



MINT-Herbstreport 2024

Arbeitsmarktbericht

Dr. Christina Anger

Julia Betz

Prof. Dr. Axel Plünnecke

Gutachten für BDA, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen

Köln, 06.11.2024

Gutachten



Herausgeber

Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.

Postfach 10 19 42

50459 Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Das IW in den sozialen Medien

Twitter

[@iw_koeln](https://twitter.com/iw_koeln)

LinkedIn

[@Institut der deutschen Wirtschaft](https://www.linkedin.com/company/institut-der-deutschen-wirtschaft)

Instagram

[@IW_Koeln](https://www.instagram.com/iw_koeln)

Autoren

Dr. Christina Anger

Senior Economist für Bildung und MINT

anger@iwkoeln.de

0221 – 4981-718

Julia Betz

Referentin Bildungsmonitor und MINT

betz@iwkoeln.de

0221 – 4981-675

Prof. Dr. Axel Plünnecke

Leiter des Themenclusters Bildung, Innovation, Migration

pluennecke@iwkoeln.de

0221 – 4981-701

Alle Studien finden Sie unter

www.iwkoeln.de

Stand:

November 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
JEL-Klassifikation	3
Zusammenfassung	4
1 MINT bietet Chancen	10
1.1 Hohe Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften.....	10
1.2 Gute Arbeitsbedingungen im MINT-Bereich	18
1.3 MINT bietet relativ hohe Bruttoeinkommen.....	22
1.4 MINT bietet gute Chancen für den Bildungsaufstieg	23
1.5 Steigende demografische Ersatzbedarfe bei MINT-Kräften.....	24
2 Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen	27
2.1 MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten	27
2.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer	31
2.3 MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen.....	39
2.4 Ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in MINT-Berufen.....	43
2.5 Entwicklung der IT-Beschäftigung	49
2.6 MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie.....	55
2.6.1 Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie.....	55
2.6.2 MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie	56
2.6.3 Anteil der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten	60
2.6.4 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten.....	63
3 Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen	66
3.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern.....	66
3.2 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern	68
3.3 Engpassindikatoren	69
3.3.1 Engpassindikatoren nach Bundesländern.....	69
3.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke.....	70
4 Handlungsempfehlungen	72
4.1 Potenziale von Frauen, Älteren und Zuwandernden heben	72
4.2 MINT-Bildung stärken.....	77
Tabellenverzeichnis	81
Abbildungsverzeichnis	83
Literaturverzeichnis	84

JEL-Klassifikation

I25 – Bildung und wirtschaftliche Entwicklung

J24 – Humankapital; Qualifikation; Berufswahl; Arbeitsproduktivität

J20 – Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage: Allgemeines

O39 – Innovation; Forschung und Entwicklung (F&E); Technischer Wandel (Technologie); Geistige Eigentumsrechte: Sonstiges

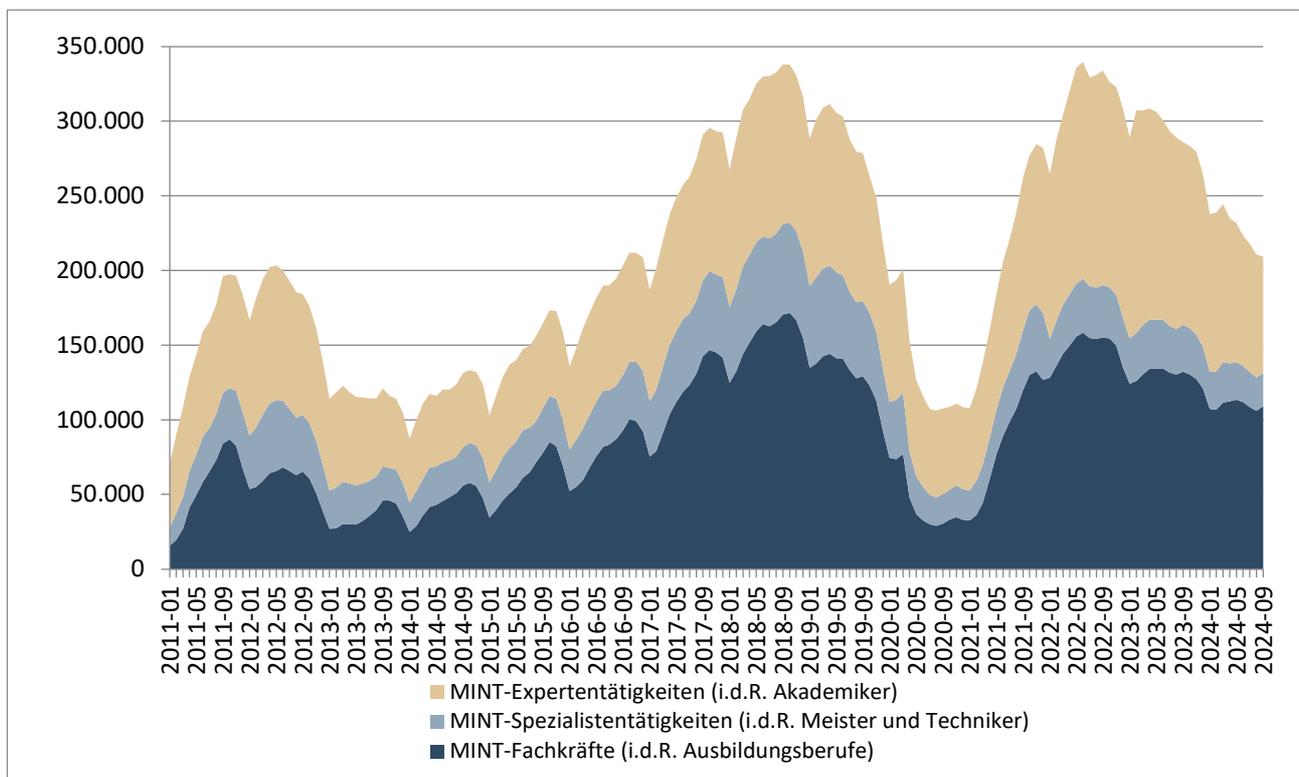
Zusammenfassung

1. Starker konjunktureller Rückgang führt zu leichtem Rückgang der MINT-Lücke

Der starke konjunkturelle Einbruch in den Jahren 2023 und 2024 macht sich auch bei der Entwicklung von offenen Stellen und Arbeitslosen in den MINT-Berufen bemerkbar, wenn auch in erstaunlich geringem Maße, sodass weiterhin eine hohe MINT-Lücke bestehen bleibt. Im September 2024 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 418.200 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 226.295 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 191.905 offene Stellen in MINT-Berufen nicht besetzt werden konnten. Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für September 2024 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 209.200 Personen. Mit 109.100 Personen bilden die MINT-Facharbeiterberufe im September 2024 die größte Engpassgruppe, gefolgt von 77.700 Personen im Segment der MINT-Expertenberufe sowie 22.300 im Segment der Spezialisten- beziehungsweise Meister- und Technikerberufe. Im Vergleich zum Vorjahreswert aus dem September 2023 mit 285.800 ist die MINT-Lücke um 26,8 Prozent gesunken.

Differenziert man die Lücke nach MINT-Bereichen, so zeigen sich die größten Engpässe in den Energie-/Elektroberufen mit 68.600, in den Berufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik mit 41.500, in den Bauberufen mit 30.800, in den Berufen der Metallverarbeitung mit 30.300 und in den IT-Berufen mit 18.700.

MINT-Fachkräftelücke



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024b; eigene Berechnungen

2. Inländische Potenziale: Fachkräftesicherung bei Frauen und Älteren

Der Beschäftigtenanteil von Frauen nimmt leicht zu

Der Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen in MINT-Berufen ist vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2024 von 13,8 Prozent auf 16,3 Prozent gestiegen. Insgesamt hat die Anzahl von Frauen in MINT-Berufen damit von 875.100 Ende 2012 auf 1.172.300 im ersten Quartal 2024 bzw. um 34 Prozent zugenommen. In Ostdeutschland (ohne Berlin) ist der Frauenanteil zwar mit 16,9 Prozent höher, aber in den letzten Jahren nur von 16,5 Prozent Ende 2012 auf 16,9 Prozent Ende März 2024 gestiegen. Im selben Zeitraum nahm der Frauenanteil in Westdeutschland von 13,2 Prozent auf 16,0 Prozent und in Berlin von 19,3 Prozent auf 22,4 Prozent zu.

Hohe Unterschiede beim Frauenanteil nach Bundesländern

Hohe Unterschiede treten beim Frauenanteil in regionaler Hinsicht auf. Betrachtet man die Bundesländer, so weist Berlin im ersten Quartal 2024 mit 22,4 Prozent den höchsten Frauenanteil in den MINT-Berufen auf, gefolgt von Hamburg mit 19,7 Prozent und Thüringen mit 18,2 Prozent. Geringe Anteile liegen hingegen in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen mit jeweils 14,4 Prozent und dem Saarland mit 13,6 Prozent vor. Die höchsten Frauenanteile an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten weisen auf Kreisebene Weilheim-Schongau mit 27,0 Prozent, die Stadt Heidelberg mit 26,4 Prozent und die Stadt Potsdam mit 25,9 Prozent auf. Sehr niedrig ist der Frauenanteil hingegen in Zweibrücken mit 7,1 Prozent, in Bernkastel-Wittlich mit 9,5 Prozent und im Donnersbergkreis mit 9,6 Prozent.

Der Beschäftigtenanteil von Älteren nimmt deutlich zu

Der Anteil der MINT-Beschäftigten im Alter ab 55 Jahren an allen MINT-Beschäftigten ist von Ende 2012 bis März 2024 deutlich von 15,1 Prozent auf 22,7 Prozent gestiegen. In Westdeutschland beträgt der Anteil 22,7 Prozent, in Ostdeutschland 24,1 Prozent. Betrachtet man die Bundesländer, so weist Berlin im ersten Quartal 2024 mit 19,3 Prozent den niedrigsten Anteil auf, gefolgt von Bayern mit 20,1 Prozent und Hamburg mit 20,5 Prozent. Höhere Anteile liegen hingegen in Thüringen mit 24,7 Prozent, Mecklenburg-Vorpommern mit 25,0 Prozent, Sachsen-Anhalt mit 25,1 Prozent, Brandenburg mit 25,3 Prozent und Bremen mit 25,9 Prozent vor. Die niedrigsten Anteile der ab 55-Jährigen an allen MINT-Beschäftigten weisen auf Kreisebene Eichstätt mit 14,4 Prozent, die Stadt Ingolstadt mit 15,0 Prozent und die Stadt Straubing mit 16,0 Prozent auf. Sehr hoch ist der Anteil Älterer hingegen im Kreis Spree-Neiße mit 33,8 Prozent und in den Städten Salzgitter und Duisburg mit jeweils 29,5 Prozent.

Fachkräftesicherungsbeitrag der MINT-Beschäftigten im Alter ab 63 Jahren: 80.100

Vergleicht man die MINT-Beschäftigung der ab 63-Jährigen mit der um zwei Jahre zurückliegenden MINT-Beschäftigung der 61- bis unter 63-Jährigen, so kann eine „Verbleibsquote“ berechnet werden. Ende 2014 betrug diese Quote 66,7 Prozent und sank im Zuge der Einführung der Rente mit 63 bis Ende 2015 auf 58,7 Prozent. Nach diesem negativen Sondereffekt stieg die Verbleibsquote von Ende 2015 mit 58,7 Prozent bis März 2024 mit 96 Prozent sehr dynamisch und fast kontinuierlich an. Das steigende reguläre Renteneintrittsalter sowie Maßnahmen zur Fachkräftesicherung bei Älteren wirken sich folglich positiv aus. Allein durch die Zunahme der „Verbleibsquote“ von März 2024 (96 Prozent) gegenüber Ende 2014 (66,7 Prozent) wurden rund 80.100 zusätzliche MINT-Beschäftigte im Alter ab 63 Jahren für die Fachkräftesicherung gewonnen.

3. Ausländische Potenziale: großer Beitrag zur MINT-Fachkräftesicherung

Die Zuwanderung hat in den letzten Jahren stark zur Fachkräftesicherung und Innovationskraft beigetragen.

Hohes Beschäftigungswachstum von Ausländerinnen und Ausländern in MINT-Berufen

Das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern war im Zeitraum vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2024 überproportional hoch. So ist die Beschäftigung von Deutschen in MINT-Facharbeiterberufen in diesem Zeitraum leicht gesunken (-5,4 Prozent), unter Ausländerinnen und Ausländern nahm die Beschäftigung um 82,6 Prozent zu. In MINT-Spezialistenberufen gab es einen Zuwachs unter Deutschen von 12,8 Prozent und unter Ausländerinnen und Ausländern von 143,2 Prozent. In MINT-Akademikerberufen betragen die Zuwächse unter Deutschen 42,0 Prozent und unter Ausländerinnen und Ausländern 219,9 Prozent.

Fachkräftesicherungsbeitrag durch ausländische MINT-Arbeitskräfte: 455.000 Personen

Die Engpässe im MINT-Bereich würden noch größer ausfallen, wenn nicht das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern überproportional hoch ausgefallen wäre. Wäre die Beschäftigung von Ausländerinnen und Ausländern seit Ende 2012 nur in der geringen Dynamik wie die Beschäftigung von Deutschen gestiegen, würde die Fachkräftelücke heute um 455.000 Personen höher ausfallen und damit einen Wert von knapp 0,7 Millionen MINT-Kräften erreichen.

Erfolge der Zuwanderung aus Drittstaaten in akademischen MINT-Berufen

Zwischen Ende 2012 und dem ersten Quartal 2024 hat die Beschäftigung ausländischer MINT-Arbeitskräfte in akademischen Berufen um 219,9 Prozent zugelegt und mit rund 222.700 Beschäftigten ein Rekordhoch seit Beginn der Aufzeichnungen Ende 2012 erreicht. Seit dem Jahr 2012 richtet sich beispielsweise das Portal „Make-it-in-Germany“ vor allem gezielt an MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker aus demografiestarken Drittstaaten wie Indien. Seit dem 31.12.2012 ist die Anzahl der Inderinnen und Inder in akademischen MINT-Berufen um 757 Prozent von 3.750 auf 32.100 gestiegen. Betrachtet man die Entwicklung der Beschäftigung von Drittstaatlerinnen und Drittstaatlern insgesamt (ohne Hauptherkunftsländer der Geflüchteten), so ist die Beschäftigung in akademischen MINT-Berufen von 30.298 auf 140.105 gestiegen. Unter den fünf Nationalitäten mit den höchsten Beschäftigtenzahlen in akademischen MINT-Berufen sind mit Indien (32.100), der Türkei (14.400), der Russischen Föderation (11.000) und China (10.100) vier Drittstaaten.

Zuwanderung aus Drittstaaten in MINT-Facharbeiterberufen weniger dynamisch

Während von Ende 2012 bis März 2024 die Beschäftigung von Drittstaatlerinnen und Drittstaatlern in akademischen MINT-Berufen von 30.298 auf 140.105 und damit um 362 Prozent gestiegen ist, nahm die Beschäftigung von EU-Bürgern und gleichgestellten (u. a. UK, Schweiz, Norwegen) um 97 Prozent von 39.007 auf 76.993 zu. In MINT-Facharbeiterberufen gibt es bei den EU-Bürgern mit einem Zuwachs von 101 Prozent von 134.870 auf 271.447 eine ähnliche Dynamik wie in akademischen MINT-Berufen. Unter Drittstaatsangehörigen ergibt sich in MINT-Facharbeiterberufen jedoch ein weniger günstiges Bild: die Beschäftigung nahm von 165.991 Ende 2012 auf 237.082 Ende März 2024 um 42,8 Prozent zu. Die neuen Chancen des neuen Fachkräfteeinwanderungsgesetzes könnten hierbei hilfreich sein und sollten verstärkt genutzt werden.

4. MINT-Beschäftigung 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 zuletzt wieder rückläufig

Von Ende 2012 bis Ende 2019 ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in der M+E-Industrie zunächst um 8 Prozent gestiegen. Bis Ende Juni 2021 nahm die Gesamtbeschäftigung jedoch ab auf ein Plus von rund 4 Prozent. Bis zum dritten Quartal 2023 stieg die Beschäftigung auf ein Plus von 5,7 Prozent an und sank dann bis zum ersten Quartal 2024 auf ein Plus von 4,7 Prozent. In absoluten Werten ist die Beschäftigung von 4,11 Millionen Ende 2012 auf 4,30 Millionen Ende März 2024 gestiegen.

Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie viermal so hoch

Ende März 2024 betrug der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie 59,3 Prozent, während der Anteil in den sonstigen Branchen bei 15,2 Prozent lag.

Auf längere Sicht hohe Beschäftigungszunahme in akademischen MINT-Berufen

Von den 2,55 Millionen Menschen, die Ende des ersten Quartals 2024 in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie gearbeitet haben, entfielen 65,8 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe, 16,9 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 17,3 Prozent auf die MINT-Expertenberufe. Einen besonders hohen Zuwachs an Beschäftigten gab es in der M+E-Industrie von Ende 2012 bis März 2024 mit 33,5 Prozent in den MINT-Expertenberufen. Bei den MINT-Spezialistenberufen nahm die Beschäftigung um 8,1 Prozent zu und bei den MINT-Facharbeiterberufen nahm sie leicht ab.

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

Ende März 2024 waren 35,6 Prozent aller Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. Im Vergleich zu September 2019 zeigt sich beim Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten ein leichter Rückgang. In Baden-Württemberg ist mit 47,9 Prozent etwa jeder zweite MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie tätig. Auch im Saarland (42,2 Prozent), in Bayern (41,9 Prozent) und in Thüringen (40,0 Prozent) ist der Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten sehr hoch.

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 7,3 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. In Baden-Württemberg (12,0 Prozent) und Bayern (9,6 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 (41,9 Prozent), Dingolfing-Landau (39,2 Prozent), Tuttlingen (29,2 Prozent), Schweinfurt (28,0 Prozent) und Ingolstadt (24,1 Prozent).

5. MINT - Gute Chancen für den Einzelnen

Hohe Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften

Im Jahr 2021 betrug die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern knapp 3,17 Millionen und hat damit seit dem Jahr 2011 um 33,8 Prozent zugenommen. Zusätzlich sind im Jahr 2021 knapp 8,13 Millionen MINT-Fachkräfte erwerbstätig. Der hohe Arbeitsmarktbedarf hat dazu geführt, dass sich auch die Beschäftigungsperspektiven Älterer in den letzten Jahren verbessert haben. Im Jahr 2021 waren knapp 91 Prozent der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-Jährigen waren es mehr als 75 Prozent. Allein zwischen den Jahren 2011 und 2021 ist die Erwerbstätigenquote bei den 60- bis 64-Jährigen um 12,9 Prozentpunkte gestiegen. Zudem waren im Jahr 2021 knapp 85 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2011 waren es noch knapp 76 Prozent. Die Beschäftigungsquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist darüber hinaus zwischen den Jahren 2011 und 2021 um fast 18 Prozentpunkte angestiegen, sodass im Jahr 2021 fast 63 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen.

Gute Karriereperspektiven und hohe Löhne

Die Arbeitsbedingungen für MINT-Kräfte sind sehr gut. Nur ein kleiner Anteil der MINT-Kräfte ist im Jahr 2021 befristet beschäftigt und eine MINT-Qualifikation ermöglicht sehr gute Karrierechancen. Dies gilt vor allem für die M+E-Industrie, in der nur 4,6 Prozent der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker und 4,1 Prozent der MINT-Fachkräfte befristet sind und 36 Prozent der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in leitender Position arbeiten. Auch die Löhne in den MINT-Berufen sind attraktiv. Der durchschnittliche Bruttomonatslohn von vollzeitbeschäftigten MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern beträgt im Jahr 2021 rund 5.900 Euro und liegt damit über dem Durchschnitt der anderen Akademikerinnen und Akademiker mit 5.700 Euro.

Gute Chancen für die Integration

Im Jahr 2021 waren 20,6 Prozent der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker selbst zugewandert (eigene Migrationserfahrung). Der Anteil ist vom Jahr 2011 mit 14,3 Prozent bis zum Jahr 2021 um 6,3 Prozentpunkte gestiegen. Unter sonstigen erwerbstätigen Akademikerinnen und Akademikern ist der Zuwandereranteil mit 17 Prozent geringer. Die Erwerbstätigenquote unter MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung war im Jahr 2021 mit 80,8 Prozent zudem höher als bei Zuwanderinnen und Zuwanderern aus anderen akademischen Fachrichtungen mit 76 Prozent. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die beruflich qualifizierten Fachkräfte. Der Anteil von zugewanderten MINT-Fachkräften an allen MINT-Erwerbstätigen lag mit 15 Prozent über dem Zuwandereranteil sonstiger Fachrichtungen (11,3 Prozent). Auch die Erwerbstätigenquote der beruflich qualifizierten Zuwanderinnen und Zuwanderern war mit 83,5 Prozent höher als bei sonstigen Fachrichtungen mit 78,3 Prozent.

Viele Bildungsaufsteigerinnen und -aufsteiger in MINT-Fächern

Akademische Bildungsaufsteigerinnen und -aufsteiger findet man relativ häufig auch in den MINT-Berufen. 66,9 Prozent der Ingenieurinnen und Ingenieure und 59,6 Prozent der Personen in sonstigen akademischen MINT-Berufen waren im Durchschnitt über die Jahre 2010 bis 2021 Bildungsaufsteigerinnen oder Bildungsaufsteiger. Unter Juristinnen und Juristen (43,3 Prozent) war der Anteil der Bildungsaufsteigerinnen und Bildungsaufsteiger am geringsten.

6. Was zu tun ist

Potenziale von Frauen, Älteren und Zuwandernden heben

- **Potenziale der Frauen heben:** Um das Interesse von Mädchen an MINT-Fächern zu fördern, sollten die Berufs- und Studienwahl klischeefrei gestaltet werden. Schulen sollten Mentoringprogramme einrichten und Role Models präsentieren, um Vorbilder aufzuzeigen. Lehrkräfte und Eltern sollten sensibilisiert werden, Mädchen unvoreingenommen zu unterstützen und ihr Selbstvertrauen zu stärken. Auch die Relevanz von MINT für Klimaschutzthemen sollte in Unterricht und Berufsorientierung betont werden, um das Potenzial engagierter Nachwuchskräfte besser zu heben.
- **Potenziale der Älteren heben:** Um dem Fachkräftemangel im MINT-Bereich entgegenzuwirken, sollten lebenslanges Lernen und kontinuierliche Weiterbildung gefördert werden. In der akademischen Weiterbildung sollten digitale und KI-Kompetenzen, wie maschinelles Lernen und Programmierung, stärker vermittelt werden. Zudem sollte die Politik Anreize schaffen, damit ältere Beschäftigte länger im Erwerbsleben verbleiben und Fehlanreize wie die Rente mit 63 abschaffen.
- **Potenziale der Zuwanderung erschließen:** Die Potenziale des neuen Fachkräfteeinwanderungsgesetzes sollten durch schnellere bürokratische Prozesse besser gehoben werden. Besonders attraktiv ist ferner die Zuwanderung über die Hochschule, da ein hoher Anteil der Absolventinnen und Absolventen aus demographiestarken Drittstaaten stammt und in akademischen MINT-Berufen arbeitet. Die Anzahl international Studierender in Deutschland sollte folglich weiter erhöht, die Studierenden durch mehr unterstützende Programme besser zum Studienerfolg gebracht und stärker für einen Verbleib in Deutschland gewonnen werden. Dadurch entstehende Netzwerke in Richtung demographiestarker Drittstaaten sollten auch über die Chancenkarte für mehr Zuwanderung in MINT-Facharbeiterberufen genutzt werden.

