



MINT-Frühjahrsreport 2021

**MINT-Engpässe und Corona-Pandemie: von den
konjunkturellen zu den strukturellen Herausforderungen**

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

Ansprechpartner:

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

27. Mai 2021

Kontakt Daten 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.....	14
1.1	Konjunktureller Einbruch der MINT-Engpässe überwunden	14
1.2	Langfristiger MINT-Bedarf steigt aus strukturellen Gründen	16
1.2.1	Dekarbonisierung.....	16
1.2.2	Forschungsausgaben nach Branchen.....	17
1.2.3	MINT-Bedarfe für Klimaschutz und die Rolle der Digitalisierung	21
1.2.4	Digitalisierung	23
1.2.5	Demografie	25
1.3	Corona verschärft langfristig sinkendes Fachkräfteangebot	29
1.3.1	Negative Effekte der Schulschließungen	29
1.3.2	Negative Effekte auf die Anzahl der MINT-Absolventen von Hochschulen.....	30
1.3.3	Negative Effekte auf die MINT-Ausbildung.....	31
2	Erwerbstätigkeit und Arbeitsbedingungen von MINT-Kräften	33
3	Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen ...	39
3.1	MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten	39
3.2	MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer.....	43
3.3	Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen ...	51
3.4	Herausforderung Fachkräftesicherung: Frauen für MINT-Berufe gewinnen	56
3.5	Entwicklung der IT-Beschäftigung.....	60
3.6	MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie	66
3.6.1	Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie	66
3.6.2	MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie.....	66
3.6.3	Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten	71
3.6.4	Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten	74
	Exkurs: IT-Beschäftigung in M+E im internationalen Vergleich	77
4	Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen.....	78
4.1	Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern.....	78
4.2	Arbeitslosigkeit nach Bundesländern	79
4.3	Engpassindikatoren	80
4.3.1	Engpassrelationen nach Bundesländern	80
4.3.2	MINT-Arbeitskräftelücke	81
5	Handlungsempfehlungen	84
5.1	Digitalisierung der Bildungseinrichtungen voranbringen.....	84
5.2	MINT-Bildung an Schulen stärken.....	85
5.3	Mehr Frauen für MINT-Berufe gewinnen.....	86

5.4	Qualifizierte Zuwanderung stärken	87
5.5	Weitere Maßnahmen	89
6	MINT-Meter	90
Anhang	118
Literatur	122
Tabellenverzeichnis.....		128
Abbildungsverzeichnis		130

Executive Summary

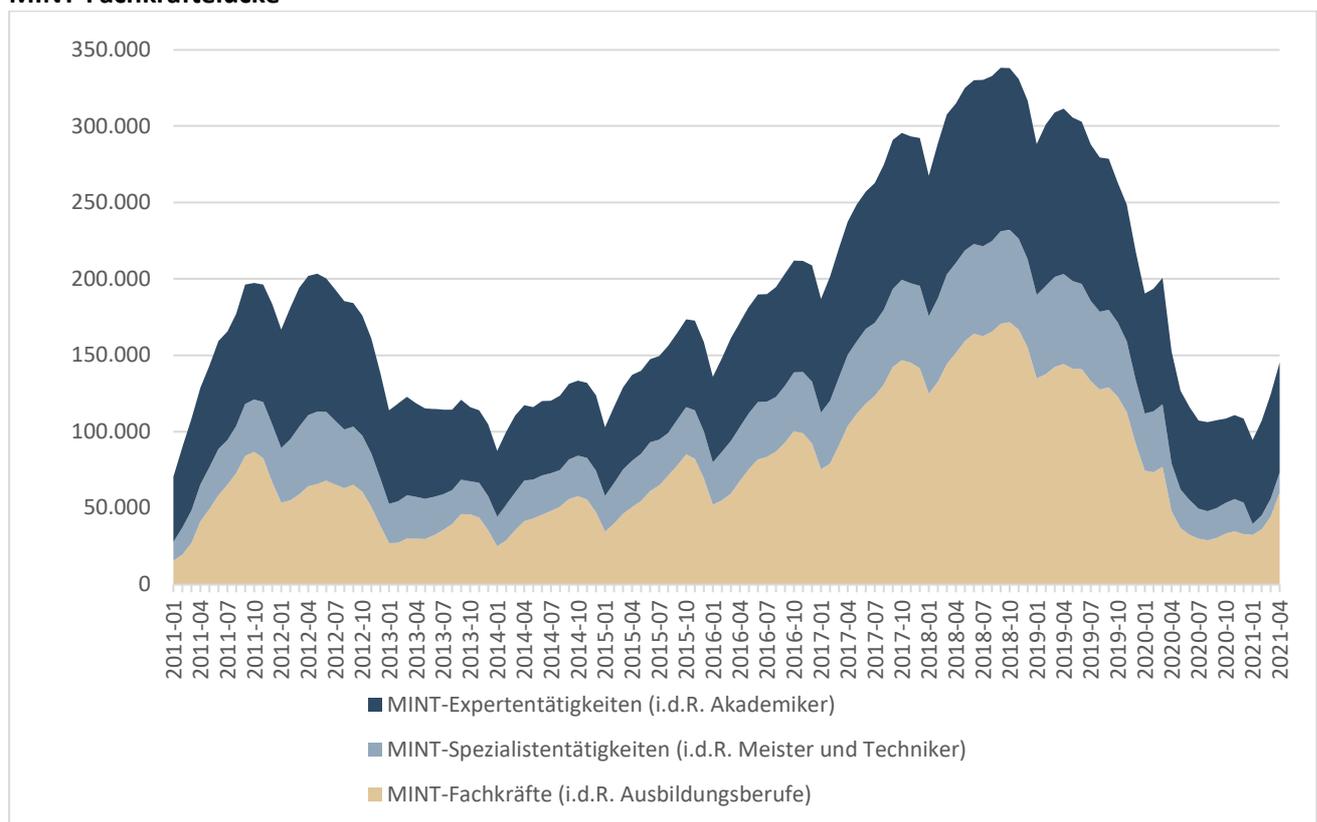
A) Konjunkturelle Herausforderungen der Corona-Krise für MINT-Nachfrage gemeistert

1. Corona-Pandemie: Konjunktureller Einbruch der MINT-Engpässe überwunden

MINT-Lücke beträgt im April 2021 insgesamt 145.100

Im April 2021 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 359.900 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 228.500 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 131.400 offene Stellen in MINT-Berufen nicht besetzt werden konnten. Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für April 2021 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 145.100 Personen (Abbildung 1). Mit 72.000 Personen bilden die MINT-Expertenberufe die größte Engpassgruppe, gefolgt von 60.200 Personen im Segment der MINT-Facharbeiterberufe sowie 13.000 im Segment der Spezialisten- beziehungsweise Meister- und Technikerberufe.

MINT-Fachkräftelücke



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021b; eigene Berechnungen

Differenziert man die Lücke nach MINT-Bereichen, so zeigt sich der größte Engpass in den

- Energie-/Elektroberufen mit 48.200,
- Bauberufen mit 31.000 und
- IT-Berufe mit 29.000.

Im Vergleich zum langfristigen Durchschnitt sind weiterhin die Engpässe in den Berufen Maschinen/Fahrzeugbau mit 11.300 gering.

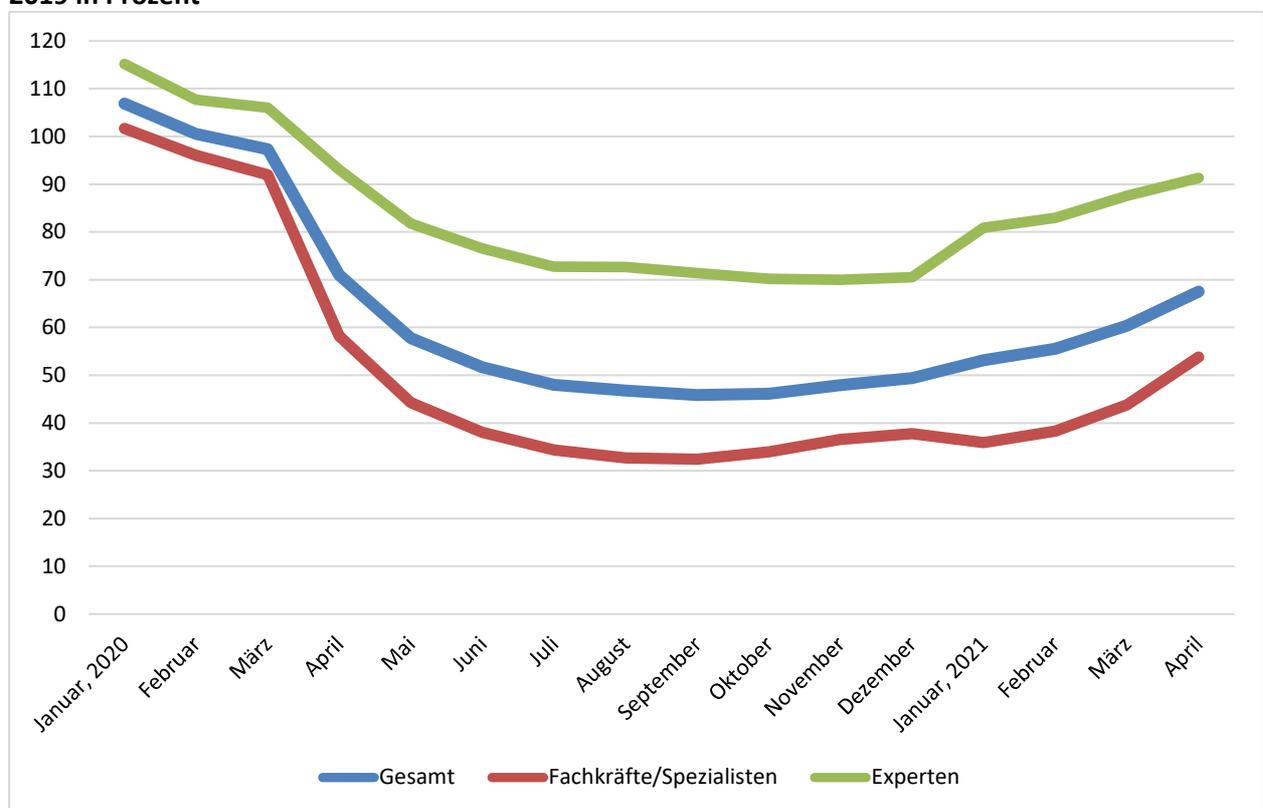
MINT-Lücke wieder auf dem Weg zum langfristigen Durchschnitt

Im Februar und März 2020 lag die MINT-Lücke auf dem Durchschnittsniveau der Jahre 2014 bis 2019. Seit März 2020 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 zunächst deutlich verringert. Im Vergleich zum Monatsdurchschnitt aus dem Zeitraum 2014 bis 2019 sank die Lücke bis zum September 2020, wo sie mit einem Wert von 107.600 nur bei 45,9 Prozent des durchschnittlichen Septemberwertes von 234.500 lag. Seit September steigt die Lücke relativ zum langjährigen Monatsdurchschnitt wieder an und lag bei 49 Prozent im Dezember, 53 Prozent im Januar, 56 Prozent im Februar, 60 Prozent im März und erreicht Ende April mit 145.100 einen Anteil von knapp 68 Prozent des langjährigen Durchschnittswertes des Monats April.

Besonders starke Erholung in akademischen MINT-Berufen

Besonders stark hat sich die MINT-Lücke in den akademischen MINT-Berufen wieder erholt und konnte dort den konjunkturellen Einbruch wieder fast vollständig aufholen. So liegt die Lücke in akademischen MINT-Berufen Ende April bei 72.000 und damit mit 91 Prozent relativ nah am Durchschnittswert von 78.900 für den Aprilwert im Zeitraum vor der Corona-Krise von 2014 bis 2019. In den MINT-Spezialisten- und MINT-Facharbeiterberufen lag die Lücke im April in Summe bei 73.200, dies sind 54 Prozent des Durchschnittswertes des Aprils im Zeitraum von 2014 bis 2019.

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



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021b; eigene Berechnungen

2. Auch während der Corona-Krise bleiben Beschäftigungstrends erhalten – MINT-Beschäftigung von Älteren, Frauen und Ausländern steigt weiter

Die Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in den MINT-Berufen haben einen Zeitverzug von etwa einem halben Jahr, sodass die Effekte der Corona-Krise auf die Beschäftigung bis zum September 2020 abgebildet werden können.

Zuwachs bei der Beschäftigung in akademischen Tätigkeiten und in den IT-Berufen generell auch während der Corona-Pandemie

Während die Beschäftigung in den MINT-Facharbeiterberufen von Ende 2012 bis Ende September 2020 um 4,0 Prozent anstieg, nahm die Zahl der beschäftigten IT-Fachkräfte um 59,2 Prozent zu. Bei den Spezialistenberufen (Meister/Techniker) betragen die Zuwächse 11,5 Prozent für die MINT-Berufe insgesamt und 15,5 Prozent für die IT-Spezialisten. Bei den akademischen Berufen war der Zuwachs in den IT-Expertenberufen mit 91,6 Prozent deutlich höher als bei den MINT-Experten insgesamt (+36,1 Prozent). Von März bis Juni 2020 gab es dabei im Durchschnitt der MINT-Berufe einen Rückgang bei der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung, der aber durch Zuwächse der Beschäftigung von Juni bis September 2020 mit Ausnahme der MINT-Facharbeiterberufe mehr als ausgeglichen werden konnte. In den IT-Berufen zeigte sich weiterhin ein deutlicher Beschäftigungsanstieg sowohl bei Experten, Spezialisten und Fachkräften auch im Zeitraum von Ende März 2020 bis Ende September 2020.

Der Beschäftigtenanteil der über 55-Jährigen steigt weiter

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 September 2020 auf 20,8 Prozent angestiegen. Zwischen den Bundesländern gibt es dabei beträchtliche Unterschiede, die von Bayern (18,2 Prozent) bis Brandenburg (26,0 Prozent) reichen. Auf Ebene der Kreise reichen die Werte von 12,9 Prozent in Eichstätt bis 35,7 Prozent in Spree-Neiße. Interessant ist bei dieser Kennzahl ebenso, dass der Anteil der Beschäftigten im Alter ab 55 an allen Beschäftigten in der Phase der Corona-Krise von Ende März 2020 bis Ende September 2020 weiter gestiegen ist. Trotz konjunktureller Krise hat die Beschäftigung der Älteren weiter zugenommen.

Der Beschäftigtenanteil ausländischer Fachkräfte steigt weiter

Das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmern war im Zeitraum vom 4. Quartal 2012 bis zum 3. 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 55,3 Prozent zu. In MINT-Spezialistenberufen gab es im selben Zeitraum einen Zuwachs unter Deutschen von 8,5 Prozent und unter Ausländern von 75,0 Prozent. In MINT-Akademikerberufen betragen die entsprechenden Zuwächse unter Deutschen 29,9 Prozent und unter Ausländern 126,2 Prozent. In der Phase der Corona-Krise ab März 2020 zeigen sich in allen drei MINT-Aggregaten weiter steigende Zahlen an sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung von Ausländern – das Wachstum der Beschäftigung hat aufgrund der Corona-Krise aber leicht abgenommen.

Der Beschäftigtenanteil von Frauen steigt weiter

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Frauen in MINT-Berufen ist von Ende 2012 bis Ende September 2020 von 875.100 auf 1.079.100 um 23,3 Prozent gestiegen. Der Frauenanteil in den MINT-Berufen hat sich zwischen Ende 2012 und Ende September 2020 von 13,8 Prozent auf 15,4 Prozent erhöht. Auch während der Corona-Krise ist der Frauenanteil an den Beschäftigten weiter gestiegen.

3. Konjunkturelle Herausforderung in der M+E-Industrie

Für Innovationen 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.

Gesamtbeschäftigung in der M+E-Industrie im Jahr 2020 rückläufig

Von Ende 2012 bis Ende 2019 ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in der M+E-Industrie um 8 Prozent gestiegen. Bis Ende September 2020 nahm die Gesamtbeschäftigung ab, sodass für den Gesamtzeitraum ein Beschäftigungsplus von noch rund 5 Prozent verbleibt.

Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie ist hoch und gestiegen

Ende September 2020 betrug der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie 60,2 Prozent und ist im Vergleich zum März 2020 noch einmal leicht gestiegen, da in den MINT-Berufen die Beschäftigung stärker gesichert werden konnte. Insbesondere bei den akademischen MINT-Berufen hat die Beschäftigung im Vergleich zum März 2020 sogar leicht weiter zugenommen.

Auf längere Sicht hohe Beschäftigungszunahme vor allem in akademischen MINT-Berufen

Von den 2,6 Millionen Menschen, die Ende des dritten Quartals 2020 in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie gearbeitet haben, entfielen 67,6 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe, 16,5 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 15,9 Prozent auf die MINT-Expertenberufe. Einen besonders hohen Zuwachs an Beschäftigten gab es in der M+E-Industrie von Ende 2012 bis September 2020 mit 24,9 Prozent in den MINT-Expertenberufen. Bei den MINT-Spezialisten nahm die Beschäftigung um 7,3 Prozent und bei den MINT-Facharbeitern um 0,6 Prozent zu. Bei den MINT-Facharbeitern gab es im Zuge der Coronakrise von März bis September 2020 einen Beschäftigungsrückgang von rund 3 Prozent.

Weiterhin hoher, aber leicht abnehmender Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten

Ende September 2020 waren 37,0 Prozent aller Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. Im Vergleich zu Ende März 2020 und September 2019 zeigt sich 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 7,7 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aller Branchen und Berufe in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. In Baden-Württemberg mit 12,5 Prozent und Bayern (9,9 Prozent) trifft dies sogar auf etwa jeden achten bis 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 (42,3 Prozent), Dingolfing-Landau (38,3 Prozent), Tuttlingen (30,5 Prozent), Schweinfurt (29,1 Prozent) und Ingolstadt (27,8 Prozent).

MINT-Leuchttürme auch stark bei Patentanmeldungen

Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, dass deutschlandweit 75 Prozent aller Patentanmeldungen von der M+E-Industrie stammen. Je 100.000 Gesamtbeschäftigte aller Branchen werden die meisten Patente der M+E-Industrie in Baden-Württemberg (314), Bayern (270) und Niedersachsen (107) angemeldet, bei den Kreisen liegen Erlangen-Höchstadt (4.520), Stuttgart (1.803), der Bodenseekreis (1.606), Ingolstadt (1.334) und Wolfsburg (1.135) vorn.

B) Strukturelle Herausforderungen verschärfen sich durch die Corona-Krise

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

Die Dekarbonisierung der Wirtschaft, die Digitalisierung und der demografische Wandel stellen die Unternehmen in Deutschland vor große Herausforderungen. So ordnen im Dezember 2020 insgesamt 37,3 Prozent der befragten Unternehmen die Energiewende, 65,4 Prozent die Digitalisierung und 67,8 Prozent die Fachkräftesicherung als eher großen oder sehr großen Stellenwert für das eigene Unternehmen ein.

Dekarbonisierung ist MINT-Forschungsfeld

Rund 48 Prozent aller Forschungsinstitute in Deutschland 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.

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 haben, nimmt der Anteil der Patente in den Bereichen Elektronik deutlich zu. In diesem Technologiefeld spielen Elektroantriebe eine zentrale Rolle.

MINT-intensive M+E-Branche investiert 105,3 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 2019 für Innovationsaufwendungen in Höhe von 105,3 Milliarden Euro und bestritt damit rund 59,5 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrug die Innovationsaufwendungen der M+E-Industrie noch 66,3 Milliarden Euro, was einem Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Aufwendungen entsprach. Wie Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, nehmen dabei die Forschungsschwerpunkte in den Bereichen Dekarbonisierung und Digitalisierung zu.

MINT-Bedarfe für Klimaschutz und dafür hilfreiche Digitalisierung

Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren vor allem MINT-Experten von besonderer Bedeutung. So erwarten 19 Prozent der Unternehmen speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte einen zusätzlichen Bedarf an Ingenieuren und Umweltingenieuren und 15 Prozent einen steigenden Bedarf an sonstigen MINT-Experten. Einen steigenden Bedarf an IT-Experten erwarten sogar rund 32 Prozent der Unternehmen. In für die Gesamtbeschäftigung besonders relevanten größeren Unternehmen sind die Erwartungen eines steigenden Bedarfs mit 43 Prozent bei Ingenieuren/Umweltingenieuren, 32 Prozent bei sonstigen MINT-Experten und 63 Prozent bei IT-Experten noch einmal deutlich größer.

Die hohe Bedeutung der IT-Experten ergibt sich auch daraus, dass zur Steigerung der Ressourceneffizienz und zur Energiewende die Digitalisierung ein wesentlicher Hebel sein kann. Sie kann zum Klimaschutz beitragen, indem Produktionsprozesse grundlegend verändert werden. Auch können KI-Anwendungen helfen, die Effizienz bei der Bereitstellung erneuerbarer Energien zu erhöhen, den Energieverbrauch zu optimieren, die Bereitstellung und Nutzung von Strom und Wasserstoff im Verkehr zu verbessern und smarte Anwendungen in Landwirtschaft und bei Gebäuden zu ermöglichen. Eine Auswertung von KI-Stellenanzeigen verdeutlicht, dass besonders berufserfahrene MINT-Akademiker gesucht werden, die über Kompetenzen wie maschinelles Lernen, Big Data, Programmieren, Business Intelligence, Cloud und Data Science verfügen.

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. Insgesamt erwarten 40 Prozent der Unternehmen einen steigenden Bedarf an IT-Experten und 54 Prozent an IT-Fachkräften. Bei Unternehmen mit einem sehr großen Stellenwert der Digitalisierung erwarten dies sogar 69 Prozent bei IT-Experten und 75 Prozent bei IT-Fachkräften.

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.

Demografischer Ersatzbedarf steigt stark an

In den kommenden Jahren werden jährlich über 62.200 MINT-Akademiker 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 reduziert künftiges MINT-Fachkräfteangebot

Die Digitalisierung, Dekarbonisierung und der demografische Wandel führen folglich in den kommenden Jahren zu steigenden MINT-Bedarfen. Durch die Corona-Krise drohen jedoch in den kommenden Jahren Rückschritte bei der Fachkräftesicherung.

Negative Effekte auf die MINT-Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler

Im Zuge der Corona-Krise kam es im Frühjahr 2020 und im Winter/Frühjahr 2021 zu Schulschließungen in Deutschland. Empirische Studien zeigen, dass durch die Schulschließungen Lernverluste eintreten. 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. Erste Untersuchungen zu den Effekten der Schulschließungen auf in Leistungstests gemessene Kompetenzen nach der ersten Phase der coronabedingten Schulschließungen bestätigen die Größenordnung der Lernverluste. In Deutschland bestand zu Beginn der Corona-Krise im internationalen Vergleich ein erheblicher Nachholbedarf bei der Digitalisierung der Schulen. Auch wenn es bei Ausstattung und Nutzung digitaler Tools erste Fortschritte gibt, zeigen auch Untersuchungen von Anfang 2021, dass weiterhin die Lernzeiten der Schülerinnen und Schüler deutlich hinter den Phasen des Präsenzunterrichts zurückliegen und ein Teil der Schüler kaum über Videokonferenzen Unterricht erhält.

Überträgt man die ersten empirischen Untersuchungen zu den Auswirkungen der Corona-bedingten Schulschließungen auf die MINT-Kompetenzen, so könnte ohne kompensierende Maßnahmen in den Schulen ein Rückgang bei den PISA-Kompetenzen von etwa 20 Punkten resultieren – im Ergebnis würden in etwa Ergebnisse wie im PISA-Schock 2000 erreicht und die gesamten seit dem Jahr 2000 erreichten Fortschritte würden wieder verloren gehen. Dies würde langfristig die Fachkräftesicherung in den akademischen MINT-Berufen und in den MINT-Facharbeiterberufen belasten. Da gerade Kinder mit bereits vorhandenen Lernschwierigkeiten besonders durch die Schulschließungen belastet wurden, dürfte es gravierende Probleme bei der Sicherung der Ausbildungsreife der Schulabsolventen geben.

Negative Effekte auf das MINT-Studium

Das MINT-Fachkräfteangebot dürfte zusätzlich sinken, wenn die mit der Corona-Krise verbundenen schwierigeren Studienbedingungen zu steigenden Abbrecherquoten führen sollten. Befragungen von Studierenden des Stifterverbandes und McKinsey zeigen, dass zwar die Umstellung der Lehre auf digitale Formate gelungen ist. Studierende beklagen aber fehlende Sozialkontakte zu anderen Studierenden, Motivationsprobleme und Konzentrationsschwierigkeiten und leider über Unsicherheit für ihren weiteren Studienverlauf. Ferner nahm auch im Sommersemester 2020 im Vergleich zum Vorjahr die Anzahl an Bildungsausländern, die zum Studium nach Deutschland kommen, um 29 Prozent ab. Da in den MINT-Fächern ein besonders hoher Anteil der Studierenden Bildungsausländer sind, ist in der Folge die Anzahl der Studierenden im ersten Hochschulsesemester in den MINT-Fächern stark zurückgegangen.

Negative Effekte auf die Berufsorientierung

Die Bildungsrenditen in den MINT-Fächern sind in den letzten Jahren weiter gestiegen. Untersuchungen zu den Studienwahlentscheidungen von Frauen und Mädchen zeigen, dass Mädchen ihre Kompetenzen bei gleichen Leistungen schlechter einschätzen als Jungen und auch von ihren Eltern schlechter eingeschätzt werden. Daher ist ein enges Feedback zu den Stärken besonders wichtig. Befragungen von Lehrkräften zeigen jedoch, dass es durch die coronabedingten Schulschließungen gerade zu Einbußen beim Feedback gekommen ist. Ferner kam es zu deutlichen Einbußen bei Praktika und Berufs- und Studienorientierung während der Corona-Krise.

C) Was zu tun ist!

6. Handlungsempfehlung: Strukturelle Herausforderungen der Zukunft meistern

Um die strukturellen Herausforderungen der Zukunft zu meistern, sind zusätzliche Investitionen in die Bildung nötig. Dazu sollte die Forschung in Deutschland in den Bereichen Digitalisierung und Dekarbonisierung und die qualifizierte Zuwanderung gestärkt werden.

Digitalisierung der Bildungseinrichtungen voranbringen

- **Digitale Infrastruktur ausbauen:** Seit dem Beginn der Corona-Krise werden die Mängel der digitalen Infrastruktur in ersten Schritten abgebaut. Für Leihgeräte für Schülerinnen und Schüler und Dienstgeräte für Lehrkräfte wurden zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt. Eine bundesweite Bildungsplattform mit hochwertigen digitalen Lehrinhalten wird aufgebaut. Die Infrastruktur ist in den kommenden Jahren weiter auszubauen. Hierzu sollte der Digitalpakt zügig umgesetzt werden.
- **IT-Administratoren:** Um den Transformationsprozess weiter voranzubringen, ist es wichtig, 20.000 zusätzliche IT-Stellen an den Schulen für Administration und zur Unterstützung der Lehrkräfte zu schaffen. Die Lehrkräfte sind für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht und für das Begleiten der Schülerinnen und Schüler im Homeschooling zu qualifizieren.
- **Lehrkräfteausbildung:** Die informations- und computerbezogene Bildung sollte in der Lehrkräfteausbildung integriert werden und zusätzliche Fort- und Weiterbildungsangebote für digitale Lernformate geschaffen werden.
- **KI gestützte Programme:** Ferner sollte eine intelligente Lernsoftware entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler motiviert und Lerndefizite beheben kann.

MINT-Bildung an Schulen stärken

- **Vergleichsarbeiten und Förderprogramm auflegen:** Um die coronabedingten Lernlücken zu erfassen, sollten bundesweit in allen Klassenstufen Vergleichsarbeiten durchgeführt werden. Darauf aufbauend sollten Konzepte entwickelt werden, wie in den Sommerferien und an Wochenenden und Nachmittagen Lernrückstände aufgeholt werden können. Auf Basis erster Abschätzungen sind hierfür etwa 1,5 Mrd. Euro notwendig.
- **Digitale Kompetenzen und IT als Schulfach ausbauen:** Die ICILS-Studie hat gezeigt, dass es keine Fortschritte bei informations- und computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Zeitraum von 2013 bis 2018 gegeben hat. Der Unterricht in diesen Bereichen ist zu stärken, das Schulfach IT sollte ausgebaut werden.
- **MINT-Lehrkräfteversorgung sicherstellen:** In den MINT-Fächern dürfte in den kommenden Jahren der Mangel an Lehrkräften weiter zunehmen. Die Ausbildungskapazitäten an Lehrkräften sollten ausgeweitet, Seiten- und Quereinsteiger qualifiziert werden.

Mentorenprogramme, Feedback und Berufsorientierung stärken

- **Klischeefreie Studien- und Berufsorientierung:** Durch eine klischeefreie Berufs- und Studienorientierung sind die Potenziale der Frauen für MINT-Berufe besser zu erschließen.
- **Feedbacksysteme stärken:** 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.

- **Mentorenprogramme zur Orientierung:** Mentorenprogramme zur Orientierung der Schülerinnen und Schüler sollten ausgebaut werden.

Mehr Zuwanderung

- **Chancen des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes nutzen:** Für eine weitere Stärkung der Forschung in Digitalisierung und Dekarbonisierung sollten weitere Zuwanderer aus dem Ausland für eine MINT-Erwerbstätigkeit in Deutschland gewonnen werden. Hierzu sind die entsprechenden bürokratischen Prozesse bei der Zuwanderung zu verbessern und es muss weiterhin gezielt um Zuwanderer im Ausland geworben werden. Ferner sollte die Zuwanderung über das Bildungssystem mit entsprechenden Ressourcen und Kapazitäten weiter gestärkt werden.

Weitere Maßnahmen

- **Investitionen in Forschung erhöhen:** Durch einen Ausbau der Forschungszulage können KMU dergestalt gefördert werden, dass sie ihr Geschäftsmodell in Richtung kontinuierlicher Forschung weiterentwickeln. Missionsorientierte Forschungsprogramme stellen in den Bereichen Dekarbonisierung und Digitalisierung zusätzliche Forschungsbudgets zur Verfügung. Der Markt als Entdeckungsverfahren sollte dabei helfen, die verbundenen Ziele bei Dekarbonisierung und Digitalisierung effizient zu erreichen und die Herausforderungen zu meistern. Für diese Herausforderungen ist es wichtig, dass Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen eng zusammenarbeiten und vernetzt werden. Hierdurch gibt es auch eine enge Rückkopplung zur Ausrichtung der akademischen Erstausbildung und Weiterbildung, um die durch die Transformation entstehenden Qualifizierungsbedarfe besser zu decken.
- **Neue Kompetenzbedarfe der Zukunft decken:** Durch Dekarbonisierung und Digitalisierung werden sich Kompetenzbedarfe auch der erwerbstätigen MINT-Kräfte deutlich verändern. Die Analyse von KI-Stellenausschreibungen verdeutlicht exemplarisch, dass berufserfahrene MINT-Hochschulabsolventen gesucht werden, die Kompetenzen in den Bereichen maschinelles Lernen, Big Data, Cloud, Programmierung und anderen Bereichen benötigen. Diese Kompetenzen können berufserfahrene MINT-Akademiker durch akademische Weiterbildung an den Hochschulen erwerben. Hierzu sollten an den Hochschulen entsprechende Anreize und Kapazitäten geschaffen werden.

1 Effekte der Corona-Pandemie

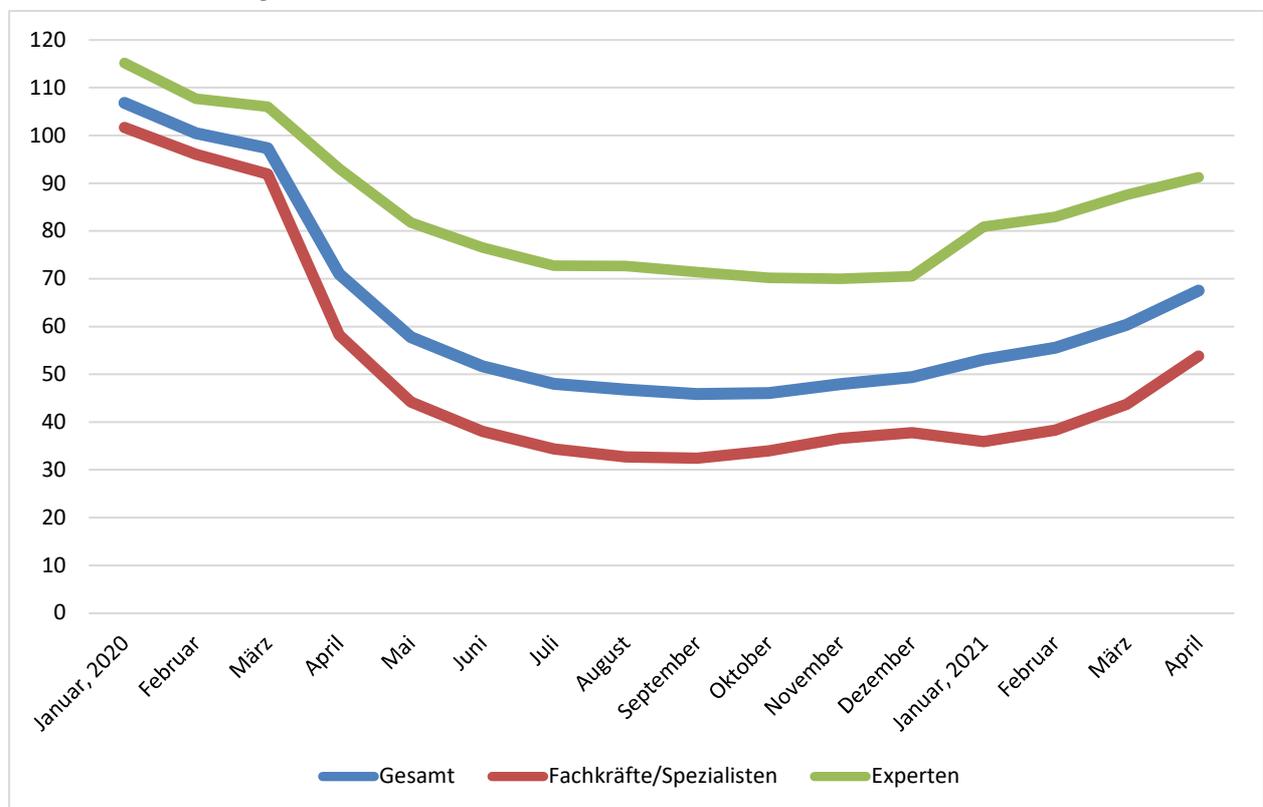
1.1 Konjunktureller Einbruch der MINT-Engpässe überwunden

Die Corona-Krise hat zu einem starken konjunkturellen Einbruch in Deutschland im Jahr 2020 geführt. Im Februar und März 2020 lag die MINT-Lücke auf dem Durchschnittsniveau der Jahre 2014 bis 2019. Seit März 2020 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 zunächst deutlich verringert. Im Vergleich zum Monatsdurchschnitt aus dem Zeitraum 2014 bis 2019 sank die Lücke bis zum September 2020, wo sie mit einem Wert von 107.600 nur bei 45,9 Prozent des durchschnittlichen Septemberwertes von 234.500 lag. Seit September steigt die Lücke relativ zum langjährigen Monatsdurchschnitt wieder an und lag bei 49 Prozent im Dezember, 53 Prozent im Januar, 56 Prozent im Februar, 60 Prozent im März und erreicht Ende April mit 145.100 einen Anteil von knapp 68 Prozent des langjährigen Durchschnittswertes des Monats April.

Besonders stark hat sich die MINT-Lücke in den akademischen MINT-Berufen wieder erholt und konnte dort den konjunkturellen Einbruch wieder fast vollständig aufholen. So liegt die Lücke in akademischen MINT-Berufen Ende April bei 72.000 und damit mit 91 Prozent relativ nah am Durchschnittswert von 78.900 für den Aprilwert im Zeitraum vor der Corona-Krise von 2014 bis 2019. In den MINT-Spezialisten- und MINT-Facharbeiterberufen lag die Lücke im April in Summe bei 73.200, dies sind 54 Prozent des Durchschnittswertes des Aprils im Zeitraum von 2014 bis 2019 (siehe Kapitel 4.3.2).

Abbildung 1-1: MINT-Lücken im Vergleich zu den Vorjahren

Monatswerte im Vergleich zum Durchschnitt des Zeitraums 2014 bis 2019, in Prozent



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021b; eigene Berechnungen

Die Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in den MINT-Berufen werden im Kapitel 3 näher analysiert und haben einen Zeitverzug von etwa einem halben Jahr. Auf dieser Basis kann damit die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen von März 2020, dem Beginn der Corona-Krise bis Ende September 2020 beschrieben werden.

Tabelle 1-1: Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von März 2020 bis September 2020

	Beschäftigte Ende März 2020	Beschäftigte Ende September 2020	Veränderung in Prozent
MINT-Berufe insgesamt	7.005.610	7.013.508	0,1
MINT-Expertenberufe	1.456.630	1.467.908	0,8
MINT-Spezialistenberufe	1.342.363	1.344.803	0,2
MINT-Facharbeiterberufe	4.206.617	4.200.797	-0,1
IT-Berufe	872.539	890.863	2,1
MINT-Beschäftigte im Alter ab 55	1.434.784	1.457.424	1,6
Ausländische MINT-Beschäftigte	721.273	724.573	0,5
Frauen in MINT-Berufen	1.074.263	1.079.126	0,5

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2021a

Von März bis Juni 2020 gab es dabei im Durchschnitt der MINT-Berufe einen Rückgang bei der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung, der aber durch Zuwächse der Beschäftigung von Juni bis September 2020 mit Ausnahme der MINT-Facharbeiterberufe mehr als ausgeglichen werden konnte. Insgesamt ergibt sich über alle MINT-Berufe hinweg ein leichter Beschäftigungsanstieg von Ende März 2020 bis Ende September 2020 in Höhe von 0,1 Prozent. Dabei gibt es Unterschiede zwischen MINT-Experten, die weniger stark produktionsnah arbeiten und damit weniger stark vom Produktionsrückgang betroffen sind und den MINT-Facharbeitern, deren Bedarf stärker auf Produktionsschwankungen reagiert. Von Ende März bis Ende September 2020 stieg die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Expertenberufen daher auch am stärksten mit 0,8 Prozent, in MINT-Spezialistenberufen nahm die Beschäftigung um 0,2 Prozent zu und nahm leicht in MINT-Facharbeiterberufen um 0,1 Prozent ab. In den IT-Berufen zeigte sich weiterhin ein deutlicher Beschäftigungsanstieg sowohl bei Experten, Spezialisten und Fachkräften. Insgesamt ergibt sich im Zeitraum von Ende März 2020 bis Ende September 2020 ein Zuwachs von 2,1 Prozent.

Interessant ist der Befund, dass die Beschäftigung von Älteren, Ausländern und Frauen in den MINT-Berufen auch in der Corona-Krise stärker als der Durchschnitt der Beschäftigung gestiegen ist. Strukturelle Trends bleiben damit auch in der Krise stabil. So ist die Anzahl der Beschäftigten im Alter ab 55 in der Phase der Corona-Krise mit 1,6 Prozent stark gestiegen. Ab März 2020 zeigen sich in allen drei MINT-Aggregaten unter Ausländern weiter steigende Zahlen an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten – das Wachstum der Beschäftigung hat aufgrund der Corona-Krise aber leicht abgenommen und betrug in den MINT-Berufen insgesamt 0,5 Prozent. Auch die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten Frauen in MINT-Berufen ist während der Corona-Krise weiter um 0,5 Prozent gestiegen.

