern (Anger et al., 2011). Daher ist nicht verwunderlich, dass Absolventen eines MINT-Studiengangs im Nachhinein besonders zufrieden mit ihrer Studienwahl sind. So gaben in einer Befragung im Jahr 2009 überdurchschnittlich viele Absolventen der MINT-Studiengänge an, dass sie sich bei einer erneuten Studienfachwahl wieder genauso entscheiden würden. Die Spitzenposition unter allen Studiengängen nahmen die Maschinenbau- und Verfahrenstechnikingenieure ein. Die einzige MINT-Absolventengruppe, bei der weniger als zwei Drittel sich wieder für dasselbe Studium entscheiden würden, sind die Biologen (Tabelle 12).

Insgesamt zeigt sich deutlich, dass MINT-Studiengänge sehr gute Karriereperspektiven bieten und so immer attraktiver für junge Menschen werden. Wie in Anger et al. (2011) im Detail dargestellt, sprechen sie dabei in besonderem Maße junge Menschen aus Nichtakademikerhaushalten an und ermöglichen ihnen den Bildungsaufstieg. Die zunehmende Attraktivität eines MINT-Studiums trägt damit auch zu mehr Bildungsgerechtigkeit bei.

Tabelle 12: „Ich würde wieder das gleiche Studienfach studieren“, Werte 1+2 einer 5-stufigen Skala von 1 = „auf jeden Fall“ bis 5 = „auf keinen Fall“, in Prozent, traditionelle Universitätsabschlüsse*

Maschinenbau, Verfahrenstechnik	82
Physik	81
Psychologie	81
Mathematik	78
Informatik	77
Lehramt Primarstufe, Sonderschule	75
Chemie	74
Elektrotechnik	73
Humanmedizin	73
Pharmazie, Lebensmittelchemie	70
Lehramt Realschule, Sek. I	70
Agrar-, Ernährungswissenschaften	68
Architektur, Raumplanung	68
Wirtschaftswissenschaften	68
Lehramt Gymnasium, Berufsschule	68
Zahnmedizin	67
Veterinärmedizin	65
Rechtswissenschaften	63
Biologie	58
Pädagogik	56
Sprach-, Kulturwissenschaften	55
Magister	51
Sozial-, Politikwissenschaften	48
Geographie	45
Universitätsabschluss insgesamt	67

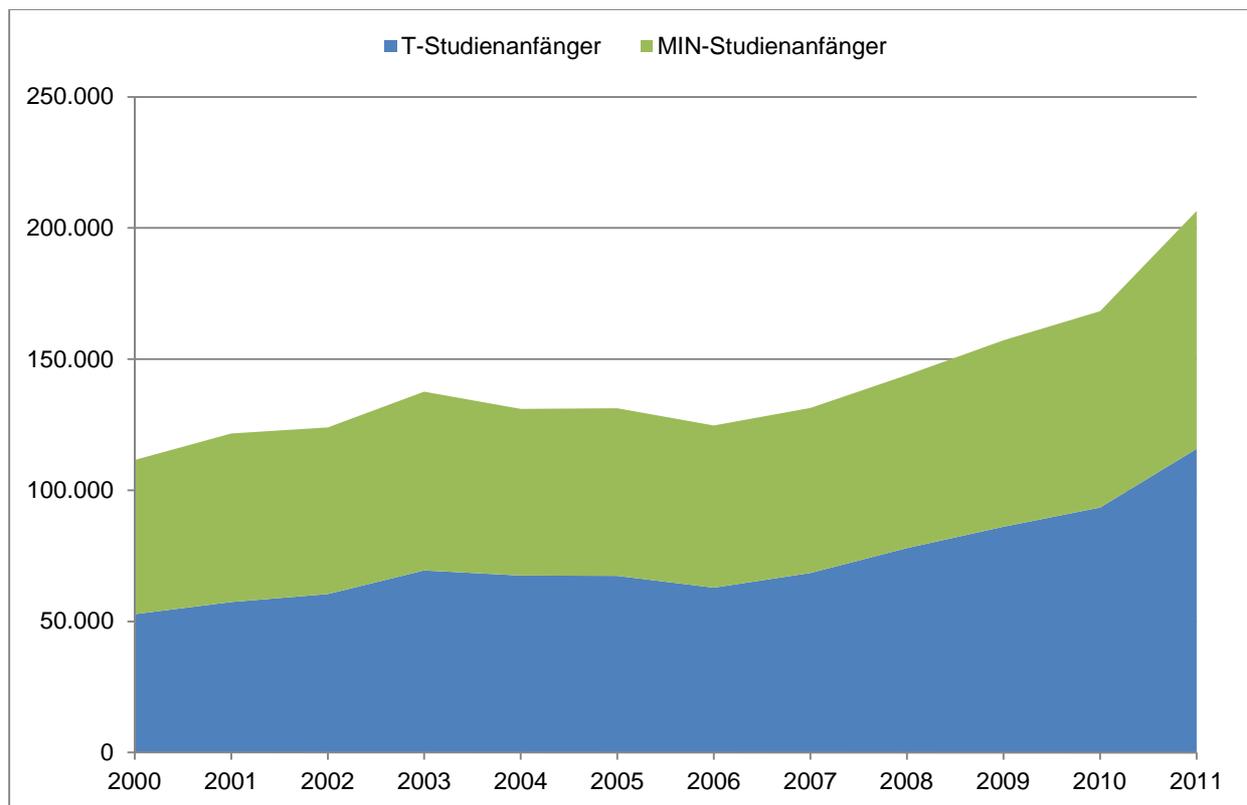
* Nicht ausgewiesene Fachrichtungen: zu geringe Fallzahlen
 Quelle: Rehn et al., 2011, 354

3.2 Steigende Anfängerzahlen in den MINT-Fächern

Neben dem Engagement vieler MINT-Initiativen haben die guten Arbeitsmarktperspektiven vermutlich auch 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 2005 von 131.200 auf 206.500 im Studienjahr 2011 angestiegen. Dabei ist die Zahl der Anfänger in einem technischen Studiengang deutlich stärker gestiegen als die Anfängerzahlen im MIN-Bereich. Im Studienjahr 2005 begannen nur 67.400 ein Ingenieurstudium, im Studienjahr 2011 waren es rund 115.800.³ Im MIN-Bereich stiegen die Anfängerzahlen von 63.900 im Studienjahr 2005 auf rund 90.700 im Studienjahr 2011 (Abbildung 5).

³Erst seit dem Studienjahr 2009 wird der Wirtschaftsingenieur den Ingenieurwissenschaften zugerechnet, sodass es zu einer leichten Verzerrung kommt.

Abbildung 5: Entwicklung der Studienanfänger in MINT-Fächern



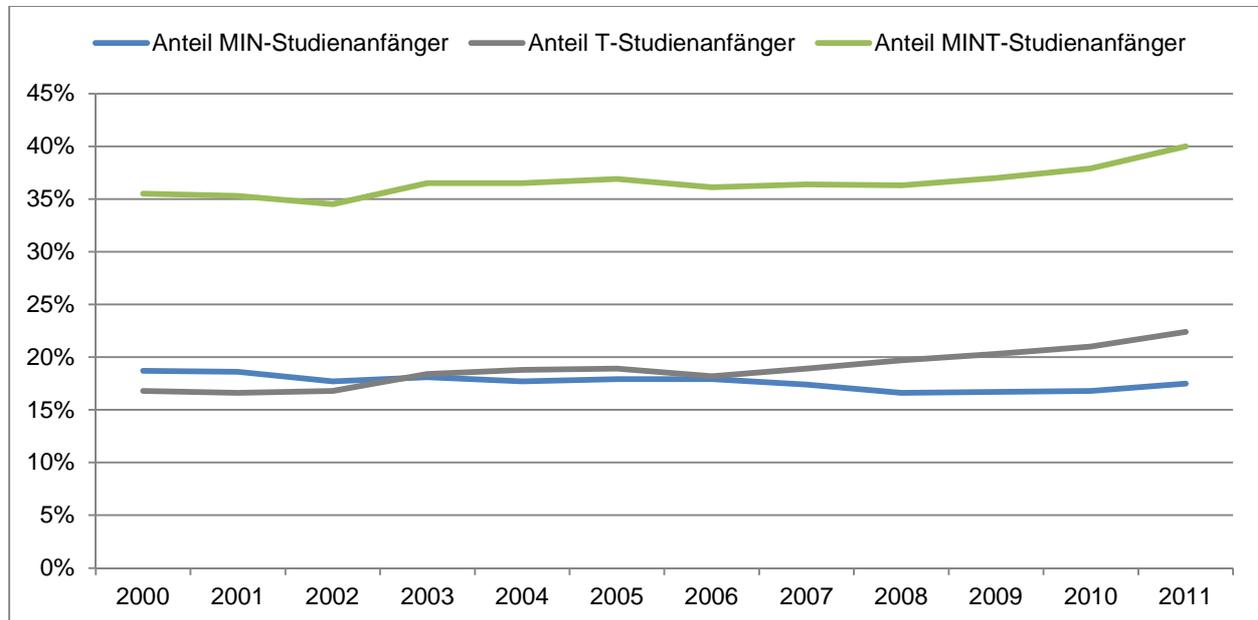
Quellen: Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a,b,c

Allerdings muss angemerkt werden, dass ein Teil des Anstiegs der Studienanfängerzahlen in den MINT-Fächern auf Sondereffekte zurückzuführen ist. Durch die sukzessive Umstellung auf das achtjährige Gymnasium legen seit 2007 jeweils in einzelnen Bundesländern zwei Jahrgänge gleichzeitig ihr Abitur ab. Bis 2010 hatten mit Sachsen-Anhalt, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, dem Saarland und Hamburg noch in nur relativ kleinen Ländern doppelte Jahrgänge das Abitur gemacht, so dass die Verzerrung gering war. Im Jahr 2011 machten in Bayern und Niedersachsen, also in zwei der großen Bundesländer, zwei Jahrgänge gleichzeitig Abitur. Hinzu kommt das Auslaufen des Wehrdiensts. Dieser wurde im Jahr 2011 endgültig ausgesetzt. Allerdings wurden schon in den vorangegangenen Jahren immer weniger junge Männer eingezogen, so dass es bereits in den Vorjahren zu einer Erhöhung der Zahl männlicher Studienanfänger gekommen ist.

Betrachtet man den Anteil der Studienanfänger, die sich für ein MINT-Studium entscheiden, 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 2011 mit 40 Prozent um rund ein Achtel höher. Dabei ist beachtenswert, dass der Anteil der Studienanfänger in den technischen Studiengängen deutlich von 16,8 Prozent im Studienjahr 2000 auf 21,0 Prozent im Studienjahr 2010 gestiegen ist, wohingegen der MIN-Anteil leicht von 18,7 auf 16,8 Prozent gefallen ist (Abbildung 6). Dies ist wahrscheinlich unter anderem darauf zurückzuführen, dass bei Ingenieuren besonders große

Fachkräfteengpässe herrschen und diese, wie im vorangegangenen Abschnitt gezeigt, mit besonders günstigen Arbeitsbedingungen rechnen können.

Abbildung 6: Entwicklung der MINT-Quoten unter Studienanfängern



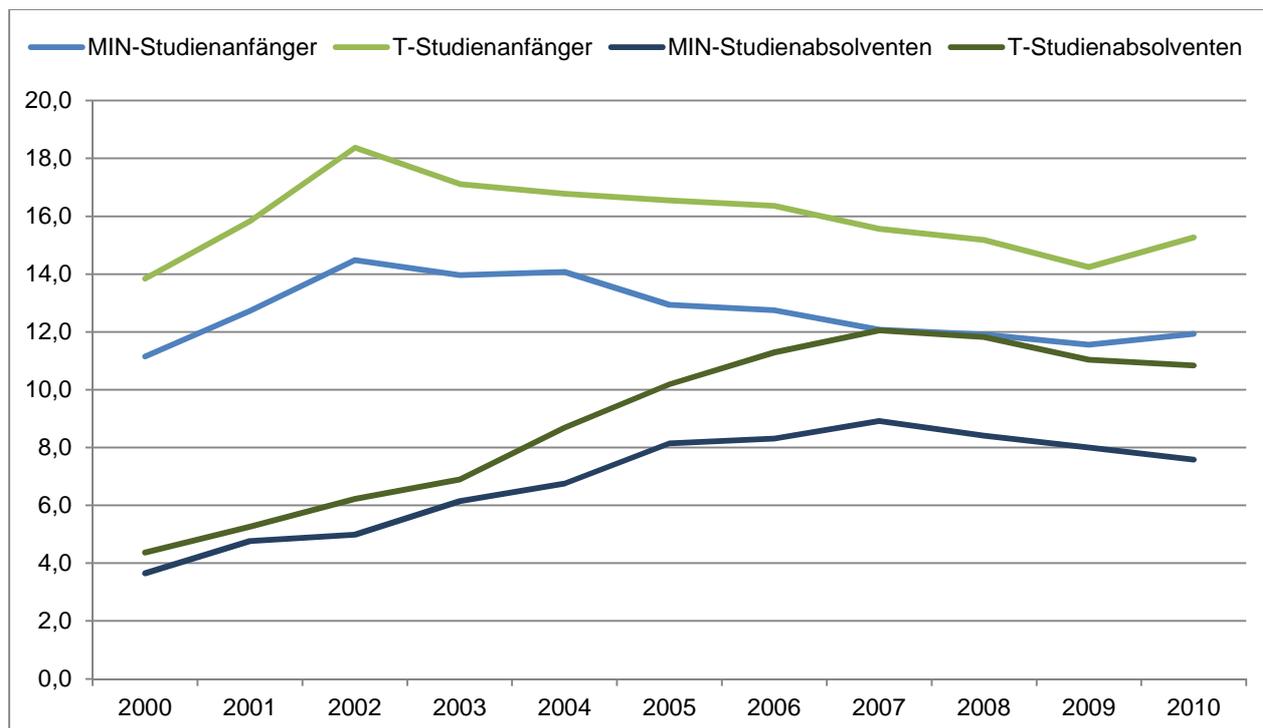
2011 Sondereffekt durch Aussetzung der Wehrpflicht.

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a,b,c

Dabei muss allerdings angemerkt werden, dass nicht alle Studienanfänger später auch dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, da die deutschen Hochschulen insbesondere in den MINT-Fächern auch junge Menschen aus anderen Ländern ausbilden. So waren von den 168.300 Studienanfängern im MINT-Bereich im Jahr 2010 rund 29.500 Ausländer, was einem Anteil von 17,6 Prozent entspricht. Dabei liegt der Ausländeranteil in den Ingenieurwissenschaften mit 20,9 Prozent bei über einem Fünftel, wohingegen er in den MIN-Fächern bei 16,2 Prozent liegt. Betrachtet man nur Personen, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erhalten haben, so lag der Anteil der Bildungsausländer unter den Studienanfängern in den MIN-Fächern im Jahr 2010 bei 11,9 und in den Ingenieurwissenschaften bei 15,3 Prozent (Abbildung 7).

Anders sieht es allerdings mit den Bildungsausländeranteilen an den Studienabsolventen aus. Waren im Jahr 2000 nur 4,4 Prozent der Absolventen in den Ingenieurwissenschaften Bildungsausländer, so waren es im Jahr 2010 schon 10,8 Prozent. In den MIN-Fächern stieg der Anteil im gleichen Zeitraum von 3,7 auf 7,6 Prozent. Viele Bildungsausländer kehren nach dem Studienabschluss in ihre Heimatländer zurück und stehen dem deutschen Arbeitsmarkt nicht zur Verfügung. Gründe hierfür sind die Verbundenheit mit dem Heimatland, aber auch aufenthaltsrechtliche Arbeitsmarktrestriktionen für Zuwanderer aus Nicht-EU-Staaten in Deutschland (Erdmann/Koppel, 2010), die allerdings in den letzten Jahren zunehmend abgebaut wurden. Mit der Blauen Karte dürften sich ab dem 1. Juli hier nochmals Fortschritte ergeben, die durch die Stärkung einer Willkommenskultur flankiert werden sollten.

Abbildung 7: Anteile der Bildungsausländer unter MINT-Studienanfängern und -absolventen



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

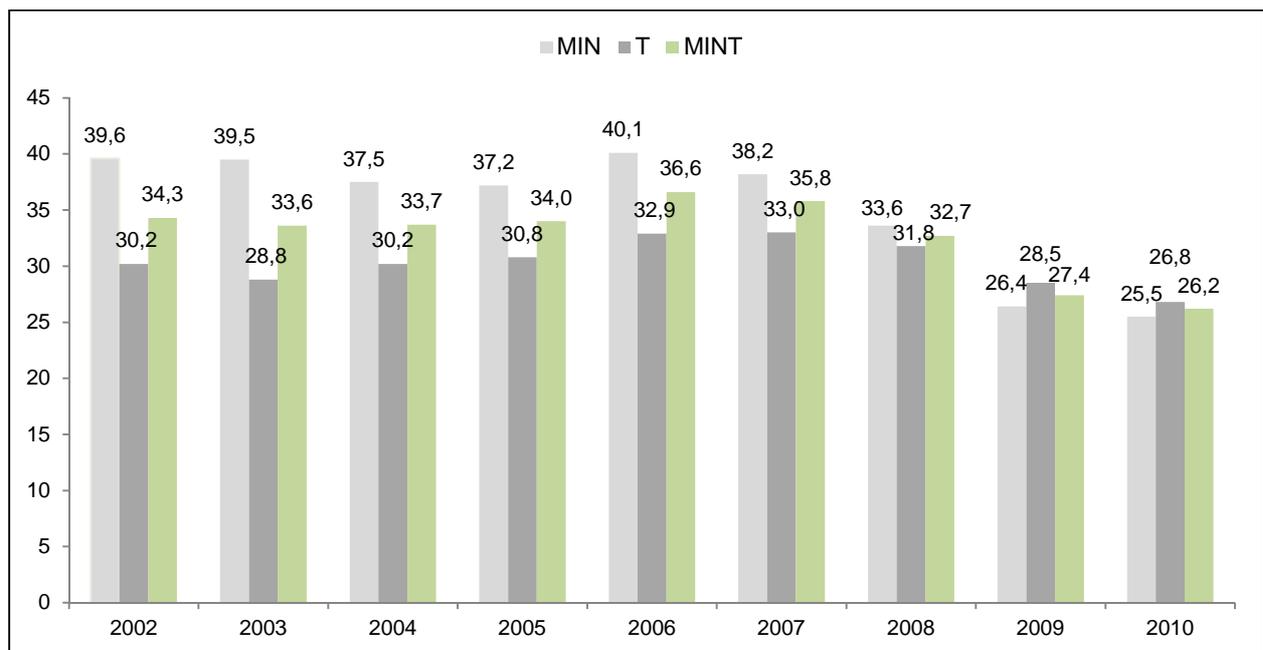
Im Wintersemester 2009/10 wurden deutsche Studienanfänger zu Beweggründen ihrer Studienfachwahl befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften in hohem Maße von Interessen und Neigungen geleitet sind, für sie aber auch Karriereperspektiven eine wichtige Rolle spielen. So sind für vier von fünf Studienanfängern eine sichere Berufsposition und gute Verdienstmöglichkeiten wichtig oder sehr wichtig. So häufig wie in keiner anderen Fächergruppe werden außerdem die Chancen auf dem Arbeitsmarkt (67 Prozent) in die Studienwahl einbezogen und der Status im Beruf ist ebenfalls besonders wichtig (64 Prozent). Die Studienentscheidung für ein Fach aus dem Bereich Mathematik/Naturwissenschaften wird vor allem mit hohem Fachinteresse (94 Prozent), ausgeprägten fachlichen Neigungen und Begabungen (85 Prozent) und starkem wissenschaftlichen Interesse (70 Prozent) begründet. Letzteres Motiv wird in dieser Fächergruppe häufiger als in allen anderen genannt. Zudem ist ihre Studienwahl häufig von dem Wunsch nach guten Verdienstmöglichkeiten (70 Prozent) und einer starken Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt (59 Prozent) geprägt (Willich et al., 2011). Die Karriereperspektiven sind also neben dem Fachinteresse ein wichtiger Grund für die Aufnahme eines MINT-Studiums. Vergleicht man die Zahlen mit den Ergebnissen früherer Befragungen, zeigt sich zudem, dass gute Verdienstmöglichkeiten und Beschäftigungssicherheit an Bedeutung gewonnen haben.