MINT-Bildung verbessern

- **Chancen im Bildungssystem verbessern:** Um die MINT-Kompetenzen zu erhöhen und Bildungschancen zu verbessern, sollte die frühkindliche Bildung gestärkt, hochwertige Ganztagsangebote ausgebaut, Sprach- und Leseförderung intensiviert und zusätzliche, über einen Sozialindex differenzierte, Mittel zur individuellen Förderung der Kinder und Jugendlichen zur Verfügung gestellt werden. Das Startchancenprogramm sollte evaluiert und erfolgreiche Modelle auf weitere Schulen ausgeweitet werden.
- **MINT-Bildung voranbringen:** Die digitale Bildung sollte in der Lehrkräfteaus- und -weiterbildung gestärkt und digitale Lehrangebote weiterentwickelt werden. Digitale Medienbildung sollte bereits in der Vorschule und das Fach Informatik ab der Primarstufe eingeführt werden. Ferner sind zur Stärkung der MINT-Bildung Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette zu entwickeln und außerschulische Angebote zu stärken. Die Motivationslage und Emotionen zum Matheunterricht sind zu verbessern.
- Zur Sicherung der Qualität des Unterrichts an Schulen ist die **Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Lehrkräften** sicherzustellen (siehe hierzu MINT-Herbstreport 2023). Maßnahmen sollten beim Lehramts-Einstieg ansetzen (Berufsberatung, Ein-Fach-Lehrkräfte, hochwertige Wege für Quereinstieg), helfen die Potenziale auszuschöpfen (vereinfachte Anerkennungsverfahren für zugewanderte Lehrkräfte; bessere Rahmenbedingungen für höhere Vollzeitquote) und Wertschätzung und Anerkennung erhöhen (Zulagen MINT-Fächer, Unterricht benachteiligte Schülerinnen und Schüler).

1 MINT bietet Chancen

1.1 Hohe Erwerbstätigkeit von MINT-Kräften

Für Innovationskraft, Wachstum und Wohlstand ist es wichtig, dass eine hohe MINT-Beschäftigung in Deutschland erreicht wird. Im Jahr 2021 betrug die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern knapp 3,17 Millionen Personen. Im Zeitraum von 2011 bis 2021 hat die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern damit um 33,8 Prozent zugenommen. Zusätzlich sind im Jahr 2021 knapp 8,13 Millionen Menschen mit einer beruflichen Ausbildung im MINT-Bereich erwerbstätig (Tabelle 1-1).

Tabelle 1-1: Entwicklung der MINT-Beschäftigung

	2011	2021	Veränderung in Prozent
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker insgesamt	2.366.400	3.165.300	+33,8
davon Frauen	477.300	754.700	+58,1
davon Ältere ab 55 Jahren	448.800	731.800	+63,1
davon Zuwanderinnen und Zuwanderer	368.600	644.900	+75,0
MINT-Fachkräfte insgesamt		8.128.100	
davon Frauen		922.400	
davon Ältere ab 55 Jahren		2.530.900	
davon Zuwanderinnen und Zuwanderer		1.177.600	

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). Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2021; eigene Berechnungen

Tabelle 1-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie

	2011	2021	Veränderung in Prozent
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker insgesamt	568.800	794.100	+39,6
davon Frauen	44.300	92.000	+107,7
MINT-Fachkräfte insgesamt		2.352.000	
davon Frauen		163.200	

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 und 2021; eigene Berechnungen

In der M+E-Industrie waren im Jahr 2021 rund 794.100 MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker und damit ein Viertel aller erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker beschäftigt. Der größte Anteil von ihnen arbeitet dabei im Bereich Fahrzeugbau (35,1 Prozent). Zwischen den Jahren 2011 und 2021 ist die Beschäftigung von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern in der M+E-Industrie um 39,6 Prozent angestiegen (Tabelle 1-2). Rund 92.000 MINT-Akademikerinnen waren im Jahr 2021 in der M+E-Industrie beschäftigt. Im Vergleich zum Jahr 2011 ist die Beschäftigung bei den Frauen um fast 108 Prozent angestiegen. Weiterhin arbeiteten im Jahr 2021 gut 2,35 Millionen MINT-Fachkräfte in der M+E-Industrie. Der größte Anteil von ihnen war dabei im Bereich „Maschinenbau“ (26,8 Prozent) beschäftigt. Im Jahr 2021 waren in der M+E-Industrie 163.200 weibliche MINT-Fachkräfte beschäftigt.

Um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von MINT-Qualifikationen verstehen zu können, muss auch die Rolle der MINT-Arbeitskräfte außerhalb des Verarbeitenden Gewerbes betrachtet werden. Die Tatsache, dass gut 60 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in Dienstleistungsbranchen beschäftigt sind (Tabelle 1-3) bedeutet keineswegs, dass ihre dortigen Tätigkeiten nicht industrienahe wären. Im Gegenteil existiert im MINT-Segment eine enge Verflechtung von Industrie- und Dienstleistungsbranchen. Die zunehmende intersektorale Arbeitsteilung ist schlicht Ausdruck eines Outsourcings in Verbindung mit einer zunehmenden Hybridisierung industrieller Produkte um Dienstleistungs- und Servicekomponenten. Im Rahmen einer vertieften Wertschöpfungskette bieten Industrieunternehmen zunehmend Komplettgüter aus Waren und produktbegleitenden Diensten an. Die Erstellung der zugehörigen Dienstleistungen – darunter auch spezifische FuE-Dienstleistungen, technischer Service und Vertrieb sowie technisches Management – lagern sie aus und konzentrieren sich auf ihre Kernaufgaben.

Tabelle 1-3: Erwerbstätige Akademikerinnen und Akademiker nach Wirtschaftssektoren

Im Jahr 2021, Anzahl auf Hunderterstelle gerundet

	MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker		Sonstige Akademikerinnen und Akademiker		MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in Prozent aller Akademikerinnen und Akademiker
	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	Erwerbstätige	Prozent von Gesamt	
Industriesektor	1.238.700	39,3	736.000	10,7	62,7
Dienstleistungssektor	1.902.400	60,3	6.066.700	88,5	23,9
Primärsektor	14.300	0,5	56.100	0,8	25,5

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Ältere

Der hohe Arbeitsmarktbedarf hat dazu geführt, dass sich auch die Beschäftigungsperspektiven älterer MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in den letzten Jahren verbessert haben. Die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern im Alter ab 55 Jahren ist allein zwischen den Jahren 2011

und 2021 um 63 Prozent gestiegen. Damit ist sie fast so stark gewachsen wie bei den unter 35-Jährigen (Tabelle 1-4).

Tabelle 1-4: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker nach Alter

Jahr	unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	über 55 Jahre
2011	577.200	647.800	692.600	448.800
2013	654.100	642.600	746.300	510.900
2015	723.800	629.200	782.100	562.400
2017	823.300	688.500	782.000	655.600
2019	876.200	752.200	754.400	727.500
2021	962.500	783.300	687.600	731.800

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Darüber hinaus waren im Jahr 2021 knapp 91 Prozent der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-Jährigen waren es mehr als 75 Prozent. Allein zwischen den Jahren 2011 und 2021 ist die Erwerbstätigenquote in der Altersgruppe der 60- bis 64-Jährigen um 12,9 Prozentpunkte gestiegen (Tabelle 1-5). Und selbst von den 65- bis 69-jährigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern war im Jahr 2021 mit 25,1 Prozent jeder Vierte erwerbstätig. In dieser Gruppe finden sich insbesondere Selbstständige, die etwa als Geschäftsführerin oder Geschäftsführer eines Ingenieurbüros auch jenseits des gesetzlichen Renteneintrittsalters weiter einer Erwerbstätigkeit nachgehen, und sogenannte Silver Workers (oder auch Senior Experts), die im Rahmen von Projekt- oder Beratungsverträgen für ein Unternehmen tätig werden. Im Jahr 2021 nehmen die Erwerbstätigenquoten der älteren MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker jedoch wieder leicht ab. Dies kann jedoch auch darauf zurückgeführt werden, dass im Jahr 2021 die Corona-Pandemie die Arbeitsmarktsituation beeinflusst hat.

Tabelle 1-5: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern nach Alter

In Prozent

	2011	2013	2015	2017	2019	2021
55 bis 59 Jahre	87,4	88,9	90,2	91,2	92,1	90,6
60 bis 64 Jahre	62,9	66,6	69,3	74,1	77,2	75,8

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Somit ist der Aufbau an Gesamtbeschäftigung nicht nur auf die Einstellung von neuen Studienabsolventinnen und -absolventen zurückzuführen, sondern es sind auch vermehrt ältere Personen mit einem MINT-Abschluss (wieder) neu eingestellt oder weiterbeschäftigt worden. Würden im Jahr 2021 für die MINT-Akademiker-

innen und MINT-Akademiker im Alter von 55 bis 64 Jahren noch die Erwerbstätigenquoten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt, so wären 54.100 MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker weniger erwerbstätig. In Industrieunternehmen werden diese Arbeitskräfte in der Regel keineswegs als Notlösung – etwa als Ersatz für fehlenden Nachwuchs – oder infolge arbeitsmarktpolitischer Maßnahmen, wie etwa Eingliederungszuschüssen, eingestellt, sondern vielmehr bewusst aufgrund ihres spezifischen Know-hows und ihrer insbesondere im Vergleich zu jüngeren Ingenieurinnen und Ingenieuren vermehrt vorhandenen Projekterfahrung (Erdmann/Koppel, 2009). Vor allem die Unterschiede in Bezug auf spezifisches Erfahrungswissen führen dazu, dass die Arbeitsmarktsegmente älterer und jüngerer MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker nicht wie vollkommene Substitute wirken.

Wird die Altersverteilung der erwerbstätigen MINT-Fachkräfte betrachtet, so wird deutlich, dass die älteren Alterskohorten viel mehr Beschäftigte aufweisen als die jüngeren Alterskohorten. So stehen den 2,53 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräften über 55 Jahre nur 1,81 Millionen erwerbstätige MINT-Fachkräfte unter 35 Jahre gegenüber (Tabelle 1-6).

Tabelle 1-6: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter

Jahr	Unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	Über 55 Jahre
2021	1.812.700	1.603.200	2.181.200	2.530.900

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Im Jahr 2021 waren knapp 85 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2011 lag der Vergleichswert bei knapp 76 Prozent (Tabelle 1-7). Die Beschäftigungsquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist darüber hinaus zwischen den Jahren 2011 und 2021 um fast 18 Prozentpunkte angestiegen, sodass im Jahr 2021 fast 63 Prozent der MINT-Fachkräfte im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen. Würden im Jahr 2021 für die MINT-Fachkräfte im Alter von 55 bis 64 Jahren noch die Erwerbstätigenquoten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt, so wären 393.100 MINT-Fachkräfte weniger erwerbstätig.

Tabelle 1-7: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter

In Prozent

	2011	2013	2015	2017	2019	2021
55 bis 59 Jahre	75,9	77,8	79,4	82,9	85,0	84,9
60 bis 64 Jahre	44,9	51,1	53,3	58,5	62,9	62,7

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Frauen

Auch wenn die Anzahl der MINT-Absolventinnen inzwischen steigt, haben sich in der Vergangenheit nur relativ wenige Frauen für ein MINT-Studium entschieden. In der Folge waren im Jahr 2021 insgesamt erst 754.700 der 3,17 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker weiblich. Allerdings hat die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Im Zeitraum von 2011 bis 2021 ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen um 58,1 Prozent und damit schneller als der Gesamtdurchschnitt (33,8 Prozent) gestiegen. Damit liegt die relative Beschäftigungsdynamik bei MINT-Akademikerinnen deutlich höher als bei ihren männlichen Kollegen, deren Erwerbstätigenzahl seit dem Jahr 2011 um 27 Prozent gestiegen ist.

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 23,8 Prozent im Jahr 2021 gestiegen ist (Tabelle 1-8). Zudem liegt der Frauenanteil in der Altersgruppe unter 35 Jahren um 9,1 Prozentpunkte höher als bei den Personen ab 55 Jahre.

Tabelle 1-8: Anteil erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen an allen erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern nach Altersklassen

In Prozent

	unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	ab 55 Jahre	Insgesamt
2011	25,0	20,2	20,1	14,1	20,2
2013	26,4	20,8	22,0	16,5	21,5
2015	26,1	21,1	20,5	17,7	21,5
2017	26,5	22,7	20,5	18,4	22,2
2019	26,1	22,6	21,4	19,2	22,6
2021	28,4	24,2	21,8	19,3	23,8

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Auch unter den MINT-Fachkräften finden sich relativ wenige Frauen. So waren im Jahr 2021 nur gut 922.000 der 8,13 Millionen erwerbstätigen MINT-Fachkräfte weiblich. Zudem ist der Frauenanteil unter allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften zwischen den Jahren 2011 und 2021 von 11,6 auf 11,4 Prozent leicht gesunken, am aktuellen Rand aber wieder angestiegen. Der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte in den jüngeren Alterskohorten ist jedoch immer noch geringer als in den älteren Kohorten (45 bis 54 Jahre und über 54 Jahre), in denen der Frauenanteil bei 13 bzw. 14 Prozent liegt (Tabelle 1-9).

Tabelle 1-9: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen

In Prozent

	unter 35 Jahre	35 bis 44 Jahre	45 bis 54 Jahre	ab 55 Jahre	Insgesamt
2011	6,8	11,5	13,9	14,0	11,6
2013	6,5	10,5	13,2	14,0	11,2
2015	6,7	9,2	13,3	13,8	11,0
2017	6,8	8,1	13,4	13,8	11,0
2019	7,2	7,5	12,8	14,0	10,8
2021	8,5	7,6	13,0	14,3	11,4

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Migrantinnen und Migranten

Bei den zugewanderten MINT-Arbeitskräften zeigen sich positive Entwicklungen bei der Arbeitsmarktteilhabe. So ist der Anteil der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in Deutschland von 14,3 Prozent auf 20,6 Prozent im Zeitraum zwischen den Jahren 2011 und 2021 gestiegen (Tabelle 1-10).

Tabelle 1-10: Erwerbstätigkeit von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent					
	2011	2013	2015	2017	2019	2021 (absolute Zahl)
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	14,3	15,7	17,5	20,4	20,5	20,6 (615.000)
Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	11,8	12,8	14,3	16,5	17,2	17,0 (1.095.200)

Da Schutzsuchende im Mikrozensus unterrepräsentiert sind, werden nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen stärker hochgerechnet. Unter der weiteren Annahme, dass nicht neu zugewanderte Ausländer/-innen eher erwerbstätig sind als die neu Zugewanderten, lässt dies eine Überschätzung der erwerbstätigen Ausländer/-innen vermuten (Statistisches Bundesamt, 2017). Dieser Hinweis gilt auch für die folgenden Tabellen in diesem Unterkapitel. Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Damit werden die positiven Entwicklungen in den anderen akademischen Fachrichtungen noch einmal übertroffen. Neben der überdurchschnittlich hohen Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Qualifikationen kann die im Vergleich zu zugewanderten sonstigen Akademikerinnen und Akademikern deutlich erfolgreichere Arbeitsmarktteilhabe zugewanderter MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern, auch durch die höhere

Arbeitsmarktverwertbarkeit von deren Qualifikationen, begründet werden. Die Gesetze der Technik und der Naturwissenschaften sind von globaler Natur und gelten mithin weltweit, sodass der Entstehungsort des MINT-spezifischen Know-hows weitgehend irrelevant für dessen potenzielle Nutzung ist.

Wird die Erwerbstätigkeit von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung getrennt für Männer und Frauen betrachtet, so wird ebenfalls deutlich, dass sich gerade unter den beschäftigten MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern relativ viele Personen mit Migrationshintergrund befinden. Für die Frauen sind die Anteile sowohl bei den MINT-Akademikerinnen als auch bei den sonstigen Akademikerinnen noch einmal deutlich höher (Tabelle 1-11).

Tabelle 1-11: Erwerbstätigkeit von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung nach Geschlecht

Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent, 25- bis 64-jährige Personen, 2021

	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	20,6 (615.000)	25,0 (178.100)	19,3 (436.900)
Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	17,0 (1.095.200)	17,9 (668.900)	15,8 (426.300)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern mit Migrationserfahrung ist zwischen den Jahren 2011 und 2021 leicht angestiegen. Im Jahr 2021 betrug sie 80,8 Prozent und entwickelte sich damit am aktuellen Rand leicht rückläufig. Damit ist die Erwerbstätigenquote bei den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern höher als bei den sonstigen Akademikerinnen und Akademikern. Bei den Akademikerinnen mit Migrationserfahrung ist die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Absolventinnen leicht geringer als bei den sonstigen Akademikerinnen und liegt bei gut 70 Prozent. Bei den Männern mit Migrationserfahrung beträgt die Erwerbstätigenquote unter den MINT-Absolventen 85,7 und bei den sonstigen Akademikern 83,2 Prozent und fällt somit höher aus als bei den Frauen (Tabelle 1-12).

Tabelle 1-12: Erwerbstätigenquote von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen, in Prozent

	2011	2013	2015	2017	2019	2021		
						insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	80,4	80,3	79,7	81,7	82,3	80,8	70,9	85,7
Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	75,2	74,6	75,1	75,4	77,6	76,0	72,0	83,2

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2021; eigene Berechnungen

Ebenfalls zugenommen hat der Anteil der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften. Dieser Anteil ist zwischen den Jahren 2011 und 2021 von 11,9 Prozent auf 15 Prozent angestiegen und ist damit höher als bei den sonstigen Fachkräften (Tabelle 1-13). Der Anteil der weiblichen MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen weiblichen MINT-Fachkräften beträgt 16,8 Prozent und der der Männer 14,8 Prozent. Diese Anteile sind jeweils höher als bei den sonstigen Fachkräften (Tabelle 1-14).

Tabelle 1-13: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen

	Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent					
	2011	2013	2015	2017	2019	2021 (absolute Zahl)
MINT-Fachkräfte	11,9	12,7	14,7	15,7	16,2	15,0 (1.112.300)
Sonstige Fachkräfte	8,5	9,2	10,8	11,5	12,2	11,3 (1.503.900)

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011-2021; eigene Berechnungen

Tabelle 1-14: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung nach Geschlecht

Anteil an allen Erwerbstätigen der jeweiligen Gruppe, in Prozent, 25- bis 64-jährige Personen, 2021

	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	15,0	16,8	14,8
Sonstige Fachkräfte	11,3	11,3	11,4

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Die Erwerbstätigenquote der MINT-Fachkräfte mit Migrationserfahrung ist von 80,9 Prozent auf 83,5 Prozent zwischen den Jahren 2011 und 2021 angestiegen und liegt damit 5 Prozentpunkte über der entsprechenden Quote bei sonstigen Fachkräften mit Migrationserfahrung. Werden nur die Frauen betrachtet, so ist die Erwerbstätigenquote bei den sonstigen Fachkräften etwas höher als bei den MINT-Fachkräften, bei den Männern ist sie dagegen bei den MINT-Fachkräften leicht höher (Tabelle 1-15).

Auch hinsichtlich ihrer Karriere bieten sich zugewanderten MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern sehr günstige Perspektiven. 12,5 Prozent der zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker haben eine Führungsposition inne. Werden die Aufsichtstätigkeiten zusätzlich berücksichtigt, beträgt der entsprechende Anteil 22,5 Prozent. Bei den zugewanderten erwerbstätigen Akademikerinnen und Akademikern anderer Fachrichtungen betragen die entsprechenden Werte 12,5 bzw. 21,5 Prozent (Tabelle 1-16).

Tabelle 1-15: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung

25- bis 64-jährige Personen, in Prozent

	2011	2013	2015	2017	2019	2021		
						insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	80,9	82,2	82,8	84,4	85,5	83,5	71,4	85,6
Sonstige Fachkräfte	74,8	76,1	76,8	77,4	79,5	78,3	76,2	83,4

Aufgrund von Neuregelungen der Erhebung des Mikrozensus ab dem Jahr 2020 können die Ergebnisse ab diesem Jahr nur eingeschränkt mit den Vorjahren verglichen werden.

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011-2021; eigene Berechnungen

Tabelle 1-16: Zugewanderte erwerbstätige Akademikerinnen und Akademiker in Führungspositionen nach Fachrichtungen

2021, in Klammern: plus Aufsichtskräfte

	Alle Branchen	M+E-Industrie
Zugewanderte erwerbstätige MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in Führungspositionen, Anzahl	80.400 (144.500)	23.800 (41.400)
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und Akademikern, in Prozent	12,5 (22,5)	16,0 (27,9)
Zugewanderte erwerbstätige Akademikerinnen und Akademiker anderer Fachrichtungen in Führungspositionen, Anzahl	142.200 (244.400)	12.100 (18.500)
Anteil an allen zugewanderten erwerbstätigen Akademikerinnen und Akademikern anderer Fachrichtungen, in Prozent	12,5 (21,5)	15,1 (23,3)

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

1.2 Gute Arbeitsbedingungen im MINT-Bereich

Die nach wie vor sehr guten Arbeitsbedingungen im MINT-Segment zeigen sich zunächst am hohen Anteil der unbefristeten Arbeitsverhältnisse. So besaßen im Jahr 2021 lediglich 11,5 Prozent der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker einen befristeten Arbeitsvertrag und folglich 88,5 Prozent eine unbefristete Stelle (Tabelle 1-17). Sonstige Akademikerinnen und Akademiker weisen mit 12,2 Prozent höhere Anteile an befristeter Beschäftigung auf. In der M+E-Industrie sind die Anteile befristet Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger. Dies gilt auch für die MINT-Akademikerinnen. Über alle Branchen hinweg beträgt der Anteil der MINT-Akademikerinnen mit einem befristeten Arbeitsvertrag 15,3 Prozent und ist damit leicht höher als bei den sonstigen Akademikerinnen. Bei der Betrachtung befristeter Beschäftigung muss auch beachtet werden, dass hierunter nicht nur sämtliche neuen Beschäftigungsverhältnisse fallen, die eine Probezeit

beinhalten, sondern auch Beschäftigungsverhältnisse von Geschäftsführerinnen und Geschäftsführern in der Wirtschaft und von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an Hochschulen, deren Verträge in der Regel über einen festen Zeitraum laufen.