1.2 Langfristiger MINT-Bedarf steigt aus strukturellen Gründen

Eine Reihe von disruptiven Trends fordert die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands nachdrücklich heraus und löst einen grundständigen Modernisierungsbedarf in zentralen Handlungsfeldern aus. Die Dekarbonisierung der Wirtschaft, die Digitalisierung und der demografische Wandel stellen die Unternehmen in Deutschland vor große Herausforderungen. So ordnen im Dezember 2020 insgesamt 37,3 Prozent der befragten Unternehmen die Energiewende, 65,4 Prozent die Digitalisierung und 67,8 Prozent die Fachkräftesicherung als eher großen oder sehr großen Stellenwert für das eigene Unternehmen ein.

Tabelle 1-2: Wie groß ist der Stellenwert der folgenden Themen für Ihr Unternehmen innerhalb der kommenden fünf Jahren?

Dezember 2020

	Energiewende	Digitalisierung	Fachkräftesicherung
Keine Relevanz	16,5	5,8	10,2
(eher) geringe Relevanz	46,1	28,8	22,0
(eher) hohe Relevanz	37,3	65,4	67,8

Quellen: Demary et al., 2021; IW-Zukunftspanel 2020, n=1.266-1.270

1.2.1 Dekarbonisierung

Die Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die Produktionsweise klimaschonender zu gestalten sowie umweltschonendere Produkte herzustellen. Die Befragung des IW-Zukunftspanels aus dem Dezember 2020 zeigt, dass für einen Großteil der Unternehmen die Energiewende einen hohen Stellenwert für das eigene Unternehmen hat. Vor allem große Unternehmen mit einer Mitarbeiterzahl ab 250 ordnen zu 53 Prozent der Energiewende eine hohe Relevanz zu. Die Zustimmungsquote liegt in den Branchengruppen Energie- und Wasserversorgung/Entsorgung mit 79 Prozent und Chemie/Pharma mit 56 Prozent dabei am höchsten (Demary et al., 2021).

Innovative Produkte der Wirtschaft tragen zum Umweltschutz bei. Insgesamt betrug der Umsatz mit Umweltschutzgütern und -leistungen im Jahr 2018 rund 71,4 Milliarden Euro (davon 42,3 Mrd. Euro der M+E-Industrie, Statistisches Bundesamt, 2020a). 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. 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.

Auch Analysen auf Basis der IW-Patentdatenbank zeigen, dass in der KFZ-Industrie die Bedeutung der Forschung im Bereich Klimaschutz zunimmt. Koppel et al. (2019) zeigen, dass der Anteil des konventionellen Antriebsstrangs an allen Patentanmeldungen gegenüber 2005 gefallen ist. 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 (Koppel et al., 2019; Puls/Fritsch, 2020). Analysen des DPMA (2020) zu Patentanmeldungen bei Batterien und Elektroantrieben bestätigen die Untersuchungsergebnisse.

1.2.2 Forschungsausgaben nach Branchen

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).

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 2019 für Innovationsaufwendungen in Höhe von 105,3 Milliarden Euro (Rammer et al., 2021) verantwortlich und bestritt rund 59,5 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrug die Innovationsaufwendungen noch 66,3 Milliarden Euro und machten einen Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Innovationsaufwendungen aus (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.

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	7,0	8,5	35	14,3
EDV/Telekommunikation	277	219	496	17,1	7,9	60	20,6
Elektroindustrie	177	365	542	20,6	10,4	53	27,6
Mediendienstleistungen	174	140	314	2,1	3,4	44	12,5
Fahrzeugbau	162	458	620	55,1	9,6	43	45,3
Energie/Bergbau/Mineralöl	150	419	569	4,2	0,7	19	5,4
Chemie/Pharma	140	368	508	18,2	9,2	56	15,1
Maschinenbau	131	510	641	17,8	6,4	49	16,0
Möbel/Spielwaren/Medizintechnik/Reparatur	92	374	466	3,6	3,5	29	10,5
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	66	415	481	2,5	2,9	34	11,0
Großhandel	64	260	324	3,1	0,3	20	5,1
Wasser/Entsorgung/Recycling	61	392	453	0,5	0,9	18	3,9
Glas/Keramik/Steinwaren	55	404	459	1,3	2,5	28	9,4
Finanzdienstleistungen	55	52	107	5,4	0,9	48	12,0
Unternehmensberatung/Werbung	50	36	86	2,1	1,9	29	8,1
Unternehmens-Dienste	47	176	223	1,1	0,7	21	8,2
Textil/Bekleidung/Leder	47	301	348	0,9	3,3	32	23,6
Metallerzeugung/-bearbeitung	44	539	583	4,8	2,0	26	8,2
Holz/Papier	44	437	481	1,5	1,8	27	8,0
Transportgewerbe/Post	30	240	270	5,9	2,0	16	10,4
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	14	142	156	2,2	1,0	28	4,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen; Rammer et al., 2021 (Datenstand: 2019); In den restlichen Branchen werden keine beziehungsweise keine volkswirtschaftlich relevanten Innovationsaufwendungen getätigt.

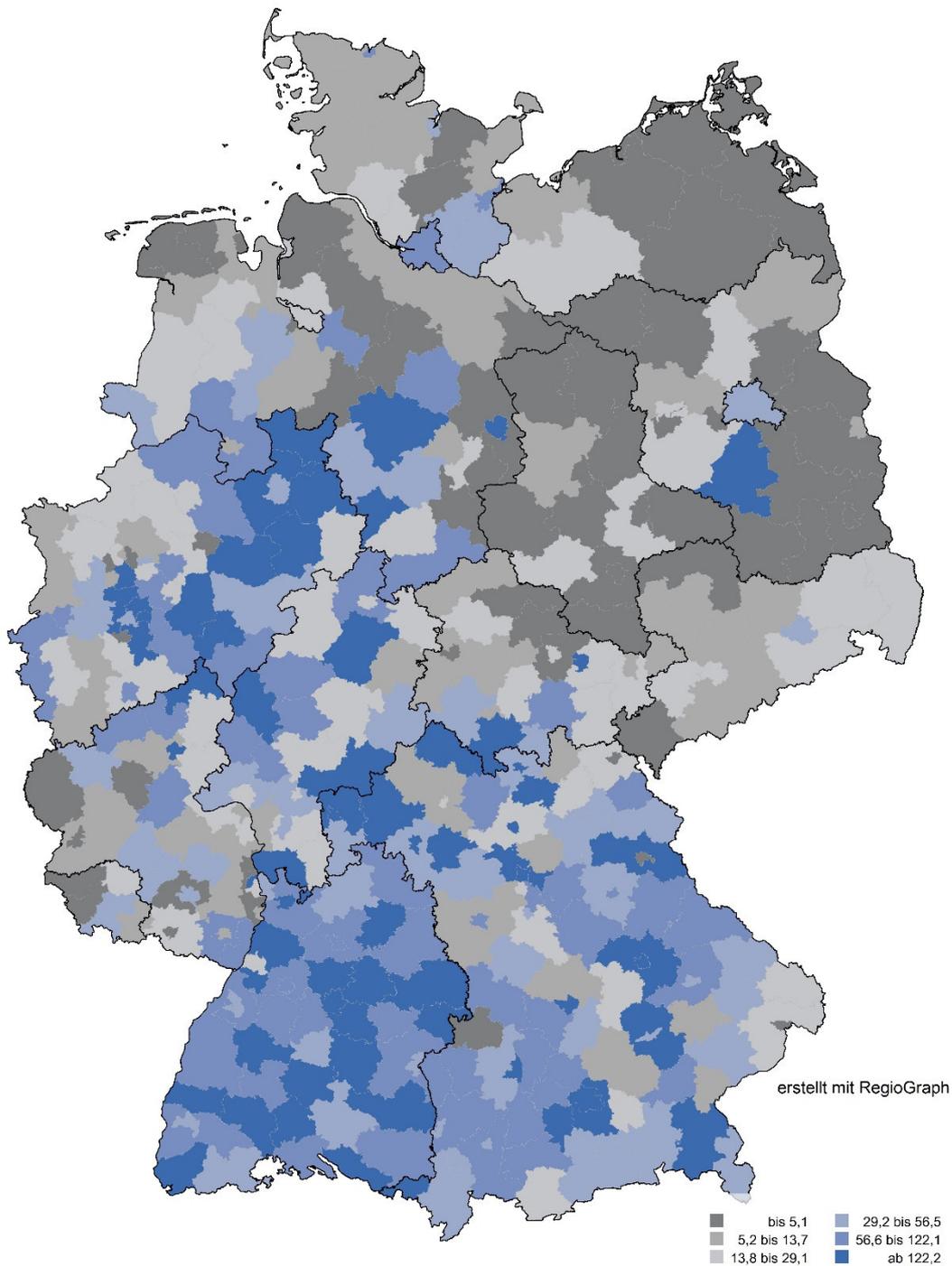
Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, dass deutschlandweit 75 Prozent aller Patentanmeldungen von der M+E-Industrie stammen. Je 100.000 Gesamtbeschäftigte aller Branchen werden die meisten Patente der M+E-Industrie in Baden-Württemberg (314), Bayern (270) und Niedersachsen (107) angemeldet, bei den Kreisen liegen Erlangen-Höchstadt (4.520), Stuttgart (1.803), der Bodenseekreis (1.606), Ingolstadt (1.334) und Wolfsburg (1.135) vorn.

Tabelle 1-4: Patentanmeldungen von M+E-Unternehmen je 100.000 Beschäftigte
in Prozent, 2018

	Anteil
Baden-Württemberg	313,8
Bayern	269,7
Niedersachsen	107,3
Hamburg	76,3
Nordrhein-Westfalen	75,8
Hessen	55,9
Thüringen	49,6
Rheinland-Pfalz	35,1
Berlin	31,6
Bremen	28,0
Schleswig-Holstein	26,3
Saarland	23,0
Brandenburg	20,1
Sachsen	18,6
Sachsen-Anhalt	5,5
Mecklenburg-Vorpommern	5,3
Deutschland	129,80

Quellen: eigene Berechnungen auf Basis der IW-Patentdatenbank; BA, 2021a

Abbildung 1-2: Patentanmeldungen von M+E-Unternehmen je 100.000 Beschäftigte, nach Kreisen, 2018



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 5,1 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 122,2 Prozent.

Quellen: eigene Berechnungen auf Basis der IW-Patentdatenbank, Bundesagentur für Arbeit, 2021a

1.2.3 MINT-Bedarfe für Klimaschutz und die Rolle der Digitalisierung

Für die Forschungsaktivitäten der Unternehmen spielt der Klimaschutz eine wichtige Rolle. Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren vor allem MINT-Experten von besonderer Bedeutung. So erwarten 19 Prozent der Unternehmen speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte einen zusätzlichen Bedarf an Ingenieuren und Umweltingenieuren und 15 Prozent einen steigenden Bedarf an sonstigen MINT-Experten. Einen steigenden Bedarf an IT-Experten erwarten sogar rund 32 Prozent der Unternehmen. In für die Gesamtbeschäftigung besonders relevanten größeren Unternehmen sind die Erwartungen eines steigenden Bedarfs mit 43 Prozent bei Ingenieuren/Umweltingenieuren, 32 Prozent sonstigen MINT-Experten und 63 Prozent bei IT-Experten noch einmal deutlich größer.

Tabelle 1-5: Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens an folgenden Fachkräften speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren entwickeln?

Dezember 2020

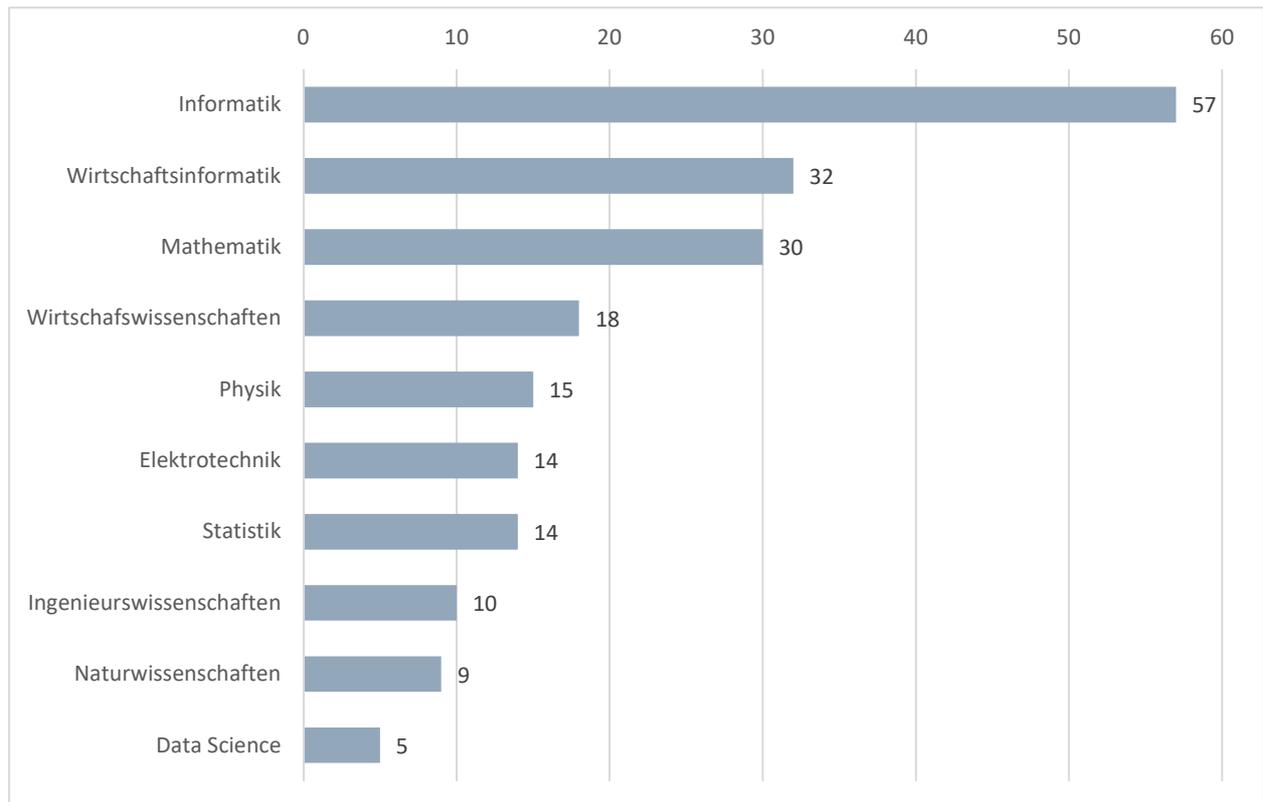
		Alle Unternehmen	Unternehmen ab 250 Beschäftigte
Ingenieure/ Umweltingenieure	sinken	7,1	1,8
	Gleich bleiben	74,0	55,1
	steigen	18,9	43,1
IT-Experten	sinken	5,4	1,8
	Gleich bleiben	62,9	35,0
	Steigen	31,7	63,2
Sonstige MINT-Experten	Sinken	8,0	4,0
	Gleich bleiben	77,4	64,1
	steigen	14,6	32,0

Quellen: Demary et al., 2021; IW-Zukunftspanel, n=1.190-1.204

Die hohe Bedeutung der IT-Experten ergibt sich auch daraus, dass zur Steigerung der Ressourceneffizienz und Energiewende die Digitalisierung ein wesentlicher Hebel sein kann. Sie kann zum Klimaschutz beitragen, indem Produktionsprozesse grundlegend verändert werden. Auch die Anwendung von KI kann einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Dank ihr bestehen Chancen, Angebot und Nachfrage nach Energie besser zu prognostizieren, die Netzauslastung zu optimieren, die Wartung zu verbessern und die Dezentralisierung des Angebots erneuerbarer Energien besser zu steuern. In Transport und Verkehr können die Energieeffizienz erhöht, Prozesse verschiedener Verkehrssysteme besser synchronisiert und die Infrastruktur sowie der Verbrauch von Wasserstoff und E-Mobilität effizienter geplant und gesteuert werden (KI-Bundesverband, 2021). Auch die Energieeffizienz und die Anwendung erneuerbarer Energien in Landwirtschaft und bei Gebäuden kann mit KI deutlich verbessert werden. Durch einen gezielten Einsatz von KI sind die potenziellen Einspareffekte von Treibhausgasen dabei deutlich größer als der Energieverbrauch für KI oder mögliche Rebound-Effekte, also ansteigender Verbrauch aufgrund der Effizienzsteigerung.

Für die Untersuchung des aktuellen Bedarfs der Unternehmen im Bereich KI betrachteten Büchel/Mertens (2021) rund 7.000 KI-Stellenanzeigen. In 96 Prozent der KI-Stellenanzeigen wird explizit eine Qualifikation gefordert, für die ein Studienabschluss eine Mindestvoraussetzung darstellt. Unter den gewünschten Fachrichtungen dominieren dabei drei MINT-Studiengänge (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik): Informatik (57 Prozent), Wirtschaftsinformatik (32 Prozent) und Mathematik (30 Prozent). Dabei waren Mehrfachangaben möglich.

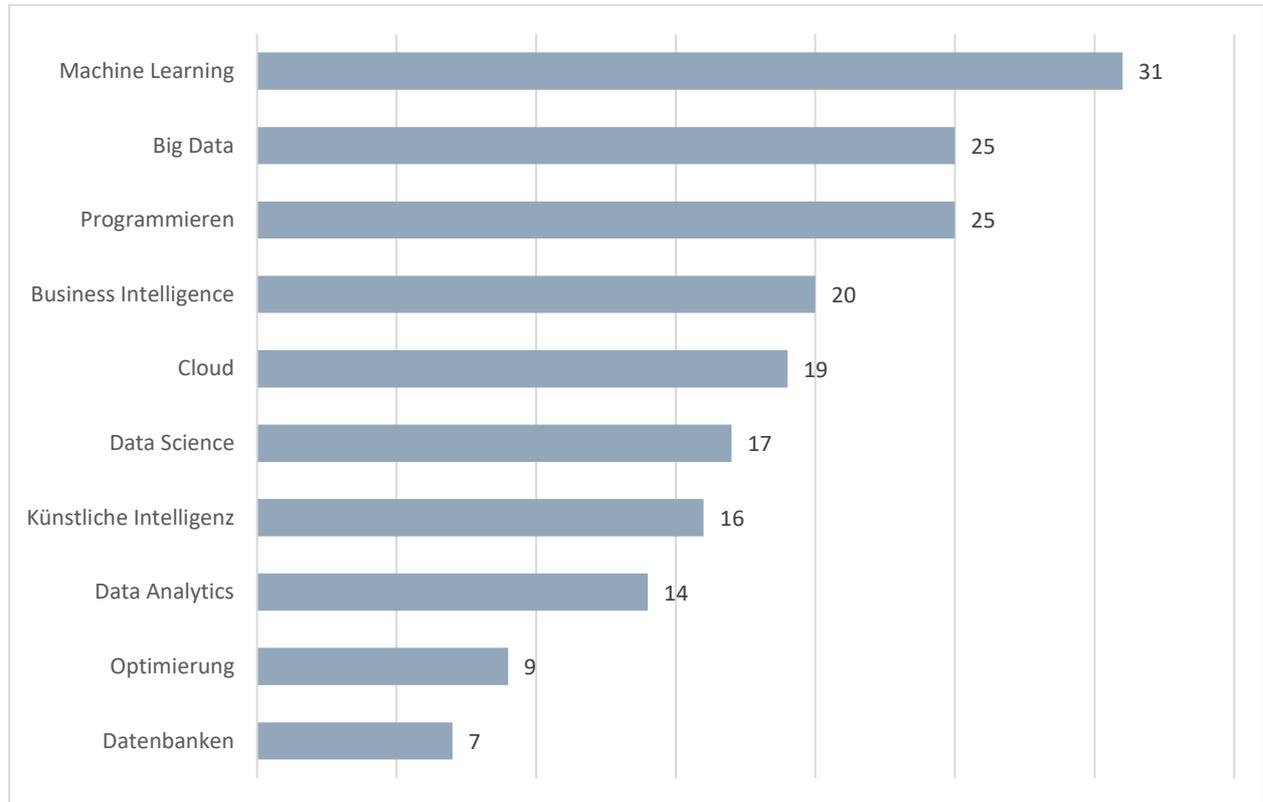
Abbildung 1-3: In KI-Stellenanzeigen gesuchte Fachrichtungen 2020, in Prozent, Mehrfachnennungen



Quelle: Büchel/Mertens, 2021

Die Stellenanzeigen suchen in 77 Prozent der Fälle Bewerber mit mehrjähriger Berufserfahrung. Um mögliche Weiterbildungsbedarfe erwerbstätiger MINT-Experten in KI-Tätigkeiten zu bestimmen, ist die Ableitung geforderter Kompetenzen besonders wichtig. Die Unternehmen wünschen sich Büchel/Mertens (2021) zufolge in den KI-Stellenausschreibungen besonders Kompetenzen in Machine Learning (31 Prozent), Big Data (25 Prozent), Programmieren (25 Prozent), Business Intelligence (20 Prozent), Cloud (19 Prozent) und Data Science (17 Prozent).

Abbildung 1-4: In KI-Stellenanzeigen geforderte Kompetenz im Umgang mit Konzepten 2020, in Prozent, Mehrfachnennungen



Quelle: Büchel/Mertens, 2021

1.2.4 Digitalisierung

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). Unternehmen, die bereits über ein datengetriebenes Angebot verfügen, fühlen sich am meisten von fehlenden Fachexperten gehemmt (Fritsch/Krotova, 2020). 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).

Insgesamt erwarten 40 Prozent der Unternehmen einen steigenden Bedarf an IT-Experten und 54 Prozent an IT-Fachkräften. Bei Unternehmen mit einem sehr großen Stellenwert der Digitalisierung erwarten dies sogar 69 Prozent bei IT-Experten und 75 Prozent bei IT-Fachkräften (Demary et al., 2021).

Tabelle 1-6: Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens mit folgenden digitalen Kompetenzen in den kommenden fünf Jahren entwickeln?

Dezember 2020

	Fachkräfte mit digitalen Anwenderkenntnissen / Grundkompetenzen	Fachkräfte mit digitalem Expertenwissen (z. B. Programmieren, KI-Experten, Data Analysts u. ä.)
Sinken	3,8	7,5
Gleich bleiben	42,4	52,4
steigen	53,8	40,1

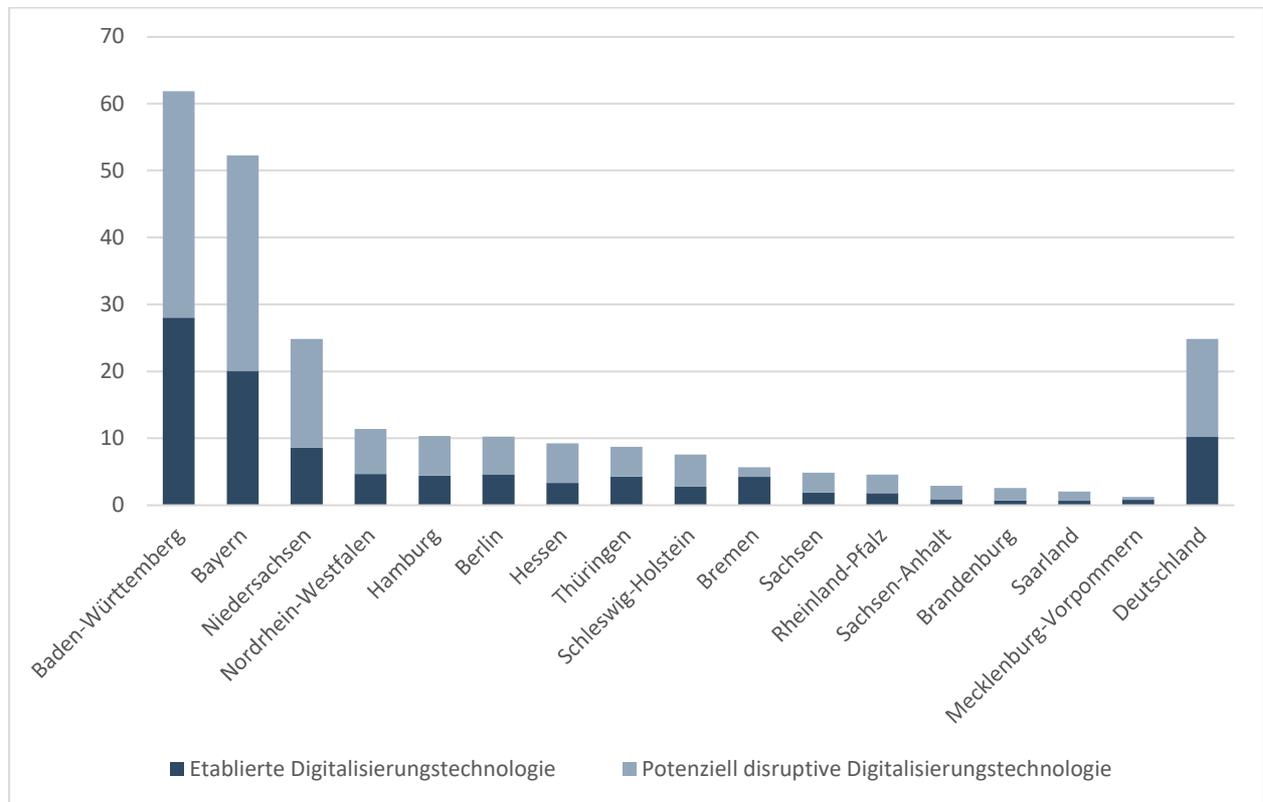
Quellen: Demary et al., 2021; IW-Zukunftspanel 2020, n= 1.250-1.261

Die Digitalisierung gewinnt auch in der Forschung zunehmend an Bedeutung. Dabei zeigt sich auch bei der Digitalisierung, dass die M+E-Industrie einen hohen Beitrag zur Forschung im Bereich der Digitalisierung leistet. Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, dass es große regionale Unterschiede in der Forschung im Bereich Digitalisierung gibt. Baden-Württemberg liegt mit einem Wert von 62 Patentanmeldungen je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten an der Spitze der Bundesländer vor Bayern mit einem Wert von 52 Patentanmeldungen. Niedersachsen, welches im Innovationsbereich von seinem digitalisierungsaffinen Automobilstandort Wolfsburg dominiert wird, bringt es zumindest noch auf einen Wert leicht oberhalb des Bundesschnitts (Abbildung 1-5).

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 (Anger et al., 2020b).

Abbildung 1-5: Digitalisierungsaffine DPMA-Patentanmeldungen aus Deutschland je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Prioritätsjahr 2017; Anmeldersitz; fraktionale Zuordnung, nach Digitalisierungstyp



Quelle: Anger et al., 2020b

1.2.5 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.

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 1-7).

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 1-8). 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 1-7: 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 1-8: 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 1-9).

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 1-9: 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 1-10).

Tabelle 1-10: 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

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, so dass dieser Anteil an den qualifizierten Personen als Angebot dem Ersatzbedarf gegenübergestellt wird.

Tabelle 1-11: 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

Quelle: Anger et al., 2020b

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.

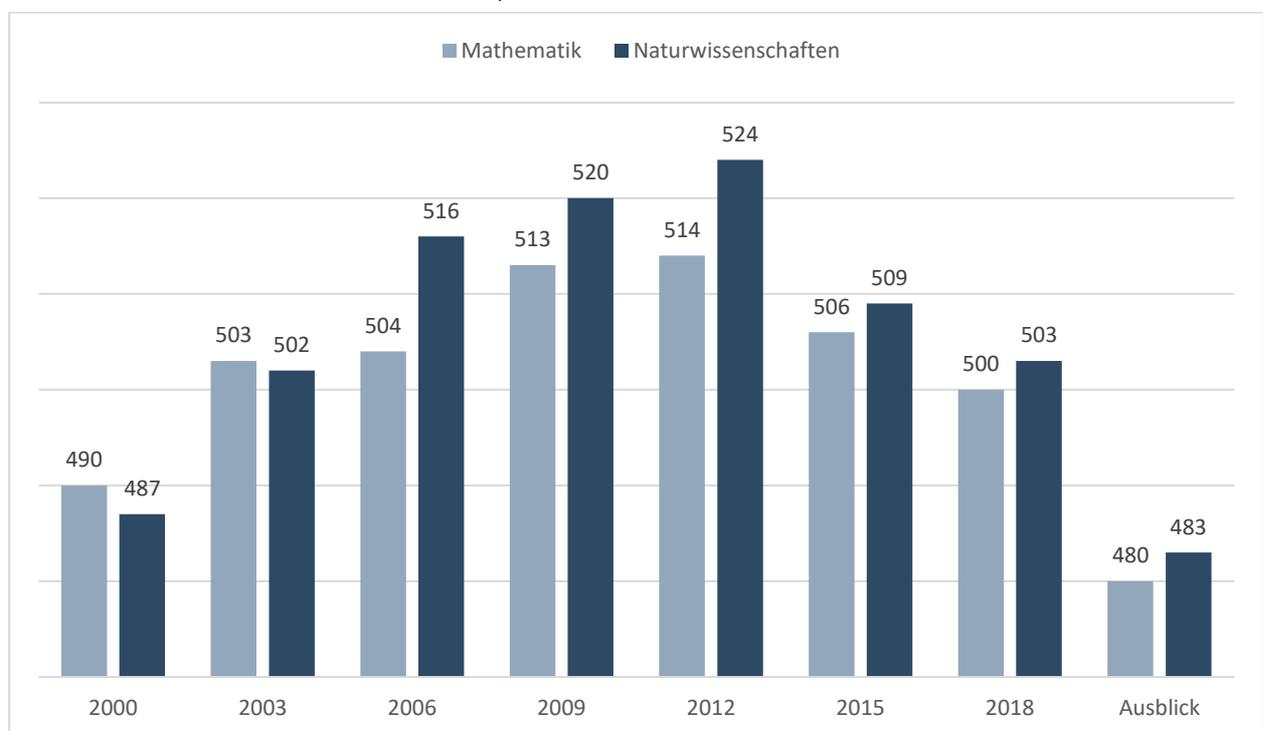
1.3 Corona verschärft langfristig sinkendes Fachkräfteangebot

Nachdem die durch die Corona-Krise entstandenen Rückgänge der MINT-Engpässe überwunden sind, folgt auf die konjunkturellen Herausforderungen eine strukturelle Herausforderung. Den langfristig steigenden Bedarfen durch die Entwicklungen bei Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie stehen negative Auswirkungen der Corona-Krise für das Fachkräfteangebot gegenüber.

1.3.1 Negative Effekte der Schulschließungen

Im Zuge der Corona-Krise blieben im Frühjahr 2020 und im Winter und Frühjahr 2021 Schulen zeitweise geschlossen, Unterricht fand unter schwierigen und unzureichenden Bedingungen „auf Distanz“ statt. Empirische Studien zu früheren Effekten von Schulschließungen durch Lehrerstreiks oder längeren Unterrichtspausen durch lange Sommerferien kommen zu eindeutigen Ergebnissen erheblicher Einbußen an Kompetenzen (Wößmann, 2020; Anger/Plünnecke, 2020). Unterbrechungen selbst in der Grundschulzeit wirken sich negativ auf spätere Schulabschlüsse und den Arbeitsmarkterfolg aus. Gerade Kinder und Jugendliche aus bildungsfernen Haushalten und mit Migrationshintergrund haben besondere großen Verluste an Kompetenzen. Die Verluste sind besonders hoch in Mathematik und dabei umso höher, je jünger die betroffenen Schulkinder sind. Die Verluste in Grundschulen sind folglich besonders hoch (Anger/Plünnecke, 2020). Eine Metastudie zur Literatur von Schulunterbrechungen vor der Corona-Krise leitet zusammenfassend zu den Effekten der Corona-Krise ab, dass eine Schulunterbrechung von zehn Wochen zu Lernverlusten von bis zu 23 Prozent der Standardabweichung der Testergebnisse führen dürfte (Di Pietro et al., 2020).

Abbildung 1-6: Entwicklung von Schülerkompetenzen
in Mathematik und Naturwissenschaften, in PISA-Punkten



Quelle: Anger/Plünnecke, 2020

Da im Unterschied zu den empirischen Studien zu Schulstreiks oder längeren Sommerferien während der Corona-Krise Fernunterricht stattfand, erlaubt diese Meta-Studie nur die Abschätzung der Obergrenze der negativen Effekte. Eine Untersuchung in Belgien mit Daten nach der ersten Phase der coronabedingten Schulschließungen im Frühsommer 2020 zeigt jedoch, dass die Lernverluste in Mathematik in ähnlichen Größenordnungen zu beklagen waren (Maldonado/De Witte, 2020). Der Fernunterricht konnte folglich die Effekte von Schulschließungen nur in sehr geringem Maße kompensieren.

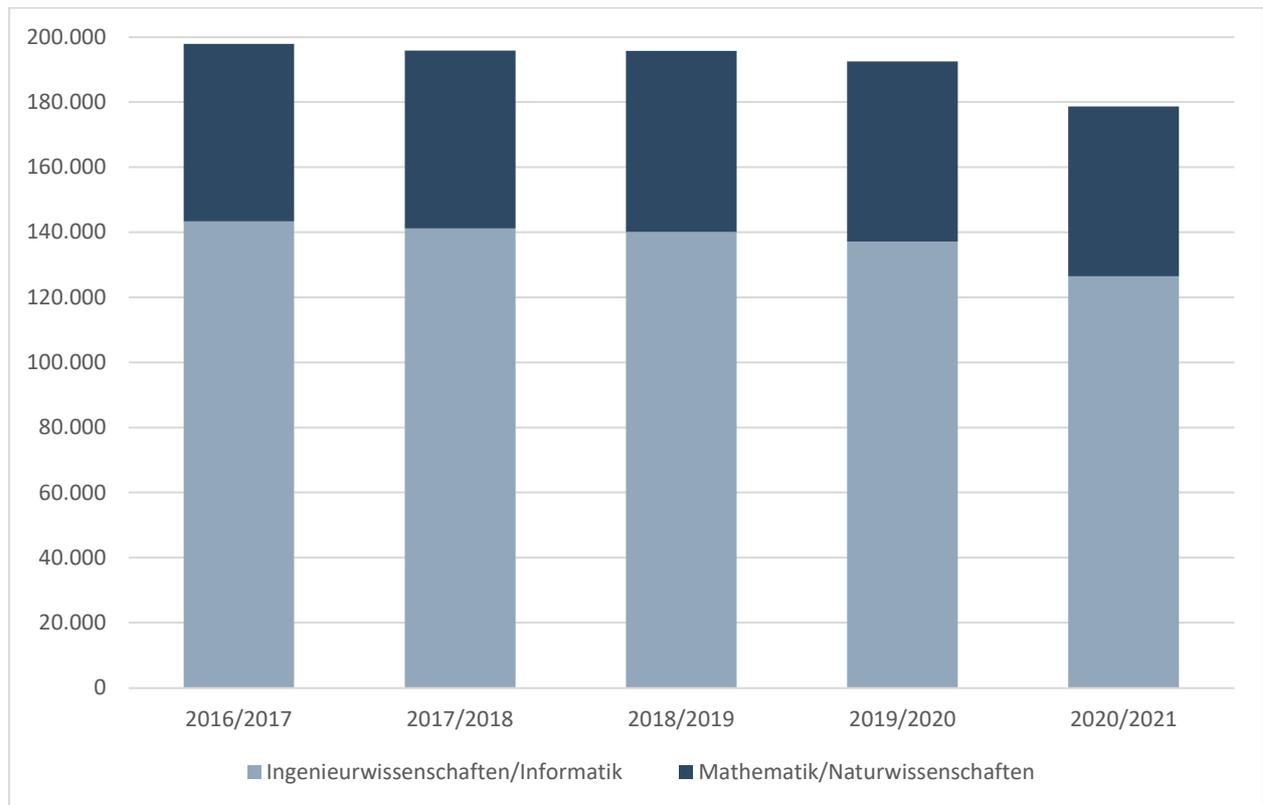
Die Ergebnisse aus Belgien dürften für Deutschland übertragbar sein, da die Ausgangslage des digitalen Fernunterrichts in Deutschland auf Basis von Auswertungen der PISA-Daten aus dem Jahr 2018 deutlich schlechter als im OECD-Durchschnitt und leicht schlechter als in Belgien war (Anger/Plünnecke, 2020). Auch zeigen Untersuchungen von Wößmann et al. (2021), dass die Lernzeiten auch im zweiten Lockdown im Frühjahr 2021 deutlich geringer als während der Präsenzsulphasen war und dass ein Teil der Schüler kaum Videokonferenzen als Ersatzform des Unterrichts nutzen konnte. Insgesamt kann damit abgeleitet werden, dass Lernverluste in der Größenordnung von 20 PISA-Punkten für Deutschland zu befürchten sind (Anger/Plünnecke, 2020). Damit drohen die Fortschritte bei den PISA-Kompetenzen in den MINT-Fächern seit dem Jahr 2000 für eine ganze Schüलगeneration verloren zu gehen, wenn nicht Gegenmaßnahmen getroffen werden (Abbildung 1-6). Die Fortschritte bei den MINT-Kompetenzen wiederum waren auch Grundlage für die gestiegenen Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen der letzten Dekade und trugen damit zu Wachstum und Innovationskraft in Deutschland bei.

1.3.2 Negative Effekte auf die Anzahl der MINT-Absolventen von Hochschulen

Langfristig dürften die drohenden Kompetenzverluste der Schülerinnen und Schülern folglich die Fachkräftesicherung an MINT-Akademikern belasten. Aber auch bereits kurz- bis mittelfristig dürfte sich die Corona-Krise negativ auswirken. Befragungen von Studierenden und Lehrenden (Stifterverband/McKinsey, 2020) zeigen nämlich, dass diese zwar die Umstellung der Lehre auf digitale Formate insgesamt mehrheitlich als erfolgreich bewerten, jedoch die Zufriedenheit der Studierenden mit der Lernerfahrung signifikant gesunken ist. So beklagen Studierende fehlende Sozialkontakte zu anderen Studierenden (69 Prozent). 59 Prozent leiden unter Motivationsproblemen und Konzentrationsschwierigkeiten, 42 Prozent unter erhöhter Arbeitslast und 36 Prozent unter Unsicherheit über ihren weiteren Studienverlauf. Hinzu kommen Unsicherheiten durch abgesagte Praktika und Probleme bei der Studienfinanzierung. Befragungen des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung im Sommer 2020 belegen, dass etwa jeder zehnte befragte Studierende einschätzt, ohne zusätzliche Förderungen das Studium (eher) nicht fortsetzen zu können (Becker/Lörz, 2020).

