MINT-Herbstreport 2020

MINT-Engpässe und Corona-Pandemie: kurzfristige Effekte und langfristige Herausforderungen

Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall

Ansprechpartner:

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

19. November 2020

Kontaktdaten Ansprechpartner

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

Enno Kohlisch
Telefon: 0221 4981-879
Fax: 0221 4981-99879
E-Mail: kohlisch@iwkoeln.de

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

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

Institut der deutschen Wirtschaft
Postfach 10 19 42
50459 Köln

Inhaltsverzeichnis

1 Effekte der Corona-Pandemie ... 13
1.1 Kurzfristige Effekte auf die Nachfrage in MINT-Berufen ... 13
1.2 Langfristiger Bedarf an MINT-Kräften ... 14
1.2.1 Digitalisierung ... 14
1.2.2 Dekarbonisierung ... 16
1.2.3 Forschungsausgaben nach Branchen ... 17
1.2.4 Demografie ... 19
1.3 Langfristig sinkendes Fachkräfteangebot ... 22
1.3.1 Negative Effekte der Schulschließungen ... 22
1.3.2 Ausgangslage der Schulen bezüglich der Digitalisierung ... 24
2 MINT bietet Chancen ... 27
2.1 Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit ... 27
2.2 MINT-Kräfte haben sehr gute Arbeitsbedingungen ... 33
2.3 MINT bietet relativ hohe Bruttoeinkommen ... 36
2.4 MINT bietet gute Chancen für den Bildungsaufstieg ... 38
2.5 MINT bietet gute Chancen für die Integration von Migranten ... 39
3 Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen ... 44
3.1 MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten ... 44
3.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer ... 48
3.3 Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen ... 56
3.4 Herausforderung Fachkräftesicherung: Frauen für MINT-Berufe gewinnen ... 61
3.5 Entwicklung der IT-Beschäftigung ... 65
3.6 MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie ... 71
3.6.1 Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie ... 71
3.6.2 MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie ... 71
3.6.3 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten ... 76
3.6.4 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten ... 79
Exkurs: IT-Beschäftigung in M+E im internationalen Vergleich ... 82
4 Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen ... 83
4.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern ... 83
4.2 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern ... 84
4.3 Engpassindikatoren ... 85
4.3.1 Engpassrelationen nach Bundesländern ... 85
4.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke ... 86
5 Handlungsempfehlungen ... 90

5.1 Qualifizierte Zuwanderung stärken 90
5.2 Mehr Frauen für MINT-Berufe gewinnen 91
5.3 Digitalisierung der Schulen zur Sicherung der inländischen Fachkräftepotenziale 94
6 MINT-Meter 97
Anhang 125
Literatur 128
Tabellenverzeichnis 134
Abbildungsverzeichnis 136

Executive Summary

1. Kurzfristige Effekte der Corona-Pandemie: MINT-Bedarf sinkt aus konjunkturellen Gründen

MINT-Lücke sinkt stark auf 108.700 – weiterhin hohe Lücke in den Bereichen Bau und IT

Seit März gab es durch das Corona-Virus und die Maßnahmen gegen dessen Ausbreitung einen großen konjunkturellen Einbruch. Dieser betraf neben vielen Dienstleistungsbereichen auch sehr stark die international vernetzte Industrie. Die Nachfrage nach Personen mit einer MINT-Ausbildung hat sich daher deutlich verringert. So ist die MINT-Lücke entgegen der typischen saisonalen Erhöhung von 193.500 im Februar 2020 auf 108.700 im Oktober 2020 deutlich gesunken. Im Oktober 2019 betrug die Lücke noch 263.000 und somit muss im Jahresvergleich ein Rückgang von 58,7 Prozent verzeichnet werden. Die Lücken in den Elektro- und Energieberufen mit 44.400, den Bau-Berufen mit 27.100 und den IT-Berufen mit 26.000 bleiben auf einem hohen Niveau.

MINT-Lücke in den Bau-Berufen bleibt hoch

Vergleicht man zur Einordnung der Corona-Krise die aktuellen Engpässe mit einem Durchschnittswert der Vorjahre, so werden starke Unterschiede in den einzelnen MINT-Bereichen deutlich. Noch im Februar 2020 erreichte die MINT-Lücke genau den Durchschnittswert aus den Jahren 2014 bis 2019. Im Oktober 2020 ist dies nicht länger der Fall. Die Lücke liegt nun 54 Prozent unter dem Durchschnittswert der Oktober-Werte aus den Jahren 2014 bis 2019.

MINT-Lücke im Vergleich zu den Vorjahren

	Lücke Oktober 2020	Durchschnitt Lücke Oktober-Werte 2014-19	Veränderung in Prozent
MINT gesamt	108.700	235.800	-53,9
Differenzierung nach:			
MINT-Expertentätigkeiten	55.300	78.800	-29,8
MINT-Spezialistentätigkeiten	20.000	42.900	-53,4
MINT-Fachkräfte	33.300	114.100	-70,8
Differenzierung nach Bereichen:			
Energie-/Elektroberufe	44.400	67.800	-34,5
IT-Berufe	26.000	38.800	-33,0
Bau-Berufe	27.100	23.200	+16,8
Berufe Maschinen/Fahrzeugbau	4.600	42.900	-89,3
Berufe Metallverarbeitung	1.700	37.100	-95,4
Berufe Kunststoff und Chemie	1.500	10.000	-85,0
Rest	3.500	16.000	-78,1

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

Der Produktionsstopp in vielen Industrieunternehmen hat dazu geführt, dass die besonders stark mit der Produktion verknüpften MINT-Fachkräfte einen deutlichen Rückgang der Fachkräftelücke zu verzeichnen hatten. Bei MINT-Experten, die eher auch in den Forschungs- und Entwicklungsbereichen tätig sind, fiel der Rückgang der Lücke geringer aus.

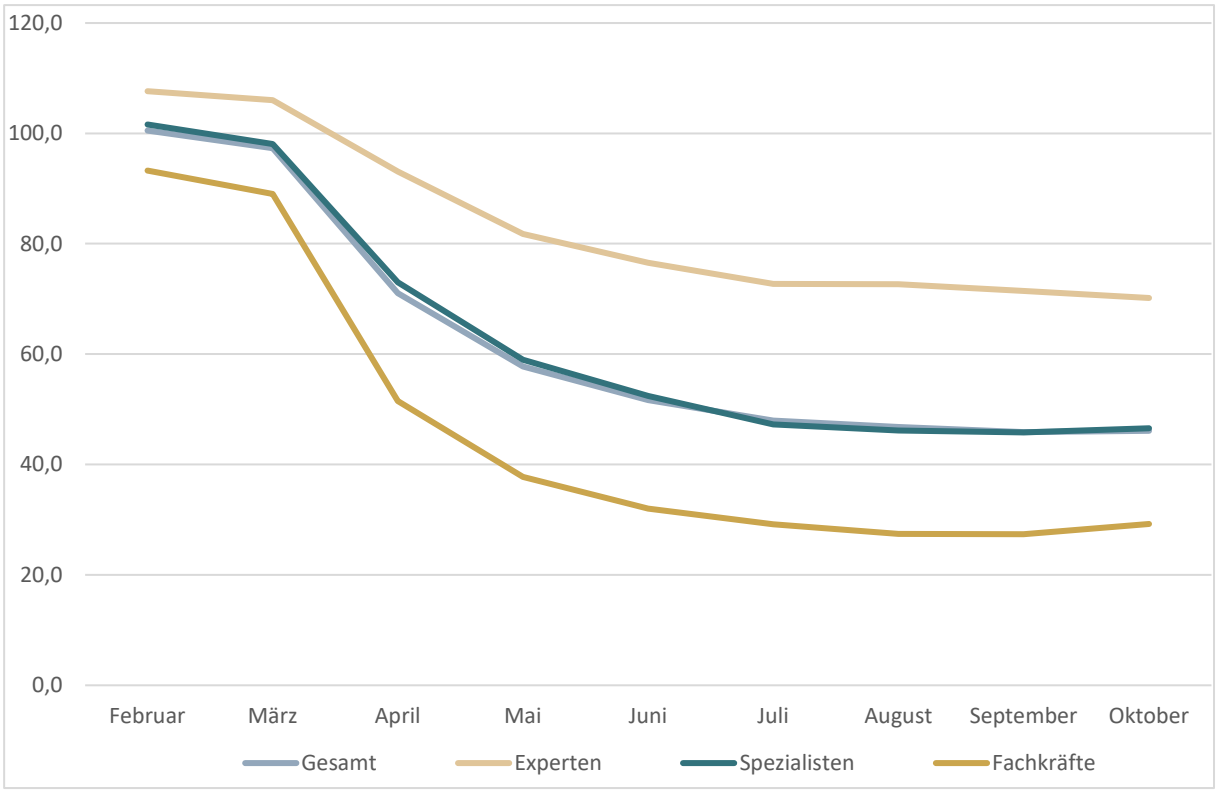
Strukturelle Verschiebung in der MINT-Lücke: IT-Anteil steigt

In einzelnen MINT-Berufsaggregaten weist die Corona-Krise besonders starke Effekte auf. In den Berufen aus dem Bereich Maschinen/Fahrzeugbau und den Berufen der Metallverarbeitung ist die aktuelle Lücke gegenüber dem mehrjährigen Durchschnittswert für den Monat Oktober um 89 bzw. 95 Prozent zurückgegangen. Dagegen nahm die Lücke in den Bauberufen mit plus 17 Prozent gegenüber dem langjährigen Durchschnittswert sogar zu. In den IT-Berufen gab es im Vergleich zum langjährigen Durchschnittswert nur einen relativ geringen Rückgang von 33 Prozent. Bezogen auf die IT-Berufe setzt sich ein langfristiger Trend fort. Der Anteil der IT-Berufe an der gesamten MINT-Lücke ist von 15 Prozent im Oktober 2014 auf 24 Prozent im Oktober 2020 gestiegen.

Abwärtstrend im Juli gestoppt

Vergleicht man die Entwicklung der MINT-Lücke im Jahr 2020 mit dem mehrjährigen Durchschnitt, so ist die MINT-Lücke von März (97,3 Prozent des langjährigen Durchschnitts) bis Juli 2020 sehr stark gesunken (48,0 Prozent). Ab Juli 2020 ist eine Seitwärtsbewegung zu erkennen. Im Oktober 2020 betrug die MINT-Lücke 46,1 Prozent des Durchschnitts der Vorjahre und liegt minimal höher als im September mit 45,9 Prozent. Insgesamt kann damit festgestellt werden, dass noch kein Wiederanstieg der MINT-Lücke beobachtet werden kann.

MINT-Lücken im Vergleich zu den Vorjahren, Monatswerte im Vergleich zum Durchschnitt 2014-2019 in Prozent



Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

2. Langfristiger Trend der MINT-Beschäftigung zeigt starkes Beschäftigungswachstum

Die Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in den MINT-Berufen haben einen Zeitverzug von etwa einem halben Jahr, sodass die aktuellen Effekte der Corona-Krise noch nicht abgebildet werden. Für den Zeitraum von Dezember 2012 bis Ende März 2020 zeigen sich aber interessante langfristige Beschäftigungstrends.

Starker Zuwachs bei der Beschäftigung in akademischen Tätigkeiten und in IT-Berufen

Während die Beschäftigung in den MINT-Facharbeiterberufen von Ende 2012 bis zum Ende des ersten Quartals 2020 um 4,2 Prozent anstieg, nahm die Zahl der IT-Fachkräfte um 52,1 Prozent zu. Bei den Spezialistenberufen (Meister/Techniker) betrugen die Zuwächse 11,3 Prozent für die MINT-Berufe insgesamt und 14,2 Prozent für die IT-Spezialisten. Bei den akademischen Berufen war der Zuwachs in den IT-Expertenberufen mit 87,9 Prozent deutlich höher als bei den MINT-Experten insgesamt (+35,0 Prozent). Hohe Zuwächse gab es auch bei den Ingenieurberufen „Bau/Vermessung/Gebäudetechnik/Architekten“ (+35,8 Prozent) und den Ingenieurberufen „Technische Fertigung und Produktionssteuerung“ (+29,8 Prozent).

Der Beschäftigtenanteil der über 55-Jährigen steigt

Der Anteil der MINT-Beschäftigten im Alter ab 55 Jahren an allen MINT-Beschäftigten ist in den letzten Jahren bundesweit kontinuierlich gestiegen. Ende 2012 betrug dieser Anteil 15,1 Prozent und ist bis Ende März 2020 auf 20,5 Prozent angestiegen. Zwischen den Bundesländern gibt es dabei beträchtliche Unterschiede – in Bayern (18,0 Prozent), Hamburg (18,4 Prozent), Berlin (18,8 Prozent) und Baden-Württemberg (19,8 Prozent) sind noch unter 20 Prozent der MINT-Beschäftigten im Alter ab 55 Jahren. Die höchsten Anteile weisen Mecklenburg-Vorpommern (23,9 Prozent), Sachsen-Anhalt (24,1 Prozent) und Brandenburg (25,8 Prozent) auf. Auf Ebene der Kreise reichen die Werte von 12,6 Prozent in Eichstätt bis 34,8 Prozent in Spree-Neiße.

Die Beschäftigten werden internationaler

Das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmern war im Zeitraum vom 4. Quartal 2012 bis zum 1. Quartal 2020 überproportional hoch. So ist die Beschäftigung von Deutschen in MINT-Facharbeiterberufen in diesem Zeitraum konstant geblieben (+0,1 Prozent), unter Ausländern nahm die Beschäftigung in MINT-Facharbeiterberufen um 54,9 Prozent zu. In MINT-Spezialistenberufen gab es im selben Zeitraum einen Zuwachs unter Deutschen von 8,3 Prozent und unter Ausländern von 73,7 Prozent. In MINT-Akademikerberufen betrugen die entsprechenden Zuwächse unter Deutschen 28,9 Prozent und unter Ausländern 124,5 Prozent. Über alle MINT-Berufe hinweg sind inzwischen 10,3 Prozent der Beschäftigten Ausländer. Im ersten Quartal 2020 hat die Beschäftigung ausländischer MINT-Arbeitskräfte in akademischen Berufen mit rund 156.300 Beschäftigten ein Rekordhoch erreicht. Seit dem Jahr 2012 richtet sich das Portal „Make-it-in-Germany“ vor allem gezielt an MINT-Akademiker aus demografiestarken Drittstaaten wie Indien. Seit dem 31.12.2012 ist die Anzahl der Inder in akademischen MINT-Berufen von 3.750 auf 17.931 und damit um 378 Prozent gestiegen.

Beschäftigung von Frauen in den MINT-Berufen steigt

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Frauen in MINT-Berufen ist von Ende 2012 bis Ende März 2020 von 875.100 auf 1.074.300 um knapp 23 Prozent gestiegen. Der Frauenanteil in den MINT-Berufen insgesamt hat sich zwischen Ende 2012 und Ende März 2020 von 13,8 Prozent auf 15,3 Prozent erhöht.

3. Hohe Bedeutung der MINT-Beschäftigten für die M+E-Industrie

Für Innovationen und Wachstum ist die M+E-Branche von besonderer Bedeutung. Die M+E-Industrie ist ein wichtiger Arbeitgeber insgesamt und weist einen besonders hohen Anteil an Beschäftigten in MINT-Berufen auf.

Hoher Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie

Ende März 2020 betrug der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie 60 Prozent. In den sonstigen Branchen beträgt der entsprechende Anteil 15 Prozent. Innerhalb der Bundesländer gibt es dabei vergleichsweise geringe Unterschiede. Den höchsten Anteil der MINT-Berufe an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie weist Bremen mit 65,2 Prozent auf, den geringsten Anteil Nordrhein-Westfalen mit 57,4 Prozent.

Hohe Beschäftigungszunahme vor allem in akademischen MINT-Berufen

Von den 2,62 Millionen Menschen, die Ende des ersten Quartals 2020 in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie gearbeitet haben, entfielen 67,8 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe, 16,5 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 15,7 Prozent auf die MINT-Expertenberufe. Einen besonders hohen Zuwachs an Beschäftigten gab es in der M+E-Industrie von Ende 2012 bis März 2020 mit 24,2 Prozent in den MINT-Expertenberufen. Bei den MINT-Spezialisten nahm die Beschäftigung um 8,3 Prozent und bei den MINT-Facharbeitern um 1,9 Prozent zu. Im Vergleich zum MINT-Frühjahrsreport und den dort veröffentlichten Zahlen aus dem dritten Quartal 2019 zeigt sich aber, dass die Beschäftigung von Ende September 2019 bis Ende März 2020 in allen drei MINT-Segmenten in der M+E-Industrie gesunken ist.

Hoher Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten

Ende März 2020 waren 37,4 Prozent aller Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. Mit 50,0 Prozent war der Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten besonders hoch in Baden-Württemberg, gefolgt vom Saarland mit 44,4 Prozent und Bayern mit 43,8 Prozent. Vergleichsweise gering ist der Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten in Berlin mit 16,3 Prozent. Betrachtet man die Kreise und kreisfreien Städte, liegen Dingolfing-Landau (87,2 Prozent), Wolfsburg (84,0 Prozent) und Schweinfurt (83,2 Prozent) an der Spitze. In Potsdam (4,6 Prozent), Ludwigshafen (5,0 Prozent) und Leverkusen (5,3 Prozent) sind die Anteile der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten niedrig, hier sind andere Branchen wie die Chemie für die MINT-Beschäftigung von höherer Relevanz. Im Vergleich zu Ende September 2019 zeigt sich auch beim Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten ein leichter Rückgang.

Bedeutung der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten der Gesamtwirtschaft

Schließlich macht die MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie auch einen erheblichen Anteil an der Gesamtbeschäftigung aus. In Deutschland sind insgesamt 7,8 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. In Baden-Württemberg mit 12,7 Prozent und Bayern (10,1 Prozent) trifft dies sogar auf mehr als jeden zehnten Beschäftigten zu. Besonders große Unterschiede gibt es zwischen den Kreisen und kreisfreien Städten. Zu den fünf Kreisen mit den höchsten Anteilen der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zählen Wolfsburg (41,2 Prozent), Dingolfing-Landau (39,4 Prozent), Tuttlingen (30,7 Prozent), Schweinfurt (29,0 Prozent) und Ingolstadt (28,1 Prozent).

4. Künftig steigender Bedarf an MINT-Kräften durch Digitalisierung, Dekarbonisierung und Demografie

Die Nachfrage und der Bedarf an MINT-Kräften werden in den nächsten Jahren strukturell bedingt zunehmen. Wichtige Treiber sind dabei die Digitalisierung, die Dekarbonisierung und der demografische Wandel.

Digitale Geschäftsmodelle gewinnen an Bedeutung

Die Digitalisierung hat während der Corona-Krise weiter an Bedeutung gewonnen. Dies gilt sowohl für den Gesundheitsbereich selbst (Datenanalysen, Mustererkennung, Schnelltests, Bilddaten, Apps) als auch für die Wirtschaft (autonome Logistik, Lieferdienste, Plattformen, eCommerce, Homeoffice etc.). Datengetriebene Geschäftsmodelle werden zunehmend zu einem wettbewerbsentscheidenden Faktor. Eine Unternehmensbefragung des IW von Ende 2019 zeigt aber bereits zu diesem Zeitpunkt, dass Unternehmen mit 87,7 Prozent Zustimmung vor allem die Sicherung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit (Sicherung des Kerngeschäfts) als wichtigsten Auslöser zur Implementierung eines datengetriebenen Geschäftsmodells betrachten. Mit 74,2 Prozent folgt die Nachfrage der Kunden nach solchen Angeboten an zweiter Stelle. Unternehmen, die bereits über ein datengetriebenes Angebot verfügen (Daten als Produkt oder datengetriebene Produkte / Dienstleistungen), fühlen sich am meisten von fehlenden Fachexperten gehemmt (78,1 Prozent bei Unternehmen mit Daten als Produkt bzw. 62,1 Prozent bei Unternehmen mit datengetriebenen Produkten / Dienstleistungen). Mit der Corona-Krise dürfte für viele Dienstleistungs- und Industrieunternehmen die Bedeutung der Digitalisierung zur Sicherung des Kerngeschäfts an Bedeutung gewinnen. Um digitalisierte Geschäftsmodelle erfolgreich zu implementieren, ist die simultane Verfügbarkeit von qualifizierten IT-Arbeitskräften und einer adäquaten Infrastruktur notwendig, was den Bedarf an IT-Experten und -Fachkräften weiter steigern wird.

Starke Forschungsimpulse der Wirtschaft im Bereich Digitalisierung

Eine Auswertung der IW-Patentdatenbank zeigt, dass mehr als jede zweite digitalisierungsaffine Patentanmeldung in einem potenziell disruptiven Technologiefeld erfolgt. Deutschlands Stärken in puncto Digitalisierung liegen dabei im Business-to-Business-Bereich. In der digitalisierungsspezifischen Binnenstruktur dominieren mit einem Anteil von 30 Prozent Patentanmeldungen aus solchen IPC-Untergruppen, die sortenrein in Fahrzeugen, Schiffen oder Flugkörpern zum Einsatz kommen. Weitere 21 Prozent der digitalisierungsaffinen Patentanmeldungen entfallen auf digitale Mess-, Steuer- und Regeltechnik, die nicht zuletzt in den Produkten der Elektroindustrie und des Maschinenbaus Anwendung findet. Immerhin jede 30. Anmeldung stammt aus dem Bereich der computerunterstützten Medizintechnik.

Dekarbonisierung ist MINT-Forschungsfeld

Analysen auf Basis der IW-Patentdatenbank zeigen, dass auch in der industriellen Forschung die Dekarbonisierung an Bedeutung gewinnt. Bei Patentanmeldungen der Kfz-Industrie (Hersteller und Zulieferer), die ein hohes und steigendes Gewicht an der gesamten Forschung in Deutschland, gemessen an Patentanmeldungen, haben, nimmt der Anteil der Patente in den Bereichen Elektronik deutlich zu. In diesem Technologiefeld spielen Elektroantriebe eine zentrale Rolle.

Rund 48 Prozent aller Forschungsinstitute zu den Forschungsschwerpunkten Nachhaltigkeit/Klima/Energie stammen aus den Ingenieurwissenschaften. Weitere 42 Prozent sind dem Bereich Mathematik/Naturwissenschaften zuzuordnen. In den kommenden Jahren wird die Forschung in diesen Bereichen weiter ausgebaut.

MINT-intensive M+E-Branche investiert 104,6 Milliarden Euro in Innovationen

Branchenanalysen zeigen, dass innerhalb Deutschlands MINT-Erwerbstätigkeit und Innovationsstärke eng miteinander verzahnt sind. Eine besonders hohe Beschäftigungsintensität an MINT-Kräften weisen die hochinnovativen Branchen der M+E-Industrie auf, in denen im Jahr 2018 zwischen 54 Prozent (Elektroindustrie) und 66 Prozent (Technische FuE-Dienstleistungen) aller Erwerbstätigen MINT-Akademiker waren oder eine berufliche Qualifikation in einer MINT-Fachrichtung hatten. Allein die M+E-Industrie wiederum zeichnete im Jahr 2018 für Innovationsaufwendungen in Höhe von 104,6 Milliarden Euro verantwortlich und bestritt damit rund 60,6 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrugen die Innovationsaufwendungen der M+E-Industrie noch 66,3 Milliarden Euro, was einem Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Aufwendungen entsprach. Zwischen den Jahren 2010 und 2018 nahmen die Innovationsaufwendungen der M+E-Industrie damit um rund 57 Prozent zu. Wie Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, nehmen dabei die Forschungsschwerpunkte in den Bereichen Dekarbonisierung und Digitalisierung zu.

Fachkräfteengpässe wichtigstes künftiges Innovationshemmnis

Die Dekarbonisierung der Wirtschaft bei gleichzeitiger nachhaltiger Sicherung des Wohlstands gelingt nur, wenn technologische Innovationen entfacht werden. Eine Befragung des ZEW zu den wichtigsten Innovationshemmnissen verdeutlicht, dass 34 Prozent der Unternehmen in den Jahren 2016 bis 2018 die Durchführung von Innovationen aufgrund von Fachkräftemangel erschwert wurde. Fachkräfteengpässe werden inzwischen als häufigstes Innovationshemmnis genannt, wobei 52 Prozent dieser Unternehmen mit Engpässen aus diesem Grund gar keine Innovationsaktivitäten begonnen haben.

Demografischer Ersatzbedarf steigt stark an

In den kommenden Jahren werden jährlich über 62.200 MINT-Akademiker*innen aus Altersgründen aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. In den kommenden zehn Jahren wird der jährliche demografische Ersatzbedarf um 13.000 auf 75.200 zunehmen. Bei MINT-Facharbeitern beträgt der aktuelle demografische Ersatzbedarf rund 270.800 und wird in den kommenden zehn Jahren ebenso um rund 13.300 auf 284.100 steigen. Das jährliche Neuangebot an beruflich qualifizierten MINT-Facharbeitern wird in den kommenden Jahren deutlich unter dem demografischen Ersatzbedarf liegen. Bei MINT-Akademikern werden rund zwei Drittel der Absolventen allein dafür benötigt, den Ersatzbedarf zu decken und stehen damit nicht für ein weiteres Wachstum der Erwerbstätigkeit zur Verfügung.

5. Corona-Krise könnte künftiges MINT-Fachkräfteangebot reduzieren

Die Corona-Krise führt kurzfristig zu sinkenden Bedarfen an MINT-Kräften, denen langfristig steigende Bedarfe durch die Entwicklungen bei der Digitalisierung, der Dekarbonisierung und der Demografie gegenüberstehen. Die Corona-Krise hat jedoch eine weitere Auswirkung, die sich langfristig auf die Fachkräftesicherung bei MINT-Kräften negativ auswirken könnte.

Negative Effekte der Schulschließungen auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler

Im Zuge der Corona-Krise kam es im Frühjahr zu Schulschließungen in Deutschland. Empirisch können die Effekte der Schulschließungen auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch internationale Studien zu Lehrerstreiks abgeschätzt werden. Diese Studien zeigen Effekte längerer Schulunterbrechungen in der Grundschulzeit bei den Betroffenen auf deren Schulabschlüsse, die sich sogar noch im Alter von 30 bis 40 Jahren auswirken. Das durchschnittliche Arbeitseinkommen ist niedriger und die Gefahr von Arbeitslosigkeit größer. Besonders stark sind die negativen Auswirkungen der Schulschließungen für Kinder aus bildungsfernen Haushalten und von Eltern mit geringeren Einkommen. Projektionsmodelle aus den USA auf die Corona-bedingten Schulschließungen finden besonders starke Einbrüche bei mathematischen Kompetenzen, die wiederum umso größer ausfallen, je jünger die Schülerinnen und Schüler sind. Eine Metastudie für die EU leitet aus der bestehenden Literatur zu Schulunterbrechungen vor der Corona-Krise zusammenfassend ab, dass eine Schulunterbrechung von 10 Wochen zu Lernverlusten von bis zu 23 Prozent der Standardabweichung der Testergebnisse führen dürfte.

Fernunterricht im Frühjahr konnte Effekte nicht voll kompensieren

Eine erste Untersuchung zu den Effekten der Schulschließungen auf in Leistungstests gemessene Kompetenzen während der Corona-Krise liegt inzwischen für Flandern in Belgien vor und zeigt einen Lernverlust von 0,19 Standardabweichungen in Mathematik. Der Fernunterricht konnte folglich die Effekte von Schulschließungen nicht adäquat kompensieren. Die Ausgangslage für digitalen Fernunterricht in Belgien war vor Beginn der Schulschließungen nach eigenen Auswertungen der PISA-Daten vergleichbar oder sogar günstiger als in Deutschland.

Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften drohen zu sinken

Die PISA-Untersuchungen zeigen, dass die durchschnittlichen Kompetenzen der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler zwischen den Jahren 2000 und 2012 von 490 auf 514 Punkten in Mathematik und von 487 auf 524 Punkten in Naturwissenschaften gestiegen sind. Die steigenden Studierendenzahlen in den MINT-Fächern konnten entsprechend durch Kompetenzzuwächse unterlegt werden. Eine weiterhin steigende Bildungsbeteiligung in den MINT-Fächern dürfte bereits in den kommenden Jahren dadurch erschwert werden, dass die Kompetenzen zwischen den Jahren 2012 und 2018 in Mathematik von 514 auf 500 und in den Naturwissenschaften von 524 auf 503 gesunken sind.

Überträgt man die ersten empirischen Untersuchungen zu den Auswirkungen der Corona-bedingten Schulschließungen auf die Kompetenzen, so könnte ohne kompensierende Maßnahmen in den Schulen ein Rückgang bei den PISA-Kompetenzen von etwa 19 Punkten resultieren. Dies würde langfristig die Fachkräftesicherung in den akademischen MINT-Berufen und in den MINT-Facharbeiterberufen belasten. Da gerade Kinder aus bildungsfernen Haushalten und Kinder mit bereits vorhandenen Lernschwierigkeiten besonders durch die Schulschließungen belastet wurden, dürfte es gravierende Probleme bei der Sicherung der Ausbildungsreife der Schulabsolventen geben.

6. Handlungsempfehlung: Digitaler Aufbruch an Schulen notwendig

MINT-Angebot für Sicherung des nachhaltigen Wachstums stärken

Um den Wohlstand in Deutschland nachhaltig zu sichern, ist die Innovationsfähigkeit zu stärken. Hierzu werden entsprechend qualifizierte MINT-Kräfte benötigt, die durch Forschung und Entwicklung und die Umsetzung im Produktionsprozess die Chancen der Digitalisierung nutzen und die Herausforderungen der Dekarbonisierung meistern. Daher sind die Berufs- und Studienorientierung entsprechend auszubauen, MINT-Profile an Schulen zu stärken und die MINT-Kapazitäten an Hochschulen auszuweiten. Durch qualifizierte Zuwanderung können die inländischen Potenziale der Fachkräftesicherung durch Potenziale aus dem Ausland ergänzt werden. Die Chancen des Einwanderungsgesetzes sind dabei zu nutzen und Verwaltungsprozesse zu optimieren. Ferner sind durch eine klischeefreie Berufs- und Studienorientierung die Potenziale der Frauen für MINT-Berufe besser zu erschließen. Bei gleichen Kompetenzen schätzen sich Mädchen im Vergleich zu Jungen schlechter in den MINT-Fächern ein und werden auch von ihren Eltern schlechter eingeschätzt. Daher ist ein unverzerrtes Feedback durch die Schulen für Berufs- und Studienwahl von besonderer Bedeutung.

Digitalen Aufbruch an den Schulen schaffen

Durch die Corona-Krise liegt ein besonderer Handlungsschwerpunkt auf der Sicherung der inländischen Fachkräftepotenziale. Hierbei sind für die Schulen zwei Schwerpunkte zu unterscheiden. Zum einen sollten die Schulen während des weiteren Verlaufs der Pandemie mit hoher Priorität offengehalten und dazu die Bedingungen an den Schulen verbessert werden. Zum anderen sollte die Qualität der Schulen im Regelbetrieb erhöht werden. In beiden Handlungsfeldern kommt der weiteren Digitalisierung eine besondere Bedeutung zu. Für den Fall des Fernunterrichts und für die Umsetzbarkeit der hybriden Lehrformate spielt die weitere Digitalisierung eine zentrale Rolle.

Die Corona-Krise hat zu einer verstärkten Nutzung von digitalen Lernplattformen geführt und die Digitalisierung der Schulen bzw. des Unterrichts beschleunigt. Dabei standen der Transformation aber größere Hemmnisse bei Hardware, Software und Qualifikationen der Lehrkräfte entgegen. Seit diesem Sommer werden die Hemmnisse in ersten Schritten durch die Politik abgebaut. Für Leihgeräte für Schülerinnen und Schüler und Dienstgeräte für Lehrkräfte wurden zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt. WLAN in Schulen wird in den kommenden Jahren im Zuge der Umsetzung des Digitalpakts bereitstehen. Eine bundesweite Bildungsplattform mit hochwertigen digitalen Lehrinhalten soll zeitnah aufgebaut werden.

Um den Transformationsprozess weiter voran zu bringen, ist es wichtig, 20.000 zusätzliche IT-Stellen an den Schulen für Administration und zur Unterstützung der Lehrkräfte zu schaffen, die Lehrkräfte für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht und für das Begleiten der Schülerinnen und Schüler im Homeschooling zu qualifizieren. Die informations- und computerbezogene Bildung sollte in der Lehrkräfteausbildung integriert werden und zusätzliche Fort- und Weiterbildungsangebote für digitale Lernformate geschaffen werden. Die Vergleichsarbeiten an den Schulen sollten so weiterentwickelt werden, dass empirisch abgeleitet werden kann, welche Effekte erste digitale Unterrichtstrategien haben. Ferner sollte eine intelligente Lernsoftware entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler motiviert und Lerndefizite beheben kann.

1 Effekte der Corona-Pandemie

1.1 Kurzfristige Effekte auf die Nachfrage in MINT-Berufen

Die Corona-Krise hat zu einem starken konjunkturellen Einbruch in Deutschland im Jahr 2020 geführt. In Folge der Wirtschaftskrise ist die MINT-Fachkräftelücke am aktuellen Rand stark gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr nahm die Lücke um etwas mehr als die Hälfte ab. Im Februar 2020 erreichte die MINT-Lücke noch ungefähr den Durchschnittswert aus den Jahren 2014 bis 2019. Im Oktober 2020 ist dies aber nicht länger der Fall. Die Lücke liegt fast 54 Prozent unter dem Durchschnittswert der Oktober-Werte aus den Jahren 2014 bis 2019 (Tabelle 1-1).

Tabelle 1-1: MINT-Lücke im Vergleich zu den Vorjahren

	Lücke Oktober 2020	Durchschnitt Lücke Oktober-Werte 2014-19	Veränderung in Prozent
MINT gesamt	108.700	235.800	-53,9
Darunter:			
MINT-Expertentätigkeiten	55.300	78.800	-29,8
MINT-Spezialistentätigkeiten	20.000	42.900	-53,4
MINT-Fachkräfte	33.300	114.100	-70,8
Differenziert nach Bereichen:			
Energie-/Elektroberufe	44.400	67.800	-34,5
IT-Berufe	26.000	38.800	-33,0
Bau-Berufe	27.100	23.200	16,8
Berufe Maschinen/Fahrzeugbau	4.600	42.900	-89,3
Berufe Metallverarbeitung	1.700	37.100	-95,4
Berufe Kunststoff und Chemie	1.500	10.000	-85,0
Rest	3.400	16.000	-78,8

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass in allen drei Qualifikationsniveaus ein Rückgang der MINT-Lücke zu verzeichnen ist. Bei den MINT-Experten fällt dieser mit knapp 30 Prozent noch relativ gering aus. Deutlich abgenommen hat jedoch die MINT-Lücke bei den MINT-Fachkräften. Sie nahm um 71 Prozent ab. Hier wirkt sich der partielle Stillstand der Produktion besonders aus.

Es lassen sich jedoch unterschiedliche Entwicklungen je nach Berufsgruppe oder Qualifikationsniveau feststellen. Im Vergleich zur durchschnittlichen MINT-Lücke aus den Vorgängerjahren lässt sich ein deutlicher Rückgang bei den Berufen aus dem Maschinen- und Fahrzeugbau und der Metallverarbeitung feststellen. Bei den Bau-Berufen lässt sich jedoch sogar ein Anstieg der Lücke verzeichnen.

1.2 Langfristiger Bedarf an MINT-Kräften

Eine Reihe von disruptiven Trends fordert die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands nachdrücklich heraus und löst einen grundständigen Modernisierungsbedarf in zentralen Handlungsfeldern aus. Eine aktuelle Unternehmensbefragung (Anger et al., 2020a) zeigt, dass Unternehmen durch die Fachkräfteverfügbarkeit, dem Klimaschutz und die Digitalisierung Auswirkungen in den kommenden fünf Jahren auf die Geschäftstätigkeit erwarten. Vor allem die Verfügbarkeit von Fachkräften bereitet den Unternehmen Sorgen. Langfristig wird der Bedarf an MINT-Kräften durch die Digitalisierung, Dekarbonisierung und den demografischen Wandel zunehmen.

1.2.1 Digitalisierung

Die Bedeutung von Fachkräften für die Implementierung digitaler Geschäftsmodelle

Die Nachfrage nach digitalen Technologien ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen und hat während der Corona-Krise noch einmal zugenommen. Digitale Technologien können die Ausbreitung des Virus eindämmen (Datenanalysen, Mustererkennung mittels KI, Datenaustausch, Simulationen, Vorhersagemodelle, Apps), das Gesundheitssystem stärken (Schnelltests, Bilddaten, Daten aus Wearables) und Lösungen für das Sozialleben bieten (Social-Networking). Daneben hat die Digitalisierung große Potenziale, die Wirtschaft während der Corona-Krise zu unterstützen (autonome Logistik, Lieferdienste, Plattformen, eCommerce, Homeoffice, etc.).

Immer mehr Unternehmen versuchen, datengetriebene Geschäftsmodelle umzusetzen, die zunehmend zu einem wettbewerbsentscheidenden Faktor werden. Als Gründe für die Implementierung eines datengetriebenen Geschäftsmodells nennen die befragten Unternehmen vor allem die Sicherung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit (Fritsch/Krotova, 2020, 12). Unternehmen, die bereits über ein datengetriebenes Angebot verfügen, fühlen sich am meisten von fehlenden Fachexperten gehemmt (Fritsch/Krotova, 2020, 15). Zahlreiche Studien zeigen, dass der individuelle Erfolg auf dem Arbeitsmarkt signifikant durch die Kompetenzen beeinflusst wird (Hanushek/Wößmann, 2008). Falck et al. (2016) betonen basierend auf Auswertungen der PIAAC-Daten, dass Kompetenzen in Informations- und Kommunikationstechnologien dabei eine besondere Bedeutung auf dem Arbeitsmarkt haben. Der Digitalisierungsschub während der Corona-Krise wird folglich den IT-Fachkräftebedarf weiter erhöhen (Plünnecke, 2020).

Forschungsimpulse im Bereich der Digitalisierung

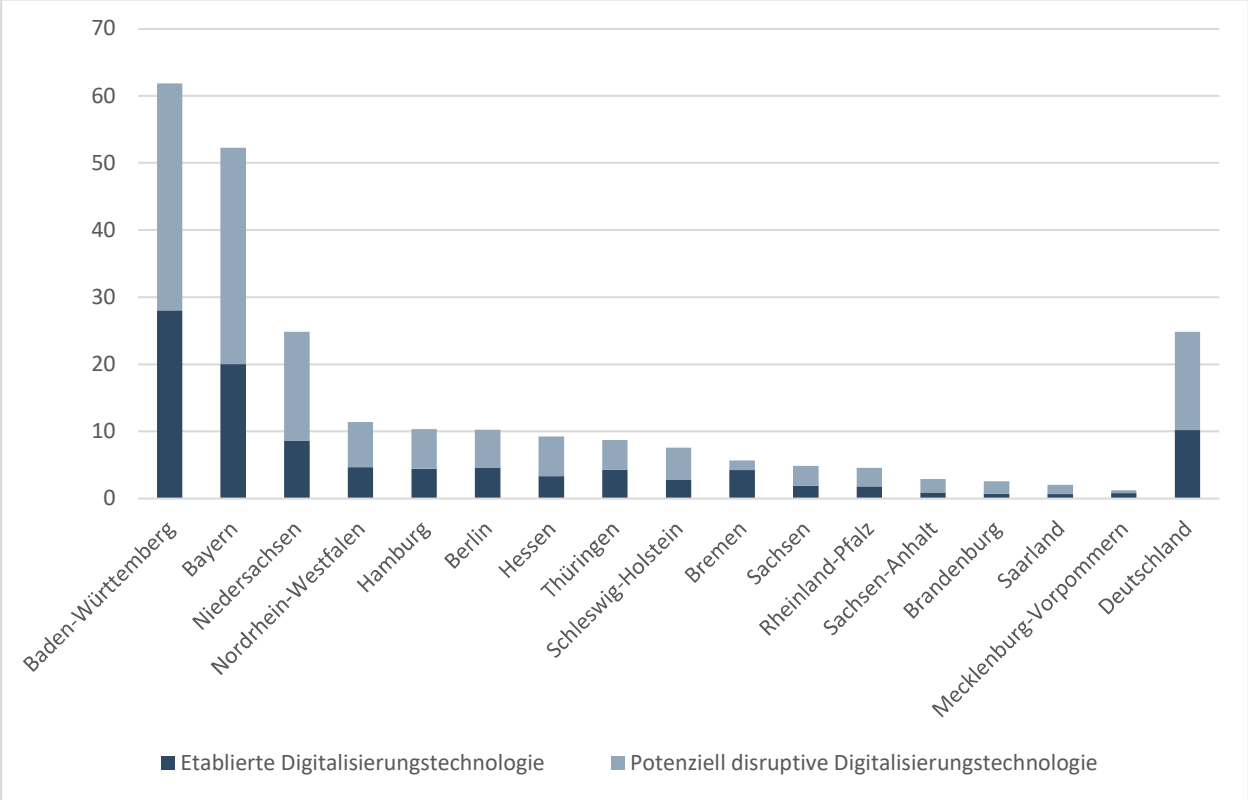
Auch im Bereich der Forschung zeigt sich, dass die Digitalisierung ein wichtiger Treiber ist. Langfristige Forschungsimpulse können in diesem Bereich mittels einer Sonderauswertung der IW-Patentdatenbank beschrieben werden (Anger et al., 2020a).

Baden-Württemberg weist mit einem Wert von 62 Patentanmeldungen je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten die höchste Patentleistung im Bereich Digitalisierung auf und bringt es im Vergleich zum Bundesdurchschnitt auf eine mehr als doppelt so hohe Digitalisierungsdichte. Gleiches gilt für Bayern, das mit einem Wert von 52 ebenfalls eine exzellente Leistung erzielt. Niedersachsen, welches im Innovationsbereich von seinem digitalisierungsaffinen Automobilstandort Wolfsburg dominiert wird, bringt es zumindest noch auf einen Wert leicht oberhalb des Bundesschnitts. Thüringen, das mit Jena über einen Innovationshotspot von Weltrang verfügt, nimmt in puncto selbst hervorgebrachter Digitalisierungstechnologie mit Abstand den Spitzenplatz unter den ostdeutschen Flächenländern ein. Zusammenfassend jedoch zeigt sich in puncto anwendungsorientierter Digitalisierungsforschung ein starkes

Gefälle, das von den sehr digitalisierungsstarken süddeutschen Flächenländern geprägt wird (Abbildung 1-1).

Abbildung 1-1: Digitalisierungsaffine DPMA-Patentanmeldungen aus Deutschland je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Prioritätsjahr 2017; Anmeldersitz; fraktionale Zuordnung, nach Digitalisierungstyp



Quelle: Kohlisch/Koppel, 2020

Korrespondierend mit der Stellung der Automobilindustrie als Innovationstreiber und mit Abstand patentaktivster Branche (Koppel et al., 2019) dominieren auch in der digitalisierungsspezifischen Binnenstruktur mit einem Anteil von 30 Prozent Patentanmeldungen aus solchen IPC-Untergruppen, die sortenrein in Fahrzeugen, Schiffen oder Flugkörpern zum Einsatz kommen. Weitere 21 Prozent der digitalisierungsaffinen Patentanmeldungen entfallen auf digitale Mess-, Steuer- und Regeltechnik, die nicht zuletzt in den Produkten der Elektroindustrie und des Maschinenbaus Anwendung findet. Immerhin jede 30. digitalisierungsaffine Patentanmeldung stammt aus dem Bereich der computerunterstützten Medizintechnik (Anger et al., 2020a).

Aktuell erfolgt immerhin mehr als jede zweite Digitalisierungsanmeldung in einem potenziell disruptiven Technologiefeld. Die Unternehmen in Deutschland forschen in puncto Digitalisierung folglich mehrheitlich in zukunftsträchtigen Bereichen.

1.2.2 Dekarbonisierung

Gegenwärtig gewinnt der Klima- und Umweltschutz eine zunehmende Bedeutung. Die Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die Produktionsweise klimaschonender zu gestalten sowie umweltschonendere Produkte herzustellen. Im Rahmen dieses Transformationsprozesses gewinnen entsprechende Innovationen an Bedeutung, so dass für einen besseren Umwelt- und Klimaschutz umfangreiche Forschungsanstrengungen notwendig sind.

Auch gegenwärtig tragen die deutschen Unternehmen mit ihren innovativen Produkten schon entscheidend zum Umweltschutz bei, auch die M+E-Industrie. Insgesamt betrug der Umsatz mit Umweltschutzgütern und -leistungen im Jahr 2018 rund 71,4 Milliarden Euro. Davon entfielen 42,3 Mrd. Euro auf die M+E-Industrie (Statistisches Bundesamt, 2020c). Gleichzeitig haben die Investitionen in den Umweltschutz und insbesondere in den Klimaschutz zugenommen. Im gesamten produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) betrugen die Investitionen in den Klimaschutz im Jahr 2017 rund 2,8 Mrd. Euro, darunter entfielen auf das verarbeitende Gewerbe 872 Millionen Euro und davon wiederum ungefähr 40 Prozent auf die M+E-Industrie. Ein großer Teil der Investitionen in den Klimaschutz entfällt dabei auf den Bereich „Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung“ (Statistisches Bundesamt, 2019).

Auch die Forschungseinrichtungen an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen fokussieren stark auf das Thema Nachhaltigkeit, wie Auswertungen auf Basis des Informationsportals German Research Institutions (GERiT, 2020) für alle gut 29.000 Forschungsinstitute der Bundesrepublik Deutschland zeigen. Rund 48 Prozent aller Forschungsinstitute zu den Forschungsschwerpunkten Nachhaltigkeit/Klima/Energie stammen aus den Ingenieurwissenschaften. Weitere 42 Prozent sind dem Bereich Mathematik/Naturwissenschaften zuzuordnen (Anger et al., 2020a). In den kommenden Jahren wird die Forschung in diesen Bereichen weiter ausgebaut.

Forschung im Bereich Nachhaltigkeit findet jedoch nicht nur dort statt, wo explizit eine Zuordnung durch die Bezeichnung einer Forschungseinrichtung oder eines Wirtschaftszweiges stattfindet. Betrachtet man die Kfz-Branche, so zeigt sich auch in dieser Branche, dass die Bedeutung der Forschung im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz hoch ist und im Zeitvergleich steigt. Koppel et al. (2019) untersuchen auf Basis von Auswertungen der IW-Patentdatenbank die Forschung der Kfz-Unternehmen in Deutschland. Die Kfz-Unternehmen nehmen in Deutschland eine Schlüsselposition bei der Innovationstätigkeit ein. Betrachtet man die Entwicklung der Forschungsschwerpunkte von 2005 bis 2017, so zeigt sich folgende Entwicklung (Koppel et al., 2019; Puls/Fritsch, 2020):

- Der Anteil des konventionellen Antriebsstrangs an allen Patentanmeldungen ist gegenüber 2005 gefallen. Forschung in diesem Bereich betrifft vor allem die Effizienz der Antriebe und deren Verbräuche.
- Der Cluster „Elektrik, Elektronik und Sensoren“, zu dem auch die Patente der Elektromobilität zählen, hat den größten Bedeutungszuwachs.
- Auch der Cluster Digitalisierung konnte gegenüber 2005 deutlich zulegen.

Auch eine Analyse des DPMA (2020), die jedoch die Kfz-Branche als Anmelder nicht klar abgrenzt, verdeutlicht, dass die Patentanmeldungen bei Batterien (plus 41 Prozent) und Elektroantrieben (plus 42 Prozent) von 2017 bis 2019 sehr dynamisch angestiegen sind.

1.2.3 Forschungsausgaben nach Branchen

Um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von MINT-Qualifikationen verstehen zu können, muss auch die Rolle der MINT-Arbeitskräfte außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes betrachtet werden. Die Tatsache, dass 62,5 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Dienstleistungsbranchen beschäftigt sind (Tabelle 1-2), bedeutet keineswegs, dass ihre dortigen Tätigkeiten nicht industrienah wären. Im Gegenteil existiert im MINT-Segment eine enge Verflechtung von Industrie- und Dienstleistungsbranchen. Die zunehmende intersektorale Arbeitsteilung ist schlicht Ausdruck eines Outsourcings in Verbindung mit einer zunehmenden Hybridisierung industrieller Produkte um Dienstleistungs- und Servicekomponenten. Im Rahmen einer vertieften Wertschöpfungskette bieten Industrieunternehmen zunehmend Komplettgüter aus Waren und produktbegleitenden Diensten an. Die Erstellung der zugehörigen Dienstleistungen – darunter auch spezifische FuE-Dienstleistungen, technischer Service und Vertrieb sowie technisches Management – lagern sie aus und konzentrieren sich auf ihre Kernaufgaben.

Tabelle 1-2: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren

im Jahr 2018, Anzahl auf Hunderterstelle gerundet

	MINT-Akademiker		Sonstige Akademiker		MINT-Akademiker in Prozent aller Akademiker
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	1.058.500	36,9	716.300	10,9	59,6
Dienstleistungssektor	1.791.000	62,5	5.779.800	88,3	23,7
Primärsektor	16.200	0,6	46.100	0,7	26,0
Gesamt	2.865.600	100,0	6.542.300	100,0	30,5

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Eine enge Wirkungskette zwischen einer höheren MINT-Dichte (Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften relativ zu allen Erwerbstätigen in einer Branche), einer höheren Forschungsneigung und höheren Innovationserfolgen lässt sich für Deutschland auf Ebene der Branchen zeigen. Insbesondere für die Branchen Elektroindustrie, Fahrzeugbau sowie Maschinenbau gilt, dass sie bei sämtlichen beschäftigungs-, forschungs- und innovationsbezogenen Indikatoren in der Spitzengruppe zu finden sind. So verbinden die Kernbranchen des deutschen Geschäftsmodells eine intensive Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften und große Innovationsanstrengungen zu bedeutenden Innovationserfolgen.

Eine besondere Relevanz kommt dabei der Metall- und Elektroindustrie (M+E-Industrie) zu. Die M+E-Industrie weist eine weit überdurchschnittliche Dichte an MINT-Arbeitskräften auf. Zwischen 54 Prozent (Elektroindustrie) und 66 Prozent (Technische/FuE-Dienstleistungen) aller M+E-Erwerbstätigen waren im Jahr 2018 MINT-Akademiker oder verfügten über eine berufliche Qualifikation in einer MINT-Fachrichtung (Tabelle 1-3).

Tabelle 1-3: MINT-Arbeitskräfte als Motor der innovationsstarken Branchen Deutschlands

	MINT-Akademiker pro 1.000 Erwerbstätige	MINT-beruflich Qualifizierte pro 1.000 Erwerbstätige	MINT-Erwerbstätige insgesamt pro 1.000 Erwerbstätige	Innovationsausgaben in Milliarden Euro	Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz, in Prozent	Unternehmen mit Produktinnovationen, in Prozent	Anteil des Umsatzes mit neuen Produkten, in Prozent
Technische/FuE-Dienstleistungen	442	220	662	6,5	8,3	34	14,5
EDV/ Telekommunikation	277	219	496	15,6	8,7	71	23,0
Elektroindustrie	177	365	542	22,6	11,1	65	32,8
Mediendienstleistungen	174	140	314	1,1	2,3	36	8,1
Fahrzeugbau	162	458	620	54,2	10,1	47	46,6
Energie/Bergbau/ Mineralöl	150	419	569	4,9	0,8	22	5,2
Chemie/Pharma	140	368	508	17,8	8,3	65	16,3
Maschinenbau	131	510	641	16,7	5,9	62	20,0
Möbel/Spielwaren/ Medizintechnik/ Reparatur	92	374	466	3,2	3,2	42	12,6
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	66	415	481	2,2	2,5	47	15,0
Großhandel	64	260	324	2,8	0,2	30	6,4
Wasser/Entsorgung/ Recycling	61	392	453	0,3	0,6	24	3,6
Glas/Keramik/ Steinwaren	55	404	459	1,2	2,5	39	10,4
Finanzdienstleistungen	55	52	107	5,8	1,0	40	9,9
Unternehmensberatung/Werbung	50	36	86	2,1	2,1	39	11,9
Unternehmens-Dienste	47	176	223	1,1	0,7	30	7,9
Textil/Bekleidung/ Leder	47	301	348	1,1	4,4	35	16,0
Metallerzeugung/ -bearbeitung	44	539	583	4,6	1,9	30	8,4
Holz/Papier	44	437	481	1,5	1,8	40	7,2
Transportgewerbe/ Post	30	240	270	5,7	2,0	16	10,8
Nahrungsmittel/ Getränke/Tabak	14	142	156	2,1	1,0	33	7,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen; Rammer et al., 2020 (Datenstand: 2018); In den restlichen Branchen werden keine beziehungsweise keine volkswirtschaftlich relevanten Innovationsaufwendungen getätigt.