3.3 Positive Entwicklung der Absolventenzahlen

In der Vergangenheit kam es häufig vor, 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 abgeschlossen haben (Abbildung 8).

Abbildung 8: 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 Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2005, 2006, 2007a, 2008, 2009a, b, 2011a, 2012a

Um die Entwicklung von Abbruch und Fachwechsel in den MINT-Fächern nachverfolgen zu können, wird in Anlehnung an Heublein et al. (2008) die jährliche MINT-Abbrecher- und Wechselquote als der Anteil der Studienanfänger definiert, der fünf bis sieben Jahre später keinen MINT-Abschluss aufweist. Somit werden sowohl Studierende, die das Studium eines MINT-Faches abbrechen, als auch Studiengangwechsler berücksichtigt. In den Jahren 1999 bis 2001 beispielsweise begannen im Durchschnitt jährlich rund 110.000 Studienanfänger ein MINT-Studium, die dieses fünf bis sieben Jahre später – im Jahr 2006 – hätten abschließen sollen. Tatsächlich abgeschlossen haben in diesem Jahr jedoch lediglich knapp 70.000 Absolventen, so dass sich für 2006 eine Abbrecher- und Wechselquote von 36,6 Prozent in den MINT-Studiengängen ergibt.

Betrachtet man die Entwicklung der Abbrecher- und Wechselquoten in den MINT-Fächern seit dem Jahr 2002 (Abbildung 8), zeigt sich seit dem Jahr 2006 eine positive Entwicklung. Während im Jahr 2006 noch 36,6 Prozent der Anfänger eines MINT-Studiums dieses nicht zu Ende gebracht haben, waren es im Jahr 2010 noch 26,2 Prozent. Bei dem Rückgang der Abbrecher- und Wechselquoten ist jedoch einschränkend darauf hinzuweisen, dass derzeit gleichzeitig Bachelor- und Diplomabsolventen ihr Studium beenden. Daher soll in einer etwas vorsichtigeren

Annahme für die längerfristige Perspektive davon ausgegangen werden, dass bisher eine nachhaltige Verbesserung auf eine Abbrecher- und Wechselquote von 30 Prozent erreicht wurde. Auch wenn bei der Abbrecher- und Wechselquote leichte Erfolge zu verzeichnen sind, ist diese in einigen Fächern immer noch als zu hoch anzusehen.

Auf eine Verbesserung der Quoten in diesem Ausmaß weist auch eine Untersuchung von Heublein et al. (2012) hin. Betrachtet man die Abbrecher- und Wechselquoten 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. Damit ergibt sich auch auf Basis der Quoten des HIS, dass die Abbrecher- und Wechselquote rückläufig ist. Für die Bachelorstudiengänge an Universitäten ergeben sich bisher höhere Abbrecher- und Wechselquoten als bei den Diplomstudiengängen (Tabelle 13).

Tabelle 13: Abbrecher- und Wechselquote, verschiedene Jahre

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

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

Die höheren Anfängerzahlen und die niedrigeren Abbrecher- und Wechselquoten führen dazu, dass in Zukunft mehr junge Menschen ein MINT-Studium abschließen werden. Basierend auf der Studienanfängerprognose der Kultusministerkonferenz aus dem Jahr 2012 und unter der Annahme eines MINT-Anteils unter den Anfängern von 37,9 Prozent und einer Abbrecher- und Wechselquote von 30 Prozent, ergibt sich eine prognostizierte Gesamtzahl von 1,12 Millionen Hochschulabsolventen in den MINT-Fächern. Diese Zahl ist wesentlich höher als die prognostizierte Zahl von 860.000 aus dem Jahr 2009 (Erdmann et al., 2009). Hierfür lassen sich drei Gründe ausmachen, nämlich dass die Studieneignung im Allgemeinen deutlich gestiegen ist, sich immer mehr junge Menschen für ein MINT-Studium entscheiden und, wie eben gezeigt, die Abbrecher- und Wechselquote gesunken ist. Nimmt man für die Prognose die Abbrecher- und Wechselquote von 34 Prozent und den MINT-Anteil von 37 Prozent aus dem Jahr 2005 an, so kommt man nur auf einen Wert von 1,05 Millionen MINT-Absolventen. Rund 72.000 der zusätzlichen MINT-Absolventen gehen also nicht auf die allgemein höhere Studieneignung zurück (Tabelle 14), sondern sind Folgen vieler MINT-Initiativen und positiver Arbeitsmarktsignale.

Die Absolventenzahl wird dennoch nicht ausreichen, um den aus Ersatz- und Expansionsbedarf bestehenden Gesamtbedarf von 1,11 Millionen MINT-Akademikern bis 2020 zu decken. Nicht alle Absolventen stehen dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung. Nimmt man eine sehr hohe Erwerbstätigenquote von 95 Prozent und eine Rückwanderung von 5 Prozent der Studienabsolventen an, was vor dem Hintergrund des hohen Bildungsausländeranteils ein für den deutschen Arbeitsmarkt optimistischer Wert ist, so ergibt sich nur noch eine Zahl von 1,01 Millionen zusätzlichen MINT-Akademikern, die dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, und damit eine Zunahme der aktuellen MINT-Lücke um weitere rund 97.000 Absolventen bis zum Jahr 2020. Obwohl die Hochschulabsolventenzahlen aufgrund der doppelten Jahrgänge, die durch die Umstellung auf das achtjährige Gymnasium und die Abschaffung der Wehrpflicht zustande kommen, außergewöhnlich hoch sein werden, wird die Absolventenzahl in den MINT-Fächern voraussichtlich nicht ausreichen, um die Bedarfe zu decken, und die bestehenden Fachkräfteengpässe werden sich weiter ausweiten.⁴

Tabelle 14: Prognosen der MINT-Absolventenzahlen

Szenario	MINT-Absolventen 2011 – 2020
Szenario I: KMK-Anfängerprognose 2012 (KMK, 2012), MINT Anteil 37,9 Prozent, Abbrecher- und Wechselquote 30 Prozent, Studiendauer 5-7 Jahre	1.122.000
Szenario II: KMK-Anfängerprognose 2012 (KMK, 2012), MINT Anteil 37,0 Prozent, Abbrecher- und Wechselquote 34 Prozent, Studiendauer 5-7 Jahre	1.051.00
Szenario II: KMK-Absolventenprognose 2005 (KMK, 2005), MINT Anteil 31,9 Prozent,	858.000

Quelle: Eigene Darstellung

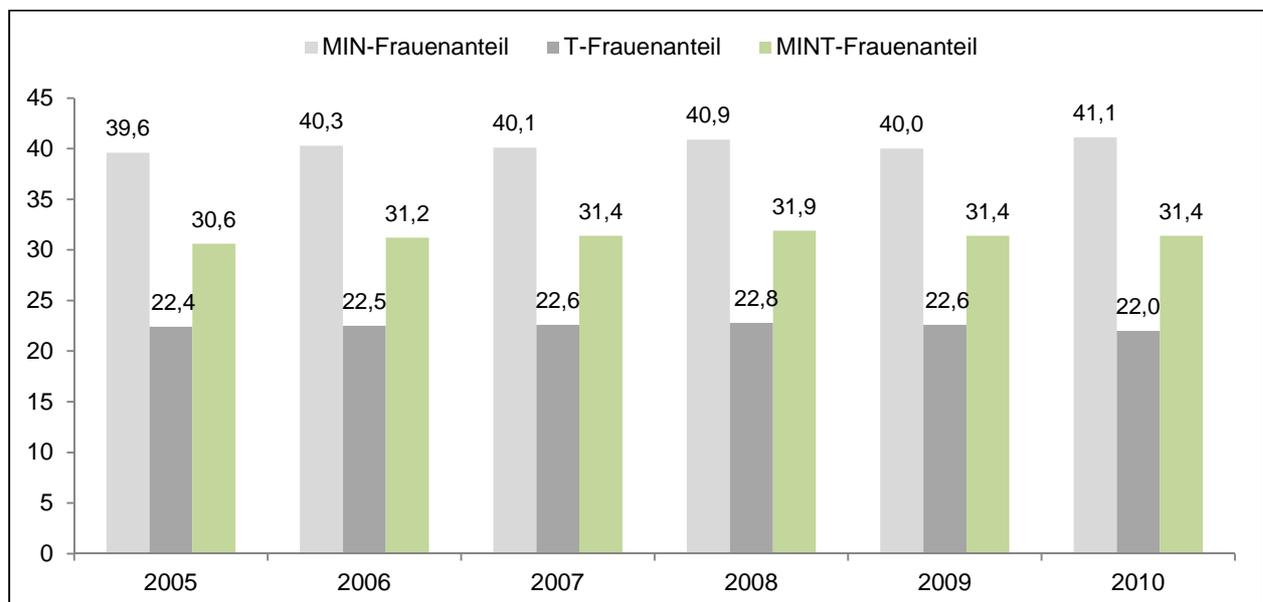
⁴ Auch Analysen von BIBB/ IAB (Helmrich et al., 2012) zeigen, dass sich die Engpässe in naturwissenschaftlich/technischen Feldern zwischen 2010 und 2030 deutlich verstärken werden.

4 MINT-Qualifikationen bieten gute Berufsaussichten für Frauen

4.1 Steigende Anzahl an MINT-Absolventinnen

Die Zahl der MINT-Absolventinnen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. So schlossen im Jahr 2005 rund 19.900 Frauen ein MINT-Studium ab, im Jahr 2010 waren es bereits 30.900. Dennoch ist der Anteil weiblicher MINT-Absolventen an allen MINT-Absolventen noch vergleichsweise gering (Abbildung 9). Im Jahr 2010 betrug er 31,4 Prozent und blieb damit gegenüber dem Vorjahr unverändert und ist gegenüber dem Jahr 2005 nur leicht gestiegen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Gesamtzahl an MINT-Erstabsolventen im Vergleich zum Vorjahr genauso stark gestiegen ist wie die Anzahl der MINT-Erstabsolventinnen. Auch in den vorherigen Jahren ist der Anteil der MINT-Absolventinnen nur schwach gewachsen. Insgesamt nahm der MINT-Frauenanteil zwischen den Jahren 2005 und 2010 nur um 0,8 Prozentpunkte zu.

Abbildung 9: MINT-Absolventinnen in Deutschland, in Prozent aller MINT-Erstabsolventen



Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

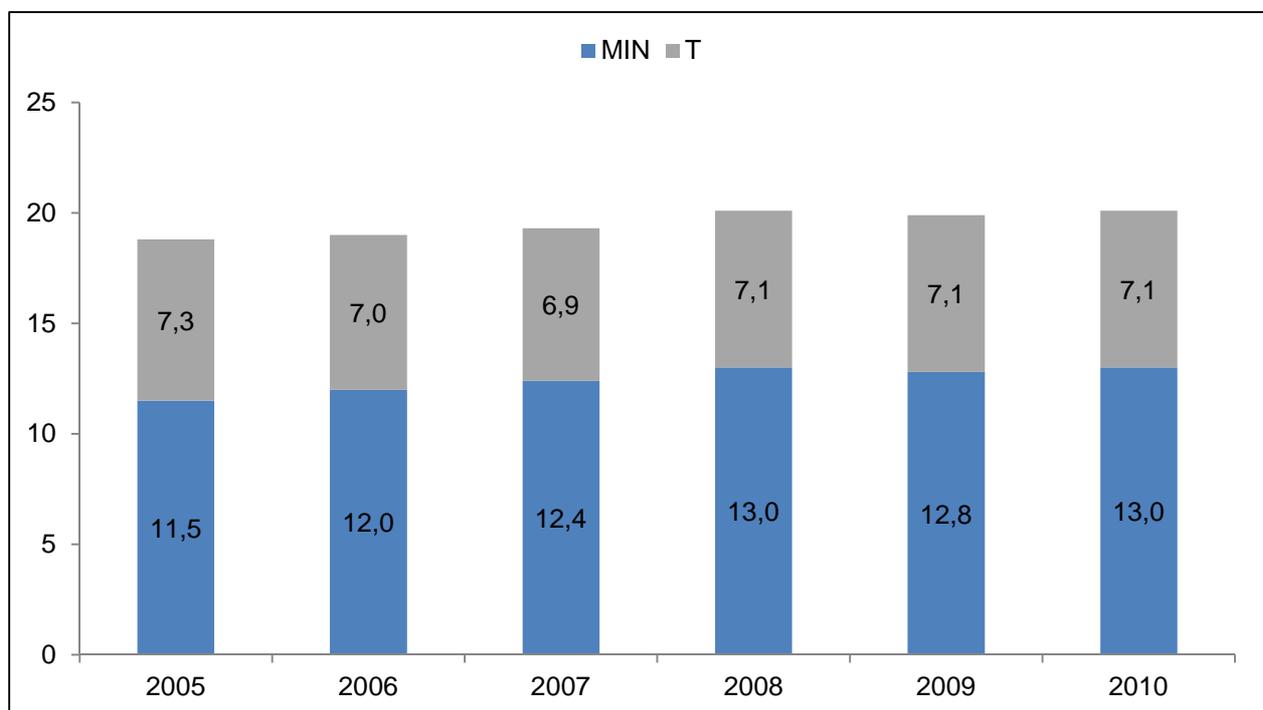
In den MIN-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) liegt der Frauenanteil bei den Erstabsolventen mit 41,1 Prozent im Jahr 2010 fast doppelt so hoch wie in den T-Fächern (Ingenieurwissenschaften), welche einen Anteil von 22,0 Prozent aufweisen. Während der Frauenanteil in den MIN-Fächern gegenüber dem Jahr 2009 um rund einen Prozentpunkt angestiegen ist, ging er in den T-Fächern sogar leicht zurück. Im Gesamtzeitraum 2005 bis 2010 ist in den MIN-Fächern ein Anstieg des Frauenanteils von 39,6 auf 41,1 Prozent zu verzeichnen, während der Anteil in den T-Fächern leicht zurückgegangen ist.

Im Vergleich der OECD-Länder weist Neuseeland mit einem Anteil von 39,5 Prozent an weiblichen MINT-Absolventen einen relativ hohen Wert auf. Deutschland liegt im internationalen Ver-

gleich im Mittelfeld, weist aber bei den von den Daten des Statistischen Bundesamts leicht abweichenden OECD-Daten bessere Werte auf als beispielsweise Schweden, Finnland oder die Niederlande (siehe Anhang A.3).

Genauere Auskunft darüber, welche Bedeutung ein MINT-Studium für Frauen hat, gibt der Anteil von MINT-Erstabsolventinnen an allen Erstabsolventinnen. Im Jahr 2010 beendeten bundesweit 153.200 Frauen mit einem ersten Abschluss ein Hochschulstudium. Rund 30.900 von ihnen schlossen einen MINT-Studiengang ab. Damit betrug die MINT-Quote unter den Erstabsolventinnen 20,2 Prozent (Abbildung 10). Zwischen den Jahren 2005 und 2010 nahm die Quote insgesamt um 1,4 Prozentpunkte zu.

Abbildung 10: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland in Prozent aller Erstabsolventinnen



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Dabei war die MINT-Quote unter den Erstabsolventinnen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich im gesamten Betrachtungszeitraum deutlich höher als im ingenieurwissenschaftlichen Bereich. So erwarben im Jahr 2010 rund 7 Prozent der Erstabsolventinnen deutscher Hochschulen einen Abschluss in einem T-Fach, aber 13 Prozent schlossen ein MIN-Studium ab. Auch die leichten Zuwächse, die die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen zwischen den Jahren 2005 und 2010 verzeichnete, waren hauptsächlich auf eine Erhöhung des Anteils der MIN-Absolventinnen zurückzuführen. Damit sind die Frauenanteile in den MINT-Fachrichtungen, die besonders gute Einkommens- und Karriereperspektiven bieten wie Maschinenbau und Elektrotechnik, weiterhin sehr niedrig. Aber auch um den zukünftigen Bedarf an

Ingenieuren decken zu können, bedarf es in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern einer wesentlichen Steigerung des Anteils der Frauen.

Im internationalen Vergleich weist Deutschland schon eine relativ hohe MINT-Quote unter den Erstabsolventinnen auf (siehe Anhang A.3). Bei der Betrachtung der vom Statistischen Bundesamt leicht abweichend berechneten OECD-Daten von 27 Staaten erreicht Deutschland Platz 2. Die Streuung der Ergebnisse ist international jedoch sehr hoch. Zwischen den Niederlanden, die mit einer Quote von weniger als 5 Prozent auf dem letzten Rangplatz liegen, und Südkorea, das Platz 1 belegt, liegen fast 15 Prozentpunkte. Die geringe MINT-Quote unter Absolventinnen im Ausland ist jedoch zum Teil darauf zurückzuführen, dass dort Erziehungs- und Gesundheitsberufe an Hochschulen ausgebildet werden und mehr Frauen als Männer einen Hochschulabschluss erreichen. Dadurch wird das gute Abschneiden Deutschlands etwas relativiert und es besteht weiter Handlungsbedarf, die MINT-Quote unter den Erstabsolventinnen weiter zu erhöhen.

4.2 Verbesserte Beschäftigungsperspektiven für Frauen in MINT-Berufen

In der Vergangenheit haben sich nur relativ wenige Frauen für ein MINT-Studium entschieden. Daher waren im Jahr 2009 nur 445.000 der 2,28 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker weiblich. Allerdings hat die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Seit dem Jahr 2000 ist die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen um 150.000 gestiegen, das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungsexpansion in Höhe von 4,7 Prozent oder knapp 17.000 Personen. Seit dem Jahr 2005 hat die Beschäftigungsdynamik noch zugenommen und zeigt einen jährlichen Zuwachs von 5,3 Prozent oder 21.000 erwerbstätigen Frauen mit einem MINT-Hochschulabschluss. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei weiblichen MINT-Akademikern deutlich höher als bei den männlichen Beschäftigten mit einem Hochschulabschluss im MINT-Bereich, deren Erwerbstätigenzahl im Vergleich zum Jahr 2000 um jährlich 2,8 Prozent gestiegen ist (Tabelle 15).