Tabelle 1-17: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikerinnen und Akademikern

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2021, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker insgesamt	11,5	15,3	10,3	4,6	5,4	4,5
Sonstige Akademikerinnen und Akademiker insgesamt	12,2	12,9	11,3	5,6	6,7	4,6

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker verfügen darüber hinaus über sehr gute Chancen einer Vollzeitberufstätigkeit nachzugehen. Im Jahr 2021 waren gut 82 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen diese deutlich häufiger eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Akademikerinnen und Akademiker (Tabelle 1-18). Bei den Akademikerinnen ist der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen geringer. Der Anteil der Akademikerinnen mit einer Vollzeit-Beschäftigung liegt jeweils bei um die 60 Prozent. In der M+E-Industrie fällt der Anteil der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker mit einem Vollzeit-Beschäftigungsverhältnis jeweils höher aus als im Durchschnitt über alle Branchen.

Tabelle 1-18: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikerinnen und Akademikern

Anteil Vollzeitbeschäftigte an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2021, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker insgesamt	82,1	61,5	88,5	92,8	74,5	95,2
Sonstige Akademikerinnen und Akademiker insgesamt	69,6	58,0	85,3	83,7	71,6	94,4

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Diese hohen Anteile an einer Vollzeittätigkeit scheinen auch weitgehend den Wünschen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu entsprechen, denn nur ein geringer Teil weist den Wunsch nach einer niedrigeren Arbeitszeit auf (Tabelle 1-19) auf. Unter den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern insgesamt sind dies 12,6 Prozent und in der M+E-Industrie 11,8 Prozent.

Tabelle 1-19: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Akademikerinnen und Akademikern

2021, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	12,6	12,6	12,7	11,8	12,9	11,6
Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	11,8	11,8	11,8	11,9	12,9	11,0

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Die im Rahmen eines MINT-Studiums erworbenen Kompetenzen befähigen auch relativ häufig für eine Führungsfunktion. So sind MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker häufiger als andere Akademikerinnen und Akademiker in Führungspositionen tätig. Im Jahr 2021 hatten 33 Prozent der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker eine leitende Position inne. Bei den Akademikerinnen und Akademikern aus anderen Fachrichtungen traf dies auf 30,4 Prozent zu. Der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die eine Leitungstätigkeit ausüben, fällt höher aus als im Durchschnitt aller Branchen. Unter den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern in der M+E-Industrie haben mehr als 36 Prozent der Erwerbstätigen eine Leitungstätigkeit inne (Tabelle 1-20).

Tabelle 1-20: Akademikerinnen und Akademiker in leitender Position

Anteil an den Erwerbstätigen des Jahres 2021, in Prozent

		Alle Branchen	M+E-Industrie
Führungskraft	MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	20,5	22,2
	Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	19,6	22,9
Aufsichtskraft	MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	12,5	13,7
	Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	10,8	10,0
Gesamt	MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	33,0	36,0
	Sonstige Akademikerinnen und Akademiker	30,4	32,9

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Auch im Bereich der MINT-Fachkräfte sind attraktive Arbeitsmarktchancen festzustellen. So hatten im Jahr 2021 nur 5,1 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag. Knapp 95 Prozent hatten demnach ein unbefristetes Arbeitsverhältnis (Tabelle 1-21). Der Anteil der befristeten Beschäftigungsverhältnisse fällt damit bei den MINT-Fachkräften geringer aus als bei den sonstigen Fachkräften, die eine Befristungsquote von 6,5 Prozent aufweisen. Unter den Frauen weisen die MINT-Fachkräfte eine ähnliche Befristungs-

quote auf wie die weiblichen sonstigen Fachkräfte. In der M+E-Industrie sind die Anteile befristeter Beschäftigter noch einmal deutlich niedriger, sowohl für Männer als auch für Frauen. Insgesamt haben nur 4,1 Prozent der MINT-Fachkräfte einen befristeten Arbeitsvertrag.

Tabelle 1-21: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2021, in Prozent

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

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Beruflich qualifizierte MINT-Arbeitskräfte gehen darüber hinaus zu einem großen Teil einer Vollzeitberufstätigkeit nach. Im Jahr 2021 waren gut 88 Prozent aller erwerbstätigen MINT-Fachkräfte in Vollzeit beschäftigt. Damit weisen deutlich mehr MINT-Fachkräfte eine Vollzeitbeschäftigung auf als sonstige Fachkräfte. In der M+E-Industrie fallen die Anteile noch einmal höher aus (Tabelle 1-22).

Tabelle 1-22: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2021, in Prozent

	Alle Branchen			M+E-Industrie		
	insgesamt	weiblich	männlich	insgesamt	weiblich	männlich
MINT-Fachkräfte	88,4	56,0	92,5	95,3	74,8	96,8
Sonstige Fachkräfte	61,6	49,4	87,6	77,0	63,3	94,5

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Tabelle 1-23: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Fachkräften

Anteil an den Beschäftigungsverhältnissen des Jahres 2021, in Prozent

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

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Wie schon bei den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern scheinen diese hohen Anteile an einer Vollzeittätigkeit weitgehend den Wünschen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu entsprechen, denn

nur ein geringer Teil der MINT-Fachkräfte weist den Wunsch nach einer geringeren Arbeitszeit auf (Tabelle 1-23). Unter den MINT-Fachkräften insgesamt sind dies 8,7 Prozent und in der M+E-Industrie 9,2 Prozent.

1.3 MINT bietet relativ hohe Bruttoeinkommen

MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker erzielen auch relativ hohe Löhne. Den Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) zufolge, lag der durchschnittliche monatliche Bruttolohn einer vollzeiterwerbstätigen MINT-Akademikerin oder eines MINT-Akademikers im Jahr 2021 bei rund 5.900 Euro (Tabelle 1-24). Im Durchschnitt über alle vollzeit-beschäftigten Akademikerinnen und Akademiker ergab sich ein Bruttomonatslohn von 5.700 Euro, also 200 Euro weniger als bei den MINT-Akademikerinnen und Akademikern.

Tabelle 1-24: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro

	2000	2005	2015	2021
MINT-Akademikerin oder MINT-Akademiker, Vollzeit	3.600	4.500	5.300	5.900
Alle Akademikerinnen und Akademiker, Vollzeit	3.700	4.200	4.900	5.700
Alle Erwerbstätige, Vollzeit	2.700	3.000	3.600	4.300
MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker	3.300	4.200	4.900	5.400
Alle Akademikerinnen und Akademiker	3.300	3.700	4.300	5.000
Alle Erwerbstätige	2.300	2.500	3.000	3.600

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

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v38

Im Vergleich zu den Durchschnittslöhnen aller Vollzeiterwerbstätigen sind die Verdienste von MINT-Akademikerinnen und Akademiker vom 1,3-fachen auf das 1,4-fache gestiegen. Werden zusätzlich auch die teilzeit- und die geringfügig beschäftigten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer betrachtet, so beträgt der Lohn von MINT-Akademikerinnen und -Akademikern inzwischen das 1,5-fache des Gehalts eines durchschnittlichen Erwerbstätigen.

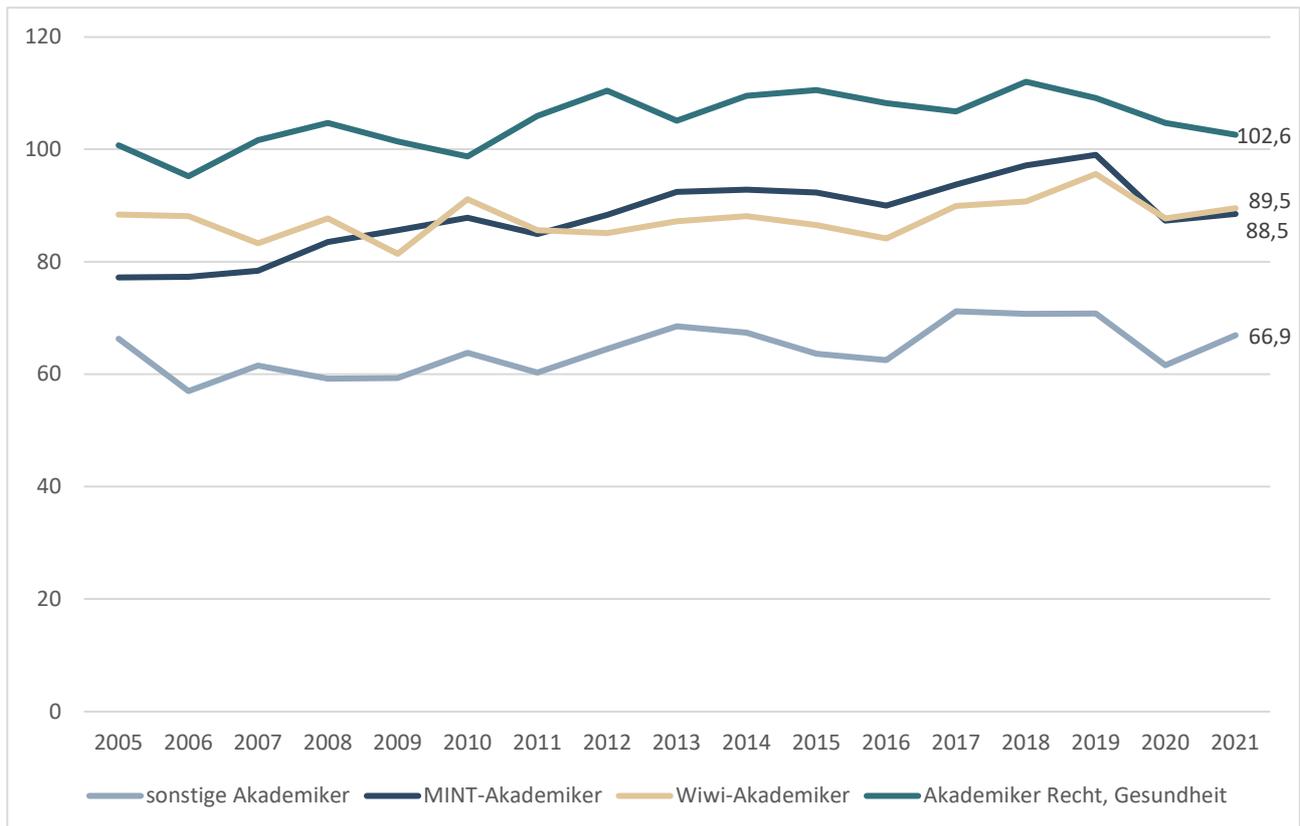
Um die Attraktivität der Löhne von MINT-Kräften zu bewerten, können auch Lohnprämien für verschiedene Gruppen von Absolventinnen und Absolventen auf der Basis des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) berechnet werden.¹ Die Lohnprämie gibt für die betrachteten Gruppen den durchschnittlichen prozentualen 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 Akademikerinnen und Akademiker mit einem Studienfach aus den Bereichen Recht oder Gesundheit erzielen. In diesen Qualifikationen sind viele Personen selbstständig und erzielen mit der Kanzlei oder der Praxis hohe Einkommen. Dahinter folgen im Jahr 2021 fast gleichauf mit einer Lohnprämie von knapp 90 bzw. 89 Prozent

¹ Zur Methodik siehe Anger et al., 2010.

die Akademikerinnen und Akademiker mit einem wirtschaftswissenschaftlichen Studienabschluss sowie die MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker. Mit großem Abstand folgen dann die sonstigen Akademikerinnen und Akademiker (Abbildung 1-1). Diese erzielten im Jahr 2021 eine durchschnittliche Lohnprämie von 66,9 Prozent.

Abbildung 1-1: Lohnprämien für verschiedene Akademikergruppen

In Prozent



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP v38

Hinsichtlich der Einkommensperspektiven ist somit die Wahl eines MINT-Studienfachs nach wie vor attraktiv und spiegelt die Entwicklung der strukturell vorhandenen Fachkräfteengpässe wider.

1.4 MINT bietet gute Chancen für den Bildungsaufstieg

Schließlich bieten die MINT-Studiengänge auch besonders gute Möglichkeiten für den Bildungsaufstieg. Tabelle 1-25 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteigerinnen und -aufsteiger an allen Akademikerinnen und Akademikern nach Fächergruppen im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2021 wieder. Als akademische Bildungsaufsteigerin oder 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 Akademikerinnen und Akademiker mit den jeweiligen Studienfächern. Im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2021 waren knapp 67 Prozent aller im Ingenieurberuf tätigen Akademikerinnen und Akademiker in Deutschland akademische Bildungsaufsteigerinnen oder Bildungsaufsteiger. Die Aufstiegschancen sind relativ wenig vom elterlichen Bildungshintergrund

abhängig. Einen höheren Wert erreichen nur noch die Absolventinnen und 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. Bei diesen Werten muss insgesamt jedoch beachtet werden, dass hier Personen aller Altersgruppen betrachtet werden. Ältere Erwerbstätige haben häufiger Eltern, die keinen akademischen Abschluss aufweisen. Würden nur jüngere Kohorten betrachtet, so würden die Aufsteigerquoten über alle Berufsgruppen hinweg viel geringer ausfallen, da im Zuge der Bildungsexpansion auch die Eltern zunehmend höher qualifiziert sind und es für die Kinder somit schwieriger wird, einen höheren Bildungsabschluss als ihre Eltern zu erreichen.

Tabelle 1-25: Akademische Bildungsaufsteigerinnen und -aufsteiger nach Studienfächern

Anteil an allen Akademikerinnen und Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2021, in Prozent

Wirtschafts-/ Verwaltungswissenschaften	70,1
Ingenieurwissenschaften	66,9
Lehramt	65,4
Sonstige naturwissenschaftliche Studiengänge	59,6
Geistes-/Sozialwissenschaften	58,4
Medizin	57,4
Rechtswissenschaften	43,3

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v38

1.5 Steigende demografische Ersatzbedarfe bei MINT-Kräften

Um die demografischen Herausforderungen für die MINT-Fachkräftesicherung zu beschreiben, wird im Folgenden dargestellt, wie viele MINT-Kräfte altersbedingt in den kommenden Jahren bei konstanten altersspezifischen Erwerbstätigenquoten den Arbeitsmarkt verlassen würden und wie sich dieser jährliche demografische Ersatzbedarf in den kommenden Jahren entwickeln wird.

In den nächsten Jahren wird ein erheblicher demografischer Ersatzbedarf im MINT-Segment entstehen, da viele der heute erwerbstätigen MINT-Kräfte bereits kurz vor dem Renteneintrittsalter stehen. Schon im Verlauf des Erwerbslebens ist die Erwerbsbeteiligung nicht konstant. Der Anteil der erwerbstätigen MINT-Kräfte nimmt nach dem Berufsabschluss mit zunehmendem Alter zunächst zu, um dann ab einem bestimmten Alter wieder abzunehmen (Tabelle 1-26 und Tabelle 1-27).

Das besondere demografische Problem bei den MINT-Facharbeiterinnen und MINT-Facharbeitern zeigt sich, wenn die Altersverteilung der Personen aus MINT-Facharbeiterberufen und aus den MINT-Expertenberufen gegenübergestellt wird. Betrachtet man die Anzahl der MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker (Skala in der Grafik um Faktor 4 verändert), so sind die Altersgruppen beider Qualifikationsgruppen für die Fünfjahreskohorten der 55 bis 59-Jährigen bis zu den 65 bis 69-Jährigen fast identisch groß. Sehr große Unterschiede gibt es jedoch bei den unter 45-Jährigen. Bei den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern sind diese Fünfjahreskohorten fast so groß wie die 50 bis 54-Jährigen und die 55 bis 59-Jährigen, während bei den MINT-

Facharbeiterinnen und MINT-Facharbeitern die drei Fünfjahreskohorten der 30- bis 44-Jährigen nur etwas mehr als halb so groß wie die älteren Kohorten sind (Abbildung 1-2).

Tabelle 1-26: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern nach Altersklassen

2021, in Prozent

Altersklasse (in Jahren)	Erwerbstätigenquoten
29 oder jünger	80,4
30 bis 34	91,3
35 bis 39	91,5
40 bis 44	93,7
45 bis 49	94,2
50 bis 54	94,5
55 bis 59	90,6
60 bis 64	75,8
65 bis 69	25,1
70 oder älter	7,4

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

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

2021, in Prozent

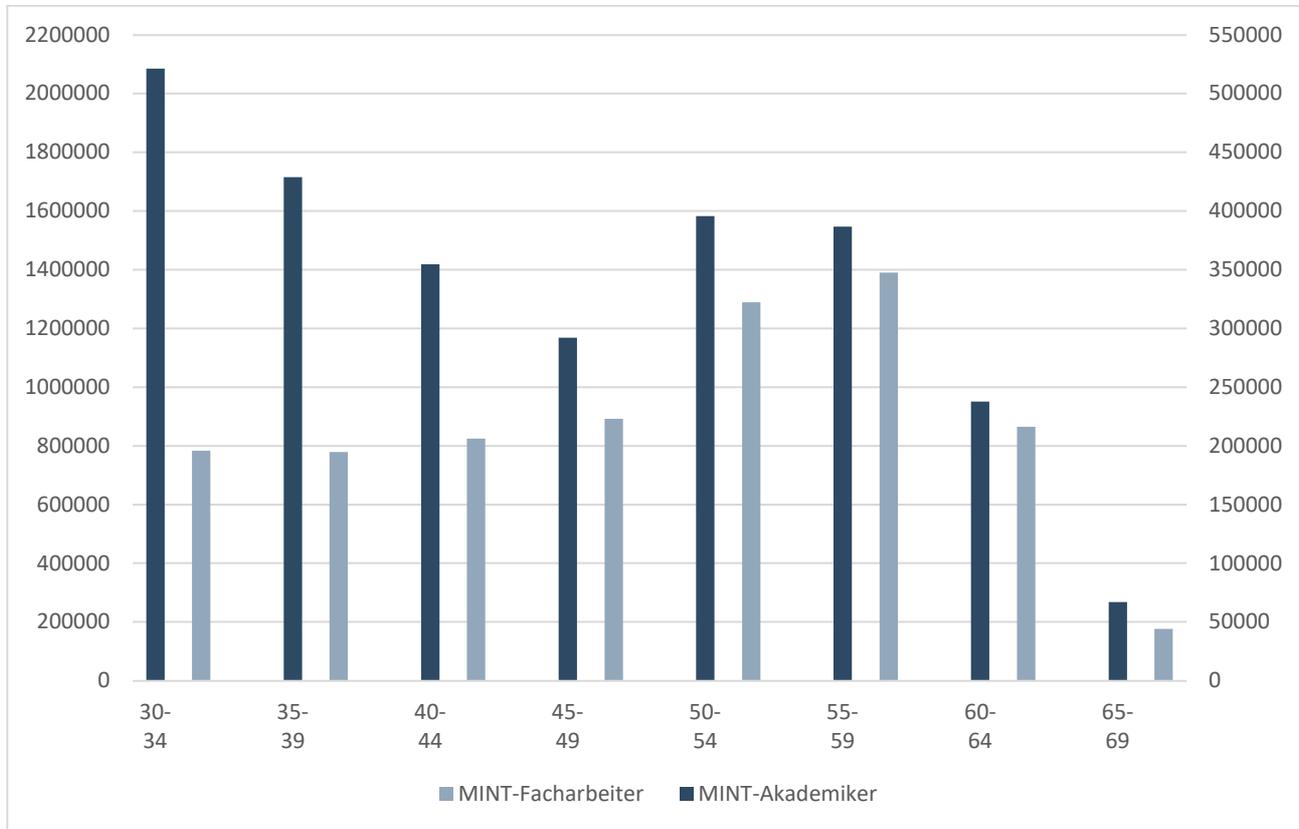
Altersklasse (in Jahren)	Erwerbstätigenquoten
29 oder jünger	89,2
30 bis 34	92,2
35 bis 39	92,3
40 bis 44	91,7
45 bis 49	91,4
50 bis 54	89,6
55 bis 59	84,9
60 bis 64	62,7
65 bis 69	15,7
70 oder älter	3,7

Alle Werte einschließlich der Absolventen von Berufsakademien

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Abbildung 1-2: Anzahl der erwerbstätigen Personen mit MINT-Qualifikation nach Alter

Fünffjahreskohorten, Achse links: MINT-Facharbeiterinnen und -Facharbeiter; Achse rechts: MINT-Akademikerinnen und -Akademiker, 2021



Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

Unter der Annahme konstanter altersbezogener Erwerbstätigenquoten steigt der demografische Ersatzbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Kräften von jährlich 266.300 in den kommenden fünf Jahren auf 271.700 an und wird dann abnehmen (Tabelle 1-28). Bei den MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern wird der demografische Ersatzbedarf in den kommenden Jahren von aktuell rund 65.200 auf 73.100 in fünf Jahren und etwa 74.300 in zehn Jahren ansteigen.

Tabelle 1-28: Jährlicher demografischer Ersatzbedarf von MINT-Kräften

	MINT-Fachkräfte	MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker
Bis 2026	266.300	65.200
2027 bis 2031	271.700	73.100
2032 bis 2036	239.600	74.300

Quellen: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021; eigene Berechnungen

2 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 Akademikerinnen und Akademiker sowie Meisterinnen und Meister und Technikerinnen 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 6 werden darüber hinaus die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot gegenübergestellt und auf dieser Basis eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

2.1 MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten

Bundesweit gingen im ersten Quartal des Jahres 2024 knapp 7,18 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte einem MINT-Beruf nach (Tabelle 2-1). 57 Prozent beziehungsweise rund 4,09 Millionen entfielen auf das MINT-Berufsaggregat des Anforderungsniveaus 2, welches in der Regel Ausbildungsberufe beinhaltet. Die verbliebenen 43 Prozent teilten sich auf die anderen beiden MINT-Berufsaggregate der Anforderungsniveaus 3 und 4 auf. Rund 1,43 Millionen Erwerbstätige waren im Anforderungsniveau 3 (in der Regel Meister- oder Technikerabschluss) tätig und die restlichen 1,66 Millionen im Anforderungsniveau 4, dessen Berufe typischerweise von Akademikerinnen und Akademikern ausgeübt werden. Tabelle 2-1 gibt einen Überblick über die differenzierten Berufskategorien.