Weiterhin sind in der M+E-Industrie eine weit überdurchschnittliche Innovationsintensität und in der Konsequenz auch weit überdurchschnittliche Innovationserfolge, gemessen am Umsatz mit innovativen Produkten, zu verzeichnen. Allein die M+E-Industrie zeichnete im Jahr 2018 für Innovationsaufwendungen in Höhe von 104,6 Milliarden Euro (Rammer et al., 2020) verantwortlich und bestritt rund 60,6 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrugen die Innovationsaufwendungen noch 66,3 Milliarden Euro und machten einen Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Innovationsaufwendungen aus (Anger et al., 2012). Die M+E-Industrie hat damit seit dem Jahr 2010 ihre Innovationsanstrengungen deutlich ausgeweitet. Umgekehrt verzeichnen wenig MINT-affine Branchen wie Unternehmensberatung/Werbung, Finanzdienstleistungen oder Nahrungsmittel/Getränke/Tabak auch nur geringe Forschungsintensitäten und Innovationserfolge.

In 34 Prozent der Unternehmen wurde die Durchführung von Innovationen in den Jahren 2016 bis 2018 aufgrund von Fachkräftemangel erschwert. 52 Prozent der Unternehmen mit Fachkräfteengpässen gaben an, dass sie Innovationsaktivitäten aus diesem Grund gar nicht erst begonnen haben und bei 43 Prozent haben sich Innovationsaktivitäten verlängert oder verzögert. Ein Fachkräftemangel ist dabei in verschiedenen Branchen aufgetreten. Besonders hoch war der Anteil der Unternehmen mit Fachkräftemangel mit 53 Prozent in der Elektroindustrie, dem Maschinenbau (47 Prozent) und den IT-Dienstleistungen (44 Prozent). (Rammer, 2020, 11).

Ein internationaler Vergleich von Ausgaben für Forschung und Entwicklung und der Anzahl der Forscher (gemessen an der Gesamtzahl an Erwerbstätigen) zeigt einen linearen Zusammenhang von Forschungsausgaben und der Anzahl an Forschern (BMBF, 2018). Übertragen auf die Gesamtzahl an MINT-Erwerbstätigen in Forschungsabteilungen bedeutet dies, dass ein FuE-Ziel von 3,5 Prozent am BIP zu einer Zunahme der Anzahl an MINT-Erwerbstätigen in Höhe von 220.000 führen würde (Anger et al., 2019).

1.2.4 Demografie

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

Steigender Demografischer Ersatzbedarf

In den nächsten Jahren wird ein erheblicher Ersatzbedarf im MINT-Segment entstehen, da viele der heute erwerbstätigen MINT-Akademiker bereits kurz vor dem Renteneintrittsalter stehen. Schon im Verlauf des Erwerbslebens ist die Erwerbsbeteiligung nicht konstant. Der Anteil der erwerbstätigen MINT-Akademiker nimmt nach dem Examen mit zunehmendem Alter zunächst zu, um dann ab einem bestimmten Alter wieder abzunehmen (Tabelle 1-4).

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

Der Ersatzbedarf wird im Folgenden auf Basis der Methoden der vorherigen MINT-Berichte berechnet. Bis zum Jahr 2023 resultiert aus dieser Methode ein jährlicher Ersatzbedarf im MINT-Segment von 62.200 Personen (Tabelle 1-5). Dieser steigt im Zeitablauf an. In den Jahren 2024 bis 2028 liegt er mit 68.800 Personen um durchschnittlich 10,6 Prozent und in den Jahren 2029 bis 2033 mit 75.200 Personen um 20,9 Prozent höher. Der Einfluss des demografischen Wandels auf die Nachfrage nach MINT-Akademikern nimmt in den kommenden Jahren also sukzessive zu.

Tabelle 1-4: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen

2018, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	Erwerbstätigenquoten
29 oder jünger	79,2
30 bis 34	90,6
35 bis 39	92,4
40 bis 44	93,8
45 bis 49	95,1
50 bis 54	94,4
55 bis 59	91,6
60 bis 64	75,5
65 bis 69	24,8
70 oder älter	7,4

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien
Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Tabelle 1-5: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern

Jahreszeitraum	Jährlicher Ersatzbedarf
bis 2023	62.200
2024 bis 2028	68.800
2029 bis 2033	75.200

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Weiterhin kann auch der demografiebedingte Ersatzbedarf für die Personen mit Lehr- oder Fachschulabschluss berechnet werden. Er gibt an, wie viele Erwerbstätige mit beruflicher Qualifikation in den kommenden Jahren – typischerweise altersbedingt – aus dem Erwerbsleben ausscheiden werden. Gelänge es, die Zahl der Ausscheidenden durch neue erwerbstätige Fachkräfte zu ersetzen, so bliebe die Population der erwerbstätigen beruflich Qualifizierten konstant, andernfalls sänke oder stiege sie. Als Grundlage der Berechnungen des demografiebedingten Ersatzbedarfs dienen die kohortenspezifischen Erwerbstätigenquoten der aktuellen Population der beruflich Qualifizierten (Tabelle 1-6).

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte ist bei den 35- bis 39-Jährigen mit 93,3 Prozent am höchsten. In jedem weiteren Jahr scheiden in allen älteren Kohorten beruflich qualifizierte Personen aus dem

Erwerbsleben aus. So sinkt beispielsweise beim Übergang von der Gruppe der 45- bis 49-Jährigen zur Gruppe der 50- bis 54-Jährigen die durchschnittliche Erwerbstätigenquote um 2 Prozentpunkte. Die Summe der in einem Jahr je Kohorte ausscheidenden MINT-Fachkräfte ergibt den gesamten Ersatzbedarf für dieses Jahr.

Tabelle 1-6: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen

im Jahr 2018, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	Erwerbstätigenquoten
29 oder jünger	89,5
30 bis 34	92,7
35 bis 39	93,3
40 bis 44	93,0
45 bis 49	91,6
50 bis 54	89,6
55 bis 59	84,1
60 bis 64	61,2
65 bis 69	15,7
70 oder älter	3,5

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Bis zum Jahr 2023 resultiert ein jährlicher Ersatzbedarf bei den MINT-Fachkräften in Höhe von 270.800 Personen. Dieser steigt in den Folgejahren noch an. In den Jahren 2024 bis 2028 liegt er bei 291.200 Personen und in den Jahren 2029 bis 2033 fällt er wieder leicht ab auf 284.100 (Tabelle 1-7).

Tabelle 1-7: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften

Jahr	Jährlicher Ersatzbedarf
bis 2023	270.800
2024 bis 2028	291.200
2029 bis 2033	284.100

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Große Lücken beim Ersatz von MINT-Fachkräften

Betrachtet man den jährlichen Ersatz- und Expansionsbedarf an MINT-Fachkräften, so ergibt sich eine große Herausforderung. Allein der jährliche Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften steigt von aktuell jährlich rund 270.800 auf rund 291.200 Personen ab dem Jahr 2024 an. Zur Berechnung des Neuangebots ist zunächst die Bevölkerung im Ausbildungsalter zu bestimmen. Berechnungen auf Basis des Mikrozensus zeigen, dass der Anteil der jüngeren Kohorten mit einer MINT-Berufsausbildung als höchstem Abschluss auf 16,8 Prozent gefallen ist. Daher wird angenommen, dass der Abstiegstrend gestoppt und auch künftig 16,8 Prozent eines Jahrgangs eine MINT-Berufsausbildung absolvieren. Die obige Tabelle zeigt, dass

die höchste altersspezifische Erwerbstätigenquote unter MINT-Facharbeitern 93,3 Prozent beträgt, sodass dieser Anteil an den qualifizierten Personen als Angebot dem Ersatzbedarf gegenübergestellt wird.

Tabelle 1-8: Vorausberechnung Bevölkerung, MINT-Ersatzangebot und MINT-Neuangebot

Beruflich qualifizierte Fachkräfte

Jahr	Demografischer Ersatzbedarf	Durchschnittliche Kohortenstärke der 20- bis 24-Jährigen, IW	Durchschnittliche Kohortenstärke der 20- bis 24-Jährigen, 1-W2	Neuangebot, Basis: IW-Bevölkerungsprognose	Neuangebot, Basis: Statistisches Bundesamt, 1-W2
2020	270.800	929.559	875.800	145.703	137.276
2021	270.800	927.701	858.800	145.412	134.612
2022	270.800	913.696	836.600	143.216	131.132
2023	270.800	892.696	818.200	139.925	128.248
2024	291.200	874.167	804.200	137.020	126.054
2025	291.200	860.104	787.800	134.816	123.483

Annahme: 16,8 Prozent eines Jahrgangs sind MINT-Facharbeiter; Erwerbstätigenquote: 93,3 Prozent

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2015; Deschermeier, 2016

Auf Basis der 13. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (Variante 2) ergibt sich bei einem MINT-Anteil an einer Alterskohorte von 16,8 Prozent und einer Erwerbstätigenquote von 93,3 Prozent ein jährliches Angebot, das von rund 137.300 im Jahr 2020 auf rund 123.500 im Jahr 2025 zurückgehen dürfte. Bei Verwendung der IW-Bevölkerungsprognose, die die aktuelle Rekordzuwanderung aus dem Jahr 2015 besser abbildet, ergibt sich eine etwas größere Zahl an jungen Menschen, sodass das Neuangebot an MINT-Fachkräften von rund 145.700 auf rund 134.800 abnehmen würde. Bis Ende 2025 könnten ohne Gegenmaßnahmen zur Fachkräftesicherung rund 791.000 bis 884.000 aus Altersgründen ausscheidende erwerbstätige MINT-Fachkräfte nicht durch das inländische Fachkräftepotenzial ersetzt werden.

1.3 Langfristig sinkendes Fachkräfteangebot

Die Corona-Krise führt, wie in Kapitel 1.1 beschrieben, zu kurzfristig sinkenden Bedarfen in den MINT-Berufen, denen langfristig steigende Bedarfe durch die Entwicklungen bei Digitalisierung, Dekarbonisierung und Demografie gegenüberstehen. Die Corona-Krise hat jedoch eine weitere Auswirkung, die sich langfristig auf die Fachkräftesicherung in MINT-Berufen negativ auswirken könnte.

1.3.1 Negative Effekte der Schulschließungen

Zur Eindämmung der Corona-Pandemie wurden im März 2020 die Schulen geschlossen und erst schrittweise ab Mitte Mai in den Bundesländern wieder für den Präsenzunterricht geöffnet. Nach den Sommerferien sind alle Bundesländer zum Regelbetrieb unter gewissen Hygienevorschriften übergegangen. Vom Präsenzunterricht wurden einzelne Schulklassen oder Schulen ausgeschlossen, wenn aufgrund von Corona-Infektionen an Schulen Quarantänemaßnahmen notwendig wurden.

Während der Schulschließungen von März bis Mai fand Fernunterricht statt, bei denen Lehrkräfte Aufgabenblätter teils über digitale Kommunikationswege an die Schüler weiterreichten und ihnen auch über diese Wege Feedback zu den Aufgaben gaben. Um eine Obergrenze der Effekte der Schulschließungen auf die Bildung der Kinder ermitteln zu können, kann auf die Berechnung von Auswirkungen früherer Schulschließungen oder Lernunterbrechungen zurückgegriffen werden (Anger/Plünnecke, 2020a). Internationale Studien zu Schulschließungen aufgrund von mehrwöchigen Streiks (Belot/Webbing, 2020; Gaete, 2018; Jaume/Willen, 2019) zeigen, dass sich die Schulleistungen in Mathematik verschlechterten und sich die negativen Auswirkungen noch bei den Erwachsenen am Arbeitsmarkt nachweisen lassen. Besonders stark sind die negativen Auswirkungen der Schulschließungen für Kinder aus bildungsfernen Haushalten. Studien zum „summer gap“ zeigen ebenso, dass Kinder aus bildungsfernen Haushalten durch den fehlenden Unterricht im Vergleich zu anderen Kindern zurückfallen (Karl et al., 2007). Kuhfeld/Tarasawa (2020) übertragen die Effekte des „summer gaps“ in Projektionsmodellen auf die coronabedingten Schulschließungen und finden besonders große Leistungseinbrüche bei mathematischen Kompetenzen, die wiederum umso größer ausfallen, je jünger die Schülerinnen und Schüler sind.

Di Pietro et al. (2020) leiten aus den Studien zusammenfassend ab, dass die Schulschließungen durch die Corona-Krise pro Woche zu einem Verlust der Lernleistung von 0,8 bis 2,3 Prozent der Standardabweichung führen dürften. Dies sind bei 10 Wochen somit etwa 23 Prozent der Standardabweichung und, übertragen auf PISA, rund 23 Punkte.

Die Literatur zu Schulstreiks und zum „summer gap“ erlaubt nur die empirische Abschätzung einer Obergrenze der negativen Effekte der coronabedingten Schulschließungen, da sich diese nur auf den Präsenzunterricht bezogen haben und an deren Stelle ja eine Art von Fernunterricht stattgefunden hat (Anger/Plünnecke, 2020a). Eine Elternbefragung von Wößmann et al. (2020) zeigt jedoch, dass Schulkinder ihre Zeit für schulische Aktivitäten von durchschnittlich 7,4 Stunden vor der Corona-Krise auf 3,6 Stunden während der Corona-Krise mehr als halbierten. Ähnliche Effekte treten selbst bei älteren Schülerinnen und Schülern am Gymnasium auf (Anger et al., 2020b).

Neben dem höheren Einfluss des Elternhauses auf den Bildungserfolg während der Phase des Homeschoolings bestanden auch unterschiedliche räumliche und infrastrukturelle Voraussetzungen für den Fernunterricht im Elternhaus. Kinder aus bildungsfernen Haushalten verfügen seltener über einen eigenen PC oder ein Tablet und auch deutlich seltener über einen ruhigen Arbeitsplatz (Geis-Thöne, 2020).

Neben dem geringeren zeitlichen Umfang für das Lernen und Problemen bei den Lernvoraussetzungen ist auch die (noch) fehlende Qualität der Fernbeschulung zu bemängeln (Anger/Plünnecke, 2020a). Eine hohe Unterrichtsqualität ergibt sich, wenn Lehrpersonen Feedback zu ihrem Unterricht einholen, gezielt an der Verbesserung ihres Verhaltens im Unterricht arbeiten und Feedback an die Schüler geben. Hausaufgaben hingegen haben nur kleinere Effekte (Hattie, 2013). Gerade auf Letzteres mussten die Lehrkräfte während der Schulschließungen setzen, während ein qualitätsstärkendes Feedback kaum stattfand, wie Befragungen von Lehrkräften deutlich machen (Hachfeld et al., 2020). Auch konnten die Lehrkräfte nicht vom Feedback anderer Lehrkräfte zu ihrem digitalen Fernunterricht profitieren.

Eine erste Untersuchung zu den Effekten der Schulschließungen auf in Leistungstests gemessene Kompetenzen während der Corona-Krise liegt inzwischen für Flandern in Belgien vor (Maldonado/Witte, 2020). In Flandern waren Dauer und Umfang der Schulschließungen in etwa mit den Maßnahmen in vielen Bundesländern in Deutschland vergleichbar (Anger/Plünnecke, 2020a). Moldonado/Witte (2020) zeigen auf Basis der standardisierten Testergebnisse aus dem Juni 2020 für die Sechstklässler, dass diese im Vergleich zu früheren Kohorten einen Lernverlust von 0,19 Standardabweichungen in Mathematik und

0,29 Standardabweichungen in Niederländisch aufweisen. Zugleich hat die Ungleichheit stark zugenommen sowohl innerhalb der Schulen als auch zwischen Schulen, wobei Schulen mit mehr benachteiligten Schülerinnen und Schülern größere Einbußen erlitten haben. Die Effekte dürften sich auch auf Deutschland übertragen lassen, da die Ausgangslage der Schulen für den Fernunterricht durch digitale Formate nicht besser war (Anger/Plünnecke, 2020a).

1.3.2 Ausgangslage der Schulen bezüglich der Digitalisierung

Um die Ausgangslage der Schulen zu Beginn der Corona-Krise bezüglich der Digitalisierung im internationalen Vergleich einordnen zu können, kann auf die ICILS-Studie und die PISA-Studie zurückgegriffen werden.

Nach Angaben der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) war die Ausstattung der Schulen in Deutschland mit digitalen Geräten im Jahr 2018 deutlich schlechter als im internationalen Durchschnitt. Nur 26,2 Prozent der Schülerinnen und Schüler in der achten Klasse besuchten im Jahr 2018 eine Schule, in der sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Schülerinnen und Schüler ein WLAN-Zugang verfügbar war (Dänemark: 100 Prozent), für Achtklässler bestand im Durchschnitt ein Schüler-Computer-Verhältnis von 9,7:1 (Dänemark: 4,6:1) und nur 3,2 Prozent der Schülerinnen und Schüler in Deutschland besuchten Schulen, in denen alle Lehrkräfte tragbare digitale Endgeräte durch die Schulen erhalten (Dänemark: 91,1 Prozent). In Deutschland waren im Jahr 2018 nur für 16,5 Prozent der Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten vorhanden (Dänemark: 96,8 Prozent) (Eickelmann et al., 2019). Belgien hat an der ICILS-Studie nicht teilgenommen.

Ein Vergleich zu Belgien ist durch die PISA-Erhebung aus dem Jahr 2018 möglich. Zwischen 6 und 8 Prozent der Neuntklässler in Deutschland setzen digitale Geräte mehr als 60 Minuten pro Woche im Unterricht in Deutsch, Mathematik oder Naturwissenschaften ein. Mit gut 8 Prozent ist die Nutzung in Belgien ähnlich gering. In Dänemark liegen bei den Schülerinnen und Schülern größere Erfahrungen vor – zwischen 55 Prozent in Naturwissenschaften und 77 Prozent in Dänisch liegt hier der Schüleranteil, der digitale Endgeräte mehr als eine Stunde pro Woche nutzt (Anger/Plünnecke, 2020a).

Bei den Angaben zum Einsatz digitaler Endgeräte zeigen sich ebenso wichtige Unterschiede. Eine gemeinsame Nutzung von digitalen Geräten im Unterricht von Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern berichtet rund ein Fünftel der Neuntklässler in Deutschland. Ähnliche Erfahrungen weisen die Neuntklässler in Belgien auf. In Dänemark hingegen haben 77 Prozent der Neuntklässler in Naturwissenschaften und sogar 89 Prozent der Neuntklässler in Dänisch digitale Geräte im Unterricht gemeinsam mit Lehrkräften genutzt (Anger/Plünnecke, 2020a).

Die Schulleiterbefragung bei PISA-2018 ergibt weitere Informationen zur Ausgangslage der Digitalisierung an Schulen vor Beginn der Corona-Krise. Die Schulleiter wurden dabei zu verschiedenen Aspekten befragt, ob sie entschieden widersprechen, widersprechen, zustimmen oder voll und ganz zustimmen. Eigene Berechnungen in Tabelle 1-9 zeigen, dass der Anteil der Schulleiter, der zustimmt oder voll und ganz zustimmt, in Deutschland in allen Aspekten deutlich niedriger als in Dänemark liegt und Deutschland bis auf eine Frage auch schlechter als Belgien abschneidet. So besuchen in Deutschland nur 44,2 Prozent der Schülerinnen und Schüler Schulen, in denen die Schulleitung die Anzahl der mit dem Internet verbundenen digitalen Geräte als ausreichend bezeichnet, 31,7 Schulen mit ausreichender Internetbandbreite, 33 Prozent Schulen mit einer ausreichenden Zahl digitaler Endgeräte, 34,4 Prozent Schulen, die über ausreichend qualifiziertes technisches Assistenzpersonal verfügen und 33 Prozent eine Schule,

bei der eine effektive Online-Plattform zur Unterstützung des Lernens zum Zeitpunkt der PISA-Erhebung 2018 verfügbar war. In allen genannten Kategorien waren die entsprechenden Anteilswerte in Dänemark mehr als doppelt so hoch und auch in Belgien fielen sie deutlich höher aus.

Tabelle 1-9: Zustimmung zur Digitalisierung an Schulen in Deutschland, Dänemark und Belgien im Jahr 2018

Zustimmung: zustimmen oder voll und ganz zustimmen, in Prozent

	Deutschland	Dänemark	Belgien
Die Anzahl der mit dem Internet verbundenen digitalen Geräte ist ausreichend	44,2	84,7	65,4
Die Internetbandbreite oder -geschwindigkeit der Schule ist ausreichend	31,7	89,9	69,3
Die Anzahl der digitalen Geräte für den Unterricht ist ausreichend	33,0	75,9	63,4
Digitale Geräte sind hinsichtlich der Rechenkapazität ausreichend leistungsfähig	58,8	83,7	71,8
Die Verfügbarkeit angemessener Software ist ausreichend	59,3	83,5	75,1
Lehrer haben die Fähigkeiten, digitale Geräte in den Unterricht zu integrieren	56,7	80,2	55,1
Die Lehrer haben genügend Zeit, um den Unterricht mit digitalen Geräten vorzubereiten	44,3	64,1	70,8
Effektive professionelle Ressourcen für Lehrer, um den Umgang mit digitalen Geräten zu lernen, sind vorhanden	40,8	82,3	65,4
Eine effektive Online-Plattform zur Unterstützung des Lernens ist verfügbar	32,7	91,0	47,0
Die Lehrkräfte erhalten Anreize zur Integration digitaler Geräte in den Unterricht	45,4	88,7	59,6
Die Schule verfügt über ausreichend qualifiziertes technisches Assistenzpersonal	34,4	79,5	54,3

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der PISA-Rohdaten, 2018; Befragung der Schulleiter; gewichtet mit Größe der Schulen

Auch bei weiteren Aspekten liegt Deutschland deutlich zurück. So antworten nur 39,1 Prozent der Schulleiter mit „ ja“ auf die Frage, ob die Schule eine eigene schriftliche Erklärung speziell zur Verwendung digitaler Geräte für pädagogische Zwecke hat, in 45,2 Prozent der Schulen finden regelmäßige Gespräche mit Lehrkräften über den Einsatz digitaler Geräte für pädagogische Zwecke statt, in 20,2 Prozent der Schulen gibt es spezielle Programme zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen Lehrern beim Einsatz digitaler Geräte und nur für 12,9 Prozent der Lehrer ist Zeit eingeplant, um sich zu treffen, um Unterrichtsmaterialien zu teilen, zu bewerten oder zu entwickeln. Gerade bei letzterem ist die Zustimmung in Dänemark mit 76,8 Prozent der Schulen deutlich höher. Auch in Belgien liegen die Zustimmungswerte bei den genannten Fragen höher (Tabelle 1-10).

Tabelle 1-10: Zustimmung zur Digitalisierung an Schulen in Deutschland, Dänemark und Belgien im Jahr 2018

Antwortkategorie: ja, in Prozent

	Deutschland	Dänemark	Belgien
Schule hat eine eigene schriftliche Erklärung speziell zur Verwendung digitaler Geräte für pädagogische Zwecke	39,1	41,0	65,5
Regelmäßige Gespräche mit Lehrkräften über den Einsatz digitaler Geräte für pädagogische Zwecke	45,2	88,5	61,9
Schule hat ein spezielles Programm zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen Lehrern beim Einsatz digitaler Geräte	20,2	43,0	35,1
Geplante Zeit für Lehrer, um sich zu treffen, um Unterrichtsmaterialien zu teilen, zu bewerten oder zu entwickeln	12,9	76,8	36,2

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der PISA-Rohdaten, 2018; Befragung der Schulleiter; gewichtet mit Größe der Schulen

Aufgrund der beschriebenen Ausgangslage ist nicht zu vermuten, dass der digital gestützte Fernunterricht in Deutschland eine deutlich höhere Qualität aufgewiesen hat als der Unterricht in Belgien zur Phase der Schulschließungen. Die PISA-Untersuchungen zeigen, dass die durchschnittlichen Kompetenzen der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler zwischen den Jahren 2000 und 2012 in Deutschland von 490 auf 514 Punkten in Mathematik und von 487 auf 524 Punkten in Naturwissenschaften gestiegen sind. Die steigenden Studierendenzahlen in den MINT-Fächern konnten entsprechend durch Kompetenzzuwächse unterlegt werden. Eine weiterhin steigende Bildungsbeteiligung in den MINT-Fächern dürfte bereits in den kommenden Jahren dadurch erschwert werden, dass die Kompetenzen zwischen den Jahren 2012 und 2018 in Mathematik von 514 auf 500 und in den Naturwissenschaften von 524 auf 503 gesunken sind.

Überträgt man die ersten empirischen Untersuchungen zu den Auswirkungen der Corona-bedingten Schulschließungen auf die Kompetenzen, so könnte ohne kompensierende Maßnahmen in den Schulen ein Rückgang bei den PISA-Kompetenzen von etwa 19 Punkten resultieren. Dies würde langfristig die Fachkräftesicherung in den akademischen MINT-Berufen und in den MINT-Facharbeiterberufen belasten. Da gerade Kinder aus bildungsfernen Haushalten und Kinder mit bereits vorhandenen Lernschwierigkeiten besonders durch die Schulschließungen belastet wurden, dürfte es gravierende Probleme bei der Sicherung der Ausbildungsreife der Schulabsolventen geben.

2 MINT bietet Chancen

2.1 Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit

Für Innovationskraft, Wachstum und Wohlstand ist es wichtig, dass die MINT-Erwerbstätigkeit in Deutschland zunimmt. Im Zeitraum von 2011 bis 2018 hat die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern um 21,1 Prozent zugenommen, die Erwerbstätigkeit von beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften hat um 0,7 Prozent abgenommen (Tabelle 2-1). Es wird im Folgenden nur die Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit zwischen den Jahren 2011 und 2018 betrachtet. Der Grund dafür ist, dass im Jahr 2011 der Zensus stattgefunden hat. Die Ausgaben 2011 bis 2018 des Mikrozensus werden nun auf die Gesamtbevölkerung des Zensus 2011 hochgerechnet, früheren Ausgaben des Mikrozensus liegt für die Hochrechnung eine andere Grundgesamtheit der Bevölkerung zugrunde.

Auf der Grundlage des Zensus 2011 waren in Deutschland im Jahr 2018, dem aktuellsten verfügbaren Datenstand, 2,87 Millionen MINT-Akademiker erwerbstätig (mit Berücksichtigung der Absolventen von Berufsakademien und dualen Hochschulen). Zudem waren im Jahr 2018 in Deutschland 9,11 Millionen beruflich Qualifizierte erwerbstätig, die eine Ausbildung im MINT-Bereich erfolgreich abgeschlossen haben (MINT-Fachkräfte).

Tabelle 2-1: Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit

	2011	2018	Veränderung in Prozent
MINT-Akademiker insgesamt	2.366.400	2.865.600	21,1
davon Frauen	477.300	670.964	40,6
davon Ältere ab 55 Jahren	448.800	677.300	50,9
davon Zuwanderer	368.600	591.700	60,5
MINT-Fachkräfte insgesamt	9.178.400	9.114.300	-0,7
davon Frauen	1.063.600	1.074.000	1,0
davon Ältere ab 55 Jahren	1.707.700	2.507.200	46,8
davon Zuwanderer	1.159.100	1.409.700	21,6

Da Schutzsuchende im Mikrozensus unterrepräsentiert sind, werden nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen stärker hochgerechnet. Unter der weiteren Annahme, dass nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen eher erwerbstätig sind als die neu Zugewanderten, lässt dies eine Überschätzung der erwerbstätigen Ausländer-/innen vermuten (Statistisches Bundesamt, 2017).

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2018; eigene Berechnungen

In der M+E-Industrie waren im Jahr 2018 knapp 662.000 MINT-Akademiker und damit fast ein Viertel aller erwerbstätigen MINT-Akademiker beschäftigt (Tabelle 2-2). Der größte Anteil von ihnen arbeitet dabei im Bereich Fahrzeugbau (34,6 Prozent). Rund 68.500 MINT-Akademikerinnen waren im Jahr 2018

in der M+E-Industrie beschäftigt. Im Vergleich zum Jahr 2011 ist die Beschäftigung bei den Frauen deutlich angestiegen.

Tabelle 2-2: Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit in der M+E-Industrie

	2011	2018	Veränderung in Prozent
MINT-Akademiker insgesamt	568.800	661.900	16,4
davon Frauen	44.300	68.500	54,6
MINT-Fachkräfte insgesamt	2.421.700	2.282.300	-5,8
davon Frauen	141.400	149.200	5,5

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2018; eigene Berechnungen

Weiterhin arbeiteten im Jahr 2018 knapp 2,28 Millionen MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie. Der größte Anteil von ihnen war dabei im Bereich „Maschinenbau“ (28,4 Prozent) beschäftigt. Im Jahr 2018 waren in der M+E-Industrie 149.200 weibliche MINT-Fachkräfte beschäftigt.

Ältere

Der hohe Arbeitsmarktbedarf hat dazu geführt, dass sich auch die Beschäftigungsperspektiven älterer MINT-Akademiker in den letzten Jahren verbessert haben. Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern im Alter ab 55 Jahren ist allein zwischen den Jahren 2011 und 2018 um 50,9 Prozent gestiegen. Damit ist sie sogar stärker gewachsen als bei den unter 35-Jährigen (Tabelle 2-3).

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

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 55 Jahre
2011	577.200	647.800	692.600	448.800
2012	601.400	657.000	717.200	473.100
2013	654.100	642.600	746.300	510.900
2014	692.100	634.500	753.200	537.900
2015	723.800	629.200	782.100	562.400
2016	785.000	655.400	808.300	618.600
2017	823.300	688.500	782.000	655.600
2018	778.300	668.200	741.900	677.300

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Im Jahr 2018 waren 91,6 Prozent der MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-Jährigen waren es mehr als 75 Prozent. Allein zwischen den Jahren 2011 und 2018 ist die Erwerbstätigenquote in der Altersgruppe der 60- bis 64-Jährigen um 12,6 Prozentpunkte gestiegen (Tabelle 2-4). Und selbst von den 65- bis 69-jährigen MINT-Akademikern war im Jahr 2018 mit 24,8 Prozent fast jeder Vierte erwerbstätig. In dieser Gruppe finden sich insbesondere Selbstständige, die etwa als Geschäftsführer eines Ingenieurbüros auch jenseits des gesetzlichen Renteneintrittsalters weiter einer Erwerbstätigkeit nachgehen, und sogenannte Silver Workers (oder auch Senior Experts), die im Rahmen von Projekt- oder Beratungsverträgen für ein Unternehmen tätig werden.

Tabelle 2-4: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter

in Prozent

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
55 bis 59 Jahre	87,4	88,1	88,9	89,3	90,2	90,6	91,2	91,6
60 bis 64 Jahre	62,9	64,7	66,6	67,2	69,3	72,3	74,1	75,5

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Somit ist der Aufbau an Gesamtbeschäftigung nicht nur auf die Einstellung von neuen Studienabsolventen zurückzuführen, sondern es sind auch vermehrt ältere Personen mit einem MINT-Abschluss (wieder) neu eingestellt oder weiterbeschäftigt worden. Würden im Jahr 2018 für die MINT-Akademiker im Alter von 55 bis 69 Jahren noch die Erwerbstätigenquoten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt, so wären 76.100 MINT-Akademiker weniger erwerbstätig. In Industrieunternehmen werden diese Arbeitskräfte in der Regel keineswegs als Notlösung – etwa als Ersatz für fehlenden Nachwuchs – oder infolge arbeitsmarktpolitischer Maßnahmen wie etwa Eingliederungszuschüssen eingestellt, sondern vielmehr bewusst aufgrund ihres spezifischen Know-hows und ihrer insbesondere im Vergleich zu jüngeren Ingenieuren vermehrt vorhandenen Projekterfahrung (Erdmann/Koppel, 2009). Vor allem die Unterschiede in Bezug auf spezifisches Erfahrungswissen führen dazu, dass die Arbeitsmarktsegmente älterer und jüngerer MINT-Akademiker nicht wie vollkommene Substitute wirken.

Ebenso wie bei den MINT-Akademikern ist auch bei den MINT-Fachkräften die Beschäftigung der älteren Personen gestiegen. Nur in der Altersgruppe der über-55-Jährigen konnte überhaupt ein Beschäftigungszuwachs (+46,8 Prozent) verzeichnet werden, in den anderen Altersgruppen hat die Anzahl der Erwerbstätigen abgenommen (Tabelle 2-5).

Im Jahr 2018 waren gut 84 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2011 lag der Vergleichswert bei knapp 76 Prozent (Tabelle 2-6). Die Beschäftigungsquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist darüber hinaus von 2011 bis 2018 um über 16 Prozentpunkte angestiegen, sodass im Jahr 2018 gut 61 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen. Würden im Jahr 2017 für die MINT-Fachkräfte im Alter von 55 bis 69 Jahren noch die Erwerbstätigenquoten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt, so wären 432.600 MINT-Fachkräfte weniger erwerbstätig.

Tabelle 2-5: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter

Jahr	unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	über 55 Jahre
2011	2.175.300	2.386.700	2.908.700	1.707.700
2012	2.161.900	2.225.200	2.976.300	1.814.400
2013	2.121.000	2.119.300	2.960.000	1.906.100
2014	2.104.300	2.042.500	2.967.100	2.029.100
2015	2.075.200	1.925.000	2.986.200	2.094.000
2016	2.100.000	1.870.300	2.938.800	2.230.100
2017	2.065.500	1.855.300	2.891.700	2.350.100
2018	2.018.400	1.811.600	2.777.100	2.507.200

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Tabelle 2-6: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter

in Prozent

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
55 bis 59 Jahre	75,9	77,0	77,8	78,8	79,4	82,4	82,9	84,1
60 bis 64 Jahre	44,9	48,3	51,1	52,9	53,3	56,2	58,5	61,2

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Zuwanderer

Positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilhabe zeigen sich auch bei den zugewanderten MINT-Arbeitskräften. Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung hat sich zwischen den Jahren 2011 und 2018 um 60,5 Prozent erhöht. Im gleichen Zeitraum hat die Beschäftigung der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung um 21,6 Prozent zugenommen.

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

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes betrug die Bruttowertschöpfung eines Erwerbstätigen im Jahr 2018 im Durchschnitt rund 74.561 Euro. Der Durchschnittslohn eines Erwerbstätigen betrug nach eigenen Auswertungen des aktuellsten Sozio-oekonomischen Panels (SOEP; inklusive Urlaubsgeld, Weihnachtsgeld und sonstiger Leistungszulagen) rund 40.400 Euro. Der durchschnittliche Lohn eines erwerbstätigen MINT-Akademikers war im Vergleich dazu mit 66.200 Euro rund 1,6 Mal so hoch. Eine erwerbstätige MINT-Fachkraft erzielte im Durchschnitt mit knapp 52.000 Euro ein 1,3-faches Bruttoeinkommen. Als durchschnittliche Bruttowertschöpfung ergibt sich in dieser Modellüberlegung folglich ein Wert in Höhe von rund 119.300 Euro für MINT-Akademiker und rund 96.900 Euro für MINT-Fachkräfte. Aus Gründen einer zu geringen Fallzahl kann aus dem SOEP der Bruttolohn für zugewanderte MINT-Kräfte nicht verlässlich hochgerechnet werden. Ergebnisse der (zu) kleinen Stichprobe deuten auf ähnliche Größenordnungen hin, die jedoch jeweils knapp unterhalb der Durchschnittslöhne für MINT-Kräfte liegen.

Tabelle 2-7: Bruttowertschöpfung zugewanderter MINT-Kräfte

2018

	Zugewanderte Erwerbstätige	Wertschöpfung pro Erwerbstätigen	Wertschöpfung der Zugewanderten in Mrd. Euro
MINT-Fachkräfte	1.409.700	92.100	129,8
MINT-Akademiker	591.700	113.300	67,0
Summe			196,8

Da Schutzsuchende im Mikrozensus unterrepräsentiert sind, werden nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen stärker hochgerechnet. Unter der weiteren Annahme, dass nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen eher erwerbstätig sind als die neu Zugewanderten, lässt dies eine Überschätzung der erwerbstätigen Ausländer-/innen vermuten (Statistisches Bundesamt, 2017).

Quellen: eigene Berechnungen auf Basis Statistisches Bundesamt, 2019c; SOEP v35; FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Auswertungen der Beschäftigtenstatistik zeigen, dass ausländische Beschäftigte in MINT-Berufen deutlich jünger als deutsche Beschäftigte sind und entsprechend weniger Berufserfahrungen haben. Die Medianlöhne liegen in etwa 5 Prozent unter den Löhnen deutscher Beschäftigter in MINT-Berufen (eigene Berechnungen auf Basis BA, 2018). Berücksichtigt man diesen Effekt unterschiedlicher Berufserfahrung als Abschlag aus Vorsichtsgründen in der Modellrechnung auf den oben berechneten Wert, ergibt sich eine Wertschöpfung pro zugewanderter MINT-Fachkraft in Höhe von 92.100 Euro und pro MINT-Akademiker in Höhe von 113.300 Euro. Der Wertschöpfungsbeitrag der zugewanderten MINT-Kräfte ergibt damit für das Jahr 2018 rund 196,8 Milliarden Euro, wovon 67,0 Milliarden Euro auf zugewanderte MINT-Akademiker und 129,8 Milliarden Euro auf zugewanderte MINT-Fachkräfte entfallen (Tabelle 2-7).

Frauen

Auch wenn die Anzahl der MINT-Absolventinnen inzwischen steigt, haben sich in der Vergangenheit nur relativ wenige Frauen für ein MINT-Studium entschieden. In der Folge waren im Jahr 2018 insgesamt erst 670.000 der 2,87 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker weiblich. Allerdings hat die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Im Zeitraum von 2011 bis 2018 ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen um 40,6 Prozent und damit schneller als der Gesamtdurchschnitt (21,1 Prozent) gestiegen. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei MINT-Akademikerinnen deutlich höher als bei ihren männlichen Pendants, deren Erwerbstätigenzahl seit dem Jahr 2011 um 16,2 Prozent gestiegen ist. Die überproportional positive Beschäftigungs-

entwicklung von MINT-Akademikerinnen hat dazu geführt, dass der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern von 20,2 Prozent im Jahr 2011 auf 23,4 Prozent im Jahr 2018 gestiegen ist. Der Frauenanteil in der Altersgruppe unter 35 Jahren liegt um 7,3 Prozentpunkte höher als bei den Personen ab 55 Jahren (Tabelle 2-8).

Tabelle 2-8: Anteil erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Altersklassen

in Prozent

	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Ab 55 Jahre	Insgesamt
2011	25,0	20,2	20,1	14,1	20,2
2012	24,9	20,7	20,4	14,7	20,5
2013	26,4	20,8	22,0	16,5	21,5
2014	25,0	21,5	20,6	17,0	21,2
2015	26,1	21,1	20,5	17,7	21,5
2016	25,5	21,5	20,9	18,1	21,7
2017	26,5	22,7	20,5	18,4	22,2
2018	26,9	24,3	22,3	19,6	23,4

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Tabelle 2-9: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen

in Prozent

	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Ab 55 Jahre	Insgesamt
2011	6,8	11,5	13,9	14,0	11,6
2012	6,7	11,3	13,3	14,1	11,4
2013	6,5	10,5	13,2	14,0	11,2
2014	6,8	9,9	13,3	14,1	11,2
2015	6,7	9,2	13,3	13,8	11,0
2016	6,8	8,3	13,6	13,8	11,0
2017	6,8	8,1	13,4	13,8	11,0
2018	8,4	8,9	13,8	14,4	11,8

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Auch unter den MINT-Fachkräften finden sich relativ wenige Frauen. So waren im Jahr 2018 nur gut 1,07 Millionen der 9,11 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräfte weiblich. Die Anzahl der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte hat sich in den letzten Jahren leicht erhöht. Aufgrund des Beschäftigungsrückgangs bei den männlichen MINT-Fachkräften ist der Frauenanteil unter allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften zwischen den Jahren 2011 und 2018 von 11,6 auf 11,8 Prozent gestiegen. Der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte in den jüngeren Alterskohorten ist geringer als in den älteren Kohorten (45 bis 54 Jahre und über 54 Jahre), in denen der Frauenanteil jeweils über 13 Prozent liegt (Tabelle 2-9).

2.2 MINT-Kräfte haben sehr gute Arbeitsbedingungen

Da die Ausbildungsgänge und Arbeitsplätze sich auch innerhalb des MINT-Segments zwischen Männern und Frauen unterscheiden, können Frauen nicht im gleichen Umfang wie Männer von den sehr guten Arbeitsbedingungen in diesem Bereich profitieren. Die nach wie vor sehr guten Arbeitsbedingungen im MINT-Segment zeigen sich zunächst am hohen Anteil der unbefristeten Arbeitsverhältnisse. So besaßen im Jahr 2018 lediglich 10,2 Prozent der MINT-Akademiker einen befristeten Arbeitsvertrag und folglich knapp 90 Prozent eine unbefristete Stelle (Tabelle 2-10). Sonstige Akademiker weisen mit 11,7 Prozent höhere Anteile an befristeter Beschäftigung auf. In der M+E-Industrie sind die Anteile befristet Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. Dies gilt auch für die MINT-Akademikerinnen. Über alle Branchen hinweg beträgt der Anteil der MINT-Akademikerinnen mit einem befristeten Arbeitsvertrag 13,5 Prozent und ist damit leicht höher als bei den sonstigen Akademikerinnen. Bei der Betrachtung befristeter Beschäftigung muss auch beachtet werden, dass hierunter nicht nur sämtliche neuen Beschäftigungsverhältnisse fallen, die eine Probezeit beinhalten, sondern auch Beschäftigungsverhältnisse von Geschäftsführern in der Wirtschaft und von wissenschaftlichen Mitarbeitern an Hochschulen, deren Verträge in der Regel über einen festen Zeitraum laufen.

Tabelle 2-10: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2018, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademiker insgesamt	10,2	13,5	9,2	4,5	5,7	4,4
Sonstige Akademiker insgesamt	11,7	12,5	10,7	7,7	8,5	7,2

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

MINT-Akademiker verfügen darüber hinaus über sehr gute Chancen einer Vollzeiterwerbstätigkeit nachzugehen. Im Jahr 2018 waren gut 84 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademiker in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen diese deutlich häufiger eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Akademiker (Tabelle 2-11). Bei den Akademikerinnen ist der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen geringer. Der Anteil der Akademikerinnen mit einer Vollzeit-Beschäftigung liegt jeweils bei über 60 Prozent. In der M+E-Industrie fällt der Anteil der MINT-Akademiker mit einem Vollzeit-Beschäftigungsverhältnis jeweils höher aus als im Durchschnitt über alle Branchen.

Diese hohen Anteile an einer Vollzeittätigkeit scheinen auch weitgehend den Wünschen der Arbeitnehmer zu entsprechen, denn nur ein sehr geringer Teil weist den Wunsch nach einer geringeren Arbeitszeit auf (Tabelle 2-12). Unter den MINT-Akademikern insgesamt sind dies 6,5 Prozent und in der M+E-Industrie 7,2 Prozent.

Tabelle 2-11: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern

Anteil Vollzeitbeschäftigte an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2018, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	Insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademiker insgesamt	84,2	65,3	89,9	93,9	76,4	95,9
Sonstige Akademiker insgesamt	73,6	62,0	87,6	87,6	75,9	95,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Tabelle 2-12: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Akademikern

Anteil Vollzeitbeschäftigte an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2018, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	Insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademiker	6,5	6,8	6,4	7,2	9,0	7,0
Sonstige Akademiker	5,5	5,6	5,3	6,7	7,3	6,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Die im Rahmen eines MINT-Studiums erworbenen Kompetenzen befähigen auch relativ häufig für eine Führungsfunktion. So sind MINT-Akademiker häufiger als andere Akademiker in Führungspositionen tätig. Im Jahr 2018 hatten 40 Prozent der MINT-Akademiker eine leitende Position inne. Bei den Akademikern aus anderen Fachrichtungen traf dies auf gut 35 Prozent zu. Der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die eine Leitungstätigkeit ausüben, fällt höher aus als im Durchschnitt aller Branchen. Unter den MINT-Akademikern in der M+E-Industrie haben 44 Prozent der Erwerbstätigen eine Leitungstätigkeit inne (Tabelle 2-13).

Tabelle 2-13: Akademiker in leitender Position

Anteil an den Erwerbstätigen des Jahres 2018, in Prozent

		Alle Branchen	M+E-Industrie
Führungskraft	MINT-Akademiker	19,5	19,6
	Sonstige Akademiker	18,9	20,8
Aufsichtskraft	MINT-Akademiker	20,6	24,4
	Sonstige Akademiker	16,6	20,0
Gesamt	MINT-Akademiker	40,1	44,0
	Sonstige Akademiker	35,5	40,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Auch im Bereich der MINT-Fachkräfte sind attraktive Arbeitsmarktchancen festzustellen. So hatten im Jahr 2018 nur knapp 6 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag. Mehr als 94 Pro-

zent hatten demnach ein unbefristetes Arbeitsverhältnis (Tabelle 2-14). Der Anteil der befristeten Beschäftigungsverhältnisse fällt damit bei den MINT-Fachkräften geringer aus als bei den sonstigen Fachkräften, die eine Befristungsquote von 7 Prozent aufweisen. Unter den Frauen weisen die MINT-Fachkräfte eine leicht höhere Befristungsquote auf als die weiblichen sonstigen Fachkräfte. In der M+E-Industrie sind die Anteile befristeter MINT-Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger, sowohl für Männer als auch für Frauen. Insgesamt haben nur 4,6 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag.

Tabelle 2-14: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2018, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	5,7	6,9	5,3	4,6	5,3	4,6
Sonstige Fachkräfte	7,0	6,6	7,8	7,1	6,2	8,3

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte gehen darüber hinaus zu einem großen Teil einer Vollzeiterwerbstätigkeit nach. Im Jahr 2018 waren 88 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Fachkräfte in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen deutlich mehr MINT-Fachkräfte eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Fachkräfte. Unter den Frauen ist der Anteil der MINT-Fachkräfte, die Vollzeit arbeiten, nur leicht höher als bei den sonstigen Fachkräften (Tabelle 2-15). Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräften gaben dabei 13,3 Prozent an, dass sie teilzeitbeschäftigt waren, weil sie eine Vollzeitbeschäftigung nicht finden konnten. In der M+E-Industrie beträgt der Anteil der vollzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte 96 Prozent. Bei den Frauen sind es immerhin noch mehr als 75 Prozent. Die in diesem Industriezweig ohnehin kaum vorhandenen teilzeitbeschäftigten MINT-Fachkräfte arbeiten dazu überwiegend freiwillig mit einem reduzierten Stundenumfang (96,4 Prozent).

Tabelle 2-15: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2018, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	Insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	88,0	53,3	92,7	95,9	75,3	97,2
Sonstige Fachkräfte	63,1	50,6	89,1	78,6	65,1	95,1

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Wie schon bei den MINT-Akademikern scheinen diese hohen Anteile an einer Vollzeittätigkeit weitgehend den Wünschen der Arbeitnehmer zu entsprechen, denn nur ein sehr geringer Teil der MINT-Fachkräfte weist den Wunsch nach einer geringeren Arbeitszeit auf (Tabelle 2-16). Unter den MINT-Fachkräften insgesamt sind dies 3,5 Prozent und in der M+E-Industrie 4,3 Prozent.

Tabelle 2-16: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2018, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	Insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	3,5	3,1	3,6	4,3	4,5	4,3
Sonstige Fachkräfte	3,4	3,2	3,7	4,1	4,4	3,8

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

2.3 MINT bietet relativ hohe Bruttoeinkommen

MINT-Akademiker erzielen auch relativ hohe Löhne. Den Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) zufolge lag der durchschnittliche monatliche Bruttolohn eines vollzeiterwerbstätigen MINT-Akademikers im Jahr 2018 bei rund 5.600 Euro (Tabelle 2-17).

Tabelle 2-17: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro

	2000	2005	2015	2018
MINT-Akademiker, Vollzeit	3.600	4.500	5.300	5.600
Alle Akademiker, Vollzeit	3.700	4.200	4.900	5.200
Alle Erwerbstätige, Vollzeit	2.700	3.000	3.600	3.900
MINT-Akademiker	3.300	4.200	4.900	5.200
Alle Akademiker	3.300	3.700	4.300	4.500
Alle Erwerbstätige	2.300	2.500	3.000	3.200

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, v35

Im Durchschnitt über alle vollzeitbeschäftigten Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 5.200 Euro, also 400 Euro weniger als bei den MINT-Akademikern. In den letzten Jahren sind die Löhne von MINT-Akademikern im Vergleich zu den Löhnen anderer Arbeitnehmergruppen deutlich stärker gestiegen. Verdienten vollzeittätige MINT-Akademiker im Jahr 2000 noch etwas weniger als der durchschnittliche Akademiker, so erhielten sie schon im Jahr 2005 etwa 300 Euro im Monat mehr. Auch im Vergleich zu den Durchschnittslöhnen aller Vollzeiterwerbstätigen sind die Verdienste von MINT-Akademikern vom 1,3-fachen auf das 1,4-fache gestiegen. Werden zusätzlich auch die teilzeit- und die geringfügig beschäftigten Arbeitnehmer betrachtet, so beträgt der Lohn eines MINT-Akademikers inzwischen das 1,6-fache des Gehalts eines durchschnittlichen Erwerbstätigen.

Um die Attraktivität der Löhne von MINT-Kräften zu bewerten, können auch Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen berechnet werden. Dazu werden die Lohnprämien für verschiedene Qualifikations-, Berufs- und Absolventengruppen auf Basis des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) berechnet.[1] Für die Berechnungen werden die folgenden Gruppen unterschieden:

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

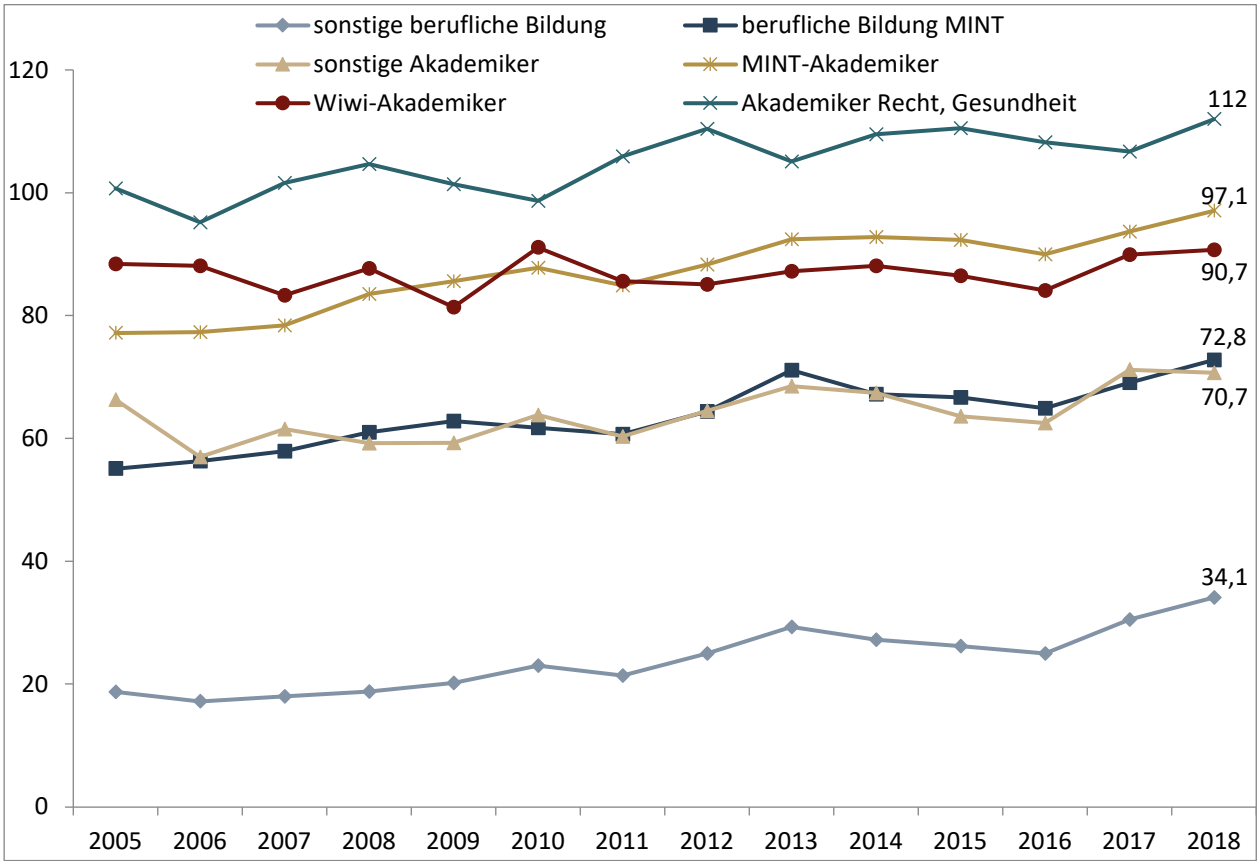
Bei den Akademikern findet somit eine Unterscheidung nach dem Fachgebiet des Studienabschlusses statt. Bei den beruflich qualifizierten Personen ist im SOEP die Angabe zum erlernten Beruf nicht vorhanden, es müssen daher die Angaben zum ausgeübten Beruf verwendet werden. Dieses Vorgehen ist vertretbar,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

Die höchsten Lohnprämien konnten in den Untersuchungsjahren die Akademiker mit einem Studienfach aus den Bereichen Recht oder Gesundheit erzielen. In diesen Qualifikationen sind viele Personen selbstständig und erzielen mit der Kanzlei oder der Praxis hohe Einkommen. Dahinter folgen mit einer Lohnprämie von gut 97 Prozent die MINT-Akademiker, gefolgt von den Akademikern mit einem wirtschaftswissenschaftlichen Studienabschluss. Im Jahr 2005 lag die Lohnprämie der Wirtschaftswissenschaftler noch vor der Lohnprämie der MINT-Akademiker. Letztere ist in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Mit großem Abstand folgen dann die sonstigen Akademiker (70,7 Prozent). Damit liegt sie sogar leicht unter der Lohnprämie von beruflich Qualifizierten, die in einem MINT-Beruf arbeiten (Abbildung 2-1).