Tabelle 15: Erwerbstätige MINT-Akademiker in Deutschland

Jahr	Weibliche MINT-Akademiker	Männliche MINT-Akademiker
2000*	295.000	1.431.000
2005	362.000	1.607.000
2009	445.000	1.834.000
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2000 bis 2009 (in Prozent)	17.000 (4,7)	45.000 (2,8)
Jährliche Beschäftigungsexpansion 2005 bis 2009 (in Prozent)	21.000 (5,3)	57.000 (3,4)

Anzahl auf Tausenderstelle gerundet; Rundungsdifferenzen.

*Siehe Fußnote 1.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2000, 2005 und 2009; 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 19,5 Prozent im Jahr 2009 gestiegen ist (Tabelle 16). Noch deutlicher wird diese Entwicklung, wenn man junge Erwerbstätige betrachtet. Der Frauenanteil unter den unter 35-jährigen MINT-Akademikern ist seit 2000 von 22,4 Prozent auf 26,3 Prozent im Jahr 2009 angestiegen. Damit liegt der Frauenanteil in dieser Altersgruppe doppelt so hoch wie bei den über 54-Jährigen. Letztere weisen einen Anteil von 13 Prozent auf. Diese Entwicklung kann auch darauf zurückgeführt werden, dass von den positiven Arbeitsmarktperspektiven für Frauen auch die gegenwärtigen Absolventinnen entsprechender Studiengänge profitiert haben. Dies zeigt eine aktuelle Studie des Hochschul-Informationssystems (HIS): „[F]ür Absolvent(inn)en der MINT-Fächer [...] verlaufen die Einstiege für Männer und Frauen gleich“, während im Durchschnitt aller Fachrichtungen „Männer ein Jahr nach dem Examen wie bisher höhere Quoten an regulärer Erwerbstätigkeit auf[weisen] als Frauen“ (Rehn et al., 2011, 176). Bei universitären Studiengängen erfolgte ein unmittelbarer Übergang in ein unbefristetes Vollzeitbeschäftigungsverhältnis für weibliche seltener als für männliche MINT-Akademiker, doch lagen die Werte der weiblichen MINT-Akademiker immer noch nahezu doppelt so hoch im Vergleich zu weiblichen Nicht-MINT-Akademikern und auf demselben Niveau männlicher Nicht-MINT-Akademiker (Rehn et al., 2011, 295).

Tabelle 16: Anteil weiblicher MINT-Akademiker an allen MINT-Akademikern nach Altersklassen, in Prozent

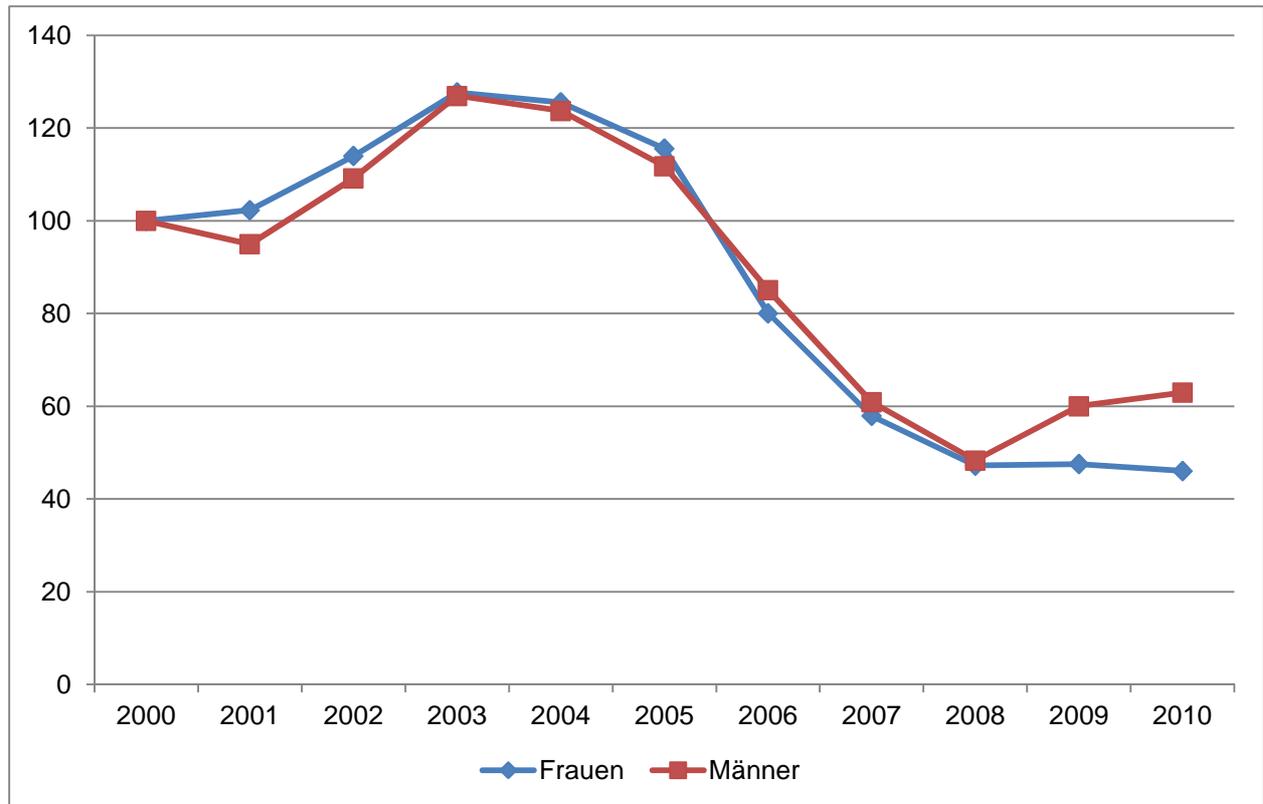
Jahr	Unter 35	35 bis 44	45 bis 54	Über 54	Insgesamt
2000*	22,4	18,8	14,6	8,4	17,1
2005	22,5	19,5	19,4	8,9	18,4
2009	26,3	18,7	19,2	13,0	19,5

*Siehe Fußnote 1.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005 und 2009; eigene Berechnungen

Korrespondierend zur dynamischen Beschäftigungsentwicklung weiblicher MINT-Akademiker ist die Arbeitslosigkeit von Frauen in MINT-Berufen im Trend nachhaltig gesunken. Im Vergleich zum Boomjahr 2000 waren selbst im Krisenjahr 2010 knapp 54 Prozent weniger Frauen in MINT-Berufen arbeitslos (Abbildung 11). Bei Männern verlief die Entwicklung der Arbeitslosigkeit im Wesentlichen parallel, jedoch machte sich die Wirtschaftskrise des Jahres 2009 nahezu ausnahmslos bei Männern negativ bemerkbar. Entsprechend sank deren Arbeitslosigkeit seit dem Jahr 2000 weniger stark als bei den Frauen, nämlich um 37 Prozent. Eine Erklärung hierfür dürfte sein, dass weibliche MINT-Akademiker deutlich öfter im öffentlichen Dienst beschäftigt sind und somit im Vergleich zu ihren männlichen Pendanten in Krisenzeiten ein nochmals geringeres Arbeitslosigkeitsrisiko aufweisen.

Abbildung 11: Indexierte Entwicklung der Arbeitslosigkeit in den MINT-Berufen nach Geschlecht, 2000=100



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von IAB, 2012

4.3 Gute Karriereperspektiven für MINT-Akademikerinnen

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. So liegt beispielsweise der Frauenanteil unter den Biologen bei über 50 Prozent, bei den Elektroingenieuren hingegen bei unter 10 Prozent (Tabelle 17).

Da beispielsweise Biologen eher im Dienstleistungs- und Elektroingenieure eher im Industriesektor zu finden sind, verwundert es nicht, dass der Anteil der MINT-Akademikerinnen im Dienstleistungsbereich besonders hoch ist und im Industriesektor entsprechend niedriger. Während im Schnitt aller MINT-Akademiker 60 Prozent im Dienstleistungs- und 40 Prozent im Industriesektor beschäftigt sind (Tabelle 4), liegen die entsprechenden Anteile unter MINT-Akademikerinnen bei 76 respektive 24 Prozent (Tabelle 18). Korrespondierend hierzu sind 25 Prozent aller weiblichen, jedoch nur 15 Prozent aller männlichen MINT-Akademiker im öffentlichen Dienst beschäftigt.

Tabelle 17: Frauenanteil in verschiedenen MINT-Fachrichtungen, 2009, Erwerbstätige

MINT-Studiengänge insgesamt	19,4
Elektrotechnik	6,0
Maschinen- und Fahrzeugbau	8,9
Physik	14,2
Informatik	15,2
Sonstige Ingenieurwissenschaften	17,5
Bauingenieurwesen	19,3
Wirtschaftsingenieurwesen	20,5
Chemie und Chemieingenieurwesen	30,6
Architektur	33,8
Mathematik	33,9
Biologie	51,7

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

Tabelle 18: Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren

	Jahr	Weibliche MINT-Akademiker		Sonstige weibliche Akademiker		Anteil MINT-Akademikerinnen an allen Akademikerinnen
		Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industrie-sektor	2000*	71.000	24,1	112.000	7,4	38,8
	2005	88.000	24,3	137.000	6,9	39,1
	2009	105.000	23,5	192.000	7,7	35,4
Dienstleis-tungssek-tor	2000*	220.000	74,7	1.404.000	92,0	13,6
	2005	271.000	74,9	1.830.000	92,4	12,9
	2009	337.000	75,6	2.297.000	91,8	12,8
Primärsek-tor	2000*	4.000	1,2	10.000	0,6	28,6
	2005	3.000	0,9	13.000	0,7	18,8
	2009	4.000	0,9	14.000	0,5	22,2

Anzahl auf Tausenderstelle gerundet; Rundungsdifferenzen. *Siehe Fußnote 1.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2000, 2005 und 2009; eigene Berechnungen

Damit haben MINT-Akademikerinnen aufgrund ihres anderen Studien-, Berufs- und Branchenwahlverhaltens möglicherweise nicht die gleichen Einkommens- und Karriereperspektiven wie Männer. Hier sind weitere Bemühungen erforderlich, Frauen noch stärker für Fachrichtungen wie Maschinenbau oder Elektrotechnik zu gewinnen. Im Vergleich zu Akademikerinnen sonsti-

ger Fachrichtungen weisen Frauen mit einem Studienabschluss in einem MINT-Fach aber schon gegenwärtig überdurchschnittliche Einkommens- und Karriereperspektiven auf.

MINT-Akademikerinnen sind im Vergleich zu sonstigen Akademikerinnen überproportional stark in der Industrie vertreten. Eine Tätigkeit in der Industrie bietet MINT-Akademikerinnen besonders gute Karriereperspektiven. So haben 36 Prozent der im industriellen Sektor tätigen MINT-Akademikerinnen eine Leitungsposition inne. Im Dienstleistungsbereich trifft dies nur auf 17 Prozent der MINT-Akademikerinnen zu. Auch sind die Karriereaussichten für MINT-Akademikerinnen in der Industrie besser als für Absolventinnen anderer Fachrichtungen, die nur zu knapp 24 Prozent eine Leitungstätigkeit innehaben (Tabelle 19).

Tabelle 19: Leitungstätigkeit von MINT-Akademikerinnen nach Branche, 2009, in Prozent

	Weibliche MINT-Akademiker	Weibliche Nicht-MINT-Akademiker
Industriesektor	36,3	23,6
Dienstleistungssektor	16,9	24,3
Gesamt	22,1	24,3

Anmerkung: aufgrund zu geringer Fallzahlen ist der Primarsektor nicht getrennt ausgewiesen.
 Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2009, eigene Berechnungen

Im Schnitt über alle Branchen, haben MINT-Akademikerinnen etwas seltener eine Leitungstätigkeit inne als andere Akademikerinnen. Unter den sonstigen Akademikerinnen mit Leitungsfunktion befinden sich dabei besonders viele Lehrerinnen in der Schulleitung oder Ärztinnen, die z. B. Arzthelferinnen beschäftigen. Da in diesen Berufen relativ viele Frauen beschäftigt sind, erklärt dies, warum bei der Betrachtung aller Branchen der Anteil der Frauen mit Leitungsfunktion bei den sonstigen Akademikerinnen etwas höher liegt als bei den MINT-Akademikerinnen. Die Betrachtung der Gehälter oder der beruflichen Autonomie deutet jedoch wiederum darauf hin, dass MINT-Akademikerinnen im Durchschnitt sehr anspruchsvolle Aufgaben übernehmen. MINT-Akademikerinnen schätzen ihre berufliche Autonomie höher ein als die weibliche Durchschnittsakademikerin. Am größten ist der Abstand zwischen den beiden Akademikergruppen im Industriesektor (Tabelle 20).

Tabelle 20: Durchschnittliche berufliche Autonomie von Akademikerinnen, 2010, Skala 1(gering) – 5 (hoch)

	Weibliche MINT-Akademiker		Alle weiblichen Akademiker	
	Industrie-sektor	Alle Branchen	Industrie-sektor	Alle Branchen
Vollzeiterwerbstätige	3,90	3,87	3,33	3,62
Alle Erwerbstätigen	3,85	3,79	3,26	3,49

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, v27

Gleichzeitig verdienen MINT-Akademikerinnen mit 3.900 Euro im Monat etwas mehr als die Durchschnittsakademikerin mit 3800 Euro. Im Industriesektor ist die Differenz noch größer. Hier verdienen vollzeittätige MINT-Akademikerinnen mit 4.300 Euro beinahe 700 Euro mehr im Monat als der Durchschnitt. Betrachtet man alle Erwerbstätigen sind die Unterschiede sogar noch größer, da MINT-Akademikerinnen seltener in Teilzeit arbeiten als andere Frauen mit Hochschulabschluss (Tabelle 21).

Tabelle 21: Durchschnittliche monatliche Löhne von Akademikerinnen, 2010, in Euro

	Weibliche MINT-Akademiker		Alle weiblichen Akademiker	
	Industriesektor	Alle Branchen	Industriesektor	Alle Branchen
Vollzeiterwerbstätige	4.300	3.890	3.640	3.820
Alle Erwerbstätigen	4.160	3.310	3.240	2.990

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

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v27

So waren im Jahr 2009 knapp 70 Prozent der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in Vollzeit beschäftigt (Tabelle 22). Bei den sonstigen Akademikerinnen lag der Anteil Vollzeittätiger nur bei 65 Prozent. Allerdings ist zu bemerken, dass in beiden Akademikerinnengruppen, wie auch in der gesamten Erwerbsbevölkerung, die Zahl der Teilzeittätigen in den letzten Jahren deutlich gestiegen ist. Ein Grund hierfür ist, dass immer mehr Frauen mit Familienverantwortung nicht mehr vollständig aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden, sondern in eine Teilzeittätigkeit wechseln und dass sich die Rahmenbedingungen für eine Teilzeitbeschäftigung verbessert haben.

Tabelle 22: Anteil der weiblichen Erwerbstätigen in Vollzeit in Prozent

	2000*	2005	2009
Alle MINT-Akademikerinnen	77,0	71,2	68,9
Alle Sonstigen Akademikerinnen	68,7	64,7	64,9
Alle weiblichen Erwerbstätigen	62,1	56,3	54,6

*Anmerkung: Siehe Fußnote 1.

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2000, 2005 und 2009, eigene Berechnungen

Von den Teilzeit erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen arbeiteten im Jahr 2009 mehr als 83 Prozent freiwillig mit einem reduzierten Arbeitsvolumen, etwa infolge von Kinderbetreuung, Betreuung pflegebedürftiger Angehöriger oder schlicht mangels Wunsches nach Aufstockung ihrer Arbeitszeit. Lediglich knapp 17 Prozent aller Teilzeit erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen arbeiten unfreiwillig in Teilzeit, weil sie keine Vollzeitstelle finden konnten. Unfreiwillige Teilzeiterwerbstätigkeit betraf selbst im Krisenjahr 2009 lediglich rund jede zwanzigste erwerbstätige MINT-Akademikerin. Aufgrund dieser geringeren Quoten unfreiwilliger Teilzeiterwerbstätigkeit ist das Arbeitskräftepotenzial aus zusätzlicher Vollzeiterwerbstätigkeit damit auch im Vergleich zu anderen Qualifikationsrichtungen eher gering.

5 Zusammenfassung

- Für den Standort Deutschland haben MINT-Absolventen eine besondere Bedeutung, da für die erfolgreiche Entwicklung und Umsetzung von Innovationen in Form neuer Produkte, Produktionsprozesse und Dienstleistungen ausreichend hochqualifizierte Fachkräfte insbesondere mit innovationsrelevanten MINT-Qualifikationen erforderlich sind. Gerade in den Hochtechnologiebranchen werden daher relativ viele MINT-Akademiker beschäftigt. Eine höhere Dichte an MINT-Akademikern geht mit einer höheren Forschungs- und Innovationsneigung der Unternehmen und schließlich auch mit größeren Innovationserfolgen einher.
- In den letzten Jahren hat sich die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern sehr positiv entwickelt. Diese Entwicklung ist nicht allein auf die Beschäftigung in der Industrie oder den klassischen MINT-Berufen zurückzuführen. Infolge des Strukturwandels zu einer wissens- und forschungsintensiven Gesellschaft sind in Deutschland 60 Prozent aller MINT-Akademiker im Dienstleistungssektor beschäftigt. Akademiker mit einem Abschluss eines MINT-Faches sind somit in den verschiedenen Wirtschaftssektoren erforderlich. Aber auch in Bezug auf die ausgeübten Berufe werden MINT-Akademiker in vielen Berufen benötigt. Mehr als 40 Prozent der beschäftigten MINT-Akademiker arbeiten nicht in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf, wie etwa als Ingenieur oder Physiker. Sie sind zum Beispiel als Unternehmer/Geschäftsführer, Verwaltungsfachleute, Berater, Prüfer, Hochschullehrer oder Apotheker tätig.
- Aufgrund ihrer besonderen Kompetenzen leisten MINT-Akademiker einen überproportionalen Beitrag zur Wertschöpfung. Die Gesamtwertschöpfung der MINT-Akademiker beträgt 250 Milliarden Euro. Dies entspricht 10,9 Prozent der gesamten Wertschöpfung Deutschlands, obwohl sie nur rund 5,9 Prozent aller Erwerbstätigen stellen.
- Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit MINT-Fachkräften stellt eine große Herausforderung dar. Nach Berechnungen auf Basis der Zahlen der Bundesagentur für Arbeit und einer empirisch erhobenen Einschaltquote betrug die Fachkräftelücke in den hochqualifizierten MINT-Berufen im April 2012 rund 209.700. Dabei ist die Nachfrage nach MINT-Fachkräften in den letzten Jahren stark angestiegen. So gab es im April 2012 rund 2,7-mal so viele offene Stellen für MINT-Fachkräfte wie im Januar 2005. In den letzten 16 Monaten war die Entwicklung besonders dynamisch. Die Arbeitslosigkeit in den MINT-Berufen ist gleichzeitig deutlich zurückgegangen und lag im April 2012 nur noch bei 38 Prozent des Wertes vom Januar 2005.
- In den nächsten Jahren wird die Nachfrage nach MINT-Akademikern weiter steigen. So müssen bis 2014 jährlich 45.100, zwischen 2015 und 2019 jährlich 53.300 und zwischen 2020 und 2024 jährlich 60.800 altersbedingt ausscheidende MINT-Akademiker ersetzt werden. Hinzu kommt, dass aufgrund von Wirtschaftswachstum und technischem Fortschritt pro Jahr rund 61.600 zusätzliche MINT-Akademiker benötigt werden. Der jährliche Gesamtbedarf liegt damit im Moment bei 107.000 MINT-Akademikern und wird ab 2015 auf 115.000 steigen. Derzeit reicht die Zahl der Hochschulabsolventen in MINT-Fächern nicht aus, um diesen Bedarf zu decken. Zwischen den Jahren 2002 und 2010 stieg die Absolventenzahl zwar deutlich von rund 54.000 auf 98.400 an, liegt damit aber immer noch unter dem Bedarfsniveau. Die Lücke nimmt somit im Zeitablauf strukturell zu.