Mittelfristig besteht durch die Corona-Krise nicht nur die Gefahr steigender Studienabbrüche. Im Jahr 2020 nahm auch die Anzahl an Bildungsausländern ab, die zum Studium nach Deutschland kommen. So ist zum Sommersemester 2020 die Anzahl der Bildungsausländer, die in Deutschland ihr Studium aufnahmen, gegenüber dem Sommersemester 2019 um 29 Prozent gesunken. Da in den MINT-Fächern ein hoher Anteil der Studierenden Bildungsausländer sind, hat diese Entwicklung dazu geführt, dass die Anzahl der Studierenden im ersten Hochschulsesemester in den MINT-Fächern stark zurückgegangen ist (Statistisches Bundesamt, 2021). So nahm die Anzahl der Studienanfänger im Bereich Ingenieurwissenschaften/Informatik von 137.100 im Hochschuljahr 2019/2020 auf 126.500 im Hochschuljahr 2020/2021 um rund 8 Prozent ab. In Mathematik/Naturwissenschaften war ein Rückgang in Höhe von 6 Prozent von 55.300 auf 52.100 zu verzeichnen.

Abbildung 1-7: Entwicklung der Anzahl der Studienanfänger im ersten Hochschulsesemester
 Studienjahr 2020/2021 = SS 2020 und WS 2020/2021



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2021

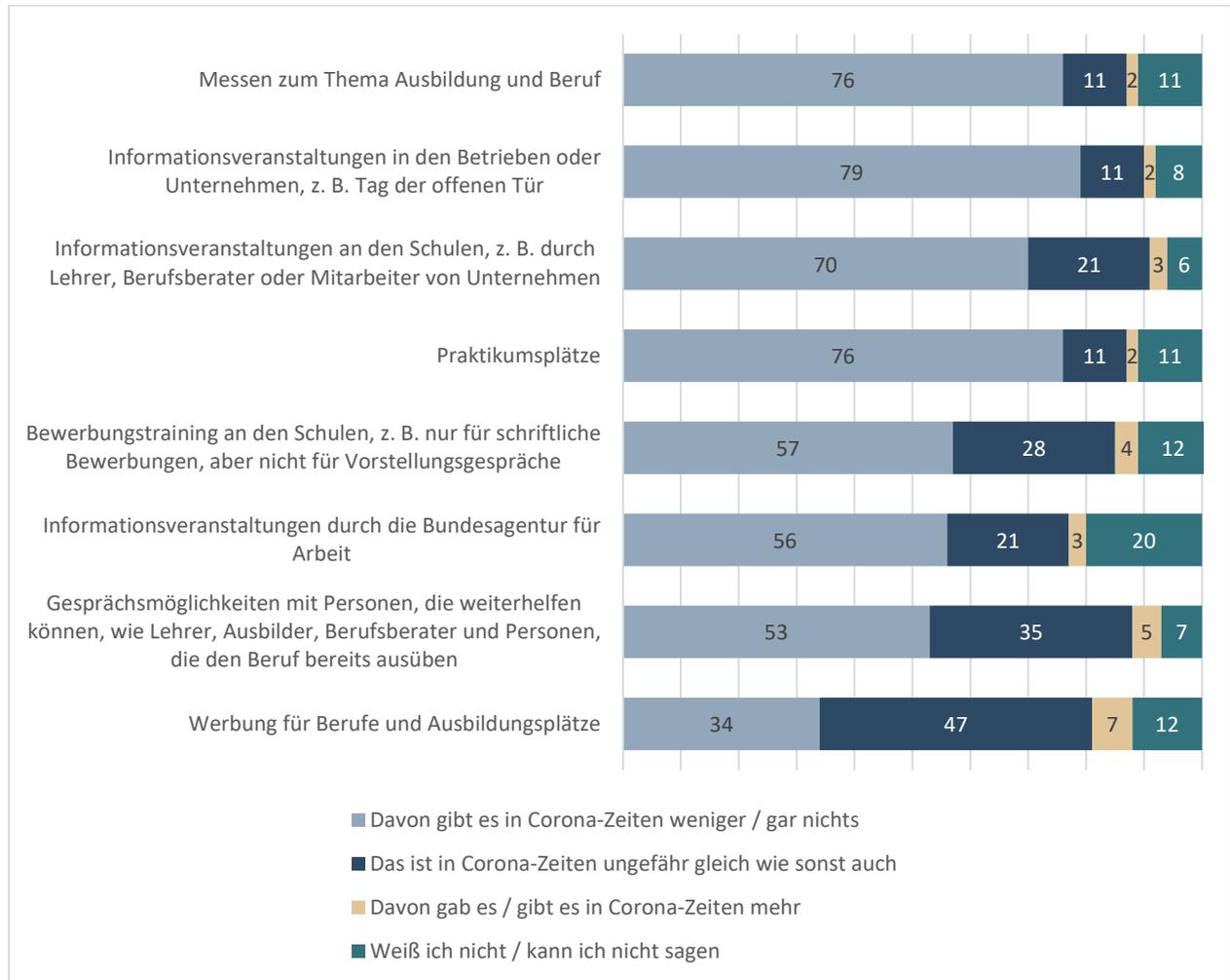
1.3.3 Negative Effekte auf die MINT-Ausbildung

Auch auf dem Ausbildungsmarkt gibt es deutliche Rückschritte. So ist nicht nur die Anzahl der Ausbildungsplätze gesunken, was bei vielen Branchen, die sich im Lockdown befinden, zu erwarten gewesen ist. Vielmehr ist vor allem die Anzahl der Bewerber im Jahr 2020 und zu Beginn des Jahres 2021 stark rückläufig (BA, 2021a). Wie der Anhang dieses Berichts zeigt, ist der Anteil der Personen im Alter von 30 bis 34 Jahren mit einer MINT-Berufsausbildung als höchstem Abschluss von 22,3 Prozent im Jahr 2005 auf 16,8 Prozent im Jahr 2018 gesunken. Die Schulschließungen dürften zu weiteren Belastungen bei der Sicherung der Ausbildungsreife führen, so dass es schwieriger werden dürfte, diesen Trend zu stoppen und umkehren zu können.

Erschwerend kommen Probleme bei der Studien- und Berufsorientierung während der Corona-Krise hinzu. Eine Befragung von Schülerinnen und Schülern und Schulabgängern zeigt, dass diese starke Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Berufsorientierung wahrnehmen (Barlovic et al., 2021). So ist durch die Corona-Pandemie vor allem das Angebot an Messen zum Thema Ausbildung und Beruf, an Informationsveranstaltungen in Betrieben und an Schulen und an Praktikumsplätzen aus Sicht von etwa drei Viertel der Befragten zurückgegangen oder nicht mehr vorhanden.

Abbildung 1-8: Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Berufsorientierungen

Angaben von Schülern im Alter zwischen 14 und 20 Jahren und Schulabgängern der Jahre 2020 und 2021, die eine Ausbildung suchen oder in Kürze beginnen werden; Februar und März 2021, in Prozent



Quelle: Barlovic et al., 2021

2 Erwerbstätigkeit und Arbeitsbedingungen von MINT-Kräften

Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit

Auf der Grundlage des Mikrozensus 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). 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).

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

Fast ein Viertel aller erwerbstätigen MINT-Akademiker waren im Jahr 2018 in der M+E-Industrie beschäftigt (661.900). Zwischen den Jahren 2011 und 2018 ist die Beschäftigung von MINT-Akademikern in der M+E-Industrie um 16,4 Prozent angestiegen. Weiterhin arbeiteten im Jahr 2018 gut 2,28 Millionen MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie. Im Vergleich zum Jahr 2011 ist die Erwerbstätigkeit leicht gesunken.

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. Im Jahr 2018 waren gut 91 Prozent der MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-Jährigen waren es mehr als 75 Prozent. Und selbst von den 65- bis 69-jährigen MINT-Aka-

demikern war im Jahr 2018 mit 24,8 Prozent fast jeder Vierte erwerbstätig. 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. 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. Im Jahr 2018 waren gut 84 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren und gut 61 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren erwerbstätig.

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 Erwerbstätigkeit 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. Insgesamt waren im Jahr 2018 rund 591.700 zugewanderte MINT-Akademiker und 1.409.700 zugewanderte beruflich qualifizierte MINT-Kräfte erwerbstätig. Modellrechnungen ergeben, dass der Wertschöpfungsbeitrag der zugewanderten MINT-Kräfte für das Jahr 2018 rund 196,8 Milliarden Euro beträgt, wovon 67 Milliarden Euro auf zugewanderte MINT-Akademiker und 129,8 Milliarden Euro auf zugewanderte MINT-Fachkräfte entfallen (Anger et al., 2020b).

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 671.000 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 stärker als der Gesamtdurchschnitt (21,1 Prozent) gestiegen. Die überproportional positive Beschäftigungsentwicklung 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. Auch unter den MINT-Fachkräften finden sich relativ wenige Frauen. So waren im Jahr 2018 nur knapp 1,1 Millionen der 9,11 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräfte weiblich. Die Anzahl der erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräfte hat sich in den letzten Jahren nur leicht erhöht. Insgesamt ist sie zwischen den Jahren 2011 und 2018 um 1 Prozent gestiegen. Damit ist der Frauenanteil unter allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften zwischen den Jahren 2011 und 2018 von 11,6 auf 11,8 Prozent leicht angestiegen (FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2018; eigene Berechnungen).

Arbeitsbedingungen von MINT-Kräften

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. 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. MINT-Akademiker verfügen darüber hinaus über sehr gute Chancen einer Vollzeitbeschäftigung 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. In der M+E-Industrie fällt der Anteil der MINT-Akademiker mit einem Vollzeit-Beschäftigungsverhältnis jeweils höher aus als im Durch-

schnitt über alle Branchen. Von den teilzeitbeschäftigten MINT-Akademikern gaben jedoch gerade einmal 6,5 Prozent an, dass sie teilzeitbeschäftigt sind, weil eine Vollzeitbeschäftigung nicht zu finden ist. Der Großteil der teilzeitbeschäftigten MINT-Akademiker hat daher freiwillig die Arbeitsstunden reduziert, etwa aus familiären Gründen. 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 gut 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.

Auch im Bereich der MINT-Fachkräfte sind attraktive Arbeitsmarktchancen festzustellen. So hatten im Jahr 2018 nur 5,7 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag. 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. 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. 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 knapp 96 Prozent (FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen).

Bruttoeinkommen von MINT-Kräften

MINT-Akademiker erzielen auch relativ hohe Löhne. Den Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) zufolge lag er durchschnittliche monatliche Bruttolohn eines vollzeiterwerbstätigen MINT-Akademikers im Jahr 2019 bei rund 5.800 Euro (Tabelle 3-2).

Tabelle 2-2: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro

	2000	2005	2015	2019
MINT-Akademiker, Vollzeit	3.600	4.500	5.300	5.800
Alle Akademiker, Vollzeit	3.700	4.200	4.900	5.300
Alle Erwerbstätige, Vollzeit	2.700	3.000	3.600	4.100
MINT-Akademiker	3.300	4.200	4.900	5.400
Alle Akademiker	3.300	3.700	4.300	4.600
Alle Erwerbstätige	2.300	2.500	3.000	3.400

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

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v36

Im Durchschnitt über alle vollzeitbeschäftigten Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 5.300 Euro, also 500 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 Vollzeitbeschäftigten 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:

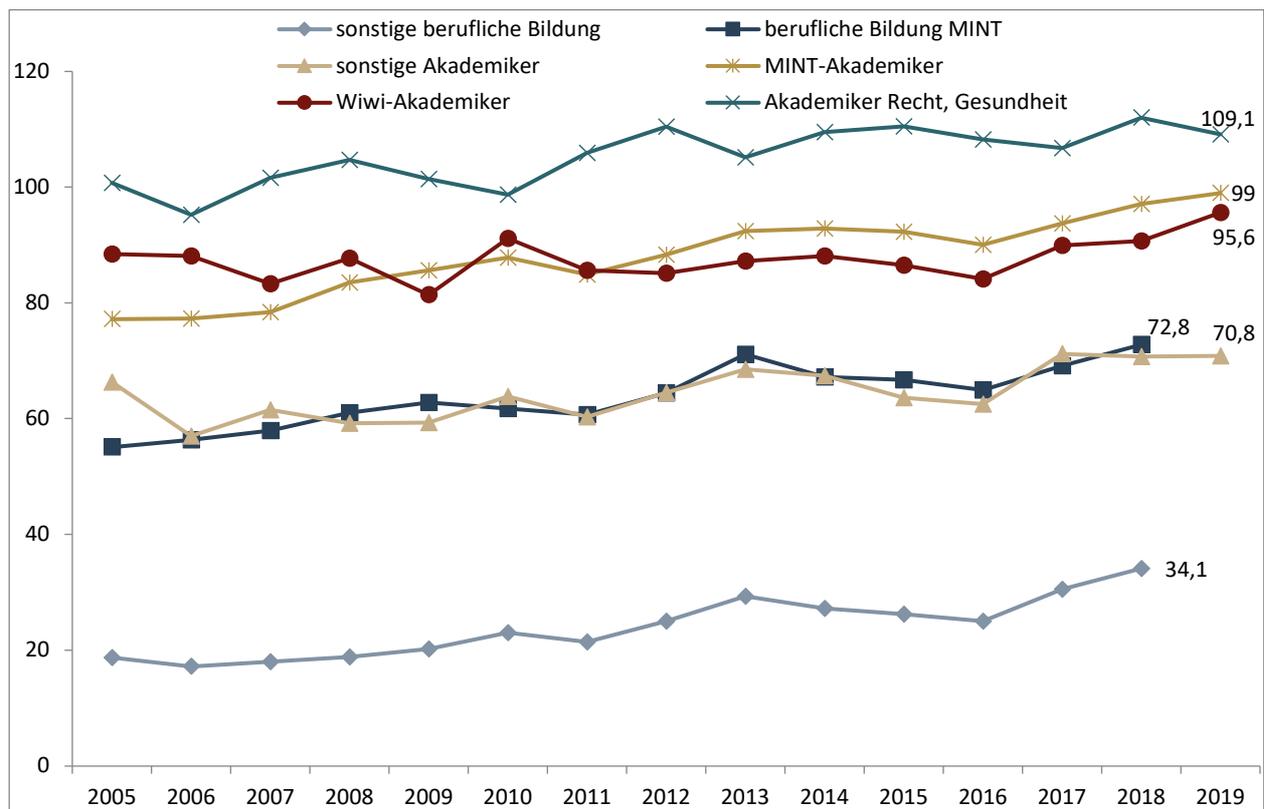
- Personen mit geringer Qualifikation (ohne abgeschlossene Berufsausbildung und ohne Abitur oder FH-Reife)
- Personen mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung und einer Berufstätigkeit in einem MINT-Beruf
- Personen mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung und einer Berufstätigkeit in einem anderen 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 99 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 mit 70,8 Prozent (Abbildung 3-1). Auch bei der Betrachtung der Entwicklung zwischen den Jahren 2005 und 2019 wird deutlich, dass sich die Lohnprämien in den MINT-Qualifikationen besonders dynamisch entwickelt haben. Die Lohnprämien der MINT-Akademiker sind um 21,8 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



Für die Gruppen mit einer beruflichen Ausbildung kann im Jahr 2019 kein Wert ausgewiesen werden, da eine benötigte Variable in diesem Jahr nicht in der SOEP-Befragung erhoben wurde.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v35

Bildungsaufstieg von MINT-Kräften

Schließlich bieten die MINT-Studiengänge auch besonders gute Möglichkeiten für den Bildungsaufstieg. .

Tabelle 2-3 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Fächergruppen im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2019 wieder. 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 mit den jeweiligen Studienfächern. Im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2019 waren knapp 68 Prozent aller im Ingenieurberuf tätigen Akademiker in Deutschland akademische Bildungsaufsteiger. Die Aufstiegschancen sind hier relativ wenig vom elterlichen Bildungshintergrund abhängig. Einen höheren Wert erreichen nur noch die Absolventen der Wirtschafts- bzw. Verwaltungswissenschaften. Auch die sonstigen akademischen MINT-Fächer wie etwa Informatik, Biologie oder Chemie weisen noch eine relativ hohe soziale Durchlässigkeit auf.

Tabelle 2-3: Akademische Bildungsaufsteiger nach Studienfächern

Anteil an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2019, in Prozent

Wirtschafts-/ Verwaltungswissenschaften	70,7
Ingenieurwissenschaften	67,5

Lehramt	66,1
Sonstige naturwissenschaftliche Studiengänge	59,8
Geistes-/Sozialwissenschaften	58,2
Medizin	58,1
Rechtswissenschaften	44,2

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v36

Chancen von MINT-Kräften mit Migrationshintergrund

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. Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal übertroffen. 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. Auch hinsichtlich ihrer Karriere bieten sich zugewanderten MINT-Akademikern sehr günstige Perspektiven. 11,4 Prozent der zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademiker haben eine Führungsposition inne. Werden die Aufsichtstätigkeiten zusätzlich berücksichtigt, beträgt der entsprechende Anteil 24,1 Prozent. 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. 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 (FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 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 dritten 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 1,47 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: 30. September 2020

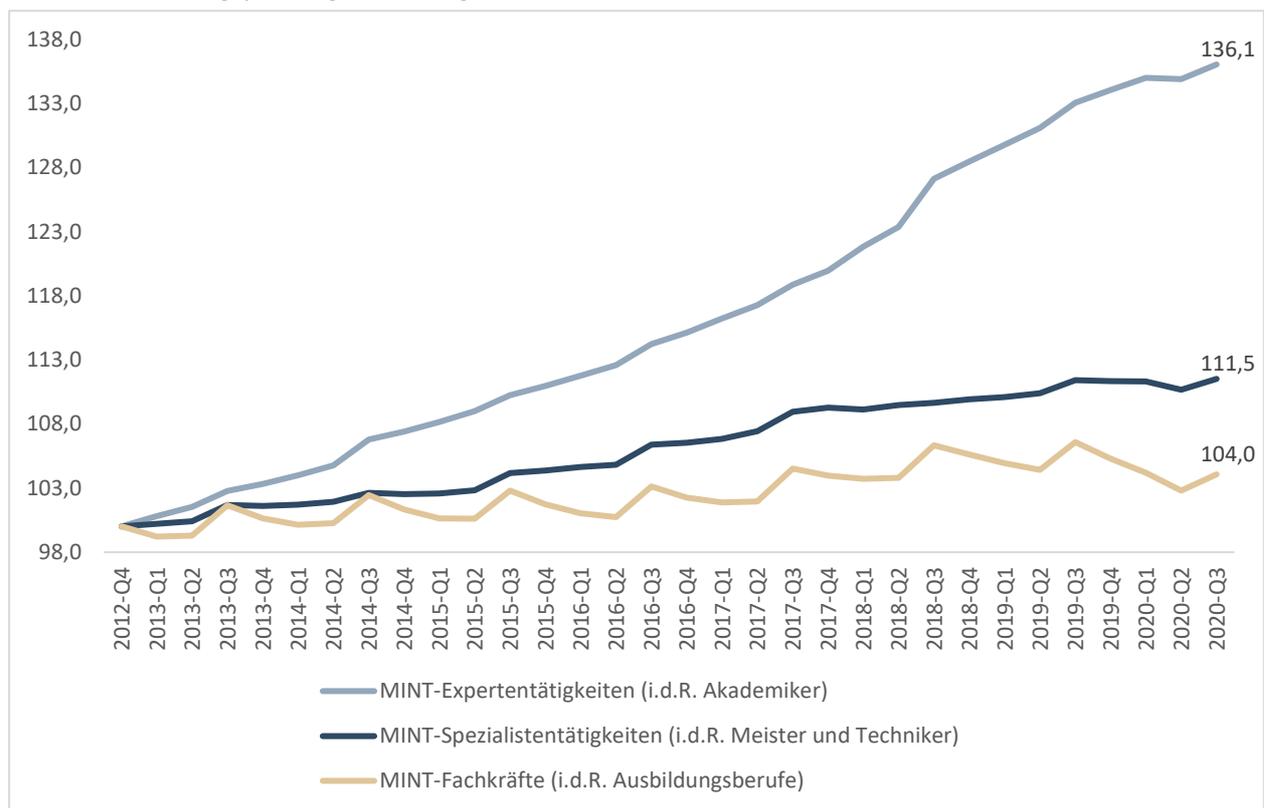
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	23.477
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	16.174
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	5.821
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	153.677
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	93.732
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	451.212
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	224.100
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	5.578
IT-Expertenberufe	364.100
Mathematiker- und Physikerberufe	23.296
Biologen- und Chemikerberufe	51.341
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	55.400
MINT-Expertenberufe (Anforderungsniveau 4) insgesamt	1.467.908
Spezialistenberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	10.791
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	27.827
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	53.423
Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	187.335
Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	166.851
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	426.539
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	64.791
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	19.260
IT-Spezialistenberufe	365.863
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	22.123
MINT-Spezialistenberufe (Anforderungsniveau 3) insgesamt	1.344.803
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	77.648
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	354.335
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	849.222
Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.370.716
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	695.602
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	328.434
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	34.544
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	223.583
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	160.900
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	105.811
Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe (Anforderungsniveau 2) insgesamt	4.200.795
MINT-Berufe (Anforderungsniveaus 2-4) insgesamt	7.013.506

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2021a

Innerhalb der vergangenen knapp acht Jahre, zwischen dem vierten Quartal 2012 (der erstmaligen Erhebung in der Klassifikation der Berufe 2010) und dem dritten Quartal 2020 (dem aktuellsten verfügbaren Datenstand) ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung im Durchschnitt aller MINT-Berufe um 10,9 Prozent gestiegen. Abbildung 3-1 stellt die zugehörige Entwicklung nach einzelnen Aggregaten dar. Mit einem Plus von 36,1 Prozent weisen die akademischen MINT-Berufe das mit Abstand stärkste Wachstum auf. Demgegenüber steht ein vergleichsweise geringer Anstieg bei den MINT-Spezialistenberufen (+11,5 Prozent) sowie bei den MINT-Fachkräfteberufen (+4 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, 2021a; 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 einem 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“ 7,014 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 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.

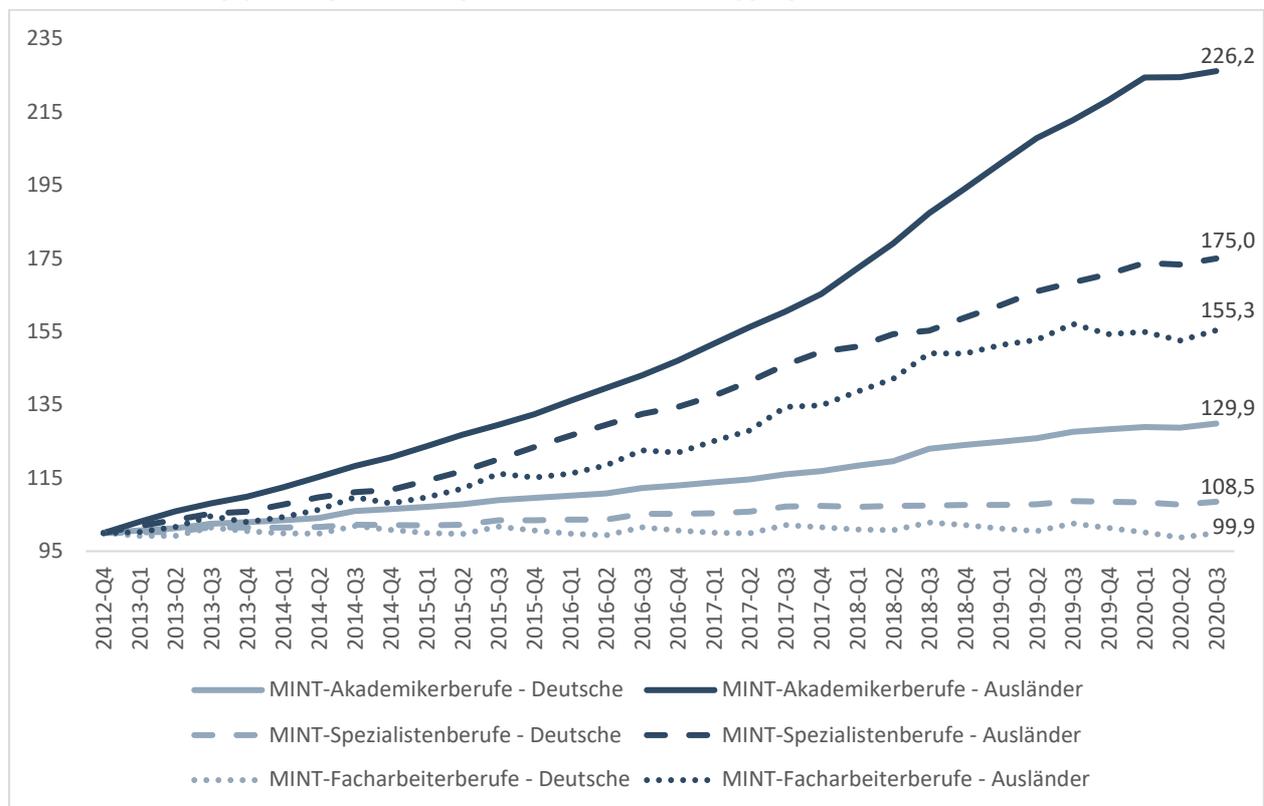
3.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer

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, 2021a; eigene Berechnungen

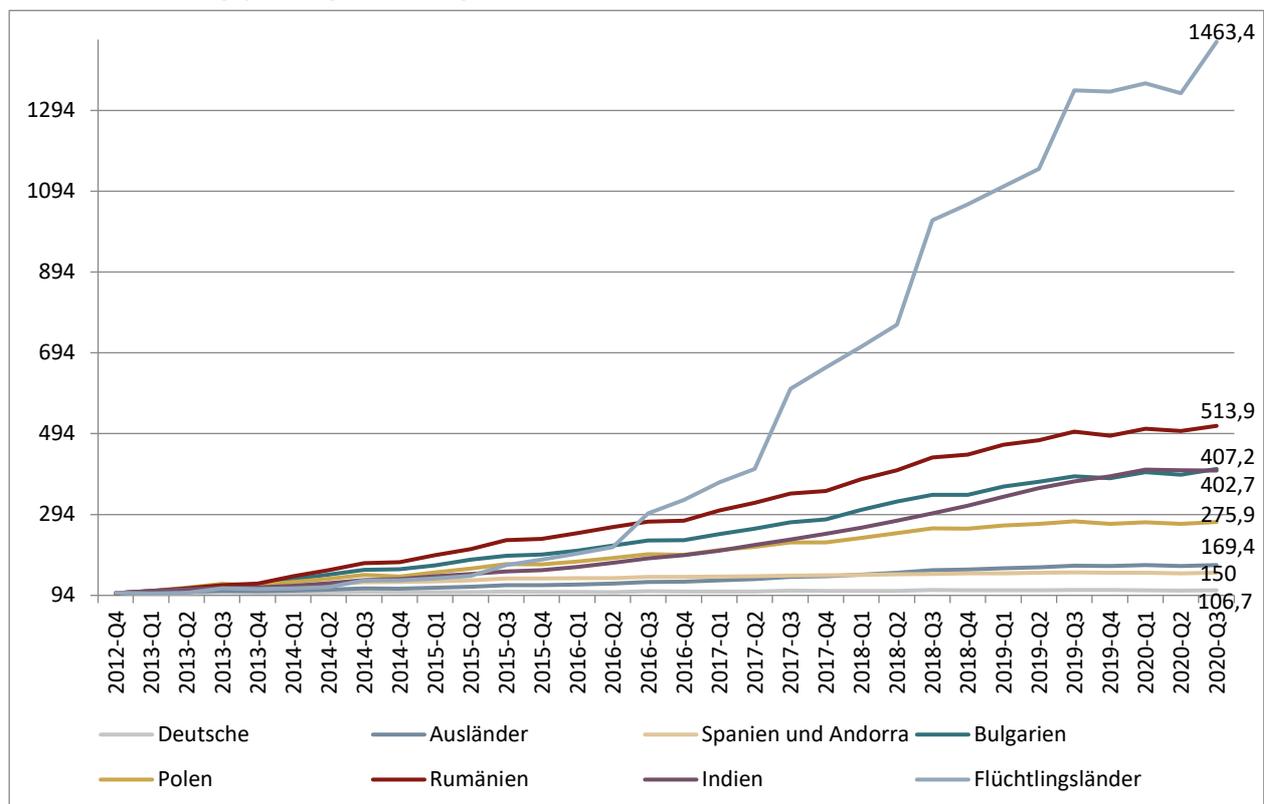
Während die Beschäftigungsdynamik ausländischer MINT-Arbeitskräfte (dunkelblaue Linien) vom vierten Quartal 2012 bis zum dritten Quartal 2020 einen deutlichen Positivtrend verzeichnet, zeigt die Beschäftigungsdynamik deutscher MINT-Arbeitskräfte (hellblaue Linien) deutlich geringere Steigerungen auf. 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 10,9 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 sowie 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 dritten Quartal 2020 um gerade einmal 6,7 Prozent gesteigert werden, die der ausländischen Arbeitnehmer hingegen um 69,4 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, wären nicht 724.600, sondern nur 456.400 Ausländer in MINT-Berufen beschäftigt, sodass zusätzlich rund 268.200 MINT-Beschäftigte in Deutschland fehlen würden. Ohne den Beitrag von ausländischen MINT-Arbeitskräften 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 substantielle 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)



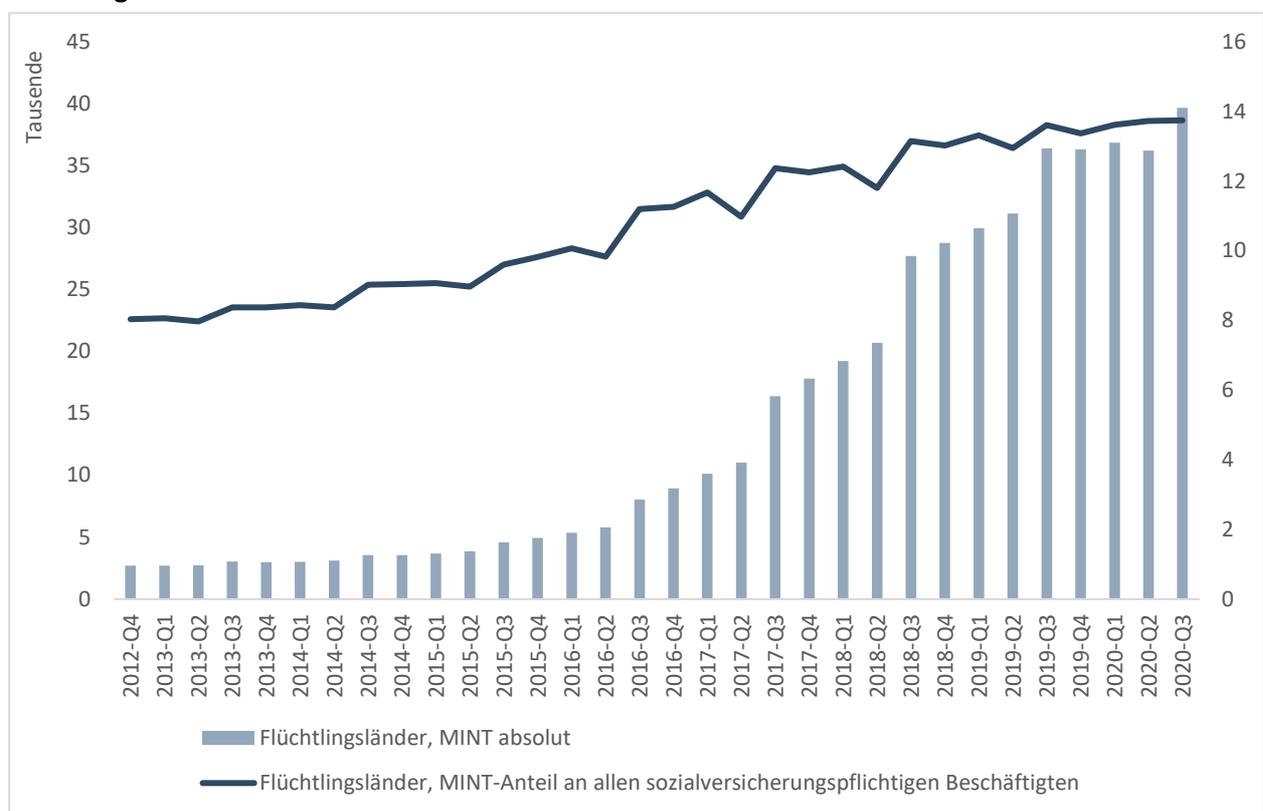
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Positiv zu bewerten ist, dass der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen mit einer Nationalität aus Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea (Flüchtlingsländer) in den letzten Quartalen deutlich gestiegen ist. So betrug dieser MINT-Anteil unter allen Beschäftigten

aus diesen Ländern zum vierten Quartal 2012 noch 8,0 Prozent und ist bis zum dritten Quartal 2020 auf 13,8 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 dritten Quartal 2020 legte die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung von Personen mit einer Nationalität aus Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea um 755 Prozent zu. In den MINT-Berufen war im Vergleichszeitraum sogar ein Anstieg um 1.363 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. Allein zwischen dem dritten Quartal 2016 und dem dritten Quartal 2020 hat die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen von 8.042 auf 39.674 und damit um 31.632 Personen beziehungsweise knapp 393 Prozent zugelegt (Abbildung 3-4).

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

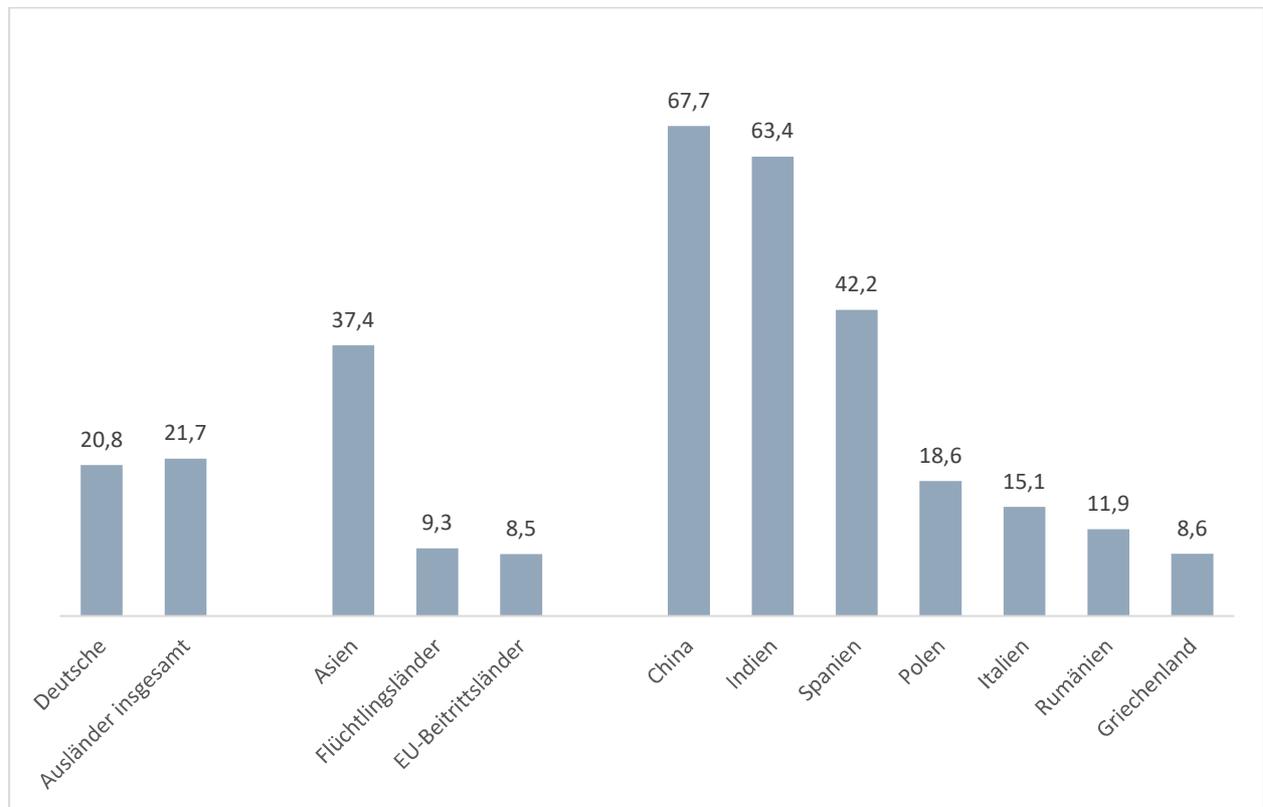


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

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 mit 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: 30. September 2020



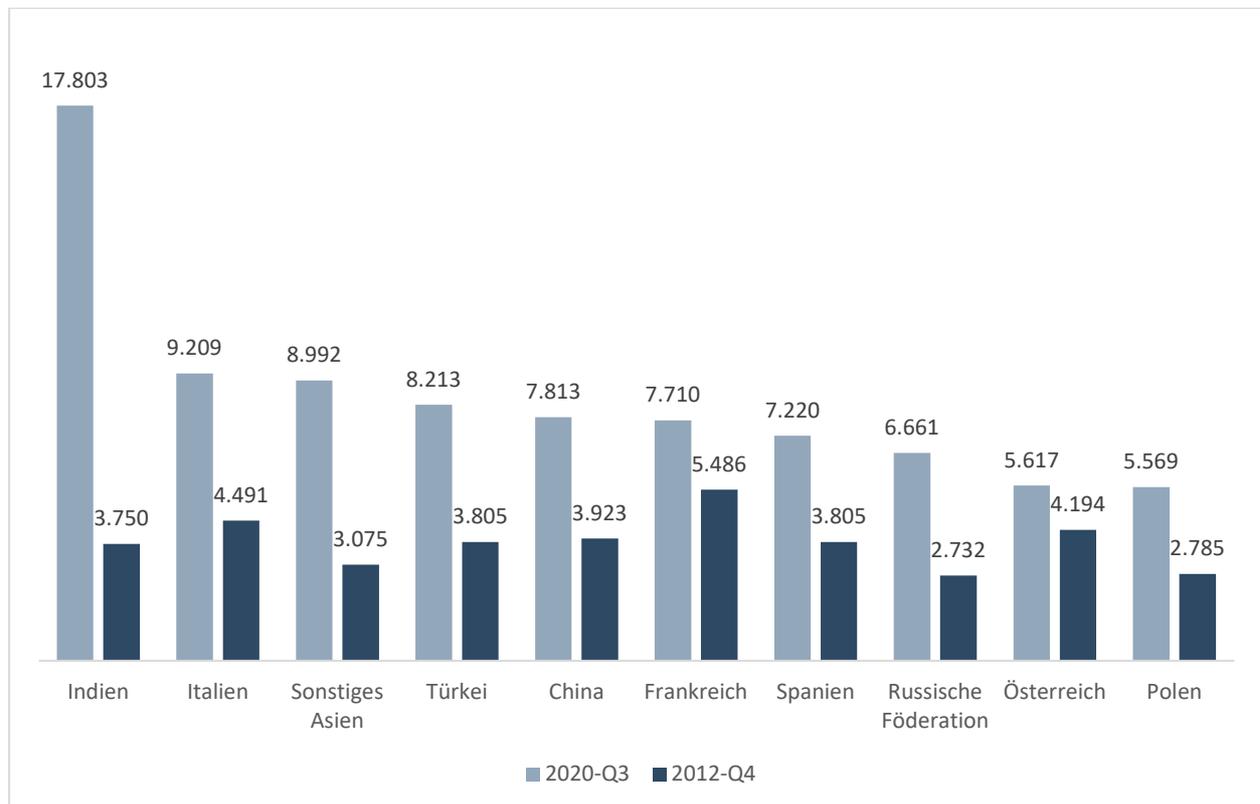
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Zwischen den ausländischen Nationalitäten gibt es jedoch beachtliche Unterschiede hinsichtlich dieser Quote. Unter den MINT-Beschäftigten aus dem asiatischen Raum ging mit gut 37 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 (8,8 Prozent) und damit weit weniger als der Durchschnitt einer MINT-Expertentätigkeit nach. Auf Ebene der einzelnen Länder stechen China und Indien mit Anteilen von knapp 68 beziehungsweise gut 63 Prozent Hochqualifizierter hervor. Darüber hinaus zeigt sich auch unter spanischen MINT-Arbeitskräften mit 42,2 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 dritten Quartal 2020 hat

die Beschäftigung ausländischer MINT-Arbeitskräfte in akademischen Berufen um 126,2 Prozent zugelegt und mit rund 157.500 Beschäftigten ein Rekordhoch seit Beginn der Aufzeichnungen Ende 2012 erreicht. Abbildung 3-6 zeigt die Top 10 Herkunftsregionen im dritten 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, 2021a; eigene Berechnungen

Unter den in akademischen MINT-Berufen beschäftigten Ausländern stellt Indien quantitativ die stärkste Nation dar. 17.800 Personen waren im dritten Quartal 2020 in akademischen MINT-Berufen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Gegenüber dem vierten Quartal 2012 entspricht dies einer Zunahme um 375 Prozent. Ebenfalls stark vertreten unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen sind Italiener (9.209), Personen aus dem sonstigen Asien (8.992), Türken (8.213), Chinesen (7.813) sowie Franzosen (7.710). Neben der Herkunftsregion Indien verzeichneten auch das sonstige Asien (+192 Prozent), die Russische Föderation (+144 Prozent) und die Türkei (+116 Prozent) relativ hohe Wachstumsraten.