Tabelle 2-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; Stichtag: 31. März 2024

Berufe	Anzahl Beschäftigte
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	24.562
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	16.791
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	6.308
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	169.427
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	99.284
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	479.067

Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	247.927
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	5.870
IT-Expertenberufe	468.890
Mathematiker- und Physikerberufe	23.690
Biologen- und Chemikerberufe	56.011
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	57.896
MINT-Expertenberufe (Anforderungsniveau 4) insgesamt	1.655.723
Spezialistenberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	10.864
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	27.026
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	54.784
Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	194.753
Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	178.974
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	412.921
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	69.289
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	18.860
IT-Spezialistenberufe	439.669
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	24.956
MINT-Spezialistenberufe (Anforderungsniveau 3) insgesamt	1.432.096
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	70.286
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	340.689
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	780.585
Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.343.328
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	693.317
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	314.692
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	34.803
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	220.388
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	183.919
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	105.589
Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe (Anforderungsniveau 2) insgesamt	4.087.596
MINT-Berufe (Anforderungsniveaus 2-4) insgesamt	7.175.415

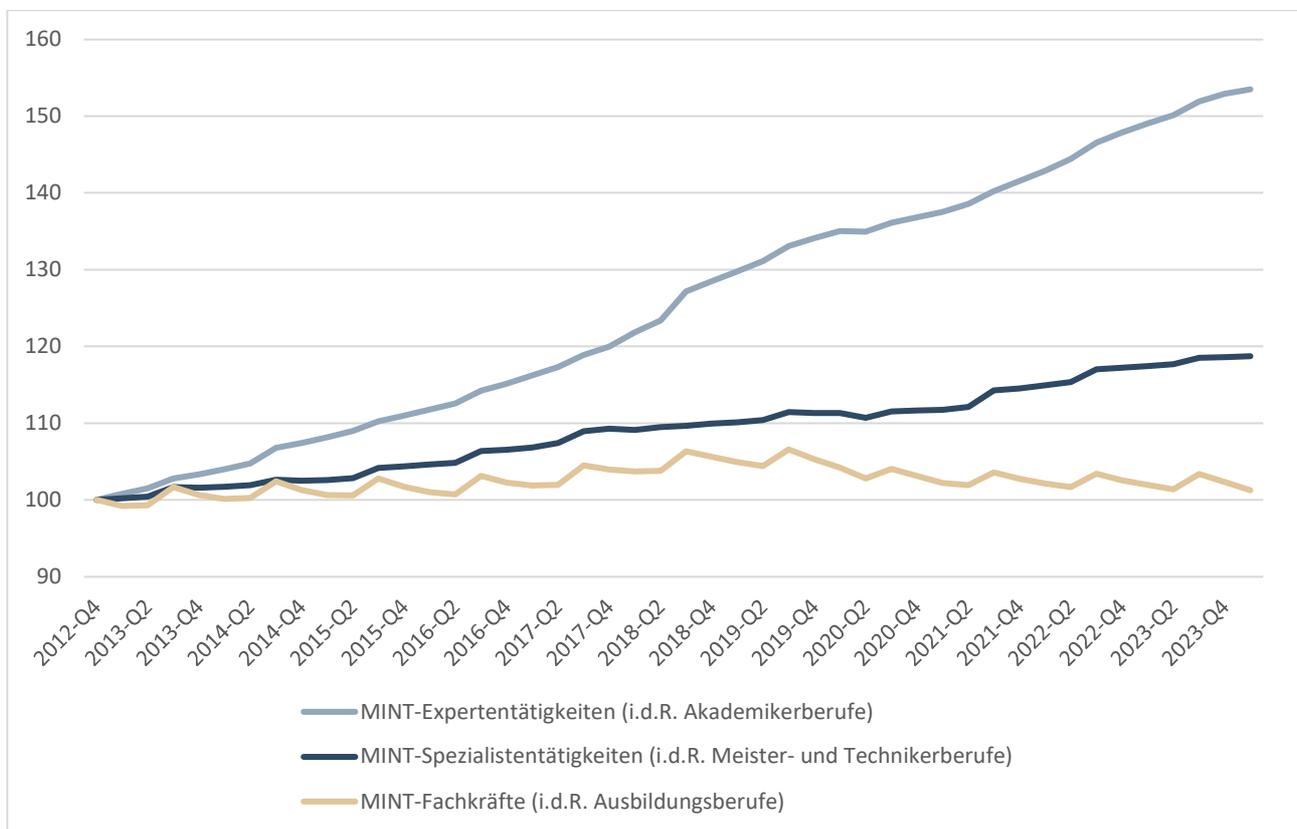
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2024a

Innerhalb der vergangenen gut elf Jahre, zwischen dem vierten Quartal 2012 (der erstmaligen Erhebung in der Klassifikation der Berufe 2010) und dem ersten Quartal 2024 (dem aktuellen verfügbaren Datenstand) ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung im Durchschnitt aller MINT-Berufe um 13,5 Prozent gestiegen. Abbildung 2-1 stellt die zugehörige Entwicklung nach einzelnen Aggregaten dar. Mit einem Plus von 53,5

Prozent weisen die akademischen MINT-Berufe das mit Abstand stärkste Wachstum auf. Demgegenüber steht ein vergleichsweise geringer Anstieg bei den MINT-Spezialistenberufen (+18,8 Prozent) sowie bei den MINT-Fachkräfteberufen (+1,2 Prozent). Das MINT-Fachkräfte-Aggregat weist die Besonderheit auf, dass die neuen Ausbildungsverhältnisse jeweils gebündelt im dritten Quartal eines Jahres beginnen, was in der Abbildung an den Spitzen erkennbar ist. In Folge dieses Umstands und der Tatsache, dass die Auszubildenden in der Beschäftigungsstatistik nicht erst nach Abschluss der Ausbildung, sondern zu über 90 Prozent bereits zu deren Beginn den MINT-Fachkräfteberufen (Anforderungsniveau 2) zugeordnet werden, kommt es zu einem überproportionalen Anstieg der Beschäftigung. Demgegenüber führen altersbedingte Abgänge in den Ruhestand oder abgebrochene Ausbildungsverhältnisse typischerweise zu einem saisonalen Rückgang der Beschäftigung in den sonstigen Quartalen.

Abbildung 2-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4 = 100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

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

Insgesamt waren in Deutschland im Jahr 2021 rund 3,17 Millionen Personen mit einem Abschluss eines MINT-Studiums erwerbstätig (FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2021, eigene Berechnungen). Somit sind viel mehr Personen mit einem MINT-Abschluss erwerbstätig, als in Tabelle 2-1 als 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 2021 zu Ingenieuren erläutert wird.

Tabelle 2-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung

Von allen 2,49 Millionen Erwerbstätigen mit Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums waren so viele ... tätig

	...im Erwerbsberuf Ingenieurin / Ingenieur	...in einem anderen Erwerbsberuf
... als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	1.174.200 (zum Beispiel als Mitarbeitender in den Bereichen Forschung und Entwicklung oder Konstruktion)	941.400 (zum Beispiel als Forschungscontroller/-in, technische/r Vertriebler/-in, Geschäftsführer/-in, Patentprüfer/-in)
... als Selbstständige, Beamte, etc.	164.200 (zum Beispiel als freiberuflich tätige Mitarbeitende eines Ingenieurbüros)	212.500 (zum Beispiel als technische/r Sachverständige/r, Maschinenbauprofessor/-in)

Kursiv: 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 2021; eigene Berechnungen; Rundungsdifferenzen.

In Deutschland waren im Jahr 2021 rund 2,49 Millionen Personen mit Abschluss eines IT- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiums erwerbstätig. 1.174.200 oder 47,1 Prozent davon gingen einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung im Erwerbsberuf Ingenieur nach. Die restlichen 52,9 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 Professorinnen und Professoren, die in ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen Studierende unterrichten, ebenso über tiefgehendes Ingenieur-Know-how verfügen wie Patentprüferinnen und Patentprüfer, die den technischen Neuheitsgrad einer Erfindung zutreffend einschätzen sollen. 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 aktuell Auskunft über das Segment sozialversicherungspflichtiger Ingenieur-/MINT-Erwerbsberufe, während der Mikrozensus eine Analyse der Gesamterwerbstätigkeit von Personen mit Ingenieur-/MINT-Abschluss ermöglicht.

2.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer

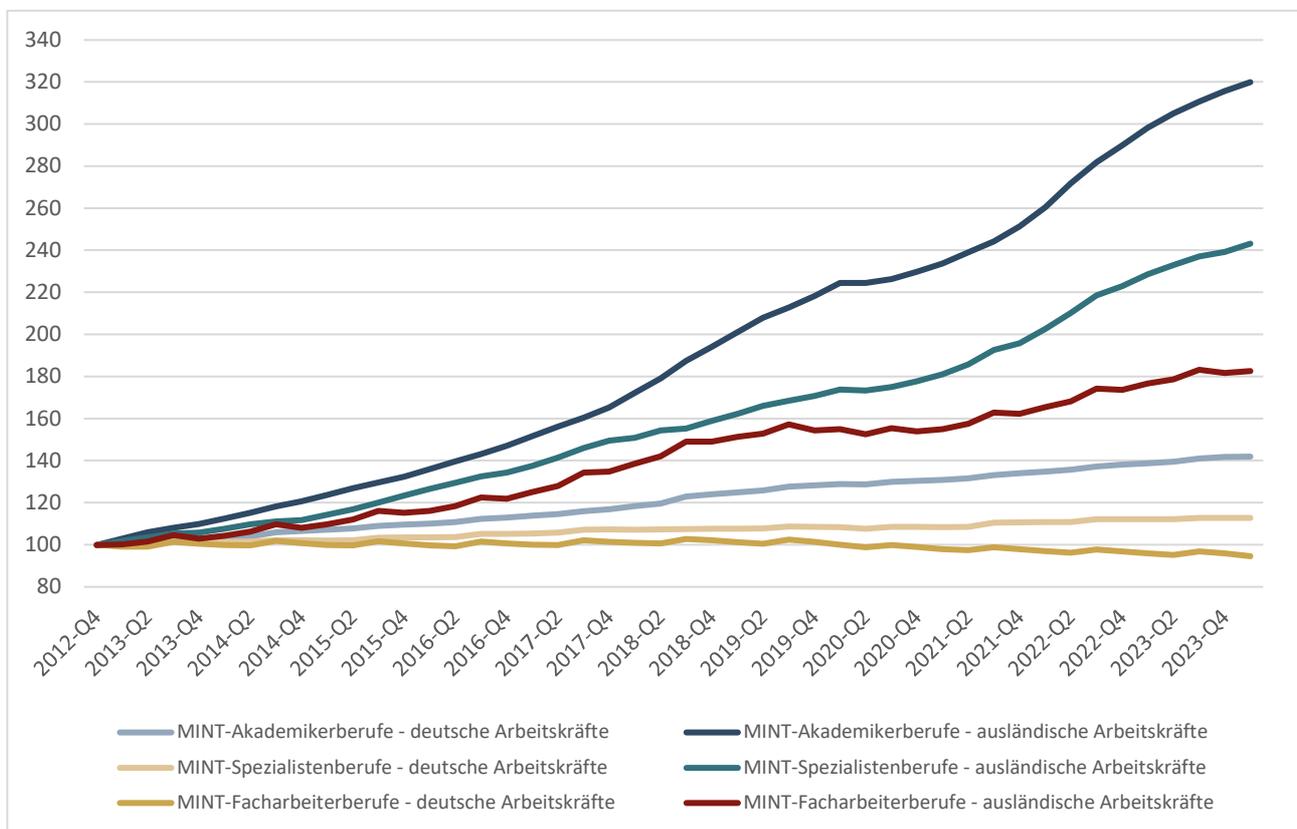
In diesem Abschnitt wird analysiert, welchen Beitrag ausländische Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bereits aktuell zur Fachkräftesicherung in MINT-Berufen leisten, welche Nationalitäten hierbei eine besondere Bedeutung aufweisen und in welchen Regionen Deutschlands noch gravierender Handlungsbedarf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

Deutschland

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

Abbildung 2-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitskräfte

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



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

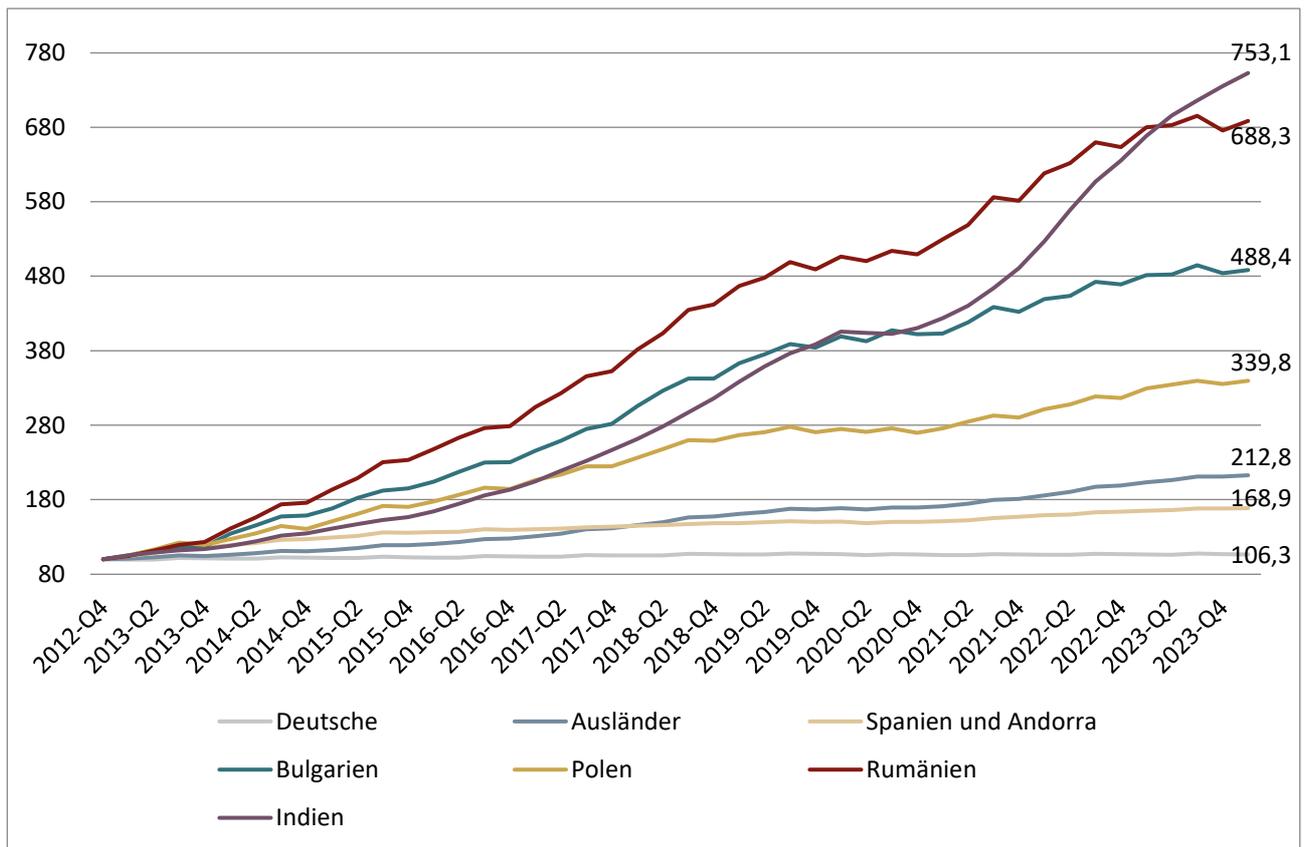
Während die Beschäftigungsdynamik ausländischer MINT-Arbeitskräfte vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2024 einen deutlichen Positivtrend verzeichnet, zeigt die Beschäftigungsdynamik deutscher MINT-Arbeitskräfte deutlich geringere Steigerungen auf. Dabei ist bei der Beschäftigung deutscher MINT-Facharbeiterinnen und MINT-Facharbeiter im Durchschnitt der vergangenen gut elf Jahre sogar ein leichter Rückgang zu beobachten. Das leichte Wachstum bei den MINT-Facharbeiterinnen und MINT-Facharbeitern insgesamt ist folglich auf die beachtliche Dynamik ausländischer Arbeitskräfte zurückzuführen. Die stärkste Beschäftigungsdynamik verzeichnete die Gruppe der ausländischen MINT-Expertinnen und -Experten, deren Wachstum gut fünfmal so hoch lag, wie das der deutschen MINT-Expertinnen und -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 13,5 Prozent zu großen Teilen ausländischen Arbeitskräften zu verdanken, deren weit überproportionaler Beitrag zur Fachkräftesicherung im MINT-Segment vom Elektriker bis zur Ingenieurin reicht. Abbildung 2-3 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. Im Durchschnitt aller MINT-Berufe konnte die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung deutscher Arbeitskräfte vom vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2024 nur um 6,3 Prozent gesteigert werden, die der ausländischen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer hingegen um 112,8 Prozent (Abbildung 2-3).

Abbildung 2-3: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitäten

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



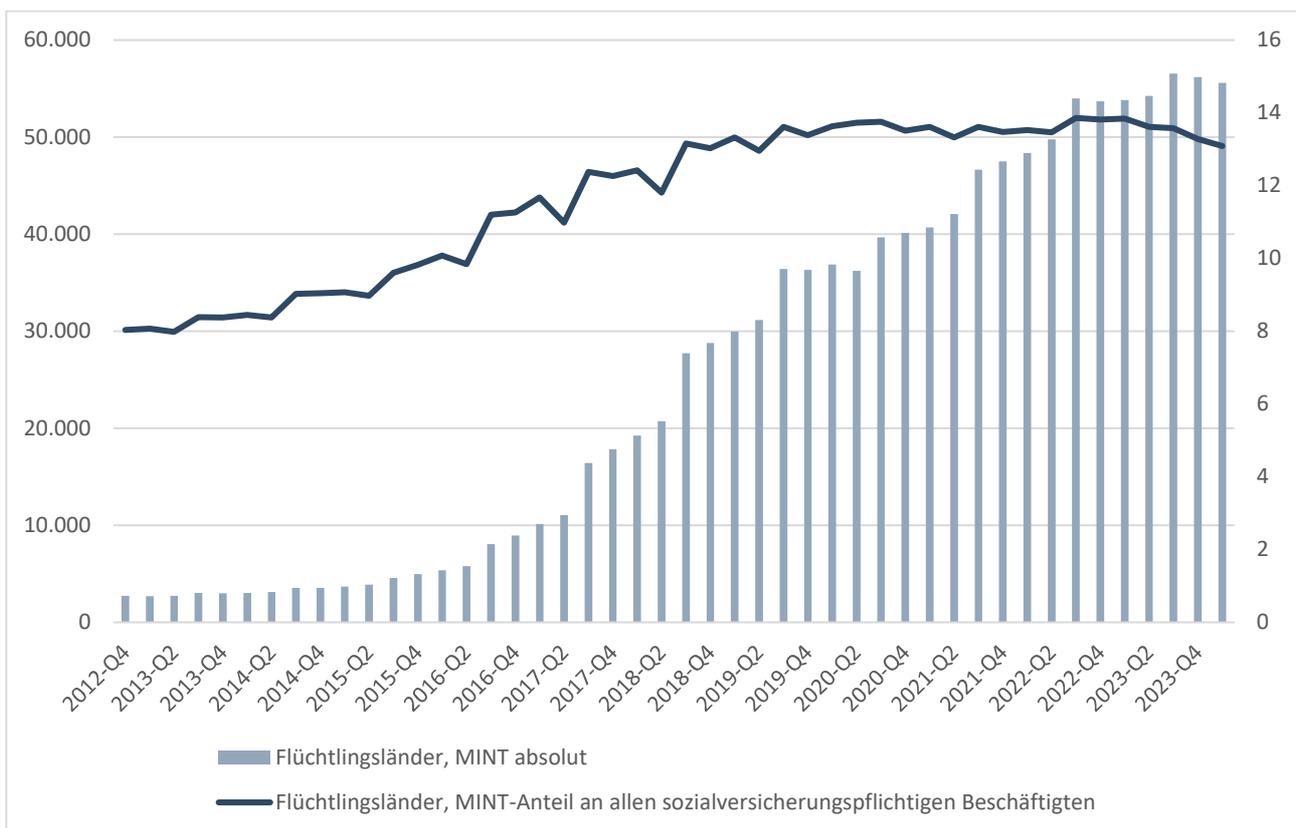
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Wäre die MINT-Beschäftigung der Ausländerinnen und Ausländer in den drei Arbeitsmarktsegmenten nur in der Dynamik gestiegen wie die MINT-Beschäftigung der Deutschen, wären nicht 910.100, sondern gut 454.700 Ausländerinnen und Ausländer in MINT-Berufen beschäftigt, sodass zusätzlich rund 455.000 MINT-

Beschäftigte in Deutschland fehlen würden. Ohne den Beitrag von ausländischen MINT-Arbeitskräften zur Fachkräftesicherung wäre die Fachkräftelücke deutlich größer.

Positiv zu bewerten ist dabei auch, dass auch die MINT-Beschäftigung von Personen mit einer Nationalität aus Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea (Flüchtlingsländer) in den letzten Quartalen deutlich gestiegen ist. So betrug der MINT-Anteil unter allen Beschäftigten aus diesen Ländern zum vierten Quartal 2012 noch 8,0 Prozent und ist bis zum ersten Quartal 2024 auf 13,1 Prozent gestiegen (Abbildung 2-4). 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 ersten Quartal 2024 hat die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen von 8.042 auf 55.594 und damit um 47.552 Personen beziehungsweise 591 Prozent zugelegt (Abbildung 2-4). Am aktuellen Rand ist jedoch ein leichter Rückgang der Beschäftigung zu verzeichnen. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Zahl der Einbürgerungen im Jahr 2023 stark angestiegen ist und gerade ein relativ hoher Anteil ehemals syrischer Staatsbürgerinnen und Staatsbürger eingebürgert wurde (Statistisches Bundesamt, 2024).