Auch bei der Betrachtung der Entwicklung zwischen den Jahren 2005 und 2018 wird deutlich, dass sich die Lohnprämien in den MINT-Qualifikationen besonders dynamisch entwickelt haben. Die Lohnprämien der MINT-Akademiker sind um 19,9 Prozentpunkte und die der Beschäftigten in MINT-Facharbeiterberufen um 17,7 Prozentpunkte gestiegen. Hinsichtlich der Einkommensperspektiven ist somit die Wahl eines MINT-Studienfachs oder eines MINT-Berufes in den letzten Jahren noch einmal attraktiver geworden und spiegelt auch die Entwicklung der strukturell vorhandenen Fachkräfteengpässe wider.

[1] Zur Methodik siehe Anger et al., 2010.

Abbildung 2-1: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v35

2.4 MINT bietet gute Chancen für den Bildungsaufstieg

Schließlich bieten die MINT-Studiengänge auch besonders gute Möglichkeiten für den Bildungsaufstieg. Tabelle 2-18 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2018 an. Als akademischer Bildungsaufsteiger wird dabei eine Person verstanden, die einen akademischen Abschluss hat und bei der beide Elternteile nicht über einen akademischen Abschluss verfügen. Die Daten beziehen sich auf die Gesamtheit aller erwerbstätigen Akademiker in den jeweiligen Berufen. Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2018 waren knapp 70 Prozent aller im Ingenieurberuf tätigen Akademiker in Deutschland akademische Bildungsaufsteiger. Damit ist der Ingenieurberuf der Top-Beruf für soziale Aufsteiger und steht prototypisch für sozialen Aufstieg durch Bildung, da Aufstiegschancen hier am wenigsten vom elterlichen Bildungshintergrund abhängig sind. Auf dem zweiten Platz in Bezug auf die soziale Durchlässigkeit folgen mit einem Anteil von 65,9 Prozent die sonstigen akademischen MINT-Berufe wie etwa Informatiker, Biologen oder Chemiker.

Bei diesen Werten muss insgesamt jedoch beachtet werden, dass hier Personen aller Altersgruppen betrachtet werden. Ältere Erwerbstätige haben häufiger Eltern, die keinen akademischen Abschluss aufweisen. Würden nur jüngere Kohorten betrachtet, so würden die Aufsteigerquoten über alle Berufsgruppen hinweg viel geringer ausfallen, da im Zuge der Bildungsexpansion auch die Eltern zunehmend

höher qualifiziert sind und es für die Kinder somit schwieriger wird, einen höheren Bildungsabschluss als ihre Eltern zu erreichen.

Tabelle 2-18: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen

Anteil an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2018, in Prozent

Ingenieure	69,0
Sonstige MINT-Berufe	65,9
Wirtschaftswissenschaftler und administrativ entscheidende Berufe	64,9
Lehrberufe	63,6
Geistes-, Sozialwissenschaftler, Künstler	63,1
Mediziner	49,7
Juristen	44,1

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v35

2.5 MINT bietet gute Chancen für die Integration von Migranten

Bei den zugewanderten MINT-Arbeitskräften zeigen sich positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilhabe. So ist der Anteil der MINT-Akademiker mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern in Deutschland von 14,3 Prozent auf 20,9 Prozent im Zeitraum von 2011 bis 2018 gestiegen (Tabelle 2-19).

Tabelle 2-19: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (absolute Zahl)
MINT-Akademiker	14,3	15,2	15,7	16,6	17,5	19,9	20,4	20,9 (566.500)
Sonstige Akademiker	11,8	12,3	12,8	13,3	14,3	15,4	16,5	17,0 (1.047.200)

Da Schutzsuchende im Mikrozensus unterrepräsentiert sind, werden nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen stärker hochgerechnet. Unter der weiteren Annahme, dass nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen eher erwerbstätig sind als die neu Zugewanderten, lässt dies eine Überschätzung der erwerbstätigen Ausländer-/innen vermuten (Statistisches Bundesamt, 2017). Dieser Hinweis gilt auch für die folgenden Tabellen in diesem Unterkapitel.

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal übertroffen. Neben der überdurchschnittlich hohen Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Qualifikationen

kann, die im Vergleich zu zugewanderten sonstigen Akademikern deutlich erfolgreichere Arbeitsmarktteilhabe zugewanderter MINT-Akademiker, auch durch die höhere Arbeitsmarktverwertbarkeit von deren Qualifikationen begründet werden. Die Gesetze der Technik und der Naturwissenschaften sind von globaler Natur und gelten mithin weltweit, sodass der Entstehungsort des MINT-spezifischen Know-hows weitgehend irrelevant für dessen potenzielle Nutzung ist.

Wird die Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung getrennt für Männer und Frauen betrachtet, so wird ebenfalls deutlich, dass sich gerade unter den beschäftigten MINT-Akademikern relativ viele Personen mit Migrationshintergrund befinden. Für die Frauen sind die Anteile sowohl bei den MINT-Akademikern als auch bei den sonstigen Akademikern noch einmal höher (Tabelle 2-20).

Tabelle 2-20: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung nach Geschlecht

Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent, 25- bis 64-jährige Personen, 2018

	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademiker	20,9 (566.500)	24,3 (156.100)	19,8 (410.300)
Sonstige Akademiker	17,0 (1.047.200)	17,7 (603.700)	16,1 (443.500)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Tabelle 2-21: Erwerbstätigenquote von Akademikern mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen, in Prozent

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
								insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademiker	80,4	80,9	80,3	80,0	79,7	81,5	81,7	82,3	72,0	87,1
Sonstige Akademiker	75,2	75,7	74,6	75,4	75,1	75,0	75,4	76,4	71,3	84,7

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung ist zwischen den Jahren 2011 und 2018 leicht angestiegen. Im Jahr 2018 betrug sie gut 82 Prozent. Damit ist die Erwerbstätigenquote bei den MINT-Akademikern höher als bei den sonstigen Akademikern. Bei den Akademikerinnen mit Migrationserfahrung ist die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Absolventen leicht höher als bei den sonstigen Akademikerinnen und liegt bei 72 Prozent. Bei den Männern mit Migrationserfahrung

beträgt die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Absolventen gut 87 Prozent und bei den sonstigen Akademikern knapp 85 Prozent und fällt somit höher aus als bei den Frauen (Tabelle 2-21).

Ebenfalls zugenommen hat der Anteil der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften. Dieser Anteil ist zwischen den Jahren 2011 und 2018 von 11,9 Prozent auf 16 Prozent angestiegen und ist damit höher als bei den sonstigen Fachkräften (Tabelle 2-22). Der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte an allen weiblichen MINT-Fachkräften beträgt 16,2 Prozent und der der Männer 15,9 Prozent. Diese Anteile sind jeweils höher als bei den sonstigen Fachkräften (Tabelle 2-23).

Tabelle 2-22: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (absolute Zahl)
MINT-Fachkräfte	11,9	12,2	12,7	13,0	14,7	15,1	15,7	16,0 (1.339.600)
Sonstige Fachkräfte	8,5	9,0	9,2	9,5	10,8	11,0	11,5	12,0 (1.755.500)

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011-2018; eigene Berechnungen

Tabelle 2-23: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung nach Geschlecht

Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent, 25- bis 64-jährige Personen, 2018

	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	16,0 (1.339.600)	16,2 (163.000)	15,9 (1.176.600)
Sonstige Fachkräfte	12,0 (1.755.500)	11,8 (1.179.000)	12,4 (576.500)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung ist von 80,9 Prozent auf 85,2 Prozent zwischen den Jahren 2011 und 2018 gestiegen und liegt damit 6,3 Prozentpunkte über der entsprechenden Quote bei sonstigen Fachkräften mit Migrationserfahrung. Werden nur die Frauen betrachtet, so ist die Erwerbstätigenquote bei den sonstigen Fachkräften etwas höher als bei den MINT-Fachkräften, bei den Männern ist sie dagegen bei den MINT-Fachkräften leicht höher (Tabelle 2-24).

Tabelle 2-24: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen, in Prozent

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
								insge-samt	weiblich	männlich
MINT-Fach-kräfte	80,9	81,9	82,2	82,2	82,8	83,5	84,4	85,2	73,4	87,1
Sonstige Fach-kräfte	74,8	75,4	76,1	76,3	76,8	77,0	77,4	78,9	76,0	85,6

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011-2018; eigene Berechnungen

Auch hinsichtlich ihrer Karriere bieten sich zugewanderten MINT-Akademikern sehr günstige Perspektiven. Knapp 11 Prozent der zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademiker haben eine Führungsposition inne. Werden die Aufsichtstätigkeiten zusätzlich berücksichtigt, beträgt der entsprechende Anteil 26,3 Prozent. Unter den zugewanderten Männern beträgt der entsprechende Wert 28,2 Prozent und bei den Frauen 21 Prozent (Tabelle 2-25).

Tabelle 2-25: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen nach Fachrichtungen

2018, in Klammern: plus Aufsichtskräfte

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademiker in Führungspositionen, Anzahl	63.800 (155.400)	10.300 (34.100)	53.400 (121.300)	15.200 (40.100)	1.600 (5.000)	13.600 (35.900)
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikern, in Prozent	10,8 (26,3)	6,4 (21,0)	12,4 (28,2)	11,3 (30,2)	8,0 (25,0)	11,8 (31,1)
Zugewanderte erwerbstätige Akademiker anderer Fachrichtungen in	124.700 (263.500)	49.800 (124.600)	74.900 (138.900)	9.000 (22.600)	2.400 (7.700)	6.600 (14.900)

Führungspositionen, Anzahl						
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikern anderer Fachrichtungen, in Prozent	11,4 (24,1)	7,9 (19,8)	16,1 (29,9)	11,0 (27,8)	6,6 (21,5)	14,5 (32,6)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen

3 Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen

Für Innovationen und technologischen Fortschritt sind MINT-Arbeitskräfte unabdingbar. MINT-Arbeitskräfte tragen damit mittelbar zum Wachstum und Wohlstand der deutschen Volkswirtschaft bei. Entsprechend hoch ist das Interesse an der Entwicklung der Beschäftigung, die sich aus Angebot und Nachfrage nach Arbeitskräften in den sogenannten MINT-Berufen determiniert. Wichtigste Voraussetzung für eine solche Prüfung ist eine präzise Definition des MINT-Segments, welche in Demary/Koppel (2013) gemäß der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) erstmals vorgenommen wurde. Dort findet sich eine vollständige Liste aller 435 MINT-Berufsgattungen, die unter Aspekten ihrer berufsfachlichen Substituierbarkeit zu 36 MINT-Berufskategorien und weiter zu drei MINT-Berufsaggregaten zusammengefasst werden können. Die Besonderheit der Struktur der KldB 2010 ist, dass sie eine Zuordnung von Berufen zu verschiedenen Anforderungsniveaus vornimmt. Neben dem hochqualifizierten MINT-Segment, hierzu zählen üblicherweise Akademiker sowie Meister und Techniker, sind auch Personen mit einer abgeschlossenen MINT-Ausbildung von erheblicher Bedeutung für den Innovationserfolg deutscher Unternehmen, denn sie sind wichtig für die marktnahe Umsetzung von Ergebnissen experimenteller Entwicklung von Waren, Dienstleistungen und Prozessen (Erdmann et al., 2012). Für die folgenden Abschnitte wurden Daten zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den MINT-Berufen gemäß der aktuellen Berufsklassifikation erhoben und gemeinsam mit weiteren Indikatoren in einer regionalen Betrachtung analysiert. In Kapitel 4 werden darüber hinaus die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot gegenübergestellt und auf dieser Basis eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

3.1 MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten

Deutschland

Bundesweit gingen im ersten Quartal des Jahres 2020 rund 7 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte einem MINT-Beruf nach (Tabelle 3-1). 60 Prozent beziehungsweise rund 4,2 Millionen entfielen auf das MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 2, welches in der Regel Ausbildungsberufe beinhaltet. Die verbleibenden 40 Prozent teilten sich auf die anderen beiden MINT-Berufsaggregate der Anforderungsniveaus 3 und 4 auf. Rund 1,34 Millionen Erwerbstätige waren im Anforderungsniveau 3 (in der Regel Meister- oder Technikerabschluss) tätig und die restlichen knapp 1,46 Millionen im Anforderungsniveau 4, dessen Berufe typischerweise von Akademikern ausgeübt werden. Tabelle 3-1 gibt einen Überblick über die differenzierten Berufskategorien.

Tabelle 3-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; Stichtag: 31. März 2020

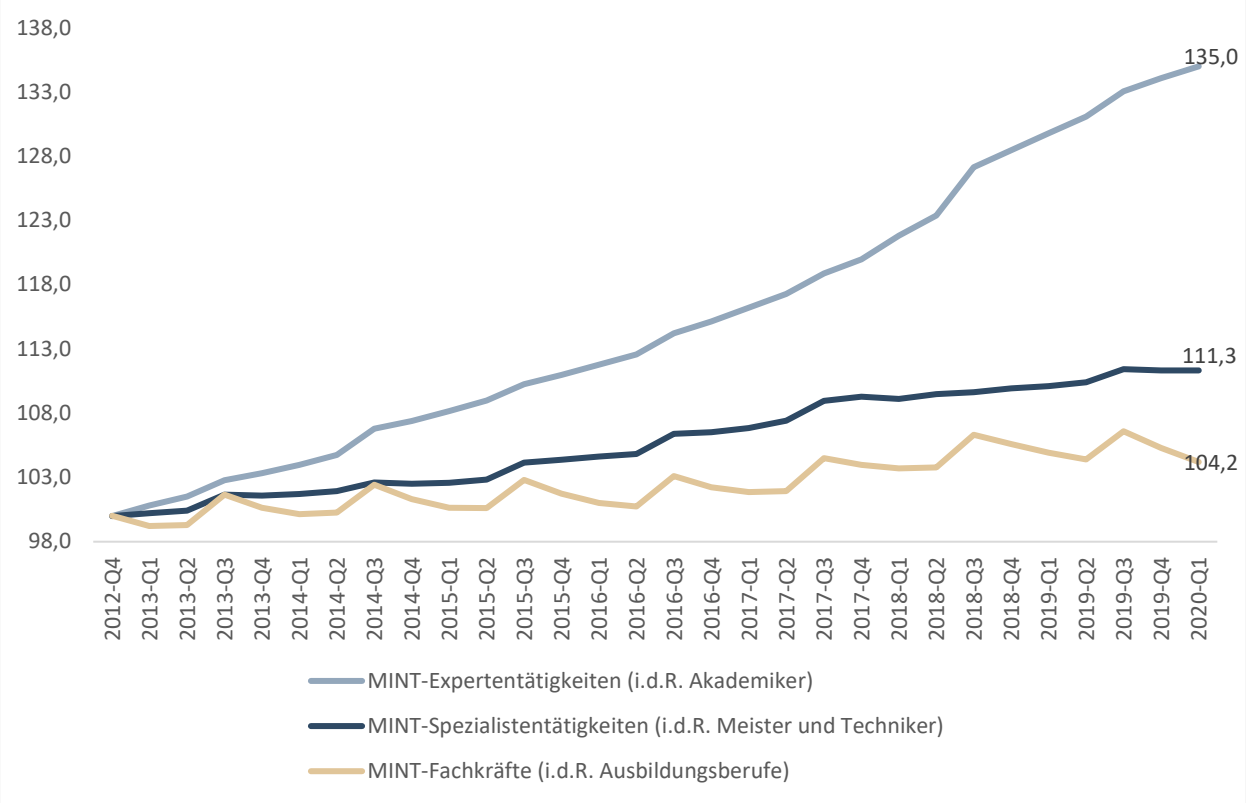
Ingenieurberufe Rohstofferzeugung und -gewinnung	23.381
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	16.429
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	5.889
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	153.617
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	93.951
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	450.333
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	221.314
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	5.542
IT-Expertenberufe	357.159
Mathematiker- und Physikerberufe	23.136
Biologen- und Chemikerberufe	50.853
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	55.026
MINT-Expertenberufe (Anforderungsniveau 4) insgesamt	**1.456.630**
Spezialistenberufe Rohstofferzeugung und -gewinnung	10.857
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	28.126
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	54.488
Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	188.115
Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	165.244
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	428.140
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	64.325
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	19.353
IT-Spezialistenberufe	361.725
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	21.990
MINT-Spezialistenberufe (Anforderungsniveau 3) insgesamt	**1.342.363**
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstofferzeugung und -gewinnung	78.065
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	358.499
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	866.291
Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.368.382
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	689.722
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	330.909
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	33.748
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	223.362
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	153.655
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	103.984
Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe (Anforderungsniveau 2) insgesamt	**4.206.617**
MINT-Berufe (Anforderungsniveaus 2-4) insgesamt	**7.005.610**

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2020a

Innerhalb der vergangenen gut sieben Jahre, zwischen dem vierten Quartal 2012 (der erstmaligen Erhebung in der Klassifikation der Berufe 2010) und dem ersten Quartal 2020 (dem aktuellsten verfügbaren Datenstand) ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung im Durchschnitt aller MINT-Berufe um 10,8 Prozent gestiegen. Abbildung 3-1 stellt die zugehörige Entwicklung nach einzelnen Aggregaten dar. Mit einem Plus von 35 Prozent weisen die akademischen MINT-Berufe das mit Abstand stärkste Wachstum auf. Demgegenüber steht ein vergleichsweise geringer Anstieg bei den MINT-Spezialistenberufen (+11,3 Prozent) sowie bei den MINT-Fachkräfteberufen (+4,2 Prozent). Das MINT-Fachkräfte-Aggregat weist die Besonderheit auf, dass die neuen Ausbildungsverhältnisse jeweils gebündelt im dritten Quartal eines Jahres beginnen, was in der Abbildung an den Spitzen erkennbar ist. In Folge dieses Umstands und der Tatsache, dass die Auszubildenden in der Beschäftigungsstatistik nicht erst nach Abschluss der Ausbildung, sondern zu über 90 Prozent bereits zu deren Beginn den MINT-Fachkräfteberufen (Anforderungsniveau 2) zugeordnet werden, kommt es zu einem überproportionalen Anstieg der Beschäftigung. Demgegenüber führen altersbedingte Abgänge in den Ruhestand oder abgebrochene Ausbildungsverhältnisse typischerweise zu einem saisonalen Rückgang der Beschäftigung in den sonstigen Quartalen.

Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4 = 100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

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

Insgesamt waren in Deutschland zum aktuellsten verfügbaren Datenstand des Jahres 2018 rund 2,87 Millionen Personen mit Abschluss eines MINT-Studiums erwerbstätig. Hinzu kommen 9,11 Millionen Erwerbstätige, die eine Ausbildung im MINT-Bereich erfolgreich abgeschlossen haben, darunter auch Personen mit Aufstiegsfortbildungsabschluss als Meister oder Techniker. Auf den ersten Blick erscheint es verwirrend, dass 12 Millionen Personen mit einem MINT-Abschluss erwerbstätig sind, in Tabelle 3-1 jedoch „nur“ 7,005 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in MINT-Berufen ausgewiesen werden. Die Diskrepanz resultiert nur zu einem geringen Anteil aus den unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten, sondern ist vielmehr der Tatsache geschuldet, dass in der Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit lediglich eine Teilmenge der Gesamterwerbstätigkeit im MINT-Bereich erfasst wird, wie an dem folgenden Beispiel aus dem Jahr 2017 zu Ingenieuren erläutert wird.

Tabelle 3-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung

Von allen 2,37 Millionen Erwerbstätigen mit Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums waren so viele … tätig

	...im Erwerbsberuf Ingenieur	...in einem anderen Erwerbsberuf
... als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	**1.052.000** (zum Beispiel als Mitarbeiter in den Bereichen Forschung und Entwicklung oder Konstruktion)	**917.700** (zum Beispiel als Forschungscontroller, technischer Vertriebler, Geschäftsführer, Patentprüfer)
... als Selbstständige, Beamte, etc.	**168.600** (zum Beispiel als freiberuflich tätige Mitarbeiter eines Ingenieurbüros)	**228.300** (zum Beispiel als technische Sachverständige, Maschinenbauprofessoren)

Dunkelgrau unterlegt: Nicht Teil der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit; Informatiker ab 2016 in Hochschulstatistik und in obiger Darstellung im Erwerbsberuf unter Ingenieuren miterfasst

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2017; eigene Berechnungen; Rundungsdifferenzen

In Deutschland waren im Jahr 2017 rund 2,37 Millionen Ingenieure (im Sinne von Personen mit Abschluss eines IT- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiums) erwerbstätig. 1.052.000 oder 44 Prozent davon gingen einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung im Erwerbsberuf Ingenieur nach. Die restlichen 56 Prozent waren entweder als Selbstständige, Beamte oder in anderen nicht sozialversicherungspflichtigen Erwerbsformen oder in anderen Erwerbsberufen tätig, deren Tätigkeitsschwerpunkte häufig in den Bereichen Beraten, Lehren, Prüfen und Managen liegen und deren Ausübung in der Regel ebenso ein technisches Studium voraussetzt wie die Ausübung des Erwerbsberufs Ingenieur. So müssen etwa Professoren, die in ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen Studierende unterrichten, ebenso notwendigerweise über tiefgehendes Ingenieur-Know-how verfügen wie ein Patentprüfer, der den technischen Neuheitsgrad einer Erfindung zutreffend einschätzen soll. Die Arbeitsmarktstatistik erlaubt jedoch ausschließlich eine Erfassung sozialversicherungspflichtiger Beschäftigungsverhältnisse im Ingenieur-Erwerbsberuf, was in der obigen Tabelle dem oberen linken Quadranten entspricht und damit nur einer Teilmenge der tatsächlichen Ingenieur-Erwerbstätigkeit. Zusammenfassend gibt die Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit vergleichsweise aktuelle Auskunft über das Segment sozialversicherungspflichtiger Ingenieur-/MINT-Erwerbsberufe, während der Mikrozensus eine Analyse der Gesamterwerbstätigkeit von Personen mit Ingenieur-/MINT-Abschluss ermöglicht.

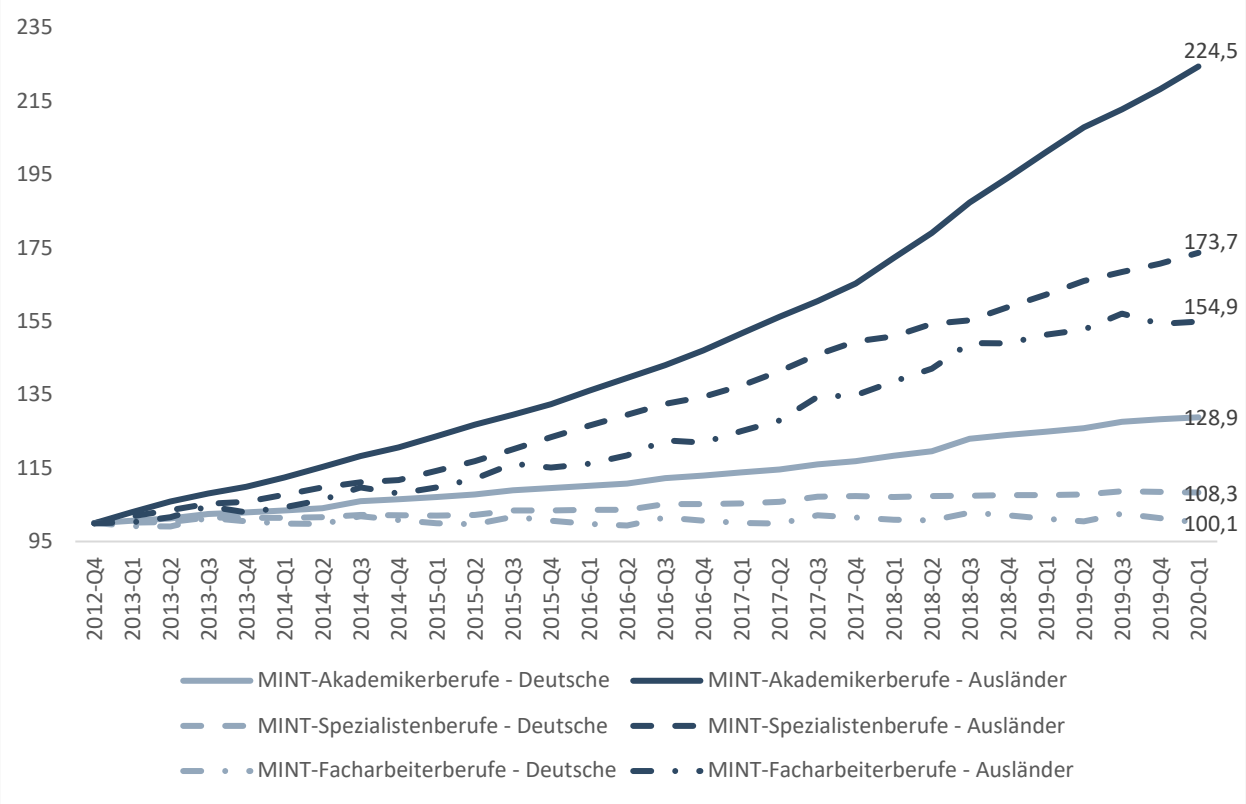
3.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer

In diesem Abschnitt wird analysiert, welchen Beitrag ausländische Arbeitnehmer bereits aktuell zur Fachkräftesicherung in MINT-Berufen leisten, welche Nationalitäten hierbei eine besondere Bedeutung aufweisen und in welchen Regionen Deutschlands noch gravierender Handlungsbedarf bei der Erschließung dieses Arbeitskräftepotenzials besteht.

Abbildung 3-2 zeigt die Entwicklung der Beschäftigung deutscher sowie ausländischer MINT-Arbeitskräfte im Bundesgebiet.

Abbildung 3-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitnehmer

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach MINT-Berufsaggregaten, Index (2012-Q4 = 100)



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

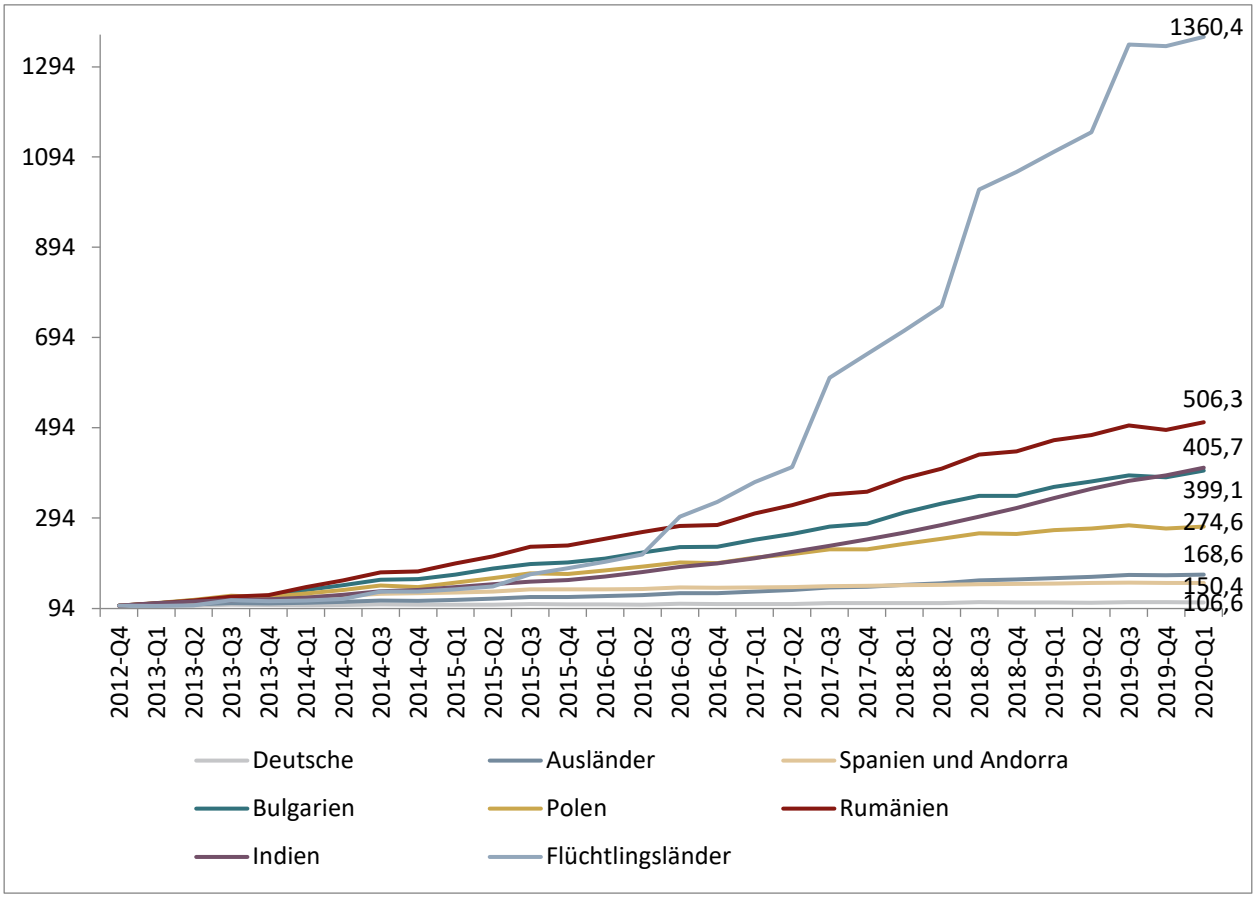
Während die Beschäftigungsdynamik ausländischer MINT-Arbeitskräfte (dunkelblaue Linien) vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2020 einen deutlichen Positivtrend verzeichnet, zeigt die Beschäftigungsdynamik deutscher MINT-Arbeitskräfte (hellblaue Linien) deutlich geringere Steigerungen auf. Dabei ist bei der Beschäftigung deutscher MINT-Facharbeiter im Durchschnitt der vergangenen gut sieben Jahre sogar nahezu ein Nullwachstum zu beobachten. Das leichte Wachstum bei den MINT-Facharbeitern (Abbildung 3-1) ist folglich auf die beachtliche Dynamik ausländischer Arbeitskräfte zurückzuführen. Die stärkste Beschäftigungsdynamik verzeichnete die Gruppe der ausländischen MINT-Experten, deren Wachstum gut viermal so hoch lag, wie das der deutschen MINT-Experten. Auch in den anderen beiden Berufsaggregaten lag die Beschäftigungsdynamik ausländischer MINT-Arbeitskräfte um ein Vielfaches höher als bei den deutschen MINT-Arbeitskräften, was den erheblichen Beitrag von ausländischen Arbeitskräften zur Fachkräftesicherung in MINT-Berufen unterstreicht.

In der Folge ist auch das im Durchschnitt aller MINT-Berufe zu beobachtende Beschäftigungswachstum in Höhe von 10,8 Prozent zu großen Teilen ausländischen Arbeitskräften zu verdanken, deren weit überproportionaler Beitrag zur Fachkräftesicherung im MINT-Segment vom Elektriker bis zum Ingenieur reicht. Der Verlauf der Beschäftigung von MINT-Facharbeitern weist für ausländische wie für deutsche Beschäftigte gleichermaßen die bereits erläuterte Besonderheit des Anstiegs im dritten Quartal auf (Stichwort: Ausbildungsbeginn).

Im Durchschnitt aller MINT-Berufe konnte die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung deutscher Arbeitnehmer vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2020 um gerade einmal 6,6 Prozent gesteigert werden, die der ausländischen Arbeitnehmer hingegen um 68,6 Prozent (Abbildung 3-3). Wäre die MINT-Beschäftigung der Ausländer in den drei Arbeitsmarktsegmenten nur in der Dynamik gestiegen wie die MINT-Beschäftigung der Deutschen, würden zusätzlich rund 265.200 MINT-Beschäftigte in Deutschland fehlen. Ohne den Beitrag von ausländischen MINT-Kräften zur Fachkräftesicherung wäre die Fachkräftelücke deutlich größer. Abbildung 3-3 legt in diesem Zusammenhang den Fokus auf die markantesten Ursprungsländer der ausländischen MINT-Beschäftigten, die sowohl eine substanzielle Anzahl an Beschäftigten aufweisen als auch gemessen an deren relativer Veränderung einen besonders hohen Beitrag zur Fachkräftesicherung im MINT-Segment geleistet haben.

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

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

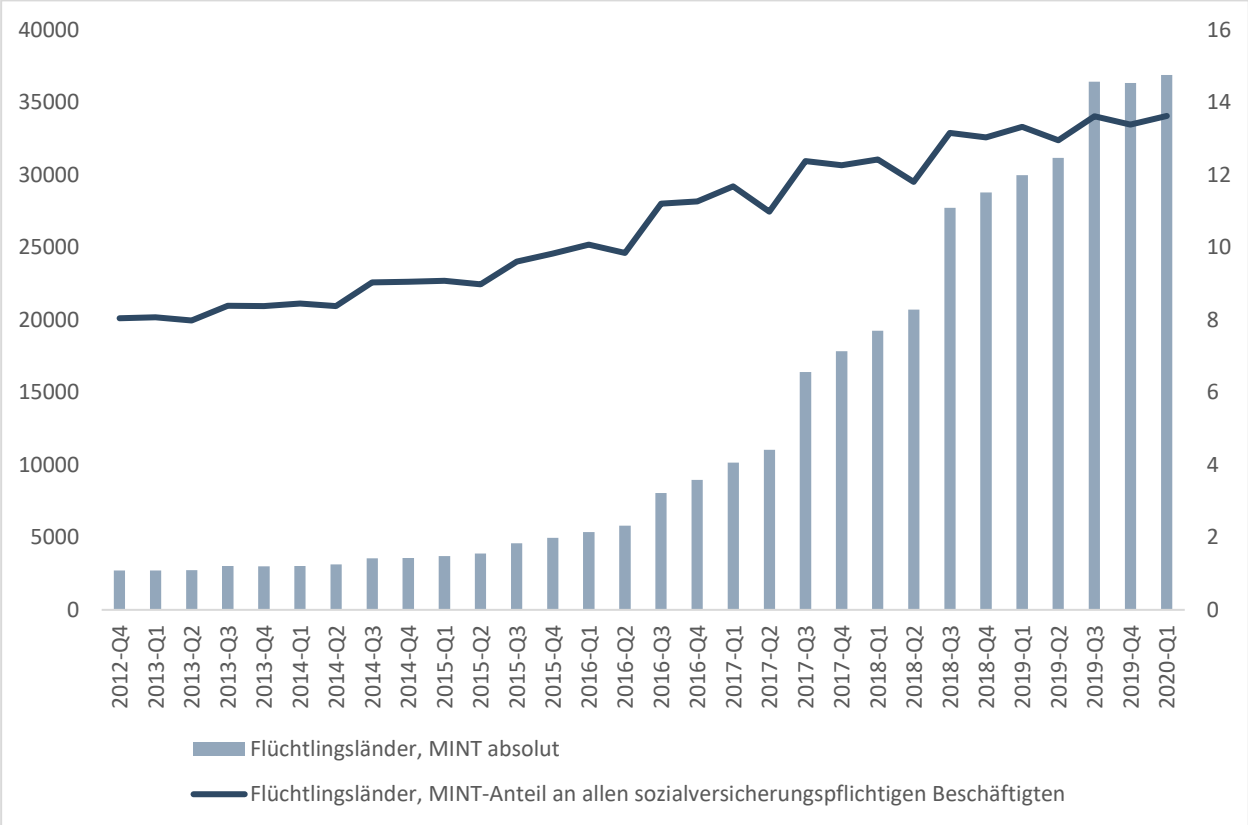


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Positiv zu bewerten ist, dass der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen mit einer Nationalität aus Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea in den letzten Quartalen deutlich gestiegen ist. So betrug dieser MINT-Anteil unter allen Beschäftigten zum vierten Quartal 2012 noch 8,0 Prozent und ist bis zum ersten Quartal 2020 auf 13,6 Prozent gestiegen. Welche Dynamik die MINT-Beschäftigung innerhalb der Personengruppe aus den oben genannten Herkunftsregionen hat, zeigt sich auch am Vergleich mit der allgemeinen Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung. Zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 legte die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung von Personen mit einer Nationalität aus Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea um 702 Prozent zu. In den MINT-Berufen war im Vergleichszeitraum sogar ein Anstieg um 1260 Prozent zu beobachten (Abbildung 3-3).

Auch in absoluten Zahlen zeigt sich eine besonders starke Dynamik in MINT-Berufen bei Personen aus den vier Hauptherkunftsländern der Flüchtlinge, die sich am aktuellen Rand allerdings etwas abschwächt. Allein zwischen dem dritten Quartal 2016 und dem ersten Quartal 2020 hat die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen von 8.042 auf 36.881 und damit um 28.839 Personen beziehungsweise knapp 359 Prozent zugelegt (Abbildung 3-4).

Abbildung 3-4: MINT-Beschäftigte und Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten aus den Flüchtlingsländern

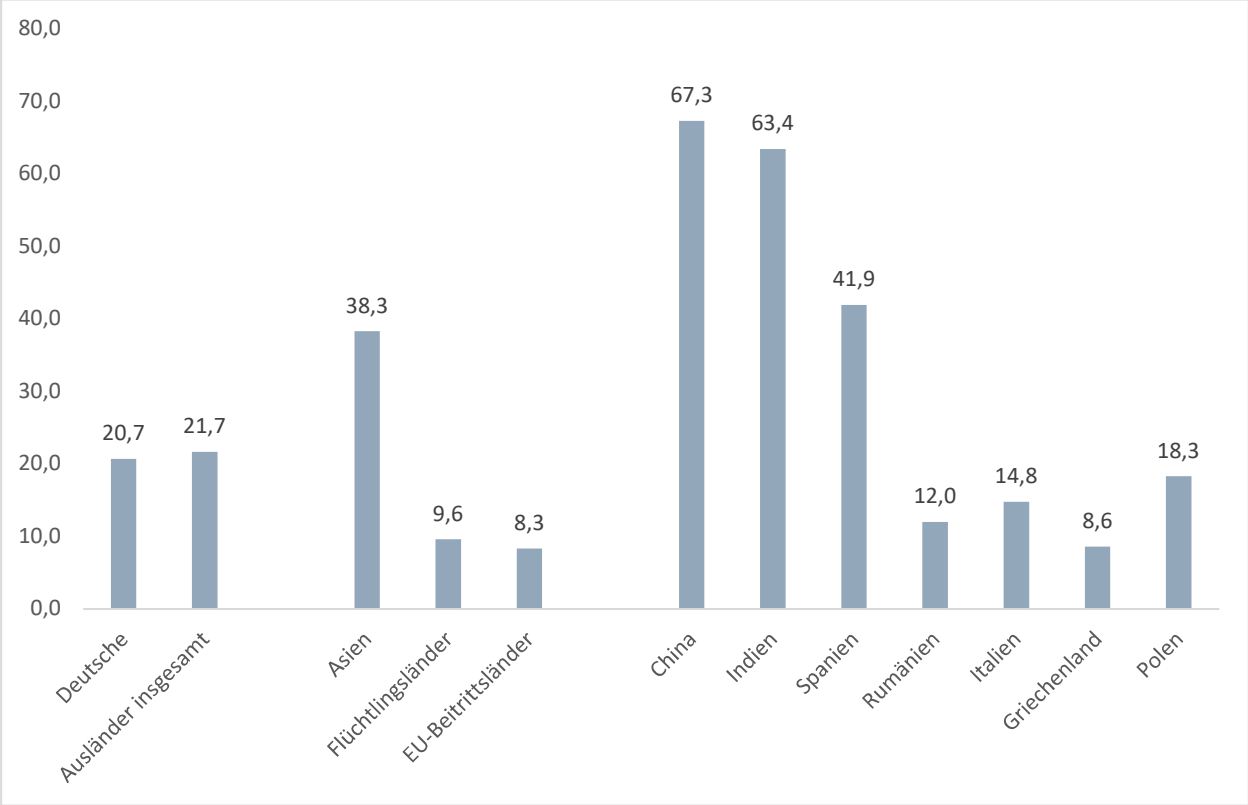


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Ein Blick auf die Binnenstruktur der MINT-Beschäftigten nach Nationalitäten liefert weitere interessante Befunde (Abbildung 3-5). So liegen die Anteile Hochqualifizierter bei deutschen und ausländischen MINT-Beschäftigten fast gleichauf. Unter den MINT-Beschäftigten deutscher und ausländischer Nationalität übt mit knapp 21 bzw. knapp 22 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen MINT-Beschäftigten jeweils etwas mehr als jeder Fünfte einen Experten- beziehungsweise Akademikerberuf aus.

Abbildung 3-5: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten

Anteil der MINT-Expertenberufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Stichtag: 31. März 2020



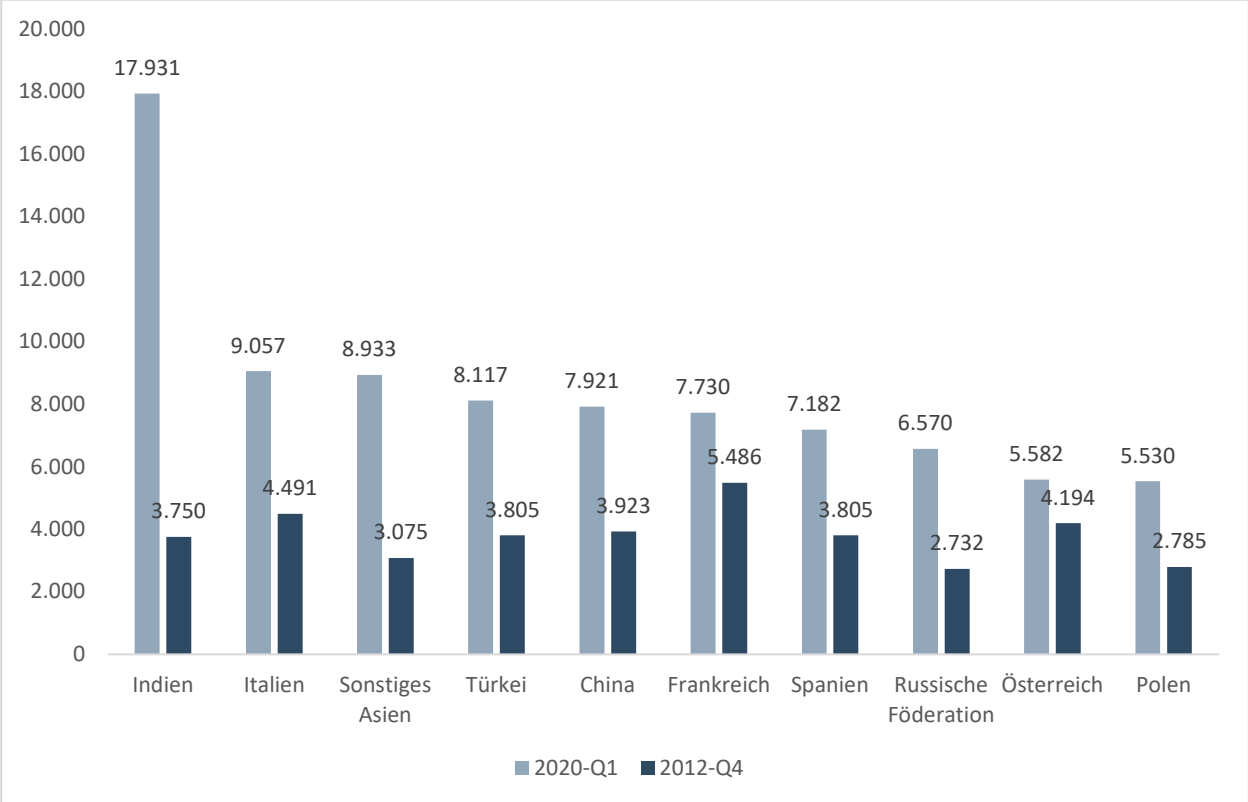
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Zwischen den ausländischen Nationalitäten gibt es jedoch beachtliche Unterschiede hinsichtlich dieser Quote. Unter den MINT-Beschäftigten aus dem asiatischen Raum ging mit gut 38 Prozent ein Großteil einer Expertentätigkeit nach. Damit lag die Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe bei MINT-Beschäftigten aus dem asiatischen Raum gut viermal so hoch wie unter MINT-Beschäftigten aus Flüchtlingsländern. Bei den MINT-Beschäftigten aus den aktuellen Kandidatenländern für einen EU-Beitritt ging nur etwa jeder zwölfte Beschäftigte (8,3 Prozent) und damit weit weniger als der Durchschnitt einer MINT-Expertentätigkeit nach. Auf Ebene der einzelnen Länder stechen China und Indien mit Anteilen von 67 beziehungsweise 63 Prozent Hochqualifizierter hervor. Darüber hinaus zeigt sich auch unter spanischen MINT-Arbeitskräften mit 41,9 Prozent ein mehr als doppelt so hoher Expertenanteil als im Durchschnitt, anders als in den sonstigen südeuropäischen Ländern (stellvertretend Italien und Griechenland) sowie den osteuropäischen Ländern (stellvertretend Rumänien und Polen). Der in der Regel deutlich höhere Anteil Hochqualifizierter aus den außereuropäischen Staaten ist nicht zuletzt den deutschen Zuwanderungsregelungen geschuldet, unter denen sich eine Zuwanderung von Akademikern aus Drittstaaten in

der Vergangenheit deutlich leichter gestalten ließ als etwa die Zuwanderung von Facharbeitern. Dagegen bestehen innerhalb Europas in Folge der Freizügigkeit schon seit längerem keine Beschränkungen für bestimmte Qualifikationen mehr.

Die Bedeutung einzelner Herkunftsländer soll noch einmal exemplarisch an den akademischen MINT-Berufen verdeutlicht werden. Die Beschäftigung von Ausländern in akademischen MINT-Berufen ist wie oben gezeigt deutlich gestiegen. Zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 hat die Beschäftigung ausländischer MINT-Arbeitskräfte in akademischen Berufen um 124,5 Prozent zugelegt und mit rund 156.300 Beschäftigten ein Rekordhoch seit Beginn der Aufzeichnungen Ende 2012 erreicht. Abbildung 3-6 zeigt die Top 10 Herkunftsregionen im ersten Quartal 2020 im Vergleich mit den Werten aus dem vierten Quartal 2012.

Abbildung 3-6: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität



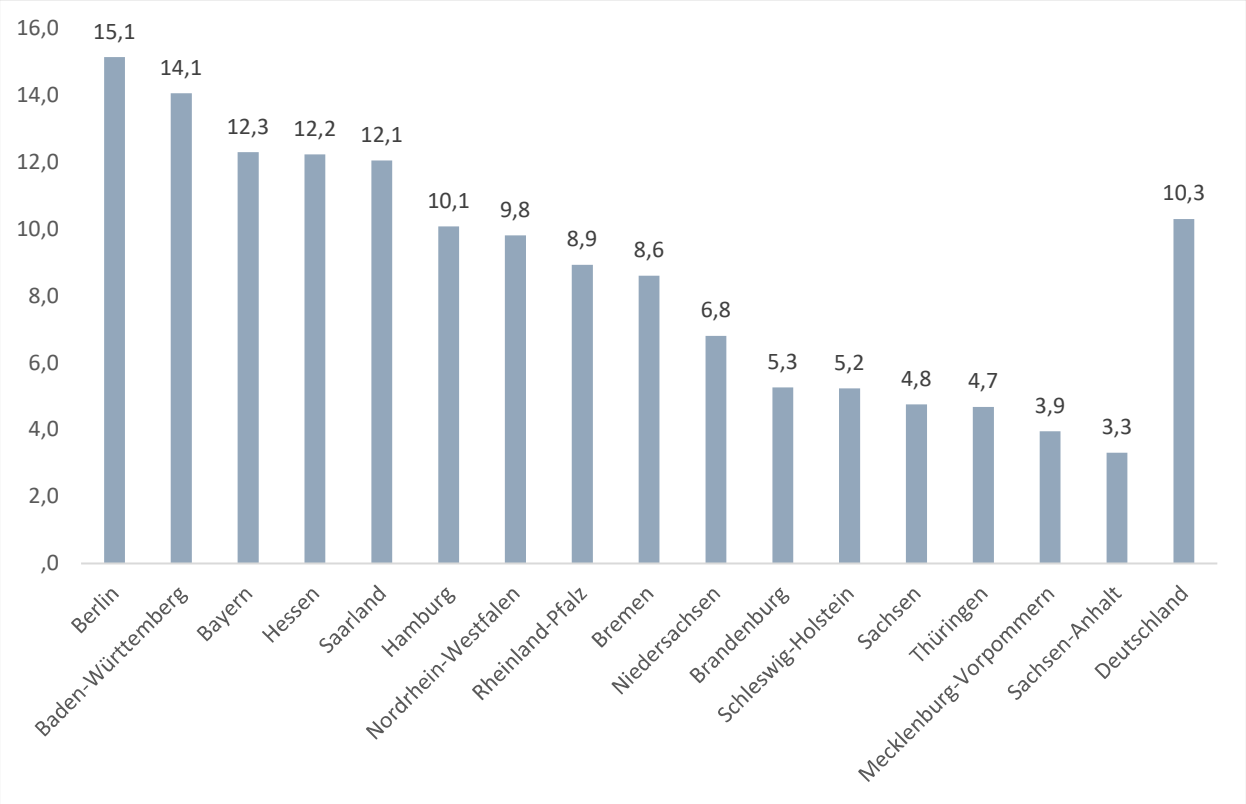
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Unter den in akademischen MINT-Berufen beschäftigten Ausländern stellt Indien quantitativ die stärkste Nation dar. Gut 17.900 Personen waren im ersten Quartal 2020 in akademischen MINT-Berufen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Gegenüber dem vierten Quartal 2012 entspricht dies einer Zunahme um 378 Prozent. Ebenfalls stark vertreten unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen sind Italiener (9.057), Personen aus dem sonstigen Asien (8.933), Türken (8.117), Chinesen (7.921) sowie Franzosen (7.730). Neben der Herkunftsregion Indien verzeichneten auch das sonstige Asien (+191 Prozent), die Russische Föderation (+141 Prozent) und die Türkei (+113 Prozent) relativ hohe Wachstumsraten.

Bundesländer

Beim Anteil ausländischer MINT-Beschäftigter an allen MINT-Beschäftigten liegen fünf Bundesländer über dem Bundesschnitt, darunter die forschungs-, innovations- und wirtschaftlich leistungsstarken südlichen Flächenländer. So weist Baden-Württemberg nach Berlin (15,1 Prozent) mit einem Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in Höhe von 14,1 Prozent den zweithöchsten Wert auf. Es folgen Bayern (12,3 Prozent), Hessen (12,2 Prozent) und das Saarland (12,1 Prozent). Ein deutlich niedriger Anteil ausländischer MINT-Beschäftigter lässt sich hingegen in den ostdeutschen Bundesländern beobachten. Im Durchschnitt der östlichen Bundesländer (ohne Berlin) stellen ausländische MINT-Beschäftigte mit einem Anteil von 4,4 Prozent an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen nur eine kleine Minderheit dar (Abbildung 3-7).

Abbildung 3-7: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (nach Bundesländern)
Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Stichtag: 31. März 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Gerade die ostdeutschen Bundesländer haben angesichts eines besonders hohen Anteils älterer MINT-Beschäftigter beim Thema Fachkräftesicherung einen hohen Handlungsbedarf. Wie wichtig der Beitrag ausländischer MINT-Beschäftigter zur Fachkräftesicherung ist, hat bereits Abbildung 3-2 unterstrichen. Die ostdeutschen Bundesländer müssen in Zukunft höhere Anstrengungen unternehmen, dieses Fachkräftepotenzial stärker als bisher zu aktivieren. Gelingt es den östlichen Bundesländern nicht, zeitnah eine nachhaltige Willkommenskultur zu entwickeln und deutlich mehr ausländische MINT-Arbeitskräfte als bislang zu gewinnen, werden sich die demografischen Probleme im MINT-Bereich dort nicht bewältigen lassen – mit entsprechend gravierenden Folgen für die regionale Wirtschaft.