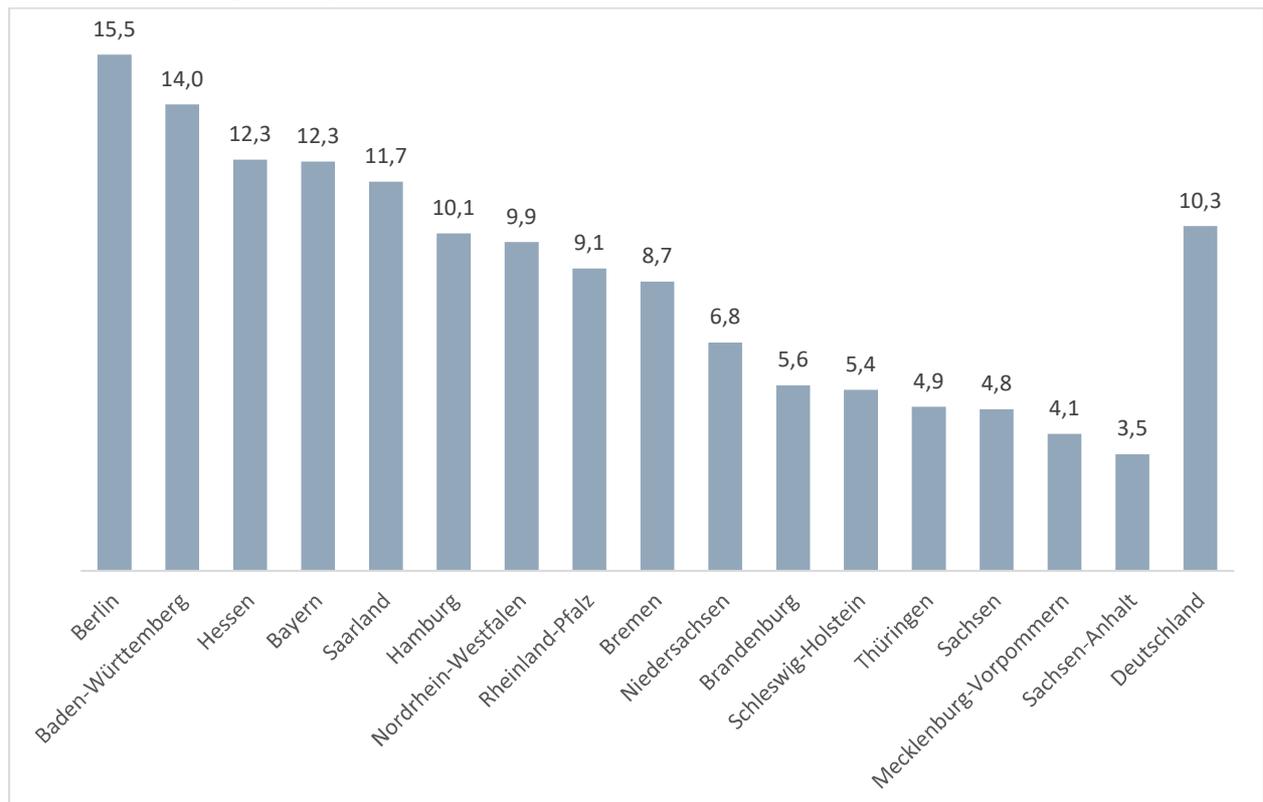
Bundesländer

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 (15,5 Prozent) mit einem Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in Höhe von

14 Prozent den zweithöchsten Wert auf. Es folgen Hessen, Bayern (jeweils 12,3 Prozent) und das Saarland (11,7 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 4,6 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: 30. September 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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

dritten 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 8,3 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 8,3 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: 30. September 2020

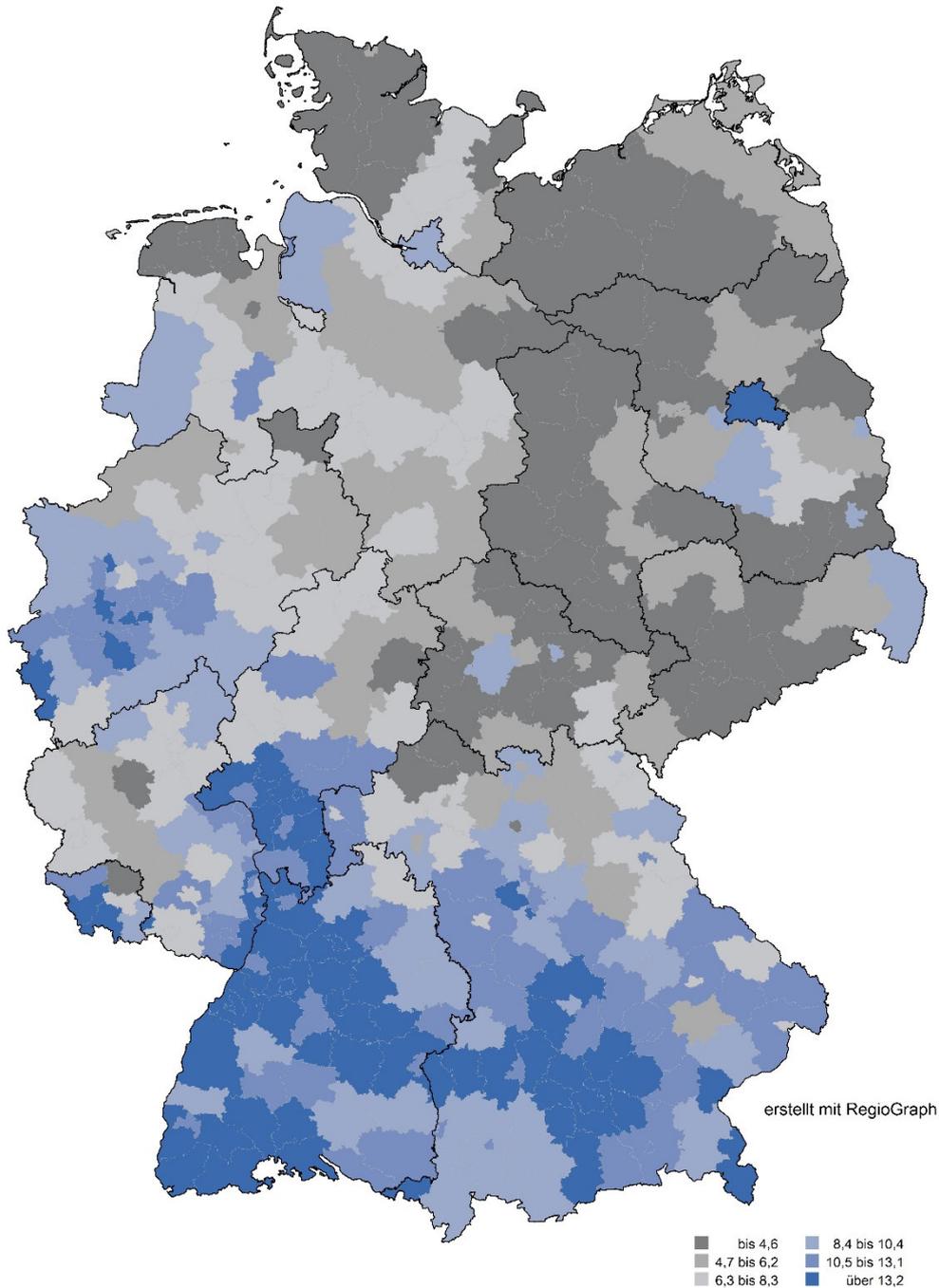
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Odenwaldkreis	21,9	Harz	2,1
Dachau	21,5	Elbe-Elster	2,1
München	21,1	Salzlandkreis	2,2
München, Landeshauptstadt	20,6	Mansfeld-Südharz	2,2
Starnberg	20,0	Dithmarschen	2,2
Offenbach am Main, Stadt	19,9	Sömmerda	2,3
Main-Taunus-Kreis	18,8	Prignitz	2,3
Erding	17,8	Dessau-Roßlau, Stadt	2,4
Baden-Baden, Stadt	17,6	Saalfeld-Rudolstadt	2,4
Rastatt	17,5	Oberspreewald-Lausitz	2,4

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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: 30. September 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 4,6 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 13,2 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 8,3 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in fast sämtlichen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten unterhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen bilden Berlin, Potsdam, Cottbus, Frankfurt (Oder), Weimar, Görlitz, Teltow-Fläming und Gotha. Berlin weist dabei mit einem Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen von 15,5 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 4,6 Prozent entspricht. In Baden-Württemberg hingegen liegt der Großteil der Kreise im obersten Sextil, was einem Anteil von mindestens 13,2 Prozent entspricht. Auch in Bayern stechen einige dunkelblaue Kreise hervor, wenngleich sich einige nordöstliche Kreise und kreisfreie Städte Bayerns unter dem Durchschnittswert befinden. 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

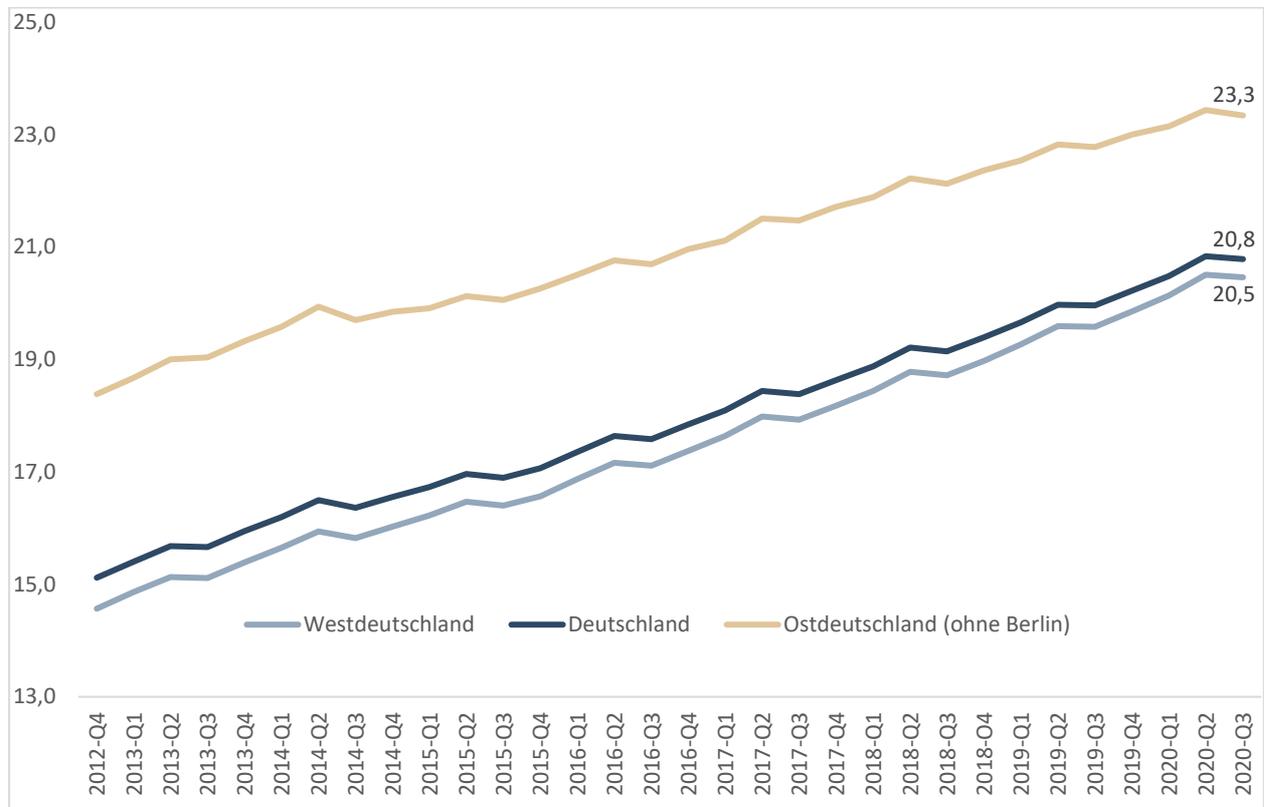
Deutschland

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 zeigen, dass der Anteil älterer Arbeitnehmer an allen MINT-Arbeitnehmern im Bundesdurchschnitt zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem dritten Quartal 2020 von 15,1 Prozent auf inzwischen 20,8 Prozent gestiegen ist. Deutlich gravierender als in Westdeutschland, wo der Anteil Älterer an allen MINT-Arbeitnehmern mit 20,5 Prozent leicht unter Bundesschnitt lag, gestaltet sich die Situation in Ostdeutschland (ohne Berlin). Mit 23,3 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 20,1 Prozent (kreisfreie Großstädte) und 21,3 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



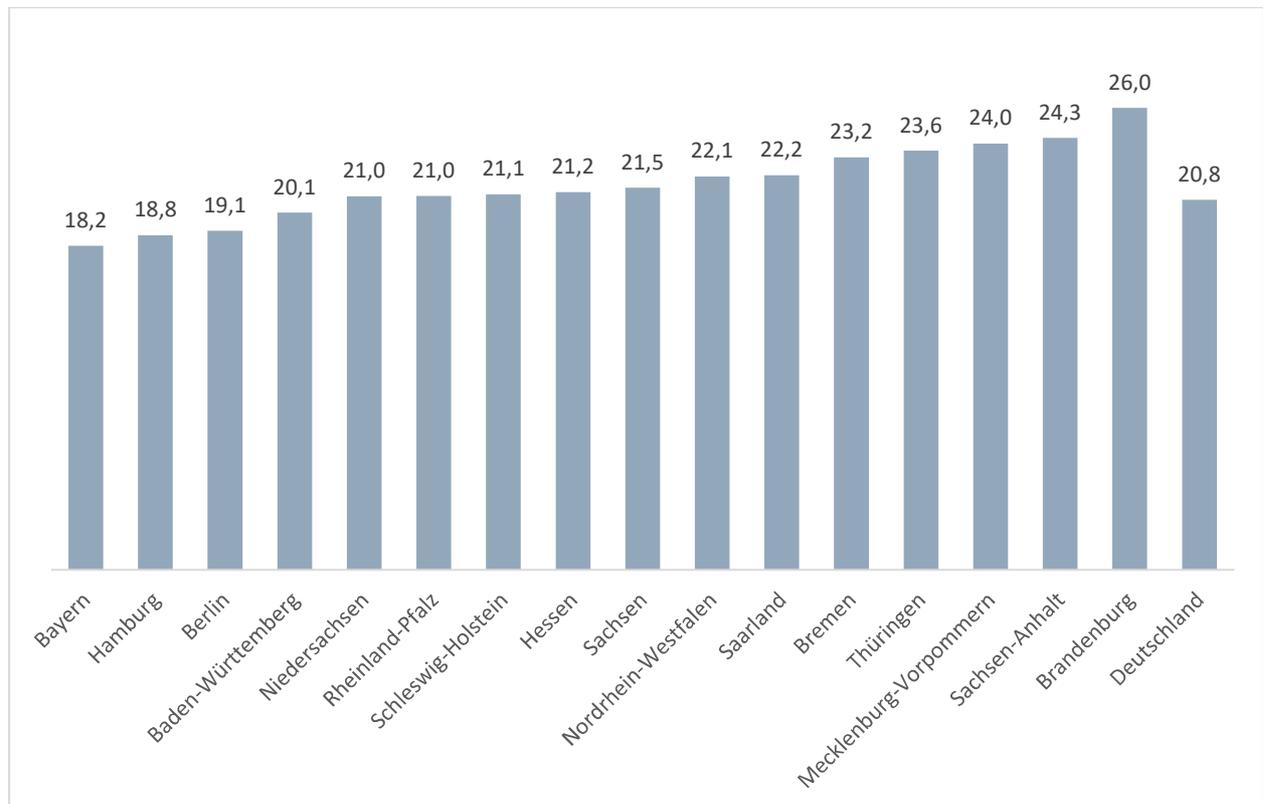
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

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 20,8 Prozent. Den niedrigsten Wert weist mit 18,2 Prozent Bayern auf, das demnach 2,6 Prozentpunkte unterhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Ein ebenfalls vergleichsweise niedriger Wert zeigt sich in Hamburg (18,8 Prozent) und auch Berlin und Baden-Württemberg liegen unter dem bundesweiten Durchschnitt. Den höchsten Wert verzeichnet Brandenburg, in dem mit 26 Prozent schon mehr als jeder vierte sozialversicherungspflichtige Erwerbstätige in MINT-Berufen 55 Jahre oder älter ist. Auch die restlichen östlichen Bundesländer (mit Ausnahme Berlins) weisen mit Werten zwischen 21,5 Prozent (Sachsen) und 24,3 Prozent (Sachsen-Anhalt) überdurchschnittliche Werte auf.

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: 30. September 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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 20,8 Prozent und hat damit allein gegenüber dem letzten MINT-Bericht um 0,3 Prozentpunkte zugelegt. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 21,3 Prozent etwas 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 21,3 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: 30. September 2020

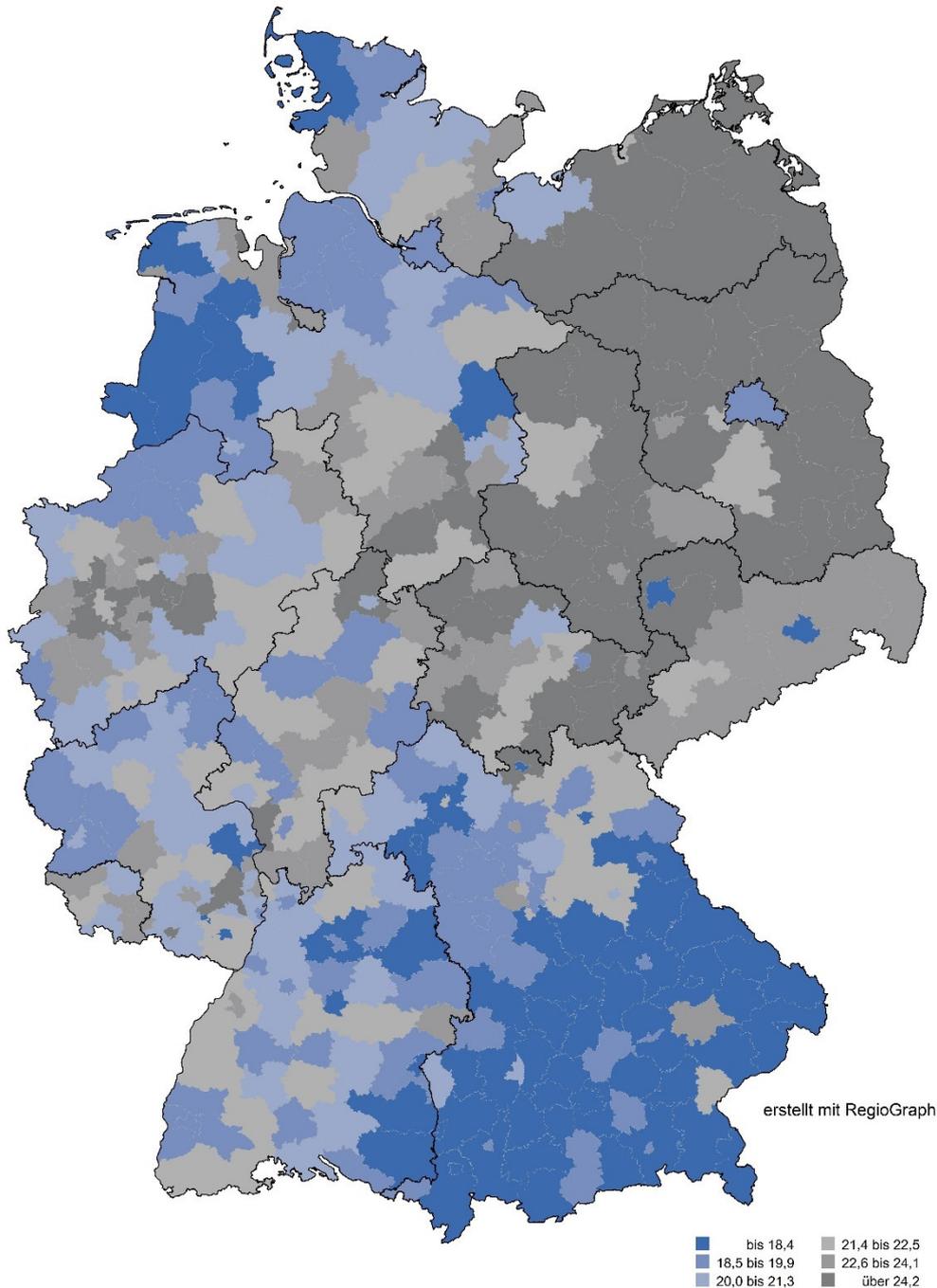
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Eichstätt	12,9	Spree-Neiße	35,7
Ingolstadt, Stadt	14,1	Duisburg, Stadt	28,6
Aurich	14,5	Frankfurt (Oder), Stadt	28,6
Cham	14,7	Cottbus, Stadt	28,0
Straubing, Stadt	14,7	Kyffhäuserkreis	27,8
Straubing-Bogen	14,8	Oberspreewald-Lausitz	27,8
Gifhorn	15,0	Märkisch-Oderland	27,6
Rottal-Inn	15,0	Stendal	27,6
Unterallgäu	15,3	Salzgitter, Stadt	27,4
Freyung-Grafenau	15,3	Uckermark	27,3

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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 kreisfreie 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, welches einem Anteil von mindestens 24,2 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 18,4 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: 30. September 2020



Lesehilfe: In dem obersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators mindestens 24,2 Prozent, im untersten Sechstel dagegen höchstens 18,4 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators bei höchstens 21,3 Prozent, in der anderen Hälfte darüber. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

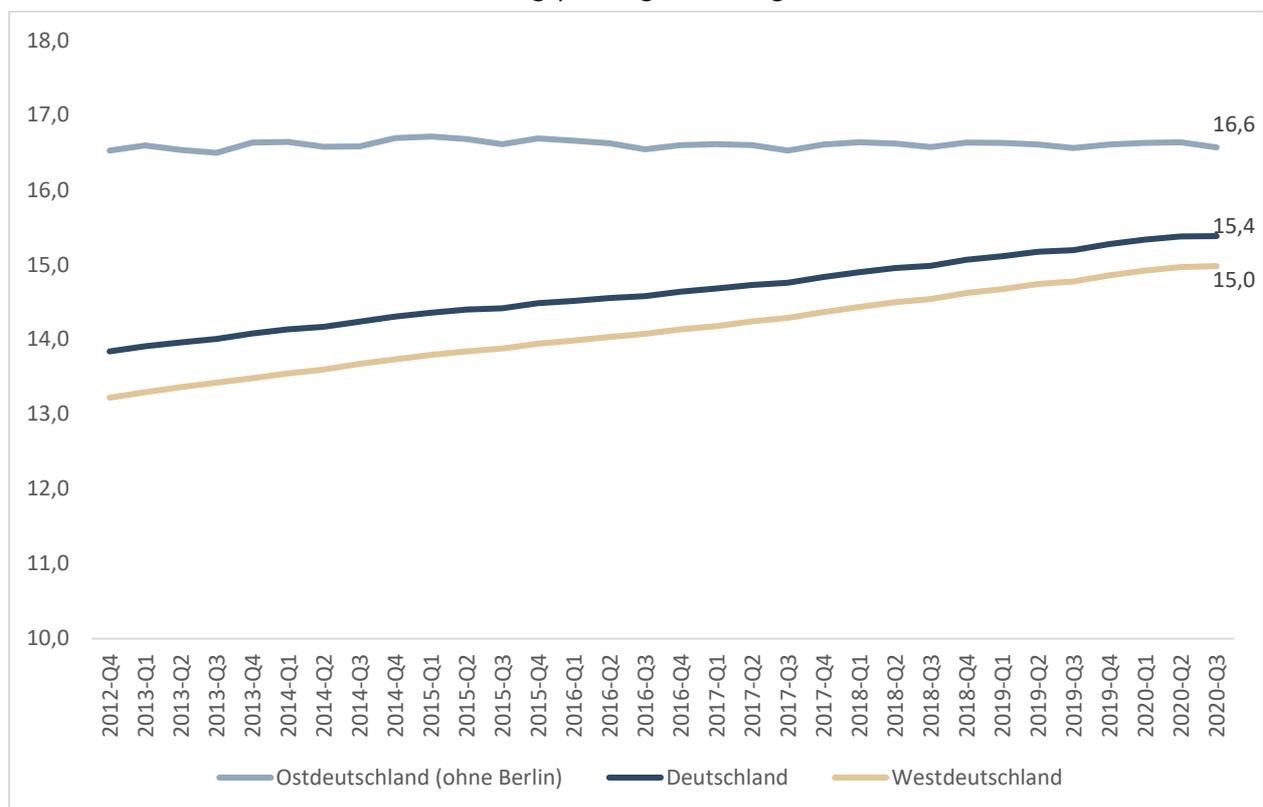
3.4 Herausforderung Fachkräftesicherung: Frauen für MINT-Berufe gewinnen

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 dritten Quartal 2020 von 13,8 Prozent auf 15,4 Prozent leicht erhöht hat. In absoluten Zahlen ist dies ein Anstieg von 875.100 auf 1.079.100 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, 2021a; eigene Berechnungen

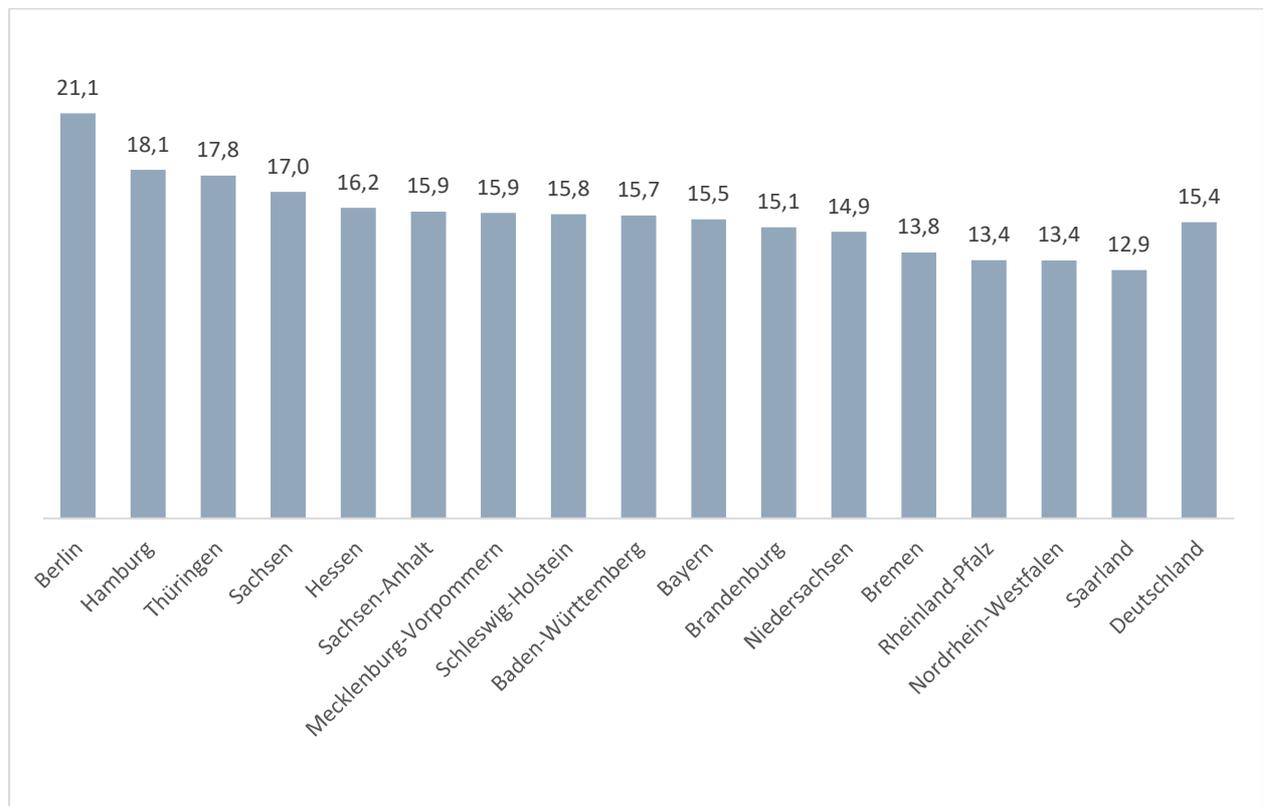
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass die Frauenquote in kreisfreien Großstädten mit 17,5 Prozent etwas höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (14,3 Prozent) oder in städtischen Kreisen mit 14,2 Prozent.

Bundesländer

Im Bundesdurchschnitt betrug der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen 15,4 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 21,1 Prozent Berlin auf, das demnach 5,7 Prozentpunkte oberhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Ein ebenfalls hoher Wert zeigt sich in Hamburg (18,1 Prozent), Thüringen (17,8 Prozent) und Sachsen (17 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet das Saarland, in dem mit 12,9 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: 30. September 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Während der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei 15,4 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: 30. September 2020

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

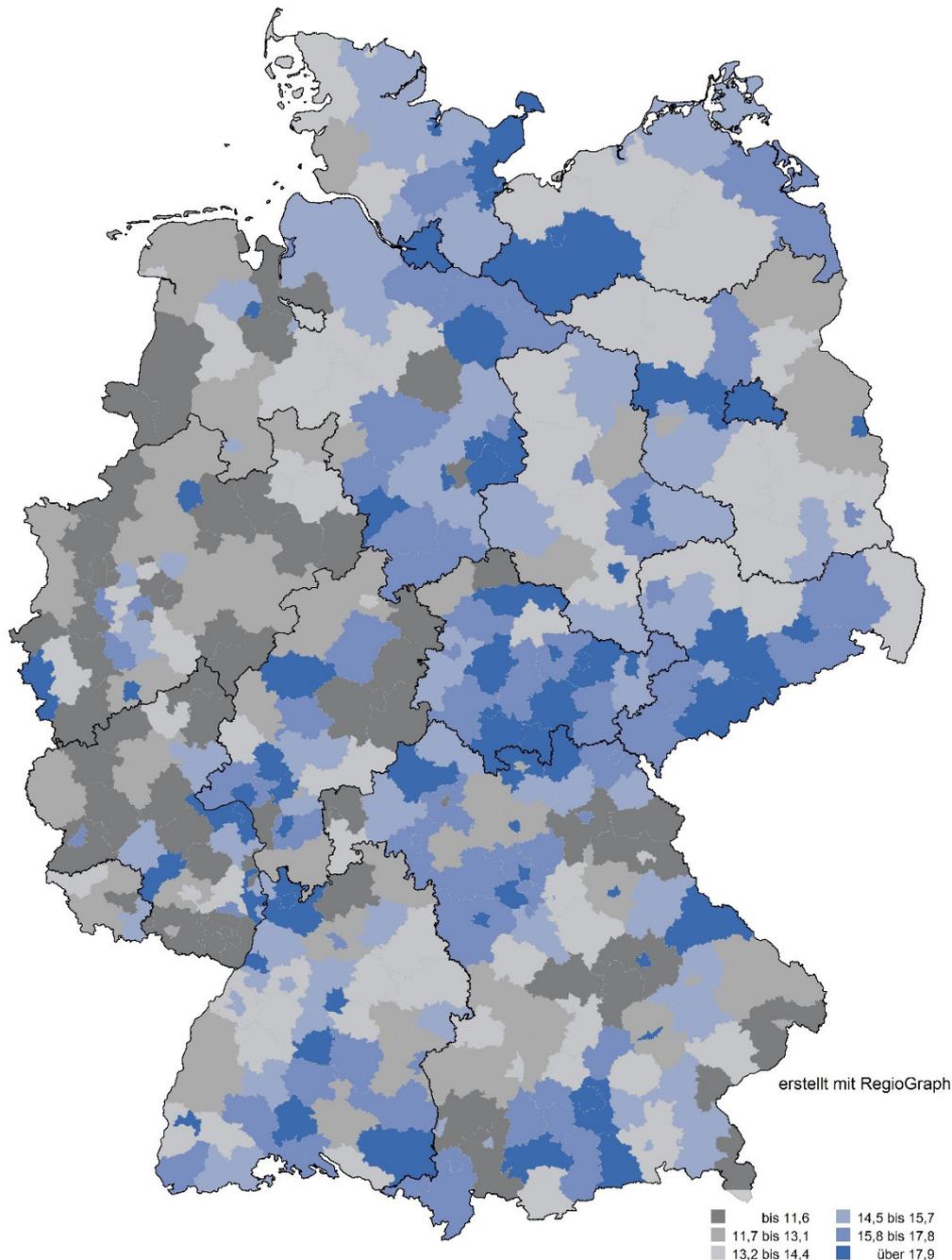
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

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. Eine Ausnahme ist hier vor allem der Landkreis 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 17,9 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: 30. September 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 11,6 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 17,9 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, 2021a; 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 dritten Quartal 2020 leicht von 21,4 auf 20,8 Prozent gesunken. Ohne die Beschäftigten im IT-Bereich ist der Rückgang bei den übrigen MINT-Berufen von 19,3 auf 18,1 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 (+91,6 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 59,2 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 Q3/2020	Veränderung in Prozent
MINT-Expertenberufe			
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	19.971	23.477	17,6
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	17.458	16.174	-7,4
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	6.098	5.821	-4,5
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	131.860	153.677	16,5
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	88.789	93.732	5,6
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	346.867	451.212	30,1
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	162.982	224.100	37,5
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	4.613	5.578	20,9
IT-Expertenberufe	190.064	364.100	91,6
Mathematiker- und Physikerberufe	22.450	23.296	3,8
Biologen- und Chemikerberufe	43.962	51.341	16,8
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	43.617	55.400	27,0
MINT-Spezialistenberufe			
Spezialistenberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	11.482	10.791	-6,0
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	32.554	27.827	-14,5
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	56.940	53.423	-6,2

Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	182.369	187.335	2,7
Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	148.225	166.851	12,6
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	362.919	426.539	17,5
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	58.198	64.791	11,3
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	18.513	19.260	4,0
IT-Spezialistenberufe	316.704	365.863	15,5
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	18.031	22.123	22,7
Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe			
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	86.054	77.648	-9,8
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	359.737	354.335	-1,5
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	930.467	849.222	-8,7
Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.242.072	1.370.716	10,4
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	664.537	695.602	4,7
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	304.999	328.434	7,7
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	30.939	34.544	11,7
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	228.811	223.583	-2,3
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	101.048	160.900	59,2
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	88.660	105.811	19,3

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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 dritten Quartal 2020 lassen sich vor allem in Berlin (+92,5 Prozent), in Bayern (+52,3 Prozent) und in Baden-Württemberg (+48,1 Prozent) feststellen. Eher gering fallen die Beschäftigungszuwächse im Saarland (+29,8 Prozent), in Rheinland-Pfalz (+32,2 Prozent) und in Hessen (+35 Prozent) aus (Tabelle 3-7).

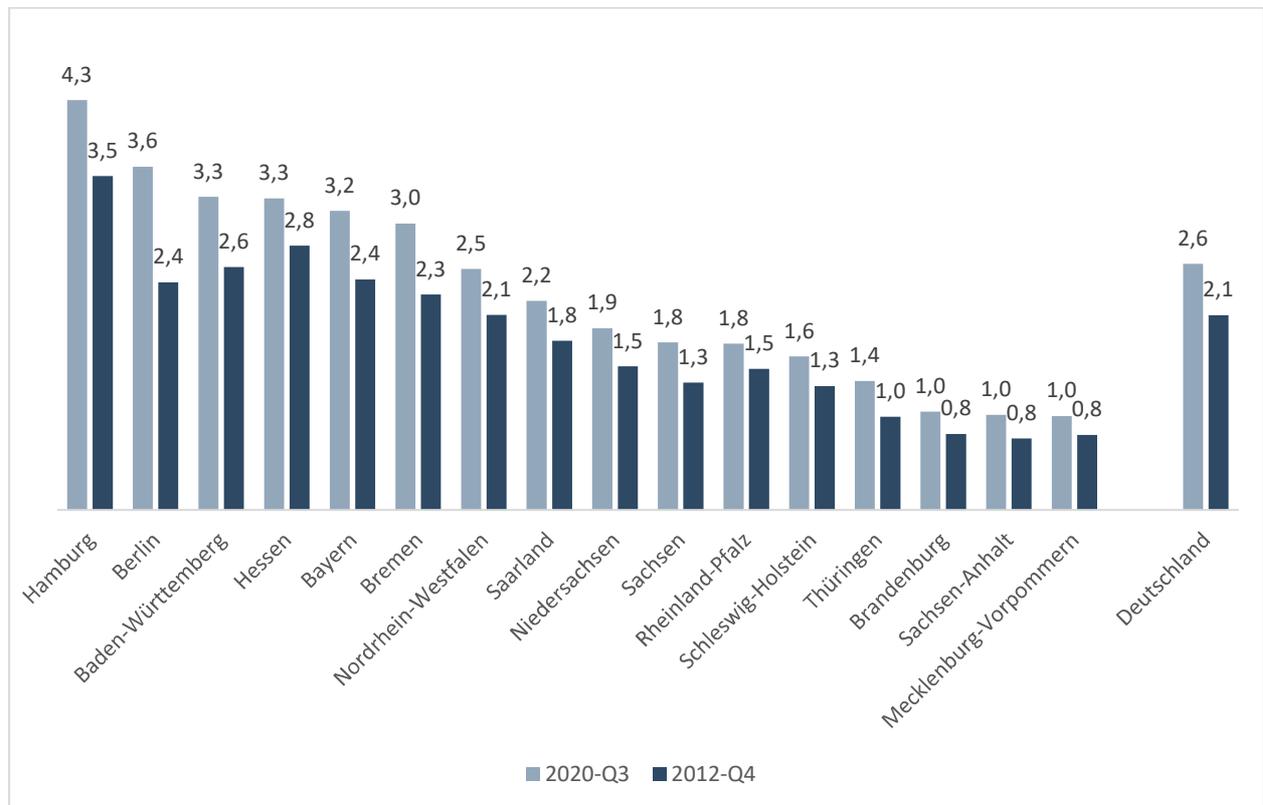
Tabelle 3-7: Entwicklung der IT-Beschäftigung nach Bundesländern

	Q4/2012	Q3/2020	Veränderung in Prozent
Bayern	119.455	181.935	52,3
Baden-Württemberg	106.726	158.098	48,1
Berlin	29.388	56.558	92,5
Brandenburg	6.262	8.940	42,8
Bremen	6.904	10.199	47,7
Hamburg	30.846	43.776	41,9
Hessen	64.810	87.482	35,0
Mecklenburg-Vorpommern	4.213	5.776	37,1
Niedersachsen	40.374	58.770	45,6
Nordrhein-Westfalen	128.043	180.546	41,0
Rheinland-Pfalz	19.324	25.545	32,2
Saarland	6.644	8.627	29,8
Sachsen	19.881	28.910	45,4
Sachsen-Anhalt	5.800	8.054	38,9
Schleswig-Holstein	11.451	16.615	45,1
Thüringen	7.569	10.940	44,5
Deutschland	607.816	890.863	46,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Der Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten fiel jedoch im dritten Quartal 2020 mit 4,3 Prozent in Hamburg am höchsten aus, gefolgt von Berlin (3,6 Prozent), Baden-Württemberg und Hessen (jeweils 3,3 Prozent). Vor allem in den ostdeutschen Bundesländern fällt der Anteil der IT-Beschäftigten eher gering aus (zwischen 1,8 und 1,0 Prozent) (Abbildung 3-15).