Abbildung 2-4: MINT-Beschäftigte und Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten aus den Flüchtlingsländern



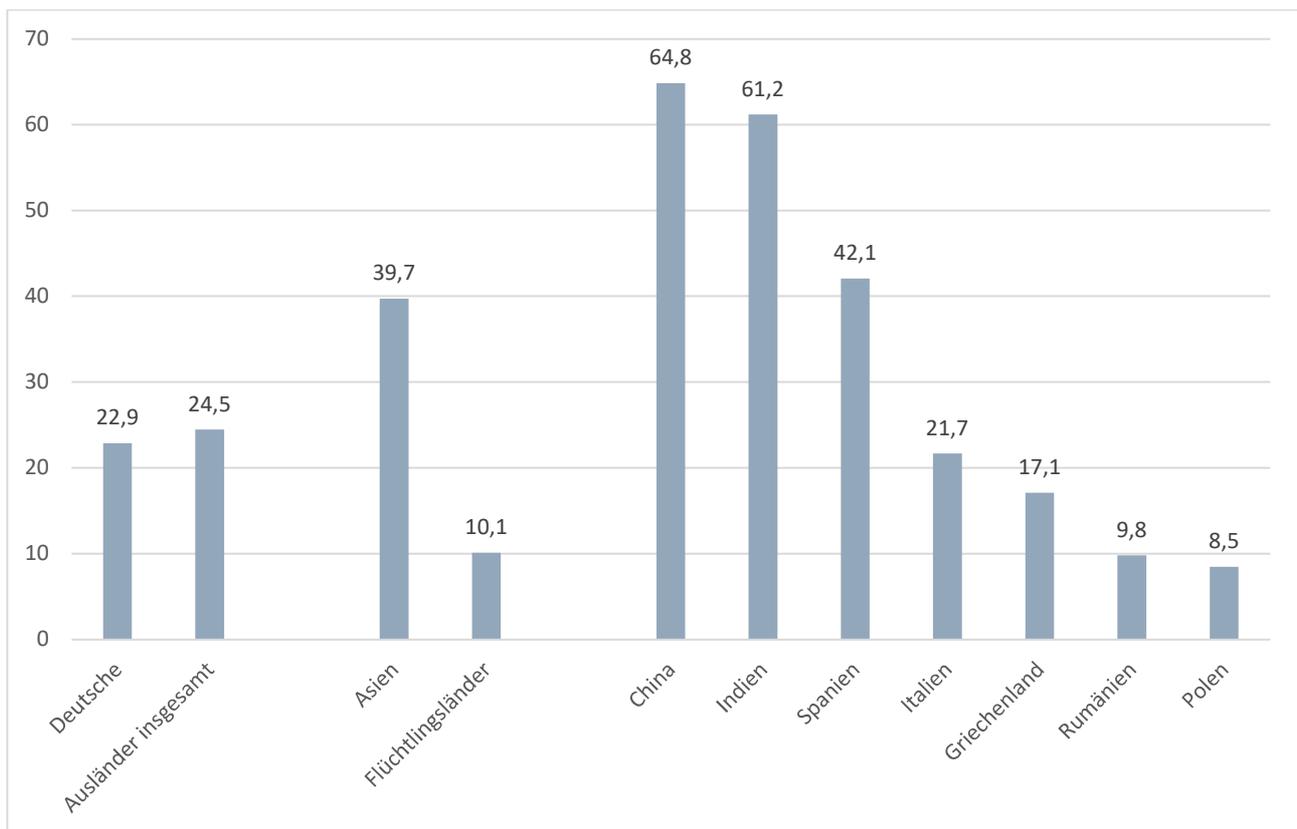
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Ein Blick auf die Binnenstruktur der MINT-Beschäftigten nach Nationalitäten liefert weitere interessante Befunde (Abbildung 2-5). So liegen die Anteile Hochqualifizierter bei ausländischen MINT-Beschäftigten etwas höher als bei den deutschen MINT-Beschäftigten. Unter den MINT-Beschäftigten mit deutscher und ausländischer Nationalität übt mit knapp 23 bzw. 24,5 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen MINT-Beschäftigten jeweils knapp jeder Vierte einen Experten- beziehungsweise Akademikerberuf aus. Zwischen den

ausländischen Nationalitäten gibt es jedoch beachtliche Unterschiede hinsichtlich dieser Quote. Unter den MINT-Beschäftigten aus dem asiatischen Raum ging mit 39,7 Prozent ein Großteil einer Expertentätigkeit nach. Damit lag die Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe bei MINT-Beschäftigten aus dem asiatischen Raum knapp viermal so hoch wie unter MINT-Beschäftigten aus Flüchtlingsländern. Auf Ebene der einzelnen Länder stechen China und Indien mit Anteilen von 64,8 beziehungsweise 61,2 Prozent Hochqualifizierter hervor. Darüber hinaus zeigt sich auch unter spanischen MINT-Arbeitskräften mit 42,1 Prozent ein fast doppelt so hoher Expertenanteil wie 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 Akademikerinnen und Akademikern aus Drittstaaten in der Vergangenheit deutlich leichter gestalten ließ als etwa die Zuwanderung von Facharbeiterinnen und Facharbeitern. Dagegen bestehen innerhalb Europas in Folge der Freizügigkeit schon seit längerem keine Beschränkungen für bestimmte Qualifikationen mehr.

Abbildung 2-5: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten

Anteil der MINT-Expertenberufe an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Stichtag: 31. März 2024

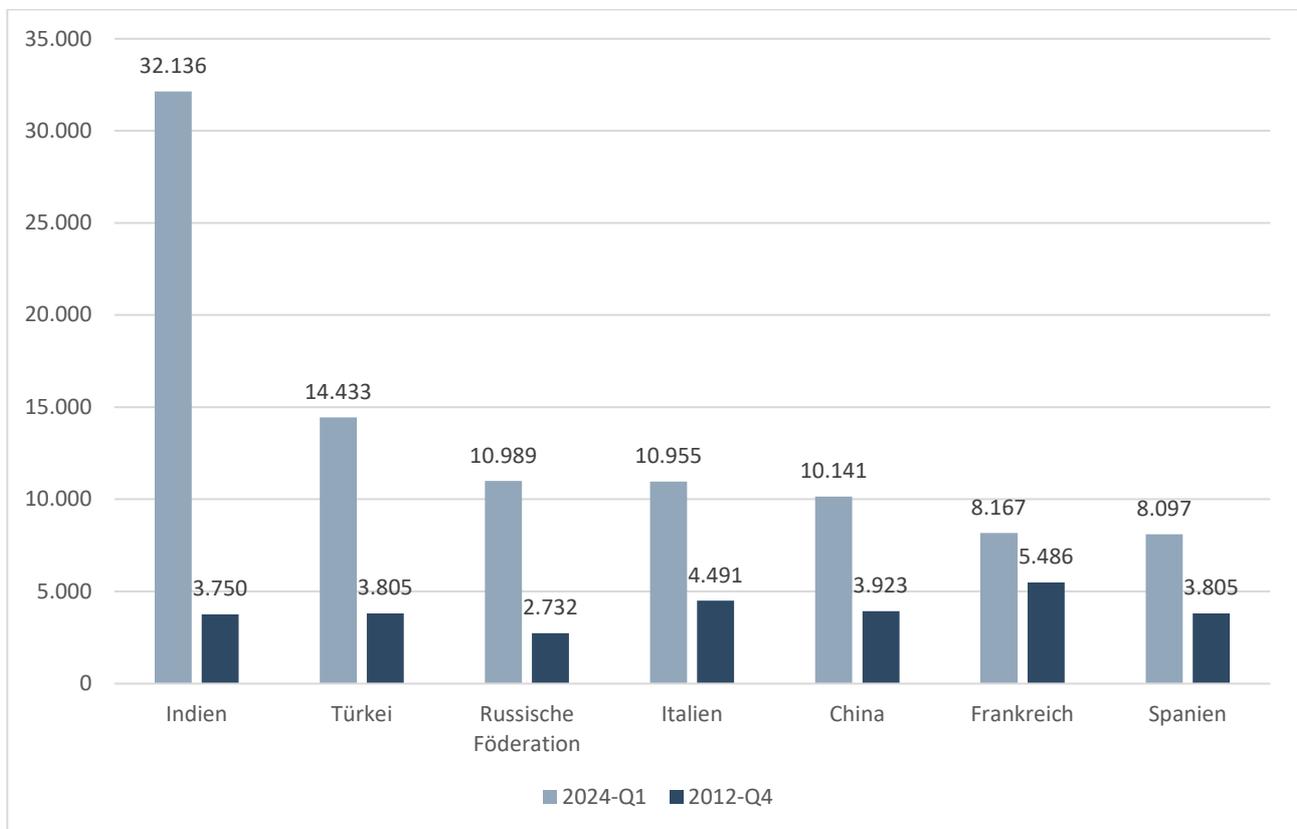


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Die Bedeutung einzelner Herkunftsländer soll noch einmal exemplarisch an den akademischen MINT-Berufen verdeutlicht werden. Die Beschäftigung von Ausländerinnen und Ausländern in akademischen MINT-Berufen ist, wie oben gezeigt, deutlich gestiegen. Zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 hat die Beschäftigung ausländischer MINT-Arbeitskräfte in akademischen Berufen um 219,9 Prozent zugelegt und mit 222.700 Beschäftigten ein Rekordhoch seit Beginn der Aufzeichnungen Ende 2012 erreicht.

Abbildung 2-6 zeigt die Top-Herkunftsregionen im ersten Quartal 2024 im Vergleich mit den Werten aus dem vierten Quartal 2012. Unter den in akademischen MINT-Berufen beschäftigten Ausländerinnen und Ausländern stellt Indien quantitativ die stärkste Nation dar. 32.100 Personen waren im ersten Quartal 2024 in akademischen MINT-Berufen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Gegenüber dem vierten Quartal 2012 entspricht dies einer Zunahme um 757 Prozent. Ebenfalls stark vertreten unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen sind Personen mit einer Staatsangehörigkeit aus der Türkei (14.400), aus der Russischen Föderation (11.000), aus Italien (11.000) sowie aus China (10.100). Neben der Herkunftsregion Indien verzeichneten die Russische Föderation (+302 Prozent) und die Türkei (+279 Prozent) relativ hohe Wachstumsraten.

Abbildung 2-6: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen nach Nationalität



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

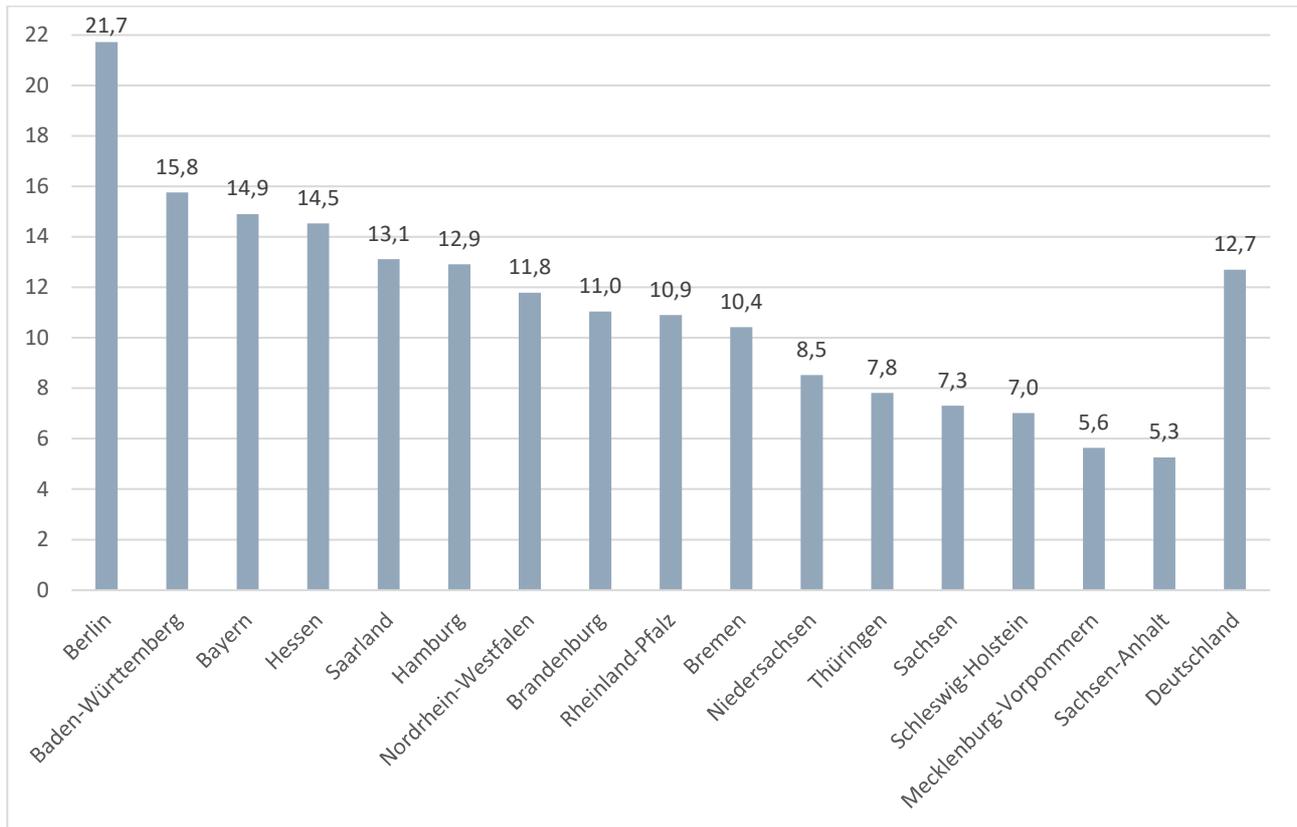
Bundesländer

Beim Anteil ausländischer MINT-Beschäftigter an allen MINT-Beschäftigten liegen sechs Bundesländer über dem Bundesschnitt, darunter die forschungs-, innovations- und wirtschaftlich leistungsstarken südlichen Flächenländer. So weist Baden-Württemberg nach Berlin (21,7 Prozent) mit einem Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in Höhe von 15,8 Prozent den zweithöchsten Wert auf. Es folgen Bayern (14,9 Prozent), Hessen (14,5 Prozent), das Saarland (13,1 Prozent) und Hamburg (12,9 Prozent). Ein deutlich niedrigerer 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 durchschnittlichen Anteil von 7,4 Prozent an allen

sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen nur eine relativ kleine Minderheit dar (Abbildung 2-7).

Abbildung 2-7: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitskräfte (nach Bundesländern)

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent;
Stichtag: 31. März 2024



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; 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 2-2 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 regionale Analyse ist neben dem Durchschnittswert auch der Medianwert der Verteilung relevant, da dieser eine zusätzliche Aussage darüber ermöglicht, wie sich die Situation eines konkreten Kreises innerhalb der Verteilung im Vergleich zu anderen Kreisen oder kreisfreien Städten darstellt. Im ersten Quartal 2024 lag der Anteil ausländischer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer an allen MINT-Beschäftigten im Bundes-

gebiet bei durchschnittlich 12,7 Prozent (Abbildung 2-7). Demgegenüber lag der Median auf Ebene der Kreise bei 10,3 Prozent. Folglich lag bei der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland der Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei über 10,3 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-3 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 2-3: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitskräfte (KR)

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

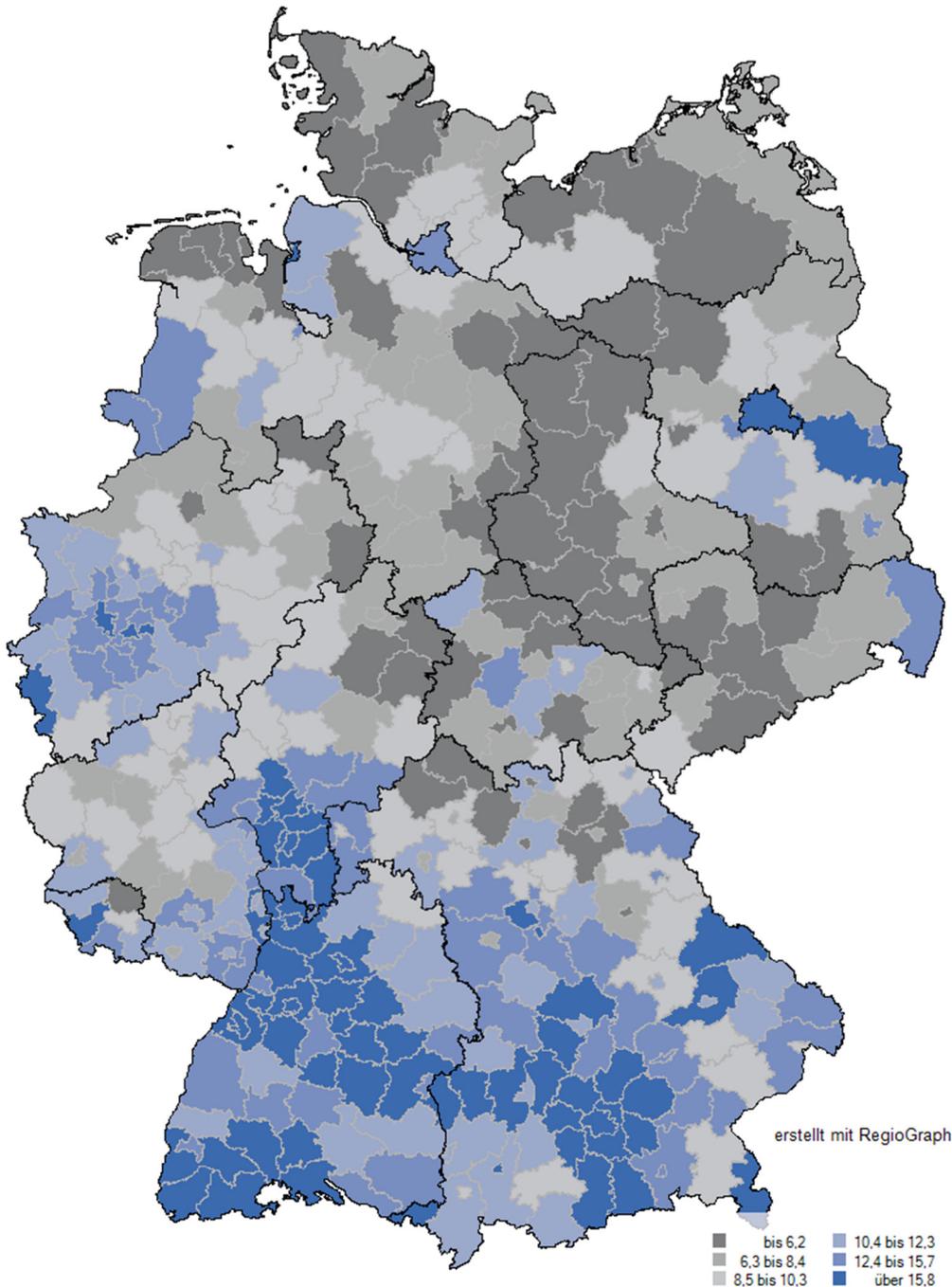
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Oder-Spree	27,8	Wittmund	2,7
München	25,5	Elbe-Elster	2,9
Odenwaldkreis	24,8	Salzlandkreis	3,0
Dachau	24,6	Sömmerda	3,2
Starnberg	24,1	Saalfeld-Rudolstadt	3,2
München, Landeshauptstadt	24,0	Dithmarschen	3,4
Offenbach am Main, Stadt	22,9	Nordfriesland	3,4
Berlin, Stadt	21,7	Mecklenburgische Seenplatte	3,5
Main-Taunus-Kreis	21,7	Brandenburg an der Havel, St.	3,6
Göppingen	19,5	Prignitz	3,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-8 ist der Anteil ausländischer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer an allen MINT-Beschäftigten für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/grau 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 fast sämtlichen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten unterhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen bilden der Landkreis Oder-Spree, Berlin, Frankfurt (Oder), Potsdam, Gotha, Cottbus, Görlitz, Landkreis Weimarer Land, das Eichsfeld, der Ilm-Kreis und der Landkreis Teltow-Fläming. Der Landkreis Oder-Spree und Berlin weisen dabei mit einem Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen von 27,8 bzw. 21,7 Prozent einen relativ hohen Wert auf. Beim Oder-Spree-Kreis ist eine starke Zunahme des Ausländeranteils im Zuge der Ansiedlung des Tesla-Werks zu beobachten.

Abbildung 2-8: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitskräfte (nach Kreisen)

Anteil ausländischer Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 6,2 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 15,8 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 10,3 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Der Großteil der ostdeutschen Kreise ist dunkelgrau gefärbt, liegt demnach sogar im untersten Sextil, was einem Anteil von höchstens 6,2 Prozent entspricht. In Baden-Württemberg hingegen liegen relativ viele Kreise im obersten Sextil, was einem Anteil von mindestens 15,8 Prozent entspricht. Auch in Bayern stechen einige dunkelblaue Kreise hervor, wenngleich sich einige nordöstliche Kreise und kreisfreien Städte Bayerns unter dem Durchschnittswert befinden. Ferner finden sich im Süden Hessens mehrere dunkelblaue Flecken. Diese zeigen an, dass dort die Aktivierung des Potenzials ausländischer Arbeitskräfte zur Sicherung der MINT-Basis bereits besonders gut gelungen ist.

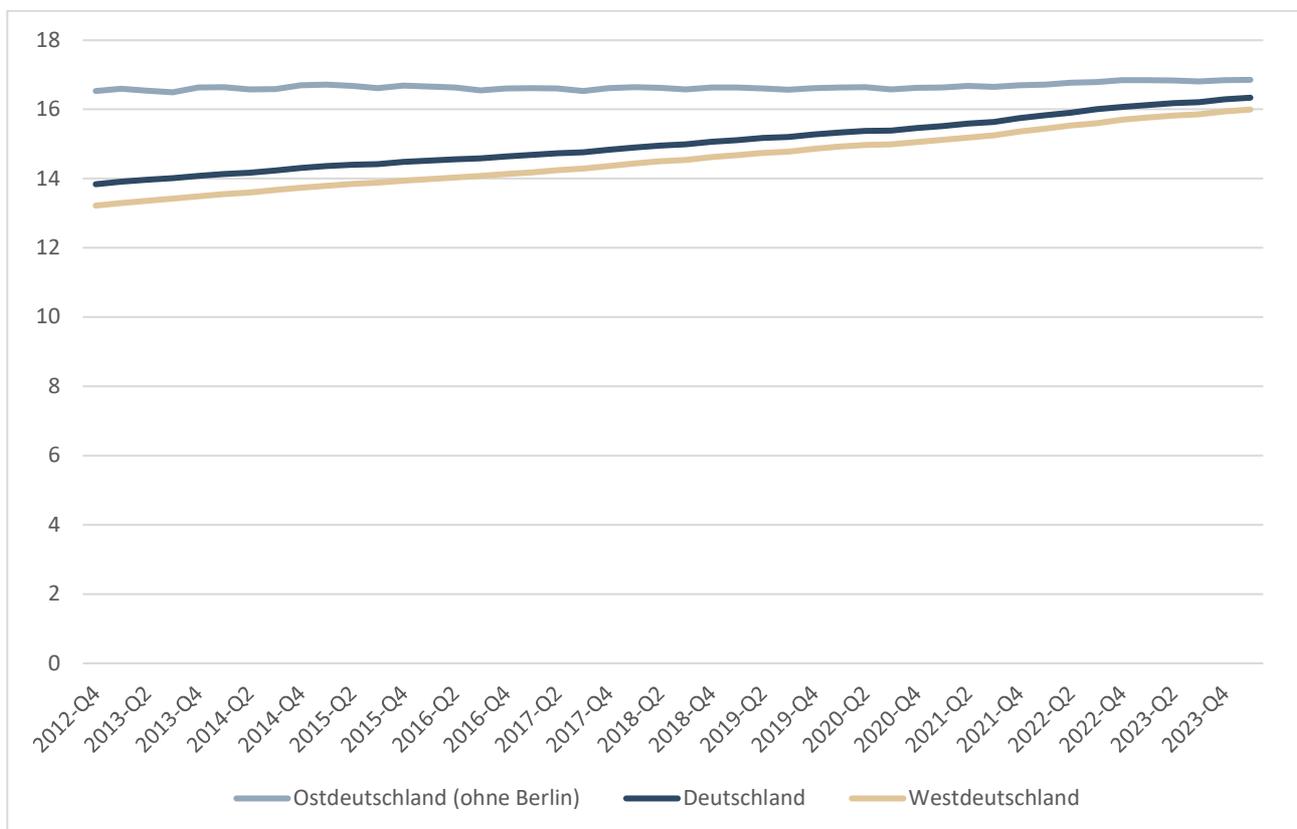
2.3 MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen

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 gehoben werden kann.