- In den nächsten Jahren wird die Zahl der Hochschulabsolventen in den MINT-Fächern weiter zunehmen. Auf Basis der Studienanfängerprognose der KMK (KMK, 2012) und unter der Annahme eines MINT-Anfängeranteils von 37,9 Prozent und einer Abbrecher- und Wechselquote von 30 Prozent ergeben sich in einer Szenariorechnung 1,12 Millionen MINT-Absolventen zwischen den Jahren 2011 und 2020. Das sind über 250.000 mehr als in einer Szenariorechnung aus dem Jahr 2009 (Erdmann et al., 2009). Dabei tragen der höhere MINT-Anteil und die höhere Studierneigung, aber auch Sondereffekte durch die Umstellung auf das achtjährige Gymnasium und die Aussetzung der Wehrpflicht zu dem Anstieg bei. Dennoch wird die Absolventenzahl nicht ausreichen, um den Gesamtbedarf zu decken. Berücksichtigt man, dass nicht alle Absolventen dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen und Personen, die ihre Hochschulzugangsberechtigung nicht in Deutschland erhalten haben, häufig nach dem Studium nicht in Deutschland bleiben, kommt man auf eine Zunahme der MINT-Lücke um rund 97.000 bis zum Jahr 2020.
- Trotzdem ist es beachtlich, dass es in den letzten Jahren gelungen ist, (wieder) deutlich mehr junge Menschen für ein MINT-Studium zu begeistern. So ist die Anfängerzahl in den MINT-Fächern seit dem Studienjahr 2005 von rund 131.200 auf 206.500 im Studienjahr 2011 angestiegen. Dies dürfte vor allem auf die sehr guten Karriereaussichten von MINT-Studierenden und auf das Engagement der MINT-Initiativen zurückzuführen sein. So erzielen MINT-Absolventen höhere Einstiegsgehälter als Absolventen der meisten anderen Fächer, haben sicherere Beschäftigungsverhältnisse und sind in ihren Aufgaben autonomer. Die Frage, ob sie wieder das gleiche studieren würden, beantworten besonders viele MINT-Absolventen mit ja.
- Auch die Zahl der MINT-Absolventinnen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Dennoch ist der Anteil weiblicher MINT-Absolventen an allen MINT-Absolventen mit 31 Prozent noch vergleichsweise gering. Darüber hinaus liegt der Frauenanteil in den MINT-Fächern fast doppelt so hoch wie in den T-Fächern. Vor allem in den technischen Fächern besteht somit ein Bedarf, den Anteil weiblicher Studierender weiter zu erhöhen. Damit sind die Frauenanteile in den MINT-Fachrichtungen, die besonders gute Einkommens- und Karriereperspektiven bieten, wie Maschinenbau und Elektrotechnik, weiterhin sehr niedrig.
- Die Beschäftigungsperspektiven haben sich für Frauen in den MINT-Berufen in den letzten Jahren verbessert. Die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen ist gestiegen, auch die Beschäftigungsdynamik fiel bei den Frauen höher aus als bei den männlichen Personen mit einem MINT-Abschluss. Daher hat der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern von 17,1 auf 19,5 Prozent zugenommen und beträgt bei den unter 35-jährigen weiblichen Erwerbstätigen mit einem MINT-Abschluss bereits 26,3 Prozent. Gleichzeitig ist die Arbeitslosigkeit von Frauen in MINT-Berufen im Trend nachhaltig gesunken.
- Erwerbstätige MINT-Akademikerinnen unterscheiden sich von ihren männlichen Pendanten hinsichtlich der Wahl des Studienfaches, des Berufs, der Branche oder des Arbeitgebers. Dies führt dazu, dass sie noch nicht die gleichen Einkommens- und Karriereperspektiven aufweisen wie Männer. Im Vergleich zu Akademikern anderer Fachrichtungen sind die Perspektiven aber vergleichsweise gut. Dies trifft vor allem auf die Industrie zu, die besonders gute Karriereperspektiven bietet. Dies drückt sich darin aus, dass MINT-Akademikerinnen in diesem Sektor relativ häufig eine Leitungsposition innehaben, ihre berufliche Autonomie hö-

her einschätzen und ein höheres Gehalt beziehen als Akademikerinnen anderer Fachrichtungen.

Literatur

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

Anger, Christina / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2011, MINT-Report 2011 – Zehn gute Gründe für ein MINT-Studium, Köln

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2009, Der Arbeits- und Ausbildungsmarkt in Deutschland, Arbeitslose – nach Agenturen und Berufen / Gemeldete Stellen – nach Agenturen und Berufen, Nürnberg, URL: <http://www.pub.arbeitsamt.de/hst/services/statistik/detail/a.html> [2009-09-29]

BA, 2012a, Arbeitsmarkt in Zahlen, Monats-/Jahreszahlen – Arbeitslosigkeit im Zeitverlauf, Februar 2012, Nürnberg

BA, 2012b, Arbeitsmarkt in Zahlen, Arbeitsmarktstatistik, Arbeitslose, gemeldete Arbeitsstellen und Beschäftigte nach Berufen, April 2012, Sonderauswertung, Nürnberg

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

Brenke, Klaus, 2012, Ingenieure in Deutschland – Keine Knappheit abzusehen, DIW Wochenbericht 11/2012, Berlin, S. 3–8

Erdmann, Vera, 2010, Bedroht der Ingenieurmangel das Modell Deutschland?, in: IW-Trends, 37. Jg., Nr. 3, S. 3–17

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

Erdmann, Vera / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2009, MINT-Mangel – Ausmaß, Fortschreibung und Quantifizierung der gesamtwirtschaftlichen Effekte, Gutachten für Gesamtmetall, Köln

Erdmann, Vera / **Koppel**, Oliver, 2010, Demografische Herausforderung: MINT-Akademiker, in: IW-Trends, 37. Jg., Nr. 4, S. 81–94

Erdmann, Vera / **Koppel**, Oliver / **Lotz**, Sebastian / **Plünnecke**, Axel, 2012, Innovationsmonitor 2012 – Die Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich, Gutachten für die INSM, Köln

Geis, Wido / **Plünnecke**, Axel, 2012, Fachkräftesicherung durch Familienpolitik, Gutachten für das Bundesministerium für Frauen, Senioren, Familien und Jugend, Köln (unveröffentlicht)

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

Helmrich, Robert / Zika, Gerd / Kalinowski, Michael / Wolter, Marc Ingo, 2012, Engpässe auf dem Arbeitsmarkt: Geändertes Bildungs- und Erwerbsverhalten mildert Fachkräftemangel – Neue Ergebnisse der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen bis zum Jahr 2030, BIBB Report 18/12, 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, 2012, Berufe im Spiegel der Statistik, <http://bisds.infosys.iab.de/bisds/faces/start.jsp> [Stand: 2012-05-03]

IW-Zukunftspanel, 2009, 9. Welle, Januar 2009, Teildatensatz, Stichprobenumfang: 2.958 Unternehmen, Köln

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, 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

OECD, 2010, Education at a Glance 2010, Indicator A4: How many students complete tertiary education?, URL: http://www.oecd.org/document/52/0,3343,en_2649_39263238_45897844_1_1_1_1,00.html [Stand: 2011-02-08]

OECD, 2012a, OECD.Stat, Graduates by field of education, Paris, URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=251809> [Stand: 2012-04-15]

OECD, 2012b, OECD.Stat, Labour Force Statistics MEI, Paris, URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx?r=241161> [Stand: 2012-04-15]

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]

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, 2002, Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003, Wiesbaden

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

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

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

Statistisches Bundesamt, 2007b, Unternehmensregister – System 95 – Unternehmen in Deutschland nach WZ-2-Stellern und Sonder-Beschäftigtengrößenklassen (Datenstand 31.12.2007), Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2007c, Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen, Deutschland, Fachserie 1, Reihe 4.1.2, Wiesbaden

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

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

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

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

Statistisches Bundesamt, 2011b, Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen, Deutschland, Fachserie 1, Reihe 4.1.2, Wiesbaden

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

Statistisches Bundesamt, 2012b, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2010/2011, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2012c, Studienanfänger / -innen 2011, URL:
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/StudierendeErstesHSFaechergruppen.html>, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2012d, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Inlandsproduktberechnungen, Detaillierte Jahresergebnisse, 2011, Fachserie 18, Reihe 1.4, Wiesbaden

Willich, Julia / **Buck**, Daniel / **Heine**, Christoph / **Sommer**, Dieter, Studienanfänger im Wintersemester 2009/10 – Wege zum Studium, Studien- und Hochschulwahl, Situation bei Studienbeginn, HIS Forum Hochschule Nr. 6/2011, Mannheim

ZEW, 2012, Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2011, Mannheim

Anhang

A.1 Datenquellen

Vorteile der Daten des Mikrozensus

Der formale Bildungsabschluss ist das aussagefähigste Kriterium zur Erfassung des hochqualifizierten MINT-Segments. Während die Statistiken der Bundesagentur für Arbeit eine Einordnung gemäß dem Zielberuf (ausgeübter Beruf) vornehmen, berücksichtigt das Statistische Bundesamt auch die formale Qualifikation (Studienfach). Dies hat den Vorteil, dass das MINT-Segment trennschärfer erfasst werden kann. Die Daten des Mikrozensus belegen, dass 40 Prozent aller rund 2,28 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker nicht in technisch-naturwissenschaftlichen Zielberufen wie Ingenieur, Physiker, Chemiker oder Mathematiker arbeiten. So sind beispielsweise knapp 4,8 Prozent der MINT-Akademiker der Kategorie Lehrkräfte zugeordnet. Dazu zählen zum Beispiel die Professoren und Lehrkräfte für technische Fachrichtungen. Diese Personen werden in den Zielberufsstatistiken der Bundesagentur für Arbeit nicht als MINT-Fachkräfte erfasst, obwohl sie die qualifikatorische Voraussetzung dafür erfüllen. Im Mikrozensus tritt dieses Problem nicht auf.

Darüber hinaus bieten die Daten des Mikrozensus ein umfassenderes Bild der Beschäftigten als die Statistiken der Bundesagentur für Arbeit. Die Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA) und auf deren Konzept fußende Statistiken erfassen lediglich sozialversicherungspflichtig beschäftigte Personen, nicht jedoch beispielsweise Beamte und Selbstständige. Die Gesamtbeschäftigung wird deshalb unterschätzt.

A.2 MINT-Lücke

A.2.1 Methodik

Zur Berechnung der MINT-Lücke werden Fachkräfteangebot und -nachfrage für zwanzig MINT-Berufsordnungen und zehn regionale MINT-Arbeitsmärkte beleuchtet und aktuell vorhandene Fachkräfteengpässe quantifiziert. Das Vorgehen bei dieser Analyse wird in Tabelle 23 dargestellt. Von August 2000 bis April 2012 wird der Engpass an MINT-Fachkräften als Differenz von offenen Stellen und arbeitslos gemeldeten Personen für die einzelnen Monate für zehn verschiedene Arbeitsmarktregionen auf Dreistellerebene der Berufsordnungen ermittelt.

Tabelle 23: Abgrenzungen der Berechnungen

Räumliche Disaggregation	Zehn Arbeitsmarktregionen der Bundesagentur für Arbeit
MINT-Differenzierung	MINT-Hochqualifizierte auf Ebene der Berufsordnungen
Definition der Lücke	Offene Stellen – Arbeitslose
Datenbasis	Bundesagentur für Arbeit; IW-Zukunftspanel
Berufsfachliche Substituierbarkeit	Auf Vierstellerebene
Keine berufsfachliche Substituierbarkeit	Zwischen Dreistellerebenen; zwischen Arbeitsmarktregionen

Dem MINT-Arbeitsmarkt lassen sich mithilfe der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA) Berufe zuordnen. Anders als beispielsweise der Mikrozensus, der die Qualifikation von Personen für die Zuordnung zugrunde legt, verwendet die BA das Zielberufskonzept. Unabhängig von der formalen Qualifikation einer Person wird diese dann einem Beruf zugeordnet, wenn sie in diesem Beruf erwerbstätig ist oder dies werden möchte. Aus dieser Vorgehensweise folgt eine leichte Unschärfe, da es möglich ist, dass Personen in Zielberufen arbeiten, die eine nicht diesem Beruf entsprechende Qualifikation aufweisen. So würde beispielsweise ein Elektroingenieur, der als Informatiker tätig ist, nicht den beschäftigten Elektroingenieuren, sondern den beschäftigten Datenverarbeitungsfachleuten zugeordnet. Zwar kann es auf diese Weise innerhalb des MINT-Segments zu leichten Unschärfen kommen, aufgrund der mathematisch-technischen Komponente ist es jedoch unwahrscheinlich, dass in MINT-Berufen auch Personen ohne MINT-Qualifikation tätig sind. Von einer Überschätzung des Segments ist daher nicht auszugehen. Es ist dagegen unstrittig, dass Personen mit MINT-Abschluss auch in Nicht-MINT-Zielberufen tätig sind und deshalb die Größe des MINT-Segments mithilfe der Daten der BA tendenziell eher unterschätzt wird (Erdmann/Koppel, 2010).

Tabelle 24: Abgrenzung der hochqualifizierten MINT-Berufe auf Ebene der Berufsordnungen

	MINT-Berufsordnungen mit Schwerpunkt bei den MINT-Hochqualifizierten	Nummer dieser Berufsordnung in der Klassifikation der Berufe der BA
Ingenieure	Maschinen- und Fahrzeugbauingenieure	601
	Elektroingenieure	602
	Architekten, Bauingenieure	603
	Vermessungsingenieure	604
	Bergbau-, Hütten-, Gießereingenieure	605
	Übrige Fertigungsingenieure	606
	Sonstige Ingenieure	607
Naturwissenschaftler und Mathematiker	Chemiker, Chemieingenieure	611
	Physiker, Physikingenieure, Mathematiker	612
	Naturwissenschaftler, a. n. g.	883
Techniker/Meister	Maschinenbautechniker	621
	Techniker des Elektrofaches	622
	Bautechniker	623
	Vermessungstechniker	624
	Bergbau-, Hütten-, Gießereitechniker	625
	Chemietechniker	626
	Übrige Fertigungstechniker	627
	Techniker, o. n. A	628
Industriemeister, Werkmeister	629	
Datenverarbeitung	Datenverarbeitungsfachleute	774

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2009

Zusätzlich zu der qualifikatorischen Definition des MINT-Arbeitsmarkts wird für die Berechnung der Fachkräfteengpässe eine räumliche Abgrenzung verwendet. Die Bundesagentur für Arbeit unterscheidet in der Arbeitsmarktstatistik zehn regionale Arbeitsmärkte (Tabelle 25). Die großen Flächenländer stellen eigene Arbeitsmarktregionen dar, während die Stadtstaaten und kleineren Flächenländer zu Regionen aggregiert werden (BA, 2009). Hintergrund dieser Einteilung ist die Tatsache, dass die Mobilität von Arbeitskräften nicht unbegrenzt ist. Deshalb erfolgt die Besetzung offener Stellen typischerweise aus dem Potenzial der Arbeitslosen eines regionalen Arbeitsmarktes. So wird eine offene MINT-Stelle in Baden-Württemberg in der Regel mit einer arbeitslosen MINT-Fachkraft aus dieser Region, nicht aber aus Mecklenburg-Vorpommern oder Sachsen-Anhalt besetzt.

Tabelle 25: Abgrenzung regionaler MINT-Arbeitsmärkte

Hamburg / Schleswig-Holstein / Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen / Bremen
Nordrhein-Westfalen
Hessen
Rheinland-Pfalz / Saarland
Baden-Württemberg
Bayern
Berlin / Brandenburg
Sachsen-Anhalt / Thüringen
Sachsen

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2009

Unternehmen sind verpflichtet, ihre Vakanzen der Bundesagentur für Arbeit (BA) zu melden. Trotz dieser Vorgabe werden nicht sämtliche offenen Stellen dort angegeben, sondern stattdessen alternative Rekrutierungskanäle wie die unternehmenseigene Webseite, Online-Stellenbörsen oder in der letzten Zeit auch zunehmend soziale Medien im Internet, wie Twitter, Facebook oder XING, verwendet.

Tabelle 26: Unternehmen in der Stichprobe des IW-Zukunftspanels

Branche(n)	Wirtschaftszweig(e)	Unternehmensanzahl
Chemie, Gummi- und Kunststoffherstellung	24, 25	27
Metallerzeugung und -bearbeitung	27 – 28	87
Elektroindustrie und Fahrzeugbau	30 – 35	111
Maschinenbau	29	51
Sonstige Industrie	15 – 23, 26, 36, 40 – 41	288
Bauwirtschaft	45	672
Logistik	51, 60 – 64	642
Unternehmensnahe Dienstleistungen	71 – 74	1.248
Gesamt		3.126

Quelle: IW-Zukunftspanel, 2009

Um dennoch die offenen Stellen im MINT-Bereich ermitteln zu können, wurden die deutschen Unternehmen, die hochqualifizierte MINT-Fachkräfte beschäftigen, dazu befragt, welchen Anteil ihrer offenen Stellen für diese Gruppe sie der Bundesagentur für Arbeit (BA) melden. Diese repräsentative Befragung erfolgte im Januar 2009 im Rahmen des IW-Zukunftspanels der IW Consult. An der Erhebung nahmen über 3.100 Unternehmen aus den Branchen des Produzierenden Gewerbes und der Unternehmensnahen Dienstleistungen teil. Die Verteilung der Unter-

nehmen in der Stichprobe ist in Tabelle 26 dargestellt. Die Abgrenzung der Branchen erfolgt auf Basis der amtlichen Klassifikation der Wirtschaftszweige (Statistisches Bundesamt, 2002).