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



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Unterschiede bei der IT-Beschäftigung lassen sich auch in den unterschiedlichen Kreistypen feststellen. Der Anteil war im dritten Quartal 2020 mit 4 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	Q3/2020
Kreisfreie Großstädte	3,1	4,0
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, 2021a; 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 1,4 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 1,4 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 11,5 Prozent.

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

Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 30. September 2020

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Rhein-Neckar-Kreis	11,5	Stendal	0,3
Erlangen, Stadt	8,6	Jerichower Land	0,3
Main-Taunus-Kreis	8,1	Mansfeld-Südharz	0,4
München	7,7	Oder-Spree	0,4
Karlsruhe, Stadt	7,5	Cuxhaven	0,4
München, Landeshauptstadt	6,6	Hildburghausen	0,4
Nürnberg, Stadt	5,5	Lüchow-Dannenberg	0,4
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	5,4	Weimarer Land	0,4
Wiesbaden, Landeshauptstadt	5,3	Ostprignitz-Ruppin	0,4
Stuttgart, Landeshauptstadt	5,2	Spree-Neiße	0,4

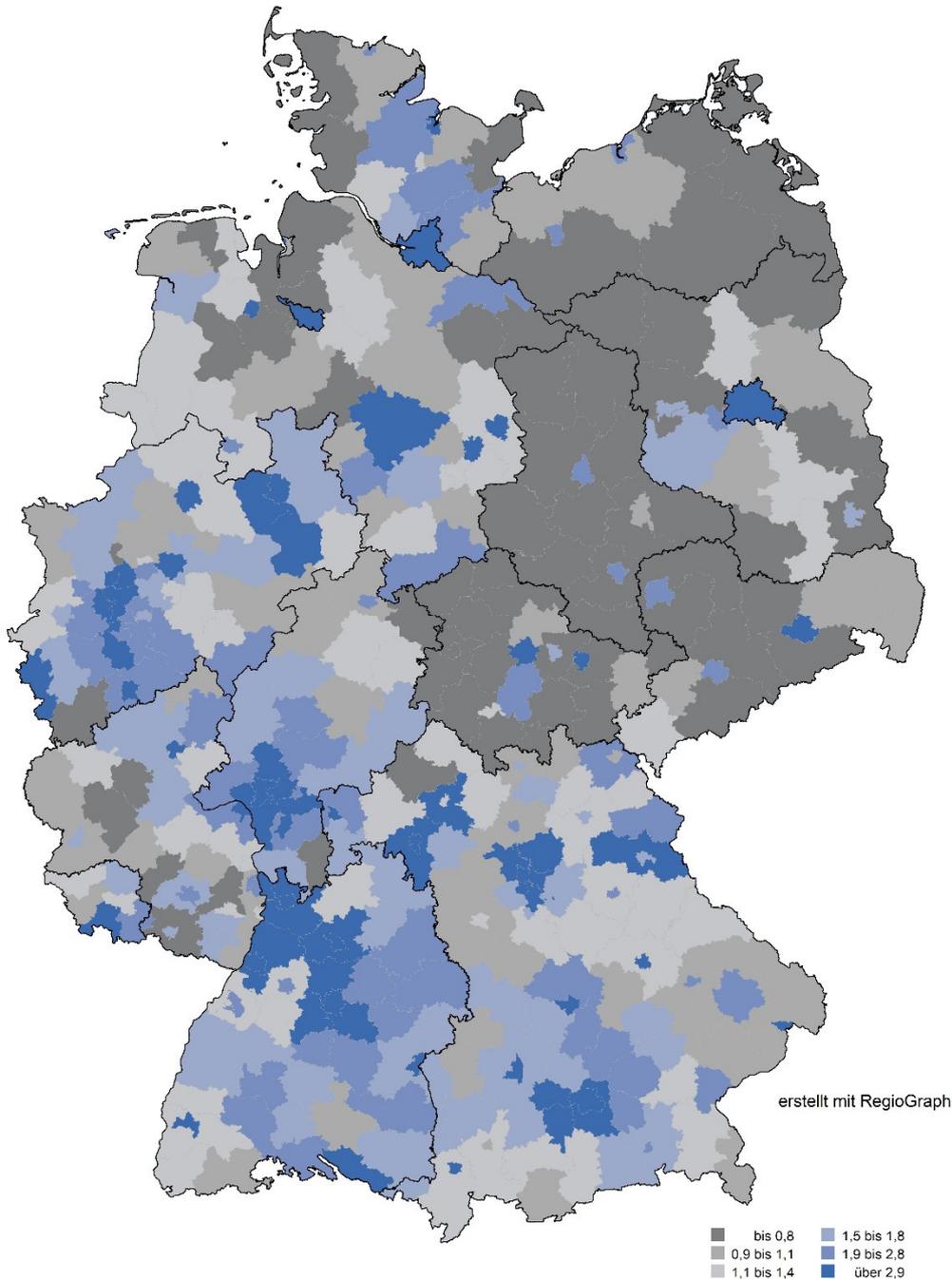
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

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 von 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: 30. September 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 1,4 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

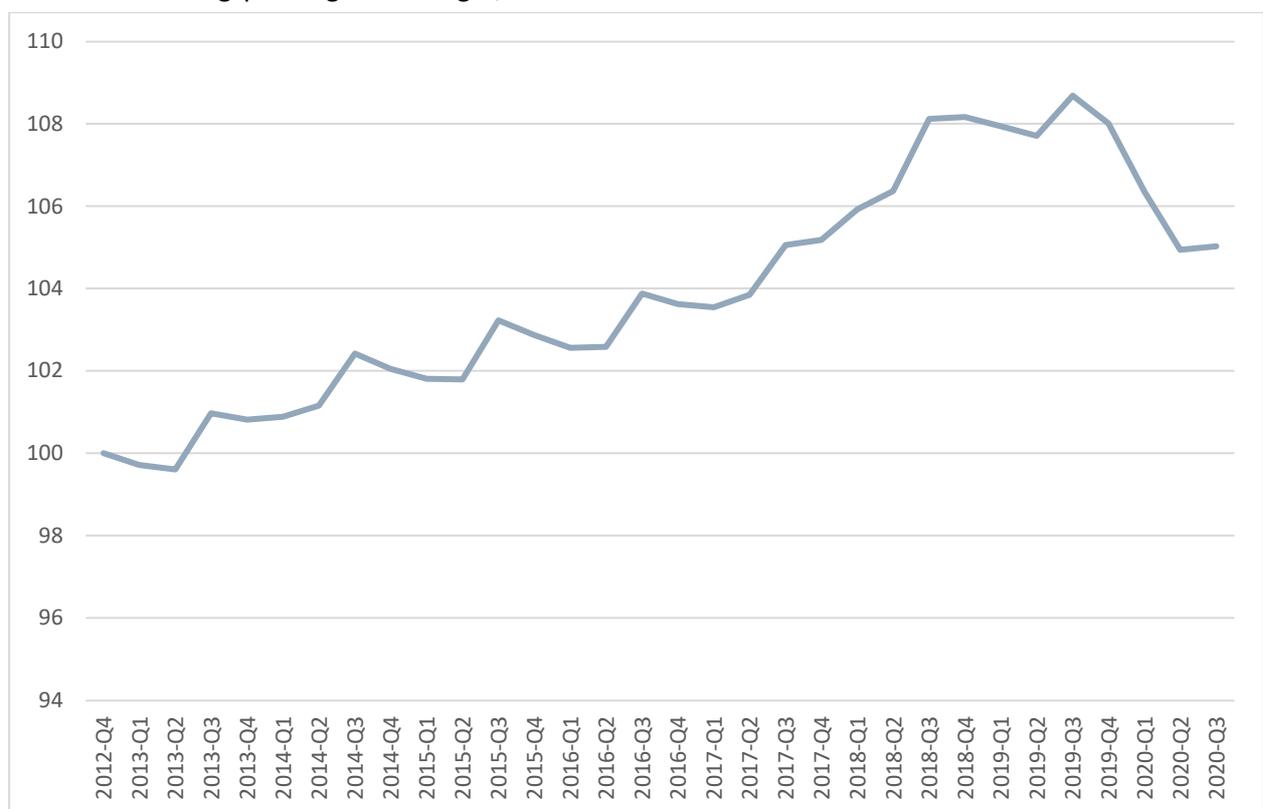
3.6 MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie

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 dritten Quartal 2020 insgesamt um 5 Prozent zugenommen (Abbildung 3-17). In absoluten Zahlen ist dies ein Anstieg von 4,11 auf 4,31 Millionen. Seit dem dritten Quartal 2019 ist jedoch eine Abnahme der Beschäftigung zu verzeichnen und am aktuellen Rand eine Stagnation.

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

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4=100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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 12,8 Prozent gesunken.

3.6.2 MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie

Deutschland

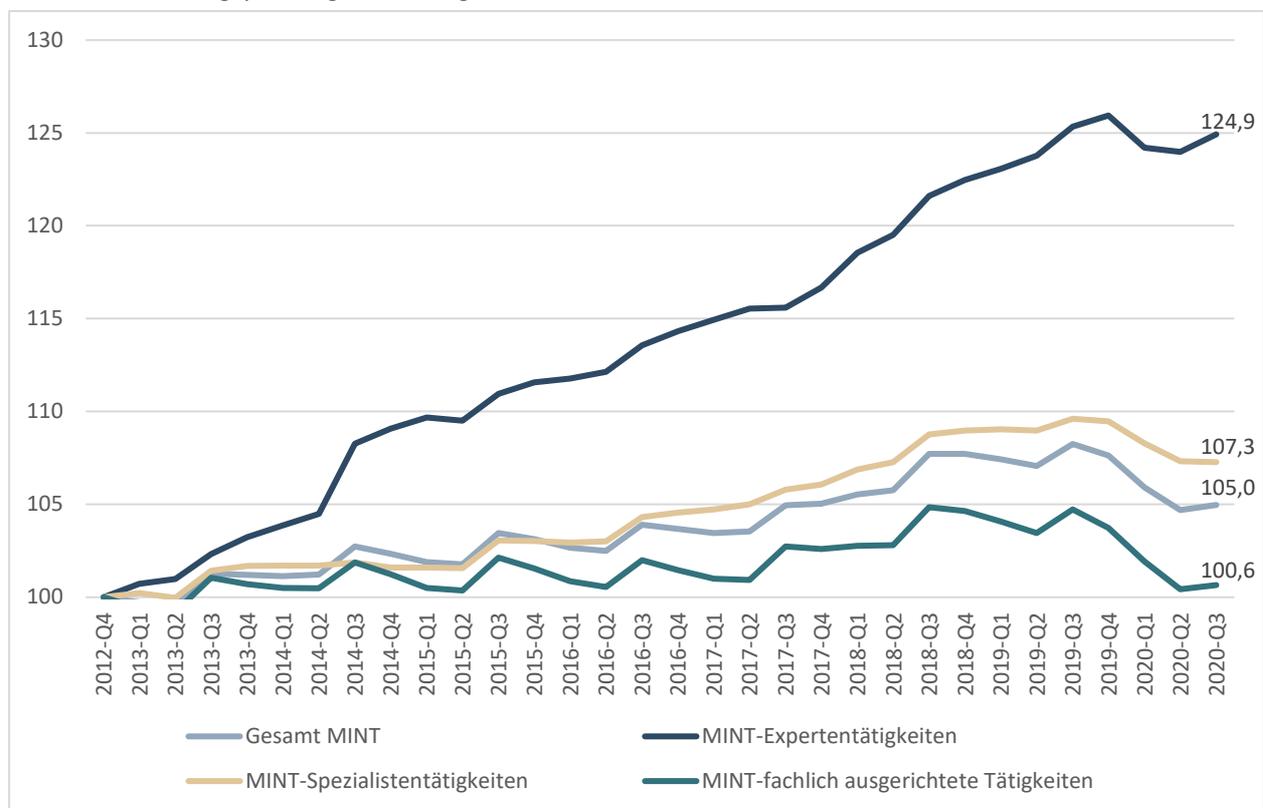
Aufgrund der Art der Tätigkeiten finden sich in der M+E-Industrie traditionell viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Der Anteil der Beschäftigten in einem MINT-Beruf an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie betrug im dritten Quartal 2020 60,2 Prozent, während er in den sonstigen Branchen nur 15 Prozent betrug. Von den 2,6 Millionen Menschen, die im dritten

Quartal 2020 in der M+E-Industrie in einem MINT-Beruf gearbeitet haben, entfielen 15,9 Prozent auf die MINT-Expertenberufe, 16,5 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 67,6 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 dritten Quartal 2020 um 5 Prozent zugenommen hat, stieg die Beschäftigung bei den MINT-Experten in diesem Zeitraum um 24,9 Prozent. Bei den MINT-Spezialisten betrug der Zuwachs 7,3 Prozent und bei den MINT-Facharbeiterberufen 0,6 Prozent (Abbildung 3-18).

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

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4=100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

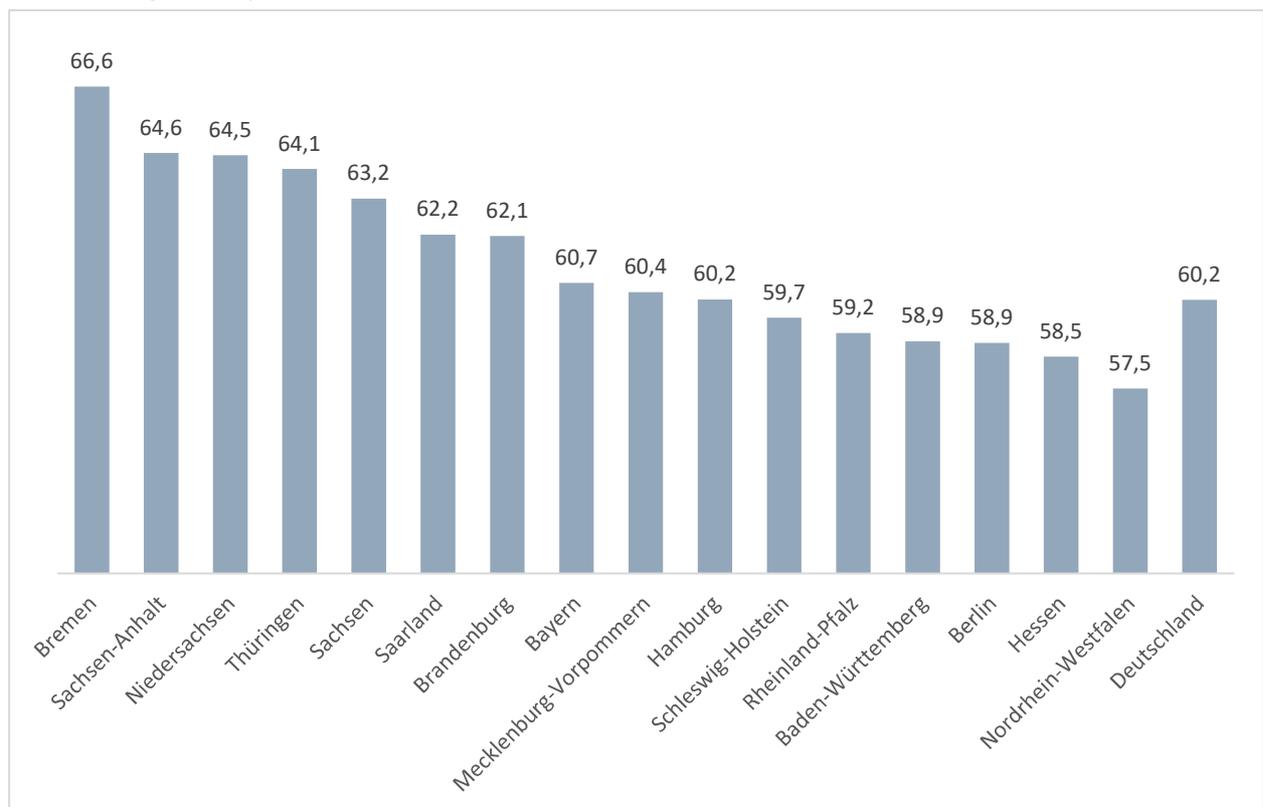
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit 62,1 Prozent etwas höher ausfällt als in kreisfreien Großstädten (60,9 Prozent) oder in städtischen Kreisen mit 58,6 Prozent.

Bundesländer

Im Bundesdurchschnitt betrug der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie 60,2 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 66,6 Prozent Bremen auf, gefolgt von Sachsen-Anhalt (64,6 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 57,5 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: 30. September 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie liegt bei 60,2 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 60 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 60 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: 30. September 2020

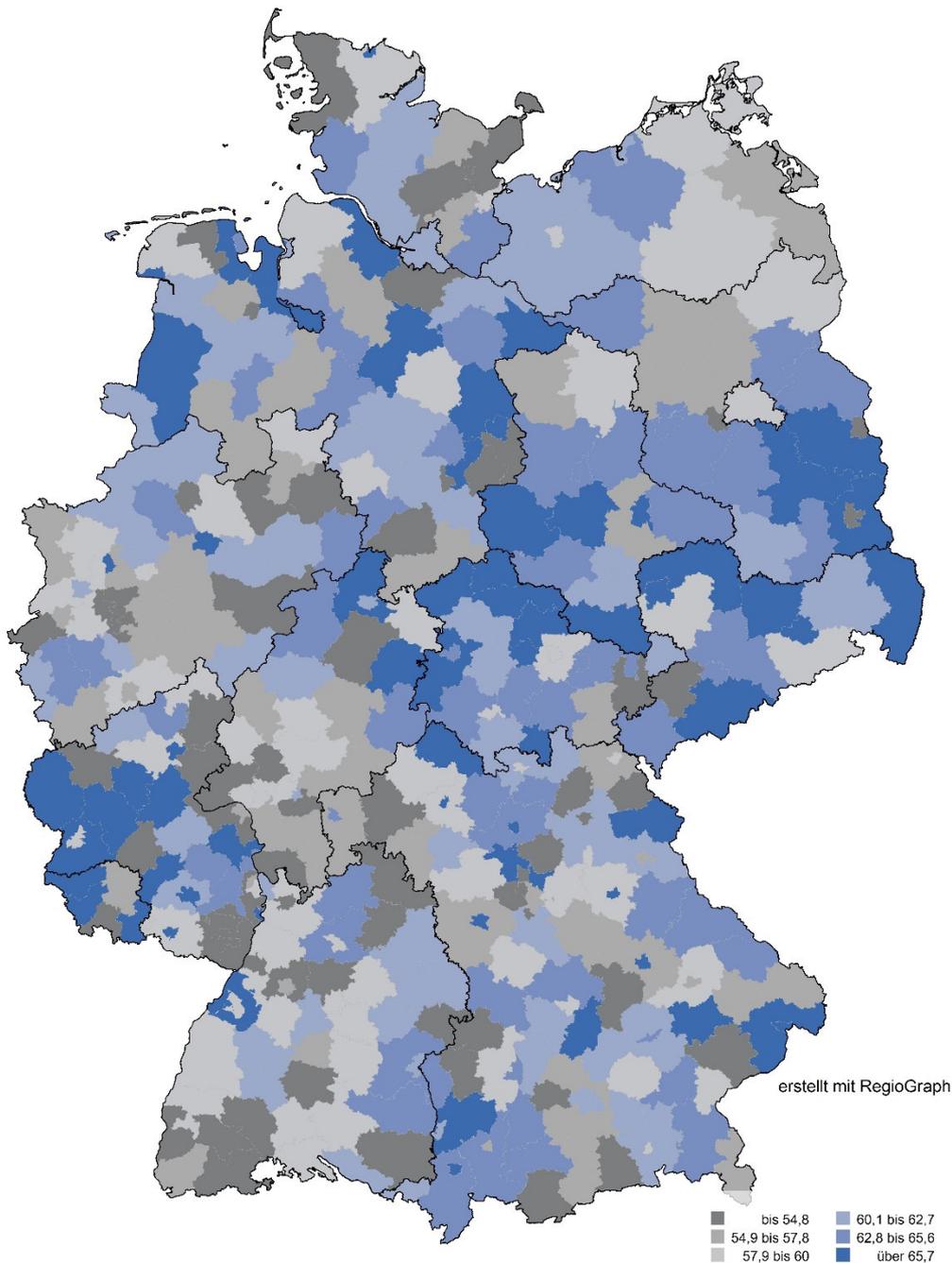
Höchste Werte		Niedrigste Werte	
Wesermarsch	79,3	Bayreuth, Stadt	36,3
Dingolfing-Landau	77,2	Birkenfeld	39,6
Leipzig, Stadt	74,1	Erlangen, Stadt	42,5
Spree-Neiße	73,4	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	42,6
Sömmerda	73,3	Schwalm-Eder-Kreis	43,9
Gifhorn	72,4	Fürth	44,6
Stade	72,2	Zwickau	44,9
Dresden, Stadt	71,9	Helmstedt	45,2
Emden, Stadt	71,7	Kelheim	46,3
Wolfsburg, Stadt	71,3	Landau in der Pfalz, kreisfreie Stadt	47,0

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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 Saarland, in Rheinland-Pfalz, in Sachsen und im östlichen Brandenburg.

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: 30. September 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 54,8 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 65,7 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 60 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

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

Deutschland

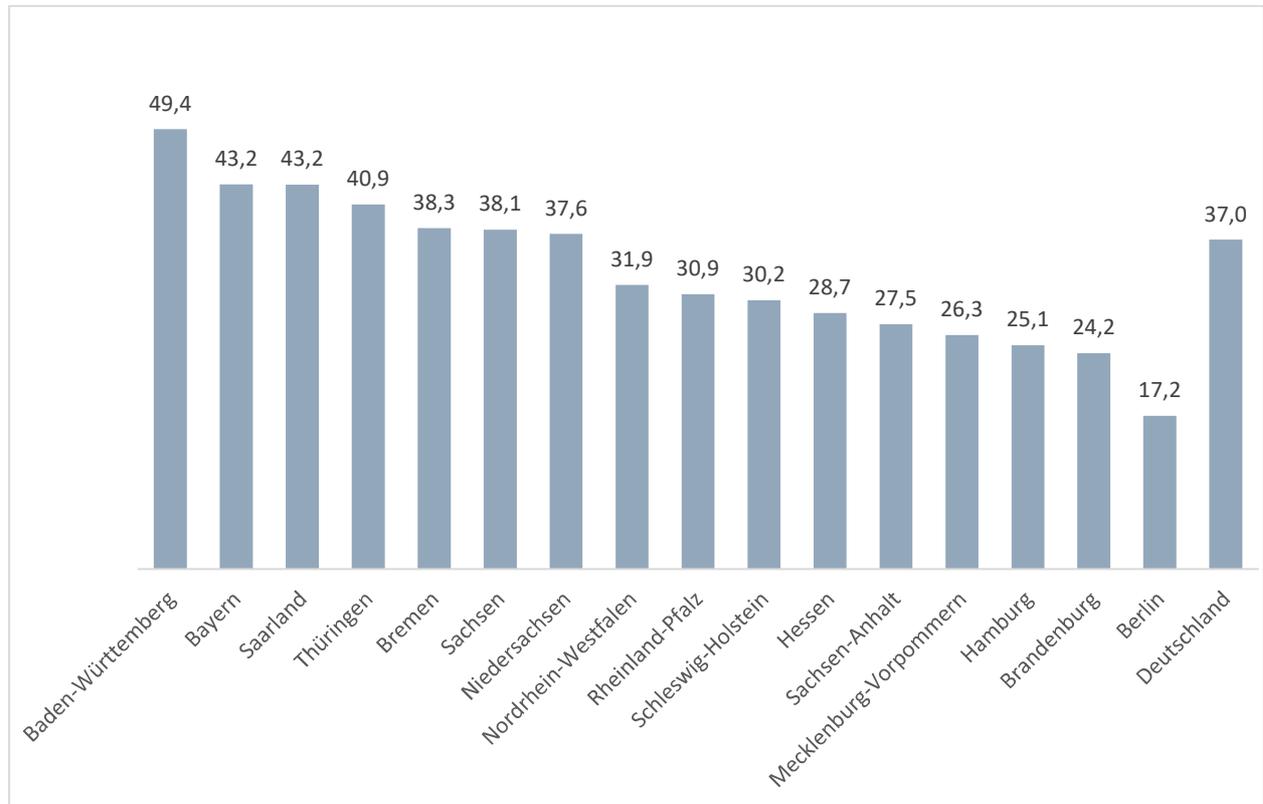
Da der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die in MINT-Berufen arbeiten, relativ hoch ist, entfällt auch ein großer Teil der MINT-Beschäftigten insgesamt auf die M+E-Industrie. Insgesamt waren im dritten Quartal 2020 37 Prozent der Beschäftigten in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie tätig. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren leicht gesunken. Unter den MINT-Beschäftigten mit einer fachlich ausgerichteten Tätigkeit fällt der Anteil mit 41,8 Prozent noch einmal höher aus. Bei den MINT-Spezialistentätigkeiten beträgt der Anteil 31,8 Prozent und bei den MINT-Expertentätigkeiten 28,1 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 43,8 Prozent und in städtischen Kreisen mit 42,6 Prozent höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (37,3 Prozent) oder in kreisfreien Großstädten (27,5 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: 30. September 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 49,4 Prozent Baden-Württemberg auf, gefolgt von Bayern und dem Saarland (jeweils 43,2 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 17,2 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 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte beträgt mit 35,3 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 35,3 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: 30. September 2020

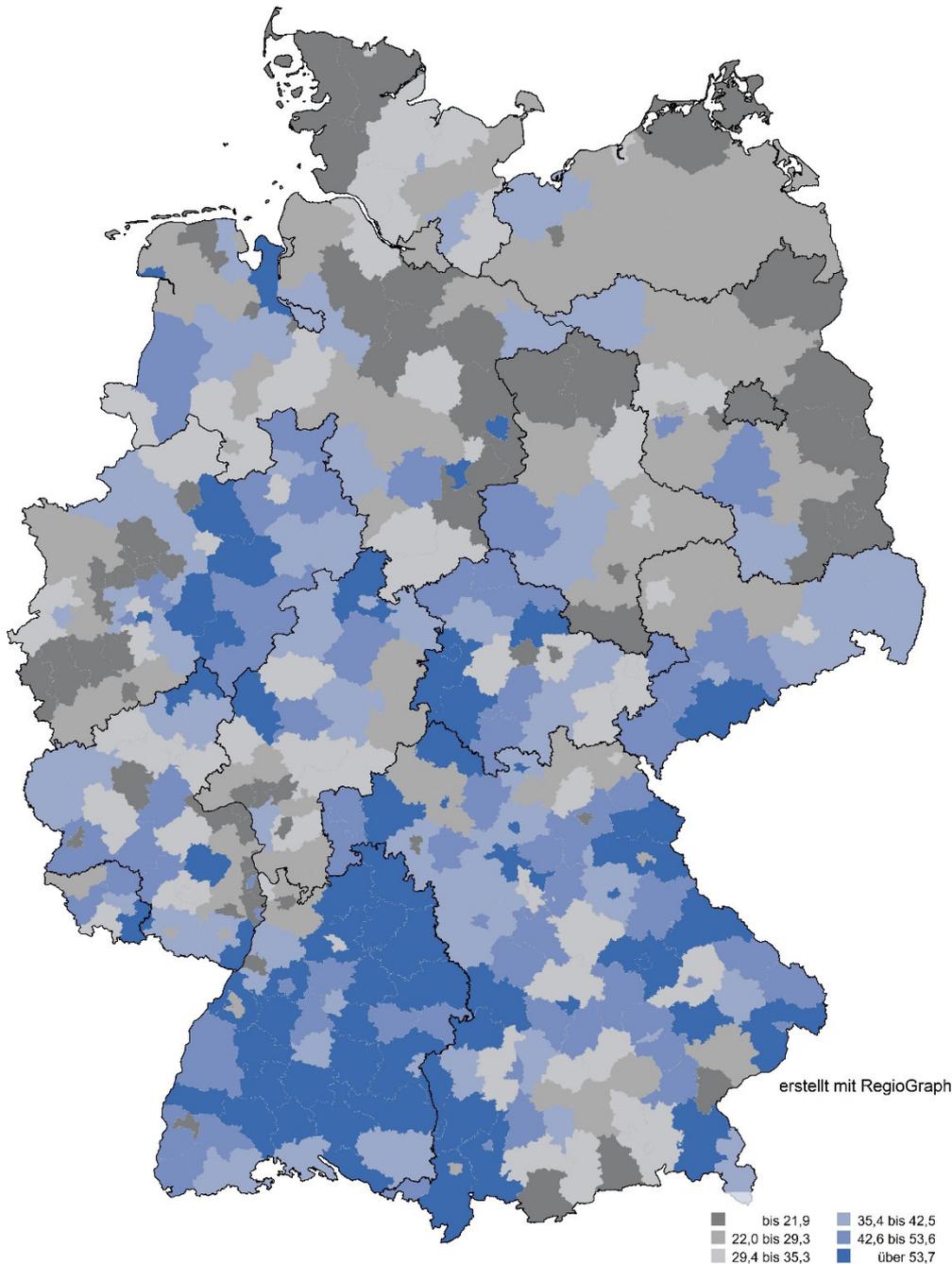
Höchste Werte		Niedrigste Werte	
Dingolfing-Landau	87,2	Ludwigshafen am Rhein, Stadt	5,3
Wolfsburg, Stadt	84,7	Potsdam, Stadt	5,3
Schweinfurt, Stadt	82,9	Leverkusen, Stadt	5,7
Tuttlingen	81,7	Cottbus, Stadt	6,3
Ingolstadt, Stadt	79,4	Münster, Stadt	7,6
Kassel	77,3	Bonn, Stadt	7,9
Amberg, Stadt	74,4	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	7,9
Rottweil	74,4	Frankfurt (Oder), Stadt	8,1
Emden, Stadt	74,1	Darmstadt, Wissenschaftsstadt	8,7
Hohenlohekreis	72,3	Mainz, kreisfreie Stadt	9,1

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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/grauere 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 Nord-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: 30. September 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 21,9 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 53,7 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 35,3 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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. 7,7 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten entfielen im dritten Quartal 2020 auf Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie. Dieser Anteil ist ebenfalls in den letzten Jahren leicht gesunken.

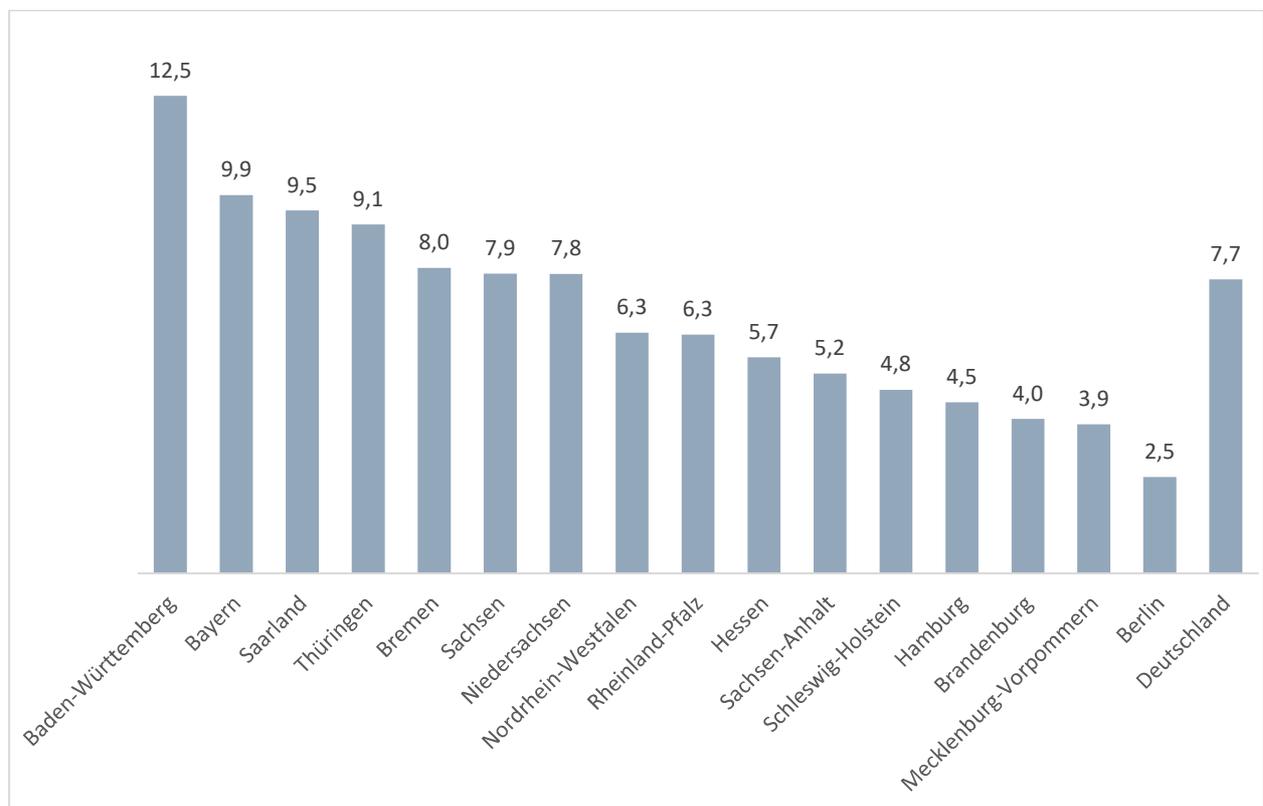
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten in städtischen Kreisen und in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit jeweils 9,6 Prozent höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (7,4 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 7,7 Prozent. Dabei variiert dieser Wert ebenfalls zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 12,5 Prozent Baden-Württemberg auf, gefolgt von Bayern mit 9,9 Prozent und dem Saarland mit 9,5 Prozent. Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 2,5 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: 30. September 2020



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt bei 7,7 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte beträgt mit 7 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 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; Stich-tag: 30. September 2020

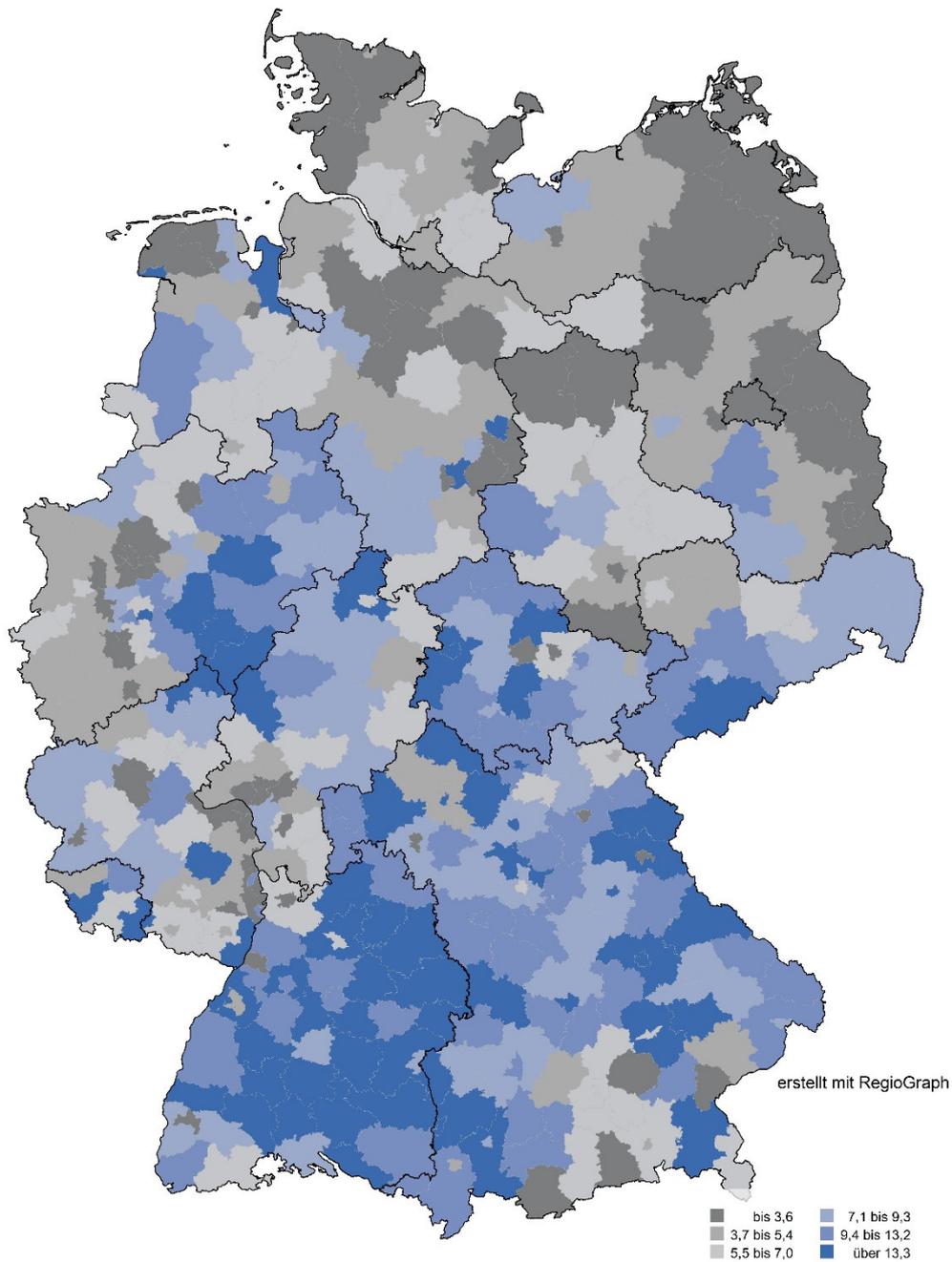
Höchste Werte		Niedrigste Werte	
Wolfsburg, Stadt	42,3	Potsdam, Stadt	0,6
Dingolfing-Landau	38,3	Frankfurt (Oder), Stadt	0,9
Tuttlingen	30,5	Cottbus, Stadt	1,0
Schweinfurt, Stadt	29,1	Bonn, Stadt	1,2
Ingolstadt, Stadt	27,8	Münster, Stadt	1,2
Emden, Stadt	25,2	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	1,2
Rastatt	23,3	Mainz, kreisfreie Stadt	1,4
Rottweil	23,1	Leverkusen, Stadt	1,5
Kassel	22,7	Nordfriesland	1,5
Salzgitter, Stadt	22,1	Halle (Saale), Stadt	1,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; 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: 30. September 2020



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 3,6 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 13,3 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 7 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

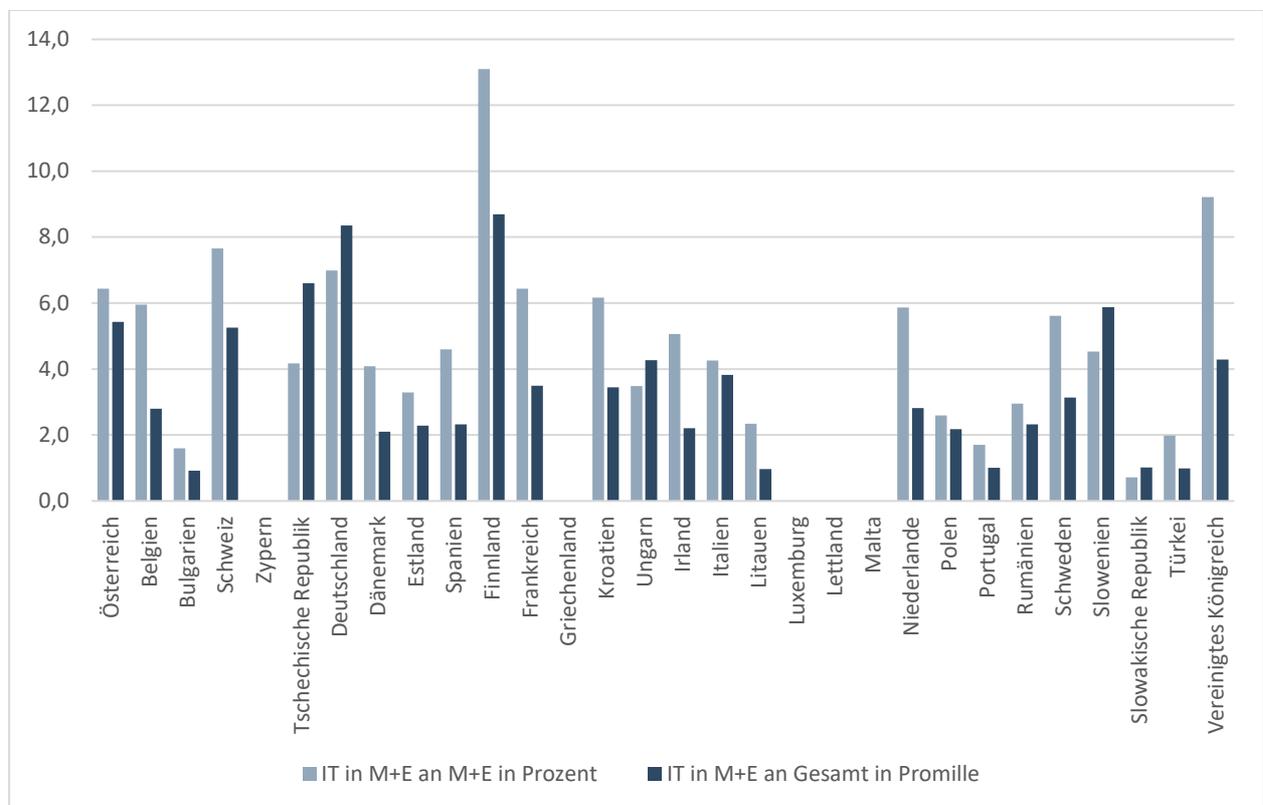
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021a; eigene Berechnungen

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 ost-europäischen 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 vergleichsweise 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, 2021b). 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. Bis zum MINT-Herbstreport 2020 wurden 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).