Abbildung 2-9: Frauen in MINT-Berufen

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



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Die in Abbildung 2-9 ausgewiesenen Daten zeigen, dass sich der Anteil der Frauen in MINT-Berufen im Bundesdurchschnitt zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 von 13,8 Prozent auf

16,3 Prozent leicht erhöht hat. In absoluten Zahlen ist dies ein Anstieg von 875.100 auf 1.172.300 Frauen, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Der Frauenanteil liegt dabei in Westdeutschland etwas unter dem Bundesdurchschnitt (16 Prozent) und in Ostdeutschland mit 16,9 Prozent darüber. Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass die Frauenquote in kreisfreien Großstädten mit 18,9 Prozent höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen mit 14,7 Prozent.

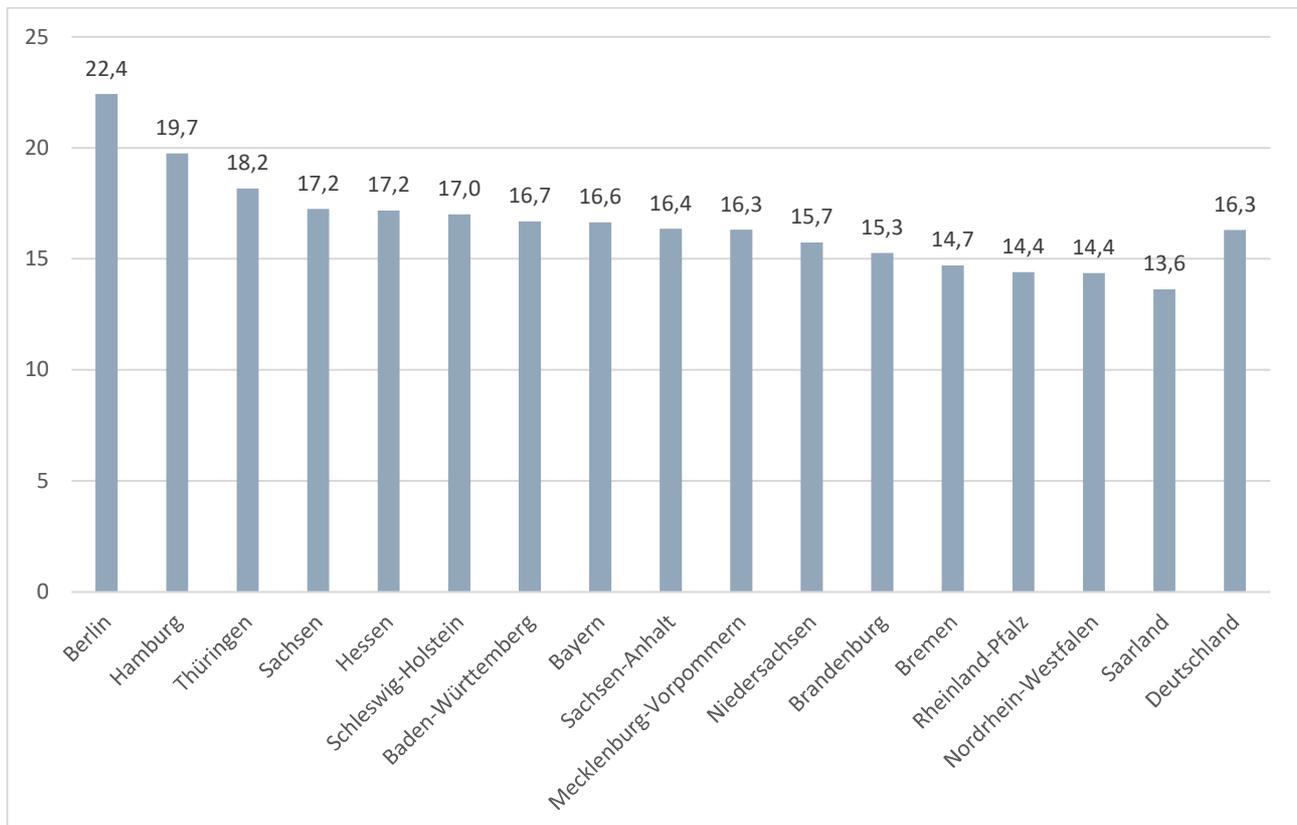
Betrachtet man die einzelnen MINT-Berufe, so treten große Unterschiede bei den Frauenanteilen hervor. So sind beispielsweise im ersten Quartal 2024 bei den Expertenberufen die Frauenanteile in den Biologen- und Chemikerberufen mit 47,5 Prozent am höchsten und am niedrigsten in den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik mit 11,6 Prozent und in den Ingenieurberufen Metallverarbeitung mit 12,1 Prozent.

Bundesländer

Im Bundesdurchschnitt betrug der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen 16,3 Prozent. Dabei variiert dieser Wert zwischen den einzelnen Bundesländern.

Abbildung 2-10: Frauenanteil in MINT-Berufen (nach Bundesländern)

Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2024



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Den höchsten Wert weist mit 22,4 Prozent Berlin auf, das demnach 6 Prozentpunkte oberhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Ein ebenfalls hoher Wert zeigt sich in Hamburg (19,7 Prozent) und Thüringen (18,2 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet das Saarland mit 13,6 Prozent (Abbildung 2-10).

Kreise und kreisfreie Städte

Während der Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen bei 16,3 Prozent liegt, weist der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte mit 15,1 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 15,1 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-4 zeigt jeweils die zehn Kreise, die im Bereich der MINT-Beschäftigung die Potenziale von Frauen relativ viel beziehungsweise relativ wenig nutzen.

Tabelle 2-4: Frauen in MINT-Berufen (nach Kreisen)

Frauenanteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

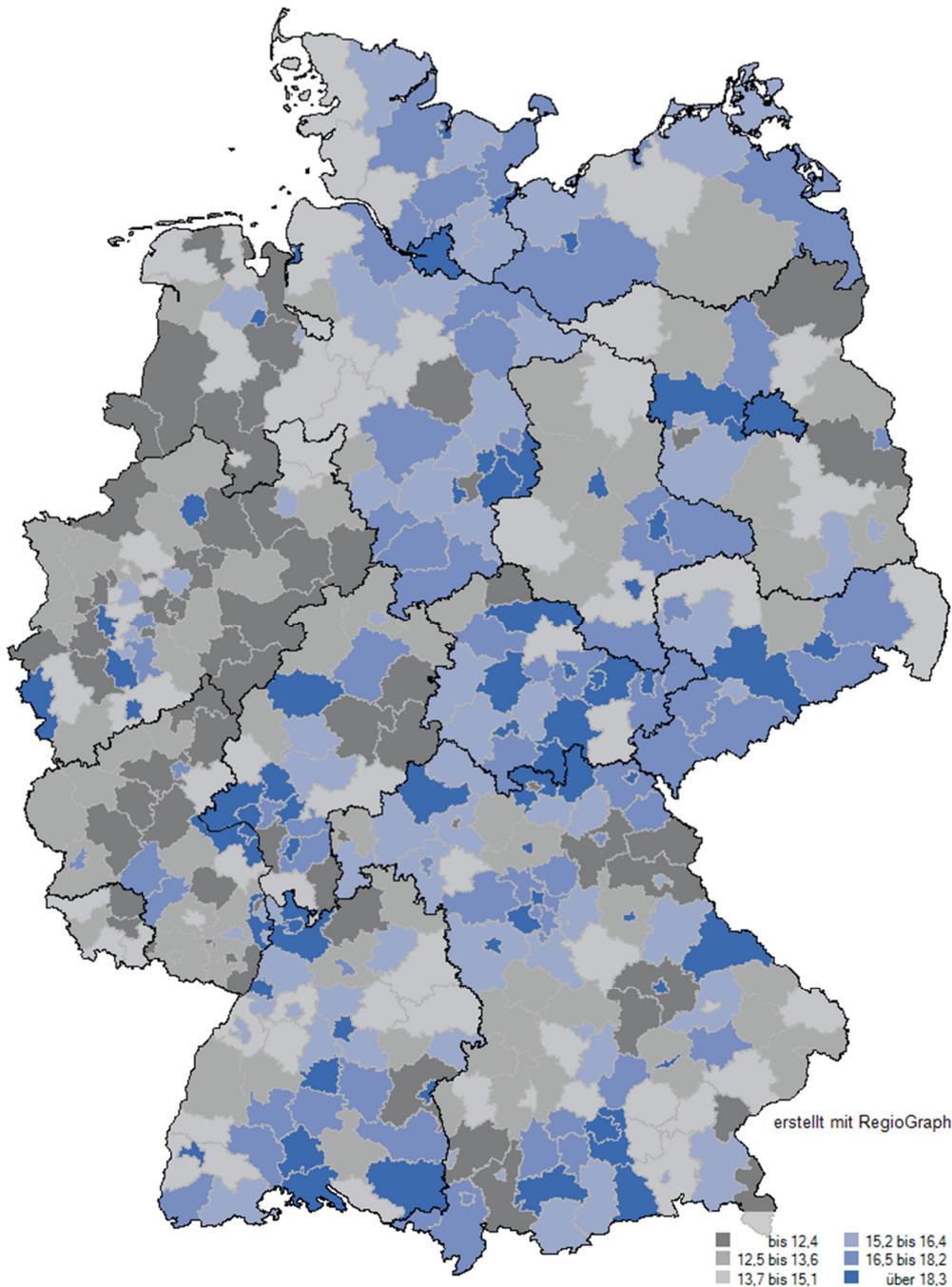
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Weilheim-Schongau	27,0	Zweibrücken, kreisfreie Stadt	7,1
Heidelberg, Stadt	26,4	Bernkastel-Wittlich	9,5
Potsdam, Stadt	25,9	Donnersbergkreis	9,6
Freiburg im Breisgau, Stadt	25,3	Tirschenreuth	9,8
Jena, Stadt	25,3	Oberhausen, Stadt	9,8
Dessau-Roßlau, Stadt	25,2	Unterallgäu	10,0
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	24,8	Duisburg, Stadt	10,0
Halle (Saale), Stadt	23,7	Rhein-Hunsrück-Kreis	10,2
Amberg, Stadt	23,5	Höxter	10,3
Sonneberg	23,0	Neustadt a. d. Waldnaab	10,4

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-11 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.

Abbildung 2-11: MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen (nach Kreisen)

Anteil weiblicher Beschäftigter an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 12,4 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 18,3 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 15,1 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in vielen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten oberhalb des Durchschnittswerts. Eine Ausnahme sind hier vor allem die Landkreise Brandenburg an der Havel, Uckermark, Nordhausen und Oder-Spree, 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 18,3 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.

2.4 Ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in MINT-Berufen

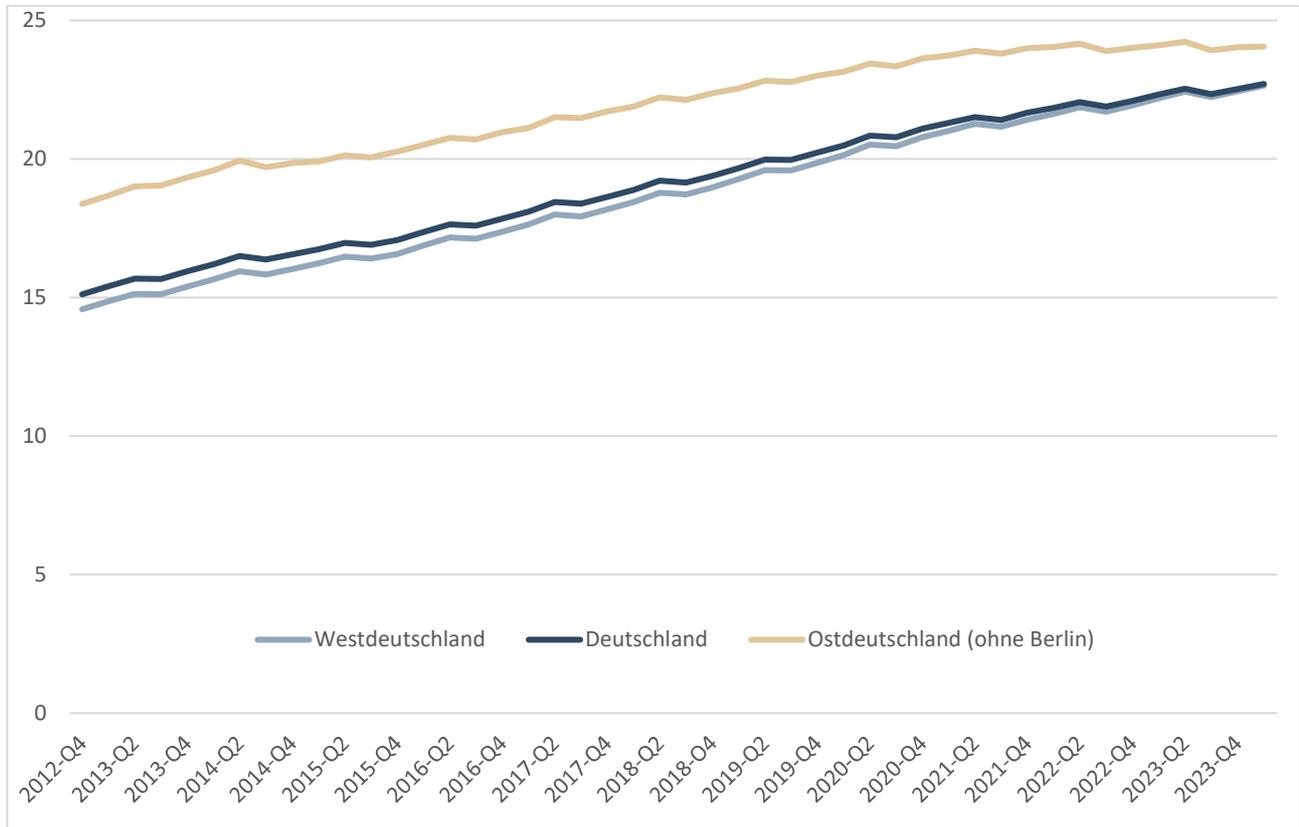
Deutschland

Dieser Indikator misst den Anteil der mindestens 55 Jahre alten Arbeitnehmerinnen und 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 Arbeitnehmerinnen und 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 2-12 ausgewiesenen Daten zeigen, dass der Anteil älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer an allen MINT-Arbeitnehmerinnen und MINT-Arbeitnehmern im Bundesdurchschnitt zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 von 15,1 Prozent auf 22,7 Prozent gestiegen ist. Deutlich gravierender als in Westdeutschland, wo der Anteil Älterer an allen MINT-Arbeitnehmerinnen und MINT-Arbeitnehmern mit 22,7 Prozent im Bundesschnitt lag, gestaltet sich die Situation in Ostdeutschland (ohne Berlin). Mit 24,1 Prozent ist dort bereits heute fast jede vierte Arbeitskraft 55 Jahre oder älter.

Der hohe Anteil älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im MINT-Bereich ist einerseits sehr erfreulich, denn er belegt, dass die Anstrengungen der Fachkräftesicherung Wirkung zeigen, und verdeutlicht die verbesserten Arbeitsmarktchancen älterer Arbeitnehmerinnen und 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 21,5 Prozent (kreisfreie Großstädte) und 23,8 Prozent (städtische Kreise) bewegt.

Abbildung 2-12: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (D)

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



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

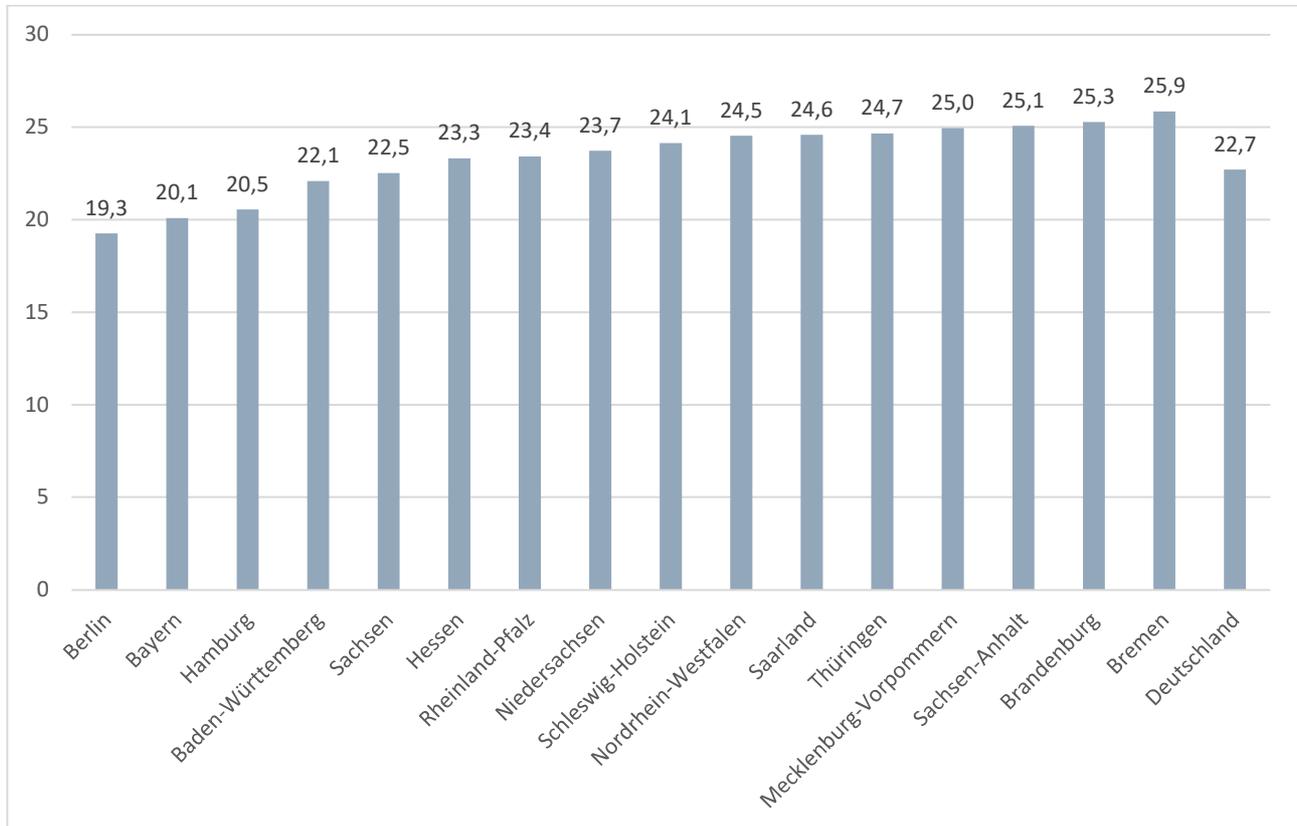
Bundesländer

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 2-13 aufsteigend gereiht.

Im Bundesdurchschnitt betrug der Anteil des Alterssegments 55+ an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen 22,7 Prozent. Den niedrigsten Wert weist mit 19,3 Prozent Berlin auf, das demnach mehr als 3 Prozentpunkte unterhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Ein ebenfalls vergleichsweise niedriger Wert zeigt sich in Bayern (20,1 Prozent) und auch Hamburg, Baden-Württemberg und Sachsen liegen unter dem bundesweiten Durchschnitt. Den höchsten Wert verzeichnet Bremen, in dem mit 25,9 Prozent schon mehr als jeder vierte sozialversicherungspflichtige Erwerbstätige in MINT-Berufen 55 Jahre oder älter ist. Auch die östlichen Bundesländer (mit Ausnahme Berlin und Sachsen) weisen mit Werten zwischen 24,7 Prozent (Thüringen) und 25,3 Prozent (Brandenburg) überdurchschnittliche Werte auf.

Abbildung 2-13: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (nach Bundesländern)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2024



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der bundesdurchschnittliche Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen liegt bei 22,7 Prozent (Abbildung 2-13). Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 23,5 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 23,5 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-5 zeigt jeweils die zehn Kreise, die im Bereich der MINT-Beschäftigung vor der niedrigsten beziehungsweise höchsten demografischen Herausforderung stehen.