Die repräsentative Hochrechnung dieser Stichprobe auf die Grundgesamtheit der deutschen Unternehmen erfolgt mittels eines in Branchen und Umsatzklassen unterteilendes Hochrechnungsmodells. Dessen Gewichtungsfaktoren setzen die Anzahl der Unternehmen in der Stichprobe ins Verhältnis zu den im Unternehmensregister (Statistisches Bundesamt, 2007b) insgesamt enthaltenen Unternehmen der Branche und des Umsatzsegments. In der Folge ergibt sich eine 8x3-Matrix, welche die in Tabelle 25 aufgeführten Branchengruppen und drei unternehmerische Umsatzgrößenklassen (bis 1 Million Euro, 1 – 50 Millionen Euro und über 50 Millionen Euro Umsatz) enthält. Auf diese Weise werden eventuelle Größen- und Branchenverzerrungen der Stichprobe korrigiert. Nach der Gewichtung mit der Beschäftigtenzahl der Unternehmen lassen sich die durchschnittlichen Meldequoten für offene MINT-Stellen ermitteln (Tabelle 27).

Tabelle 27: BA-Meldequoten offener Stellen für MINT-Arbeitskräfte in Prozent

Ingenieure	14,4
Mathematiker/Physiker	8,5
Sonstige Naturwissenschaftler	9,0
Datenverarbeitungsfachleute	12,7
Meister	14,2
Techniker	17,7

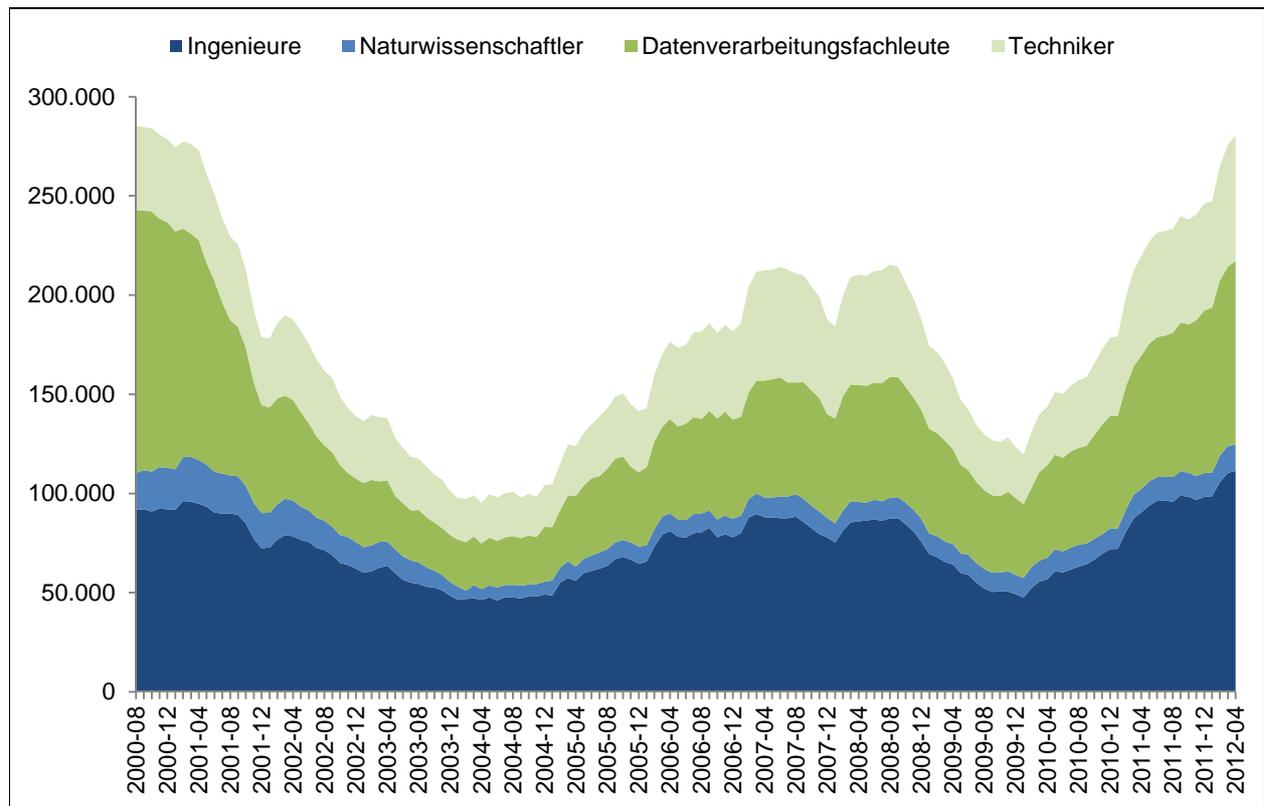
Lesehilfe: Datenverarbeitungsfachleute beschäftigende Unternehmen melden der BA im Durchschnitt 12,7 Prozent ihrer offenen Stellen für Datenverarbeitungsfachleute.

Quelle: IW-Zukunftspanel, 2009

A.2.2 Arbeitslose und offene Stellen

Abbildung 12 stellt die Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen MINT-Stellenangebots in Deutschland differenziert nach den vier großen MINT-Gruppen der Ingenieure, Techniker, Naturwissenschaftler/Mathematiker und Datenverarbeitungsfachleute dar. Sowohl auf Ebene der einzelnen MINT-Gruppen als auch im Aggregat lassen sich saisonal bedingte und konjunkturell bedingte Effekte ablesen. So ist im Jahresverlauf zum Beispiel jeweils ein Rückgang des Stellenangebots in den Wintermonaten zu verzeichnen.

Abbildung 12: Gesamtwirtschaftliches MINT-Stellenangebot



Naturwissenschaftler: inklusive Mathematik

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2012b; IW-Zukunftspanel, 2009

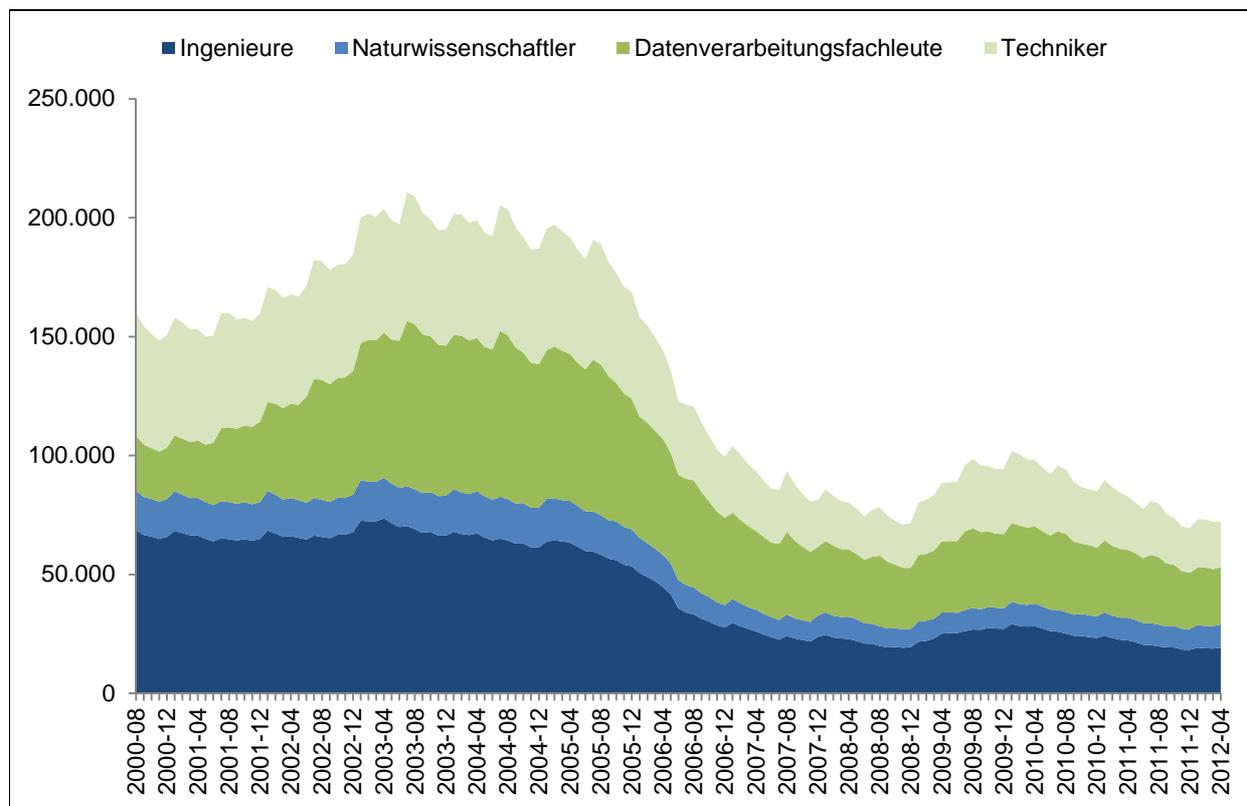
Das gesamtwirtschaftliche MINT-Stellenangebot erreichte summiert über alle MINT-Berufsordnungen und regionalen Arbeitsmärkte zu Anfang des Betrachtungszeitraums im August 2000 mit rund 285.300 den absoluten Höchststand. Dafür war insbesondere die große Nachfrage nach Datenverarbeitungsfachleuten im Rahmen des New-Economy-Booms verantwortlich. Infolge des sich daran zeitlich anschließenden konjunkturellen Abschwungs sank die Anzahl offener Stellen im MINT-Segment bis zum Frühjahr des Jahres 2004 auf den Tiefststand von 95.300. Dies entspricht einem Rückgang von zwei Dritteln, der vor allem durch eine Abnahme der Vakanzen für Datenverarbeitungsfachleute verursacht wurde. Ab Ende des Jahres 2004 nahm die Anzahl offener Stellen wieder zu und erreichte im August 2008 ein lokales Maximum von 215.400 Vakanzen. Infolge der Finanzmarktkrise kam es erneut zu einem Stellenrückgang auf etwa 119.600 Stellen Anfang des Jahres 2010. Damit lag die Nachfrage nach hochqualifizierten MINT-Fachkräften jedoch immer noch um ein Viertel höher als während des Abschwungs in den Jahren 2003 und 2004. Seit Anfang des Jahres 2010 ist die Anzahl offener MINT-Stellen fast kontinuierlich gestiegen. Im April 2012 gab es bundesweit 280.400 Vakanzen in diesem Arbeitsmarktsegment. Gegenüber dem Vorjahresmonat entspricht dies einer weiteren Zunahme der Nachfrage nach hochqualifizierten MINT-Fachkräften in Höhe von rund 28 Prozent und stellt den höchsten Aprilwert im Betrachtungszeitraum dar.

Das Angebot an MINT-Fachkräften wird durch die arbeitslosen Personen mit dem entsprechenden Zielberuf abgebildet. Dabei wird implizit davon ausgegangen, dass eine arbeitslose MINT-

Fachkraft eine ihrem Zielberuf entsprechende Vakanz auch tatsächlich qualifikationsadäquat besetzen kann. Personen, die einen Stellenwechsel anstreben, werden nicht in das Angebot an MINT-Fachkräften einbezogen. Zwar würden sie eine offene Stelle besetzen, bei ihrem vorigen Arbeitgeber entstünde jedoch wieder eine Vakanz. Somit würde es sich lediglich um eine Umverteilung handeln, die keine Auswirkung auf das gesamtwirtschaftliche Angebot an MINT-Fachkräften hat.

Die Entwicklung der Arbeitslosigkeit im MINT-Segment wird in Abbildung 13 aufgezeigt. Es wird auch hier eine Differenzierung nach den vier großen MINT-Gruppen vorgenommen. Die Arbeitslosigkeit weist im gesamten Betrachtungszeitraum deutliche saisonale Schwankungen auf. Summiert über alle MINT-Berufsordnungen und regionalen Arbeitsmärkte waren im August 2000 bundesweit knapp 160.100 Personen arbeitslos. Nach Ende des New-Economy-Booms nahm die Arbeitslosigkeit im MINT-Segment deutlich zu und stieg bis zum Sommer des Jahres 2003 auf den absoluten Höchststand des Betrachtungszeitraums von 210.600 Arbeitslosen. Anschließend ging sie jedoch deutlich zurück. Das absolute Minimum von 70.900 arbeitslosen MINT-Fachkräften Ende des Jahres 2008 bedeutete eine Verringerung um zwei Drittel. Während der Finanzmarktkrise nahm die Anzahl der Arbeitslosen etwas zu, seit Anfang des Jahres 2010 ist sie jedoch rückläufig. Im April 2012 gab es bundesweit 72.400 arbeitslose MINT-Kräfte, rund 13 Prozent weniger als noch ein Jahr zuvor – der niedrigste Aprilwert im Betrachtungszeitraum.

Abbildung 13: Arbeitslose Personen im MINT-Segment – Entwicklung seit dem Jahr 2000



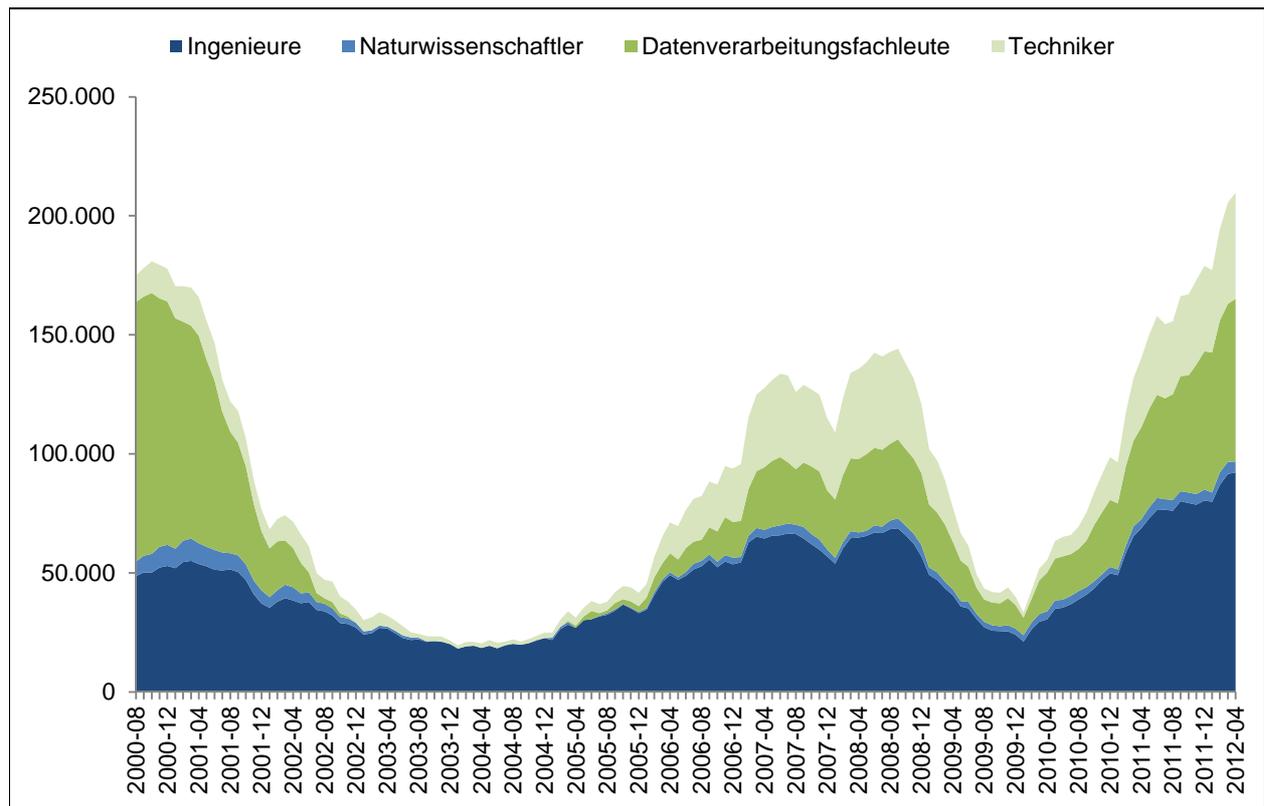
Naturwissenschaftler: inklusive Mathematik

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2012b

A.2.3 Die MINT-Lücke

Aus der Gegenüberstellung von Nachfrage und Angebot im MINT-Segment lässt sich die MINT-Lücke bestimmen. Dabei werden zunächst die Differenzen zwischen offenen Stellen und arbeitslosen MINT-Fachkräften für die zehn Arbeitsmarktregionen und 20 MINT-Berufsordnungen gebildet. Die Aggregation dieser einzelnen Fachkräftelücken ergibt dann die gesamtwirtschaftliche MINT-Lücke.

Abbildung 14: Fachkräftelücken im MINT-Segment



Naturwissenschaftler: inklusive Mathematik

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2012b; IW-Zukunftspanel, 2009

Die Darstellung der bundesweiten MINT-Lücke im Zeitablauf findet sich differenziert nach den vier MINT-Gruppen der Ingenieure, Techniker, Naturwissenschaftler und Datenverarbeitungsfachleute in Abbildung 14. Vor allem die Entwicklung des Stellenangebots für MINT-Fachkräfte beeinflusst den Verlauf der MINT-Lücke. Aufgrund der großen Anzahl offener Stellen bei vergleichsweise geringer Arbeitslosigkeit trat zunächst eine große Lücke im Oktober 2000 auf. Sie lag bei 180.900 Personen. Es fehlten also mindestens so viele Fachkräfte im MINT-Segment, um sämtliche Vakanzen besetzen zu können. Aufgrund des New-Economy-Booms war die Lücke bei Datenverarbeitungsfachleuten in den Jahren 2000 und 2001 besonders groß. Infolge des sich anschließenden konjunkturellen Abschwungs ging die Lücke bis Anfang 2004 auf ihren tiefsten Stand im gesamten Betrachtungszeitraum von rund 19.600 Personen zurück. Ein weite-

res lokales Maximum wurde im September 2008 bei einem Stand von 144.100 Personen erreicht. Im Jahr 2009 sank die MINT-Lücke dann aufgrund der Finanzmarktkrise. Der relativ geringe Anstieg der Arbeitslosigkeit führt jedoch dazu, dass der Tiefstand im Januar des Jahres 2010 mit rund 33.300 Personen immer noch um 70 Prozent höher war als das absolute Minimum des Jahres 2004. Seit Beginn des Jahres 2010 steigt die Lücke wieder an. Im März 2012 überstieg sie erstmals den Wert 200.000 und lag im April bei 209.700. Gegenüber dem Vorjahresmonat entsprach dies einer Zunahme von 49,5 Prozent.

A.3 MINT-Meter

Die Initiative "MINT Zukunft schaffen" hat bereits im Jahr 2008 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-Fachkräften 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-Fachkräften besteht, um die Stärke des Technikstandorts Deutschland zu bewahren.

Wozu Erstabsolventen?