Kreise und kreisfreie Städte

Für die tief regionale Analyse ist neben dem Durchschnittswert auch der Medianwert der Verteilung relevant, da dieser eine zusätzliche Aussage darüber ermöglicht, wie sich die Situation eines konkreten Kreises innerhalb der Verteilung im Vergleich zu anderen Kreisen oder kreisfreien Städten darstellt. Im ersten Quartal 2020 lag der Anteil ausländischer Arbeitnehmer an allen MINT-Beschäftigten im Bundesgebiet bei durchschnittlich 10,3 Prozent (Abbildung 3-7). Demgegenüber lag der Median auf Ebene der Kreise bei 8 Prozent. Folglich lag in der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland der Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei über 8 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-3 zeigt jeweils die zehn Kreise, die bei der Aktivierung des Potenzials ausländischer Arbeitskräfte zur Sicherung der MINT-Basis am besten und am schlechtesten abschneiden.

Tabelle 3-3: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR)

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

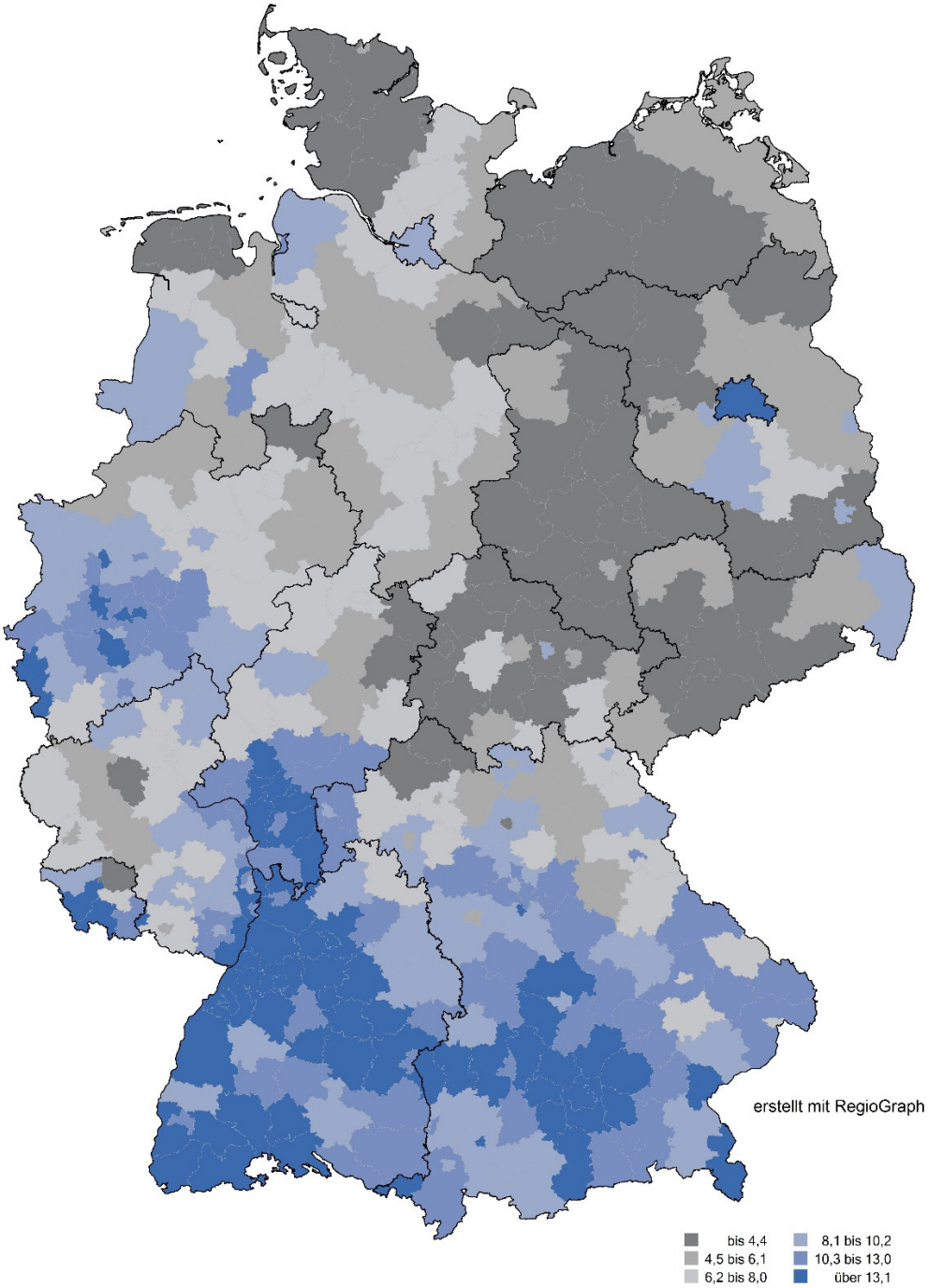
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Dachau	22,0	Harz	1,8
Odenwaldkreis	21,9	Salzlandkreis	2,0
München	21,1	Dithmarschen	2,1
München, Landeshauptstadt	20,8	Elbe-Elster	2,1
Offenbach am Main, Stadt	19,9	Eisenach, Stadt	2,1
Starnberg	19,5	Sömmerda	2,1
Main-Taunus-Kreis	19,0	Mansfeld-Südharz	2,1
Rastatt	17,7	Oberspreewald-Lausitz	2,2
Baden-Baden, Stadt	17,4	Prignitz	2,2
Ludwigsburg	17,4	Saalfeld-Rudolstadt	2,2

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-8 ist der Anteil ausländischer Arbeitnehmer an allen MINT-Beschäftigten für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis.

Abbildung 3-8: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (nach Kreisen)

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 4,4 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 13 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 8 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in fast sämtlichen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten unterhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen bilden Berlin, Frankfurt (Oder), Potsdam, Cottbus, Görlitz, Weimar und Teltow-Fläming. Berlin weist dabei mit einem Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen von 15,2 Prozent einen guten Wert auf, während die anderen genannten Kreise nur leicht über dem Median liegen. Der Großteil der ostdeutschen Kreise ist dunkelgrau gefärbt, liegt demnach sogar im untersten Sextil, was einem Anteil von höchstens 4,4 Prozent entspricht. In Baden-Württemberg hingegen liegt der Großteil der Kreise im obersten Sextil, was einem Anteil von mindestens 13,1 Prozent entspricht. Auch in Bayern stechen einige dunkelblaue Kreise hervor, wenngleich einige nordöstliche Kreise und kreisfreie Städte Bayerns unter dem Durchschnittswert zurückfallen. Ferner finden sich im Süden Hessens, in der Mitte und im Westen Nordrhein-Westfalens, im östlichen Rheinland-Pfalz sowie in einigen Regionen des Saarlands dunkelblaue Flecken. Diese zeigen an, dass dort die Aktivierung des Potenzials ausländischer Arbeitskräfte zur Sicherung der MINT-Basis bereits besonders gut gelungen ist.

3.3 Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen

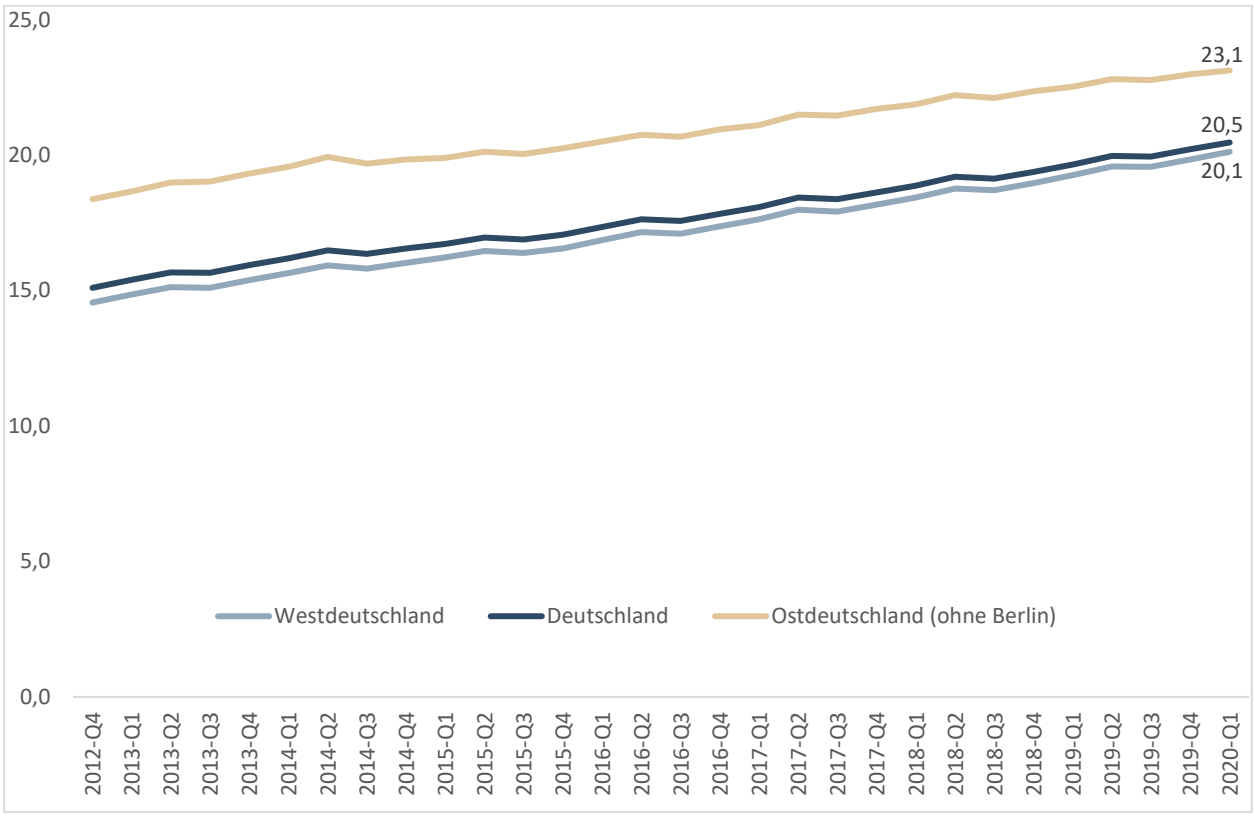
Deutschland

Dieser Indikator misst den Anteil der mindestens 55 Jahre alten Arbeitnehmer an der Gesamtheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen. Dieser Personenkreis verstärkt die demografischen Herausforderungen aus zweierlei Gründen. Zum einen dadurch, dass dieser Personenkreis in absehbarer Zeit altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden wird und durch neue Arbeitnehmer ersetzt werden muss, um den Personalbestand zumindest aufrecht zu erhalten. Zum anderen handelt es sich bei dieser Alterskohorte um die besonders geburtenstarken Jahrgänge, die folglich auch einen besonders hohen quantitativen Ersatzbedarf nach sich ziehen. Die in Abbildung 3-9 ausgewiesenen Daten belegen, dass der Anteil älterer Arbeitnehmer an allen MINT-Arbeitnehmern im Bundesdurchschnitt zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 von 15,1 Prozent auf inzwischen 20,5 Prozent gestiegen ist. Deutlich gravierender als in Westdeutschland, wo der Anteil Älterer an allen MINT-Arbeitnehmern mit 20,1 Prozent leicht unter Bundesschnitt lag, gestaltet sich die Situation in Ostdeutschland (ohne Berlin). Mit 23,1 Prozent ist dort bereits heute fast jeder vierte Arbeitnehmer 55 Jahre oder älter.

Der hohe Anteil älterer Arbeitnehmer im MINT-Bereich ist einerseits sehr erfreulich, denn er belegt, dass die Anstrengungen der Fachkräftesicherung Wirkung zeigen, und verdeutlicht die verbesserten Arbeitsmarktchancen älterer Arbeitnehmer. Gleichzeitig unterstreicht die Analyse der Altersstruktur der erwerbstätigen MINT-Arbeitskräfte, dass sich die abzeichnenden Engpässe in den kommenden Jahren deutlich verschärfen werden. Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass es hinsichtlich siedlungsstruktureller Merkmale nur geringe Unterschiede beim Anteil des Alterssegments 55+ an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten gibt, da sich die Quote zwischen 19,8 Prozent (kreisfreie Großstädte) und 21 Prozent (dünn besiedelte ländliche Kreise bzw. städtische Kreise) bewegt. Die gravierenden Unterschiede in der demografischen Herausforderung sind somit kein Land/Stadt- sondern vielmehr ein Ost/West-Problem.

Abbildung 3-9: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (D)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent



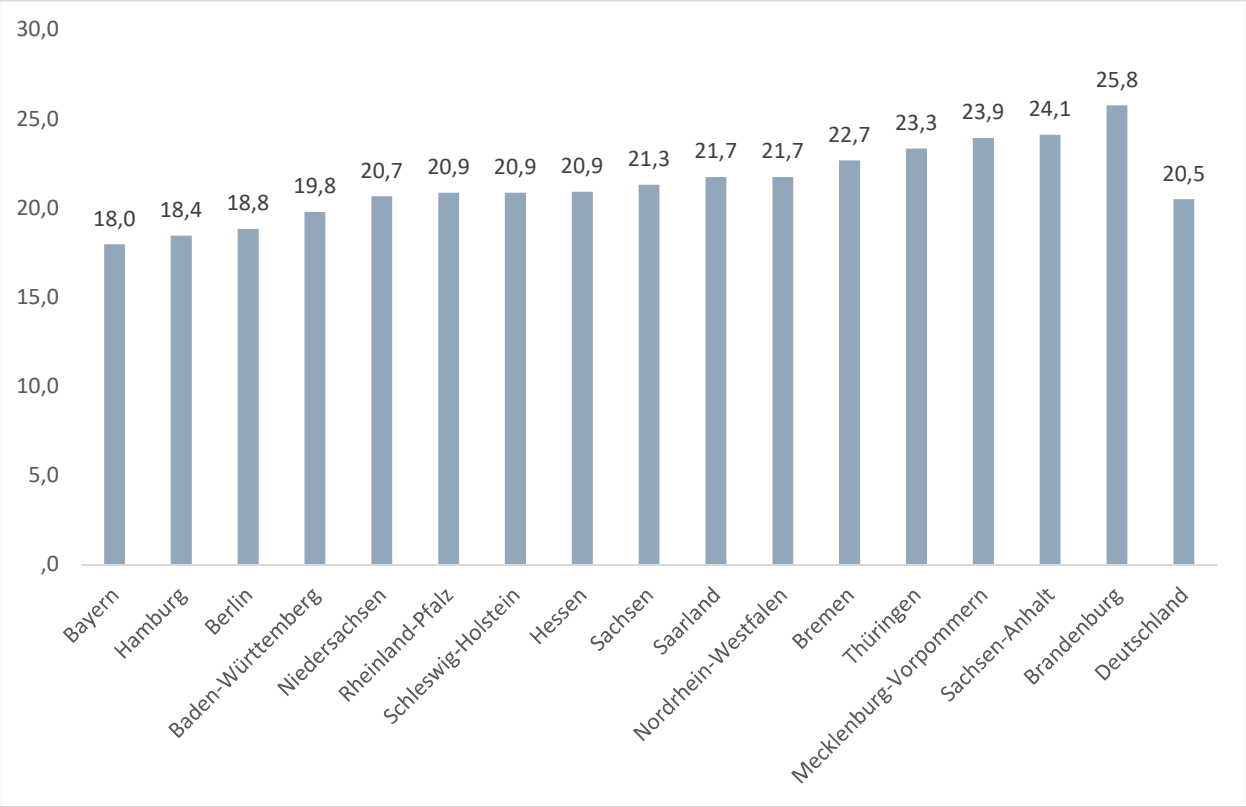
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Bundesländer

Mit steigendem Anteil der älteren MINT-Beschäftigten steigt auch der resultierende Ersatzbedarf. Insofern sind höhere Indikatorwerte hier im Unterschied zu den anderen Abschnitten dieses Kapitels negativ zu interpretieren, weil sie das Ausmaß der demografischen Herausforderung repräsentieren. Entsprechend sind die Anteilswerte in Abbildung 3-10 aufsteigend gereiht. Im Bundesdurchschnitt betrug der Anteil des Alterssegments 55+ an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen 20,5 Prozent. Den niedrigsten Wert weist mit 18 Prozent Bayern auf, das demnach 2,5 Prozentpunkte unterhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Ein ebenfalls vergleichsweise niedriger Wert zeigt sich in Hamburg (18,4 Prozent) und auch Berlin und Baden-Württemberg liegen unter dem bundesweiten Durchschnitt. Den höchsten Wert verzeichnet Brandenburg, in dem mit 25,8 Prozent schon mehr als jeder vierte sozialversicherungspflichtige Erwerbstätige in MINT-Berufen 55 Jahre oder älter ist. Auch die restlichen östlichen Bundesländer (mit Ausnahme Berlins) zählen mit Werten zwischen 21,3 Prozent (Sachsen) und 24,1 Prozent (Sachsen-Anhalt) zur Schlussgruppe.

Abbildung 3-10: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Bundesländern)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der bundesdurchschnittliche Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen (Abbildung 3-10) liegt bei 20,5 Prozent und hat damit allein gegenüber dem letzten MINT-Bericht um 0,5 Prozentpunkte zugelegt. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 21 Prozent nur marginal darüber. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei mehr als 21 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-4 zeigt jeweils die zehn Kreise, die im Bereich der MINT-Beschäftigung vor der niedrigsten beziehungsweise höchsten demografischen Herausforderung stehen.

Tabelle 3-4: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Kreisen)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

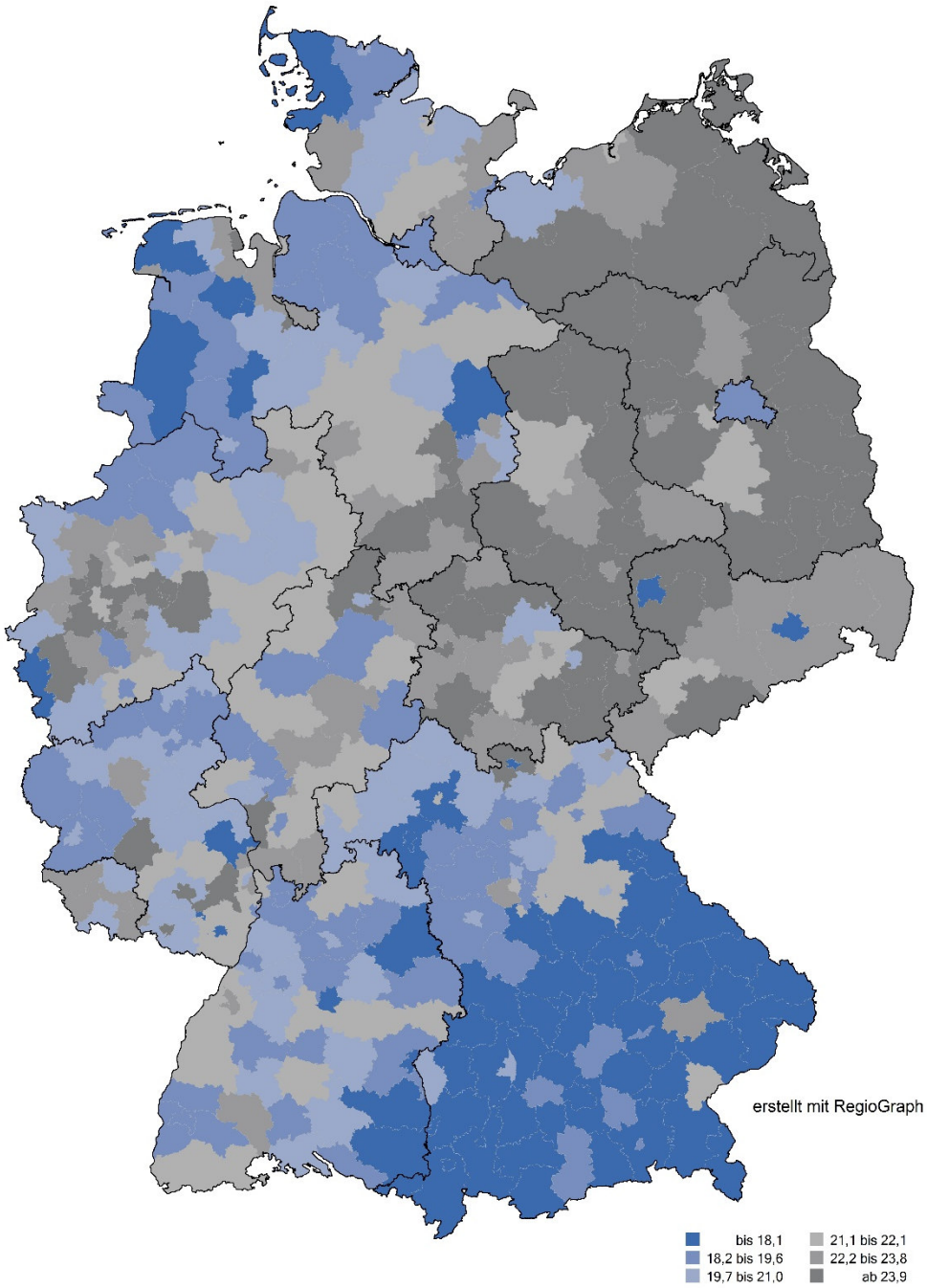
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Eichstätt	12,6	Spree-Neiße	34,8
Aurich	13,8	Duisburg, Stadt	28,3
Cham	14,4	Cottbus, Stadt	28,2
Gifhorn	14,6	Frankfurt (Oder), Stadt	28,0
Straubing, Stadt	14,8	Stendal	27,7
Straubing-Bogen	14,8	Märkisch-Oderland	27,6
Ingolstadt, Stadt	15,0	Oberspreewald-Lausitz	27,5
Unterallgäu	15,1	Eisenach, Stadt	27,4
Rottal-Inn	15,2	Uckermark	27,3
Freyung-Grafenau	15,4	Kyffhäuserkreis	27,3

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-11 ist der Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Höhere Werte bedeuten eine größere demografische Herausforderung und sind daher grau eingefärbt. Alle grau eingefärbten Kreise und kreisfreien Städte weisen demnach einen überdurchschnittlich hohen Anteil älterer MINT-Beschäftigter auf. Demgegenüber sind niedrigere Werte blau eingefärbt und markieren alle Kreise und kreisfreien Städte mit einem unterdurchschnittlich hohen Anteil älterer MINT-Beschäftigter. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen wiederum Sextilen. Je dunkler das Blau/Grau gefärbt ist, je geringer/höher fällt die demografische Herausforderung aus Sicht des betroffenen Kreises aus.
Wie die Abbildung zeigt, liegt der Anteilswert der älteren MINT-Beschäftigten in nahezu sämtlichen ostdeutschen Kreisen oberhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen bilden die Städte Berlin, Leipzig, Dresden und Jena sowie der dünn besiedelte ländliche Kreis Sömmerda in Thüringen und der Kreis Nordwestmecklenburg. Der Großteil der ostdeutschen Kreise liegt sogar im obersten Sextil, was einem Anteil von mindestens 23,9 Prozent älterer MINT-Beschäftigter entspricht. In diesen Regionen ist bereits fast jeder vierte MINT-Beschäftigte 55 Jahre oder älter. Demgegenüber sind weite Teile Bayerns dunkelblau gefärbt, weisen folglich also einen vergleichsweise niedrigen Anteil an älteren MINT-Beschäftigten von höchstens 18,1 Prozent auf. Gleiches trifft auch auf einige Regionen im Nordwesten Deutschlands zu.

Abbildung 3-11: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Kreisen)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem obersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators mindestens 23,9 Prozent, im untersten Sechstel dagegen höchstens 18,1 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators bei höchstens 21 Prozent, in der anderen Hälfte darüber. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

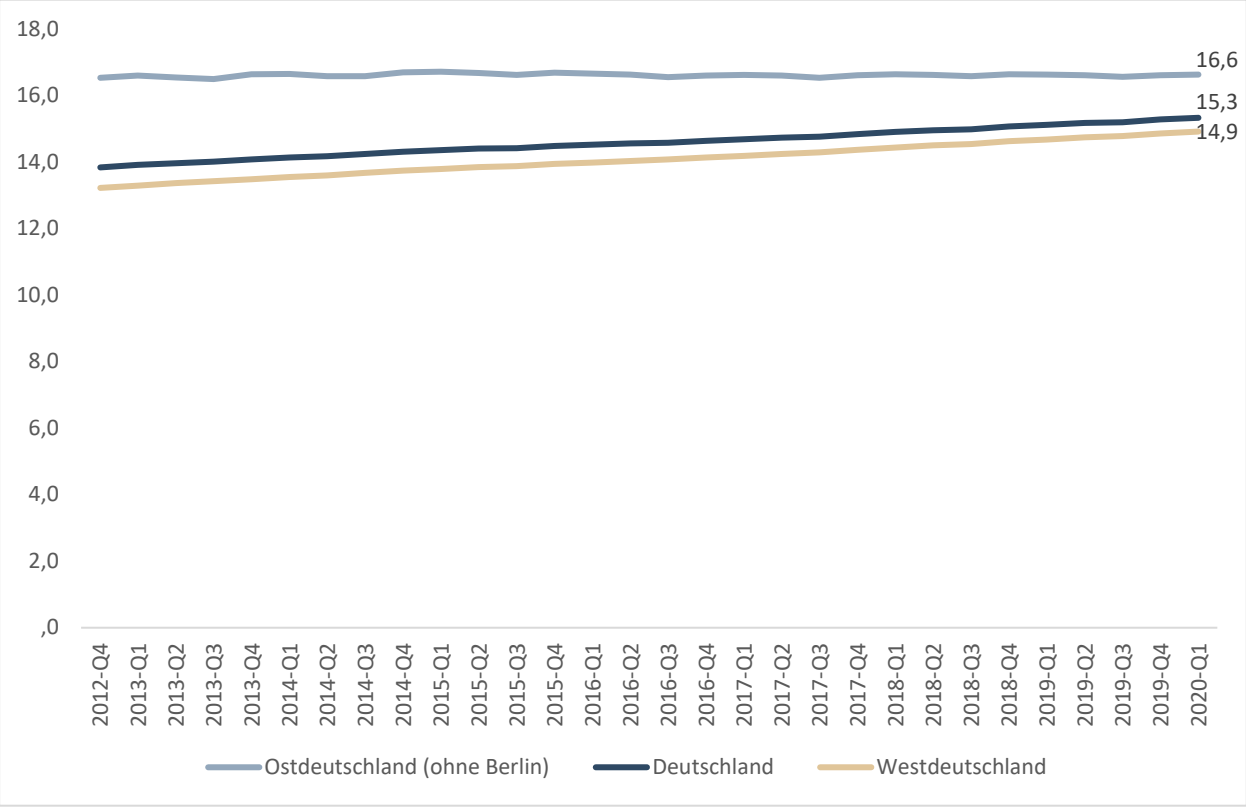
3.4 Herausforderung Fachkräftesicherung: Frauen für MINT-Berufe gewinnen

Deutschland

Noch immer entscheiden sich deutlich weniger Frauen als Männer für eine Ausbildung in einem MINT-Ausbildungsberuf oder für ein MINT-Studium. In der Folge sind weniger Frauen in einem MINT-Beruf erwerbstätig. Im Folgenden wird der Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen näher betrachtet. So wird aufgezeigt, dass die Gruppe der Frauen ein Potenzial darstellt, welches noch stärker für die Fachkräftesicherung im MINT-Bereich gewonnen werden kann. Die in Abbildung 3-12 ausgewiesenen Daten zeigen, dass sich der Anteil der Frauen in MINT-Berufen im Bundesdurchschnitt zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 von 13,8 Prozent auf 15,3 Prozent leicht erhöht hat. In absoluten Zahlen ist dies ein Anstieg von 875.100 auf 1.074.300 Frauen, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Der Frauenanteil liegt dabei in Westdeutschland etwas unter dem Bundesdurchschnitt und in Ostdeutschland mit 16,6 Prozent darüber.

Abbildung 3-12: Frauen in MINT-Berufen

Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

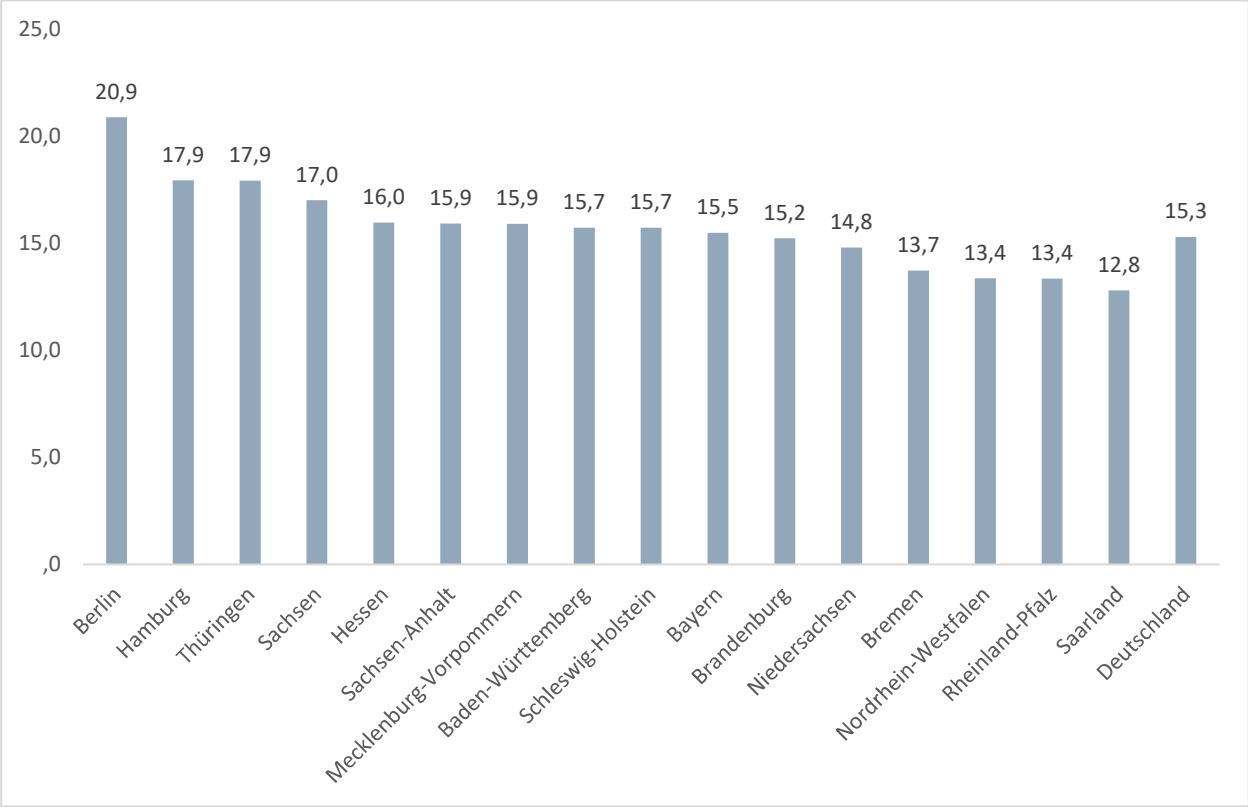
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass die Frauenquote in kreisfreien Großstädten mit 17,4 Prozent etwas höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (14,3 Prozent) oder in städtischen Kreisen mit 14,2 Prozent.

Bundesländer

Im Bundesdurchschnitt betrug der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen 15,3 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 20,9 Prozent Berlin auf, das demnach 5,6 Prozentpunkte oberhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Ein ebenfalls hoher Wert zeigt sich in Hamburg, Thüringen (jeweils 17,9 Prozent) und Sachsen (17 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet das Saarland, in dem mit 12,8 Prozent nur jede achte Person in einem MINT-Beruf weiblich ist (Abbildung 3-13).

Abbildung 3-13: Frauenanteil in MINT-Berufen (nach Bundesländern)

Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Während der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei 15,3 Prozent liegt, weist der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte mit 14,4 Prozent einen etwas geringeren Wert auf. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei mehr als 14,4 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-5 zeigt jeweils die zehn Kreise, die im Bereich der MINT-Beschäftigung die Potenziale von Frauen relativ viel beziehungsweise relativ wenig nutzen.

Tabelle 3-5: Frauen in MINT-Berufen (nach Kreisen)

Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Heidelberg, Stadt	26,5	Zweibrücken, kreisfreie Stadt	6,4
Jena, Stadt	25,4	Donnersbergkreis	8,7
Weilheim-Schongau	24,8	Oberhausen, Stadt	8,8
Potsdam, Stadt	24,8	Bernkastel-Wittlich	8,9
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	24,4	Duisburg, Stadt	9,0
Amberg, Stadt	24,2	Rhein-Hunsrück-Kreis	9,1
Dessau-Roßlau, Stadt	24,1	Tirschenreuth	9,2
Sonneberg	23,7	Unterallgäu	9,2
Freiburg im Breisgau, Stadt	23,6	Hagen, Stadt der FernUniversität	9,3
Weimar, Stadt	23,5	Herne, Stadt	9,3

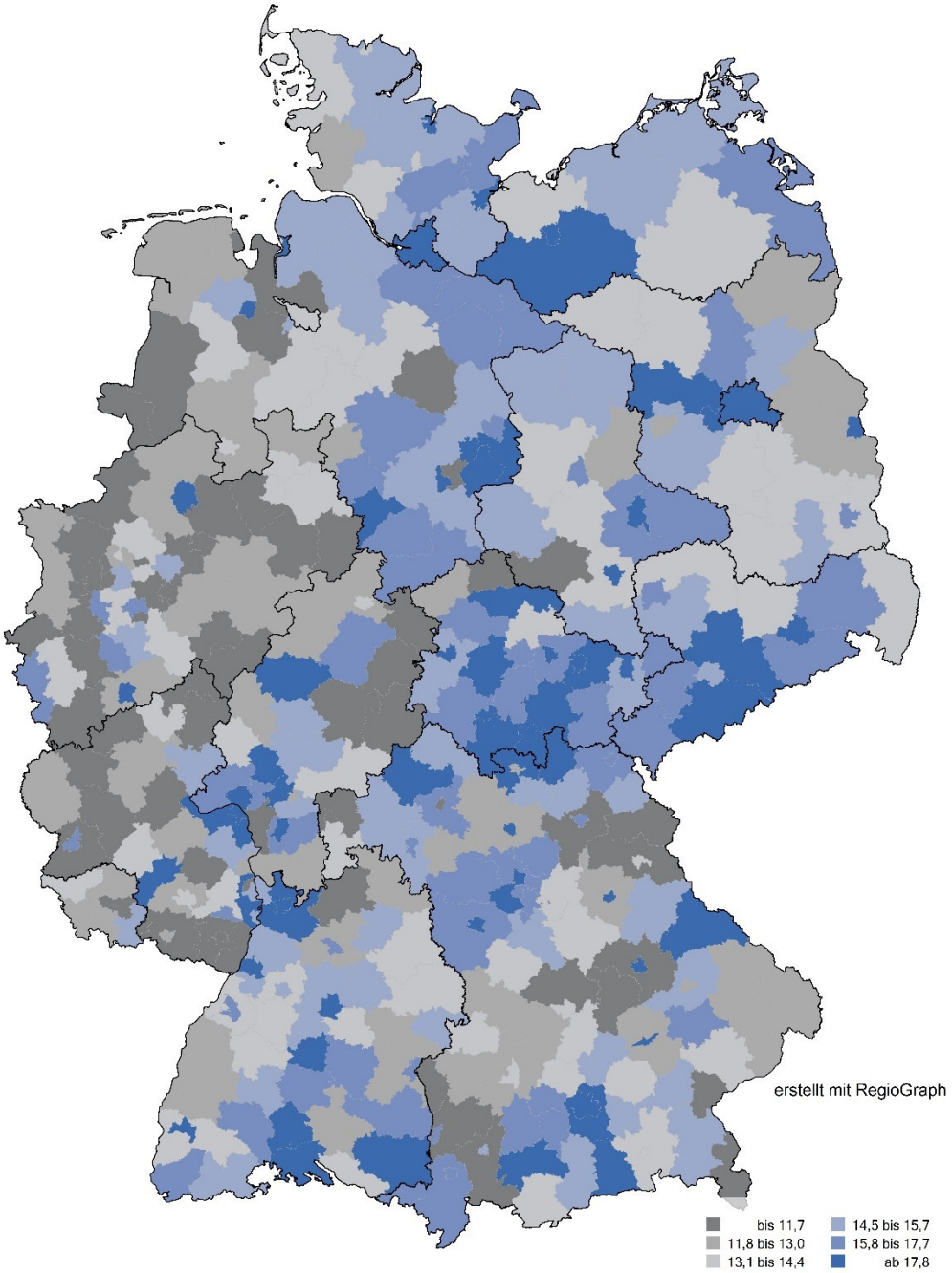
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-14 ist der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis.

Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in vielen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten oberhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen sind hier vor allem die Landkreise Mansfeld-Südharz und Nordhausen, die dem niedrigsten Sextil angehören und damit einen relativ geringen Frauenanteil in MINT-Berufen aufweisen. Relativ viele der ostdeutschen Kreise sind dunkelblau gefärbt. Sie liegen demnach im obersten Sextil, was einem Frauenanteil in MINT-Berufen von mindestens 17,8 Prozent entspricht. Blau eingefärbte Kreise finden sich darüber hinaus noch häufiger in Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern, während sie insbesondere im Saarland, in Rheinland-Pfalz und in Nordrhein-Westfalen relativ selten zu finden sind.

Abbildung 3-14: MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen (nach Kreisen)

Anteil weiblicher Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 11,7 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 17,8 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 14,4 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

3.5 Entwicklung der IT-Beschäftigung

Deutschland

Der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 leicht von 21,3 auf 20,8 Prozent gesunken. Ohne die Beschäftigten im IT-Bereich ist der Rückgang bei den übrigen MINT-Berufen von 19,3 auf 18,3 Prozent noch größer ausgefallen. Dagegen ist der Anteil der IT-Beschäftigten im selben Zeitraum von 2,1 auf 2,6 Prozent angestiegen. Auch bei der Betrachtung der einzelnen Berufsfelder ist die Veränderung der Beschäftigungsstruktur innerhalb des MINT-Segments zugunsten der IT-Berufe sichtbar. Innerhalb der MINT-Expertenberufe ist die größte prozentuale Beschäftigungszunahme bei den IT-Expertenberufen (+87,9 Prozent) zu verzeichnen. Auch bei den fachlich ausgerichteten Berufen konnte im betrachteten Zeitraum der größte Beschäftigungszuwachs im IT-Bereich festgestellt werden. Hier nahm die Beschäftigung um 52,1 Prozent zu. Bei den MINT-Spezialistenberufen kann dagegen im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Berufe der größte prozentuale Zuwachs an Beschäftigung festgestellt werden (Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6: Beschäftigungsentwicklung in verschiedenen MINT-Berufen

	Beschäftigung Q4/2012	Beschäftigung Q1/2020	Veränderung in Prozent
MINT-Expertenberufe			
Ingenieurberufe Rohstofferzeugung und -gewinnung	19.971	23.381	17,1
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	17.458	16.429	-5,9
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	6.098	5.889	-3,4
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	131.860	153.617	16,5
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	88.789	93.951	5,8
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	346.867	450.333	29,8
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	162.982	221.314	35,8
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	4.613	5.542	20,1
IT-Expertenberufe	190.064	357.159	**87,9**
Mathematiker- und Physikerberufe	22.450	23.136	3,1
Biologen- und Chemikerberufe	43.962	50.853	15,7
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	43.617	55.026	26,2
MINT-Spezialistenberufe			
Spezialistenberufe Rohstofferzeugung und -gewinnung	11.482	10.857	-5,4
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	32.554	28.126	-13,6
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	56.940	54.488	-4,3
Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	182.369	188.115	3,2

Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	148.225	165.244	11,5
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	362.919	428.140	18,0
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	58.198	64.325	10,5
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	18.513	19.353	4,5
IT-Spezialistenberufe	316.704	361.725	14,2
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	18.031	21.990	22,0
Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe			
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstofferzeugung und -gewinnung	86.054	78.065	-9,3
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	359.737	358.499	-0,3
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	930.467	866.291	-6,9
Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.242.072	1.368.382	10,2
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	664.537	689.722	3,8
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	304.999	330.909	8,5
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	30.939	33.748	9,1
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	228.811	223.362	-2,4
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	101.048	153.655	**52,1**
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	88.660	103.984	17,3

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Bundesländer

Die IT-Beschäftigung hat sich in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich entwickelt, jedoch konnten in allen Bundesländern Zuwächse im IT-Bereich erzielt werden. Besonders hohe Beschäftigungszuwächse zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 lassen sich vor allem in Berlin (+87,3 Prozent), in Bayern (+49,3 Prozent) und in Baden-Württemberg (+45,3 Prozent) feststellen. Eher gering fallen die Beschäftigungszuwächse im Saarland (+22,1 Prozent), in Rheinland-Pfalz (+28,5 Prozent), in Mecklenburg-Vorpommern (+33,3 Prozent) und in Hessen (+33,3 Prozent) aus (Tabelle 3-7).

Tabelle 3-7: Entwicklung der IT-Beschäftigung nach Bundesländern

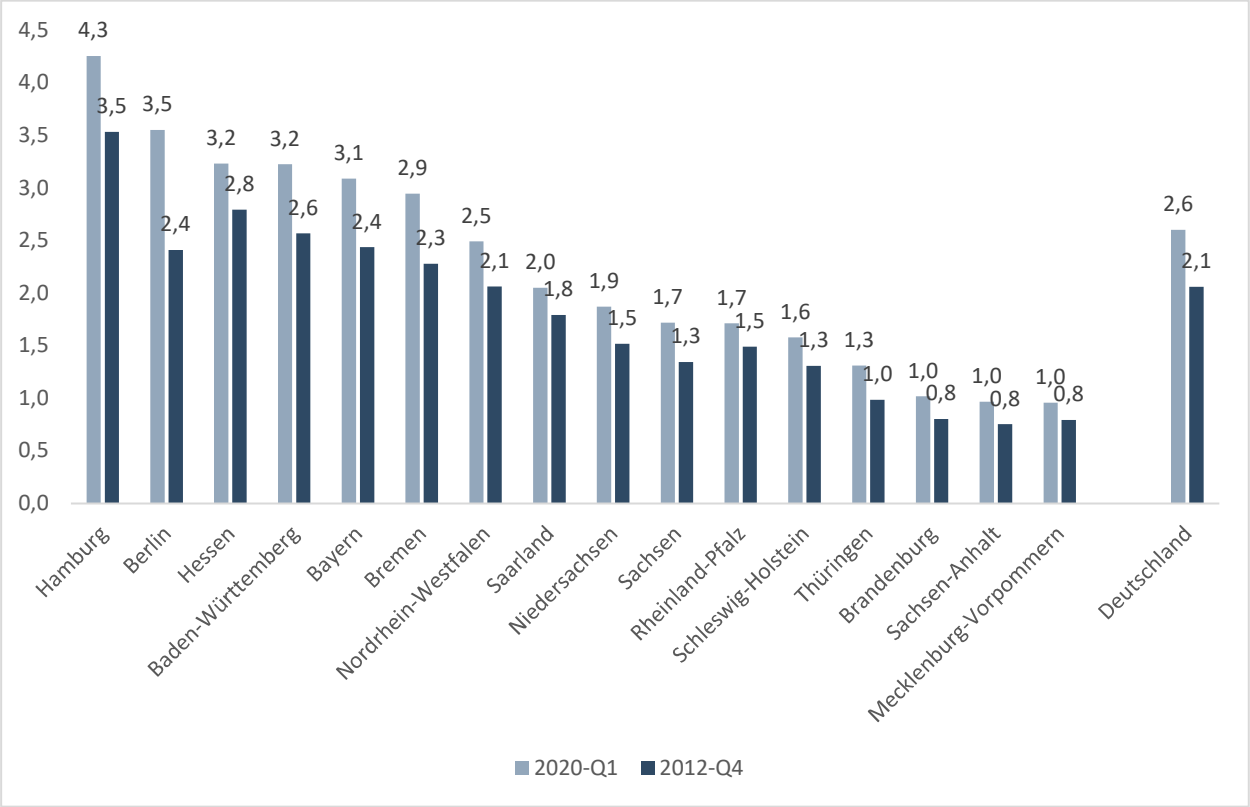
	Q4/2012	Q1/2020	Veränderung in Prozent
Bayern	119.455	178.377	49,3
Baden-Württemberg	106.726	155.088	45,3
Berlin	29.388	55.035	87,3
Brandenburg	6.262	8.814	40,8
Bremen	6.904	9.992	44,7
Hamburg	30.846	43.089	39,7
Hessen	64.810	86.380	33,3
Mecklenburg-Vorpommern	4.213	5.618	33,3
Niedersachsen	40.374	57.475	42,4
Nordrhein-Westfalen	128.043	176.747	38,0
Rheinland-Pfalz	19.324	25.022	29,5
Saarland	6.644	8.115	22,1
Sachsen	19.881	28.167	41,7
Sachsen-Anhalt	5.800	7.828	35,0
Schleswig-Holstein	11.451	16.090	40,5
Thüringen	7.569	10.647	40,7
Deutschland	607.816	872.539	43,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Der Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten fiel jedoch im ersten Quartal 2020 mit 4,3 Prozent in Hamburg am höchsten aus, gefolgt von Berlin (3,5 Prozent), Hessen und Baden-Württemberg (jeweils 3,2 Prozent). Vor allem in den ostdeutschen Bundesländern fällt der Anteil der IT-Beschäftigten eher gering aus (zwischen 1,7 und 1,0 Prozent) (Abbildung 3-15).

Abbildung 3-15: Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

in Prozent



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Unterschiede bei der IT-Beschäftigung lassen sich auch in den unterschiedlichen Kreistypen feststellen. Der Anteil war im ersten Quartal 2020 mit 3,9 Prozent in kreisfreien Großstädten am höchsten und mit einem Prozent in dünn besiedelten ländlichen Kreisen am geringsten (Tabelle 3-8).

Tabelle 3-8: IT-Beschäftigtenanteil nach Kreistypen

in Prozent

	Q4/2012	Q1/2020
Kreisfreie Großstädte	3,1	3,9
Städtische Kreise	2,0	2,4
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	0,9	1,2
Dünn besiedelte ländliche Kreise	0,7	1,0

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Der bundesdurchschnittliche Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt bei 2,6 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 1,3 Prozent darunter. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil der

IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bei mehr als 1,3 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-9 zeigt jeweils die zehn Kreise, die den höchsten bzw. den niedrigsten IT-Beschäftigtenanteil aufweisen. Hamburg und Berlin sind nun nicht mehr Spitzenreiter. Bei einer Betrachtung der einzelnen Kreise weisen andere Regionen einen höheren Anteil an IT-Beschäftigten auf, allen voran der Rhein-Neckar-Kreis mit 11,4 Prozent.

Tabelle 3-9: IT-Beschäftigtenanteil (nach Kreisen)

Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Rhein-Neckar-Kreis	11,4	Stendal	0,3
Erlangen, Stadt	8,3	Jerichower Land	0,3
Main-Taunus-Kreis	7,8	Cuxhaven	0,4
München	7,6	Hildburghausen	0,4
Karlsruhe, Stadt	7,4	Oder-Spree	0,4
München, Landeshauptstadt	6,4	Mansfeld-Südharz	0,4
Hochtaunuskreis	5,7	Lüchow-Dannenberg	0,4
Nürnberg, Stadt	5,4	Weimarer Land	0,4
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	5,4	Spree-Neiße	0,4
Fürth, Stadt	5,2	Unstrut-Hainich-Kreis	0,4

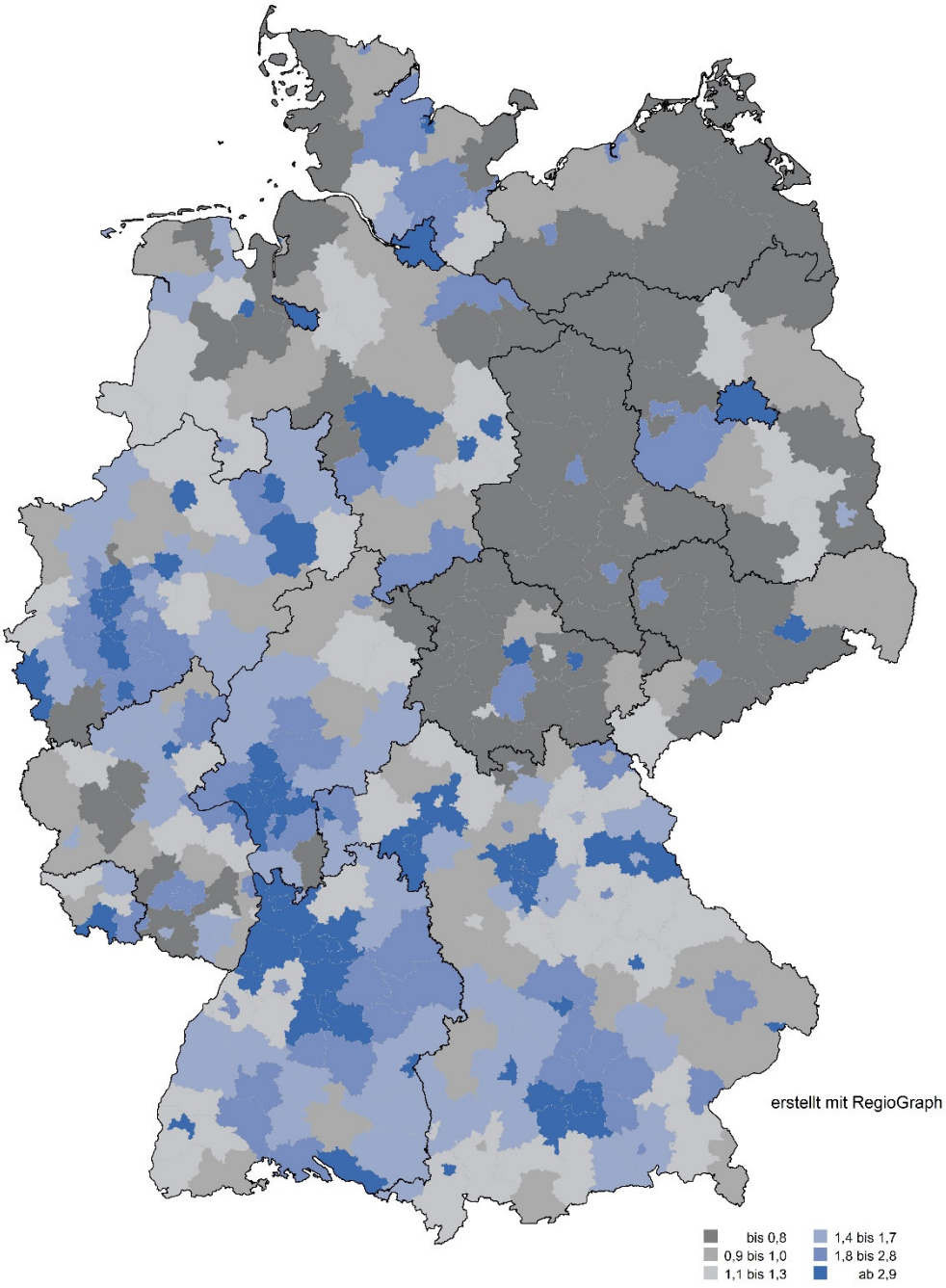
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-16 ist der Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis.

Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in vielen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten unterhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen sind hier vor allem die Städte Berlin, Erfurt, Jena und Dresden. Sie gehören dem höchsten Sextil an und weisen somit einen relativ hohen Anteil an IT-Beschäftigten auf. Relativ viele der ostdeutschen Kreise sind jedoch dunkelgrau gefärbt. Sie liegen demnach im untersten Sextil, was einem IT-Anteil von höchstens 0,8 Prozent entspricht. Blau eingefärbte Kreise finden sich darüber hinaus noch häufiger in Baden-Württemberg, Bayern, in Südhessen, in der Mitte Nordrhein-Westfalens und Niedersachsen.