Tabelle 2-5: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (nach Kreisen)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Eichstätt	14,4	Spree-Neiße	33,8
Ingolstadt, Stadt	15,0	Salzgitter, Stadt	29,5
Straubing, Stadt	16,0	Duisburg, Stadt	29,5
Oder-Spree	16,5	Ennepe-Ruhr-Kreis	29,4
Cham	16,7	Kyffhäuserkreis	29,2
München, Landeshauptstadt	16,9	Groß-Gerau	29,1
Weilheim-Schongau	17,0	Stendal	28,7
Unterallgäu	17,2	Ostprignitz-Ruppin	28,7
Freyung-Grafenau	17,3	Hagen, Stadt der FernUniversi.	28,6
Passau, Stadt	17,5	Suhl, Stadt	28,6

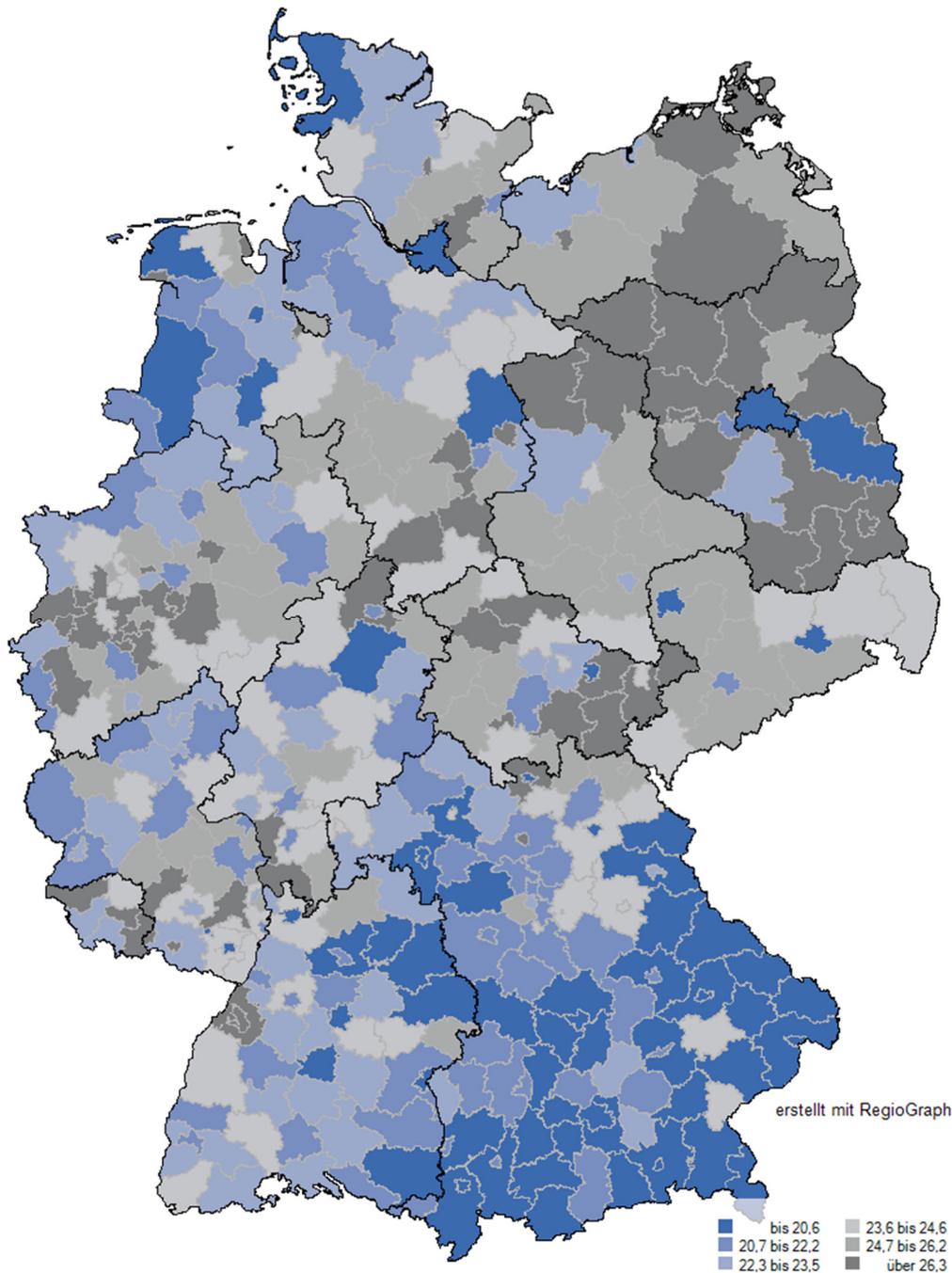
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-14 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, Jena, Chemnitz, Rostock, Erfurt, Halle und Potsdam sowie der Landkreis Oder-Spree, der Ilm-Kreis, der Kreis Weimarer Land, der Kreis Teltow-Fläming, der Kreis Börde und der Kreis Nordwestmecklenburg. Ein erheblicher Teil der ostdeutschen Kreise liegt sogar im obersten Sextil, welches einem Anteil von mindestens 26,3 Prozent älterer MINT-Beschäftigter entspricht. In diesen Regionen sind rund ein Viertel oder mehr 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 20,6 Prozent auf. Gleiches trifft auch auf einige Regionen im Nordwesten Deutschlands zu.

Abbildung 2-14: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (nach Kreisen)

Anteil des Alterssegments ab 55 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem obersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators mindestens 26,3 Prozent, im untersten Sechstel dagegen höchstens 20,6 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators bei höchstens 23,5 Prozent, in der anderen Hälfte darüber. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

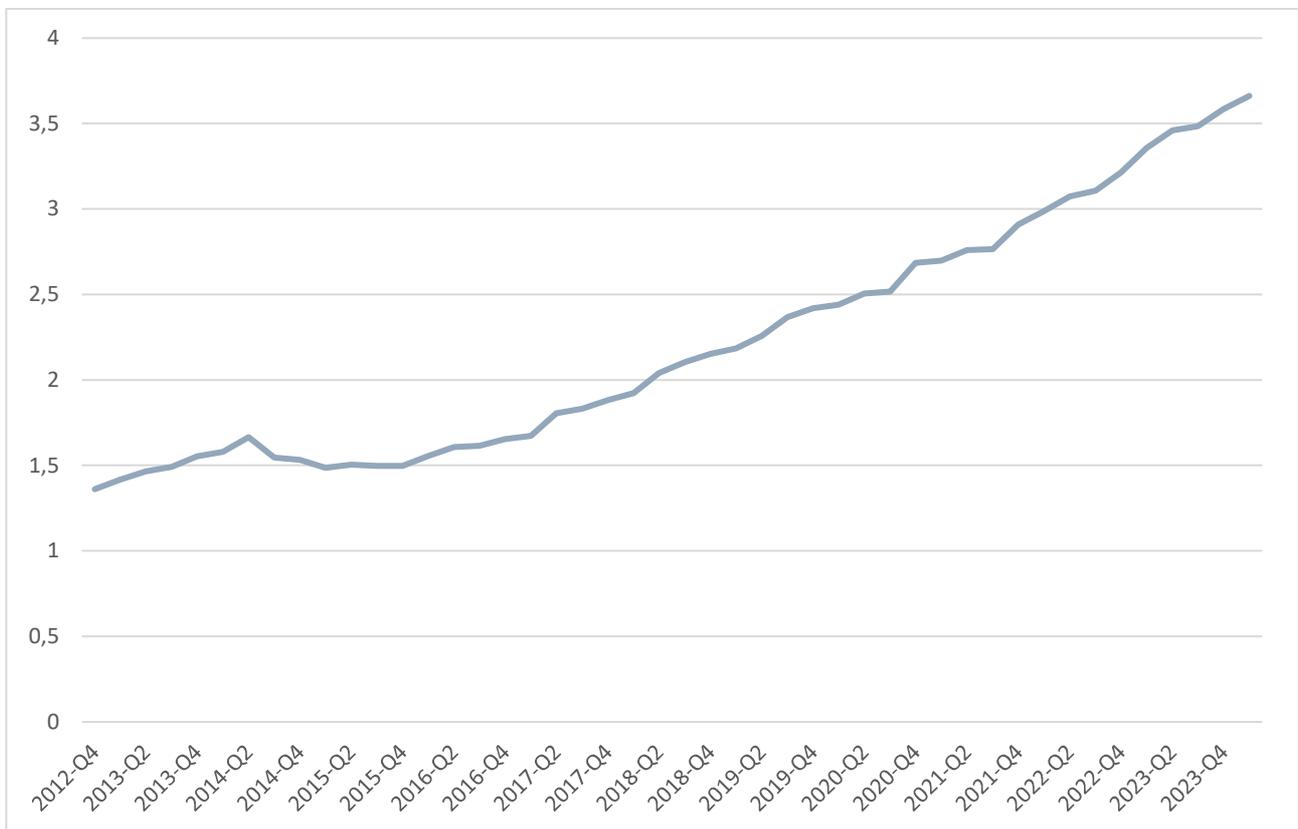
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Exkurs: Entwicklung der MINT-Beschäftigung im Alter von 63+

Die steigenden Anteile der Beschäftigung Älterer zeigen einerseits einen hohen demografischen Ersatzbedarf in der Zukunft auf, sie sind zum anderen aber auch ein erfreuliches Ergebnis von Maßnahmen zur Fachkräftesicherung. Werden nur die MINT-Beschäftigten im Alter ab 63 Jahren betrachtet, so lässt sich auch für diese Personengruppe in den letzten Jahren ein Anstieg der Beschäftigung an den gesamten sozialversicherungspflichtigen MINT-Beschäftigten feststellen. Der Beschäftigtenanteil ist zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 von 1,4 Prozent auf 3,7 Prozent angestiegen. Nach der Einführung der „Rente mit 63“ im Jahr 2014 entwickelte sich der Beschäftigtenanteil zunächst etwas rückläufig, bevor er mit der Anhebung der Regelaltersgrenze in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen ist (Abbildung 2-15).

Abbildung 2-15: Entwicklung der MINT-Beschäftigung im Alter von 63+

Anteil des Alterssegments ab 63 Jahren an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent



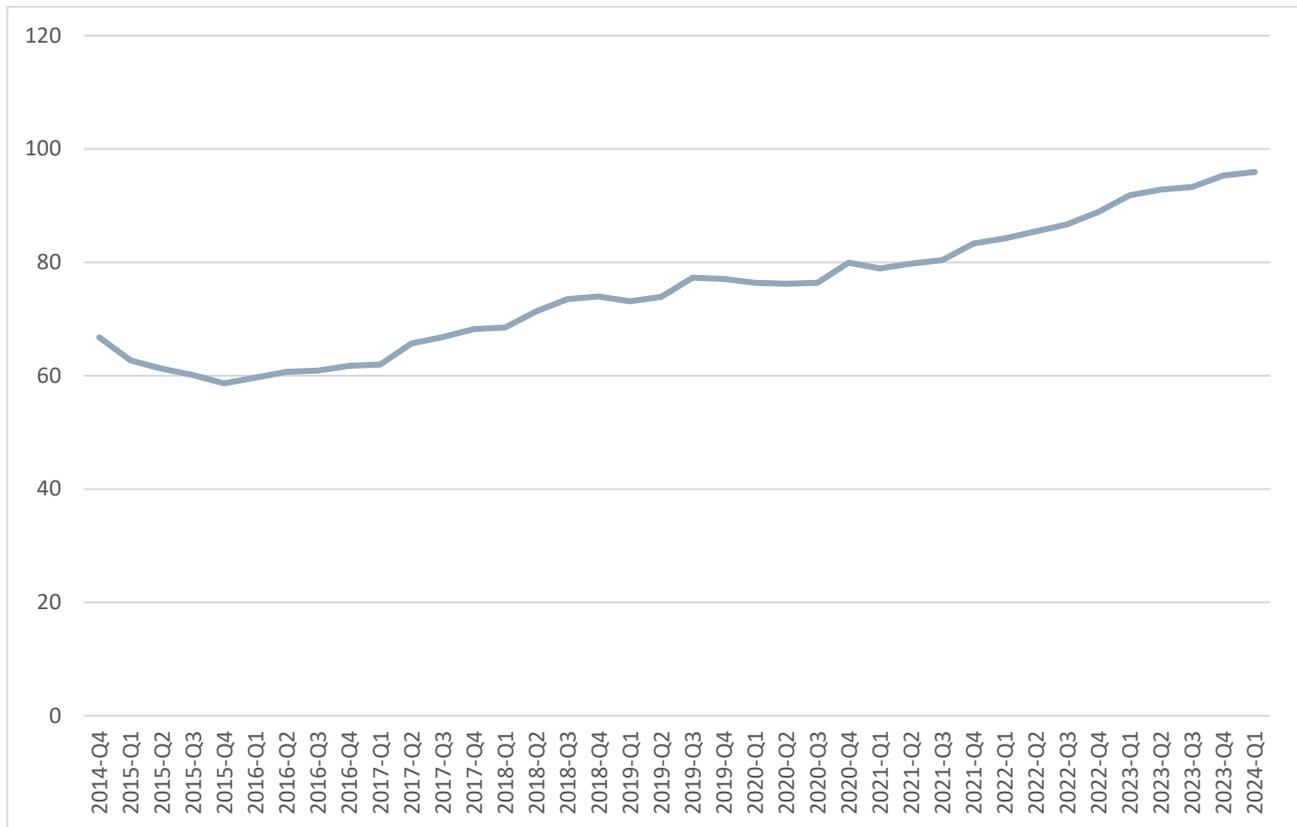
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Auch die Verbleibsquote der über 63-jährigen MINT-Beschäftigten hat in den letzten Jahren zugenommen. Um diese Quote zu ermitteln, wurde der Anteil der MINT-Beschäftigten ab 63 Jahren an der MINT-Beschäftigtenzahl der 61- bis 63-Jährigen zwei Jahre zuvor berechnet. Am Ende des Jahres 2014 betrug diese Quote 66,7 Prozent und sank im Zuge der Einführung der „Rente mit 63“ bis Ende 2015 auf 58,7 Prozent. Nach diesem negativen Sondereffekt stieg die Verbleibsquote von Ende 2015 bis März 2024 von 58,7 Prozent auf 96 Prozent sehr dynamisch an (Abbildung 2-16). Das steigende reguläre Renteneintrittsalter sowie Maßnahmen zur Fachkräftesicherung bei Älteren wirken sich folglich positiv aus. Durch die Zunahme der Verbleibsquote von März 2024 gegenüber Ende 2014 wurden rund 80.100 zusätzliche MINT-Beschäftigte im Alter ab

63 Jahren für die Fachkräftesicherung gewonnen. Ohne die Sonderregelung der „Rente mit 63“ könnte dieser Effekt noch deutlich größer sein.

Abbildung 2-16: Verbleibsquote der MINT-Beschäftigten im Alter von 63+

Anteil der MINT-Beschäftigten ab 63 Jahren an der Alterskohorte 61-63 Jahre zwei Jahre zuvor, in Prozent



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

2.5 Entwicklung der IT-Beschäftigung

Deutschland

Der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 leicht von 21,4 auf 20,6 Prozent gesunken. Ohne die Beschäftigten im IT-Bereich ist der Rückgang bei den übrigen MINT-Berufen von 19,3 auf 17,5 Prozent noch größer ausgefallen. Dagegen ist der Anteil der IT-Beschäftigten im selben Zeitraum von 2,1 auf 3,1 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 (+146,7 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 82 Prozent zu; ebenso bei den MINT-Spezialistenberufen (+38,8 Prozent) (Tabelle 2-6).

Tabelle 2-6: Beschäftigungsentwicklung in verschiedenen MINT-Berufen

	Beschäftigung Q4/2012	Beschäftigung Q1/2024	Veränderung in Prozent
MINT-Expertenberufe			
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	19.971	24.562	+23,0
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	17.458	16.791	-3,8
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	6.098	6.308	+3,4
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	131.860	169.427	+28,5
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	88.789	99.284	+11,8
Ingenieurberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	346.867	479.067	+38,1
Ingenieurberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik, Architekten	162.982	247.927	+52,1
Sonstige Ingenieurberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	4.613	5.870	+27,2
IT-Expertenberufe	190.064	468.890	+146,7
Mathematiker- und Physikerberufe	22.450	23.690	+5,5
Biologen- und Chemikerberufe	43.962	56.011	+27,4
Sonstige naturwissenschaftliche Expertenberufe	43.617	57.896	+32,7
MINT-Spezialistenberufe			
Spezialistenberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	11.482	10.864	-5,4
Spezialistenberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	32.554	27.026	-17,0
Spezialistenberufe Metallverarbeitung	56.940	54.784	-3,8
Spezialistenberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	182.369	194.753	+6,8
Spezialistenberufe Energie- und Elektrotechnik	148.225	178.974	+20,7
Spezialistenberufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	362.919	412.921	+13,8
Spezialistenberufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	58.198	69.289	+19,1
Sonstige Spezialistenberufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	18.513	18.860	+1,9
IT-Spezialistenberufe	316.704	439.669	+38,8
Mathematisch-naturwissenschaftliche Spezialistenberufe	18.031	24.956	+38,4
Fachlich ausgerichtete MINT-Berufe			
Fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	86.054	70.286	-18,3
Fachlich ausgerichtete Berufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	359.737	340.689	-5,3
Fachlich ausgerichtete Berufe Metallverarbeitung	930.467	780.585	-16,1

Fachlich ausgerichtete Berufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	1.242.072	1.343.328	+8,2
Fachlich ausgerichtete Berufe Energie- und Elektrotechnik	664.537	693.317	+4,3
Fachlich ausgerichtete Berufe Technische Forschung und Produktionssteuerung	304.999	314.692	+3,2
Fachlich ausgerichtete Berufe Bau, Vermessung und Gebäudetechnik	30.939	34.803	+12,5
Sonstige fachlich ausgerichtete Berufe Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung	228.811	220.388	-3,7
Fachlich ausgerichtete IT-Berufe	101.048	183.919	+82,0
Fachlich ausgerichtete mathematisch-naturwissenschaftliche Berufe	88.660	105.589	+19,1

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Bundesländer

Tabelle 2-7: Entwicklung der IT-Beschäftigung nach Bundesländern

	Q4/2012	Q1/2024	Veränderung in Prozent
Baden-Württemberg	106.726	190.840	78,8
Bayern	119.455	221.265	85,2
Berlin	29.388	79.466	170,4
Brandenburg	6.262	11.511	83,8
Bremen	6.904	12.154	76,0
Hamburg	30.846	54.058	75,3
Hessen	64.810	106.691	64,6
Mecklenburg-Vorpommern	4.213	6.935	64,6
Niedersachsen	40.374	70.767	75,3
Nordrhein-Westfalen	128.043	218.200	70,4
Rheinland-Pfalz	19.324	31.389	62,4
Saarland	6.644	10.184	53,3
Sachsen	19.881	35.613	79,1
Sachsen-Anhalt	5.800	9.233	59,2
Schleswig-Holstein	11.451	20.818	81,8
Thüringen	7.569	13.232	74,8
Deutschland	607.816	1.092.478	79,7

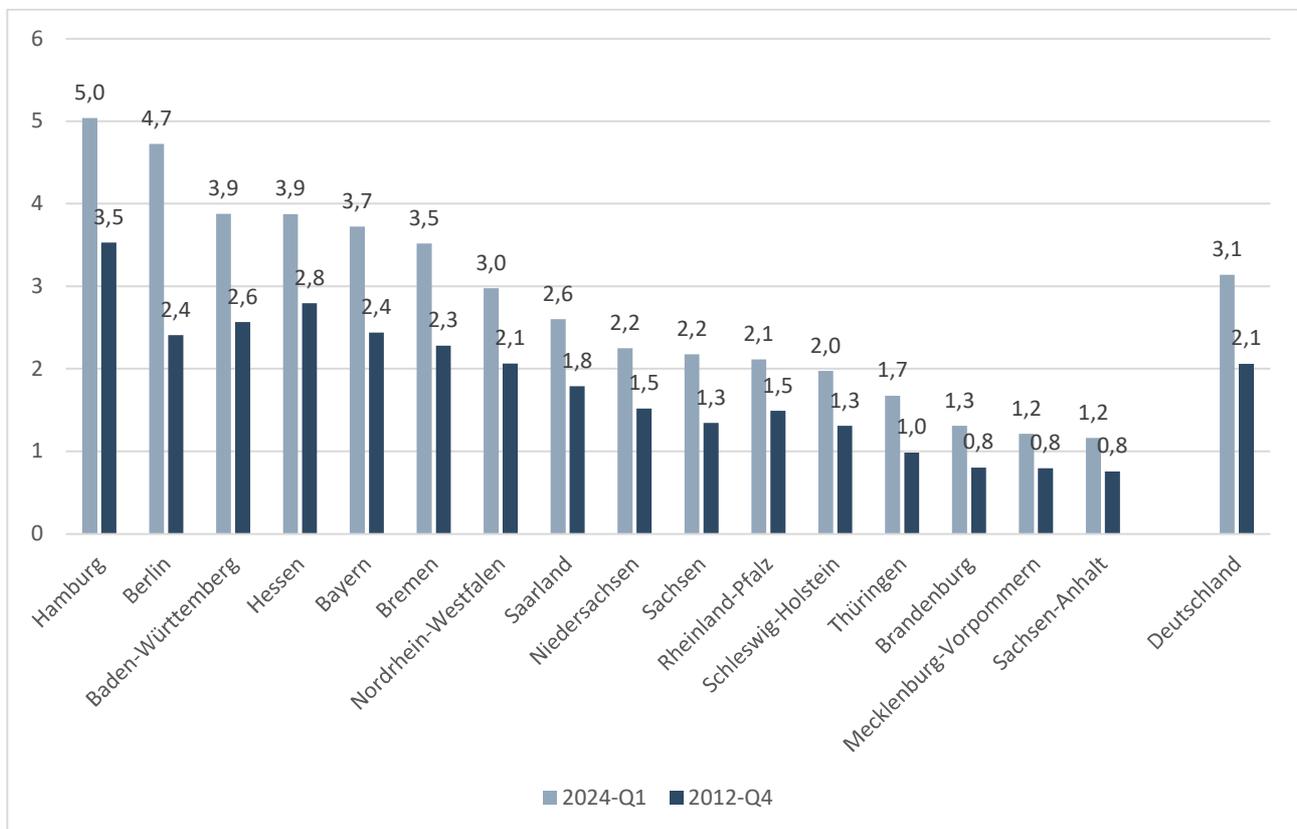
Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Die IT-Beschäftigung hat sich in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich entwickelt, jedoch konnten in allen Bundesländern Zuwächse im IT-Bereich erzielt werden. Besonders hohe Beschäftigungszuwächse zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 lassen sich vor allem in Berlin (+170,4 Prozent), in Bayern (+85,2 Prozent), in Brandenburg (+83,8) und in Schleswig-Holstein (+81,8 Prozent) feststellen. Eher gering fallen die Beschäftigungszuwächse im Saarland (+53,3 Prozent), in Sachsen-Anhalt (+59,2 Prozent) und Rheinland-Pfalz (+62,4 Prozent) aus (Tabelle 2-7).

Der Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten fiel jedoch im ersten Quartal 2024 mit 5 Prozent in Hamburg am höchsten aus, gefolgt von Berlin (4,7 Prozent), Baden-Württemberg und Hessen (jeweils 3,9 Prozent). Vor allem in den ostdeutschen Bundesländern fällt der Anteil der IT-Beschäftigten eher gering aus (zwischen 2,2 und 1,2 Prozent) (Abbildung 2-17).

Abbildung 2-17: Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

In Prozent



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Unterschiede bei der IT-Beschäftigung lassen sich auch in den unterschiedlichen Kreistypen feststellen. Der Anteil war im ersten Quartal 2024 mit 4,8 Prozent in kreisfreien Großstädten am höchsten und mit 1,2 Prozent in dünn besiedelten ländlichen Kreisen am geringsten (Tabelle 2-8).

Tabelle 2-8: IT-Beschäftigtenanteil nach Kreistypen

In Prozent

	Q4/2012	Q1/2024
Kreisfreie Großstädte	3,1	4,8
Städtische Kreise	2,0	2,8
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	0,9	1,4
Dünn besiedelte ländliche Kreise	0,7	1,2

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Der bundesdurchschnittliche Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt bei 3,1 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 1,6 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 1,6 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-9 zeigt jeweils die zehn Kreise, die die höchsten bzw. die niedrigsten IT-Beschäftigtenanteile 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 12,7 Prozent.