Mit dem MINT-Frühjahrsreport wurden die Einschaltquoten angepasst. Grundlage dafür sind Sonderauswertungen der IAB-Stellenerhebungen, aus denen sich Einschaltquoten berechnen lassen. Für MINT-Experten werden die abgeleiteten Einschaltquoten der Experten in Höhe von 21 Prozent verwendet, entsprechend für MINT-Spezialisten Einschaltquoten in Höhe von 34 Prozent (Burstedde et al., 2020). Für MINT-Facharbeiter wird berücksichtigt, dass hier Zeitarbeitsstellen eine Verzerrung bewirken können. Analog zu Burstedde et al. (2020, S. 29) wird daher eine Einschaltquote von 54 Prozent verwendet. In Bezug zu diesen Einschaltquoten werden alle der BA gemeldeten Stellen gesetzt. Für den Januar 2021 führen die methodischen Umstellungen für die gesamte Arbeitskräftenachfrage in MINT-Berufen zu keinen relevanten Unterschieden. Es gibt leichte Verschiebungen zugunsten der MINT-Facharbeiter und zulasten der MINT-Spezialisten, die sich im Saldo aber in etwa ausgleichen.

Tabelle 4-1 stellt die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern für den Monat April 2021 dar. Insgesamt waren im April 2021 bundesweit rund 359.900 offene Stellen in MINT-Berufen zu besetzen. Bezogen auf die 7,014 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem MINT-Erwerbsberuf (Q3-2020) entspricht dies einem Prozentsatz von 5,1 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 50,8 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 Prozent, ihr kumulierter Anteil an den Arbeitslosen in MINT-Berufen bei 52,7 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: April 2021

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungsberufe)	MINT-Spezialisten- tätigkeiten (i. d. R. Meister und Techniker)	MINT-Expertentätig- keiten (i. d. R. Akade- miker)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	24.800	6.100	17.400	48.300
Bayern	34.500	9.000	22.200	65.600
Berlin/Brandenburg	9.300	2.600	9.100	21.000
Hessen	10.800	2.600	10.400	23.800
Niedersachsen-Bremen	23.600	4.500	11.500	39.700
Nord*	12.300	3.000	7.700	23.000
Nordrhein-Westfalen	39.900	7.500	21.500	68.900
Rheinland-Pfalz/Saarland	12.800	2.700	7.300	22.700
Sachsen	12.600	3.200	7.000	22.800
Sachsen-Anhalt/Thüringen	14.300	2.800	6.900	24.000
Deutschland	195.000	44.000	120.900	359.900
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				
Hinweis: Ergebnisse sind auf die Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen möglich				

Quellen: BA, 2021b; 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 Vakanz 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 April 2021 aus.

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

Stand: April 2021

	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	21.645	4.899	7.318	33.862
Bayern	17.686	4.867	7.794	30.347
Berlin/Brandenburg	8.929	2.849	6.760	18.538
Hessen	8.284	2.316	4.041	14.641
Niedersachsen/Bremen	13.718	3.202	5.451	22.371
Nord*	8.840	2.526	4.615	15.981
Nordrhein-Westfalen	37.348	7.754	11.155	56.257
Rheinland-Pfalz/Saarland	8.058	2.030	2.830	12.918
Sachsen	7.132	1.503	2.602	11.237
Sachsen-Anhalt/Thüringen	8.846	1.466	2.014	12.326
Deutschland	140.486	33.412	54.580	228.478
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: BA, 2021b; eigene Berechnungen

Insgesamt waren bundesweit 228.478 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 52,7 Prozent liegt.

4.3 Engpassindikatoren

4.3.1 Engpassrelationen nach Bundesländern

Setzt man die Arbeitskräftenachfrage (Tabelle 4-1) und das 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 April 2021 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: April 2021

	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	115	125	238	143
Bayern	195	185	285	216
Berlin/Brandenburg	104	91	135	113
Hessen	130	112	257	163
Niedersachsen/Bremen	172	141	211	177
Nord*	139	119	167	144
Nordrhein-Westfalen	107	97	193	122
Rheinland-Pfalz/Saarland	159	133	258	176
Sachsen	177	213	269	203
Sachsen-Anhalt/Thüringen	162	191	343	195
Deutschland	139	132	222	158
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: BA, 2021b; eigene Berechnungen

Deutschlandweit übertraf im April 2021 die Arbeitskräftenachfrage (offene Stellen) das Arbeitskräfteangebot (Arbeitslose) in den MINT-Berufen insgesamt um 58 Prozent. In der qualifikatorischen Dimension ist festzustellen, dass die Nachfrage das Angebot im Aggregat der MINT-Ausbildungsberufe im bundesweiten Durchschnitt um 39 Prozent übertrifft. Bei den MINT-Spezialistentätigkeiten beträgt der entsprechende Wert 32 Prozent und im Aggregat der MINT-Expertentätigkeiten sind es 122 Prozent.

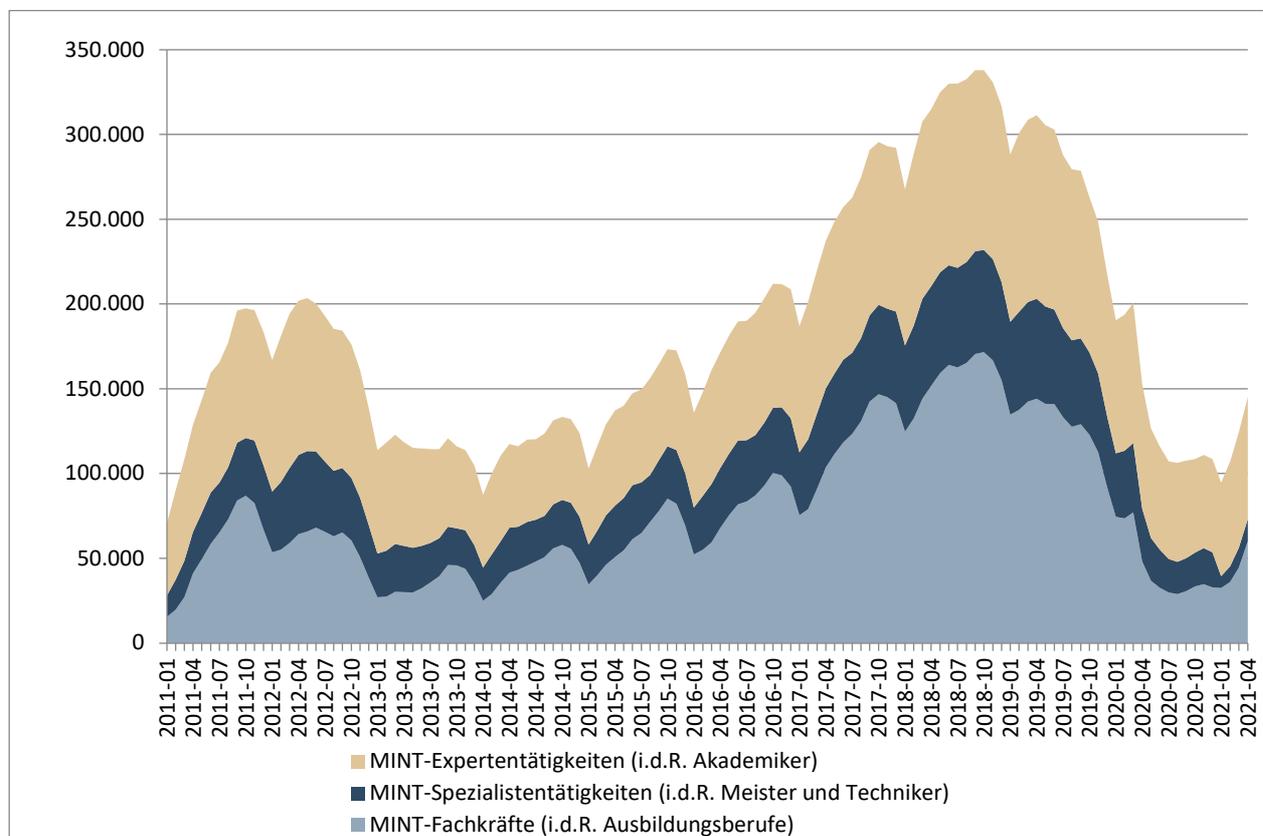
4.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke

Im April 2021 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 359.900 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 228.478 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 131.000 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.

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)



Zum 01.01.2021 wurden die Einschaltquoten zur Hochrechnung der gemeldeten offenen Stellen aktualisiert. Dies führt gegenüber den bisherigen Berechnungen zu einer leichten Erhöhung der Lücke bei Facharbeiterberufen und einen leichten Rückgang bei Spezialisten, hat auf die Lücke insgesamt aber kaum Effekte.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2021b; eigene Berechnungen

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. Infolge-

dessen 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.

Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für April 2021 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 145.100 Personen (Abbildung 4-1). Mit 72.000 Personen bilden die MINT-Expertenberufe die größte Engpassgruppe, gefolgt von 60.200 Personen im Segment der MINT-Facharbeiterberufe sowie 13.000 im Segment der Spezialisten- beziehungsweise Meister- und Technikerberufe. Diese Arbeitskräftelücke repräsentiert zum einen eine Untergrenze des tatsächlichen Engpasses im Segment der MINT-Berufe, welcher realistischere deutlicher 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).

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. Krisenbedingt fällt die IT-Lücke im April 2021 nur leicht geringer als in den Vorjahren aus und liegt nun bei gut 29.000.

5 Handlungsempfehlungen

5.1 Digitalisierung der Bildungseinrichtungen voranbringen

Die Digitalisierung der Bildungseinrichtungen ist aus verschiedenen Gründen besonders wichtig (Plünnecke, 2020). Zum einen entscheidet die Digitalisierung über die Umsetzbarkeit und Qualität hybrider Lernformate oder des vollständigen Fernunterrichts. Zum anderen kann die Digitalisierung auch die Qualität des Präsenzunterrichts erhöhen (Hillmayr et al., 2017).

Die ICILS-Studie zeigt für die Ausgangslage vor der Corona-Krise, dass die Lehrkräfte den Nutzen der Digitalisierung eher gering einschätzten (Eickelmann et al., 2019). Die Umsetzung des Transformationsprozesses hat im Zuge der Corona-Krise aber große Fortschritte gemacht. So wurden finanzielle Mittel des Bundes für Leihgeräte für Schülerinnen und Schüler und Dienstgeräte für Lehrkräfte zur Verfügung gestellt. Lernplattformen werden in allen Bundesländern eingesetzt und Bildungsplattformen mit digitalen Lerninhalten werden entwickelt (Anger/Plünnecke, 2020). Eine Befragung von Lehrkräften für das Deutsche Schulbarometer Spezial zur Corona-Krise (Deutsches Schulportal, 2021) zeigt entsprechend auch, dass eine große Mehrheit der Schulen mit digitalen Lernplattformen arbeitet und die Lehrkräfte erste Erfahrungen sammeln konnten. Dennoch waren die Fortschritte der Schulen bei der Ausstattung für den digitalen Fernunterricht von April 2020 bis Dezember 2020 vergleichsweise gering. Nur 23 Prozent der Lehrkräfte berichteten, dass es an der Schule ein Konzept gab, Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten im Wechsel- und Fernunterricht zu unterstützen (Deutsches Schulportal, 2021). Ein ähnliches differenziertes Bild der Fortschritte zeigt eine Elternbefragung zum Fernunterricht Anfang 2021. Zwar bestehen Fortschritte bei der Nutzung digitaler Unterrichtsformen im Vergleich zum Frühjahr 2020, jedoch findet bei einem Viertel der Schülerinnen und Schüler Online-Unterricht seltener als einmal pro Woche statt (Wößmann et al., 2020; Wößmann et al., 2021).

Zur Umsetzung der Digitalisierungsstrategie sollte die Infrastruktur in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden. Hierzu sollte der Digitalpakt zügig umgesetzt werden. Um den Transformationsprozess weiter voranzubringen, ist es wichtig, 20.000 zusätzliche IT-Stellen an den Schulen für Administration und zur Unterstützung der Lehrkräfte zu schaffen. Diese zusätzlichen Stellen können die Lehrkräfte für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht unterstützen. 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 besser qualifiziert werden (Anger/Plünnecke, 2020). Bisher gibt es nur in wenigen Bundesländern entsprechende Vorgaben für das Lehramtsstudium (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020). Köller (2020) fordert hierzu die „Integration der informations- und computerbezogenen Bildung in den berufswissenschaftlichen Anteil der ersten Phase der Lehrkräfteausbildung“.

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, 2020).

Als weiterer Schritt sollte eine intelligente Lernsoftware entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler zu deren Nutzung motiviert und auch zum Beheben von Lerndefiziten dienen kann. Zu deren strategischen Einsatz sollte die Expertise von Schulbuchverlagen, KI-Experten, Didaktikern gebündelt werden. Über eine öffentliche Förderung von Projektverbänden aus Schulen, Wissenschaft und Wirtschaft sollten die digitalen Lernsysteme entwickelt werden (Köller, 2020).

5.2 MINT-Bildung an Schulen stärken

Mit den Schulschließungen in Folge der Corona-Krise sind größere Einbußen an Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften verbunden, die dazu führen könnten, dass für eine ganze Schüलगeneration die Fortschritte bei den PISA-Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften wieder verloren gehen – mit entsprechend negativen Folgen für die anschließende berufliche und akademische MINT-Bildung. Um diese negativen Auswirkungen zu vermeiden, sind zusätzliche Fördermaßnahmen für die Schülerinnen und Schüler mit Lernverlusten durchzuführen. Mit Beginn des Wechselunterrichts sollten an allen Schulen und Jahrgängen Vergleichsarbeiten in Mathematik und anderen Fächern durchgeführt werden, um den Umfang des Lernverlustes systematisch zu ermitteln. Auf dieser Grundlage sollten dann gezielte Nachqualifizierungsprogramme durchgeführt werden. Um alle Schüler mit größeren Lernrückständen zu unterstützen, sind entsprechende finanzielle Mittel bereitzustellen. Die Bundesregierung hat beschlossen, im Rahmen des Aufholprogramms im Gesamtumfang von 2 Milliarden Euro lediglich die Hälfte für den Aufholprozess bei der Bildung zur Verfügung zu stellen. Anger/Plünnecke (2021) schätzen, dass mit einem Förderbedarf im Umfang von eher 1,5 Milliarden Euro zu rechnen ist. Auf Basis der Vergleichsarbeiten wäre daher zu prüfen, ob nicht zusätzliche Mittel notwendig sind.

Unabhängig von den durch die Corona-Krise entstandenen Lernlücken bestehen Defizite bei den informations- und computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Der Unterricht ist daher in diesen Bereichen zu stärken und der zeitliche Umfang der MINT-Fächern zu erhöhen (Acatech et al., 2021). Ferner sollte das Schulfach IT ausgebaut werden. Hierdurch ergeben sich wiederum zusätzliche Bedarfe an IT-Experten an Schulen. Empirische Studien zur Qualität des Unterrichts und den Kompetenzen zeigen wiederum, dass diese von der Verfügbarkeit von MINT-Lehrkräften abhängen (Anger et al., 2018). Klemm (2020) prognostiziert jedoch exemplarisch für den Zeitraum bis zum Jahr 2030, dass in NRW nur etwa ein Drittel des Einstellungsbedarfes von Lehrkräften in MINT-Fächern gedeckt werden kann. Für andere Bundesländer leitet der Autor ebenso Fachkräftengpässe ab. Zur Fachkräftesicherung ist es dabei entscheidend, Quer- und Seiteneinsteiger berufsbegleitend weiter zu qualifizieren und die Anzahl der Studierenden in einem MINT-Lehramtsstudium zu erhöhen.

Acatech et al. (2021) fordern zur Stärkung der digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, dass informations- und computerbezogene Grundkompetenzen systematisch in die Lehrkräfteausbildung und -weiterbildung integriert werden sollte. Die Qualitätsoffensive Lehrerbildung sollte zu einer Förderung von fachdidaktischen Ausbildungsangeboten weiterentwickelt werden und verstärkt digitale Tools miteinbeziehen.

Darüber hinaus ist zur Stärkung der MINT-Bildung der gesamte Bildungsprozess in den Blick zu nehmen. MINT sollte bereits in der frühkindlichen Bildung mehr Gewicht bekommen, entsprechend sollten MINT-Fortbildungsangebote für Fachkräfte in der frühkindlichen Bildung und an Grundschulen ausgebaut werden. Dazu sind MINT-Bildungsstandards für den Sachunterricht zu definieren und umzusetzen, MINT-Angebote für Leistungsschwächere und MINT-Wettbewerbe für Leistungstärkere sind weiter zu etablieren (Acatech et al., 2021).

5.3 Mehr Frauen für MINT-Berufe gewinnen

Mädchen erreichen in der IQB-Studie und anderen Leistungsvergleichen ähnliche MINT-Kompetenzen wie Jungen (Anger et al., 2020a), dennoch können sich deutlich weniger Mädchen vorstellen, später in einem MINT-Beruf zu arbeiten (OECD, 2019).

Wichtig für die Berufswahlentscheidungen ist das Selbstbild von Kindern und Jugendlichen, welches ihren Leistungen entsprechen sollte und nicht von Geschlechterstereotypen geleitet werden sollte. Berufswahl und Selbstkonzept werden dabei von Eltern, Peer-Gruppen und der Schule geprägt und beeinflusst. Ulrich et al. (2018) stellen fest, dass Eltern die wichtigste Informationsquelle bei der Berufswahl sind, danach folgen Freunde und andere Informationsquellen, erst danach die Lehrkräfte.

Bei gleichen Leistungen schätzen sich dazu Mädchen in den MINT-Fächern schlechter ein als Jungen und zeigen weniger Interesse (OECD, 2015; Weinhardt, 2017; Anger et al., 2020a). 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 (Anger et al., 2020a).

Anger et al. (2020a) zeigen, dass die Eltern die mathematischen Kompetenzen ihrer Kinder bereits vor der Einschulung unterschiedlich einschätzen und Söhne dabei besser beurteilen als Töchter (Tabelle 5-1). 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.

Tabelle 5-1: 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).

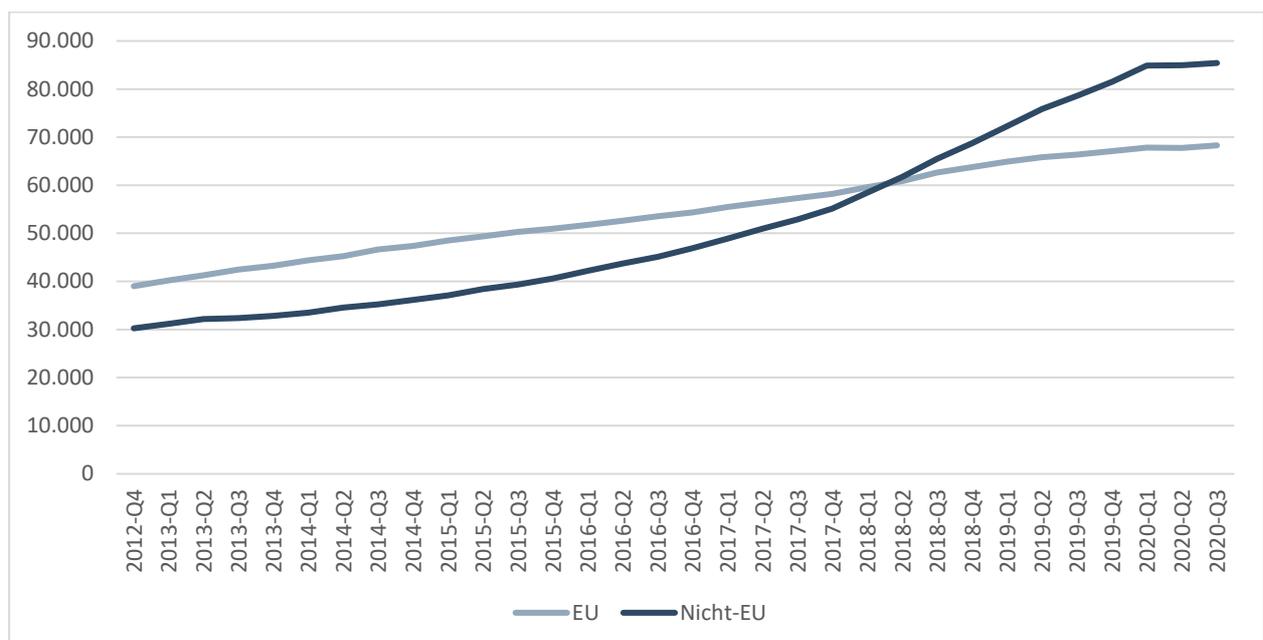
Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von NEPS für Vorschüler (Startkohorte 2, Welle 2), Erstklässler (Startkohorte 2, Welle 3), Zweitklässler (Startkohorte 2, Welle 3), Fünftklässler (Startkohorte 3, Welle 1) und Neuntklässler (Startkohorte 4, Welle 1); Anger et al., 2020a.

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 (zum Beispiel 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. Die Corona-Pandemie hatte stark negative Effekte auf das Angebot zur Berufsorientierung wie Messen, Informationsveranstaltungen und Praktika (Barlovic et al., 2021). Um mehr Mädchen und Frauen für MINT-Berufe zu gewinnen, sind daher Mentorenprogramme zur Orientierung der Schülerinnen und Schüler auszubauen und ein unverzerrtes Feedback durch die Schulen für Berufs- und Studienwahl sicherzustellen. Während der Phase der Schulschließungen sollten dabei digitale Formate verstärkt genutzt werden.

5.4 Qualifizierte Zuwanderung stärken

Im Rahmen ihrer Fachkräftestrategie setzt die Bundesregierung auf die drei Säulen Inland, Europa und International (Drittstaaten). Bei der Zuwanderung aus Drittstaaten wurden 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 30.09.2020 von 30.300 auf rund 85.500 um 55.200 beziehungsweise 182 Prozent zugenommen. Die Beschäftigung unter EU-Ausländern in akademischen MINT-Berufen stieg hingegen nur um 75,2 Prozent von 39.000 auf 68.300.

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

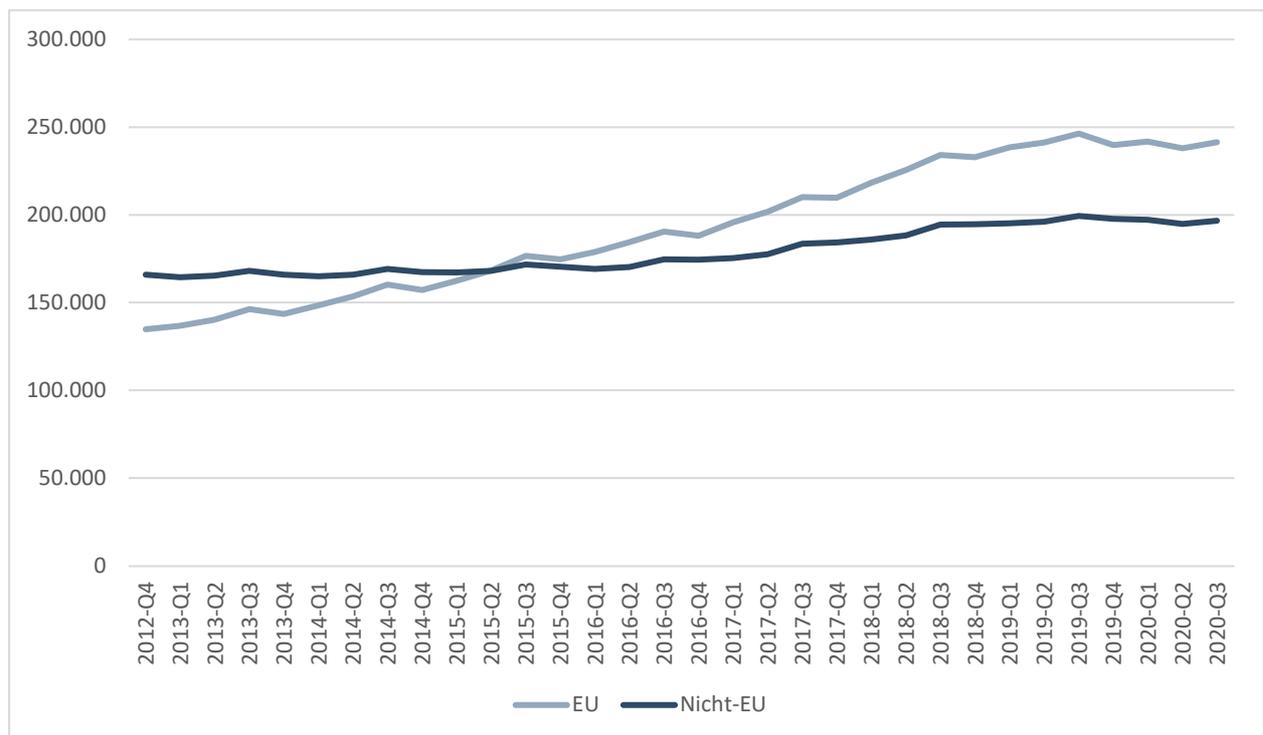


EU und gleichgestellte Länder; Drittstaaten ohne Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis BA, 2021a

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 241.400 um 106.500 beziehungsweise 79,0 Prozent sogar prozentual leicht stärker als bei den akademischen MINT-Berufen gestiegen ist, war die Beschäftigungszunahme von Drittstaatsangehörigen von knapp 166.000 auf gut 196.700 mit 30.700 beziehungsweise nur 18,5 Prozent um knapp 164 Prozentpunkte geringer als in akademischen MINT-Berufen. 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 BA, 2021a

Durch das neue Fachkräfteeinwanderungsgesetz sollten in Zukunft, wenn die Corona-Krise überwunden ist, zusätzliche Potenziale auch in den MINT-Facharbeiterberufen geschaffen werden können. Hierzu sollten vor allem die Verwaltungsabläufe und Prozesse der Zuwanderung optimiert und beschleunigt werden. Von März bis September 2020 sind noch keine größeren Erfolge zu verbuchen, da in dieser Phase im Zuge der Corona-Pandemie Verwaltungsabläufe und Prozesse eher erschwert waren.

5.5 Weitere Maßnahmen

Durch einen Ausbau der Forschungszulage können KMU dergestalt gefördert werden, dass sie ihr Geschäftsmodell in Richtung kontinuierlicher Forschung weiterentwickeln. Missionsorientierte Forschungsprogramme können in den Bereichen Dekarbonisierung und Digitalisierung Forschungsbudgets zur Verfügung stellen. Der Markt als Entdeckungsverfahren hilft dabei, die verbundenen Ziele bei Dekarbonisierung und Digitalisierung effizient zu erreichen und die Herausforderungen zu meistern (EFI, 2021). Für diese Herausforderungen ist es wichtig, dass Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen eng zusammenarbeiten und vernetzt werden. Hierdurch gibt es auch eine enge Rückkopplung zur Ausrichtung der akademischen Erstausbildung und Weiterbildung, um die durch die Transformation entstehenden Qualifizierungsbedarfe besser zu decken.

Durch Dekarbonisierung und Digitalisierung werden Kompetenzbedarfe auch der erwerbstätigen MINT-Kräfte sich deutlich verändern. Die Analyse von KI-Stellenausschreibungen verdeutlicht exemplarisch, dass berufserfahrene MINT-Hochschulabsolventen gesucht werden, die Kompetenzen in den Bereichen maschinelles Lernen, Big Data, Cloud, Programmierung und anderen Bereichen benötigen. Diese Kompetenzen können berufserfahrene MINT-Akademiker durch akademische Weiterbildung an den Hochschulen erwerben. Hierzu sollten an den Hochschulen entsprechende Anreize und Kapazitäten geschaffen werden.

6 MINT-Meter

Die Initiative "MINT Zukunft schaffen" hat in ihrer politischen Vision Benchmarks für das Jahr 2021 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?

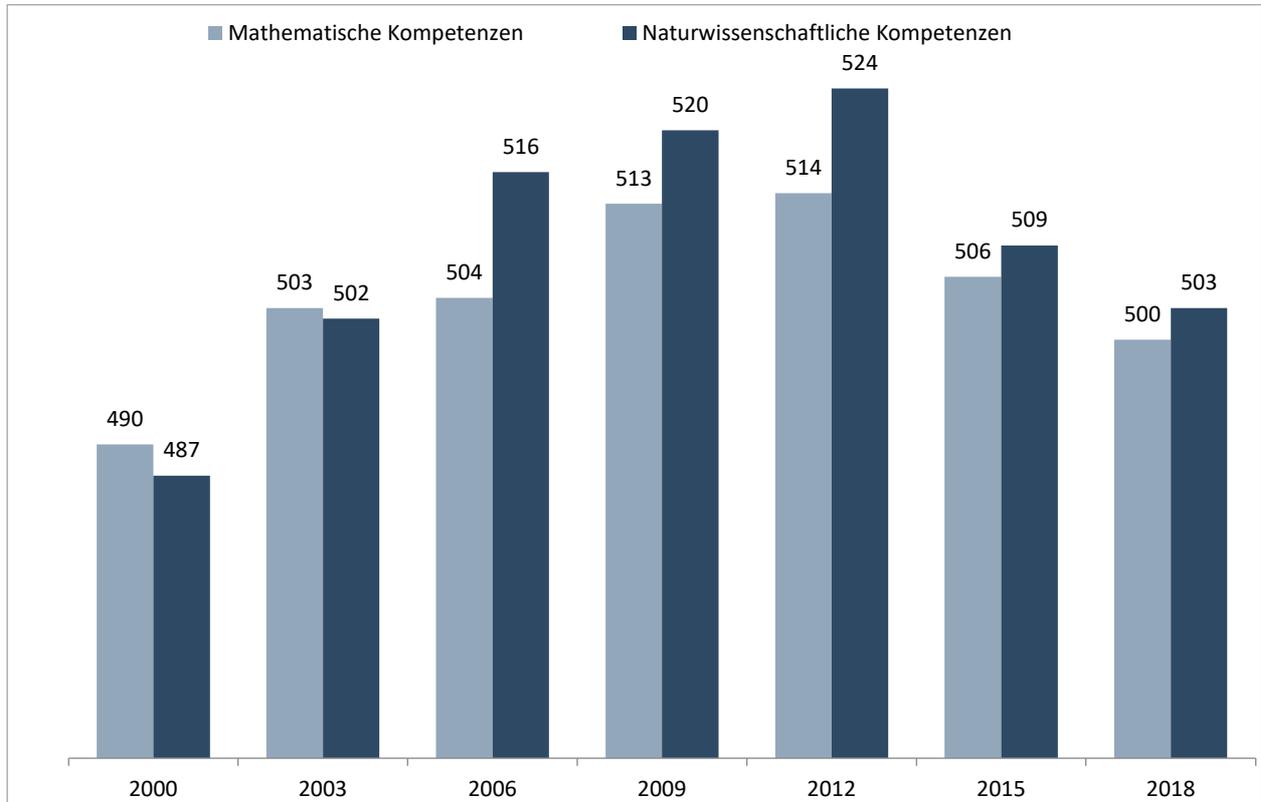
Im Rahmen der Indikatorik des MINT-Meters wird der Nachwuchs, den die Hochschulen in MINT-Fächern hervorbringen, mithilfe der Erstabsolventen erfasst. Um sinnvoll abbilden zu können, wie die Nachwuchssituation aussieht, sind die Erstabsolventen die geeignetere Größe, denn sie vermeiden Doppelzählungen.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

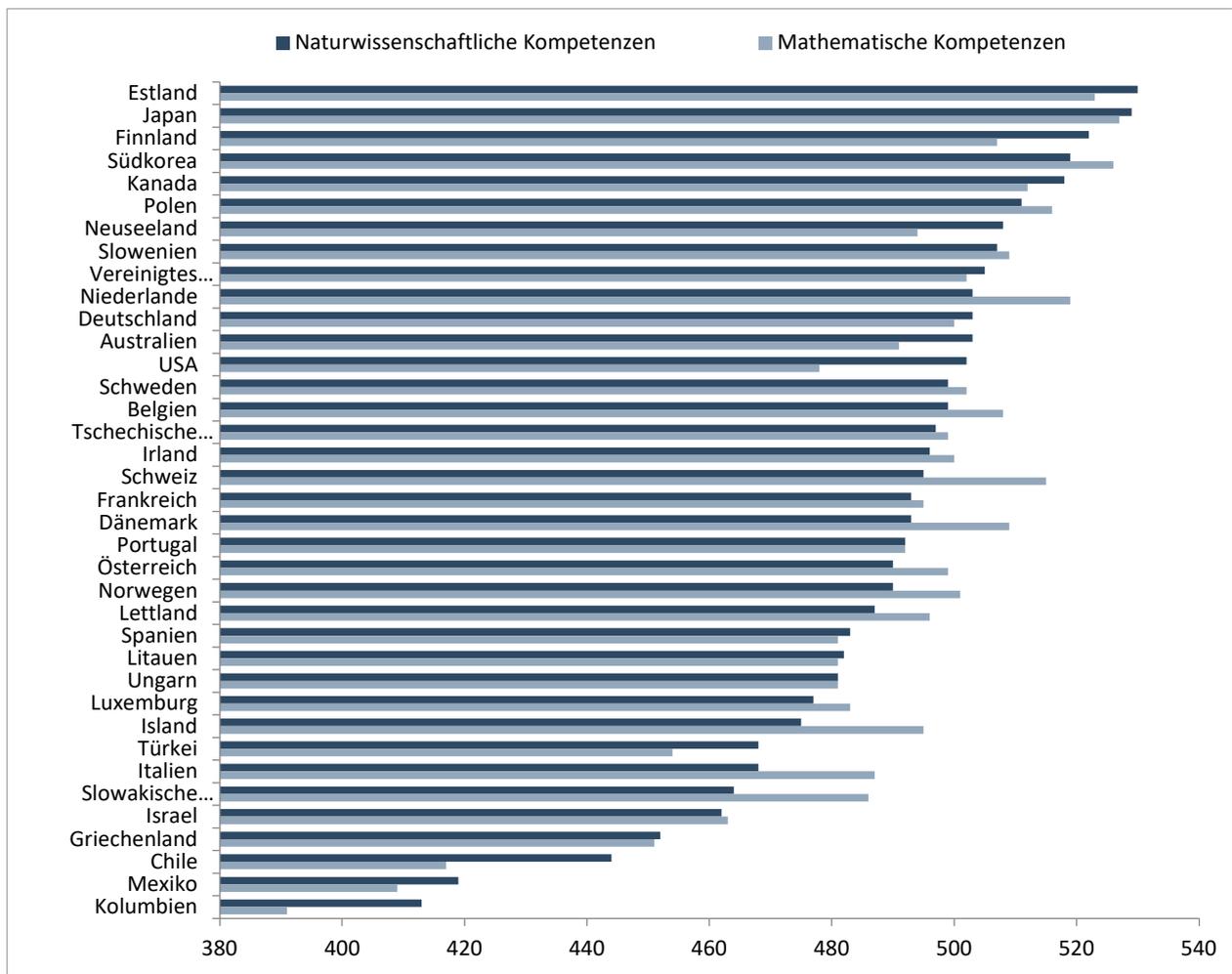
	Startwert (2003)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2021)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
Mathematische Kompetenzen	503	500	540	0
Naturwissenschaftliche Kompetenzen	502	503	540	2,6

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

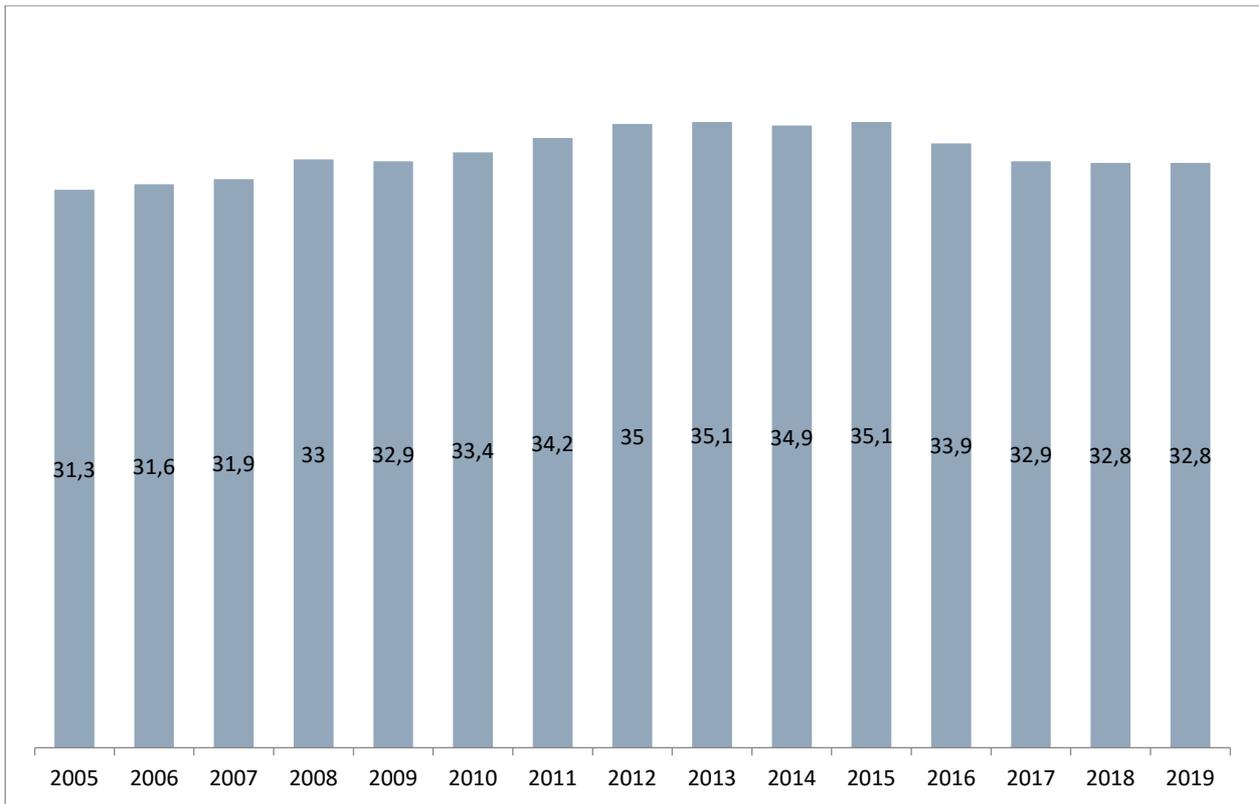


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Reiss et al., 2019

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 Erstababschluss 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

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 Studienabsolventenquoten 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.