Abbildung 3-16: IT-Beschäftigung (nach Kreisen)

Anteil der Beschäftigten in IT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 0,8 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 2,9 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 1,3 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

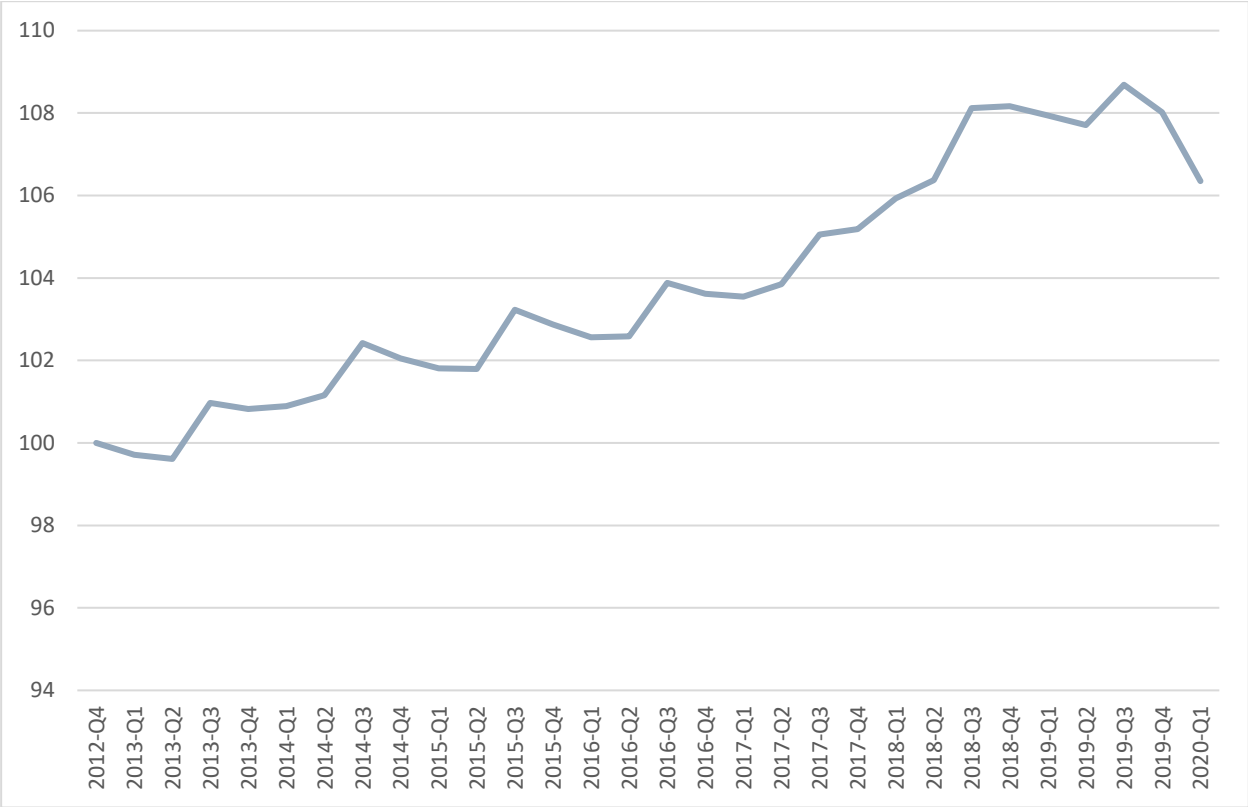
3.6 MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie

3.6.1 Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie

Die M+E-Industrie ist ein wichtiger Arbeitgeber für die Beschäftigten insgesamt, sie weist insbesondere auch einen relativ hohen Anteil an MINT-Beschäftigten auf. Die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung hat in der M+E-Industrie zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 insgesamt um 6,4 Prozent zugenommen (Abbildung 3-17). In absoluten Zahlen ist dies ein Anstieg von 4,11 auf 4,37 Millionen. Am aktuellen Rand ist jedoch eine leichte Abnahme der Beschäftigung zu verzeichnen.

Abbildung 3-17: Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4=100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (M+E-Dichte) ist im selben Zeitraum leicht von 13,9 auf 13 Prozent gesunken.

3.6.2 MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie

Deutschland

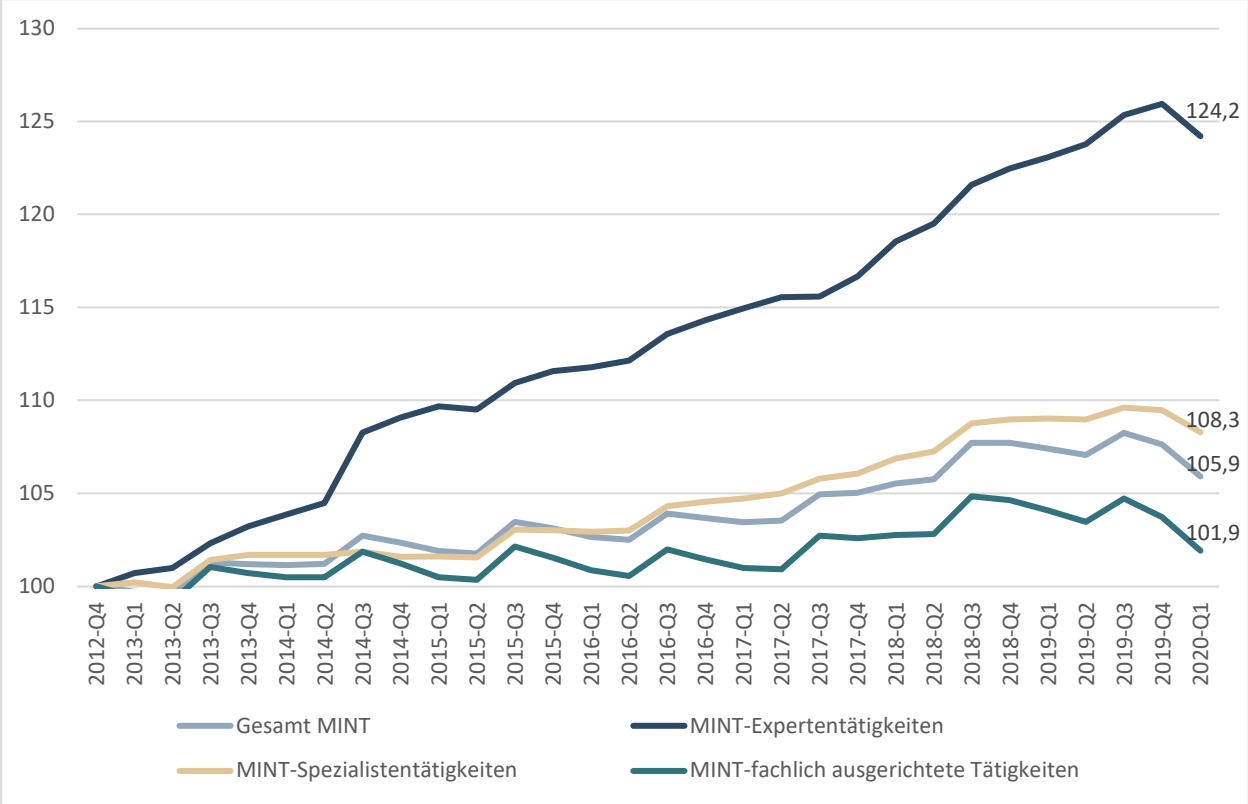
Aufgrund der Art der Tätigkeiten finden sich in der M+E-Industrie traditionell viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Der Anteil der Beschäftigten in einem MINT-Beruf an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie betrug im ersten Quartal 2020 60 Prozent, während er in den sonstigen Branchen nur 15 Prozent betrug. Von den 2,62 Millionen Menschen, die im ersten

Quartal 2020 in der M+E-Industrie in einem MINT-Beruf gearbeitet haben, entfielen 15,7 Prozent auf die MINT-Expertenberufe, 16,5 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 67,8 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe.

Beschäftigungszuwächse hat es innerhalb der MINT-Berufe in der M+E-Industrie in den letzten Jahren vor allem bei den MINT-Expertenberufen gegeben. Während die gesamte MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2020 um 5,9 Prozent zugenommen hat, stieg die Beschäftigung bei den MINT-Experten in diesem Zeitraum um 24,2 Prozent. Bei den MINT-Spezialisten betrug der Zuwachs 8,3 Prozent und bei den MINT-Facharbeiterberufen 1,9 Prozent. In allen drei Qualifikationsgruppen lässt sich am aktuellen Rand jedoch eine Abnahme der Beschäftigung beobachten (Abbildung 3-18).

Abbildung 3-18: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen in der M+E-Industrie

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4=100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

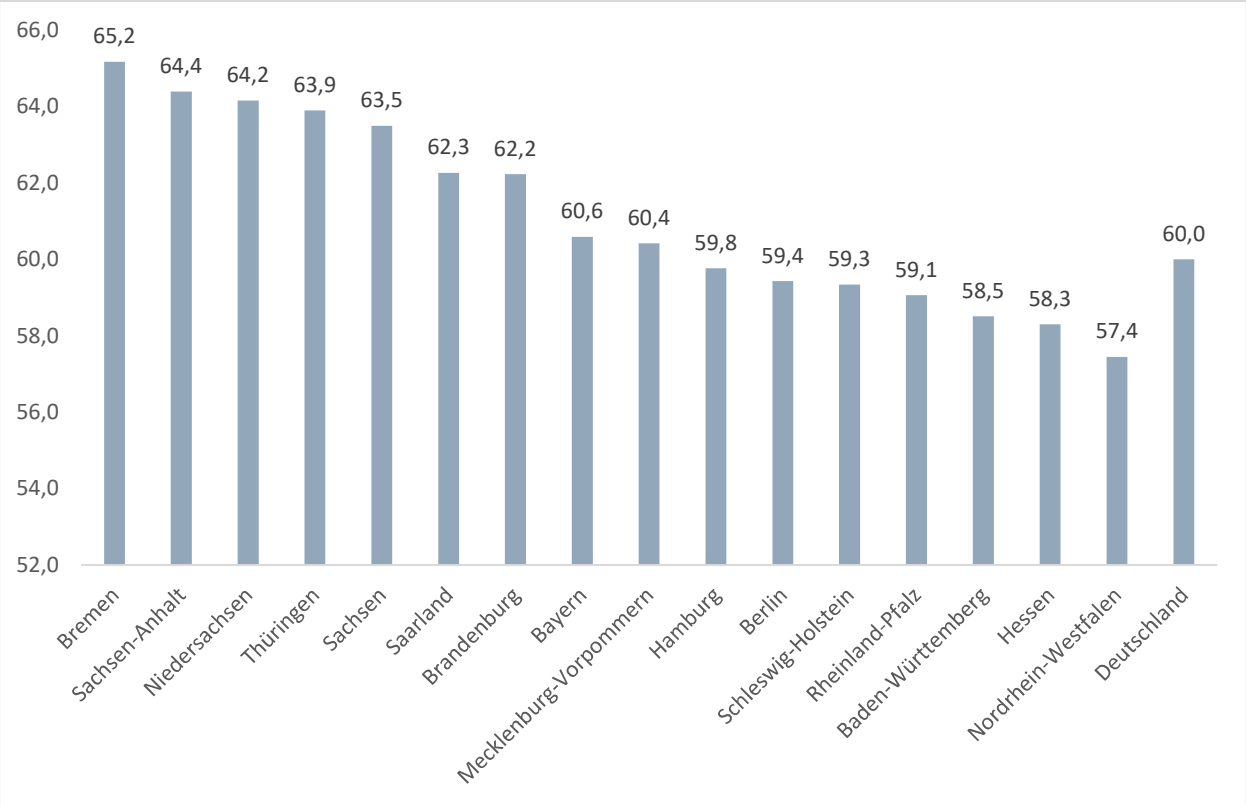
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit 62 Prozent etwas höher ausfällt als in kreisfreien Großstädten (60,5 Prozent) oder in städtischen Kreisen mit 58,4 Prozent.

Bundesländer

Im Bundesdurchschnitt betrug der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie 60 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 65,2 Prozent Bremen auf, gefolgt von Sachsen-Anhalt (64,6 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 57,4 Prozent Nordrhein-Westfalen (Abbildung 3-19).

Abbildung 3-19: Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie (nach Bundesländern)

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie liegt bei 60 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 59,8 Prozent etwas darunter. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie bei mehr als 59,8 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-10 zeigt jeweils die zehn Kreise, die bei der MINT-Beschäftigung innerhalb der M+E-Industrie die höchsten bzw. die niedrigsten Werte aufweisen.

Tabelle 3-10: Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

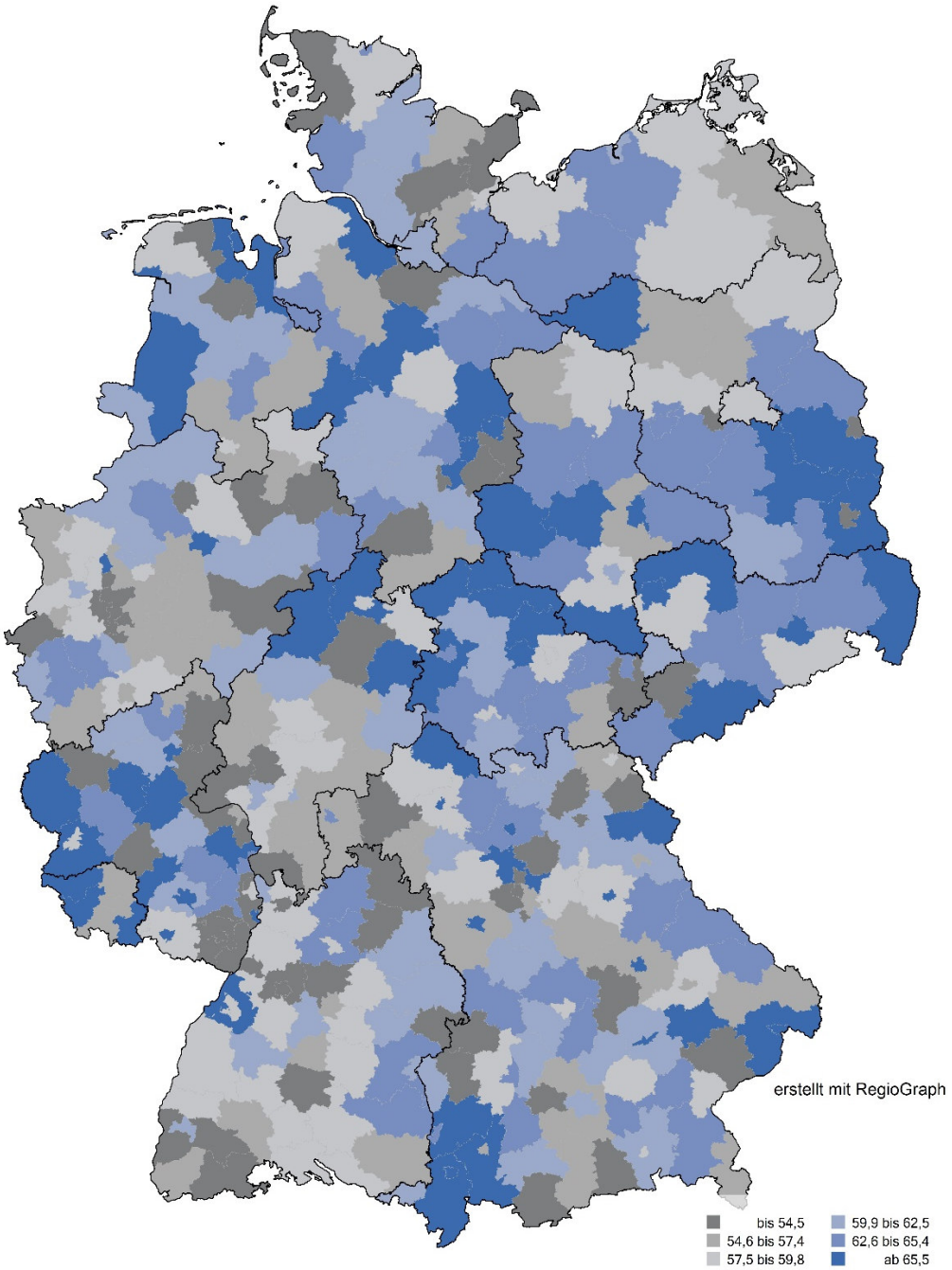
Höchste Werte		Niedrigste Werte	
Wesermarsch	78,8	Bayreuth, Stadt	36,6
Dingolfing-Landau	77,3	Birkenfeld	40,0
Leipzig, Stadt	74,0	Erlangen, Stadt	42,4
Spree-Neiße	73,5	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	42,7
Sömmerda	72,8	Schwalm-Eder-Kreis	43,6
Gifhorn	72,7	Fürth	44,8
Dresden, Stadt	71,6	Potsdam, Stadt	45,7
Stade	71,3	Zwickau	46,0
Merzig-Wadern	71,2	Helmstedt	46,5
Kyffhäuserkreis	70,7	Landau in der Pfalz, kreisfreie Stadt	46,7

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-20 ist der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis. Wie die Abbildung zeigt, liegen blau eingefärbte Kreise vor allem in der Mitte Deutschlands, im Osten, im Süden Bayerns, im Saarland und in Rheinland-Pfalz.

Abbildung 3-20: MINT-Anteil in der M+E-Industrie (nach Kreisen)

Anteil Beschäftigter in MINT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 54,5 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 65,5 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 59,8 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

3.6.3 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten

Deutschland

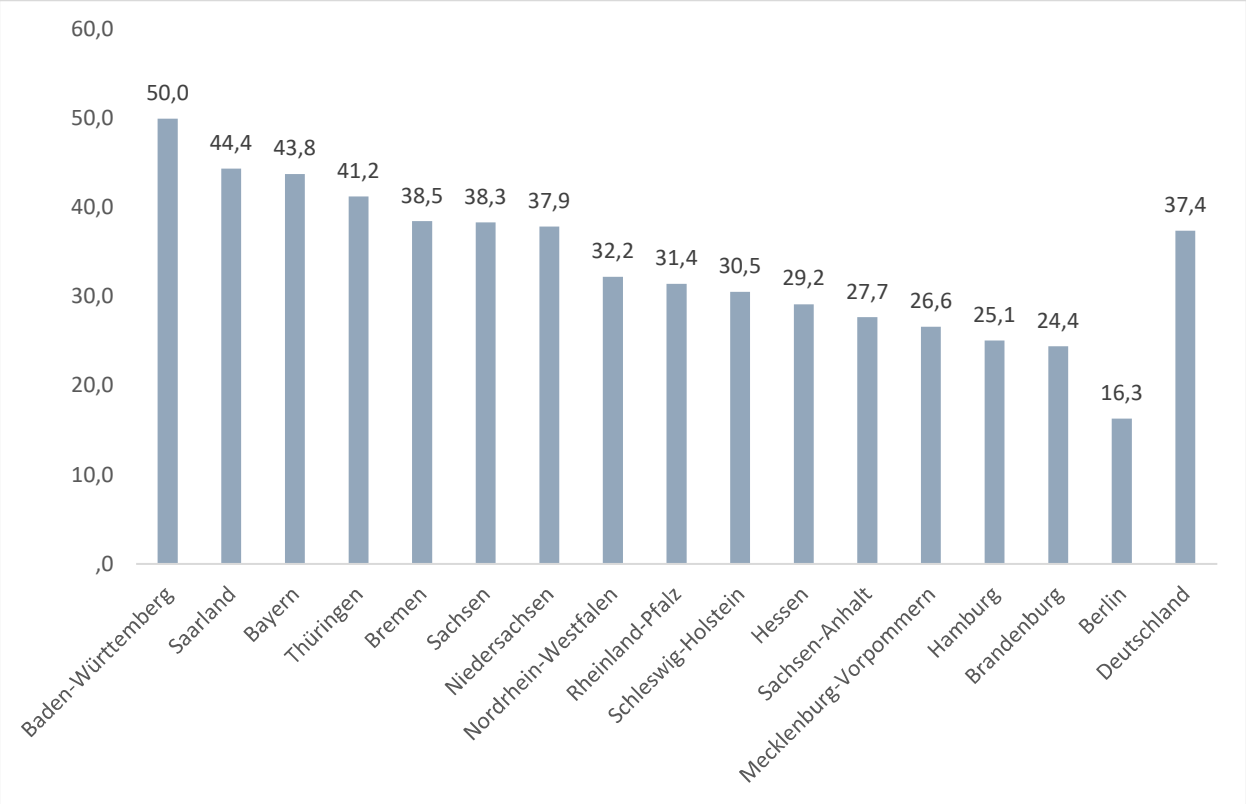
Da der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die in MINT-Berufen arbeiten, relativ hoch ist, entfällt auch ein großer Teil der MINT-Beschäftigten insgesamt auf die M+E-Industrie. Insgesamt waren im ersten Quartal 2020 37,4 Prozent der Beschäftigten in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie tätig. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren in etwa konstant geblieben. Unter den MINT-Beschäftigten mit einer fachlich ausgerichteten Tätigkeit fällt der Anteil mit 42,2 Prozent noch einmal höher aus. Bei den MINT-Spezialistentätigkeiten beträgt der Anteil 32,2 Prozent und bei den MINT-Expertentätigkeiten 28,2 Prozent.

Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten in MINT-Berufen in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit 44,2 Prozent und in städtischen Kreisen mit 43 Prozent höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (37,7 Prozent) oder in kreisfreien Großstädten (27,7 Prozent).

Bundesländer

Abbildung 3-21: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Bundesländern)

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Im Bundesdurchschnitt beträgt der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen 37,4 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 50 Prozent Baden-Württemberg auf, gefolgt vom Saarland mit 44,4 und Bayern mit 43,8 Prozent. Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 16,3 Prozent Berlin (Abbildung 3-21).

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten liegt bei 37,4 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte beträgt mit 36,2 Prozent etwas weniger. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie bei mehr als 36,2 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-11 zeigt jeweils die zehn Kreise, die bei der MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten die höchsten bzw. die niedrigsten Werte aufweisen.

Tabelle 3-11: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

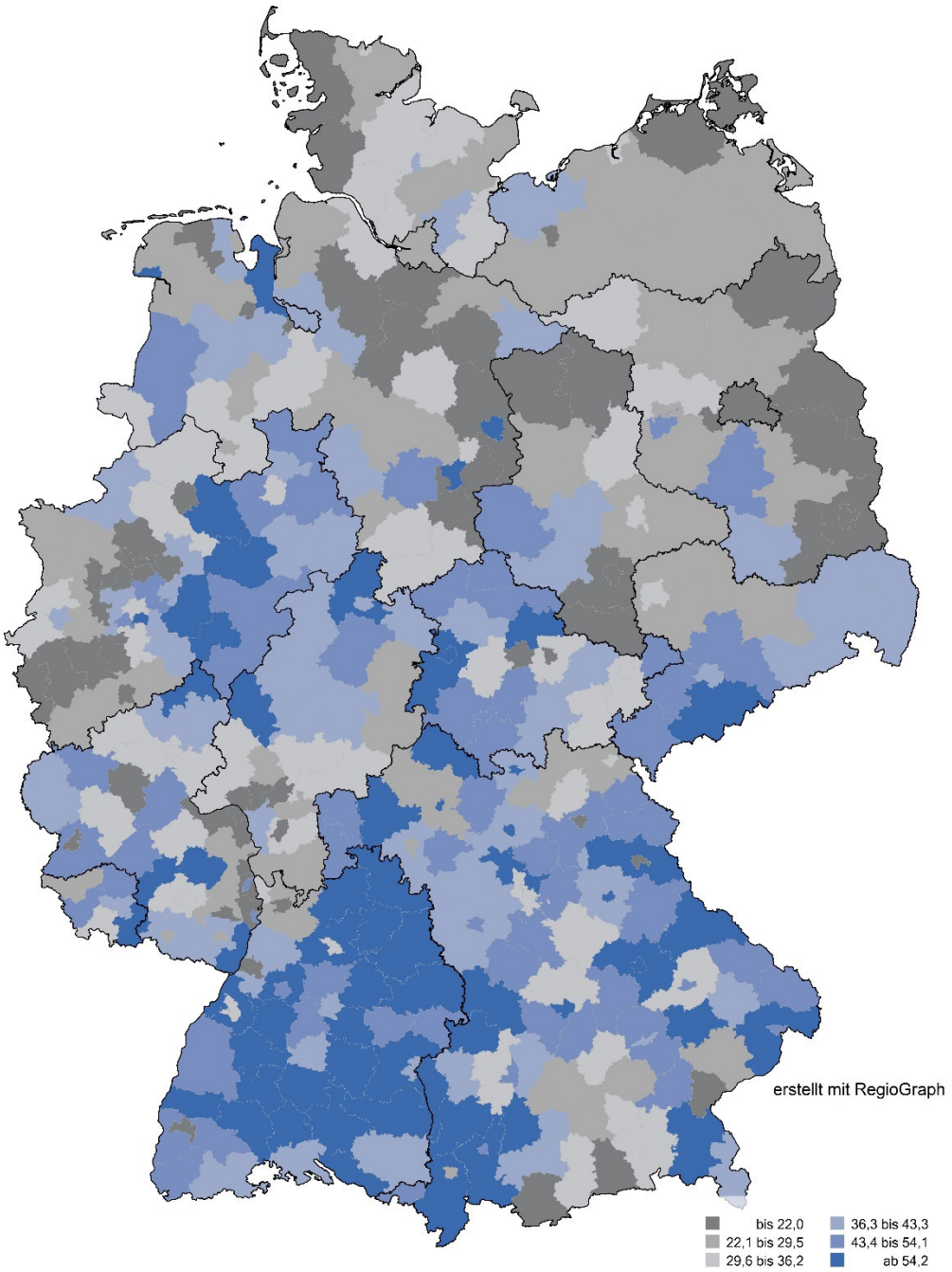
Höchste Werte		Niedrigste Werte	
Dingolfing-Landau	87,2	Potsdam, Stadt	4,6
Wolfsburg, Stadt	84,0	Ludwigshafen am Rhein, Stadt	5,0
Schweinfurt, Stadt	83,2	Leverkusen, Stadt	5,3
Tuttlingen	82,0	Cottbus, Stadt	6,4
Ingolstadt, Stadt	80,0	Frankfurt (Oder), Stadt	7,8
Kassel	76,4	Münster, Stadt	7,8
Amberg, Stadt	75,3	Bonn, Stadt	8,0
Rottweil	74,4	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	8,1
Emden, Stadt	73,6	Darmstadt, Wissenschaftsstadt	8,8
Hohenlohekreis	72,1	Altötting	9,4

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-22 ist der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten in MINT-Berufen für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis. Wie die Abbildung zeigt, liegen blau eingefärbte Kreise vor allem im Südwesten Deutschlands. Vor allem in Baden-Württemberg sind in vielen Kreisen sehr viele Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie zu finden. Insbesondere im Osten Deutschlands dominieren dagegen grau eingefärbte Kreise.

Abbildung 3-22: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Kreisen)

Anteil sozialversicherungspflichtiger MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 22 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 54,2 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 36,2 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

3.6.4 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten

Deutschland

Schließlich macht die Beschäftigung in MINT-Berufen in der M+E-Industrie auch einen erheblichen Teil an der Gesamtbeschäftigung aus. 7,8 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten entfielen im ersten Quartal 2020 auf Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie. Dieser Anteil ist ebenfalls in den letzten Jahren in etwa konstant geblieben.

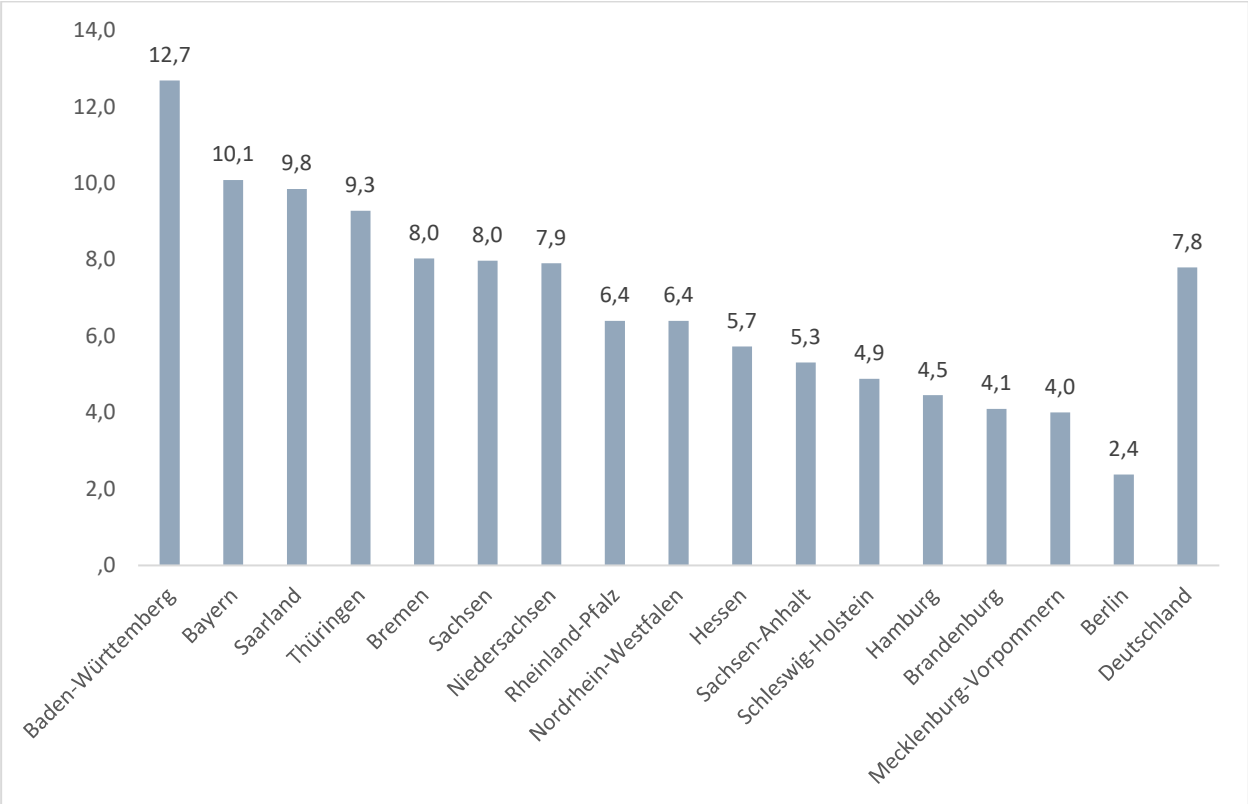
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten in städtischen Kreisen und in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit jeweils 9,8 Prozent höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (7,5 Prozent) oder in kreisfreien Großstädten (5,2 Prozent).

Bundesländer

Im Bundesdurchschnitt beträgt der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 7,8 Prozent. Dabei variiert dieser Wert ebenfalls zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 12,7 Prozent Baden-Württemberg auf, gefolgt von Bayern mit 10,1 und dem Saarland mit 9,8 Prozent. Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 2,4 Prozent Berlin (Abbildung 3-23).

Abbildung 3-23: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Bundesländern)

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt bei 7,8 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte beträgt mit 7,1 Prozent etwas weniger. Das heißt, in 50 Prozent aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland liegt der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten bei mehr als 7,1 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 3-12 zeigt jeweils die zehn Kreise, die bei der MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten die höchsten bzw. die niedrigsten Werte aufweisen. Einen besonders hohen Wert mit über 40 Prozent weist Wolfsburg auf.

Tabelle 3-12: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020

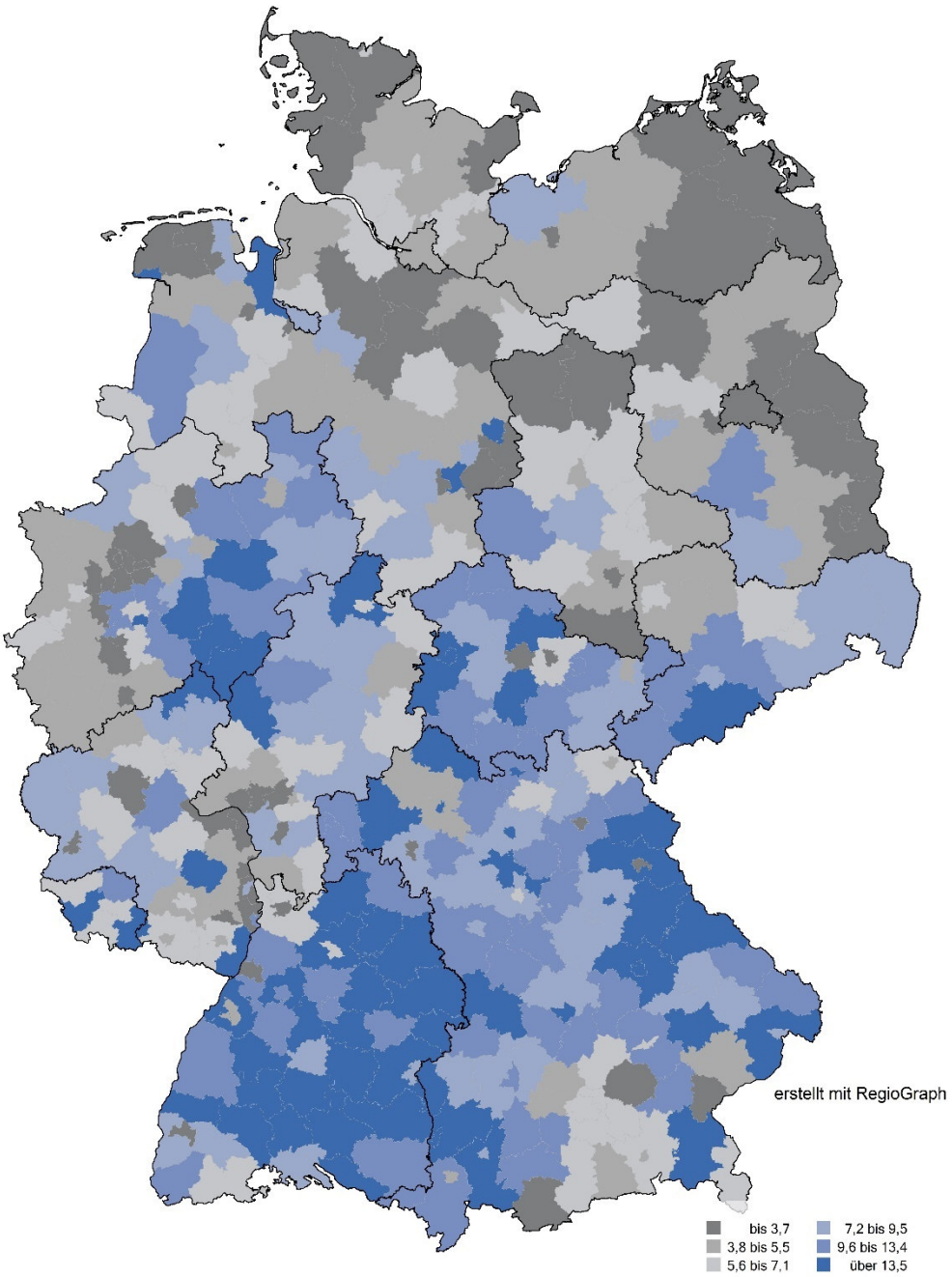
Höchste Werte		Niedrigste Werte	
Wolfsburg, Stadt	41,2	Potsdam, Stadt	0,5
Dingolfing-Landau	39,4	Frankfurt (Oder), Stadt	0,9
Tuttlingen	30,7	Cottbus, Stadt	1,0
Schweinfurt, Stadt	29,0	Bonn, Stadt	1,2
Ingolstadt, Stadt	28,1	Münster, Stadt	1,2
Emden, Stadt	24,7	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	1,3
Rastatt	23,4	Leverkusen, Stadt	1,4
Rottweil	23,1	Mainz, kreisfreie Stadt	1,5
Amberg, Stadt	22,5	Nordfriesland	1,5
Kassel	22,4	Halle (Saale), Stadt	1,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

In Abbildung 3-24 ist der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis. Wie die Abbildung zeigt, liegen blau eingefärbte Kreise vor allem in Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen.

Abbildung 3-24: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Kreisen)

Anteil sozialversicherungspflichtiger MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 3,7 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 13,5 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 7,1 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

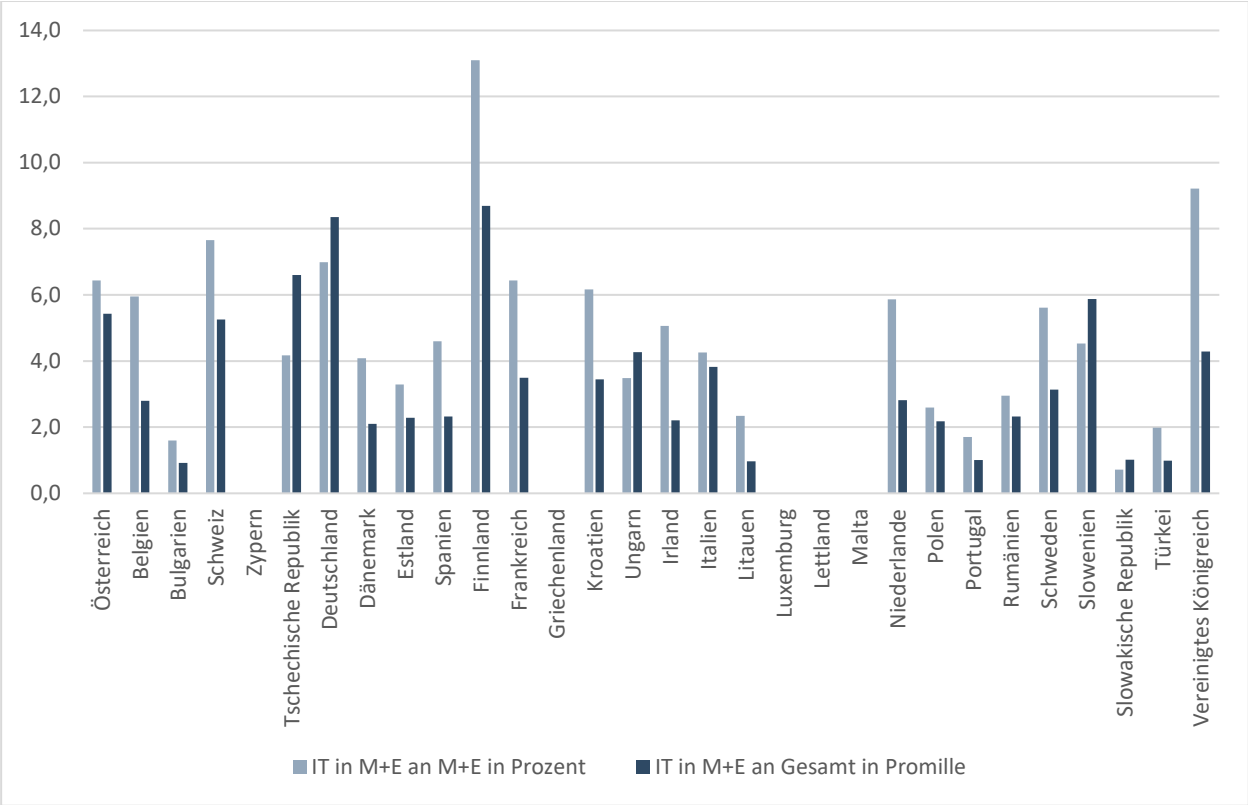
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020a; eigene Berechnungen

Exkurs: IT-Beschäftigung in M+E im internationalen Vergleich

In einem Exkurs wird abschließend die Bedeutung der IT-Erwerbstätigkeit an allen Erwerbstätigen in der M+E-Industrie im europäischen Vergleich sowie die IT-Erwerbstätigkeit in der M+E-Industrie an allen Erwerbstätigen betrachtet. Innerhalb der M+E-Industrie ist der Anteil der IT-Erwerbstätigen in Finnland (13,1 Prozent) und dem Vereinigten Königreich (9,2 Prozent) besonders hoch. Die Schweiz folgt mit 7,7 Prozent auf Platz 3 und Deutschland mit 7,0 Prozent auf dem vierten Rang. In einigen süd- und osteuropäischen Ländern ist der Anteil der IT-Erwerbstätigen an allen Erwerbstätigen in der M+E-Industrie deutlich niedriger und liegt unter 2 Prozent. Die Digitalisierung der Branche wird hier noch nicht seitens der Verfügbarkeit von qualifizierten IT-Kräften entsprechend begleitet.

Abbildung 3-25: Anteil der IT-Erwerbstätigen an allen Erwerbstätigen in der M+E-Industrie und Anteil der IT-Erwerbstätigen in der M+E-Industrie an allen Erwerbstätigen in Promille

2018



Quelle: Eigene Auswertungen auf der Basis des Labour Force Survey 2018 (Eurostat)

Die dieser Abbildung zu Grunde liegenden Daten befinden sich im Anhang.

Betrachtet man die IT-Erwerbstätigen in der M+E-Industrie an allen Erwerbstätigen liegen Finnland mit 8,7 Promille und Deutschland mit 8,3 Promille an der Spitze. Dahinter folgt die Tschechische Republik mit 6,6 Promille. Das Vereinigte Königreich kommt hier nur auf 4,3 Promille, da dort zwar ein hoher Anteil an IT-Erwerbstätigen in der M+E-Industrie zu verzeichnen ist, die M+E-Industrie insgesamt aber einen vergleichsweisen geringen Anteil an der Gesamterwerbstätigkeit im Land aufweist.

4 Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen

Bei der Analyse von Arbeitskräfteengpässen muss neben der qualifikatorischen Abgrenzung des Arbeitsmarktsegments der MINT-Berufe (Tabelle 3-1) der relevante Arbeitsmarkt in der räumlichen Dimension bestimmt werden. Auf Ebene der Bundesländer grenzt die Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit insgesamt zehn regionale Arbeitsmärkte ab, wobei unter anderem die Stadtstaaten jeweils mit den umliegenden Flächenländern zusammengefasst werden (BA, 2020b). Diese Abgrenzung reflektiert unter anderem die Tatsache, dass die Besetzung einer offenen MINT-Stelle aus dem Potenzial der arbeitslosen Personen heraus in der Regel innerhalb desselben regionalen Arbeitsmarktes erfolgt. Dies bedeutet exemplarisch, dass eine offene Stelle in Schleswig-Holstein mit Arbeitslosen aus Schleswig-Holstein, Hamburg oder Mecklenburg-Vorpommern, jedoch nur selten mit Arbeitslosen aus Bayern besetzt werden kann.

4.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern

Als Ausgangspunkt für die Berechnung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots in den MINT-Berufen dienen diejenigen offenen Stellen, die der Bundesagentur für Arbeit (BA) gemeldet werden. Diese repräsentieren jedoch nur eine Teilmenge des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots, denn „[n]ach Untersuchungen des IAB (*Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung; Anmerkung der Autoren*) wird knapp jede zweite Stelle des ersten Arbeitsmarktes bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet, bei Akademikerstellen etwa jede vierte bis fünfte“ (BA, 2016). Die übrigen Stellen werden beispielsweise in Online-Stellenportalen, auf der Unternehmenswebseite oder in Zeitungen ausgeschrieben. Um die spezifischen Meldequoten für das hochqualifizierte MINT-Segment (Anforderungsniveau 3 und 4) auszumachen, wurden diese im Rahmen einer repräsentativen Umfrage unter 3.614 Unternehmen erhoben (IW-Zukunftspanel, 2011). Das Ergebnis der Erhebung zeigte, dass die Arbeitgeber knapp 19 Prozent ihrer offenen Ingenieurstellen der Bundesagentur für Arbeit melden. Für sonstige MINT-Berufe des Anforderungsniveaus 4 lag eine Meldequote von rund 17 Prozent vor, bei MINT-Berufen des Anforderungsniveaus 3 lag die Meldequote bei 22 Prozent (Anger et al., 2013). Diese Werte stehen im Einklang mit der oben zitierten Einschätzung durch die Bundesagentur für Arbeit. Im Folgenden werden daher die der Bundesagentur für Arbeit in den jeweiligen MINT-Berufen gemeldeten Stellen (ohne Stellen, bei denen die BA über Sondervereinbarungen 100 Prozent der Stellen von den Unternehmen gemeldet bekommt) unter Verwendung der empirisch ermittelten BA-Meldequote zu einem gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot aggregiert. Für das Segment der Ausbildungsberufe wird eine Meldequote in Höhe von 50 Prozent unterstellt (BA, 2016). Tabelle 4-1 stellt die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern für den Monat April 2020 dar.

Insgesamt waren im Oktober 2020 bundesweit rund 323.800 offene Stellen in MINT-Berufen zu besetzen. Bezogen auf die 7,006 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem MINT-Erwerbsberuf (Q1-2020) entspricht dies einem Prozentsatz von 4,6 Prozent. Wie bereits in der Vergangenheit entfiel der Großteil der offenen Stellen in MINT-Berufen auf die bevölkerungsreichen Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen. Gemeinsam vereinen diese drei Bundesländer 49,8 Prozent aller offenen Stellen in MINT-Berufen. Der kumulierte Anteil dieser drei Bundesländer an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen liegt zum Vergleich bei 56,1 Prozent, ihr kumulierter Anteil an den Arbeitslosen in MINT-Berufen bei 53,8 Prozent (Abschnitt 4.2). In Abschnitt 4.3 werden die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot in Form der Arbeitslosen gegenübergestellt und auf dieser Basis wird eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

Tabelle 4-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit

Stand: Oktober 2020

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialistentätigkeiten (i. d. R. Meister und Techniker)	MINT-Expertentätigkeiten (i. d. R. Akademiker)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	19.860	7.500	13.900	41.300
Bayern	26.400	10.600	19.700	56.700
Berlin/Brandenburg	9.000	3.500	8.000	20.500
Hessen	9.100	3.400	6.500	19.100
Niedersachsen-Bremen	20.100	5.400	10.700	36.200
Nord*	12.800	3.700	7.000	23.500
Nordrhein-Westfalen	35.500	9.700	18.100	63.300
Rheinland-Pfalz/Saarland	10.300	3.100	6.300	19.700
Sachsen	11.300	3.700	6.500	21.600
Sachsen-Anhalt/Thüringen	12.200	3.700	6.200	22.100
Deutschland	166.500	54.500	103.000	323.800

*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern

Hinweis: ohne Stellen der BA-Kooperationspartner; Ergebnisse sind auf die Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen möglich

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; eigene Berechnungen

4.2 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern

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

Für die Daten zu Arbeitslosen gelten dieselben datenschutzrechtlichen Bestimmungen wie für sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und offene Stellen. Tabelle 4-2 weist die Arbeitslosen in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit für den Monat Oktober 2020 aus.

Tabelle 4-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit

Stand: Oktober 2020

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialistentätigkeiten (i. d. R. Meister und Techniker)	MINT-Expertentätigkeiten (i. d. R. Akademiker)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	25.139	5.238	7.881	38.258
Bayern	19.495	5.427	8.382	33.304
Berlin/Brandenburg	8.941	2.995	7.075	19.011
Hessen	9.142	2.441	4.179	15.762
Niedersachsen/Bremen	14.852	3.337	5.617	23.806
Nord*	8.942	2.517	4.562	16.021
Nordrhein-Westfalen	40.531	8.412	11.603	60.546
Rheinland-Pfalz/Saarland	8.806	2.140	2.938	13.884
Sachsen	7.505	1.581	2.720	11.806
Sachsen-Anhalt/Thüringen	9.674	1.552	2.145	13.371
Deutschland	153.027	35.640	57.102	245.769
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; eigene Berechnungen

Insgesamt waren bundesweit 245.769 Arbeitslose in MINT-Berufen zu verzeichnen. Auch hier entfällt der Großteil auf die bevölkerungsreichen Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen, deren kumulierter Anteil an allen Arbeitslosen in MINT-Berufen bei 53,8 Prozent liegt.

4.3 Engpassindikatoren

4.3.1 Engpassrelationen nach Bundesländern

Setzt man Arbeitskräftenachfrage (Tabelle 4-1) und Arbeitskräfteangebot (Tabelle 4-2) ins Verhältnis zueinander, lassen sich regionale Engpassrelationen ermitteln. Der Wert einer solchen Kennziffer sagt aus, wie viele offene Stellen auf 100 arbeitslose Personen kommen. Bei einem Wert größer 100 können in der bestimmten Region noch nicht einmal rechnerisch alle offenen Stellen mit den vorhandenen Arbeitslosen besetzt werden. Ein Wert kleiner 100 bedeutet, dass zumindest theoretisch alle Vakanzen besetzt werden könnten.

Tabelle 4-3 stellt die Engpassrelationen des Monats Oktober 2020 differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit dar.

Tabelle 4-3: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit

Stand: Oktober 2020

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialistentätigkeiten (i. d. R. Meister und Techniker)	MINT-Expertentätigkeiten (i. d. R. Akademiker)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	79	143	176	108
Bayern	135	195	235	170
Berlin/Brandenburg	101	117	113	108
Hessen	100	139	156	121
Niedersachsen/Bremen	135	162	190	152
Nord*	143	147	153	147
Nordrhein-Westfalen	88	115	156	105
Rheinland-Pfalz/Saarland	117	145	214	142
Sachsen	151	234	239	183
Sachsen-Anhalt/Thüringen	126	238	289	165
Deutschland	109	153	180	132
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; eigene Berechnungen

Deutschlandweit übertraf im Oktober 2020 die Arbeitskräftenachfrage (offene Stellen) das Arbeitskräfteangebot (Arbeitslose) in den MINT-Berufen insgesamt um 32 Prozent. In der qualifikatorischen Dimension ist festzustellen, dass die Nachfrage das Angebot im Aggregat der MINT-Ausbildungsberufe im bundesweiten Durchschnitt noch leicht übertrifft (9 Prozent). Mit steigendem Anforderungsniveau steigt auch die Engpassrelation. So liegt die bundesweite Nachfrage nach MINT-Spezialistentätigkeiten 53 Prozent oberhalb des entsprechenden Angebots, im Aggregat der MINT-Expertentätigkeiten sind es 80 Prozent.

4.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke

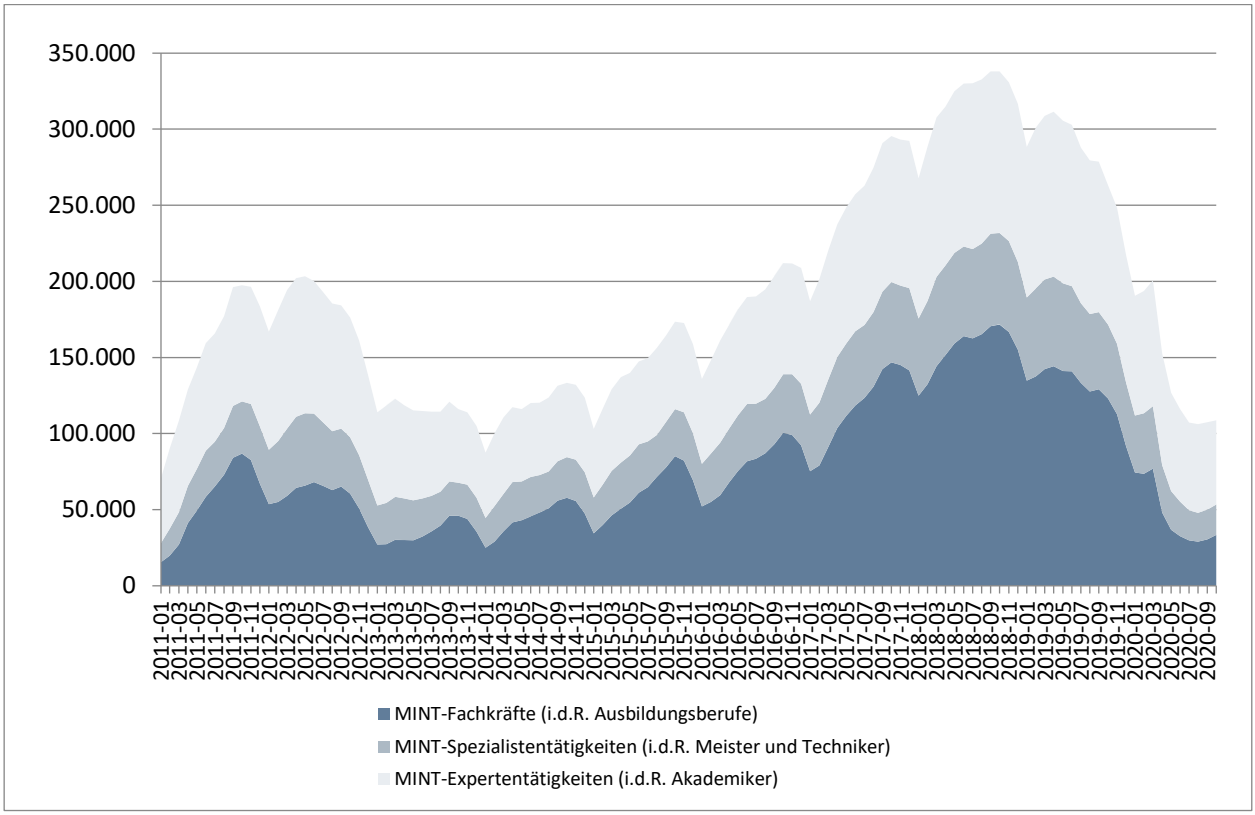
Im Oktober 2020 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 323.800 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 245.769 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Daraus lässt sich in einem ersten Schritt im Rahmen einer unbereinigten Betrachtung ableiten, dass über sämtliche Anforderungsniveaus bundesweit mindestens 78.000 offene Stellen in MINT-Berufen nicht besetzt werden konnten. Dahinter steht jedoch die vereinfachende Annahme, dass jede in einem bestimmten MINT-Beruf arbeitslos gemeldete Person ausnahmslos jede offene Stelle in einem beliebigen MINT-Beruf besetzen kann. Dementgegen stehen jedoch insbesondere qualifikatorische Aspekte, denn in der beruflichen Realität besteht zwischen den einzelnen MINT-Berufskategorien (vgl. Tabelle 3-1) keine vollständige Substituierbarkeit. So kann die Besetzung einer Vakanz durch einen

Arbeitslosen vor allem deshalb scheitern, weil dieser nicht die erforderliche Qualifikation oder Berufserfahrung mitbringt. Bereits innerhalb eines Anforderungsniveaus zeigt sich, dass eine in einem Biologieberuf arbeitslos gemeldete Person in der Regel keine offene Stelle in einem Ingenieurberuf der Maschinen- und Fahrzeugtechnik besetzen kann – und umgekehrt.