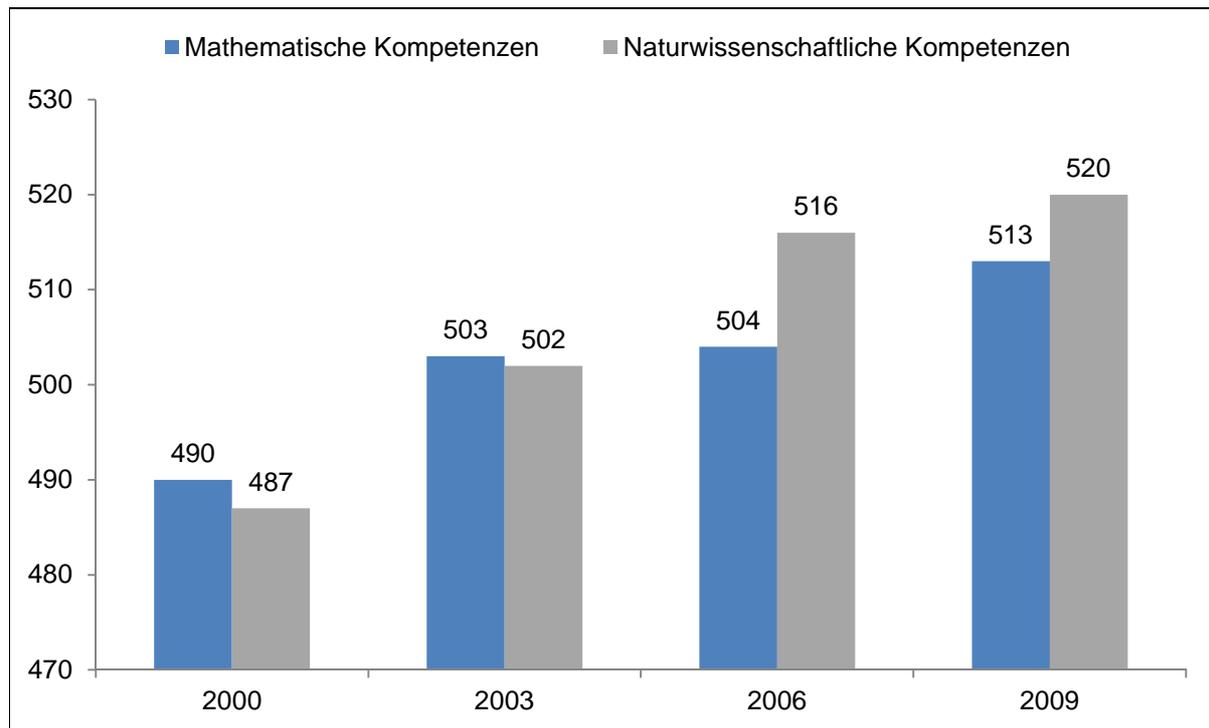
Im Rahmen der Indikatorik des MINT-Meters wird der Nachwuchs, den die Hochschulen in MINT-Fächern hervorbringen, mithilfe der Erstabsolventen erfasst. Um sinnvoll abbilden zu können, wie die Nachwuchssituation aussieht, sind die Erstabsolventen die geeignetere Größe, denn sie vermeiden Doppelzählungen.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

A.3.1 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 (Abbildung 15). 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 15: MINT-Kompetenzen in Deutschland, in PISA-Punkten



Quellen: 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 2009 zu 27 (Mathematik) beziehungsweise 47 Prozent (Naturwissenschaften) erreicht (Tabelle 28).

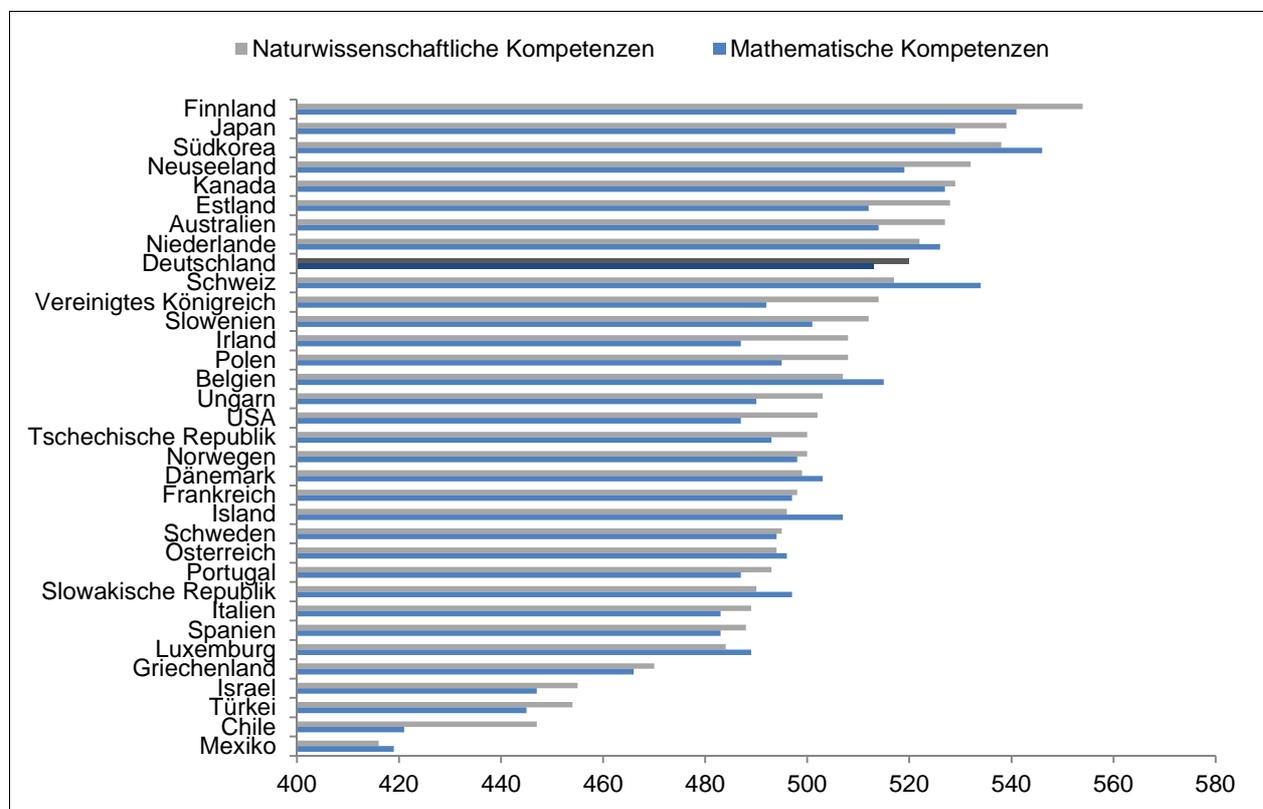
Auch im internationalen Vergleich schneidet Deutschland bezüglich der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen überdurchschnittlich gut ab (Abbildung 16). Bezüglich der naturwissenschaftlichen Kompetenzen wird im OECD-Vergleich Platz 9 (von 34 Ländern) erzielt, in den mathematischen Kompetenzen Platz 10.

Tabelle 28: 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.

Abbildung 16: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich in PISA-Punkten, 2009



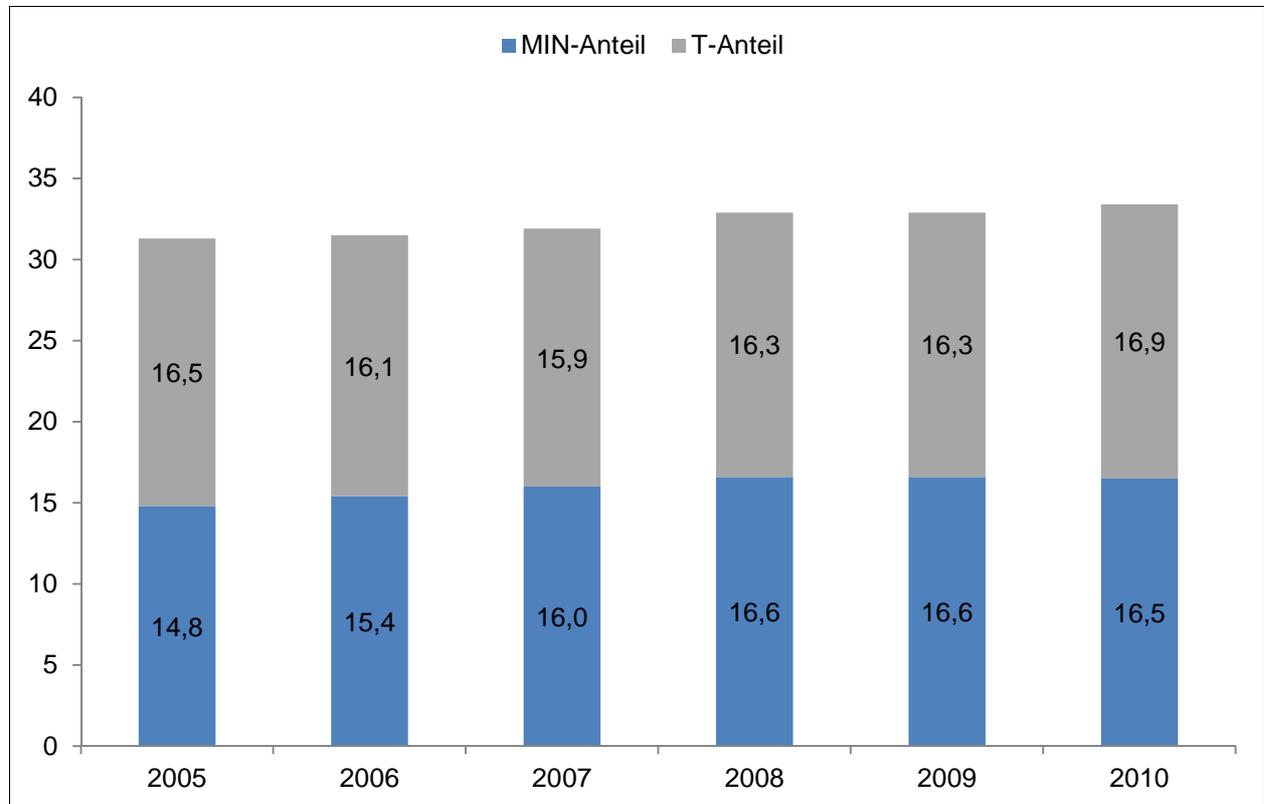
Quellen: Eigene Darstellung auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; Stanat et al., o. J.

A.3.2 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 2010 betrug der MINT-Studienabsolventenanteil 33,4 Prozent (Abbildung 17). Insgesamt erwarben in diesem Jahr knapp

98.400 Studierende deutschlandweit einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem Anstieg von gut 10 Prozent.

Abbildung 17: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland, in Prozent aller Erstabsolventen



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Zwischen 2009 und 2010 hat sich der Anteil der T-Absolventen (Ingenieurwissenschaften) von 16,3 auf 16,9 erhöht, während der Anteil der MIN-Absolventen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) leicht von 16,6 auf 16,5 Prozent zurückgegangen ist. Damit hat sich die Entwicklung der Vorjahre umgekehrt. Bis 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 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 rund 24 Prozent des Weges zurückgelegt (Tabelle 29). Aufgrund der Zunahme des MINT-Anteils unter den Studienanfängern ist in den kommenden Jahren mit einer weiteren Zunahme des MINT-Studienabsolventenanteils zu rechnen.

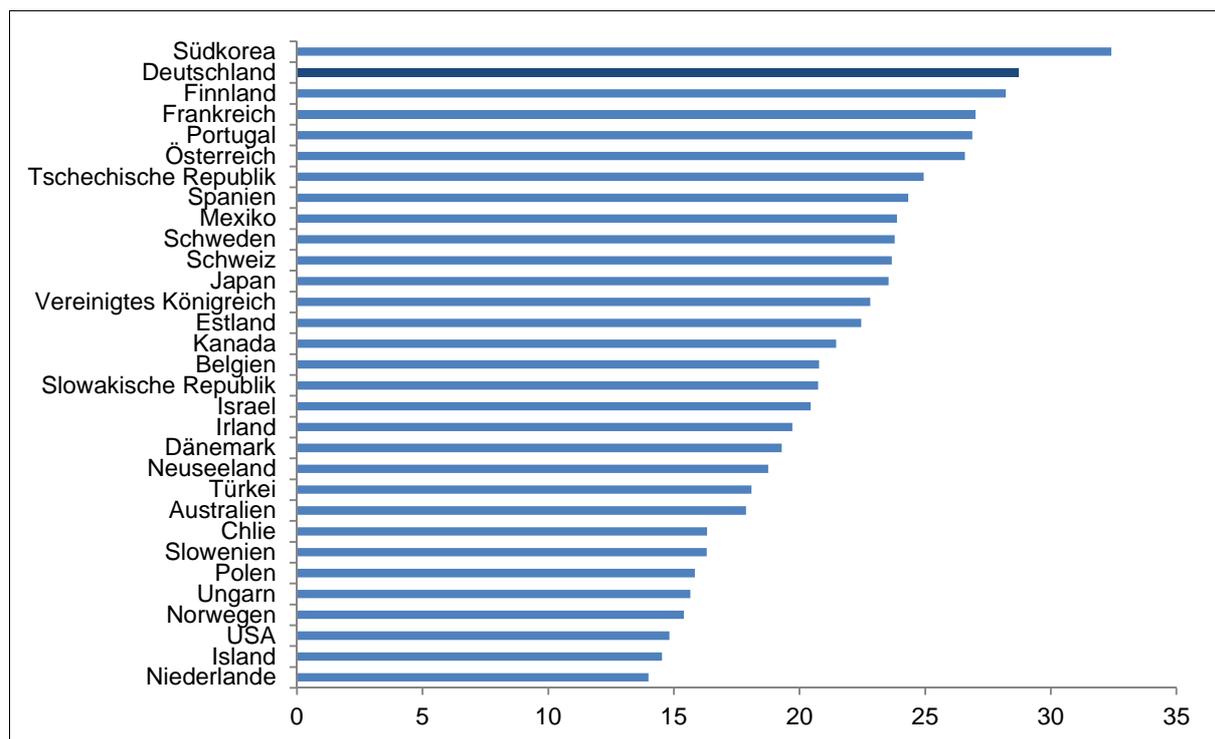
Tabelle 29: Zielerreichungsgrad bei MINT-Studienabsolventenanteil in 2009 in Prozent der Erstabsolventen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2010)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
31,3	33,4	40,0	24,1

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Der internationale Vergleich offenbart, wie anspruchsvoll ein MINT-Anteil von 40 Prozent an den Erstabsolventen ist (Abbildung 18).

Abbildung 18: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich, in Prozent aller Absolventen, 2009



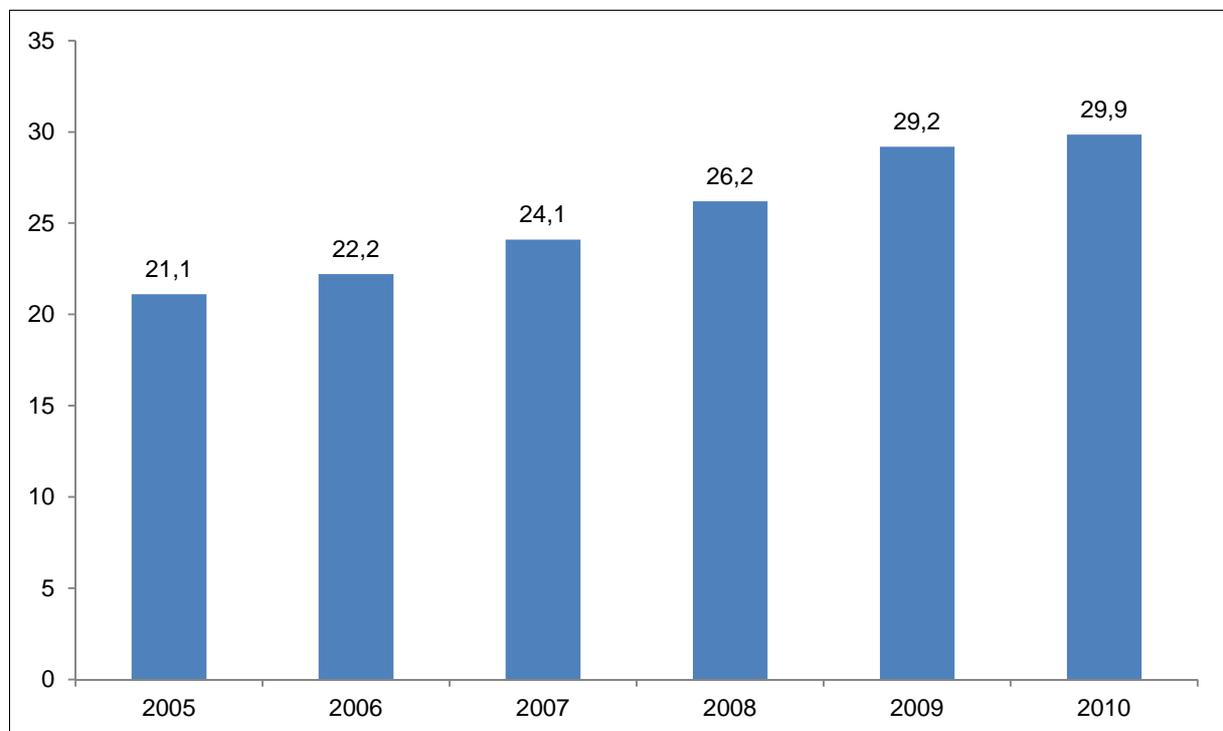
Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab. Quelle: OECD, 2010a

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, so dass ein höherer Bedarf auftritt.

A.3.3 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, so dass die Studienabsolventenquote trotz des fehlenden direkten Bezugs zum MINT-Segment einen wichtigen Effekt auf die Absolventenzahlen hat.

Abbildung 19: Studienabsolventenquote in Deutschland, in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, nur Erstabsolventen



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Die Entwicklung der Studienabsolventenquote in Deutschland war seit dem Jahr 2005 sehr positiv (Abbildung 19). Von gut 21 Prozent im Jahr 2005 stieg sie kontinuierlich an und lag im Jahr 2010 bei rund 30 Prozent. Nach einer sehr starken Erhöhung zwischen 2008 und 2009 um 3 Prozentpunkte, stieg die Studienabsolventenquote zwischen 2009 und 2010 nochmals deutlich von 29,2 auf 29,9 Prozent. Es fehlt also nur noch ein Prozentpunkt bis der Zielwert für die Studienabsolventenquote, der bei 31 Prozent liegt, erreicht ist. Allerdings sind die deutlichen Zunahmen zum Teil auf den vorübergehenden Umstellungseffekt der Bachelor-Master-Struktur zurückzuführen, da derzeit Bachelor- und Diplomabsolventen gleichzeitig ihr Studium beenden. Nach komplett erfolgter Umstellung könnten die Zunahmen zukünftig geringer ausfallen. In den nächsten Jahren ist aufgrund der steigenden Studienanfängerquoten mit einer Zunahme der Absolventenquote zu rechnen.

Ermittlung des Zielwertes für die Studienabsolventenquote

Selbst wenn im Jahr 2015 wie avisiert ein MINT-Studienabsolventenanteil von 40 Prozent der Erstabsolventen erzielt wird, so reicht dies bei einer Studienabsolventenquote von 21,1 Prozent in 2005 noch nicht aus, um den mittelfristig anfallenden Bedarf an MINT-Fachkräften zu decken. Zwischen 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.