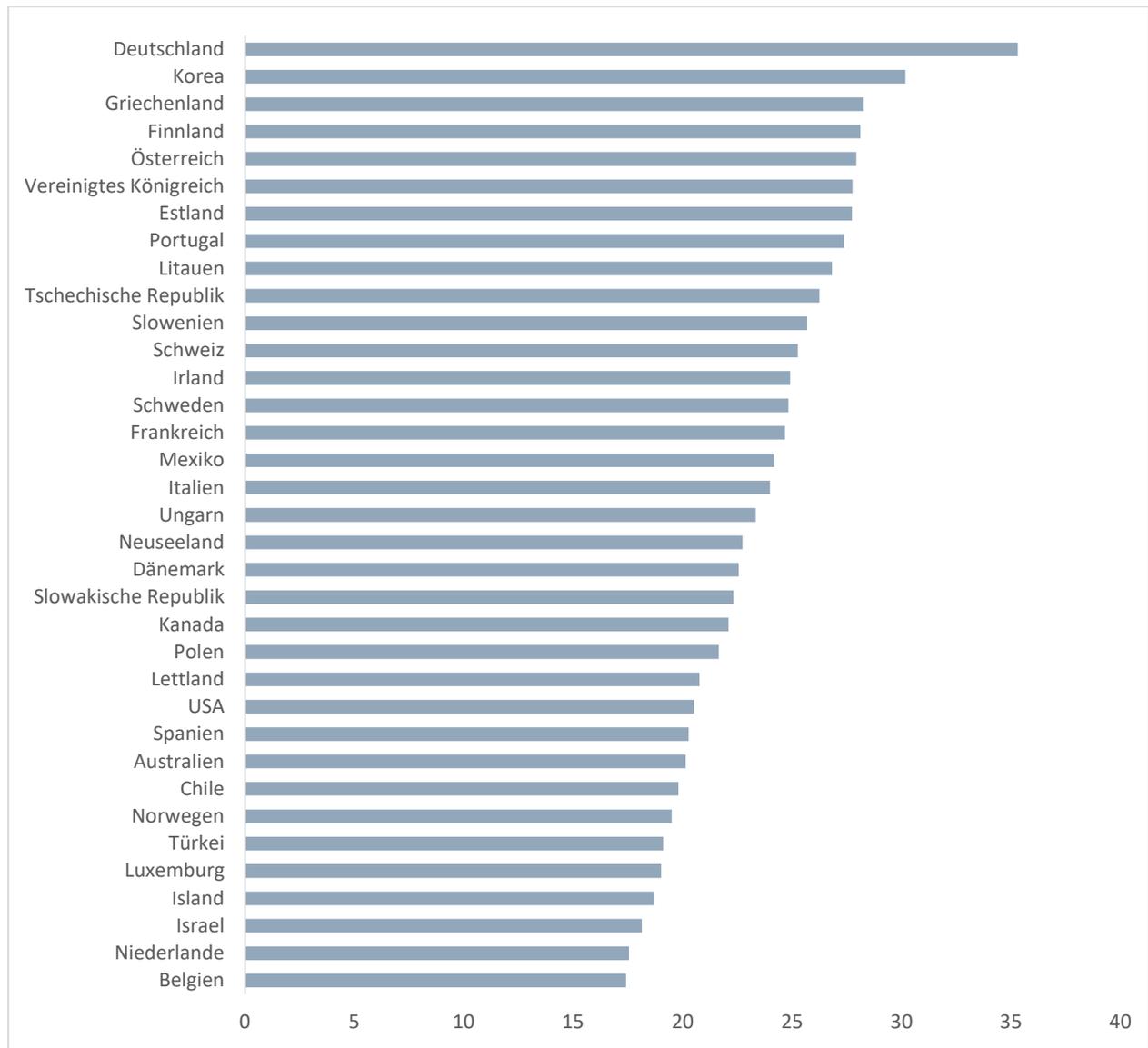
Um bis zum Jahr 2020 eine MINT-Studienabsolventenquote von 40 Prozent erreichen zu können, ist es notwendig, dass die Absolventenzahlen in den MINT-Fächern stärker anwachsen als die Zahl aller Absolventen. Bezogen auf den Startwert von 31,3 Prozent MINT-Anteil an den Erstabsolventen aus dem Jahr 2005 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 (2021)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
31,3	32,8	40,0	17,2

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

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.

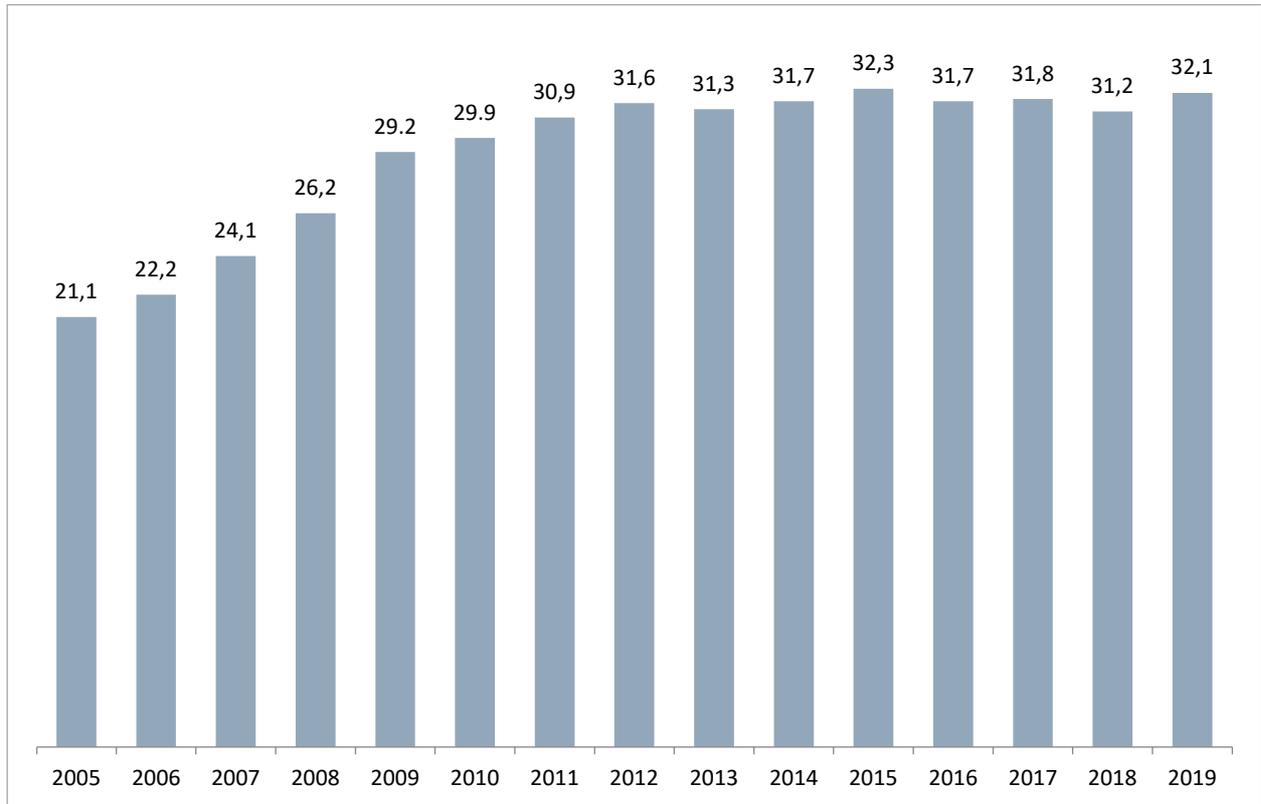
Die Entwicklung der Studienabsolventenquote in Deutschland verlief seit dem Jahr 2005 sehr positiv. Bei der Betrachtung dieser Zeitreihe ist jedoch zu beachten, dass ab dem Jahr 2012 die Ergebnisse des Zensus 2011 berücksichtigt werden. Von gut 21 Prozent im Jahr 2005 stieg sie deutlich an und lag im Jahr 2019 bei 32,1 Prozent (Abbildung 6-5). Der Zielwert für die Studienabsolventenquote, der bei 31 Prozent liegt, wird damit 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 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 2019

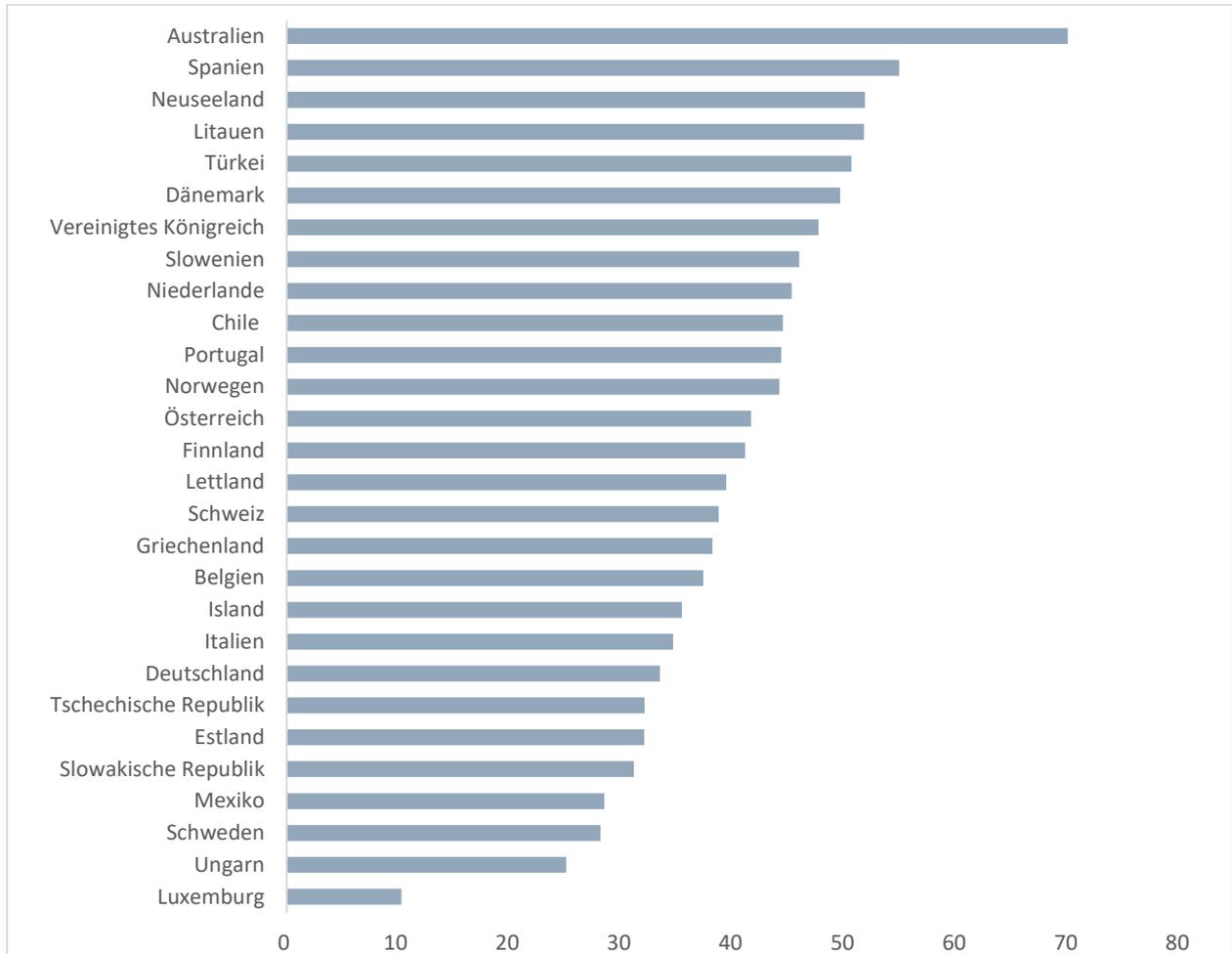
in Prozent der Bevölkerung des entsprechenden Alters

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2021)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
21,1	32,1	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



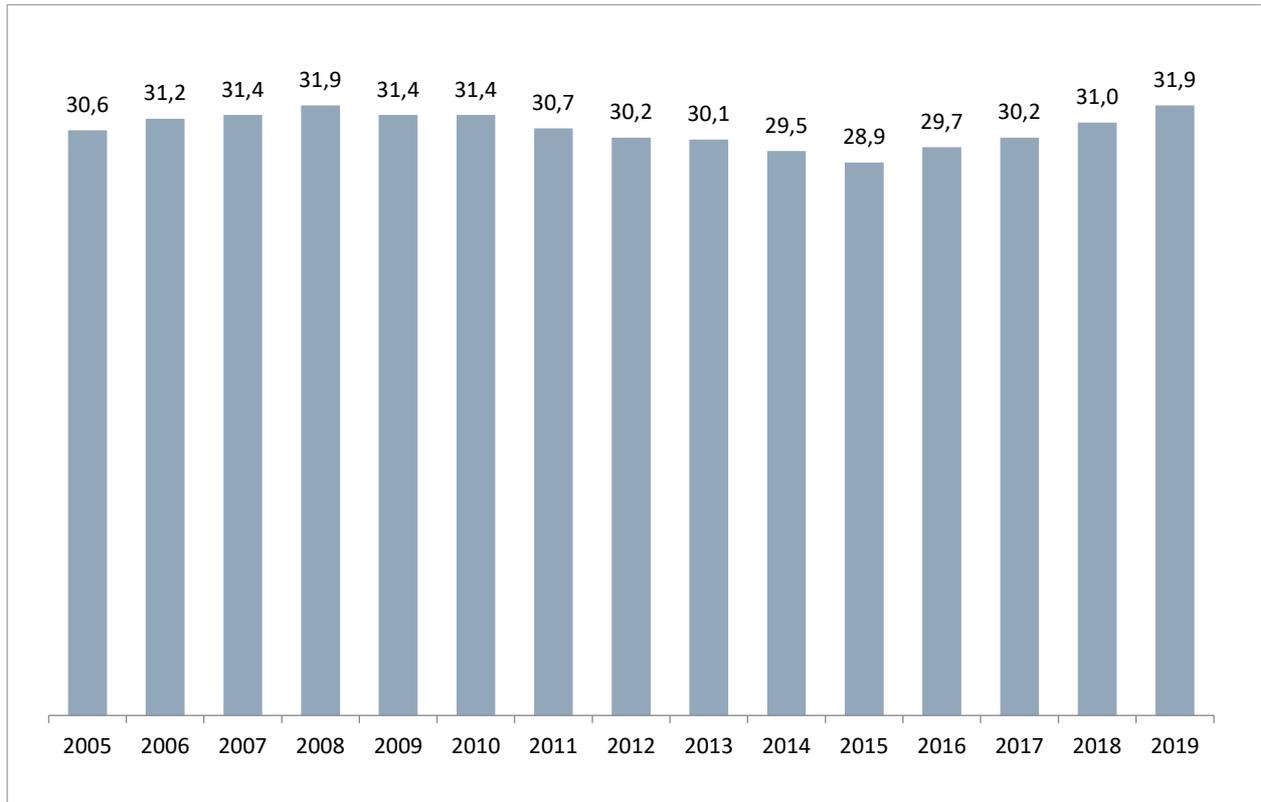
Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse.

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

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

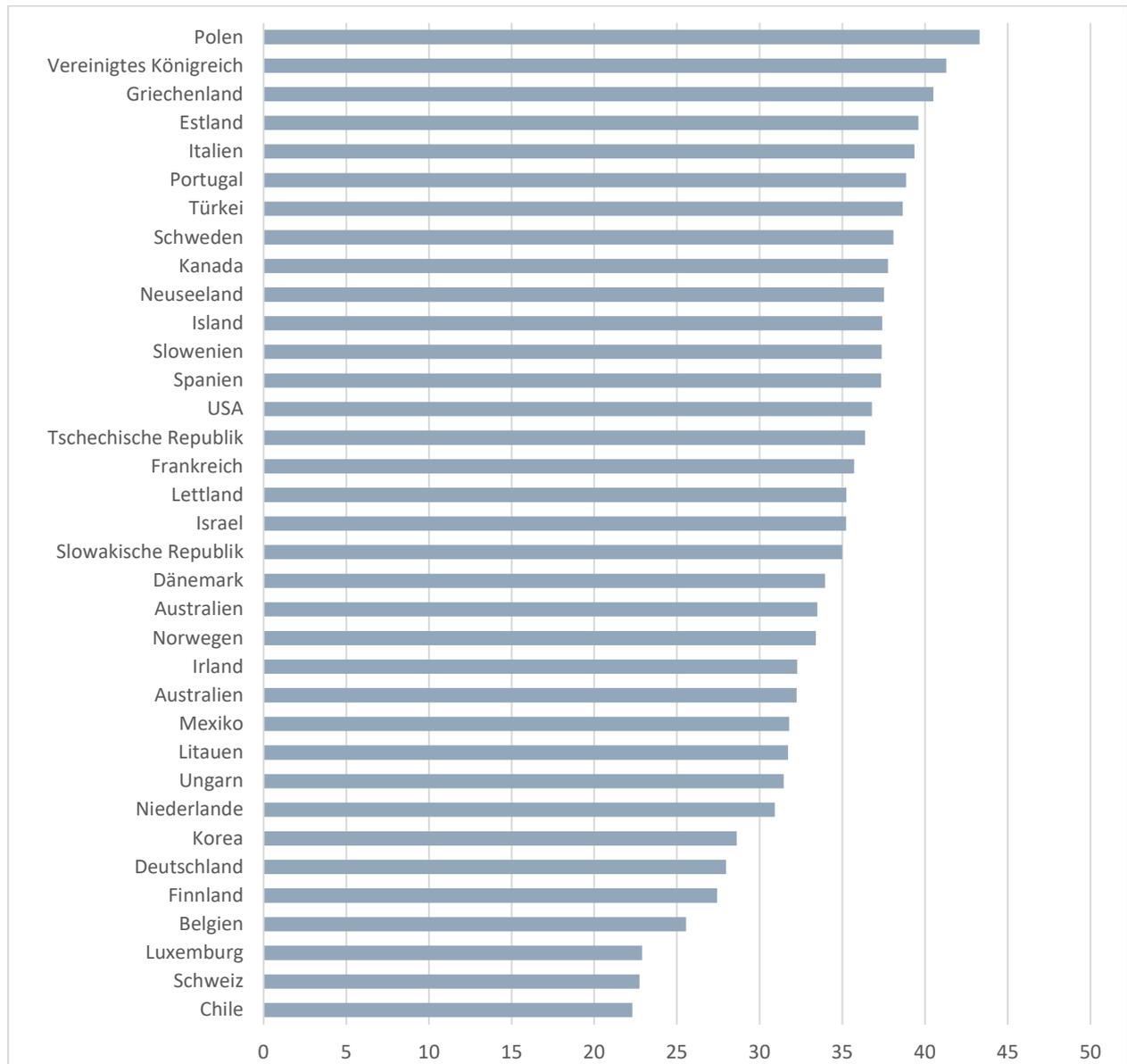
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2021)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
30,6	31,9	35,0	29,5

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

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.

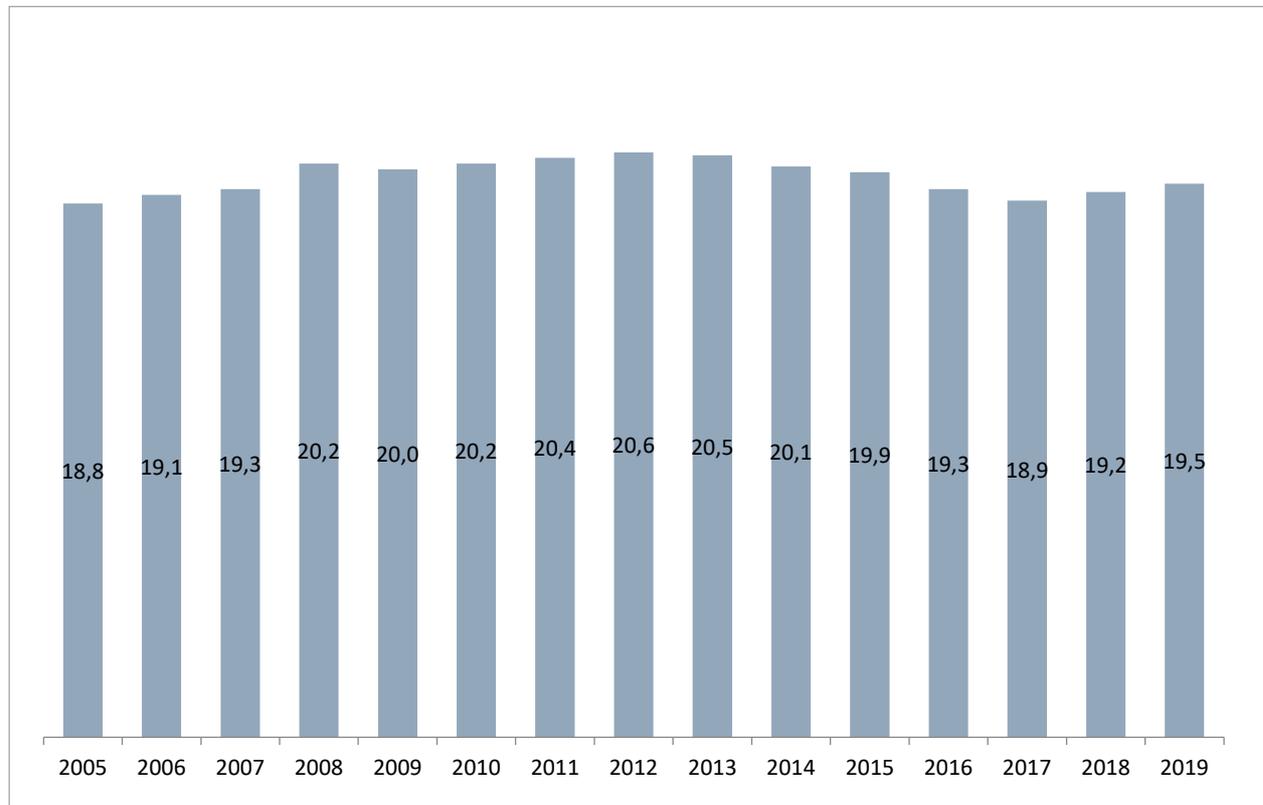
Quelle: OECD, 2020

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 166.400 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

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

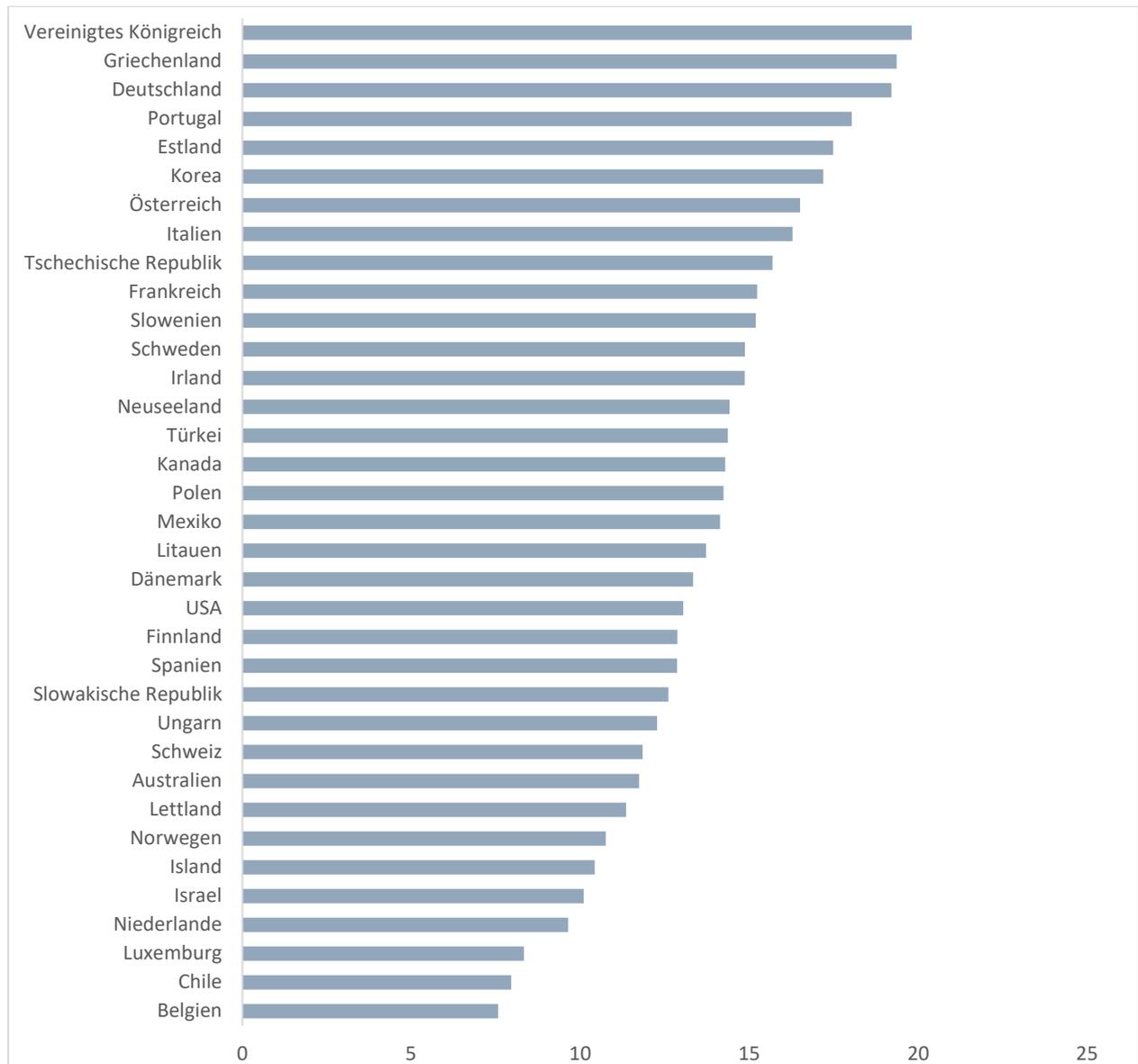
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2021)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
18,8	19,5	25,0	11,3

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

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).

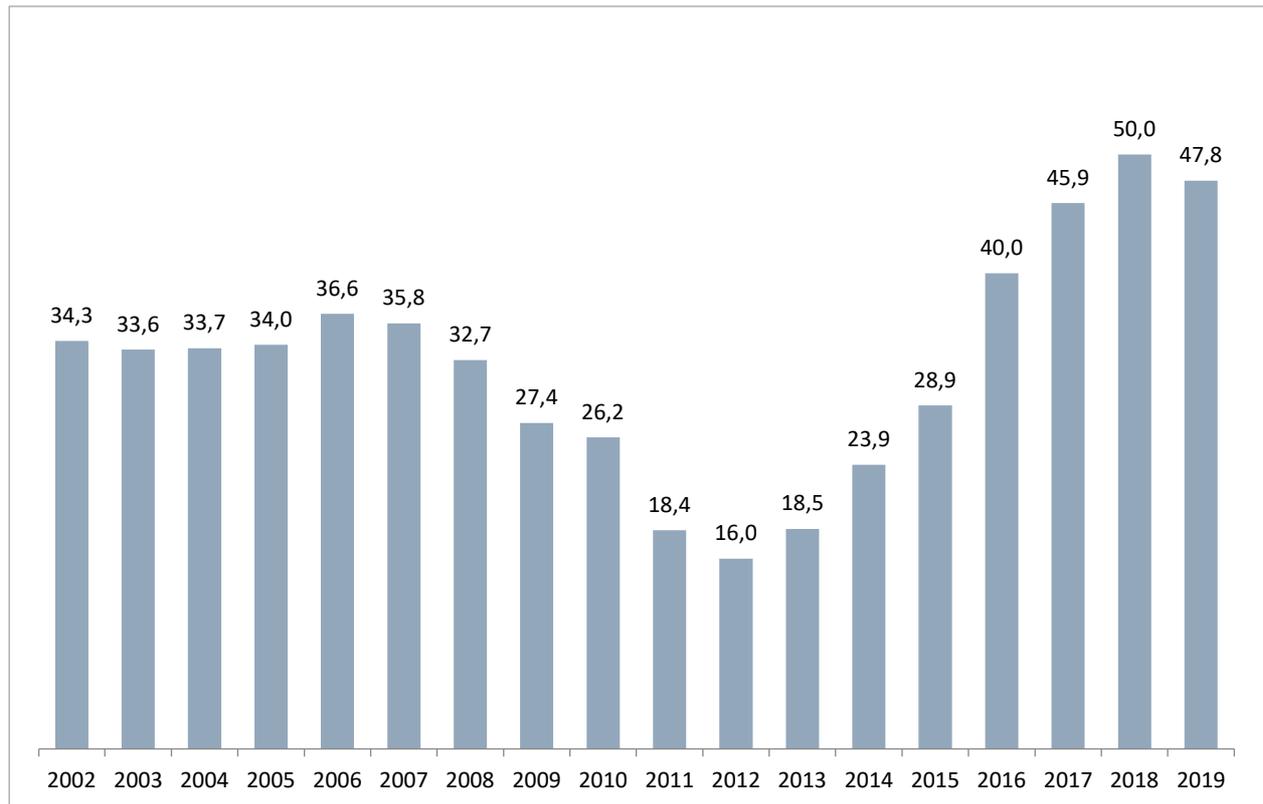
Ermittlung des Zielwertes für die MINT-Abbrecher- und Wechselquote

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. 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. Hochschulse-mester fünf bis sieben Jahre zuvor



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge; 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. Hochschulse-mester fünf bis sieben Jahre zuvor

Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2021)	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; Statistisches Bundesamt, Studierende an Hochschulen, verschiedene Jahrgänge

MINT-Ersatzquote

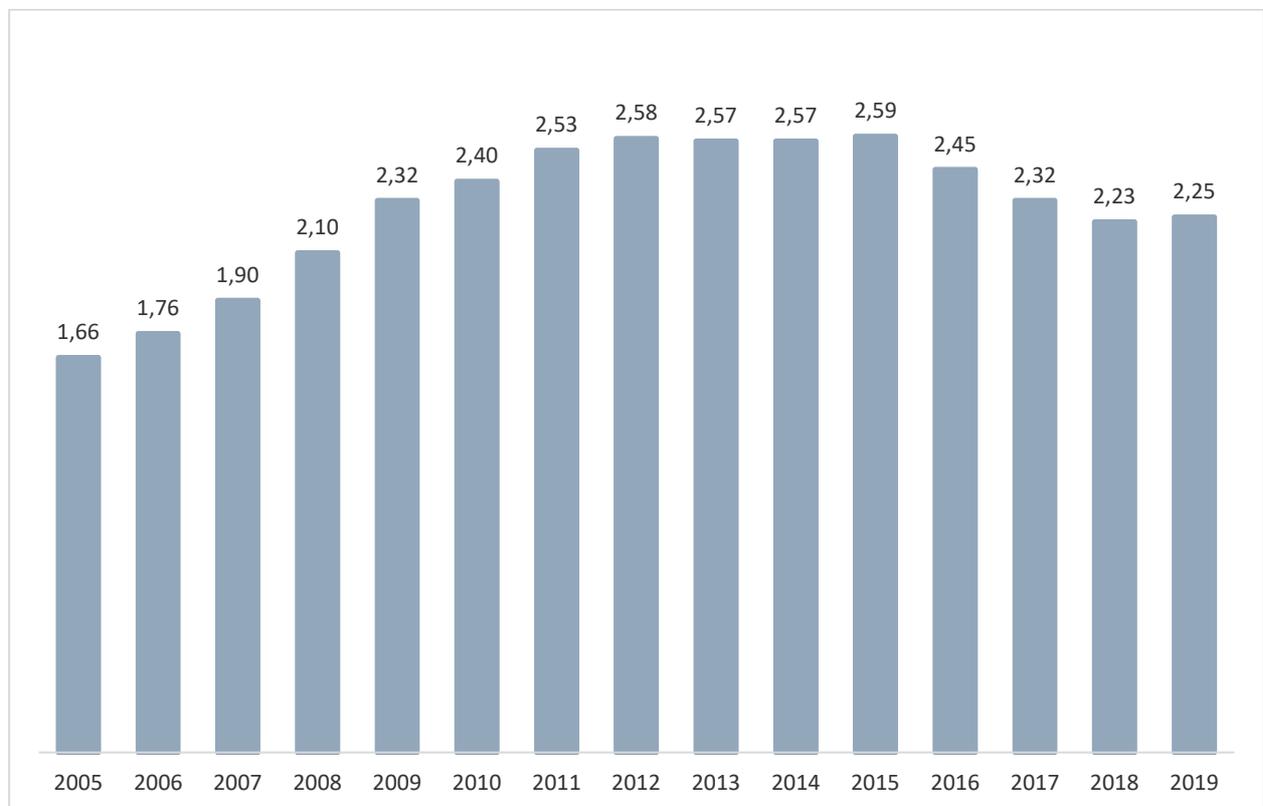
Die MINT-Ersatzquote sagt aus, wie viele Hochschulabsolventen eines MINT-Fachs im Vergleich zu den Erwerbstätigen insgesamt in einem Jahr ihren Abschluss machen. Im Jahr 2019 betrug die MINT-Ersatzquote in Deutschland 2,25 Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige (Abbildung 6-12). Die Entwicklung dieses 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; Statistisches Bundesamt, 2020b

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

Anzahl der Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätige

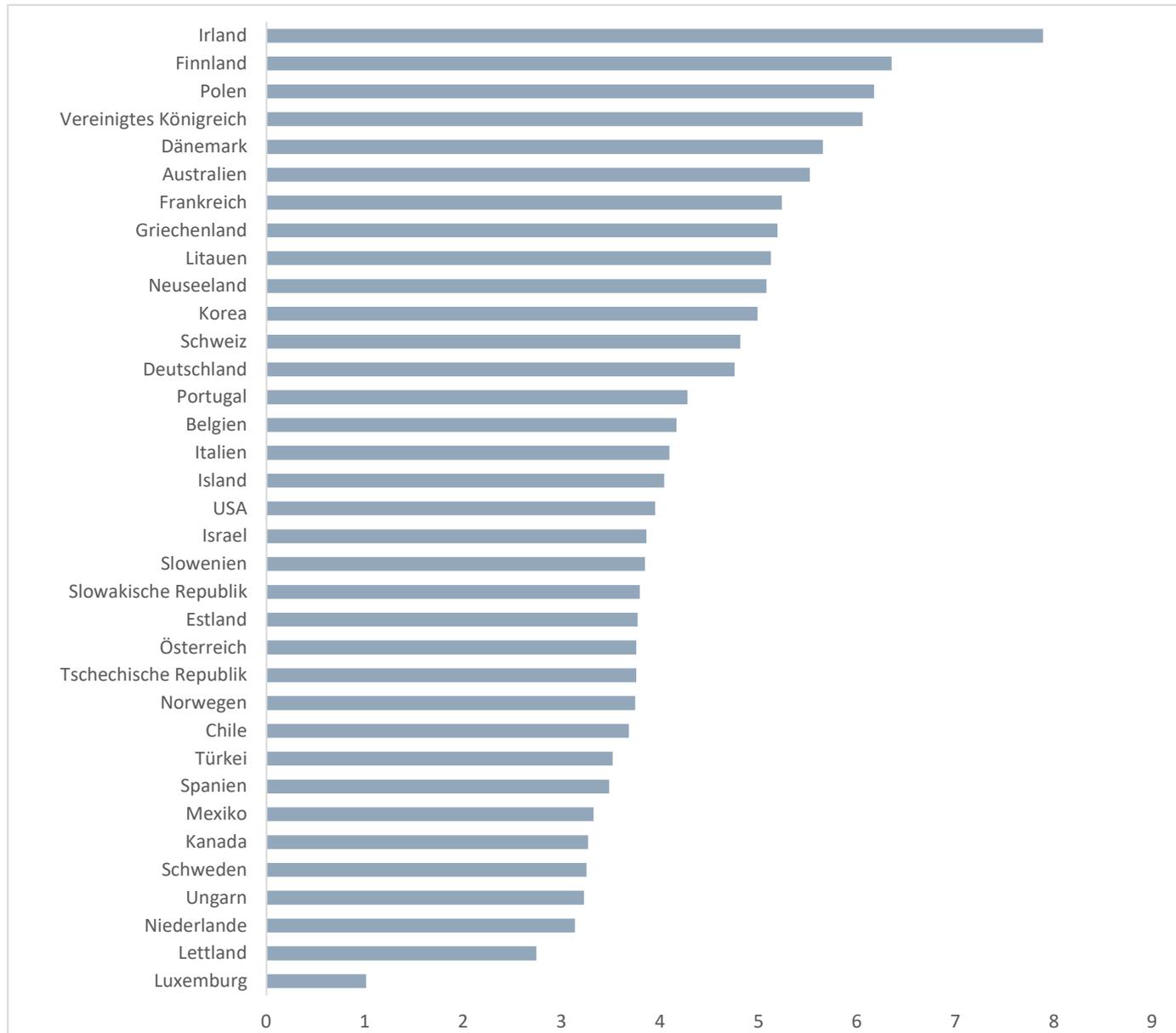
Startwert (2005)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2021)	Zielerreichungsgrad (in Prozent)
1,68	2,25	2,80	50,9

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

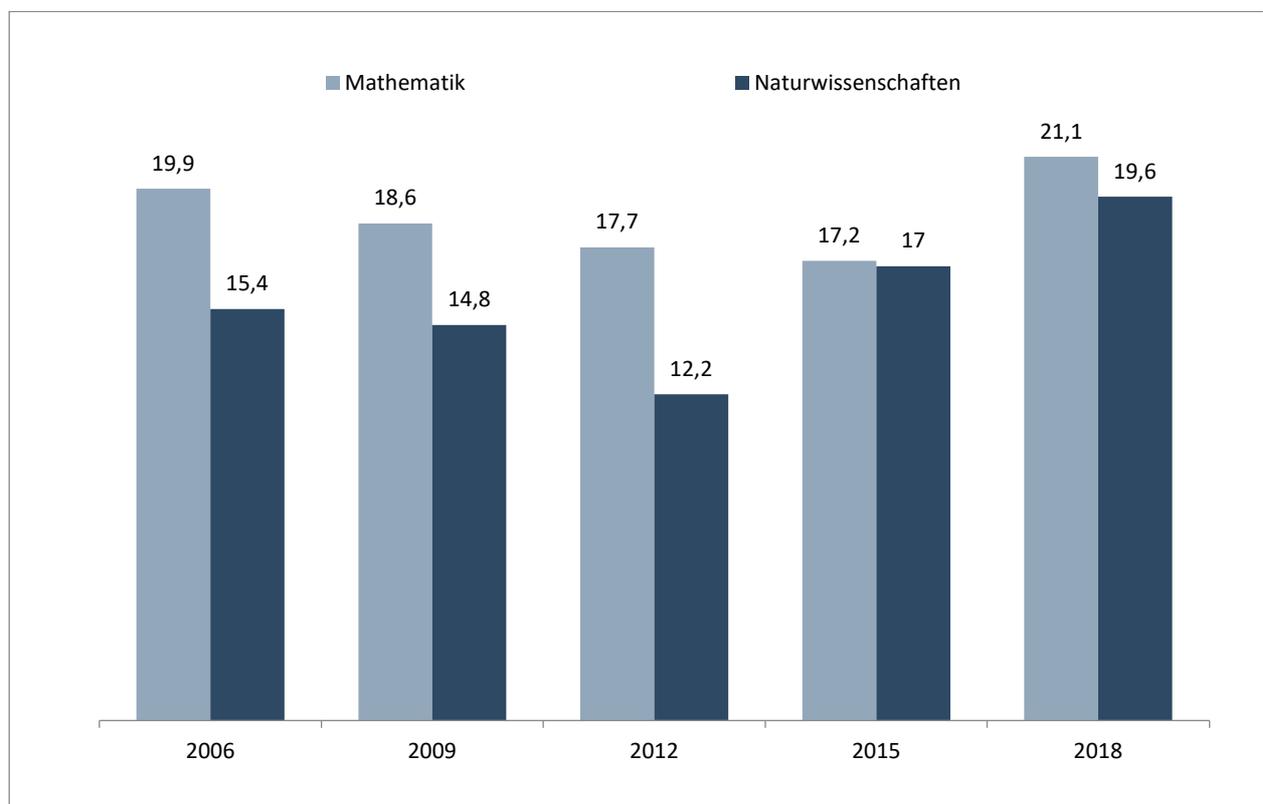
Im Folgenden werden weitere MINT-Indikatoren dargestellt, die sich stärker auf die berufliche Bildung beziehen. Auf einen internationalen Vergleich wird bei diesen Indikatoren verzichtet, da sich die beruflichen Bildungssysteme sehr stark zwischen den einzelnen Ländern unterscheiden.