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

Abbildung 4-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke

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



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

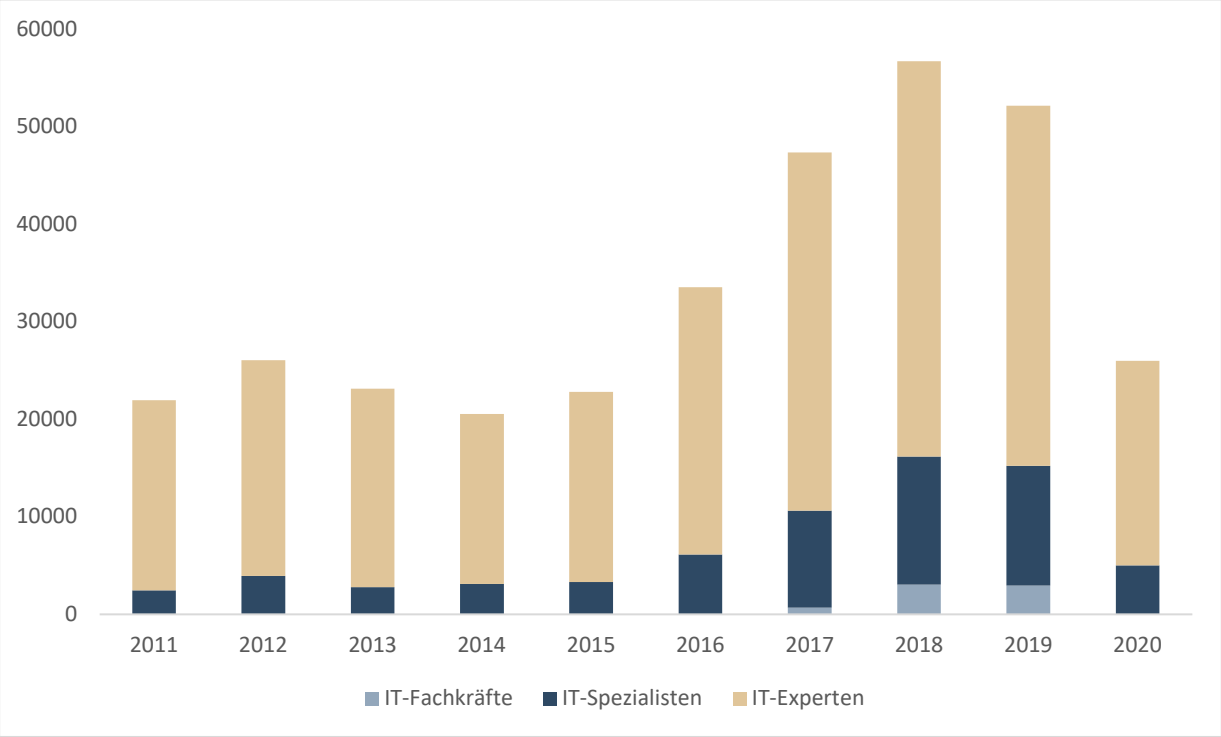
Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für Oktober 2020 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 108.700 Personen (Abbildung 4-1). Mit 55.300 Personen bilden die MINT-Expertenberufe die größte Engpassgruppe, gefolgt von 33.300 Personen im Segment der MINT-Facharbeiterberufe sowie 20.000 im Segment der Spezialisten-

beziehungsweise Meister- und Technikerberufe. Diese Arbeitskräftelücke repräsentiert zum einen eine Untergrenze des tatsächlichen Engpasses im Segment der MINT-Berufe, welcher realistischerweise deutlich höher ausfällt. So wird bei der hier angewendeten Berechnungsmethode impliziert unterstellt, dass innerhalb einer MINT-Berufskategorie jede arbeitslose Person, unabhängig von ihrem Wohnort in Deutschland, jede beliebige offene Stelle dieser Berufskategorie, unabhängig von deren Standort, besetzen kann. Vereinfachend wird somit angenommen, dass vollständige innerdeutsche Mobilität existiert. In der Realität ist begrenzte Mobilität jedoch einer der Gründe dafür, weshalb offene Stellen trotz vorhandenem Arbeitskräfteangebot unter Umständen nicht besetzt werden können. Auch sind Arbeitsmärkte durch weitere Mismatch-Probleme gekennzeichnet, in deren Folge zeitgleich Arbeitslosigkeit und Arbeitskräftebedarf existieren (Franz, 2003). Zum anderen wird diese Lücke in den MINT-Facharbeiterberufen während des hohen konjunkturellen Einbruchs während der Corona-Krise jedoch nach oben verzerrt, da hier über Kurzarbeit einer höheren Arbeitslosigkeit vorgebeugt wird. Damit beschreibt die Lücke nicht den Engpass genau zum Zeitpunkt der Daten, sondern den kurz- bis mittelfristigen Ausblick an Personalbedarfen auf Basis der aktuell stark eingetrübten konjunkturellen Situation.

Der zunehmende Bedarf nach IT-Know-how spiegelt sich in der Arbeitskräftelücke bei den IT-Berufen (zum Beispiel Informatikern) wider. Im Unterschied zu den anderen MINT-Bereichen macht sich die gegenwärtig schwierige Lage auf dem Arbeitsmarkt bei den IT-Berufen etwas weniger bemerkbar. Im Vergleich der Oktoberwerte war die IT-Lücke zunächst auf einem relativ stabilen Niveau und ist seit dem Jahr 2014 deutlich angestiegen (Abbildung 4-2). Im Oktober 2019 betrug die IT-Lücke 52.100. Krisenbedingt fällt die IT-Lücke im Oktober 2020 geringer aus, sie liegt nun bei knapp 26.000.

Abbildung 4-2: Arbeitskräftelücke IT-Berufe

Absolutwerte, Oktoberwerte



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

Die Veränderungen in der Binnenstruktur der MINT-Berufe hin zu einer steigenden Nachfrage nach IT-Kräften wird auch deutlich, wenn die Entwicklung der IT-Lücke im Vergleich zur gesamten MINT-Lücke

betrachtet wird. Der Anteil der IT-Lücke an der gesamten MINT-Lücke ist in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen. Im Oktober 2011 betrug dieser Wert noch 11,1 Prozent und ist bis zum Oktober 2020 auf 23,9 Prozent angestiegen (Tabelle 4-4).

Tabelle 4-4: Entwicklung der IT-Lücke im Vergleich zur MINT-Lücke

Oktober-Werte

	MINT-Gesamt	IT-Gesamt	Anteil IT-Lücke an MINT-Lücke in Prozent
2011	197.400	21.900	11,1
2012	176.100	26.000	14,8
2013	142.300	23.100	16,2
2014	133.200	20.500	15,4
2015	173.400	22.800	13,1
2016	212.000	33.500	15,8
2017	295.500	47.300	16,0
2018	337.900	56.700	16,8
2019	263.000	52.100	19,8
2020	108.700	25.952	23,9

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2020b; IW-Zukunftspanel, 2011; eigene Berechnungen

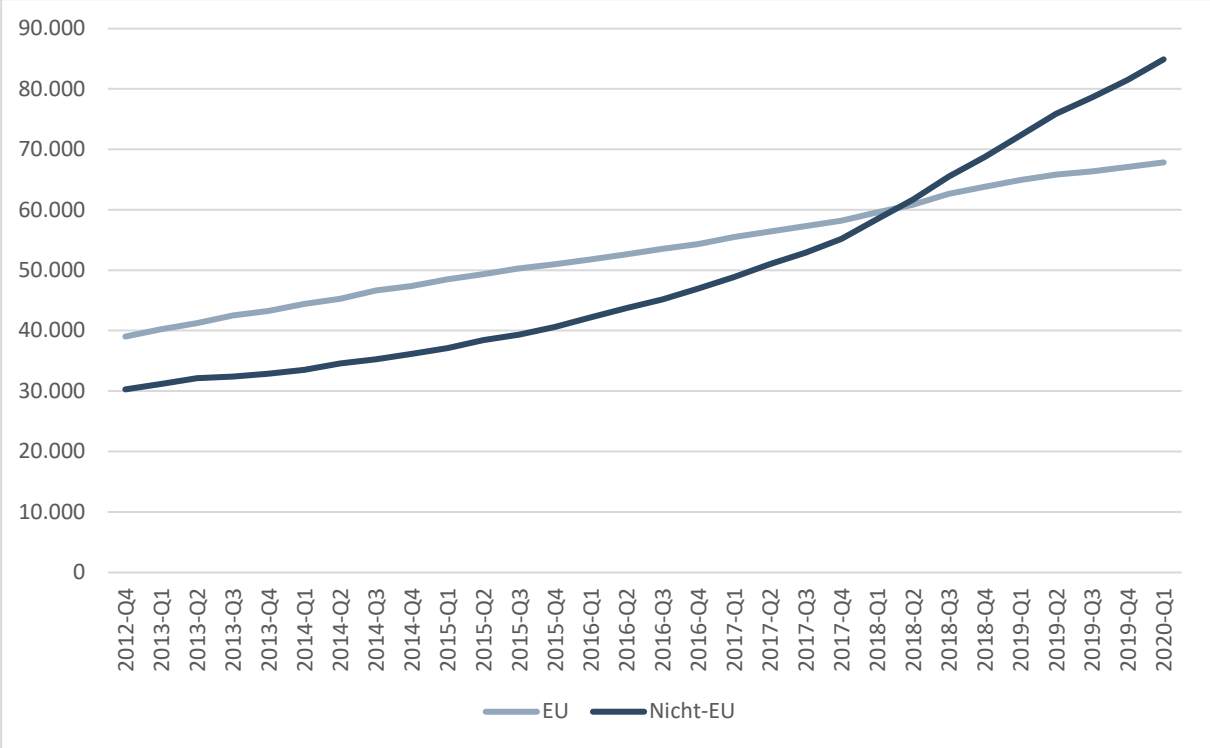
5 Handlungsempfehlungen

5.1 Qualifizierte Zuwanderung stärken

Um den Wohlstand in Deutschland nachhaltig zu sichern, ist die Innovationsfähigkeit zu stärken. Hierzu werden entsprechend qualifizierte MINT-Kräfte benötigt, die durch Forschung und Entwicklung und die Umsetzung im Produktionsprozess die Chancen der Digitalisierung nutzen und die Herausforderungen der Dekarbonisierung meistern. Daher sind die Berufs- und Studienorientierung entsprechend auszubauen, MINT-Profile an Schulen zu stärken und die MINT-Kapazitäten an Hochschulen auszuweiten. Durch qualifizierte Zuwanderung können die inländischen Potenziale der Fachkräftesicherung durch Potenziale aus dem Ausland ergänzt werden. Die Chancen des Einwanderungsgesetzes sind dabei zu nutzen und Verwaltungsprozesse zu optimieren.

Im Rahmen ihrer Fachkräftestrategie versucht die Bundesregierung Maßnahmen zu entwickeln, um die Fachkräftebasis und damit die Zukunft des Wirtschaftsstandortes Deutschland zu sichern. Hierbei setzt die Bundesregierung auf die drei Säulen Inland, Europa und International (Drittstaaten). Bei der Zuwanderung aus Drittstaaten hat die Bundesregierung mit der Blauen Karte und weiteren Verbesserungen der Zuwanderungswege wichtige Impulse gesetzt. Dazu wirbt die Regierung gezielt in Drittstaaten um akademische Fachkräfte in den MINT-Berufen. Mit Erfolg: Die Beschäftigung von Ausländern aus Drittstaaten (ohne die 4 Hauptherkunftsländer der Geflüchteten) in akademischen MINT-Berufen hat zwischen dem 31.12.2012 und dem 31.03.2020 von 30.300 auf rund 84.900 um 54.600 beziehungsweise 180 Prozent zugenommen (Abbildung 5-1). Die Beschäftigung unter EU-Ausländern in akademischen MINT-Berufen stieg hingegen nur um 73,9 Prozent auf 67.800.

Abbildung 5-1: Entwicklung der Beschäftigung von Ausländern in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität

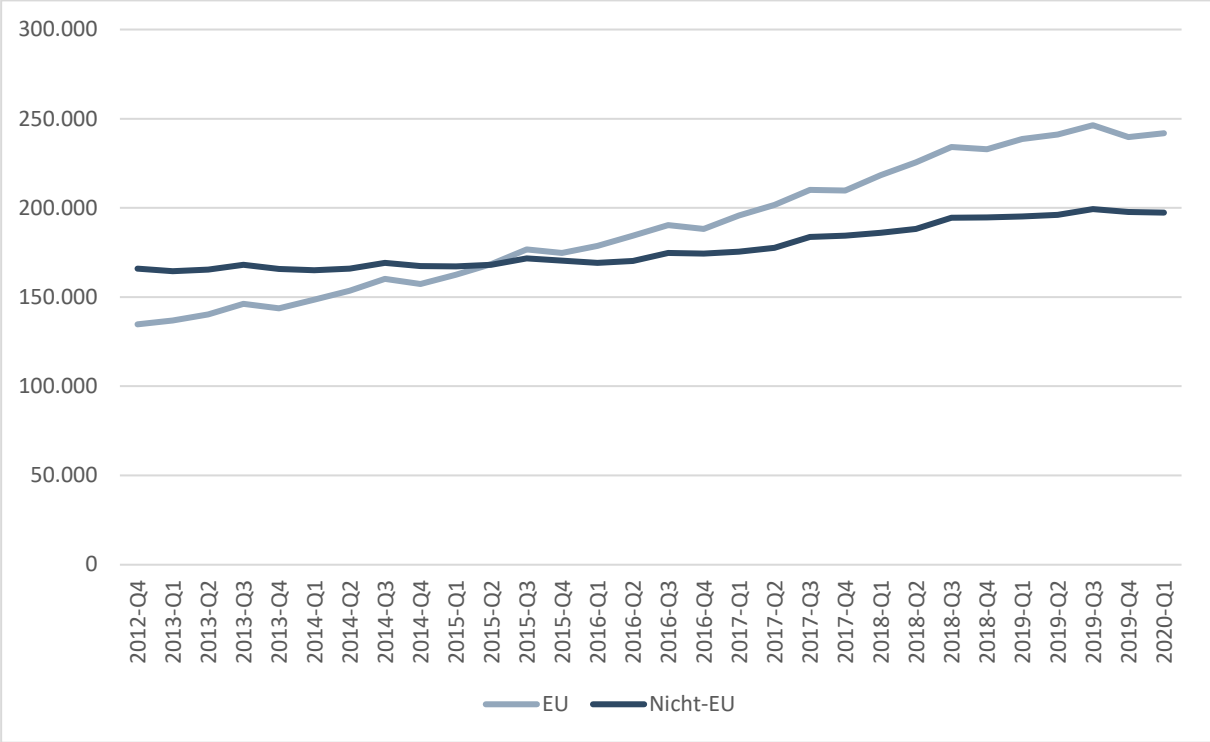


EU und gleichgestellte Länder; Drittstaaten ohne Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Bundesagentur für Arbeit, 2020a

In MINT-Facharbeiterberufen ist hingegen ein anderes Bild zu beobachten - hier gab es in den letzten Jahren keine deutlichen Verbesserungen bis zum März 2020 beim Einwanderungsrecht. Während die Beschäftigung von Ausländern aus den EU-Staaten in MINT-Facharbeiterberufen von 134.900 auf 241.800 um 106.900 beziehungsweise 79 Prozent sogar prozentual leicht stärker als bei den akademischen MINT-Berufen gestiegen ist, war die Beschäftigungszunahme von Drittstaatsangehörigen von knapp 166.000 auf gut 197.300 mit 31.300 beziehungsweise nur 18,8 Prozent um rund 161 Prozentpunkte geringer als in akademischen MINT-Berufen (Abbildung 5-2). Ein großer Teil des Zuwachses geht dabei auf Zuwanderer aus den West-Balkan-Staaten zurück, für die besondere Zuwanderungsregeln in den letzten Jahren geschaffen wurden.

Abbildung 5-2: Entwicklung der Beschäftigung von Ausländern in MINT-Facharbeiterberufen nach Nationalität



EU und gleichgestellte Länder; Drittstaaten ohne Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Bundesagentur für Arbeit, 2020a

Durch das neue Fachkräfteeinwanderungsgesetz sollten in Zukunft, wenn die Corona-Krise überwunden ist, zusätzliche Potenziale auch in den MINT-Facharbeiterberufen gehoben werden können. Hierzu sollten vor allem die Verwaltungsabläufe und Prozesse der Zuwanderung optimiert und beschleunigt werden.

5.2 Mehr Frauen für MINT-Berufe gewinnen

Auch wenn der Anteil der Frauen in MINT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den letzten Jahren leicht gestiegen ist, ist weiterhin ein großes Potenzial an Frauen für MINT-Berufe zu gewinnen. Nach der PISA-Befragung aus dem Jahr 2018 können sich zum Befragungszeitpunkt nur 15 Prozent der Neuntklässler in Deutschland vorstellen, später in einem MINT-Beruf zu arbeiten. Im Ver-

gleich zum Jahr 2015 ist dies sogar ein leichter Rückgang. Während sich 21,1 Prozent der Jungen vorstellen können, später in einem MINT-Beruf zu arbeiten, sind es nur 8,3 Prozent der Mädchen (OECD, 2019). Auch wenn Mädchen in der IQB-Studie ähnliche oder höhere Kompetenzen in naturwissenschaftlichen Fächern aufweisen (Tabelle 5-1), entscheiden sie sich gegenwärtig noch seltener für MINT-Berufe als Jungen.

Tabelle 5-1: Kompetenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen

Angaben in Kompetenzpunkten, 2018

	Jungen	Mädchen	Differenz Jungen-Mädchen
Mathematik			
Globalskala	502	495	**7**
Zahl	500	490	**10**
Messen	497	489	**9**
Raum und Form	497	499	-2
Funktionaler Zusammenhang	499	495	4
Daten und Zufall	508	496	**12**
Naturwissenschaften			
Biologie Fachwissen	486	509	**-23**
Biologie Erkenntnisgewinnung	489	511	**-22**
Chemie Fachwissen	489	500	**-10**
Chemie Erkenntnisgewinnung	491	501	**-10**
Physik Fachwissen	497	498	-2
Physik Erkenntnisgewinnung	497	504	**-7**

Fett gedruckte Unterschiede sind statistisch signifikant.

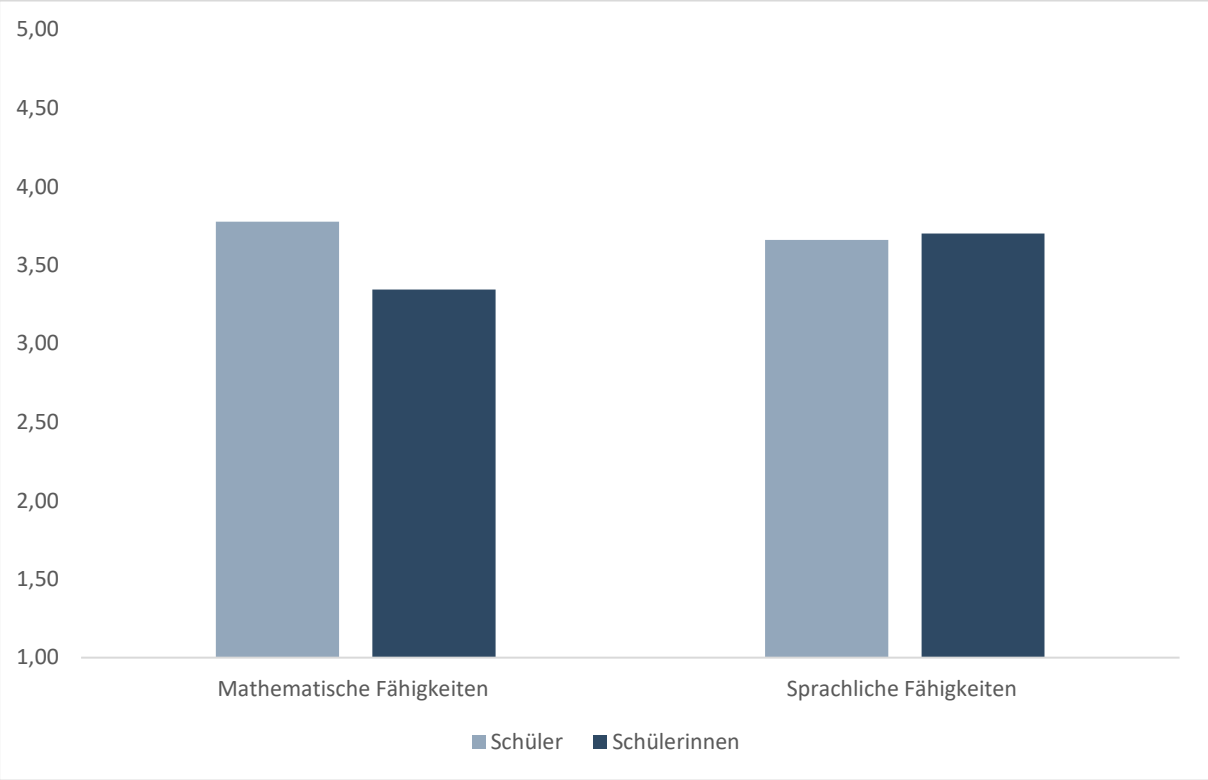
Quelle: Stanat et al., 2019, 243

Eltern und Bildungseinrichtungen sollten somit dazu beitragen, dass Kinder ein Selbstbild entwickeln, welches ihren Leistungen entspricht und welches nicht von Geschlechterstereotypen geleitet wird. Auch die Eltern sollten sich ihrer Rolle bei der Entwicklung geschlechtstypischer Selbstkonzepte ihrer Kinder bewusst sein und die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten und das Interesse ihrer Töchter bestärken. Ulrich et al. (2018) untersuchen die Informationsquellen von Neuntklässlern bei der Berufswahl und stellen fest, dass Eltern die wichtigste Informationsquelle sind. Auch Freunde und Verwandte spielen eine wichtige Rolle bei der Berufsorientierung, Lehrkräfte hingegen folgen erst an sechster Stelle.

Bei gleichen Leistungen schätzen sich Mädchen in den MINT-Fächern schlechter ein als Jungen und zeigen weniger Interesse (OECD, 2015; Weinhardt, 2017; Anger et al., 2019). Eltern von Grundschulkindern schätzen bereits in der 2. Klasse die mathematischen Fähigkeiten ihrer Söhne höher ein als die Kompetenzen ihrer Töchter. Der Unterschied besteht fast in gleichem Umfang, selbst wenn Töchter und Söhne mit gleichen Kompetenzen verglichen werden (Abbildung 5-3).

Abbildung 5-3: Elterliche Einschätzung von mathematischen und sprachlichen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern in der zweiten Klasse im Vergleich zu gleichaltrigen Kindern

Skala: 1 = viel schlechter, 2 = etwas schlechter, 3 = genauso gut, 4 = etwas besser, 5 = viel besser



Die elterliche Einschätzung von mathematischen Fähigkeiten wird an Hand der folgenden Frage erfasst: „Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten von <Name des Zielkindes> ein. Vergleichen Sie hierzu <Name des Zielkindes> mit anderen Kindern gleichen Alters. Mathematische Fähigkeiten, z.B. mit Zahlen und Mengen umgehen…“. Die Einschätzung der sprachlichen Fähigkeiten wird an Hand der folgenden Frage erfasst: „Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten von <Name des Zielkindes> ein. Vergleichen Sie hierzu <Name des Zielkindes> mit anderen Kindern gleichen Alters. Sprachliche Fähigkeiten in der deutschen Sprache, z.B. ein umfangreicher Wortschatz und ein komplexer Satzbau…“.

Quelle: Anger et al. (2019) auf Basis von NEPS, Zweitklässler im Schuljahr 2013/2014

Anger et al. (2019) zeigen, dass die Eltern die mathematischen Kompetenzen ihrer Kinder bereits vor der Einschulung unterschiedlich einschätzen und Söhne dabei besser beurteilen als Töchter (Tabelle 5-2). Für Unterschiede bei Ergebnissen im Mathematikkompetenztest (Spalte 1-3) und die Mathematiknote im Jahreszeugnis (Spalten 4 und 5) wird kontrolliert. Der Unterschied in der Einschätzung nimmt während der Schulzeit zu. Wie schon von Weinhardt (2017) vermutet, deuten die Befunde darauf hin, dass auch die Elterneinschätzung das Selbstkonzept der Kinder beeinflussen und damit Auswirkungen auf Bildungswege und Arbeitsmarkterfolg haben können.

Tabelle 5-2: Regressionsergebnisse zur elterlichen Einschätzung und zum Selbstkonzept von mathematischen Fähigkeiten

	Elterneinschätzung			Selbstkonzept	
	Vorschule	1. Klässler	2. Klässler	5. Klässler	9. Klässler
Fach: Mathematik (vs. Deutsch)	-0.18***	-0.15***	-0.25***	-0.35***	-0.66***
	(0.04)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.01)
Geschlecht: männlich	-0.06	0.02	-0.00	-0.04	-0.05***
	(0.07)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.01)
Interaktion „Fach: Mathematik“ und „Geschlecht: männlich“	**0.19****	**0.19*****	**0.30*****	**0.47*****	**0.57*****
	(0.02)	**(0.04)**	**(0.04)**	**(0.04)**	**(0.02)**
Kontrolle für Zeugnisnote				x	x
Kontrolle für Kompetenztest	x	x	X		

Die Regressionen sind analog zur Spezifikation 3 in Weinhardt (2017). Anzahl der Beobachtungen (Person * Fach): 3.568 in Spalte (1), 9.630 in Spalte (2), 7.976 in Spalte (3), 9.593 in Spalte (4) und 29.116 in Spalte (5).

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von NEPS für Vorschüler (Startkohorte 2, Welle 2), Erstklässler (Startkohorte 2, Welle 3), Zweitklässler (Startkohorte 2, Welle 3), Fünftklässler (Startkohorte 3, Welle 1) und Neuntklässler (Startkohorte 4, Welle 1); Anger et al., 2019.

Eine klischeefreie berufliche und Studienorientierung in der Schule ist daher von zentraler Bedeutung. Auch die KMK (2017) fordert eine im Lehrplan verankerte berufliche Orientierung in allen Bildungsgängen der Sekundarstufe I und II aus. Metaanalysen (Brown et al., 2003) zeigen mögliche wirksame Aspekte auf wie eine schriftliche Darlegung der Laufbahn- und Lebensziele, individuelle Interpretationen und Feedback (z.B. zu Testresultaten), aktuelle Informationen von Beratungspersonen über die Arbeitswelt und zu den Risiken und Möglichkeiten in den jeweils ausgewählten Berufen. Besonders wichtig sind die Kompetenzen der Lehrkräfte im Kontext der Berufsorientierung (Kaminski et al., 2010). Bijedic und Pahnke (2017) zeigen, dass Praktika von Schülerinnen und Schülern aller Schularten besonders positiv für die Berufsorientierung betrachtet werden.

5.3 Digitalisierung der Schulen zur Sicherung der inländischen Fachkräftepotenziale

Um die Herausforderungen der Corona-Krise zu meistern und einen größeren Einbruch bei den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen zu vermeiden, sind zwei Schwerpunkte zu unterscheiden (Anger/Plünnecke, 2020a). Zum einen sollten die Schulen während des weiteren Verlaufs der Pandemie mit hoher Priorität offen gehalten und dazu die Bedingungen an den Schulen verbessert werden. Zum anderen sollte die Qualität der Schulen im Regelbetrieb erhöht werden. In beiden Handlungsfeldern kommt der weiteren Digitalisierung eine besondere Bedeutung zu.

Um weiterhin Präsensunterricht im hohen Umfang zu ermöglichen, gelten zunächst die allgemeinen Regeln zur Eindämmung der Pandemie auch in den Schulen, z. B. das Tragen von Alltagsmasken sowie weiterer Hygienemaßnahmen. In den Klassenräumen ist das regelmäßige Lüften wichtig. Hier sollte noch mehr auf hochwertige Lüftungstechnik gesetzt werden. Zudem wird in den Schulen darauf geachtet, ver-

schiedene Gruppen ohne Maske und Abstand nicht zu mischen. In einigen Bundesländern gibt es darüber hinaus differenzierte Pläne zum Einsatz von Masken und einer Teilung der Klassen durch hybride Lehrformate in Abhängigkeit vom Infektionsgeschehen (Anger/Plünnecke, 2020b).

Für die Umsetzbarkeit der hybriden Lernformate und für den Fall des kompletten Fernunterrichts spielt die weitere Digitalisierung in den Schulen eine zentrale Rolle. Nach der ICILS-Erhebung schätzten die Lehrkräfte bislang den Nutzen der Digitalisierung als eher gering ein (Eickelmann et al., 2019). Durch die Schulschließungen wurde die Notwendigkeit und Dringlichkeit, die Digitalisierung in den Schulen voranzutreiben, jedoch erkannt. Seitdem steigt die Unterstützung für den Transformationsprozess bei den Lehrkräften (Anger/Plünnecke 2020b).

In Dänemark wurde jedoch schon vor etwa 20 Jahren mit der Digitalisierung der Schulen begonnen. Neben der Infrastruktur (WLAN, Computerausstattungen) wurde auch in Lernplattformen und Software zum kollaborativen Arbeiten investiert (Leopoldina, 2020). Auch die Weiterbildung der Lehrer in diesem Bereich hat in Dänemark eine höhere Bedeutung (Eickelmann et al., 2019). Während der Corona-Krise kann Dänemark damit auf die Erfahrungen mit dem digitalen Unterricht aufbauen. Somit gelingen Wechselmodele zwischen Präsenz- und Distanzlernen oder das komplette Distanzlernen relativ gut (Leopoldina, 2020).

Auch in Deutschland werden seit dem Sommer Anstrengungen unternommen, die Voraussetzungen für den digitalen Unterricht zu verbessern (Anger/Plünnecke, 2020a). So wurden beispielsweise zusätzliche finanzielle Mittel des Bundes bereitgestellt, um mehr Leihgeräte für Schülerinnen und Schüler und Dienstgeräte für Lehrkräfte zur Verfügung zu stellen. Weiter verbessert werden soll auch die WLAN-Verfügbarkeit an den Schulen. Weiterhin verfügen die Bundesländer inzwischen über Lernplattformen und nach einem Koalitionsbeschluss von Ende August 2020 soll eine Bildungsplattform mit digitalen Lerninhalten für ganz Deutschland entwickelt werden. Schließlich ist davon auszugehen, dass in den nächsten Monaten verstärkt Mittel aus dem Digitalpakt abgerufen werden, da inzwischen die Notwendigkeit einer weiteren Digitalisierung der Schulen ausreichend erkannt ist. Bis zum Frühjahr 2020 wurden erst wenige Anträge für Mittel aus dem Digitalpakt gestellt.

Die weitere Digitalisierung der Schulen sollte dabei nicht nur dazu führen, in der Corona-Krise leichter von Präsenzunterricht auf Distanzunterricht zu wechseln und dadurch Qualitätsverluste im Unterricht zu vermeiden (Anger/Plünnecke, 2020a). Auch für den Regelbetrieb kann die Digitalisierung positive Effekte erzeugen. Untersuchungen von Falck et al. (2018) zeigen jedoch auf Basis der TIMMS-Erhebung aus dem Jahr 2011, dass der Einsatz von Computern im Unterricht nicht für alle Einsatzbereiche positive Effekte erzeugt und ein zu breiter Einsatz zu keiner Qualitätsverbesserung führt. Hillmayr et al. (2017) kommen auf Basis einer Metastudie zum Einsatz digitaler Medien zu dem Schluss, dass digitale Methoden die Leistungen der Schülerinnen und Schüler erhöhen. Der positive Effekt steigt, wenn digitale mit traditionellen Methoden kombiniert werden und wenn die Lehrkräfte entsprechend qualifiziert wurden. Die ICILS-Studie auf dem Jahr 2018 zeigt in diesem Zusammenhang jedoch, dass sich im Jahr 2018 nur wenige Lehrkräfte in Deutschland zum Einsatz digitaler Medien weitergebildet haben und nur 5,7 Prozent der Achtklässler Schulen besuchten, in denen viele Lehrkräfte nach Einschätzung der Schulleitungen Unterrichtshospitationen zum Einsatz digitaler Medien machten. Nur 34,7 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland gaben an, dass der schulische Einsatz digitaler Medien die Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert, in Dänemark betrug der entsprechende Anteil 74,8 Prozent (Eickelmann et al., 2019).

Auch die praktische Umsetzung der Digitalisierungsstrategie ist von hoher Bedeutung. Es werden ungefähr 20.000 zusätzliche IT-Stellen an den Schulen benötigt, um die Administration sicherstellen und die Lehrkräfte unterstützen zu können (Anger et al. 2020a). Dies würde auch künftige strategische Überlegungen an den Schulen beeinflussen. Ferner müssen die Lehrkräfte für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht und für das Begleiten der Schülerinnen und Schüler im Homeschooling besser qualifiziert werden (Anger/Plünnecke, 2020a). Bisher gibt es nur in wenigen Bundesländer entsprechende Vorgaben für das Lehramtsstudium (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020). Köller (2020, 15) fordert hierzu die „Integration der informations- und computerbezogenen Bildung in den berufswissenschaftlichen Anteil der ersten Phase der Lehrkräfteausbildung“. Zudem sollten Zeiten für die Nutzung digitaler Lernformate zur Verfügung gestellt werden, um durch zusätzliche Fort- und Weiterbildungsangebote für digitale Lernformate die Qualität des Unterrichts zu erhöhen (Eickelmann/Drossel, 2020). Auch das Feedback der Lehrkräfte untereinander zum digitalen Unterricht sollte weiter gesteigert werden. Die kommenden Vergleichsarbeiten sollten so weiterentwickelt werden, dass sich aus ihnen wichtige Impulse zum Feedback und zur qualitativen Weiterentwicklung des Unterrichts ableiten lassen (Anger/Plünnecke, 2020a). Schließlich sollte eine intelligente Lernsoftware entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler motiviert und Lerndefizite beheben kann. Montag et al. (2019) beschreiben verschiedene psychologische Mechanismen, die auch zur Motivation der Schülerinnen und Schüler genutzt werden könnten. Dazu ist die schnelle Einrichtung eines Gremiums mit Vertretern aus Politik, Schulbuchverlagen, kommerzieller Softwareentwicklung und Wissenschaft aus den Bereichen KI und Lehr-/Lernforschung sinnvoll, um eine länderübergreifende Strategie der Entwicklung intelligenter Software zu erarbeiten (Köller, 2020). Daran anschließend sollte die öffentliche Förderung von Projektverbünden aus Schule, Wissenschaft und Wirtschaft erfolgen, um intelligente digitale Lernsysteme für die Kernfächer zu entwickeln.

6 MINT-Meter

Die Initiative "MINT Zukunft schaffen" hat in ihrer politischen Vision Benchmarks für das Jahr 2020 für die verschiedenen Indikatoren des MINT-Meters definiert. Eine Erreichung dieser Ziele würde zu einer deutlichen Stärkung des MINT-Standorts Deutschland führen und die Verfügbarkeit von MINT-Arbeitskräften im Allgemeinen merklich verbessern. Bei einigen Indikatoren haben sich seither positive Entwicklungen ergeben und die Ziele sind in greifbare Nähe gerückt, am aktuellen Rand ergibt sich jedoch oftmals wieder eine Verschlechterung. So stieg etwa die MINT-Ersatzquote, die die Relation der Zahl an MINT-Erstabsolventen zu der Zahl an Erwerbstätigen erfasst, deutlich an, fiel aber zuletzt wieder ab. Daher bleibt noch einiges zu tun: Der Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen beispielsweise stagniert seit einiger Zeit und liegt unterhalb der angestrebten Zielgröße.

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

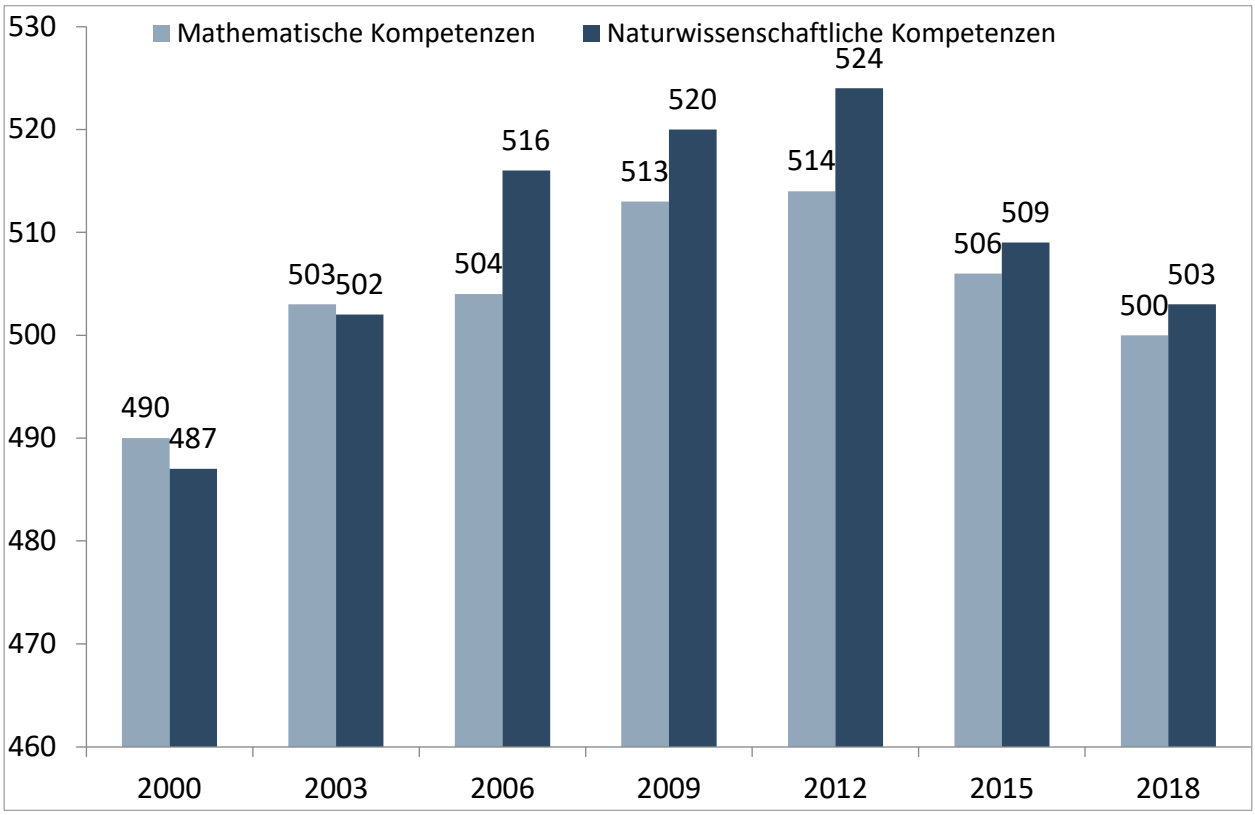
MINT-Kompetenzen

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

Seit der ersten PISA-Erhebung im Jahr 2000 haben sich die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen der deutschen Schüler bis zum Jahr 2012 kontinuierlich verbessert (Abbildung 6-1). In der neuesten PISA-Studie aus dem Jahr 2018 erreichten die 15-Jährigen in Deutschland 500 Punkte in Mathematik und 503 Punkte in den Naturwissenschaften. Damit liegt Deutschland in beiden Bereichen signifikant oberhalb des OECD-Durchschnitts. Am aktuellen Rand ist jedoch in beiden Bereichen wieder ein Rückgang in den Kompetenzen festzustellen. Allerdings sind die letzten beiden PISA-Erhebungen auch nicht uneingeschränkt mit den Vorgängeruntersuchungen zu vergleichen, da das Testverfahren auf ein computerbasiertes Testen umgestellt wurde (Reiss et al., 2016).

Abbildung 6-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland

in PISA-Punkten



Quellen: Eigene Darstellung auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland, 2003, 2006; Prenzel et al., 2013; Stanat et al., o. J.; Reiss et al., 2016; Reiss et al., 2019

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 hat sich Deutschland wieder mehr von der Zielgröße von 540 Punkten in den MINT-Kompetenzen entfernt. In Mathematik fehlen hierfür derzeit 40 Punkte, in den Naturwissenschaften sind es 37 Punkte. Ausgehend vom Startwert wurde damit in beiden Kompetenzfeldern der Zielwert für 2020 im Jahr 2018 nur noch zu 0 (Mathematik) beziehungsweise 2,6 Prozent (Naturwissenschaften) erreicht (Tabelle 6-1).

Tabelle 6-1: Zielerreichungsgrad bei den Kompetenzen im Jahr 2018

in PISA-Punkten

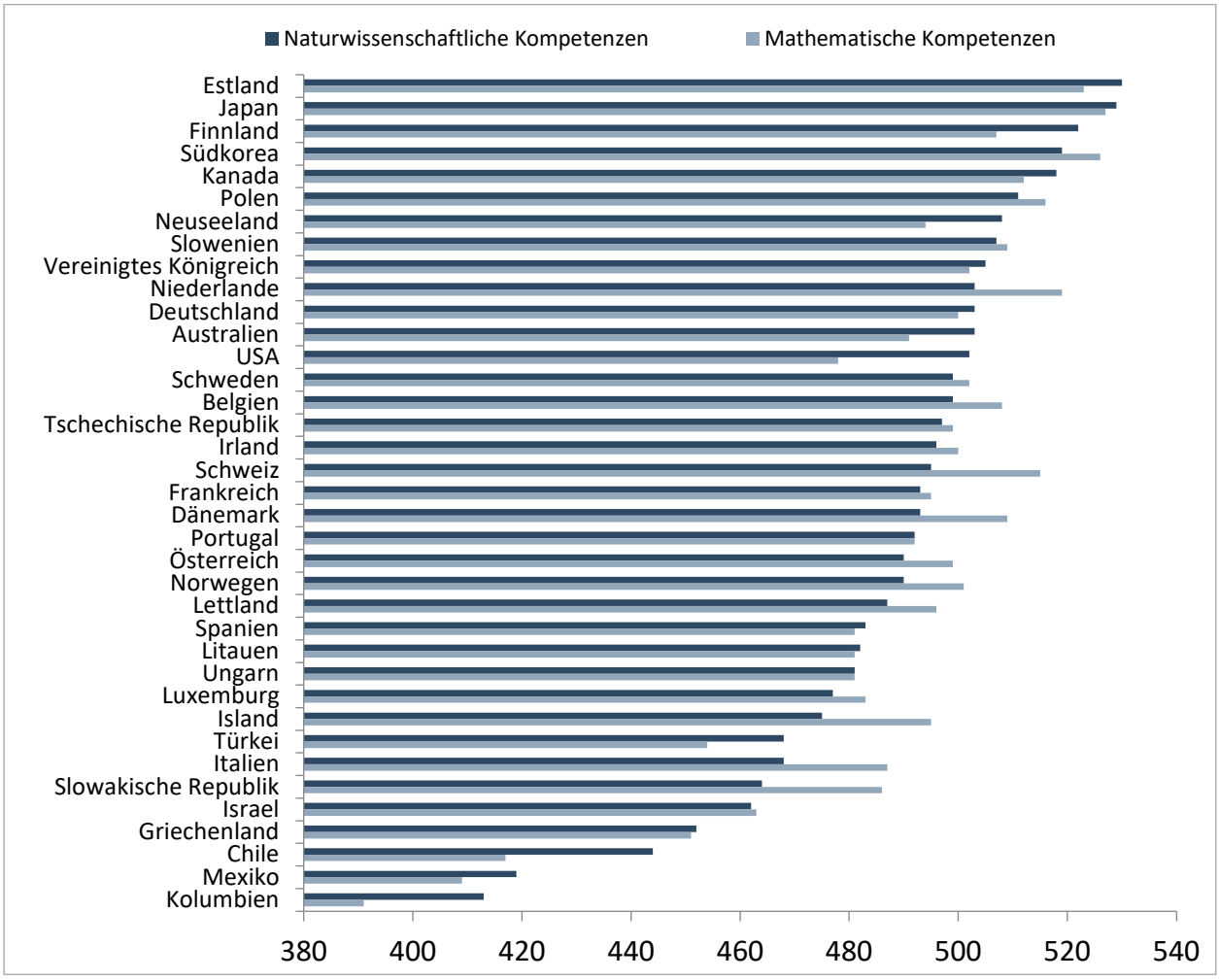
	Startwert (2003)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
Mathematische Kompetenzen	503	500	540	0
Naturwissenschaftliche Kompetenzen	502	503	540	2,6

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; PISA-Konsortium Deutschland 2003, 2006; Prenzel et al., 2013; Stanat et al., o. J.; Reiss et al., 2016; Reiss et al., 2019

Im internationalen Vergleich schneidet Deutschland bezüglich der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen weiterhin überdurchschnittlich gut ab (Abbildung 6-2). Hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Kompetenzen wird im OECD-Vergleich Platz 11 (von 37 Ländern) erzielt, bei den mathematischen Kompetenzen Platz 15. Estland bzw. Japan schneiden am besten ab.

Abbildung 6-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich

in PISA-Punkten, 2018



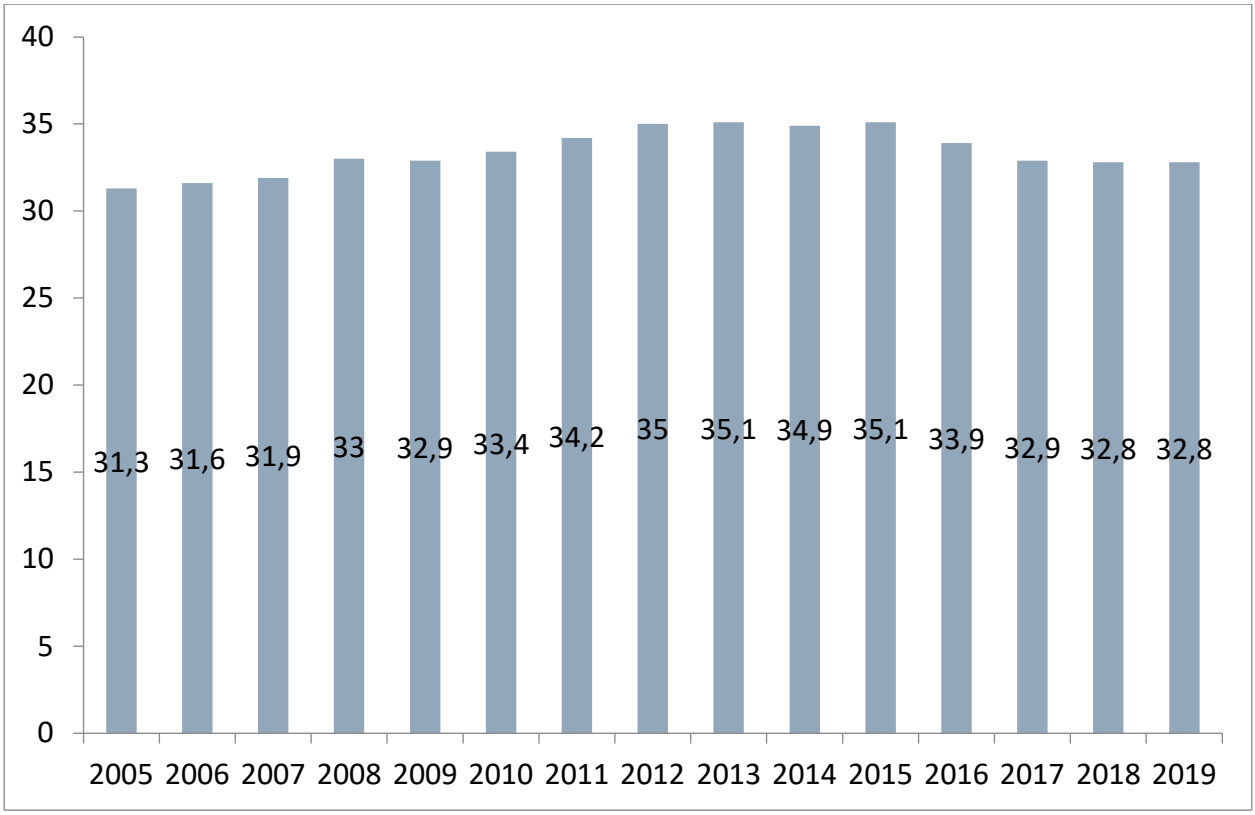
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Reiss et al., 2019

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 2019 betrug der MINT-Studienabsolventenanteil 32,8 Prozent (Abbildung 6-3). Insgesamt erwarben in diesem Jahr 101.600 Studierende deutschlandweit einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einer leichten Zunahme.

Abbildung 6-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland

in Prozent der Erstabsolventen



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge; 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a

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

Um bis zum Jahr 2020 eine MINT-Studienabsolventenquote von 40 Prozent erreichen zu können, ist es notwendig, dass die Absolventenzahlen in den MINT-Fächern stärker anwachsen als die Zahl aller Absolventen. Bezogen auf den Startwert von 31,3 Prozent MINT-Anteil an den Erstabsolventen aus dem Jahr 2005 sind derzeit 17,2 Prozent des Weges zurückgelegt (Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2: Zielerreichungsgrad beim MINT-Studienabsolventenanteil im Jahr 2019

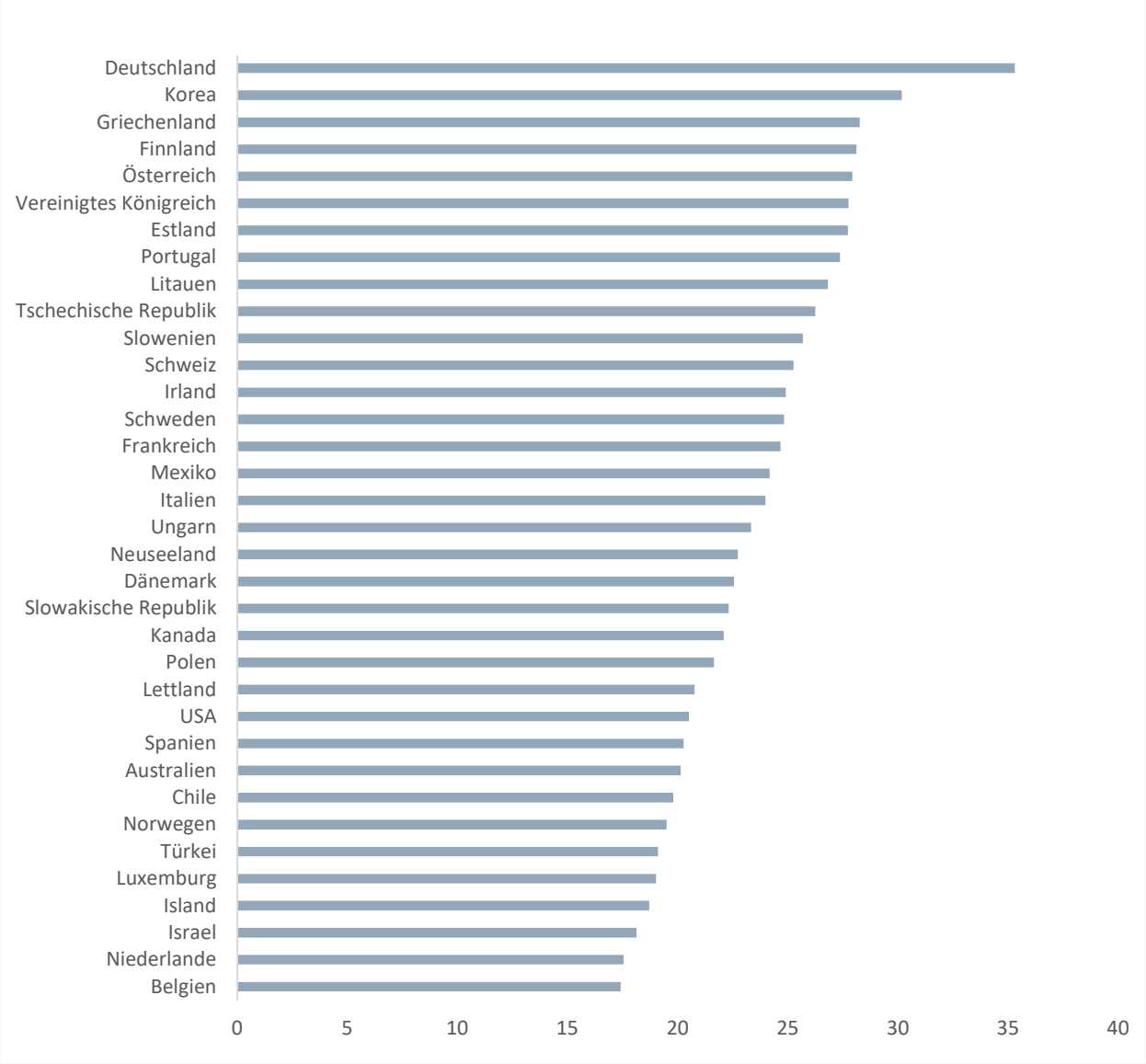
in Prozent

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
31,3	32,8	40,0	17,2

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge; 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a

Abbildung 6-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich

in Prozent aller Absolventen, 2018



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

Quelle: OECD, 2020

Der internationale Vergleich offenbart, wie anspruchsvoll ein MINT-Anteil von 40 Prozent an den Erstabsolventen ist (Abbildung 6-4). Bislang erreicht kein OECD-Land einen derart hohen Anteil. Darüber hinaus schneidet Deutschland im internationalen Vergleich sehr gut ab und belegt unter 35 Staaten vor Südkorea und Griechenland den ersten Rang. Trotzdem ist die Zielsetzung für Deutschland sinnvoll. Der internationale Vergleich kann die Besonderheiten des deutschen Bildungssystems, bei dem viele erzieherische und gesundheitsbezogene Ausbildungswege nicht im Hochschulbereich verortet sind, nicht erfassen. Auf diese Weise wird der Nenner der MINT-Studienabsolventenquote – die Anzahl der Absolventen insgesamt – für Deutschland unterschätzt. Um eine vergleichbare Anzahl an MINT-Hochschulabsolventen wie in anderen Ländern zu erhalten, muss demnach ein deutlich höherer MINT-Anteil an allen Hochschulabsolventen erreicht werden. Ferner ist der MINT-Anteil an allen Erwerbstätigen in Deutschland größer als im OECD-Schnitt, sodass ein höherer Bedarf auftritt.