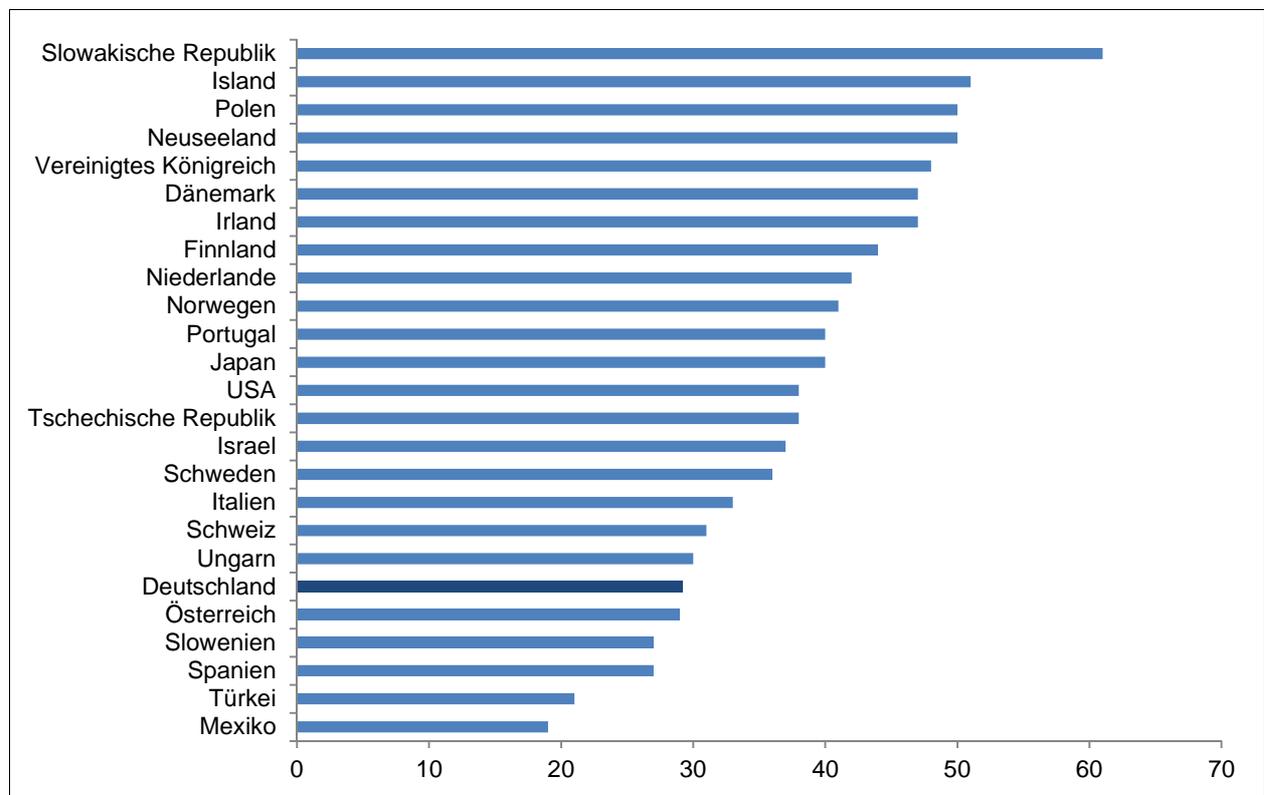
Tabelle 30: Zielerreichungsgrad bei Studienabsolventenquote in 2010, in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2010)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
21,1	29,9	31,0	88,5

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Auch der internationale Vergleich belegt, dass Studienabsolventenquoten in Höhe des deutschen Zielwerts durchaus realistisch und erreichbar sind (Abbildung 20). Im Jahr 2009 besaßen immerhin 18 der 25 betrachteten OECD-Länder eine Quote oberhalb von 31 Prozent. 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.

Abbildung 20: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich, in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, nur Erstabsolventen, 2009



Aufgrund anderer Abgrenzungen kommt es in Deutschland zu geringfügigen Abweichungen der hier verwendeten Daten des Statistischen Bundesamtes im Vergleich zu den OECD-Werten. Quellen: OECD, 2012a; Statistisches Bundesamt, 2012a

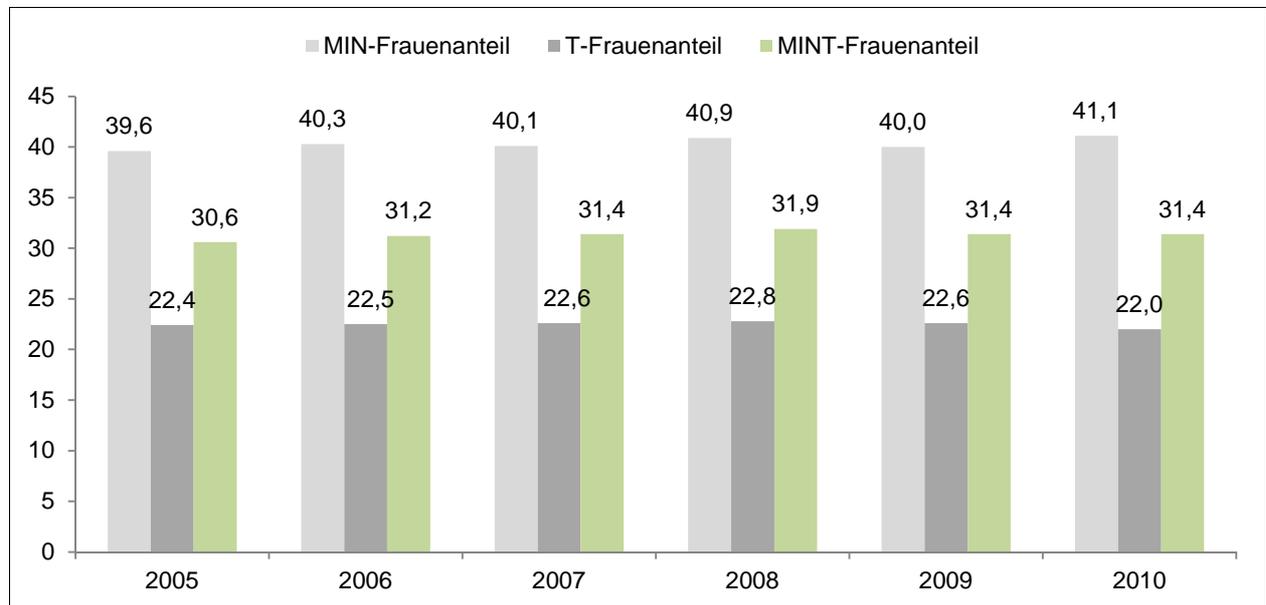
A.3.4 Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen

Frauen stellen ein Potenzial dar, welches im MINT-Segment in vielen Bereichen noch nicht erschöpft ist. Im Jahr 2010 erwarben rund 30.900 Frauen an deutschen Hochschulen einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr entsprach dies zwar einem Zuwachs um rund 1.000 Absolventinnen. Dennoch ist der Anteil weiblicher MINT-Absolventen an allen MINT-Absolventen noch vergleichsweise gering (Abbildung 21). Im Jahr 2010 betrug er lediglich 31,4 Prozent und blieb damit unverändert gegenüber dem Vorjahr. Hintergrund ist, dass die Anzahl an MINT-Erstabsolventen insgesamt im Vergleich zum Vorjahr genauso stark gestiegen ist wie die Anzahl der MINT-Erstabsolventinnen. Auch in den vorherigen Jahren ist der Anteil der MINT-Absolventinnen nur schwach gewachsen. Insgesamt nahm der MINT-Frauenanteil zwischen 2005 und 2010 nur um 0,8 Prozentpunkte zu.

In den MIN-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) liegt der Frauenanteil bei den Erstabsolventen mit 41,1 Prozent im Jahr 2010 fast doppelt so hoch wie in den T-Fächern (Ingenieurwissenschaften), welche einen Anteil von 22,0 Prozent aufweisen. Während der Frauenanteil in den MIN-Fächern gegenüber dem Jahr 2009 um rund einen Prozentpunkt angestiegen ist, ging er in den T-Fächern sogar leicht zurück. Im Gesamtzeitraum 2005 bis 2010

ist in den MIN-Fächern ein deutlicher Anstieg des Frauenanteils zu verzeichnen, während der Anteil in den T-Fächern leicht zurückgegangen ist.

Abbildung 21: MINT-Frauenanteil in Deutschland, in Prozent aller MINT-Erstabsolventen



Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

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 (Tabelle 31).

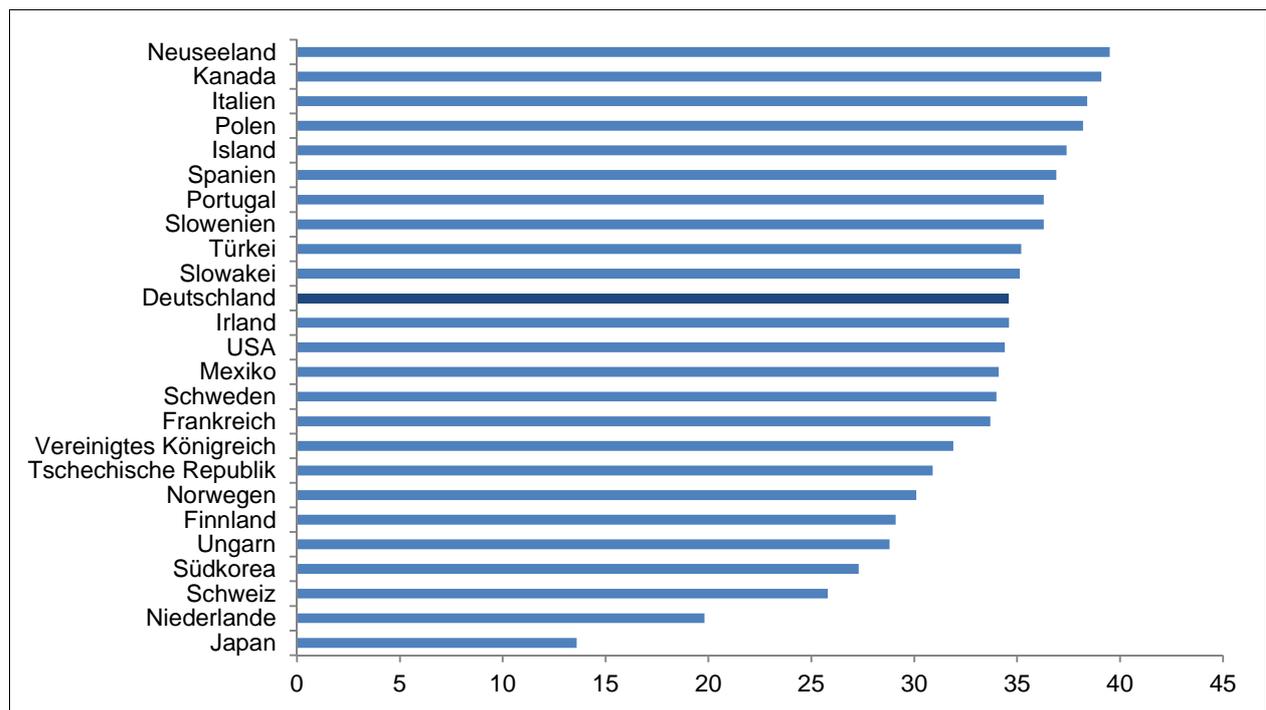
Tabelle 31: Zielerreichungsgrad bei Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen in 2009, in Prozent der MINT-Erstabsolventen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2010)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
30,6	31,4	40,0	8,5

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a; Statistisches Bundesamt, 2012a

Ein so hoher Frauenanteil gelang im Jahr 2009 keinem der OECD-Länder, für das Daten vorliegen (Abbildung 22). Neuseeland kam mit einem Anteil von 39,5 Prozent diesem Zielwert allerdings sehr nahe. Deutschland liegt im internationalen Vergleich im Mittelfeld und schneidet bei den von den Daten des Statistischen Bundesamtes leicht abweichenden OECD-Daten zum Beispiel deutlich vor Ländern wie Schweden, Finnland oder den Niederlanden ab. Der internationale Vergleich zeigt, dass das deutsche Ziel von einem MINT-Frauenanteil von 40 Prozent sehr ambitioniert ist.

Abbildung 22: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich, in Prozent aller MINT-Absolventen, 2009



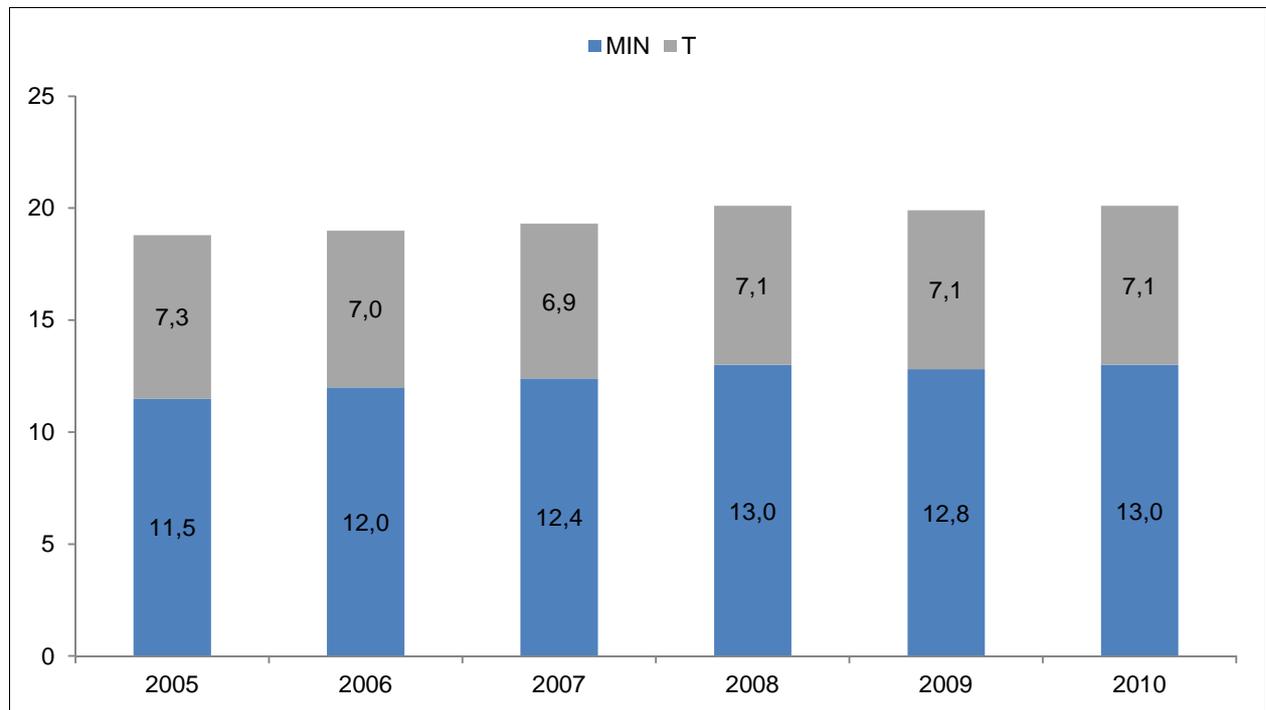
Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher Abgrenzung der MINT-Fächer und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab.

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD, 2012a

A.3.5 MINT-Quote unter Erstabsolventinnen

Der Anteil von MINT-Erstabsolventinnen an allen Erstabsolventinnen sagt aus, welche Bedeutung ein MINT-Studium für Frauen hat. Im Jahr 2010 beendeten 153.200 Frauen mit einem ersten Abschluss ein Hochschulstudium. Rund 30.900 von ihnen schlossen einen MINT-Studiengang ab. Damit betrug die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen 20,2 Prozent (Abbildung 23). Im Vergleich zum Jahr 2005 nahm die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen insgesamt um 1,4 Prozentpunkte zu.

Abbildung 23: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland, in Prozent aller Erstabsolventinnen



Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen war im gesamten Betrachtungszeitraum im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich deutlich höher bei den Ingenieurwissenschaften. So erwarben 2010 rund 7,1 Prozent der Erstabsolventinnen deutscher Hochschulen einen Abschluss in einem T-Fach, aber 13,0 Prozent schlossen ein MIN-Studium ab. Auch die leichten Zuwächse, die die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen zwischen 2005 und 2010 verzeichnete, waren hauptsächlich auf eine Erhöhung des Anteils der MIN-Absolventinnen zurückzuführen.

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 2010 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 (Tabelle 32). 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.

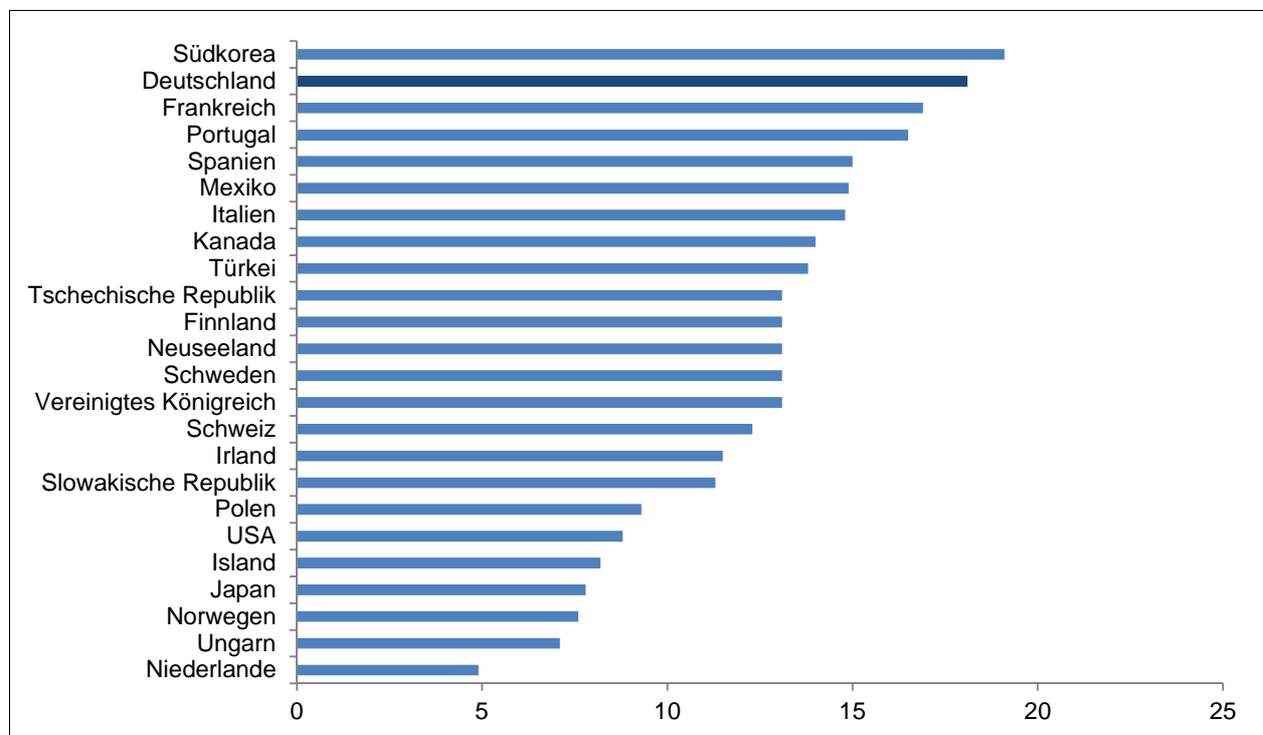
Tabelle 32: Zielerreichungsgrad bei MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in 2010, in Prozent aller Erstabsolventinnen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2010)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
18,8	20,2	32,0	10,6

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Einen Anteil von 32 Prozent MINT-Absolventinnen gemessen an allen Absolventinnen erreicht bislang kein OECD-Staat (Abbildung 24). Deutschland schneidet im internationalen Vergleich der vom Statistischen Bundesamt leicht abweichend berechneten OECD-Daten von 27 Staaten sehr gut ab und erreicht Platz 2. Die Streuung der Ergebnisse ist international jedoch sehr hoch. Zwischen den Niederlanden, die mit einer Quote von weniger als 5 Prozent auf dem letzten Rangplatz liegen, und Südkorea, das Platz 1 belegt, liegen fast 15 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 nämlich zum Teil darauf zurückzuführen, dass dort Erziehungs- und Gesundheitsberufe an Hochschulen ausgebildet werden und mehr Frauen als Männer einen Hochschulabschluss erreichen.