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 Prozent. 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 (2021)	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

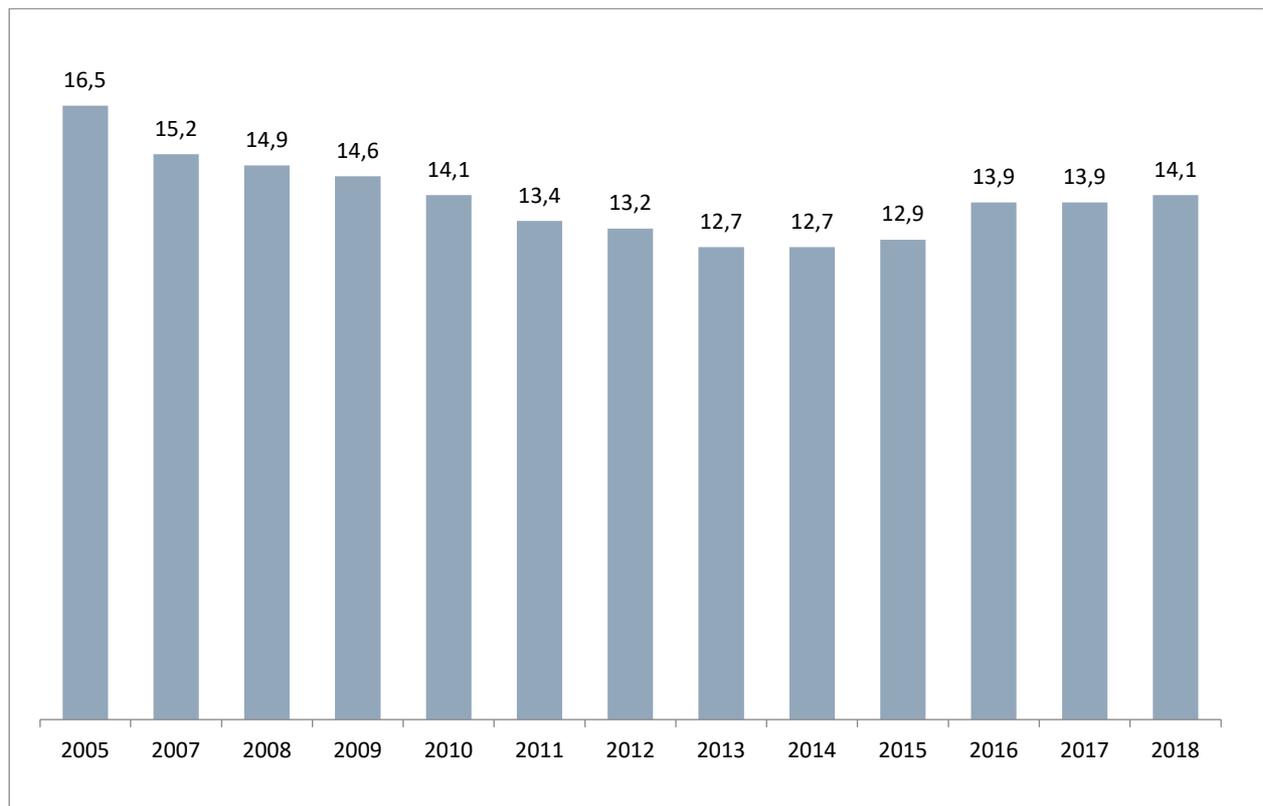
In Deutschland ist die Problematik der Bildungsarmut eng mit dem sozioökonomischen Hintergrund verknüpft. Zum Wohlstand und Wirtschaftswachstum einer Volkswirtschaft trägt aber die gesamte Bevölkerung bei. Es ist daher wichtig, alle Humankapitalpotenziale ausreichend zu nutzen, indem das Bildungssystem 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). 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; Aktionsrat Bildung, 2008).

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.

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

in Prozent

	Startwert (2005)	Aktueller Wert (2018)	Zielwert (2021)	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

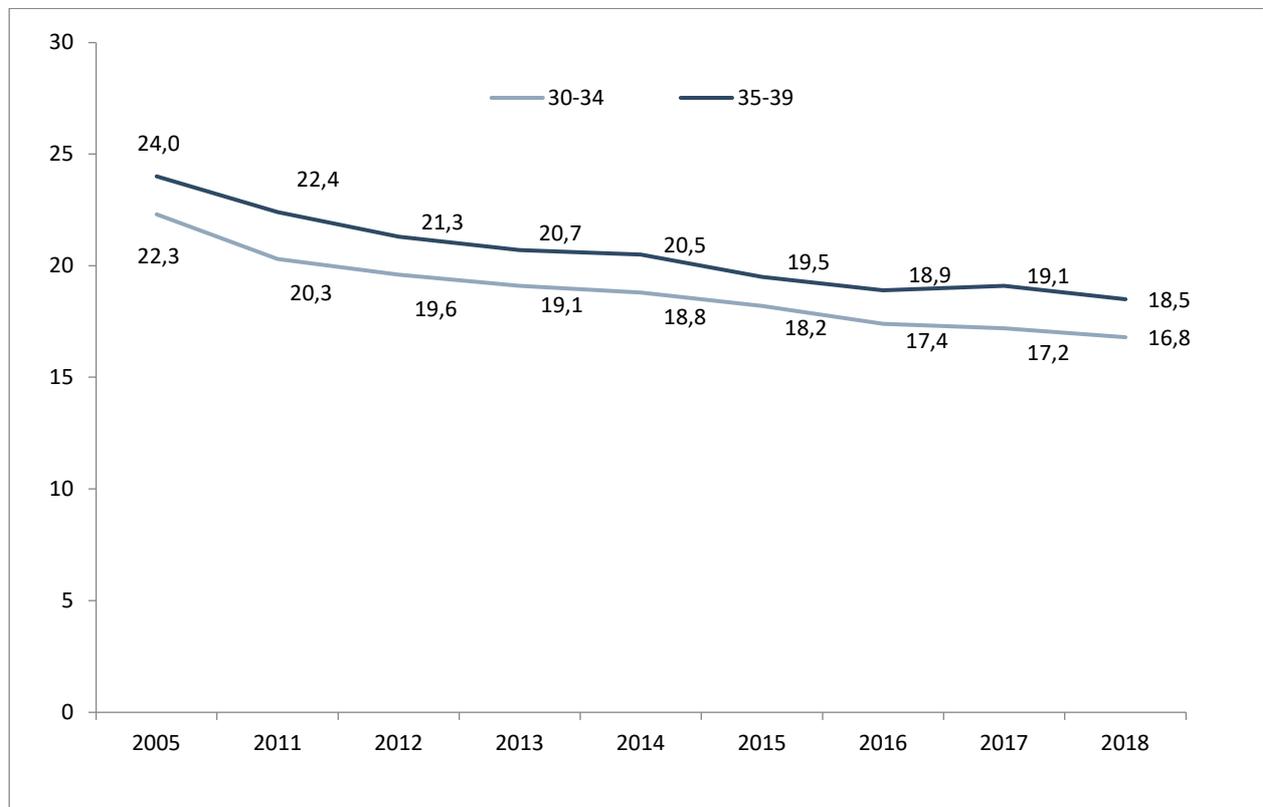
Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung

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 (2021)	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

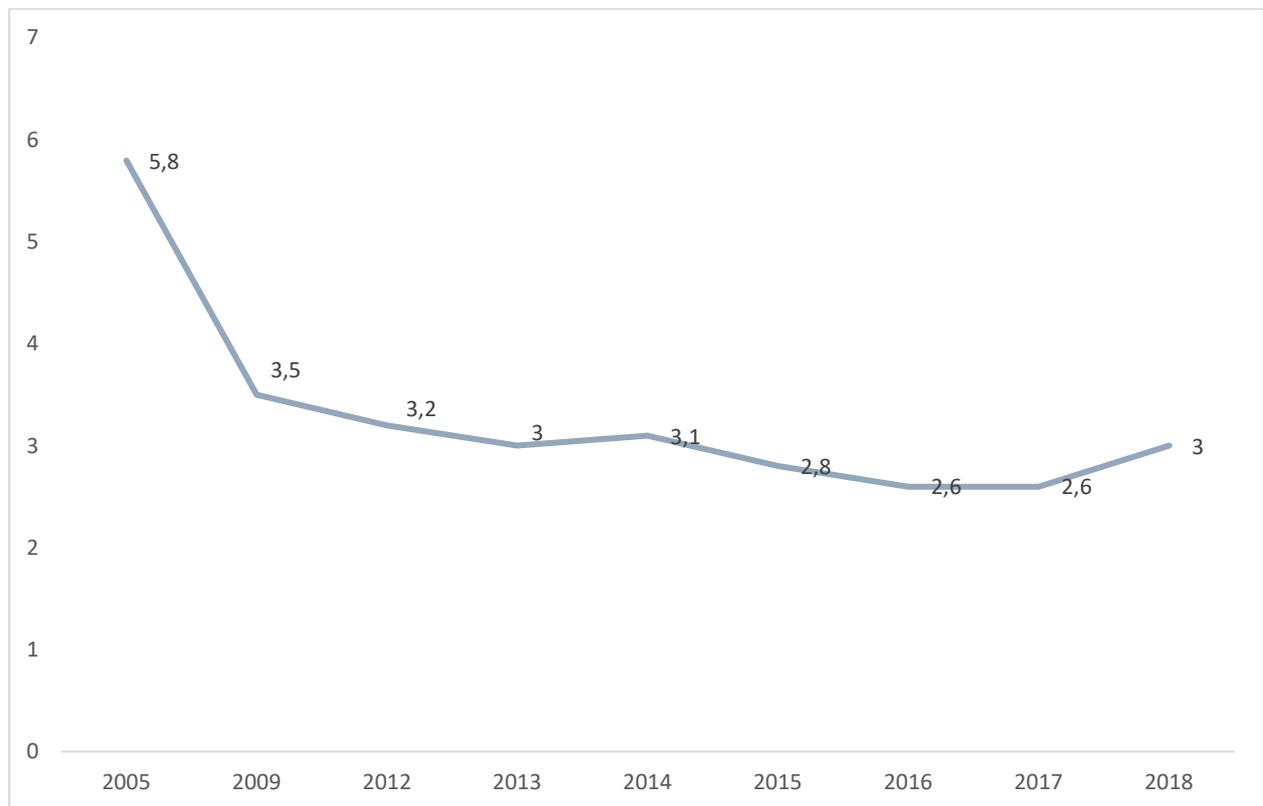
Um die Zielwerte für den Anteil junger Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung zu erreichen, müsste eine Trendumkehr bei der Entwicklung dieses Indikators erzielt werden. In den letzten Jahren entwickelten sich die Anteile der jungen Menschen mit einer MINT-Berufsausbildung rückläufig und damit immer 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 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 (2021)	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).

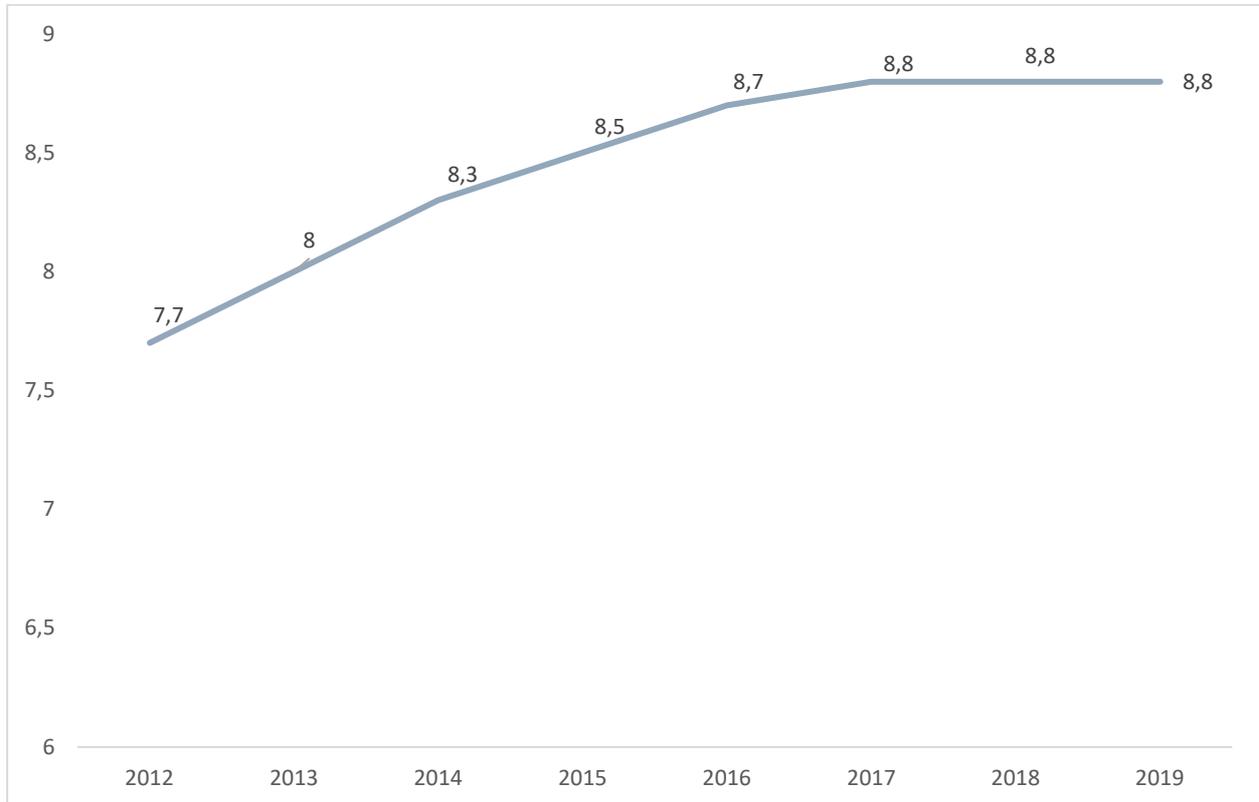
Tabelle 6-12: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen

in Prozent

	Startwert (2012)	Aktueller Wert (2019)	Zielwert (2021)	Zielerreichungsgrad
Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen	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

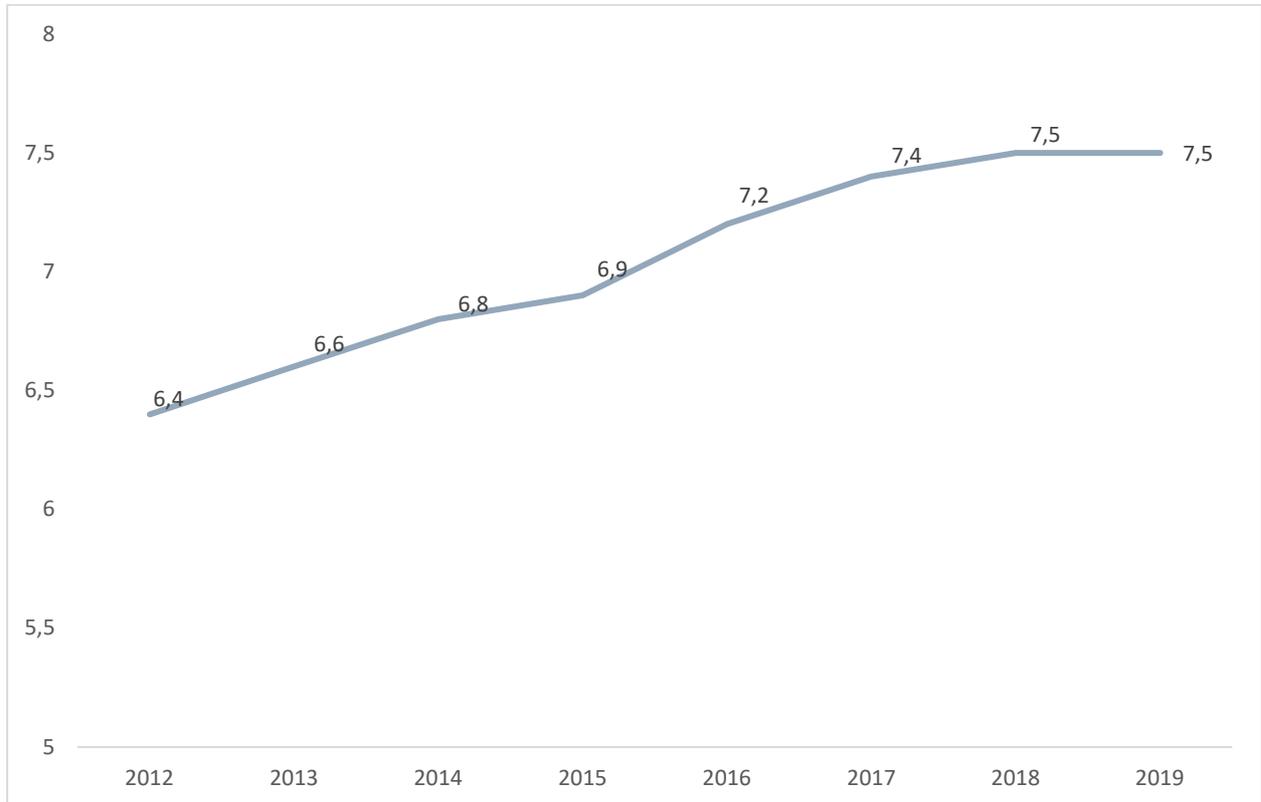
MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden

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



Quellen: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

Um im Jahr 2021 noch 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 (2021)	Zielerreichungsgrad
MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden	6,4	7,5	10,0	30,6

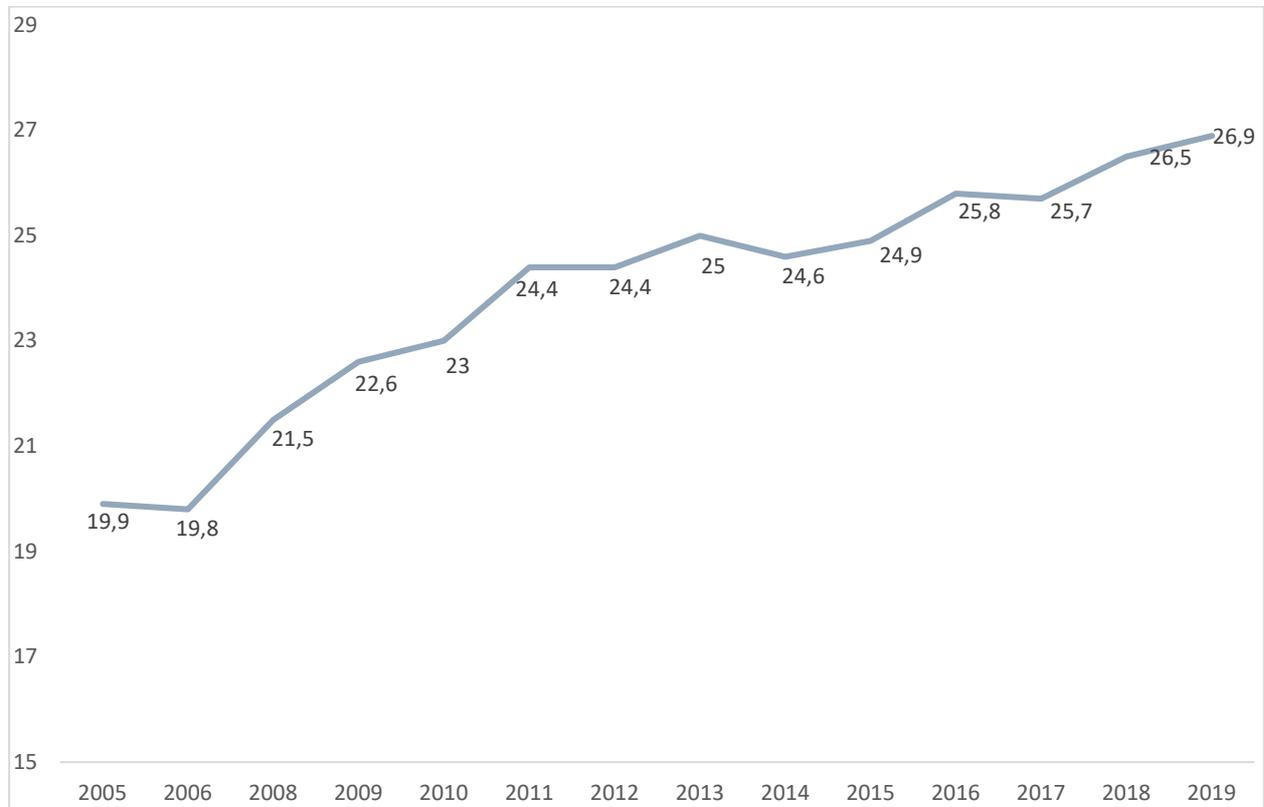
Quellen: Statistisches Bundesamt, Berufliche Bildung, verschiedene Jahrgänge

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



Quellen: 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).

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 (2021)	Zielerreichungsgrad
Aufgelöste Ausbildungsverträge	19,9	26,9	18,0	0

Quellen: 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 2021 Werte festgelegt, deren Erreichung das Ziel der Arbeit der Initiative ist.

Tabelle 6-15: MINT-Wasserstandsmelder

	Einheit	Startwert 2005	Aktueller Wert 2019	Zielwert 2021	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	32,1	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 und K-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	
Vereinig- tes König- reich	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

Acatech / IPN / Körber Stiftung, 2021, MINT Nachwuchsbarometer 2021, in: <https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2021/> [06.05.2021]

Aktionsrat Bildung: Blossfeld, Hans-Peter / Bos, Wilfried / Lenzen, Dieter / Müller-Böling, Detlef / Prenzel, Manfred / Wößmann, Ludger, 2008, Bildungsrisiken und -chancen im Globalisierungsprozess, Jahrgutachten 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, 2012, MINT-Herbstreport 2012 – Berufliche MINT-Qualifikationen stärken, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2018, MINT-Frühjahrsreport 2018. MINT – Offenheit, Chancen, Innovationen, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, 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 / Röben, Enno, 2020b, MINT-Herbstreport 2020, MINT-Engpässe und Corona-Pandemie: kurzfristige Effekte und langfristige Herausforderungen, 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, 2020, Schulische Bildung zu Zeiten der Corona-Krise, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 21. Jg., Nr. 4, S. 353–360

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2021, Schulische Bildung in Zeiten der Corona-Krise. Bildungsdefizite schnell beheben. Kurzstudie zum INSM-Bildungsmonitor 2021, Köln

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

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, 2021a, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Quartale, Nürnberg

BA, 2021b, Sonderauswertung der Arbeitslosen- und Offenen-Stellen-Statistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Monate, Nürnberg

Barlovic, Ingo / Ullrich, Denise / Wieland, Clemens, 2021, Ausbildungsperspektiven im zweiten Corona-Jahr: Eine repräsentative Befragung von Jugendlichen 2021, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh

Becker, Karsten / Lörz, Markus, 2020, Studieren während der Corona-Pandemie. Die finanzielle Situation von Studierenden und mögliche Auswirkungen auf das Studium, DZHW-Brief, Nr. 9/2020, Hannover

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

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

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2021, KI-Bedarfe der Wirtschaft am Standort Deutschland. Eine Analyse von Stellenanzeigen für KI-Berufe, Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Burstedde, Alexander / Flake, Regina / Jansen, Anika / Malin, Lydia / Risius, Paula / Seyda, Susanne / Schirner, Sebastian / Werner, Dirk, 2020, Die Messung des Fachkräftemangels, IW-Report 59/2020

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

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo, 2021, Disruptionen und Geschäftsmodell Deutschland, Arbeitstitel, erscheint als IW-Studie, Köln

Deutsches Schulportal, 2021, Deutsches Schulbarometer. Sind Schulen jetzt besser auf den Fernunterricht vorbereitet?, Eine representative Befragung von Forsa im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT, <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/lehrer-umfrage-deutsches-schulbarometer-spezial-corona-krise-folgebefragung/> [14.01.2021]

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]

EFI, 2021, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Gutachten 2021, in: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2021/EFI_Gutachten_2021.pdf [03.05.2021]

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

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

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

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

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

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

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

KI-Bundesverband, 2021, Wie Künstliche Intelligenz Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern kann, <https://ki-verband.de/wp-content/uploads/2021/02/KIBV-Klima-Positionspapier-1.pdf> [21.4.2021]

Klemm, Klaus, 2020, Lehrkräftemangel in den MINT-Fächern: Kein Ende in Sicht. Zur Bedarfs- und Angebotsentwicklung in den allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufen I und II am Beispiel Nordrhein-Westfalens, in: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/mint-lehrkraeftebedarf-2020-ergebnisbericht.pdf> [03.05.2021]

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

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

Maldonado, Joana E. / De Witte, Kristof, 2020, The effect of school closures on standardised student test outcomes, KU Leuven Discussion Paper DPS20.17., Leuven

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 succeed, 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 / Doherr, Thorsten / Krieger, Bastian / Marks, Hannes / Niggemann, Hiltrud / Peters, Bettina / Schubert, Torben / Trunschke, Markus / von der Burg, Julian, 2021, Innovationen in der Deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2020, 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]

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, Umweltschutzgüter und Umweltschutzleistungen, FS 19, Reihe 3.3, Wiesbaden

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

Statistisches Bundesamt, 2021, Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Vorbericht, Fachserie 11, Reihe 4.1, 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

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft / McKinsey, 2020, Hochschulen, Corona und jetzt?, Future Skills, Diskussionspapier, Nr. 4, Essen

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, 2020, Folgekosten ausbleibenden Lernens: Was wir über die Corona-bedingten Schulschließungen aus der Forschung lernen können, in: *ifo Schnelldienst*, 73. Jg., Nr. 6, S. 38–44

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

Wößmann, Ludger / Freundl, Vera / Grewenig, Elisabeth / Lergetporer, Philipp / Werner, Katharina / Zierow, Larissa, 2021, Bildung erneut im Lockdown: Wie verbrachten Schulkinder die Schulschließungen Anfang 2021?, in: *ifo Schnelldienst*, 74. Jg., S. 3-19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von März 2020 bis September 2020 15

Tabelle 1-2: Wie groß ist der Stellenwert der folgenden Themen für Ihr Unternehmen innerhalb der kommenden fünf Jahren? 16

Tabelle 1-3: MINT-Arbeitskräfte als Motor der innovationsstarken Branchen Deutschlands 18

Tabelle 1-4: Patentanmeldungen von M+E-Unternehmen je 100.000 Beschäftigte 19

Tabelle 1-5: Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens an folgenden Fachkräften speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren entwickeln? 21

Tabelle 1-6: Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens mit folgenden digitalen Kompetenzen in den kommenden fünf Jahren entwickeln? 24

Tabelle 1-7: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikern nach Altersklassen 26

Tabelle 1-8: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Akademikern 26

Tabelle 1-9: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen 27

Tabelle 1-10: Durchschnittlicher jährlicher Ersatzbedarf an MINT-Fachkräften 27

Tabelle 1-11: Vorausberechnung Bevölkerung, MINT-Ersatzangebot und MINT-Neuangebot.. 28

Tabelle 2-1: Entwicklung der MINT-Erwerbstätigkeit 33

Tabelle 2-2: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro 35

Tabelle 2-3: Akademische Bildungsaufsteiger nach Studienfächern 37

Tabelle 3-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate 40

Tabelle 3-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung 42

Tabelle 3-3: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (KR) 49

Tabelle 3-4: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Kreisen) 54

Tabelle 3-5: Frauen in MINT-Berufen (nach Kreisen) 58

Tabelle 3-6: Beschäftigungsentwicklung in verschiedenen MINT-Berufen 60

Tabelle 3-7: Entwicklung der IT-Beschäftigung nach Bundesländern 62

Tabelle 3-8: IT-Beschäftigtenanteil nach Kreistypen 63

Tabelle 3-9: IT-Beschäftigtenanteil (nach Kreisen) 64

Tabelle 3-10: Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie 69

Tabelle 3-11: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten 72

Tabelle 3-12: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten 75

Tabelle 4-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit 79

Tabelle 4-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit 80

Tabelle 4-3: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit 81

Tabelle 5-1: Regressionsergebnisse zur elterlichen Einschätzung und zum Selbstkonzept von mathematischen Fähigkeiten 86

Tabelle 6-1: Zielerreichungsgrad bei den Kompetenzen im Jahr 2018 92

Tabelle 6-2: Zielerreichungsgrad beim MINT-Studienabsolventenanteil im Jahr 2019 94

Tabelle 6-3: Zielerreichungsgrad bei der Studienabsolventenquote im Jahr 2019 96

Tabelle 6-4: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil an MINT-Erstabsolventen im Jahr 2019... 98

Tabelle 6-5: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter Erstabsolventinnen im Jahr 2019 100

Tabelle 6-6: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Abbrecher- und Wechselquote im Jahr 2019	103
Tabelle 6-7: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Ersatzquote im Jahr 2019	104
Tabelle 6-8: Zielerreichungsgrad bei der PISA-Risikogruppe im Jahr 2018	107
Tabelle 6-9: Zielerreichungsgrad beim Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung	109
Tabelle 6-10: Zielerreichungsgrad beim Anteil junger Menschen mit einer MINT- Berufsausbildung	110
Tabelle 6-11: Zielerreichungsgrad beim Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit einer MINT- Berufsausbildung	112
Tabelle 6-12: Zielerreichungsgrad beim Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen	112
Tabelle 6-13: Zielerreichungsgrad bei der MINT-Quote unter den weiblichen Auszubildenden	114
Tabelle 6-14: Zielerreichungsgrad bei dem Anteil der aufgelösten Ausbildungsverträge	116
Tabelle 6-15: MINT-Wasserstandsmelder	116

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: MINT-Lücken im Vergleich zu den Vorjahren..... 14

Abbildung 1-2: Patentanmeldungen von M+E-Unternehmen je 100.000 Beschäftigte, nach Kreisen, 2018 20

Abbildung 1-3: In KI-Stellenanzeigen gesuchte Fachrichtungen 22

Abbildung 1-4: In KI-Stellenanzeigen geforderte Kompetenz im Umgang mit Konzepten 23

Abbildung 1-5: Digitalisierungsaffine DPMA-Patentanmeldungen aus Deutschland je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte..... 25

Abbildung 1-6: Entwicklung von Schülerkompetenzen..... 29

Abbildung 1-7: Entwicklung der Anzahl der Studienanfänger im ersten Hochschulsesemester 31

Abbildung 1-8: Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Berufsorientierungen 32

Abbildung 2-1: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen 37

Abbildung 3-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten 41

Abbildung 3-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitnehmer 43

Abbildung 3-3: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitäten..... 44

Abbildung 3-4: MINT-Beschäftigte und Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten aus den Flüchtlingsländern 45

Abbildung 3-5: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten 46

Abbildung 3-6: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität..... 47

Abbildung 3-7: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (nach Bundesländern) 48

Abbildung 3-8: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer (nach Kreisen).. 50

Abbildung 3-9: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (D) 52

Abbildung 3-10: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Bundesländern) 53

Abbildung 3-11: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen (nach Kreisen)..... 55

Abbildung 3-12: Frauen in MINT-Berufen 56

Abbildung 3-13: Frauenanteil in MINT-Berufen (nach Bundesländern)..... 57

Abbildung 3-14: MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen (nach Kreisen)..... 59

Abbildung 3-15: Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 63

Abbildung 3-16: IT-Beschäftigung (nach Kreisen)..... 65

Abbildung 3-17: Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie 66

Abbildung 3-18: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen in der M+E-Industrie 67

Abbildung 3-19: Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie (nach Bundesländern) 68

Abbildung 3-20: MINT-Anteil in der M+E-Industrie (nach Kreisen)..... 70

Abbildung 3-21: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Bundesländern) 71

Abbildung 3-22: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Kreisen)..... 73

Abbildung 3-23: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Bundesländern) 74

Abbildung 3-24: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Kreisen) 76

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	77
Abbildung 4-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke	82
Abbildung 5-1: Entwicklung der Beschäftigung von Ausländern in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität.....	87
Abbildung 5-2: Entwicklung der Beschäftigung von Ausländern in MINT-Facharbeiterberufen nach Nationalität.....	88
Abbildung 6-1: MINT-Kompetenzen in Deutschland	91
Abbildung 6-2: MINT-Kompetenzen im internationalen Vergleich	92
Abbildung 6-3: MINT-Studienabsolventenanteil in Deutschland.....	93
Abbildung 6-4: MINT-Studienabsolventenanteil im internationalen Vergleich	94
Abbildung 6-5: Studienabsolventenquote in Deutschland.....	96
Abbildung 6-6: Studienabsolventenquote im internationalen Vergleich.....	97
Abbildung 6-7: MINT-Frauenanteil in Deutschland	98
Abbildung 6-8: MINT-Frauenanteil im internationalen Vergleich	99
Abbildung 6-9: MINT-Quote unter Erstabsolventinnen in Deutschland	100
Abbildung 6-10: MINT-Quote unter Absolventinnen im internationalen Vergleich	101
Abbildung 6-11: MINT-Abbrecher- und Wechselquote in Deutschland	103
Abbildung 6-12: MINT-Ersatzquote in Deutschland	104
Abbildung 6-13: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich	105
Abbildung 6-14: Pisa-Risikogruppe.....	106
Abbildung 6-15: Anteil 20- bis 29-Jähriger ohne abgeschlossene Berufsausbildung	108
Abbildung 6-16: Anteil 30- bis 34-Jähriger und 35- bis 39-Jähriger mit MINT-Berufsausbildung	110
Abbildung 6-17: Anteil 30- bis 34-jähriger Frauen mit MINT-Berufsausbildung	111
Abbildung 6-18: Frauenanteil in den MINT-Ausbildungsberufen	113
Abbildung 6-19: MINT-Quote an allen weiblichen Auszubildenden	114
Abbildung 6-20: Aufgelöste Ausbildungsverträge	115