Studienabsolventenquote

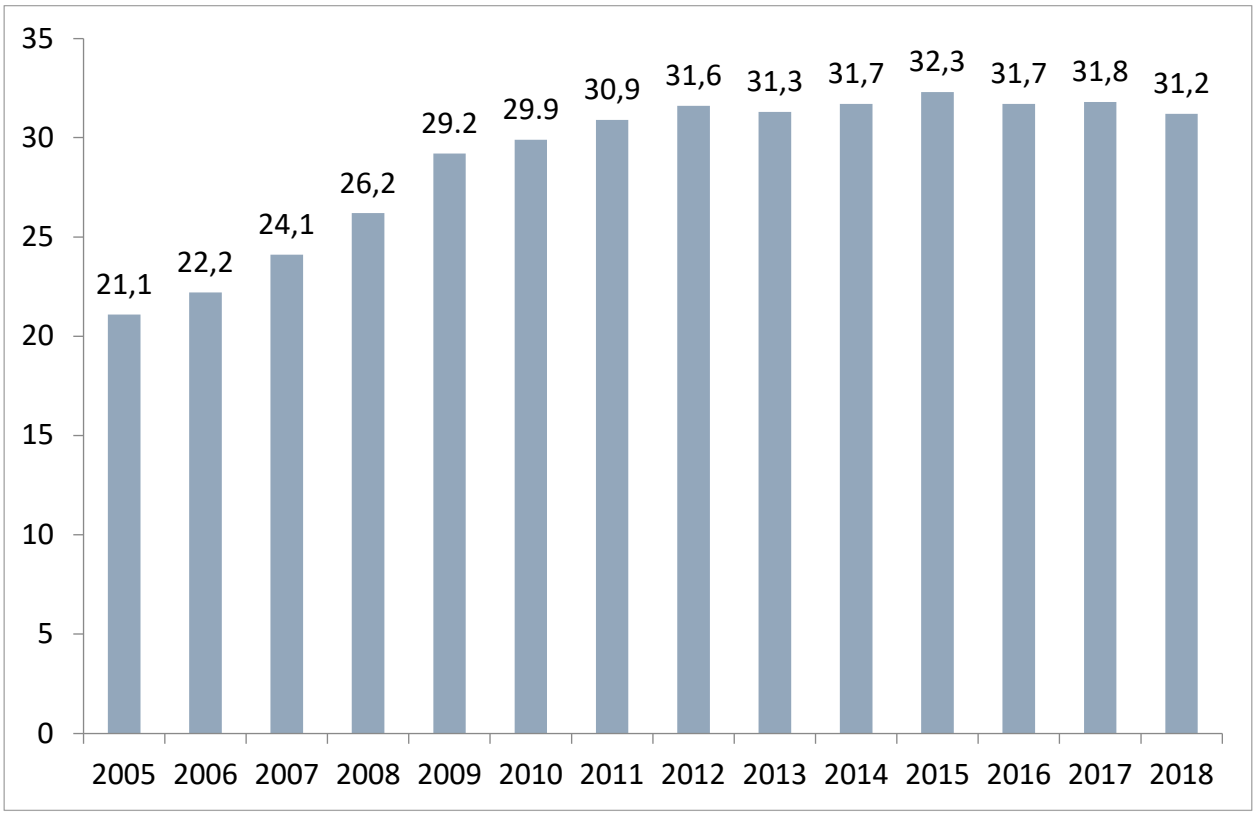
Als einziger Indikator des MINT-Meters ist die Studienabsolventenquote nicht direkt MINT-bezogen, sondern erlaubt Aussagen darüber, wie verbreitet Hochschulabschlüsse in der entsprechenden Altersgruppe im Allgemeinen sind. Die Studienabsolventenquote bezieht die Anzahl der gesamten Erstabsolventen auf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

Die Entwicklung der Studienabsolventenquote in Deutschland verlief seit dem Jahr 2005 sehr positiv. Bei Betrachtung dieser Zeitreihe ist jedoch zu beachten, dass ab dem Jahr 2012 die Ergebnisse des Zensus 2011 berücksichtigt werden. Von gut 21 Prozent im Jahr 2005 stieg sie deutlich an und lag im Jahr 2018 bei 31,2 Prozent (Abbildung 6-5). Im Vergleich zum Jahr 2015 ist jedoch wieder ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Der Zielwert für die Studienabsolventenquote, der bei 31 Prozent liegt, wird jedoch erreicht (Tabelle 6-3). Allerdings sind die deutlichen Zunahmen in den letzten Jahren zum Teil auf den Umstellungseffekt der Bachelor-Master-Struktur zurückzuführen, da zeitweise Bachelor- und vorübergehenden Diplomabsolventen gleichzeitig ihr Studium beendeten.

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

Abbildung 6-5: Studienabsolventenquote in Deutschland

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters, nur Erstabsolventen



Ab dem Jahr 2012 wurden Daten des Zensus 2011 berücksichtigt.

Quellen: Statistisches Bundesamt, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge

Tabelle 6-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote im Jahr 2018

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters

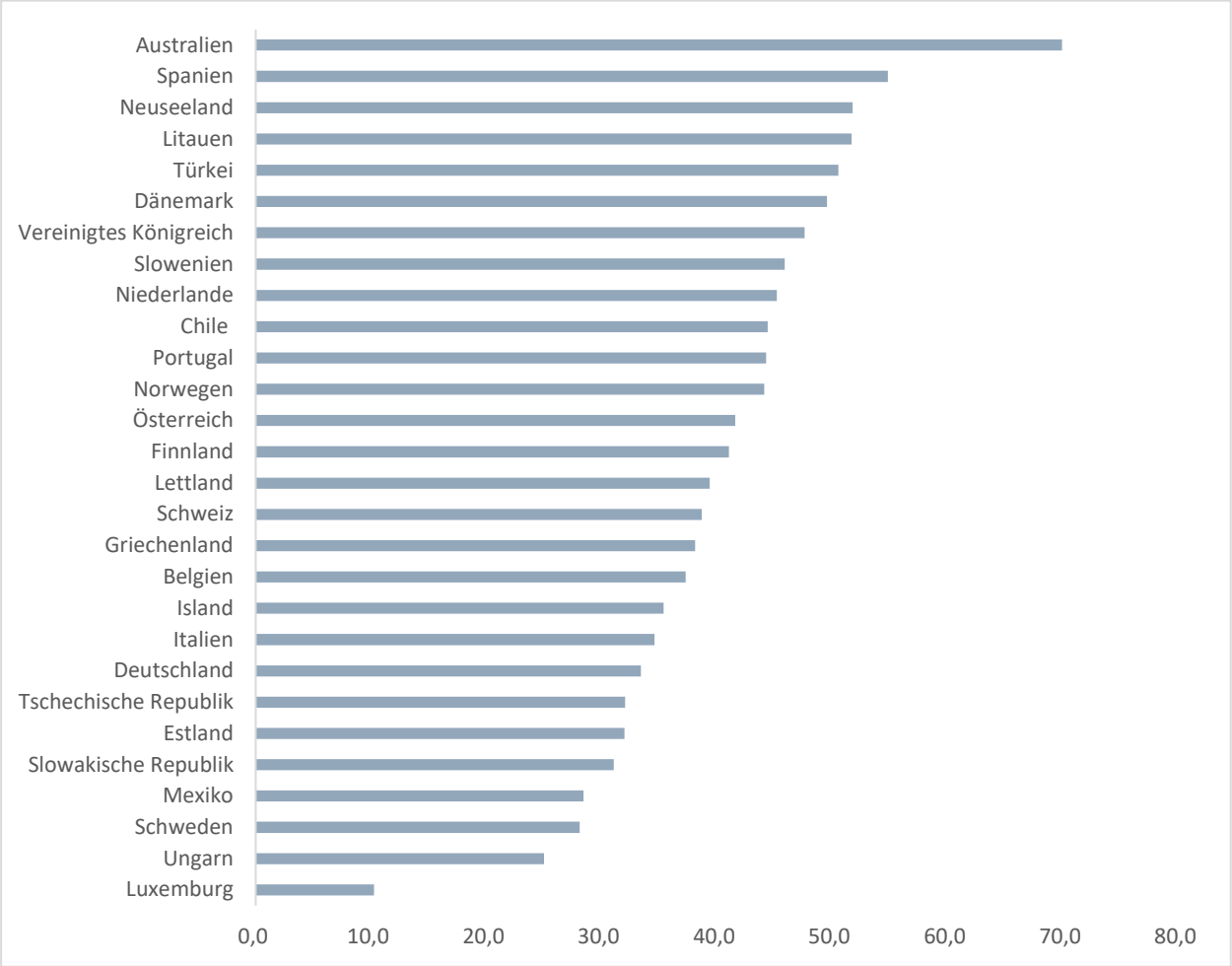
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
21,1	31,2	31,0	Ziel ist erreicht

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge

Auch der internationale Vergleich belegt, dass Studienabsolventenquoten in Höhe des deutschen Zielwertes durchaus realistisch und erreichbar sind (Abbildung 6-6). Im Jahr 2018 besaßen die meisten der betrachteten OECD-Länder eine Quote von 31 Prozent oder mehr. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass es sich bei dieser Betrachtung um alle tertiären Abschlüsse und nicht nur um die Studienabschlüsse handelt. Deutschland zählt im Vergleich zu den Ländern mit den geringeren Quoten. Allerdings vernachlässigt der internationale Vergleich, dass auch das duale Ausbildungssystem Absolventen hervorbringt, deren Kompetenzen zum Teil durchaus den Kompetenzen Hochqualifizierter aus anderen Ländern entsprechen (Anger/Plünnecke, 2009). Deutschland weist somit im internationalen Vergleich noch Nachholbedarf auf, wird sich jedoch aufgrund der spezifischen Struktur seines Bildungssystems bezüglich der Höhe der Studienabsolventenquote stets von Ländern unterscheiden, in denen das System der beruflichen Bildung weniger stark ausgeprägt ist.

Abbildung 6-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich

in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters (unter 30 Jahre), 2018



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

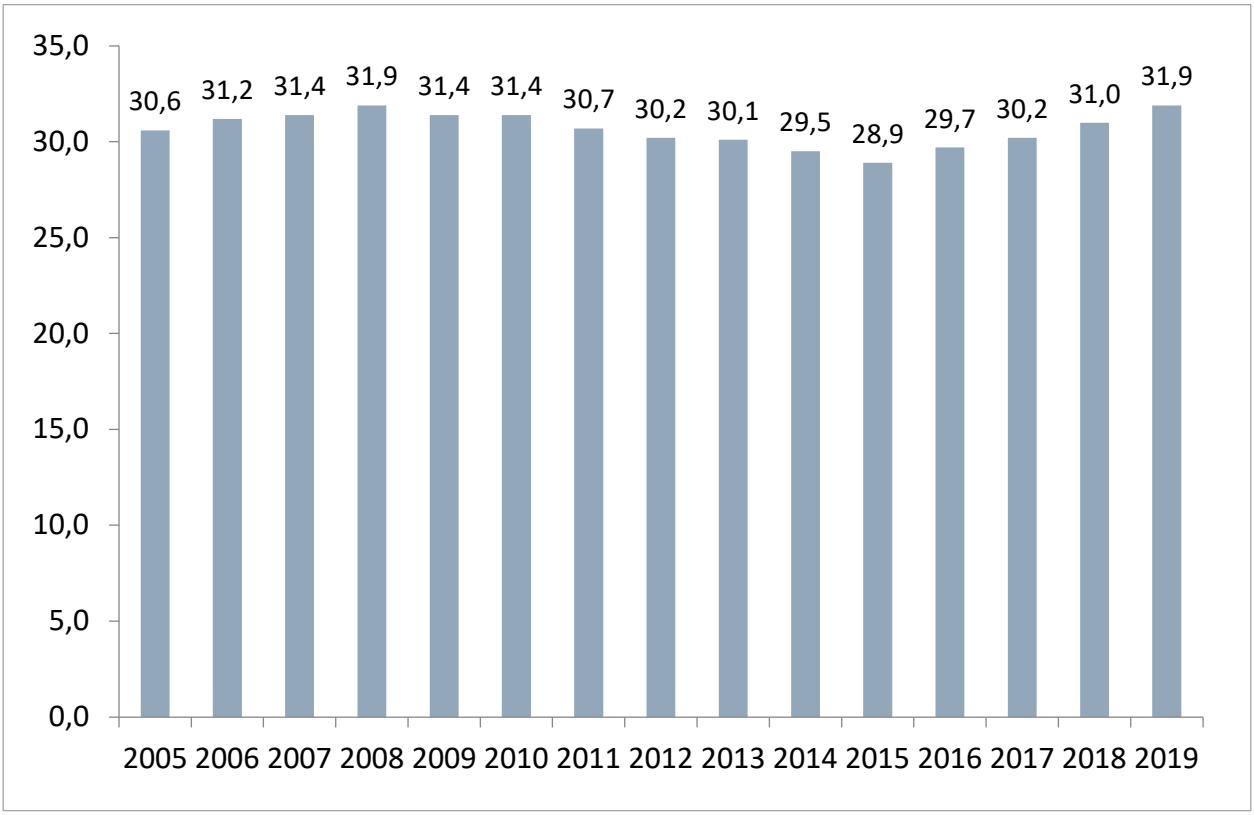
Quelle: OECD, 2020

Frauenanteil an den MINT-Erstabsolventen

Frauen stellen ein Potenzial dar, welches im MINT-Segment in vielen Bereichen noch nicht erschöpft ist. Im Jahr 2019 erwarben rund 32.400 Frauen an deutschen Hochschulen einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. Gegenüber dem Vorjahr nahm diese Zahl zu. Der Anteil der MINT-Absolventinnen an allen MINT-Absolventen ist damit immer noch vergleichsweise gering (Abbildung 6-7). Im Jahr 2019 betrug der MINT-Frauenanteil 31,9 Prozent und ist damit gegenüber dem Vorjahr leicht angestiegen. Insgesamt hat sich der MINT-Frauenanteil im Vergleich zum Jahr 2005 leicht positiv entwickelt.

Abbildung 6-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland

in Prozent aller MINT-Erstabsolventen



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge, 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a

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

Der Zielwert eines Frauenanteils an den MINT-Erstabsolventen in Höhe von 35 Prozent ist somit noch nicht erreicht. Hier besteht weiterhin Verbesserungspotenzial (Tabelle 6-4).

Tabelle 6-4: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen im Jahr 2019

in Prozent der MINT-Erstabsolventen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
30,6	31,9	35,0	29,5

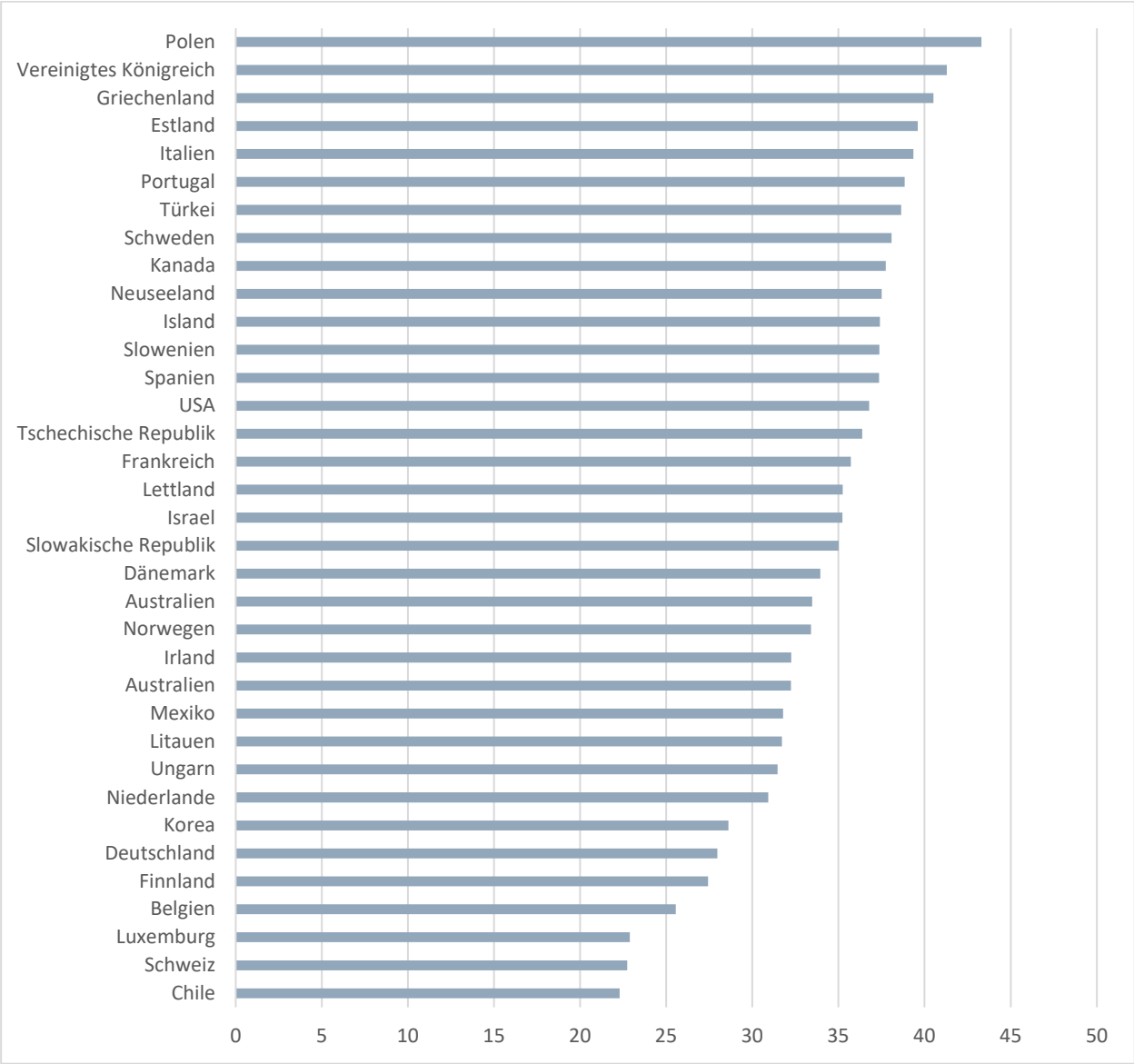
Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge, 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a

Einen Frauenanteil von über 35 Prozent erreichten im Jahr 2018 von den OECD-Ländern, für die entsprechende Daten vorlagen, 19 Länder (Abbildung 6-8). Deutschland liegt im internationalen Vergleich im

hinteren Mittelfeld. Der internationale Vergleich zeigt, dass das deutsche Ziel von einem MINT-Frauenanteil von 35 Prozent relativ ambitioniert ist.

Abbildung 6-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich

in Prozent aller MINT-Absolventen, 2018



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

Quelle: OECD, 2020

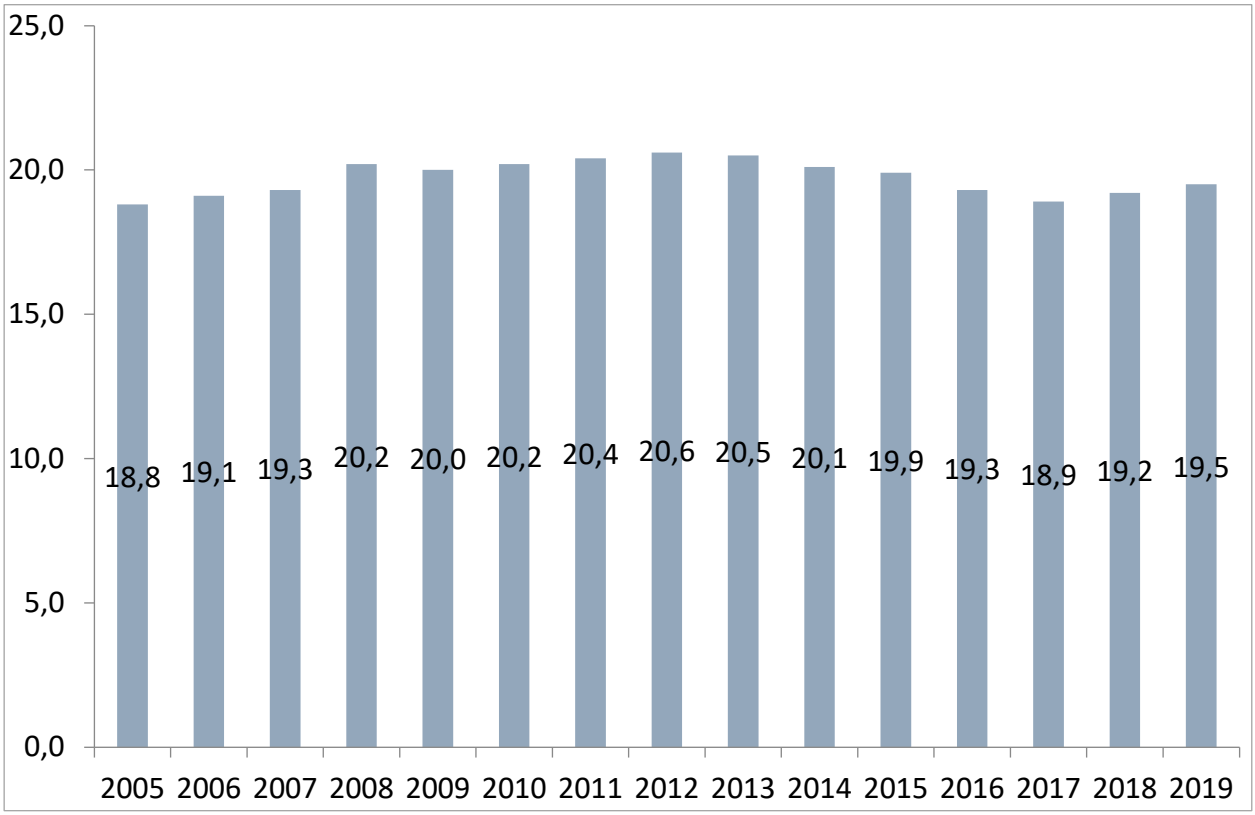
MINT-Quote unter Erstabsolventinnen

Der Anteil von MINT-Erstabsolventinnen an allen Erstabsolventinnen sagt aus, welche Bedeutung ein MINT-Studium für Frauen hat. Im Jahr 2019 beendeten gut 165.900 Frauen mit einem ersten Abschluss ein Hochschulstudium. Gut 32.400 von ihnen schlossen einen MINT-Studiengang ab. Damit betrug die

MINT-Quote unter Erstabsolventinnen 19,5 Prozent (Abbildung 6-9). Im Vergleich zum Jahr 2005 ist die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen leicht angestiegen.

Abbildung 6-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland

in Prozent aller Erstabsolventinnen



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge; 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a

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

Tabelle 6-5: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter Erstabsolventinnen im Jahr 2019

in Prozent aller Erstabsolventinnen

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
18,8	19,5	25,0	11,3

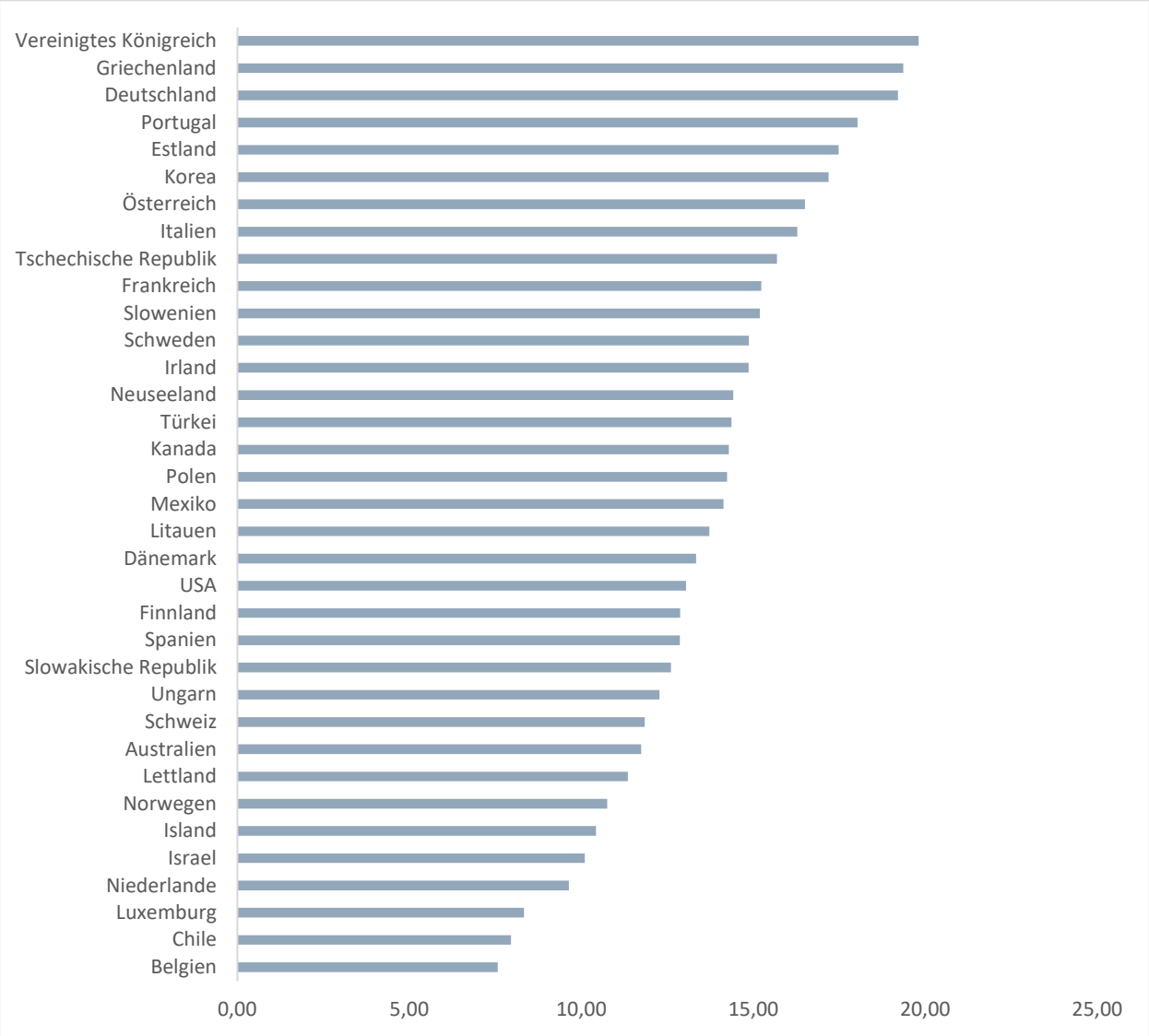
Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge; 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a

Im Jahr 2019 erwarben lediglich 19,5 Prozent der Erstabsolventinnen eines Studiums an einer deutschen Hochschule den Abschluss in einem MINT-Fach. Damit liegt die MINT-Quote unter Erstabsolventinnen

deutlich unter dem Zielwert von 25 Prozent (Tabelle 6-5). Die Fortschritte in diesem Bereich waren auch in der Vergangenheit eher gering. Besonders in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern bedarf es einer wesentlichen Steigerung des Anteils der Frauen mit einem solchen Abschluss, um den zukünftigen Bedarf an Ingenieuren decken zu können.

Abbildung 6-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich

in Prozent aller Absolventinnen, 2018



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

Quelle: OECD, 2020

Einen Anteil von 25 Prozent MINT-Absolventinnen gemessen an allen Absolventinnen erreicht bislang kein OECD-Staat (Tabelle 6-10). Deutschland schneidet im internationalen Vergleich der vom Statistischen Bundesamt leicht abweichend berechneten OECD-Daten von 35 Staaten sehr gut ab. Die Streuung der Ergebnisse ist international jedoch sehr hoch. Obwohl Deutschland eine international hohe MINT-Quote unter Erstabsolventinnen erzielt, bleibt auch hinsichtlich dieses Indikators Handlungsbedarf. Die

geringe MINT-Quote unter Absolventinnen im Ausland ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass dort Erziehungs- und Gesundheitsberufe an Hochschulen ausgebildet werden und mehr Frauen als Männer einen Hochschulabschluss erreichen.

MINT-Abbrecher- und Wechselquote

Die Abbrecher- und Wechselquote (Schwundquote) bezeichnet den Anteil der Studienanfänger, die das Studium eines bestimmten Fachs aufgrund von Studienabbruch oder Fachwechsel nicht beenden. Das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) berechnet für die Studienanfänger aus dem Jahr 2014/2015 in Bachelorstudiengängen (Universitäten) im Bereich der Ingenieurwissenschaften eine Studienabbruchquote von 35 Prozent. Damit stagniert die Abbrecherquote in diesen Studiengängen. Bei den Studienanfängern des Jahrgangs 2012/2013 betrug sie ebenfalls 35 Prozent und bei den Studienanfängern 2010/2011 33 Prozent. Bei den Anfängern in Bachelor-Studiengängen aus dem Bereich „Mathematik/Naturwissenschaften“ (Universitäten) ist die Abbrecherquote angestiegen. Die Abbrecherquote liegt für die Studienanfänger aus dem Jahr 2014/2015 bei 43 Prozent. Bei den Studienanfängern aus dem Jahr 2012/2013 lag sie bei 41 Prozent und bei den Studienanfängern aus dem Jahr 2010/2011 bei 37 Prozent. In diesem Bereich wird die höchste Abbrecherquote unter den universitären Bachelorstudiengängen verzeichnet. In den Bachelorstudiengängen an Fachhochschulen lässt sich für beide Fächergruppen eine leichte Abnahme der Abbrecherquoten beobachten. Bei den Ingenieurwissenschaften ist die Abbrecherquote von 33 auf 32 Prozent gesunken und im Bereich Mathematik/Naturwissenschaften von 42 auf 39 Prozent. In den Masterstudiengängen an Universitäten beträgt die Abbrecherquote für die Studienanfänger aus dem Jahr 2016 in den Ingenieurwissenschaften sowie im Bereich „Mathematik/Naturwissenschaften“ jeweils 15 Prozent (Heublein et al., 2020).

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

Seit dem Jahr 2006 nahm die MINT-Abbrecher- und Wechselquote deutschlandweit zunächst deutlich ab und ist zuletzt wieder angestiegen (Abbildung 6-11).

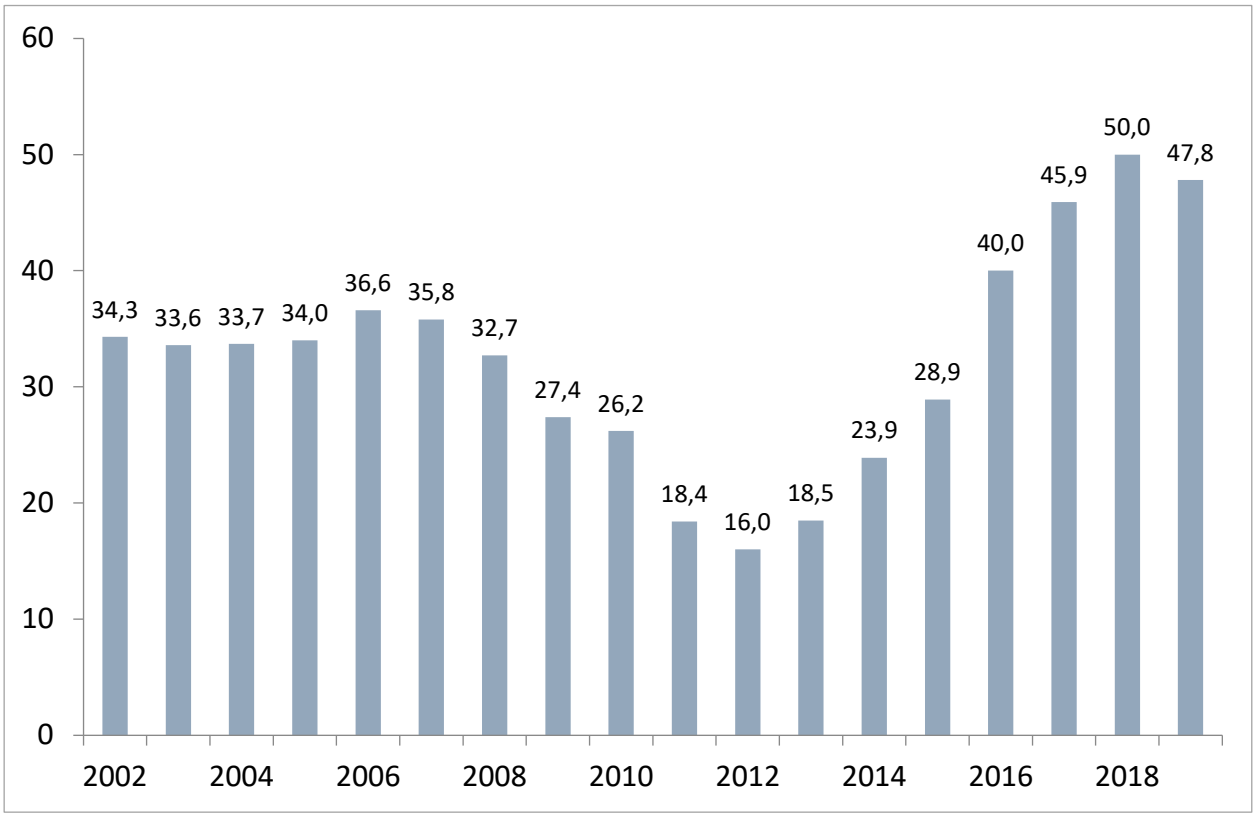
Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Abbrecher- und Wechselquote
Die hohe Anzahl an Studierenden, die das MINT-Studium nicht mit einem Abschluss beenden, trägt wesentlich dazu bei, dass die Absolventenzahlen zu gering ausfallen, um den zukünftigen Bedarf decken zu können. Ziel der Initiative „MINT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

Das Ziel, die Abbrecher- und Wechselquote in MINT auf 20 Prozent zu senken, ist damit nicht erreicht (Tabelle 6-6: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Abbrecher- und Wechselquote im Jahr 2019). Die teils

besseren Werte aus den Vorjahren können auf die Umstellung der Studiengänge auf die Bachelor-Master-Struktur zurückgeführt werden. Aufgrund dieser Umstellung beenden zu einem bestimmten Zeitpunkt zwei Anfängerjahrgänge gleichzeitig das Studium. In den letzten Jahren ist wieder ein Anstieg der Abbrecherquote zu verzeichnen.

Abbildung 6-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland

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



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge, 2020a; Statistisches Bundesamt, Studierende an Hochschulen, verschiedene Jahrgänge

Tabelle 6-6: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Abbrecher- und Wechselquote im Jahr 2019

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

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
34,0	Durch Umstellung der Studiengänge verzerrt	20,0	Keine Aussage*

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

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge, 2020a; Statistisches Bundesamt, Studierende an Hochschulen, verschiedene Jahrgänge

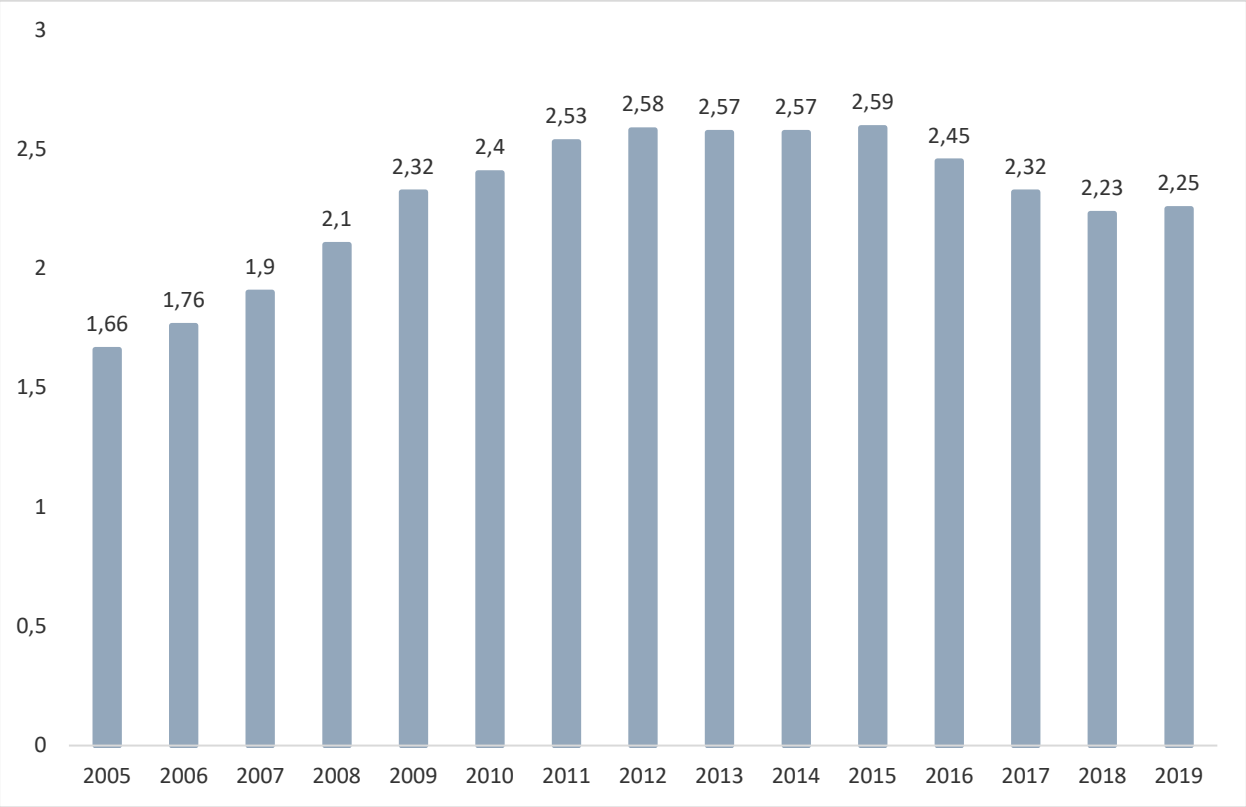
MINT-Ersatzquote

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 2019 betrug die MINT-Ersatzquote in Deutschland 2,25 Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige (Abbildung 6-12). Die Entwicklung dieses Indikators ist insgesamt erfreulich, denn im Vergleich zum Jahr 2005 ist die Ersatzquote angestiegen.

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

Abbildung 6-12: MINT-Ersatzquote in Deutschland

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



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge, 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a, 2020b

Tabelle 6-7: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Ersatzquote im Jahr 2019

Anzahl der Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige

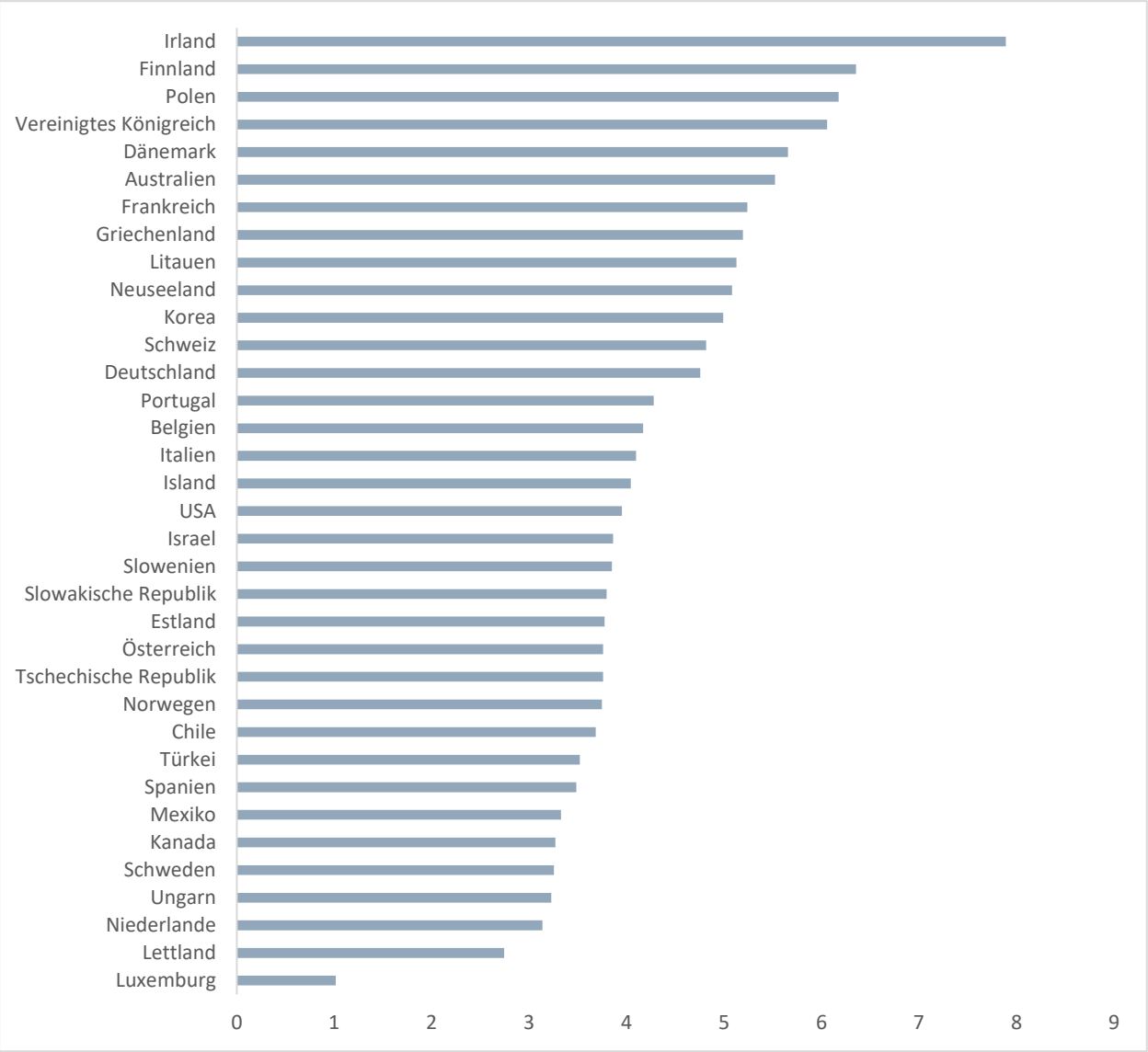
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
1,68	2,25	2,80	50,9

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge, 2019; Statistisches Bundesamt, 2020a, 2020b

Da die MINT-Ersatzquote sich in den letzten Jahren tendenziell wieder rückläufig entwickelt hat, ist die Wegstrecke zum Zielwert von 2,8 Erstabsolventen eines MINT-Studiums pro 1.000 Erwerbstätige nun wieder erst zu 50,9 Prozent zurückgelegt worden (Tabelle 6-7).

Abbildung 6-13: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich

Anzahl der Absolventen pro 1.000 Erwerbstätige, 2018



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

Quelle: OECD, 2020

Der internationale Vergleich von 35 OECD-Staaten belegt, dass fast alle Industriestaaten bereits heute eine MINT-Ersatzquote in Höhe des deutschen Zielwertes aufweisen (Abbildung 6-13). Dabei ist zu beachten, dass die Daten der OECD von den Daten des Statistischen Bundesamtes abweichen, weil bei der OECD alle tertiären Abschlüsse gezählt werden und nicht nur die Studienabschlüsse. Darüber hinaus ist die Abgrenzung des MINT-Segments in den OECD-Statistiken sehr viel weiter als in den Daten des Statistischen Bundesamtes. Auch dies führt zu einer Überschätzung der MINT-Ersatzquote. So lässt sich auch

erklären, dass Deutschland im internationalen Vergleich mit OECD-Daten den Zielwert bereits erreicht hat, obwohl die deutschen Daten ein anderes Bild zeigen. Deutschland liegt im Vergleich mit den übrigen OECD-Staaten im Mittelfeld. Trotz der Abgrenzungsprobleme lässt sich daher schlussfolgern, dass eine weitere Erhöhung der MINT-Ersatzquote nicht unrealistisch ist.

Indikatoren zur beruflichen Bildung

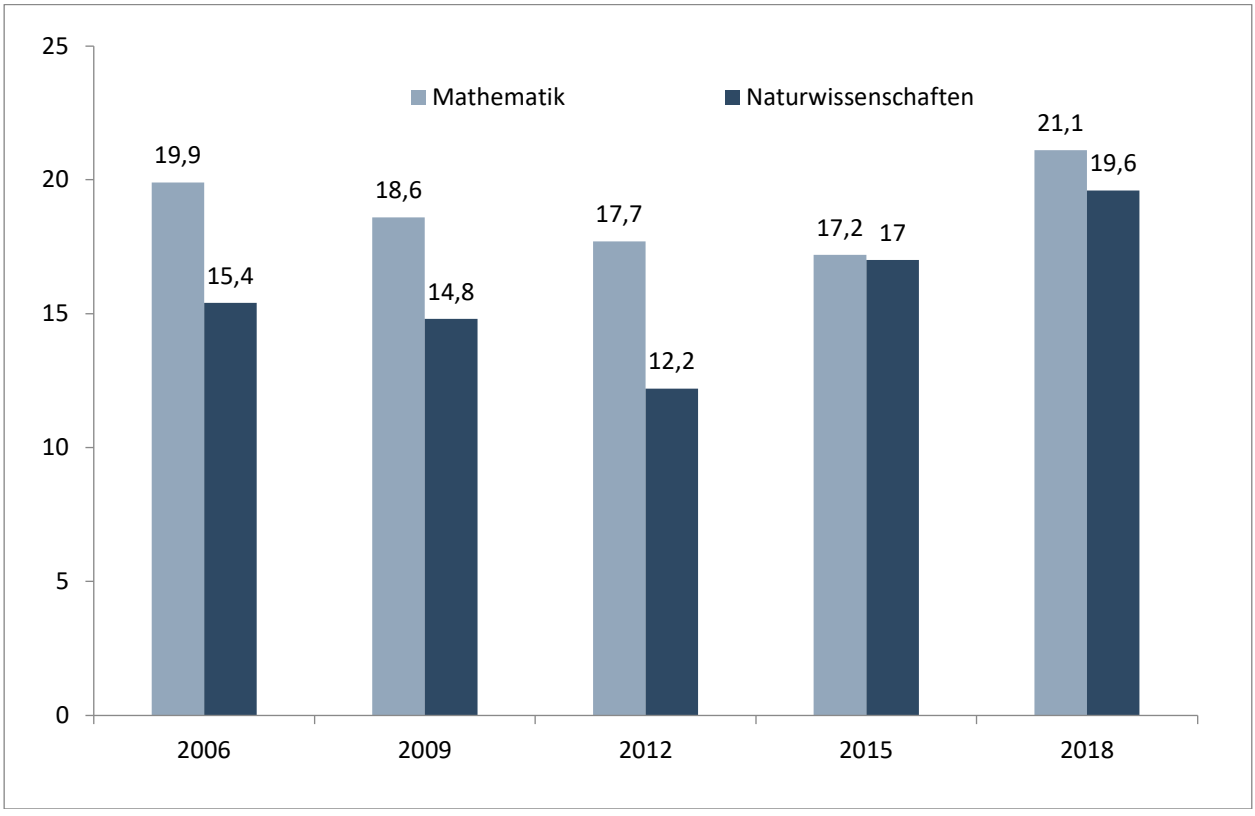
Im Folgenden werden weitere MINT-Indikatoren dargestellt, die sich stärker auf die berufliche Bildung beziehen. Auf einen internationalen Vergleich wird bei diesen Indikatoren verzichtet, da sich die beruflichen Bildungssysteme sehr stark zwischen den einzelnen Ländern unterscheiden.

PISA-Risikogruppe

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

Abbildung 6-14: Pisa-Risikogruppe

in Prozent



Quellen: Klieme et al., 2010; Prenzel et al., 2013; Reiss et al., 2016; Reiss et al., 2019

In der PISA-Erhebung bilden die Schüler, die sich auf der Kompetenzstufe I oder darunter befinden, die sogenannte Risikogruppe. Im Jahr 2018 betrug die PISA-Risikogruppe im Bereich Mathematik 21,1 Pro-

zent. Damit ist sie am aktuellen Rand wieder angestiegen. Mehr als jeder fünfte Jugendliche in Deutschland weist zu wenige Mathematikkompetenzen auf, um als ausbildungsreif zu gelten, und ist damit als bildungsarm zu bezeichnen. In den Naturwissenschaften hat sich die Risikogruppe zwischen den Jahren 2006 und 2012 ebenfalls verringert und ist in der PISA-Erhebung aus dem Jahr 2018 wieder auf 19,6 Prozent angestiegen. Es wurde jedoch schon darauf hingewiesen, dass die neusten PISA-Erhebungen nicht uneingeschränkt mit den Vorgängeruntersuchungen zu vergleichen sind, da das Testverfahren auf ein computerbasiertes Testen umgestellt wurde (Reiss et al., 2016).

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

Fortschritte lassen sich somit augenblicklich bei den Risikogruppen nicht feststellen. Ausgehend vom Startwert wurde damit in beiden Kompetenzfeldern der Zielwert für das Jahr 2020 zu 0 Prozent erfüllt (Tabelle 6-8).

Tabelle 6-8: Zielerreichungsgrad bei der PISA-Risikogruppe im Jahr 2018
in Prozent

	Startwert (2006)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Risikogruppe Mathematik	19,9	21,1	15,0	0,0
Risikogruppe Naturwissenschaften	15,4	19,6	10,0	0,0

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Klieme et al., 2010; Prenzel et al., 2013; Reiss et al., 2016, 2019

In Deutschland ist die Problematik der Bildungsarmut eng mit dem sozioökonomischen Hintergrund verknüpft. Zum Wohlstand und Wirtschaftswachstum einer Volkswirtschaft trägt aber die gesamte Bevölkerung bei. Es ist daher wichtig, alle Humankapitalpotenziale ausreichend zu nutzen, indem das Bildungssystem einen sozioökonomisch ungünstigen Hintergrund kompensieren kann. Die PISA-Untersuchungen haben zum wiederholten Mal gezeigt, dass der schulische Erfolg in Deutschland in hohem Maße mit der Herkunft und dem sozioökonomischen Hintergrund der Familie zusammenhängt. Dieser Zusammenhang wird am aktuellen Rand wieder etwas stärker.