Abbildung 24: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich, in Prozent aller Absolventinnen, 2009



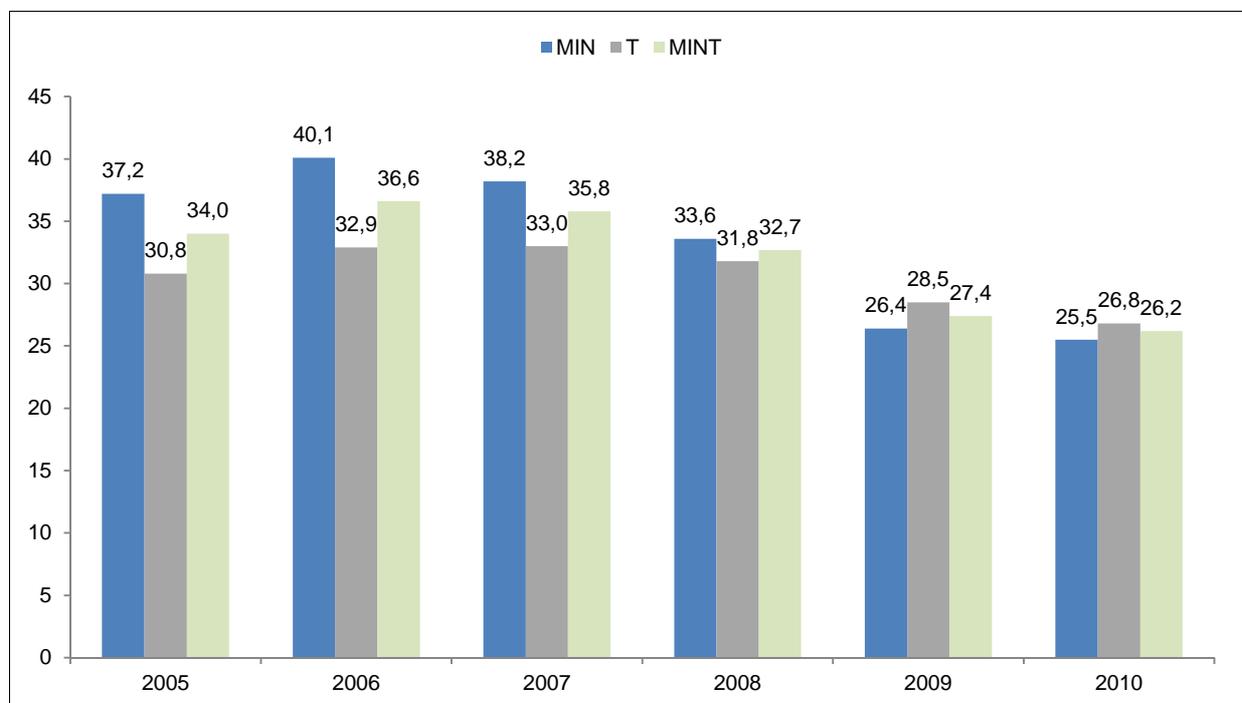
Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher Abgrenzung der MINT-Fächer und fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen leicht ab. Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD, 2012a

A.3.6 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, so dass sich für 2006 eine Abbrecher- und Wechselquote von knapp 33 Prozent in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ergibt.

Abbildung 25: 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 Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2005, 2006, 2007a, 2008, 2009a, b, 2011a, 2012a

Seit dem Jahr 2006 nahm die MINT-Abbrecher- und Wechselquote deutschlandweit deutlich ab (Abbildung 25). Von noch knapp 37 Prozent im Jahr 2006 ging sie um über ein Viertel auf 26,2 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, eine Abbrecher- und Wechselquote in MINT auf 20 Prozent zu senken, ist im Jahr 2010 bereits zu über 55 Prozent umgesetzt worden (Tabelle 33). Ein Teil dieses Effekts könnte auf die Umstellung der Studiengänge auf die Bachelor-Master-Struktur zurückgeführt werden, da deshalb zu einem bestimmten Zeitpunkt zwei Anfängerjahrgänge gleichzeitig das Studium beenden. 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.

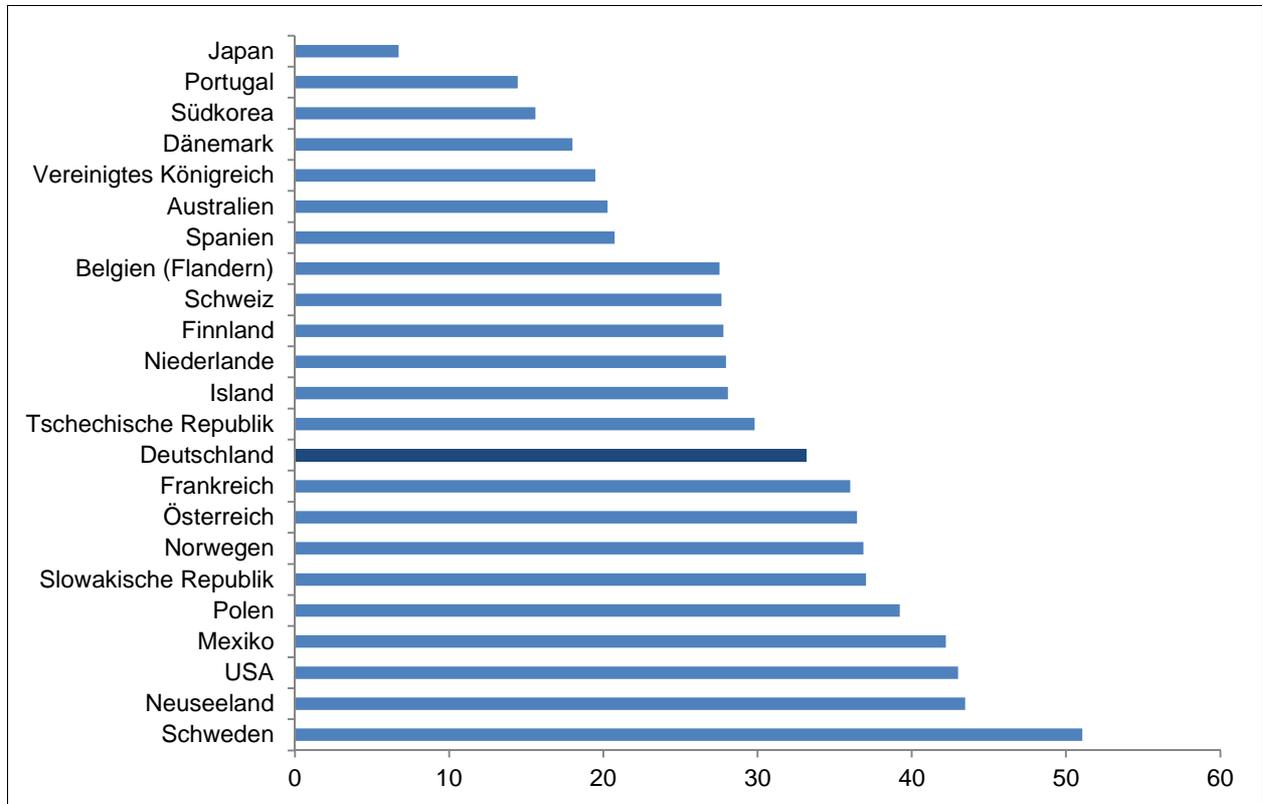
Tabelle 33: Zielerreichungsgrad bei MINT-Abbrecher- und Wechselquote in 2010, in Prozent, fehlende Erstabsolventen im Vergleich zu den Studienanfängern im 1. Hochschulsemester fünf bis sieben Jahre zuvor

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2010)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
34,0	26,2	20,0	55,7

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

Auf internationaler Ebene ist beim Vergleich der Abbruchquote keine Differenzierung nach Studienfächern möglich, sondern es wird lediglich eine durchschnittliche gesamte Abbrecherquote ausgewiesen (Abbildung 26). Deutschland liegt im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Fünf der 23 betrachteten OECD-Länder erzielten 2008 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 belegt der internationale Vergleich der Abbrecherquoten eine große Heterogenität. Zwischen Japan, wo mit knapp 7 Prozent Abbrechern die meisten Studienanfänger die Hochschulen mit Abschluss verlassen, und dem Schlusslicht Schweden liegen mehr als 44 Prozentpunkte.

Abbildung 26: Abbrecherquoten im internationalen Vergleich, in Prozent, Anteil fehlender Absolventen im Vergleich zu den Studienanfängern eines typischen Anfangsjahrs, 2008



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen fehlender Beschränkung auf Erstabsolventen und MINT-Studienfächer sowie fehlenden Wechsellern leicht ab.

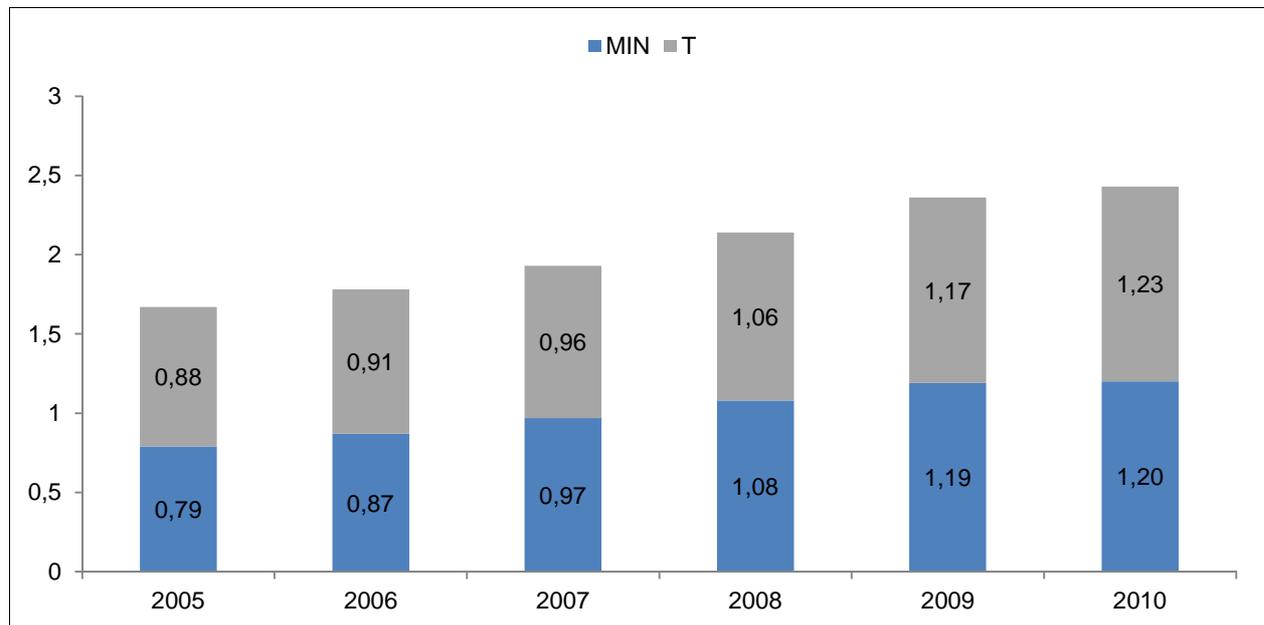
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD, 2010

A.3.7 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 2010 betrug die MINT-Ersatzquote in Deutschland 2,43 Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige (Abbildung 27). Die Entwicklung dieses Indikators ist erfreulich, denn seit dem Jahr 2005 ist die Ersatzquote kontinuierlich angestiegen. Zwischen 2005 und 2010 nahm sie um rund 45 Prozent zu.

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 2005 und 2010 stiegen die Quoten in beiden Bereichen um mehr als 50 Prozent an. Im Jahr 2009 lagen die Ersatzquoten mit rund 1,2 in beiden Bereichen etwa auf gleich hohem Niveau.

Abbildung 27: MINT-Ersatzquote in Deutschland, Anzahl der Erstabsolventen in den MINT-Fächern pro 1.000 Erwerbstätige insgesamt



Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011; Statistisches Bundesamt, 2005, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

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.

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 mehr als zwei Dritteln zurückgelegt worden (Tabelle 34). Auch in den kommenden Jahren dürfte die Ersatzquote weiter steigen, da die Zahl der Studienanfänger in den MINT-Fächern deutlich gestiegen ist.

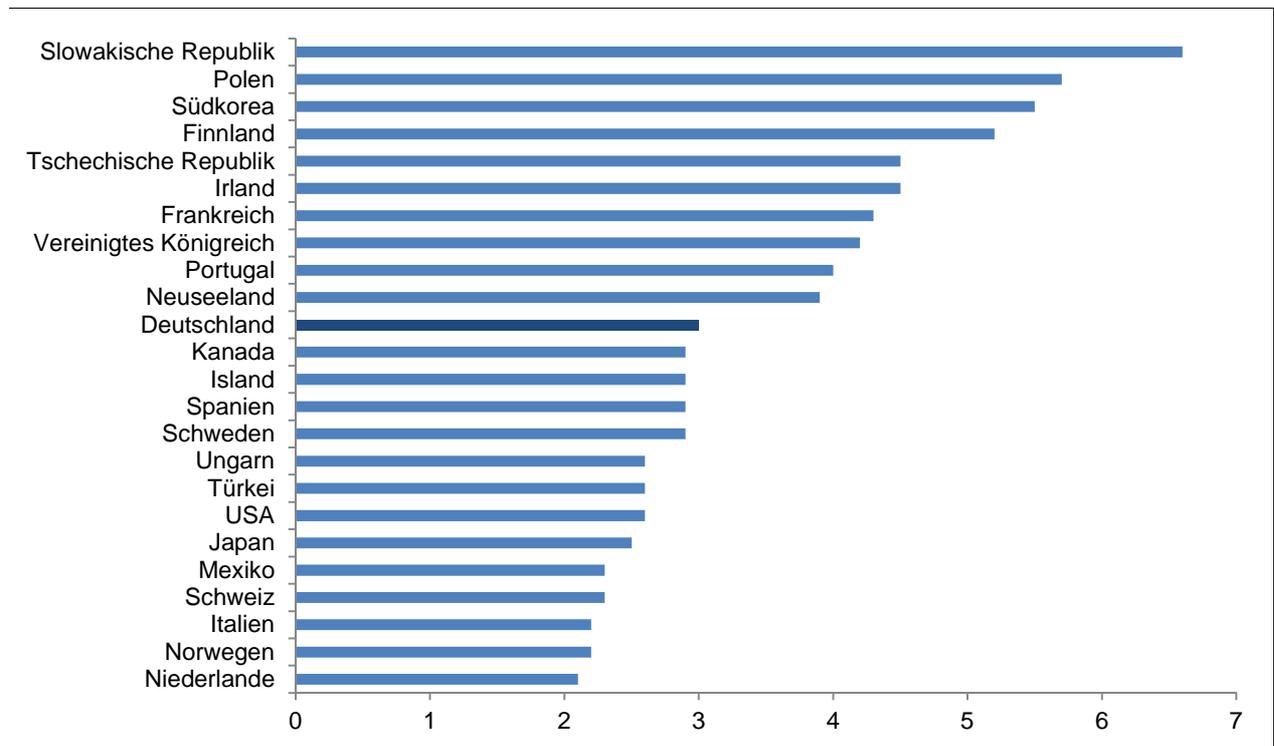
Tabelle 34: Zielerreichungsgrad bei MINT-Ersatzquote in 2010
Anzahl der Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2010)	Zielwert (2015)	Zielerreichungsgrad in Prozent
1,68	2,43	2,78	68,2

Quellen: Eigene Berechnung auf Basis von Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011; Statistisches Bundesamt, 2005, 2006, 2007a, 2008, 2009a, 2011a, 2012a

Der internationale Vergleich von 24 OECD-Staaten belegt, dass die Mehrheit der Industriestaaten bereits heute eine MINT-Ersatzquote in Höhe des deutschen Zielwertes aufweist (Abbildung 28). 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 der Slowakei, das auf dem ersten Rangplatz liegt, schließen bezogen auf die Zahl aller Erwerbstätigen mehr als doppelt so viele Studierende ein MINT-Studium ab als hierzulande.

Abbildung 28: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich, Anzahl der Absolventen pro 1.000 Erwerbstätige, 2009



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

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von OECD, 2012a, b

A.3.8 Fazit

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.

Im Vergleich zum Startwert wurden im Jahr 2010 in allen Indikatoren des MINT-Meters Fortschritte erzielt (Tabelle 35). Die Studienabsolventenquote nahm besonders deutlich zu, so dass die Zielgröße für das Jahr 2015 bereits zu fast 90 Prozent erreicht wurde. Auch die MINT-Ersatzquote stieg im Jahr 2010 nochmals an. Damit sind fast 70 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 2015 entfernt.

Tabelle 35: MINT-Wasserstandsmelder

	Einheit	Startwert 2005 ^{*)}	Aktueller Wert 2010 ^{*)}	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	33,4	40,0	24,1
Studienabsolventenquote	Prozent	21,1	29,9	31,0	88,5
MINT-Frauenanteil	Prozent	30,6	31,4	40,0	8,5
MINT-Quote unter Erstabsolventinnen	Prozent	18,8	20,2	32,0	10,6
MINT-Abbrecher- und Wechselquote	Prozent	34,0	26,2	20,0	55,7
MINT-Ersatzquote	Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige	1,68	2,43	2,78	68,2

^{*)} Der Startwert ist für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen 2003, der aktuelle Wert 2009.

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; Stanat et al., o. J.; Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011; Statistisches Bundesamt, 2005, 2006, 2007a, 2008, 2009a, b, 2011a, 2012a

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