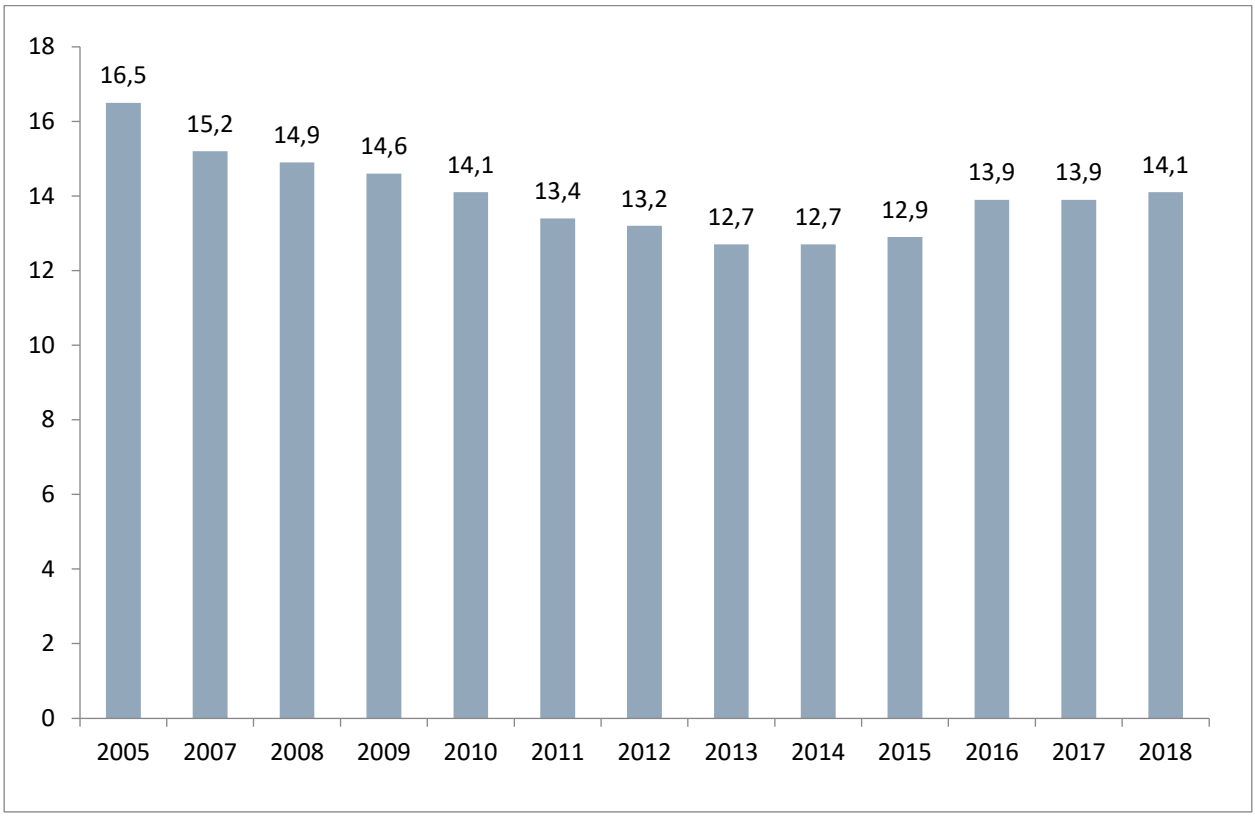
Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung

Abschlüsse und Zertifikate belegen den Bildungsstand einer Person und können somit Auswirkungen auf die jeweiligen Beschäftigungs- und Einkommensperspektiven haben. Fehlende Abschlüsse ziehen in der Regel schlechtere Beschäftigungsperspektiven nach sich. Neben den Arbeitsmarktperspektiven hat ein niedriger Bildungsstand zudem Auswirkungen auf die Einkommenssituation der Betroffenen sowie ihren sozialen Status (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2012, 200 f.). Um gute Beschäftigungs- und

Einkommensperspektiven zu erzielen, ist es wichtig, mindestens den Zugang zu einem mittleren Bildungsabschluss (Sekundarstufe II) zu erreichen (Anger et al., 2011). Der Anteil der Personen zwischen 20 und 29 Jahren, die über keinen Abschluss verfügen, hat sich in den letzten Jahren rückläufig entwickelt. Während dieser Anteil an allen Personen in der Altersklasse im Jahr 2005 noch 16,5 Prozent betrug, sank er bis zum Jahr 2014 auf 12,7 Prozent. Im Jahr 2015 ist wieder ein leichter Anstieg auf 12,9 Prozent zu verzeichnen und im Jahr 2018 betrug er wieder 14,1 Prozent (Abbildung 6-15).

Abbildung 6-15: Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung

in Prozent



Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011).

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012, 2013, 2014, 2017 und 2018; eigene Berechnungen; Esselmann et al., 2013; BIBB, 2017, 2018

Nicht nur für die einzelne Person, sondern auch für eine Volkswirtschaft mit hoher Technologie- und Forschungsintensität insgesamt sind hohe formale Bildungsabschlüsse von herausragender Bedeutung. Vor allem die zunehmende Internationalisierung von Faktor- und Gütermärkten, der technische Fortschritt und die Weiterentwicklung der Organisation von Arbeits- und Fertigungsprozessen haben zum Trend der Höherqualifizierung in Deutschland beigetragen (BMBF, 2007; Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2008). Daher ist es wichtig, dass ausreichend Personen mit hohen formalen Qualifikationsabschlüssen in der Bevölkerung zu finden sind. Bestand und Wachstum des Humankapitals in einer Volkswirtschaft sind gefährdet, wenn ein Mangel an Personen mit hohen Qualifikationen besteht. In der Folge leidet die technologische Leistungsfähigkeit und die Innovationsfähigkeit verringert sich. Der demografische Wandel verstärkt diese Problematik noch (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2010, 153 ff.; Aktionsrat Bildung, 2008, 106).

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

Ausgehend vom Jahr 2005, in dem der Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung noch 16,5 Prozent betrug, sind bis zum Jahr 2018 36,9 Prozent des Weges bis zum Zielwert von 10 Prozent erreicht (Tabelle 6-9).

Tabelle 6-9: Zielerreichungsgrad beim Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung
in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung	16,5	14,1	10,0	36,9

Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011).

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2012, 2013, 2014, 2017 und 2018; eigene Berechnungen; Esselmann et al., 2013; BIBB, 2017, 2018

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

Dass die bessere Einbindung von Personen ohne beruflichen Bildungsabschluss in den Arbeitsmarkt von großer Bedeutung ist, zeigt sich auch bei der Entwicklung des Anteils jüngerer Alterskohorten mit einem beruflichen MINT-Abschluss. Die Bildungsexpansion hat in den letzten Jahren zu einer Zunahme des Angebots an MINT-Akademikern geführt. Die Zunahme bei den unter 35-Jährigen war dabei fast so dynamisch wie bei den MINT-Akademikern ab dem Alter von 55 Jahren.

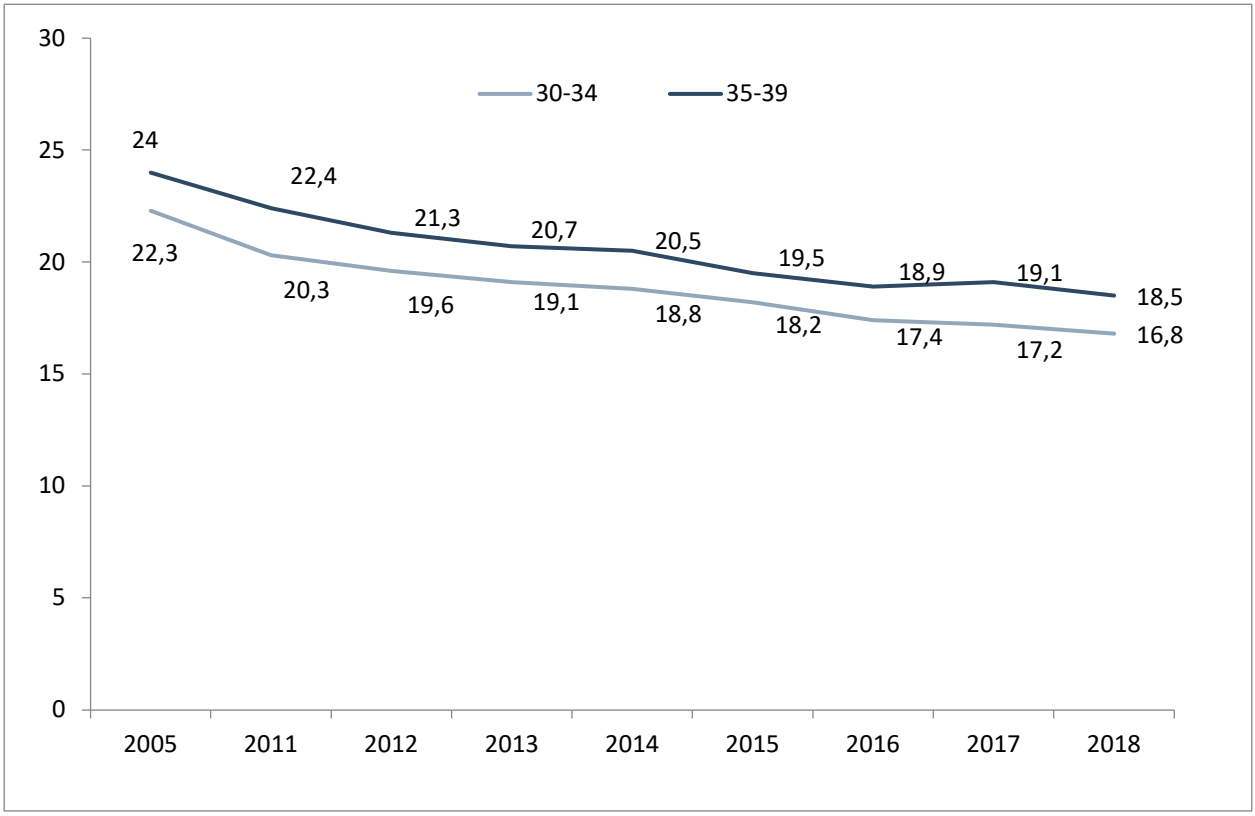
Ermittlung des Zielwertes für den Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung
Um MINT-Engpässe im Bereich der beruflichen Bildung zu vermeiden, ist es wichtig, dass genügend junge Menschen eine Berufsausbildung im MINT-Bereich aufnehmen. Damit soll sichergestellt werden, dass die aus dem Arbeitsmarkt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

Anders stellt es sich jedoch bei der beruflichen Bildung dar. Der Anteil der Bevölkerung im Alter von 30 bis 34 Jahren mit einem beruflichen MINT-Abschluss ist zwischen den Jahren 2005 bis 2018 von 22,3 Prozent auf 16,8 Prozent gesunken. Der Anteil der 35- bis 39-Jährigen mit einer MINT-Berufsausbildung nahm im selben Zeitraum von 24,0 Prozent auf 18,5 Prozent ab. Die Berufsausbildung konnte von der

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

Abbildung 6-16: Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung

in Prozent



Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011).

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 und 2018

Tabelle 6-10: Zielerreichungsgrad beim Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Anteil 30- bis 34-Jähriger mit einer MINT-Berufsausbildung	22,3	16,8	25,0	0
Anteil 35- bis 39-Jähriger mit einer MINT-Berufsausbildung	24,0	18,5	25,0	0

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 und 2018

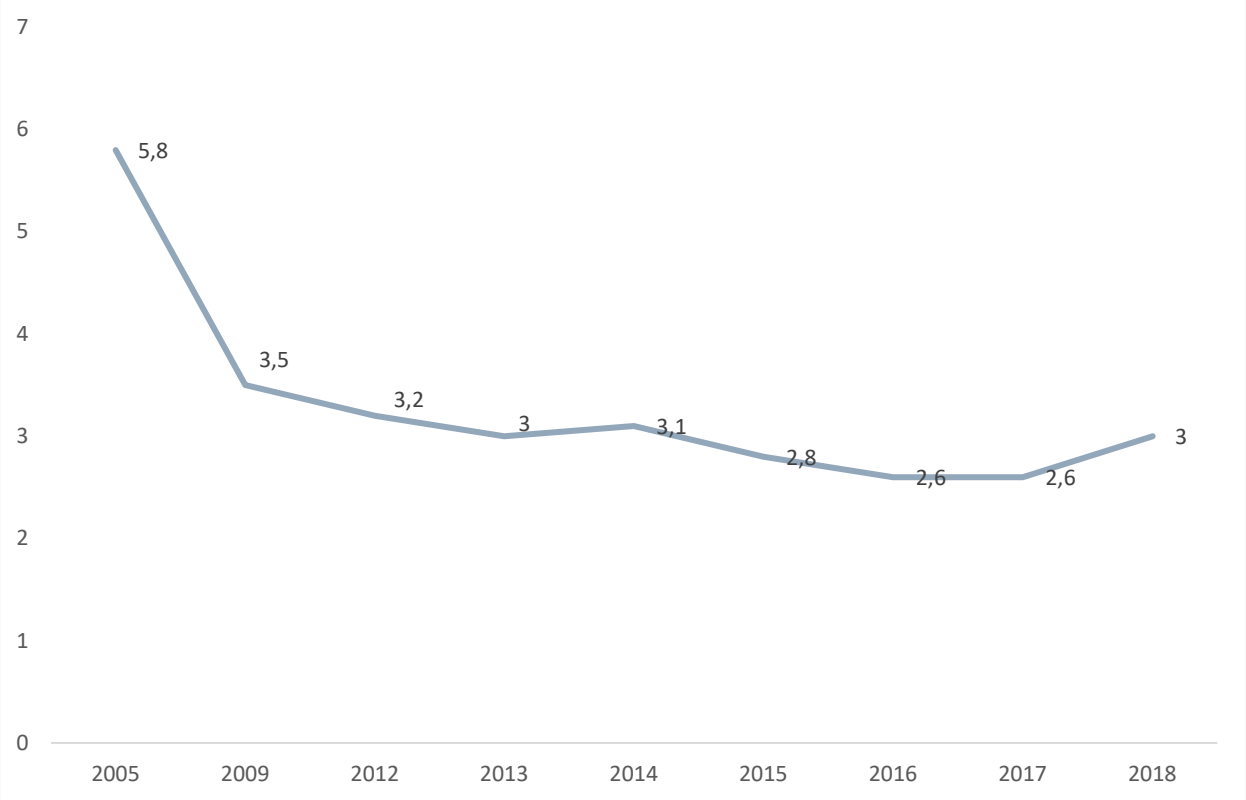
Um die Zielwerte für den Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung zu erreichen, müsste eine Trendumkehr bei der Entwicklung dieses Indikators erzielt werden. In den letzten Jahren entwickelten sich die Anteile der jungen Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung rückläufig und damit immer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

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

Besonders gering ist in der beruflichen Ausbildung nach wie vor auch der Anteil der Frauen, die eine Ausbildung in diesem Bereich abschließen. Wird die Entwicklung des Anteils der 30- bis 34-jährigen Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung an allen Frauen dieser Altersgruppe betrachtet, so lässt sich ebenfalls eine rückläufige Entwicklung feststellen (Abbildung 6-17). Zwischen den Jahren 2005 und 2018 ist der Anteil von 5,8 Prozent auf 3 Prozent gesunken. Am aktuellen Rand lässt sich jedoch ein leichter Anstieg feststellen.

Abbildung 6-17: Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung

in Prozent



Ab 2013 anderer Hochrechnungsfaktor (basierend auf dem Zensus 2011).

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert. Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 und 2018

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

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

Tabelle 6-11: Zielerreichungsgrad beim Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung	5,8	3,0	6,0	0

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2005, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 und 2018

Anteil Frauen in den MINT-Ausbildungsberufen

Damit viele junge Frauen eine MINT-Berufsausbildung beenden, ist es zunächst erforderlich, sie für eine Berufsausbildung im MINT-Bereich zu interessieren und zu einer Aufnahme einer solchen Ausbildung zu bringen. Der Anteil der jungen Frauen, der sich für eine Berufsausbildung im MINT-Bereich entscheidet, ist nach wie vor sehr gering. Im Jahr 2012 betrug der Anteil in den MINT-Ausbildungsberufen 7,7 Prozent und erhöhte sich bis zum Jahr 2019 auf 8,8 Prozent (Abbildung 6-18).

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

Der Zielwert für diesen Indikator ist ausgehend vom Jahr 2012 bislang zu 47,6 Prozent erreicht (Tabelle 6-12).

Tabelle 6-12: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen

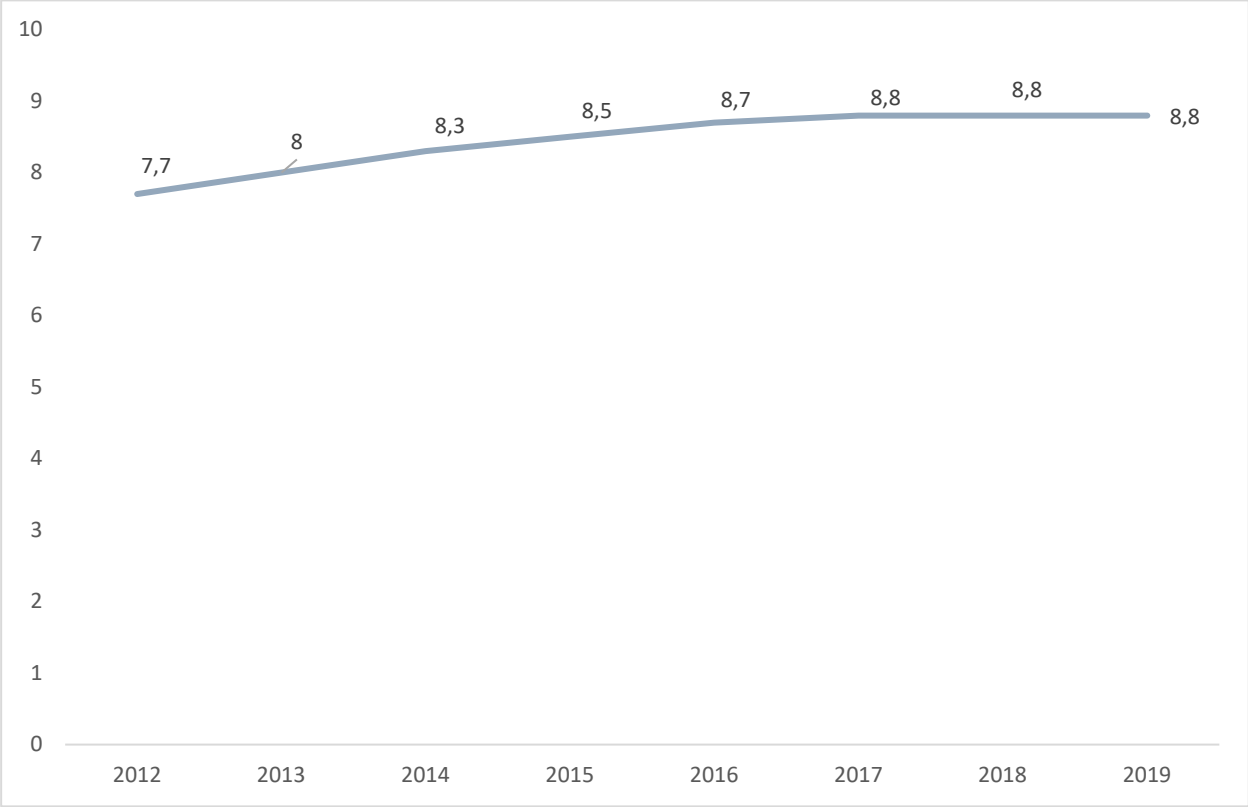
in Prozent

	Startwert (2012)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Frauenanteil in den MINT-Ausbildungs-berufen	7,7	8,8	10,0	47,6

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

Abbildung 6-18: Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen

in Prozent



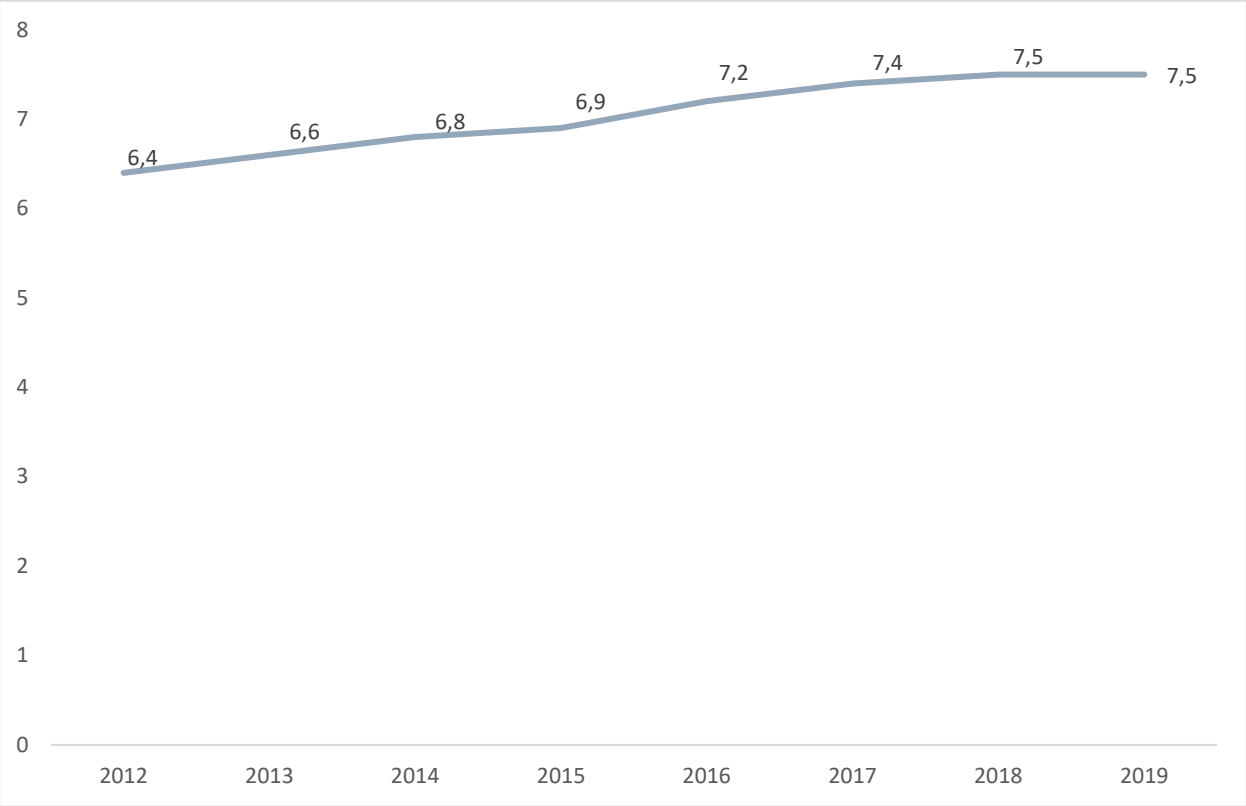
Quellen: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden

Dass weibliche Auszubildende bislang eher selten in MINT-Ausbildungsberufen zu finden sind, zeigt sich auch beim Anteil der Frauen in den MINT-Ausbildungsberufen an allen weiblichen Auszubildenden. Dieser Indikator betrachtet somit nur die weiblichen Auszubildenden und gibt an, wie viele Frauen sich aus dieser Personengruppe für eine MINT-Berufsausbildung entschieden haben. In den letzten Jahren gab es bei diesem Anteil eine leichte Verbesserung. Zwischen den Jahren 2012 und 2019 nahm er von 6,4 auf 7,5 Prozent zu (Abbildung 6-19).

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

Abbildung 6-19: MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden
in Prozent



Quelle: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

Um bis zum Jahr 2020 einen MINT-Anteil bei den weiblichen Auszubildenden von 10 Prozent zu erreichen, müssen sich noch deutlich mehr junge Frauen für eine Ausbildung in diesem Bereich entscheiden. Bislang beträgt der Zielerreichungsgrad erst 30,6 Prozent (Tabelle 6-13).

Tabelle 6-13: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden
in Prozent

	Startwert (2012)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden	6,4	7,5	10,0	30,6

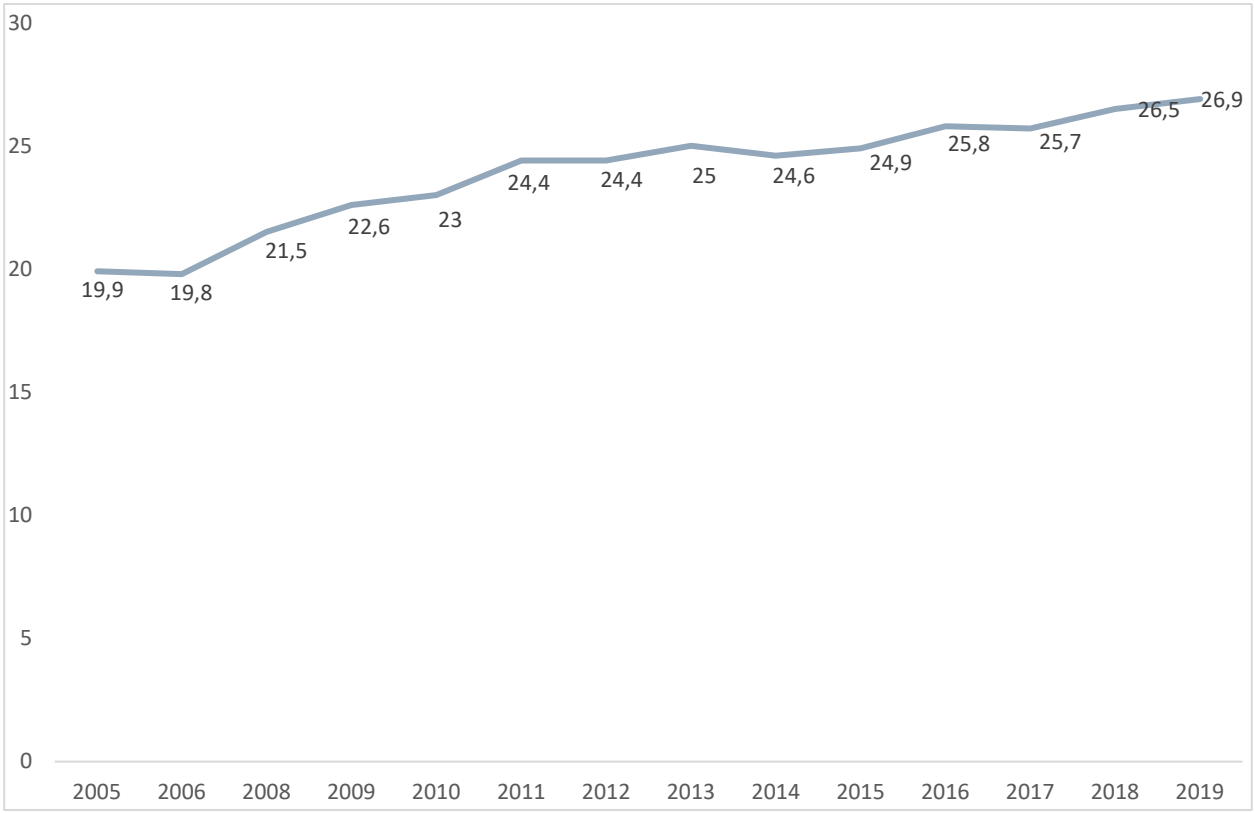
Quellen: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

Aufgelöste Ausbildungsverträge

Um Fachkräfteengpässen im Bereich der beruflichen Bildung entgegenzuwirken, ist die Aufnahme einer Berufsausbildung allein noch nicht entscheidend. Ein Teil der Auszubildenden in Deutschland beendet die Ausbildung nicht, obwohl es gerade in Deutschland eine große Rolle spielt, dass die Kompetenzen des Einzelnen zertifiziert sind. Aus diesem Grund ist es ein weiteres Ziel, den Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge zu senken. In den letzten Jahren ist diese Quote gestiegen. So nahm sie zwischen den Jahren 2005 und 2019 von 19,9 Prozent auf 26,9 Prozent zu (Abbildung 6-20).

Abbildung 6-20: Aufgelöste Ausbildungsverträge

in Prozent



Quelle: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

Berücksichtigt werden muss jedoch, dass nicht alle aufgelösten Ausbildungsverträge einen endgültigen Ausbildungsabbruch bedeuten. Beispielsweise wechselt ein Teil der Auszubildenden seinen Ausbildungsberuf und schließt wieder einen neuen Ausbildungsvertrag ab (BIBB, 2016, 177 f.).

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

In den letzten Jahren ist der Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge gestiegen, so dass sich die Quote weiter vom Zielwert entfernt hat (Tabelle 6-14).

Tabelle 6-14: Zielerreichungsgrad bei dem Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2020)	Zielerreichungsgrad
Aufgelöste Ausbildungsverträge	19,9	26,9	18,0	0

Quelle: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

Zusammenfassung MINT-Meter

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

Tabelle 6-15: MINT-Wasserstandsmelder

	Einheit	Startwert 2005	Aktueller Wert 2019	Zielwert 2020	Zielerreichungsgrad, in Prozent
Mathematische Kompetenz	PISA-Punkte	503 (2003)	500 (2018)	540	0
Naturwissenschaftliche Kompetenz	PISA-Punkte	502 (2003)	503 (2018)	540	2,6
MINT-Studienabsolventenanteil	Prozent	31,3	32,8	40,0	17,2
Studienabsolventenquote	Prozent	21,1	31,2 (2018)	31,0	Ziel ist erreicht
MINT-Frauenanteil	Prozent	30,6	31,9	35,0	29,5
MINT-Quote unter Erstabsolventinnen	Prozent	18,8	19,5	25,0	11,3
MINT-Abbrecher- und Wechselquote	Prozent	34,0	Keine Aussage	20,0	Keine Aussage
MINT-Ersatzquote	Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige	1,68	2,25	2,80	50,9
Risikogruppe Mathematik	Prozent	19,9 (2006)	21,1 (2018)	15,0	0
Risikogruppe Naturwissenschaften	Prozent	15,4 (2006)	19,6 (2018)	10,0	0
Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung	Prozent	16,5	14,1 (2018)	10,0	36,9
Anteil 30- bis 34-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung	Prozent	22,3	16,8 (2018)	25,0	0

Anteil 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung	Prozent	24,0	18,5 (2018)	25,0	0
Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung	Prozent	5,8	3,0 (2018)	6,0	0
Anteil Frauen in MINT-Ausbildungsberufen	Prozent	7,7 (2012)	8,8	10,0	47,6
MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden	Prozent	6,4 (2012)	7,5	10,0	30,6
Aufgelöste Ausbildungsverträge	Prozent	19,9	26,9	18,0	0

Quellen: siehe die Angaben zu den einzelnen Indikatoren

Anhang

IT-Beschäftigung in Europa

2018

	Manager IundK-Dienste		Elektrotechnik-Ingenieure		Software- und Anwendungsentwickler und Analysten		Datenbank- und Netzwerkexperten	
	M+E	Nicht M+E	M+E	Nicht M+E	M+E	Nicht M+E	M+E	Nicht M+E
Österreich		13.919	6.576	10.248	7.204	59.132		17.702
Belgien		24.179	4.212*	14.448	5.339	95.285		28.246
Bulgarien		6.106	2.884*	10.702		28.031		17.942
Schweiz		5.575	7.447	12.138	11.218	102.570		9.534
Zypern	0	1.207*		1.183*		4.632	0	
Tschechische Republik	685*	6.417	10.982	11.613	3.971	53.558	2.883*	23.596
Deutschland	9.076	41.848	75.509	86.427	102.729	567.110	19.680	114.930
Dänemark			2.458*	5.158	3.461*	65.014		5.997
Estland		4.423	1.513*	2.667		13.581		3.793
Spanien		12.908	17.205	65.393	2.857*	134.100	1.935*	43.967
Finnland		2.671*	10.351	22.433	7.962	75.595		8.480
Frankreich	9.269*	152.257	22.113	57.309	26.307	384.514		16.561
Griechenland	0			11.524		24.569	0	2.449*
Kroatien		3.664*	2.397*	4.606*	1.632*	15.741	0	1.761*
Ungarn	0	4.734*	8.284	17.820	4.165*	39.986		19.151
Irland		2.508*		7.411	0	0	0	0
Italien		26.827	24.504	43.143	11.986	143.983	1.509*	37.451
Litauen	0	2.679*		4.762		9.425		7.965
Luxemburg	0			1.142		6.255	0	2.182
Lettland	0			2.193*		6.758		5.481
Malta		593*		550*		4.491	0	375*
Niederlande		16.704	4.912	10.079	14.002	195.790	2.261*	61.610
Polen		19.573	10.700*	56.928	8.142	198.672		40.007
Portugal	0	4.530	4.878	19.544		60.960		
Rumänien	0		20.143	42.594		63.021		6.589*

Schweden		9.119	3.878	16.523	7.884	161.398		21.990
Slowenien		1.792*	2.958*	3.957*	1.874*	13.309		3.125*
Slowakische Republik		3.191*		4.660		23.246		7.753
Türkei	965*	9.979	14.372	53.454	3.170	90.781		2.970
Vereinigtes Königreich		100.105	49.437	142.807	56.347	937.254	0	0

	Informations- und Kommunikationstechnik und Techniker für den Benutzersupport		Telekommunikations- und Rundfunktechniker		Elektronik und Telekommunikation Installateure und Werkstätten		Andere		Keine Angabe
	M+E	Nicht M+E	M+E	Nicht M+E	M+E	Nicht M+E	M+E	Nicht M+E	
Österreich	4.302*	26.710		7.702	5.341*	8.587	340.587	3.806.274	
Belgien		19.748		12.505	3.735*	14.890	209.960	4.319.948	
Bulgarien		16.025		7.301		3.318*	178.012	2.878.139	
Schweiz	1.525*	21.047		7.658	4.345*	10.091	296.088	4.068.842	113.200
Zypern	0	1.354*	0	663*		2.183	7.074	382.017	
Tschechische Republik	9.966	54.018		13.999	6.435	12.357	802.498	4.280.207	
Deutschland	21.765	142.760	15.829	62.943	105.327	190.105	4.661.076	35.655.152	37.300
Dänemark		32.950		6.934			138.960	2.548.845	5.400
Estland		4.680		2.196*		1.690*	44.416	582.548	1.500
Spanien	8.884	217.933	1.888*	45.834	12.025	64.346	930.033	17.768.034	
Finnland		17.484		4.490	3.685*	9.151	146.034	2.220.092	4.100
Frankreich	7.811*	116.169	17.018	56.690	12.003	19.097	1.373.636	24.393.747	379.600
Griechenland		21.116		3.679		11.636	71.529	3.676.682	
Kroatien	0	17.633		4.307*	1.665*	6.514*	86.675	1.503.991	2.600
Ungarn	3.184*	29.842	0	3.094*	3.438*	20.294	528.680	3.785.914	

Irland	2.044*	20.689	0	0	2.919*	7.817	93.126	2.103.589	13.700
Italien	26.621	246.220	2.936	56.459	21.192	52.115	1.993.741	20.518.631	6.100
Litauen		4.365			1.325*	2.963*	55.276	1.283.441	
Luxemburg	0	1.701	0	543*			3.269	235.008	27.991
Lettland	0	3.162	0				30.623	854.576	
Malta		2.187		645*			12.339	216.528	
Niederlande	1.985*	35.650		17.574	1.628*	7.989	397.874	7.105.454	921.200
Polen	5.376*	53.507		10.417*	11.639*	18.033	1.345.204	14.552.413	146.000
Portugal		19.663		8.873		7.792	281.871	4.448.903	
Rumänien		30.472		15.621		13.330	662.848	7.822.616	
Schweden	1.508*	48.832		11.908	2.692*	23.869	268.271	4.487.292	28.400
Slowenien		3.583*	0	3.208*	926*	2.275*	121.428	808.292	13.200
Slowakische Republik	2.591*	16.902		3.851*		6.339	359.161	2.133.680	
Türkei	2.638	42.010	3.219	26.198	3.975	83.387	1.402.379	26.994.000	
Vereinigtes Königreich	15.723	208.605		37.839	17.006	63.780	1.365.179	29.126.045	221.800

*Zahlen unsicher

Leere Felder: Fallzahl zu gering, Wert kann nicht ausgewiesen werden

Quelle: Eigene Auswertungen auf der Basis des Labour Force Survey 2018 (Eurostat)

Literatur

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

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

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

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel / Röben, Enno / Schüler, Ruth Maria, 2019, MINT-Frühjahrsreport 2019. MINT und Innovationen – Erfolge und Handlungsbedarfe, Köln

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel / Röben, Enno / Schüler, Ruth Maria, 2020a, MINT-Frühjahrsreport 2020, MINT – Schlüssel für ökonomisches Wohlergehen während der Coronakrise und nachhaltiges Wachstum in der Zukunft, Köln

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

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

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2020a, Schulische Bildung zu Zeiten der Corona-Krise, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, im Erscheinen

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2020b, INSM-Bildungsmonitor 2020, Schulische Bildung in Zeiten der Corona-Krise, Köln

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

Anger, Silke et al., 2020b, Schulschließungen wegen Corona: Regelmäßiger Kontakt zur Schule kann die schulischen Aktivitäten der Jugendlichen erhöhen, IAB-Forum vom 23. April, Nürnberg

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

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

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

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020, Bildung in Deutschland 2020, Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2016, Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse, Juni 2016, Nürnberg

BA, 2020a, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Quartale, Nürnberg

BA, 2020b, Sonderauswertung der Arbeitslosen- und Offenen-Stellen-Statistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Monate, Nürnberg

Belot, Michèle / Webbink, Dinand, 2020, Do Teacher Strikes Harm Educational Attainment of Students?, in: Labour, Vol. 24, No., 4, S. 391– 406

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung, 2016, Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2016, Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung, Bonn

BIBB, 2017, Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2017, Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung, Bonn

BIBB, 2018, Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2018, Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung, Bonn

Bijedic, Teita / Pahnke, André, 2017, Zum Einfluss von Berufsorientierungsmaßnahmen an Schulen auf das Berufswahlverhalten von Jugendlichen, in: Arndt (Hrsg.), Perspektiven der Ökonomischen Bildung, Disziplinen und fächerübergreifende Konzepte, Zielsetzung und Projekte, Schwalbach/Taunus, S. 101–127

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

BMBF, 2018, Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Datenband, Berlin

Brown, Steven D. / Ryan Krane, Nancy E. / Brecheisen, Jessica / Castelino, Paul / Budisin, Ivan / Miller, Matthew, & Edens, Laurie, 2003, Critical ingredients of career choice interventions: More analyses and new hypotheses, in: Journal of Vocational Behavior, 62. Jg., Nr. 3, S. 411–428

Demary, Vera / Koppel, Oliver, 2013, Ingenieurmonitor − Arbeitskräftebedarf und -angebot im Spiegel der Klassifikation der Berufe 2010, Methodenbericht, Köln

Di Pietro, Giorgio / Biagi, Federico / Costa, Patricia / Karpinski, Zbigniew / Mazza, Jacopo, 2020, The likely impact of COVID-19 on education: Reflections based on the existing literature and recent international datasets, Publications Office of the European Union, Luxembourg

DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt, 2020, Kfz-Antriebstechniken (Stand: Februar 2020), in: https://www.dpma.de/docs/presse/20200519_infografik_kfz_antriebe.pdf [19.05.2020]

Eickelmann, Birgit et al., 2019, ICILS 2018, Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking, Münster/New York

Eickelmann, Birgit / Drossel, Kerstin, 2020, Schule auf Distanz. Perspektiven und Empfehlungen für den neuen Schulalltag, Befragung des Instituts für Demoskopie Allensbach im Auftrag der Vodafone Stiftung Deutschland, Düsseldorf

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

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

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

Falck, Oliver / Heimisch, Alexandra / Wiederhold, Simon, 2016, Returns to ICT Skills, CESifo Working Paper, Nr. 5720, München

Falck, Oliver / Mang, Constantin / Woessmann, Ludger, 2018, Virtually No Effect? Different Uses of Classroom Computers and their Effect on Student Achievement, in: Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 80. Jg., Nr. 1, S. 1–38

Franz, Wolfgang, 2003, Arbeitsmarktökonomik, Berlin

Fritsch, Manuel / Krotova, Alevtina, 2020, Wie datengetrieben sind Geschäftsmodelle in Deutschland?, Analyse des Status quo, IW-Report 09/20, Köln

Gaete, Gonzalo, 2018, Follow the Leader: Student Strikes, School Absenteeism and Persistent Consequences on Educational Outcomes, SSRN Electronic Journal, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2988825

Geis-Thöne, Wido, 2020, Häusliches Umfeld in der Krise: Ein Teil der Kinder braucht mehr Unterstützung. Ergebnisse einer Auswertung des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP), IW-Report 15/2020, Köln

GERiT, 2020, German Research Institutions, https://www.gerit.org/de [12.03.2020]

Hachfeld, Axinja / Möhrke, Philipp / Schumann, Stephan / Beuter, Anja (2020), Lehrerbefragung zur Schulschließung, Erste Ergebnisse Konstanz, online verfügbar unter https://www.bise.uni-konstanz.de/kooperationsnetzwerk-partnerschulen/lehrerbefragung-zur-schulschliessung.

Hanushek, Eric A. / Wößmann, Ludger, 2008, The Role of Cognitive Skills in Economic Development, in: Journal of Economic Literature, Jg. 46, Nr. 3, S. 607–668

Hattie, John, 2013, The power of feedback in school settings, in R. Sutton (Hrsg.), Feedback: The Handbook of Criticism, Praise, and Advice, New York

Heublein, Ulrich / Richter, Johanna / Schmelzer, Robert, 2020, Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland, DZHW Brief 03/2020, Hannover

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

Hillmayr, Delia / Reinhold, Frank / Ziernwald, Lisa / Reiss, Kristina, 2017, Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe; Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit, Münster

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

Jaume, David / Willén, Alexander, 2019, The long-run Effects of Teacher Strikes: Evidence from Argentina, in: Journal of Labor Economics, Vol. 37, No. 4, S. 1097–1139

Kaminski, Hans / Hübner, Manfred / Schröder, Rudolf / Eggert, Katrin / Koch, Michael / Pulkrabek, Bettina, 2010, Berufsorientierung in der Schule. Eckpunkte einer nachhaltigen Förderung der Berufsorientierung an allgemeinbildenden Schulen in Niedersachsen, Oldenburg

Karl, Alexander / Entwisle, Doris / Olson, Linda, 2007, Lasting Consequences of the Summer Learning Gap. In: American Sociological Review, 2007, Vol. 72, S. 167–180

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

Kultusministerkonferenz (KMK), 2017, Dokumentation zur Beruflichen Orientierung an allgemeinbildenden Schulen, Berlin

Köller, Olaf, 2020, Auswirkungen der Schulschließungen auf die Digitalisierung im Bildungswesen, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 9, S. 14–16

Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2020, Digitalisierungsaffine Patentanmeldungen aus Deutschland (Arbeitstitel), IW-Report, erscheint demnächst

Koppel, Oliver / Puls, Thomas / Röben, Enno, 2019, Innovationstreiber Kfz-Unternehmen. Eine Analyse der Patentanmeldungen in Deutschland für die Jahre 2005 bis 2016, IW-Analysen, Nr. 132, Köln

Kuhfeld, Megan / Tarasawa, Beth, 2020, The COVID-19 slide: What summer learning loss can tell us about the potential impact of school closures on student academic achievement, NWEA Research, Brief, https://www.nwea.org/content/uploads/2020/05/Collaborative-Brief_Covid19-Slide-APR20.pdf [22. Juni 2020]

Leopoldina, 2020, Coronavirus-Pandemie: Für ein krisenresistentes Bildungssystem, 5. Ad-hoc-Stellungnahme vom 5. August 2020
Maldonado, Joana E. / De Witte, Kristof, 2020, The effect of school closures on standardised student test outcomes, KU Leuven Discussion Paper DPS20.17., Leuven

Montag, Christian / Lachmann, Bernd / Herrlich, Marc / Zweig, Katharina, 2019, Addictive features of social media/messenger platforms and freemium games against the background of psychological and economic theories, in: International Journal of Environmental Research and Public Health 16, S. 1–16.

OECD, 2015, Policies and Practices to Help Boys and Girls Fulfil their Potential, in: OECD Publishing (Hrsg.), The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence, Paris, S. 151–162

OECD, 2019, PISA 2018 Results, Volume II, Where all students can suceed, Paris

OECD, 2020, Bildung auf einen Blick 2020, Paris

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

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

Plünnecke, Axel, 2020, Die Digitalisierung im Bildungswesen als Chance, in: ifo Schnelldienst, 9/2020, S. 11-13

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

Puls, Thomas / Fritsch, Manuel, 2020, Eine Branche unter Druck, Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland, IW-Report 43/2020, Köln

Rammer, Christian / Behrens, Vanessa / Doherr, Thorsten / Krieger, Bastian / Peters, Bettina / Schubert, Torben / Trunschke, Markus / von der Burg, Julian, 2020, Innovationen in der Deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2019, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Mannheim

Reiss, Kristina / Sälzer, Christine / Schiepe-Tiska, Anja / Klieme, Eckhard / Köller, Olaf (Hrsg.), 2016, PISA 2015, Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation, Münster

Reiss, Kristina / Weis, Mirjam / Klieme, Eckhard / Köller, Olaf (Hrsg.), 2019, PISA 2018, Grundbildung im internationalen Vergleich, Münster/New York

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

Stanat, Petra / Schipolowski, Stefan / Mahler, Nicole / Weirich, Sebastian / Henschel, Sofie (Hrsg.), 2019, IQB-Bildungstrend 2018, Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich, Münster/New York

Statistisches Bundesamt, 2017, Mikrozensus 2016, Qualitätsbericht, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2019, Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe, FS 19, Reihe 3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2020a, Bildung und Kultur, Prüfungen an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.2, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2020b, Erwerbstätigenrechnung, https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Tabellen/inlaender-inlandskonzept.html [07.09.2020]

Statistisches Bundesamt, 2020c, Umweltschutzgüter und Umweltschutzleistungen, FS 19, Reihe 3.3, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, verschiedene Jahrgänge, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, verschiedene Jahrgänge, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, verschiedene Jahrgänge, Bildung und Kultur, Berufliche Bildung, Fachserie 11, Reihe 3, Wiesbaden

Ulrich, Angela / Frey, Andreas / Ruppert, Jean-Jacques, 2018, The Role of Parents in Young People's Career Choices in Germany, in: Psychology, 9. Jg., Nr. 8, S. 2194–2206

Weinhardt, Felix, 2017, Ursache für Frauenmangel in MINT-Berufen? Mädchen unterschätzen schon in der fünften Klasse ihre Fähigkeiten in Mathematik, in: DIW Wochenbericht, 84. Jg., Nr. 45, S. 1009–1028

Wößmann, Ludger / Freundl, Vera / Grewenig, Elisabeth / Lergetporer, Philipp / Werner, Katharina / Zierow, Larissa, 2020, Bildung in der Coronakrise: Wie haben die Schulkinder die Zeit der Schulschließungen verbracht, und welche Bildungsmaßnahmen befürworten die Deutschen?, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., S. 25–39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: MINT-Lücke im Vergleich zu den Vorjahren 13
Tabelle 1-2: Erwerbstätige Akademiker nach Wirtschaftssektoren 17
Tabelle 1-3: MINT-Arbeitskräfte als Motor der innovationsstarken Branchen Deutschlands 18
Tabelle 1-4: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen 20
Tabelle 1-5: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern 20
Tabelle 1-6: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen 21
Tabelle 1-7: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften 21
Tabelle 1-8: Vorausberechnung Bevölkerung, MINT-Ersatzangebot und MINT-Neuangebot 22
Tabelle 1-9: Zustimmung zur Digitalisierung an Schulen in Deutschland, Dänemark und Belgien im Jahr 2018 25
Tabelle 1-10: Zustimmung zur Digitalisierung an Schulen in Deutschland, Dänemark und Belgien im Jahr 2018 26
Tabelle 2-1: Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit 27
Tabelle 2-2: Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit in der M+E-Industrie 28
Tabelle 2-3: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademiker nach Alter 28
Tabelle 2-4: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Alter 29
Tabelle 2-5: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter 30
Tabelle 2-6: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter 30
Tabelle 2-7: Bruttowertschöpfung zugewanderter MINT-Kräfte 31
Tabelle 2-8: Anteil erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nach Altersklassen 32
Tabelle 2-9: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen in Prozent 32
Tabelle 2-10: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern 33
Tabelle 2-11: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern 34
Tabelle 2-12: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Akademikern 34
Tabelle 2-13: Akademiker in leitender Position 34
Tabelle 2-14: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften 35
Tabelle 2-15: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften 35
Tabelle 2-16: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Fachkräften 36
Tabelle 2-17: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro 36
Tabelle 2-18: Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen 39
Tabelle 2-19: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung 39
Tabelle 2-20: Erwerbstätigkeit von Akademikern mit Migrationserfahrung nach Geschlecht 40
Tabelle 2-21: Erwerbstätigenquote von Akademikern mit Migrationserfahrung 40
Tabelle 2-22: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung 41
Tabelle 2-23: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung nach Geschlecht 41
Tabelle 2-24: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung 42
Tabelle 2-25: Zugewanderte erwerbstätige Akademiker in Führungspositionen nach Fachrichtungen 42
Tabelle 3-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate 45
Tabelle 3-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung 47
Tabelle 3-3: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR) 54
Tabelle 3-4: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Kreisen) 59
Tabelle 3-5: Frauen in MINT-Berufen (nach Kreisen) 63
Tabelle 3-6: Beschäftigungsentwicklung in verschiedenen MINT-Berufen 65
Tabelle 3-7: Entwicklung der IT-Beschäftigung nach Bundesländern 67

Tabelle 3-8: IT-Beschäftigtenanteil nach Kreistypen 68
Tabelle 3-9: IT-Beschäftigtenanteil (nach Kreisen) 69
Tabelle 3-10: Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie 74
Tabelle 3-11: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten 77
Tabelle 3-12: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten 80
Tabelle 4-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit 84
Tabelle 4-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit 85
Tabelle 4-3: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit 86
Tabelle 4-4: Entwicklung der IT-Lücke im Vergleich zur MINT-Lücke 89
Tabelle 5-1: Kompetenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen 92
Tabelle 5-2: Regressionsergebnisse zur elterlichen Einschätzung und zum Selbstkonzept von mathematischen Fähigkeiten 94
Tabelle 6-1: Zielerreichungsgrad bei den Kompetenzen im Jahr 2018 99
Tabelle 6-2: Zielerreichungsgrad beim MINT-Studienabsolventenanteil im Jahr 2019 101
Tabelle 6-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote im Jahr 2018 103
Tabelle 6-4: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen im Jahr 2019 105
Tabelle 6-5: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter Erstabsolventinnen im Jahr 2019 107
Tabelle 6-6: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Abbrecher- und Wechselquote im Jahr 2019 110
Tabelle 6-7: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Ersatzquote im Jahr 2019 111
Tabelle 6-8: Zielerreichungsgrad bei der PISA-Risikogruppe im Jahr 2018 114
Tabelle 6-9: Zielerreichungsgrad beim Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung 116
Tabelle 6-10: Zielerreichungsgrad beim Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung 117
Tabelle 6-11: Zielerreichungsgrad beim Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT-Berufsausbildung 119
Tabelle 6-12: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen 120
Tabelle 6-13: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden 121
Tabelle 6-14: Zielerreichungsgrad bei dem Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge 123
Tabelle 6-15: MINT-Wasserstandsmelder 123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Digitalisierungsaffine DPMA-Patentanmeldungen aus Deutschland je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 15
Abbildung 2-1: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen 38
Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten 46
Abbildung 3-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitnehmer 48
Abbildung 3-3: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitäten 49
Abbildung 3-4: MINT-Beschäftigte und Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten aus den Flüchtlingsländern 50
Abbildung 3-5: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten 51
Abbildung 3-6: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität 52
Abbildung 3-7: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (nach Bundesländern) 53
Abbildung 3-8: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (nach Kreisen) 55
Abbildung 3-9: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (D) 57
Abbildung 3-10: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Bundesländern) 58
Abbildung 3-11: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Kreisen) 60
Abbildung 3-12: Frauen in MINT-Berufen 61
Abbildung 3-13: Frauenanteil in MINT-Berufen (nach Bundesländern) 62
Abbildung 3-14: MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen (nach Kreisen) 64
Abbildung 3-15: Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 68
Abbildung 3-16: IT-Beschäftigung (nach Kreisen) 70
Abbildung 3-17: Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie 71
Abbildung 3-18: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen in der M+E-Industrie 72
Abbildung 3-19: Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie (nach Bundesländern) 73
Abbildung 3-20: MINT-Anteil in der M+E-Industrie (nach Kreisen) 75
Abbildung 3-21: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Bundesländern) 76
Abbildung 3-22: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Kreisen) 78
Abbildung 3-23: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Bundesländern) 79
Abbildung 3-24: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Kreisen) 81
Abbildung 3-25: Anteil der IT-Erwerbstätigen an allen Erwerbstätigen in der M+E-Industrie und Anteil der IT-Erwerbstätigen in der M+E-Industrie an allen Erwerbstätigen in Promille 82
Abbildung 4-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke 87
Abbildung 4-2: Arbeitskräftelücke IT-Berufe 88
Abbildung 5-1: Entwicklung der Beschäftigung von Ausländern in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität 90
Abbildung 5-2: Entwicklung der Beschäftigung von Ausländern in MINT-Facharbeiterberufen nach Nationalität 91
Abbildung 5-3: Elterliche Einschätzung von mathematischen und sprachlichen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern in der zweiten Klasse im Vergleich zu gleichaltrigen Kindern 93
Abbildung 6-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland 98
Abbildung 6-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich 99
Abbildung 6-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland 100
Abbildung 6-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich 101

Abbildung 6-5: Studienabsolventenquote in Deutschland 103
Abbildung 6-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich 104
Abbildung 6-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland....105
Abbildung 6-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich....106
Abbildung 6-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland....107
Abbildung 6-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich....108
Abbildung 6-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland 110
Abbildung 6-12: MINT-Ersatzquote in Deutschland....111
Abbildung 6-13: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich....112
Abbildung 6-14: Pisa-Risikogruppe....113
Abbildung 6-15: Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung....115
Abbildung 6-16: Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung....117
Abbildung 6-17: Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung....118
Abbildung 6-18: Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen 120
Abbildung 6-19: MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden 121
Abbildung 6-20: Aufgelöste Ausbildungsverträge....122