Tabelle 2-9: IT-Beschäftigtenanteil (nach Kreisen)

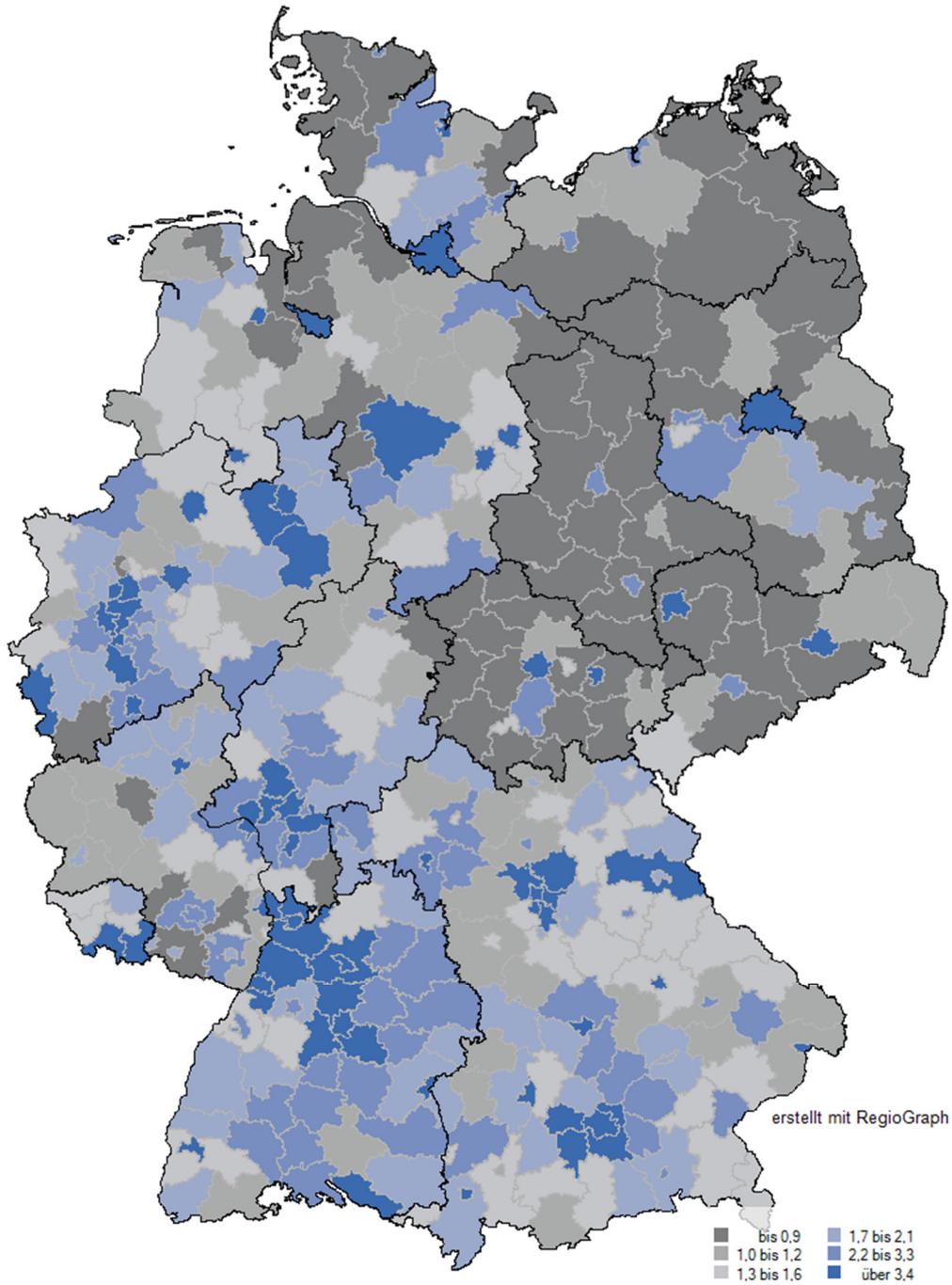
Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

Beste Werte		Schlechteste Werte	
Rhein-Neckar-Kreis	12,7	Stendal	0,39
Erlangen, Stadt	9,1	Jerichower Land	0,41
Karlsruhe, Stadt	8,7	Kyffhäuserkreis	0,45
Main-Taunus-Kreis	8,5	Lüchow-Dannenberg	0,45
München	8,4	Weimarer Land	0,46
München, Landeshauptstadt	8,0	Unstrut-Hainich-Kreis	0,47
Nürnberg, Stadt	6,4	Mansfeld-Südharz	0,47
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	6,3	Ostprignitz-Ruppin	0,48
Wiesbaden, Landeshauptstadt	6,2	Delmenhorst, Stadt	0,49
Frankfurt am Main, Stadt	6,2	Hildburghausen	0,49

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Abbildung 2-18: IT-Beschäftigung (nach Kreisen)

Anteil der Beschäftigten in IT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 0,9 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 3,4 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 1,6 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-18 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.

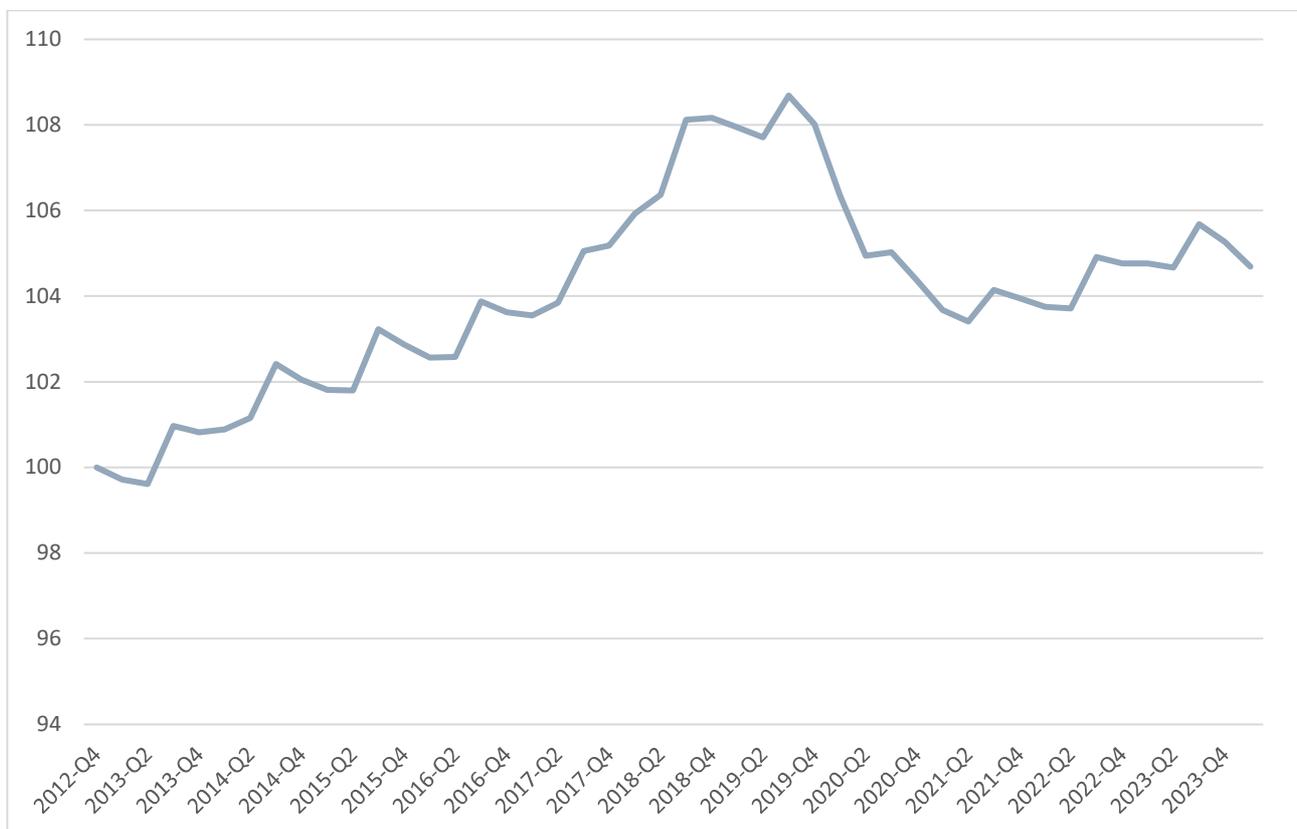
Wie die Abbildung zeigt, liegt der Indikatorwert in vielen ostdeutschen Kreisen und kreisfreien Städten unterhalb des Durchschnittswerts. Ausnahmen sind hier vor allem die Städte Berlin, Erfurt, Jena, Leipzig und Dresden. Sie gehören dem höchsten Sextil an und weisen somit einen relativ hohen Anteil 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 0,9 Prozent entspricht. Blau eingefärbte Kreise finden sich darüber hinaus noch häufiger in Baden-Württemberg, Bayern, in Südhessen, in der Mitte von Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen.

2.6 MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie

2.6.1 Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie

Abbildung 2-19: Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4=100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Die M+E-Industrie ist ein wichtiger Arbeitgeber für die Beschäftigten insgesamt, sie weist insbesondere auch einen relativ hohen Anteil an MINT-Beschäftigten auf. Die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung hat in der M+E-Industrie zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 insgesamt um 4,7 Prozent zugenommen (Abbildung 2-19). In absoluten Zahlen ist dies ein Anstieg von 4,11 auf 4,30 Millionen. Der Höhepunkt des Beschäftigungsstandes wurde im dritten Quartal 2019 erreicht, danach ist die Beschäftigung wieder leicht gesunken. 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 12,4 Prozent gesunken.

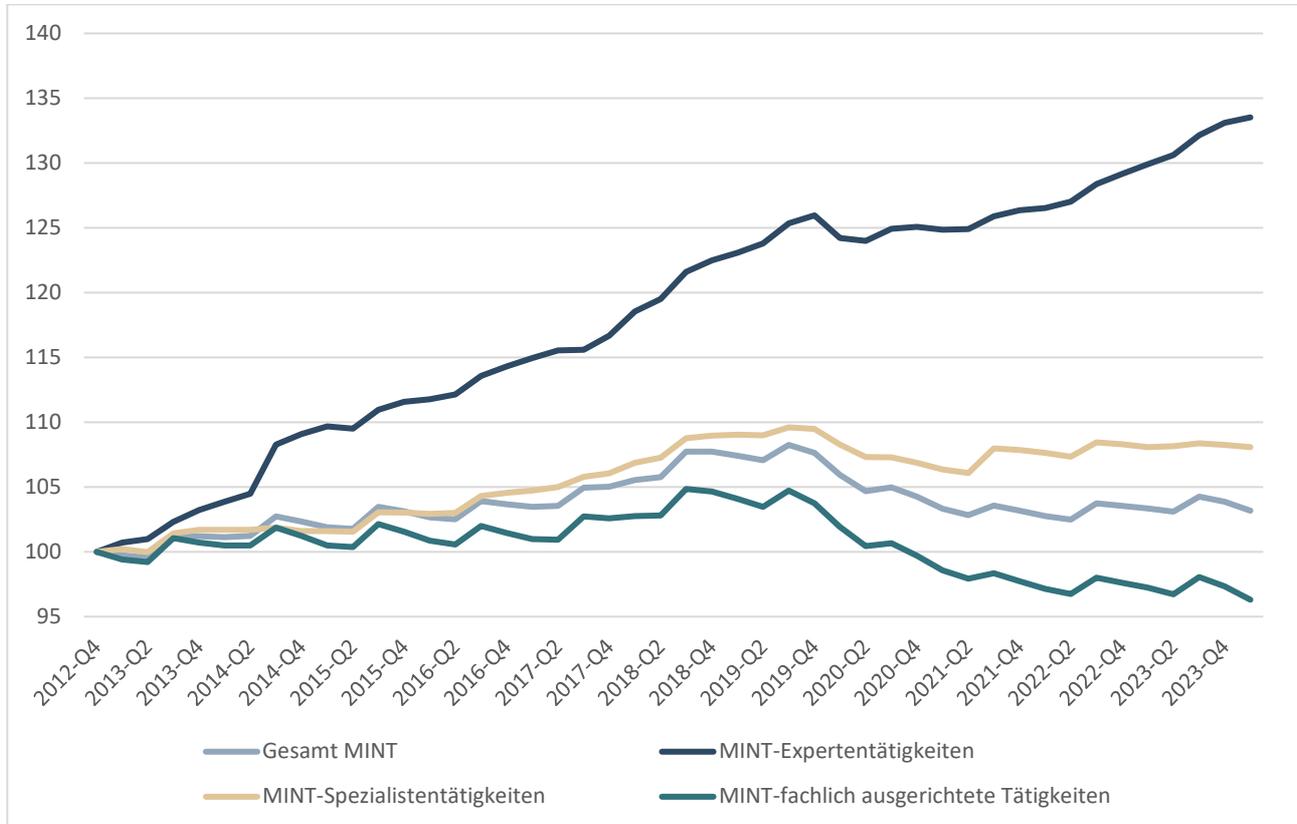
2.6.2 MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie

Deutschland

Aufgrund der Art der Tätigkeiten finden sich in der M+E-Industrie traditionell viele sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, die in einem MINT-Beruf arbeiten. Der Anteil der Beschäftigten in einem MINT-Beruf an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie betrug im ersten Quartal 2024 59,3 Prozent, während er in den sonstigen Branchen nur 15,2 Prozent betrug. Von den knapp 2,55 Millionen Menschen, die im ersten Quartal 2024 in der M+E-Industrie in einem MINT-Beruf gearbeitet haben, entfielen 17,3 Prozent auf die MINT-Expertenberufe, 16,9 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 65,8 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe.

Abbildung 2-20: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen in der M+E-Industrie

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; 2012-Q4=100



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Beschäftigungszuwächse hat es innerhalb der MINT-Berufe in der M+E-Industrie in den letzten Jahren vor allem bei den MINT-Expertenberufen gegeben. Während die gesamte MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2024 um 3,2 Prozent zugenommen hat, stieg die Beschäftigung bei den MINT-Experten in diesem Zeitraum um 33,5 Prozent. Bei den MINT-Spezialisten betrug der Zuwachs 8,1 Prozent und bei den MINT-Facharbeiterberufen ist die Beschäftigung gesunken (Abbildung 2-20).

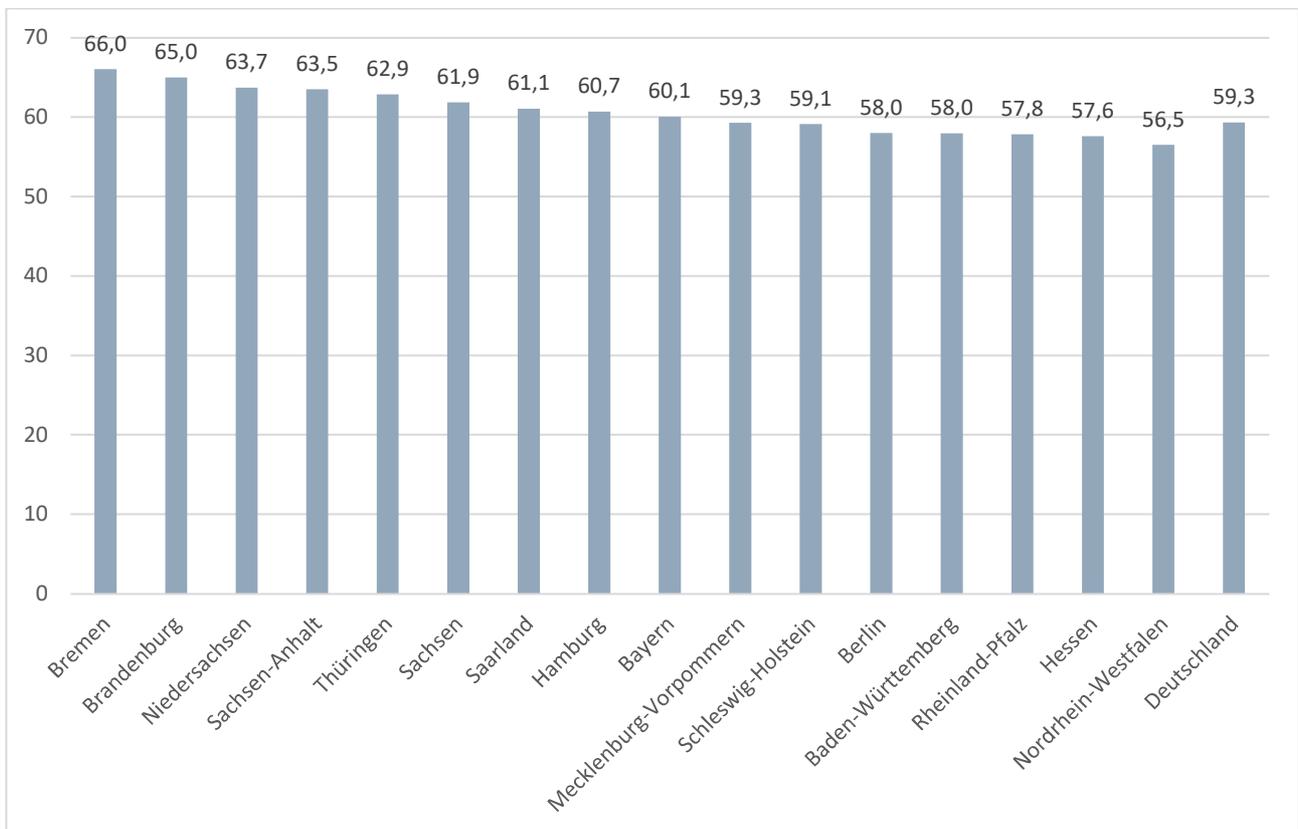
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit 61,5 Prozent etwas höher ausfällt als in kreisfreien Großstädten (60,4 Prozent) oder in städtischen Kreisen mit 57,6 Prozent.

Bundesländer

Der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie unterscheidet sich zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 66 Prozent Bremen auf, gefolgt von Brandenburg (65 Prozent) und Niedersachsen (63,7 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 56,5 Prozent Nordrhein-Westfalen (Abbildung 2-21).

Abbildung 2-21: Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie (nach Bundesländern)

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2024



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie liegt bei 59,3 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte liegt mit 58,9 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 58,9 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-10 zeigt jeweils die zehn Kreise, die bei der MINT-Beschäftigung innerhalb der M+E-Industrie die höchsten bzw. die niedrigsten Werte aufweisen.

Tabelle 2-10: Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

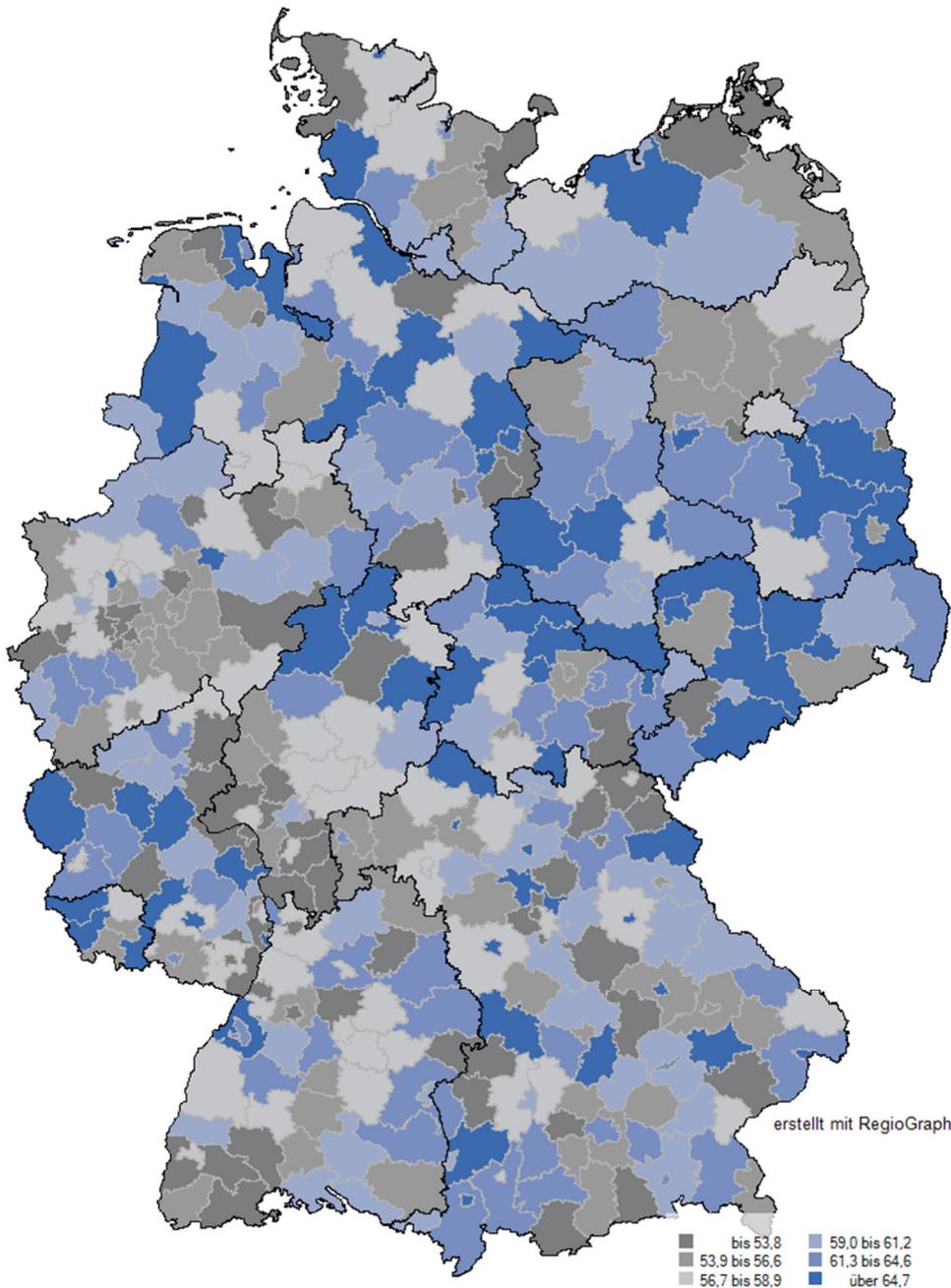
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Oder-Spree	84,1	Bayreuth, Stadt	35,7
Wesermarsch	78,3	Birkenfeld	37,2
Dingolfing-Landau	77,8	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	41,2
Bamberg, Stadt	73,9	Zwickau	41,4
Leipzig, Stadt	73,4	Erlangen, Stadt	43,0
Stade	72,9	Kelheim	43,2
Spree-Neiße	72,4	Helmstedt	43,3
Gifhorn	72,3	Landau in der Pfalz, kr. fr. St.	44,9
Wolfsburg, Stadt	72,3	Günzburg	45,4
Regensburg, Stadt	72,1	Schwalm-Eder-Kreis	45,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-22 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 2-22: MINT-Anteil in der M+E-Industrie (nach Kreisen)

Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der M+E-Industrie; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 53,8 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 64,7 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 58,9 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

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

Deutschland

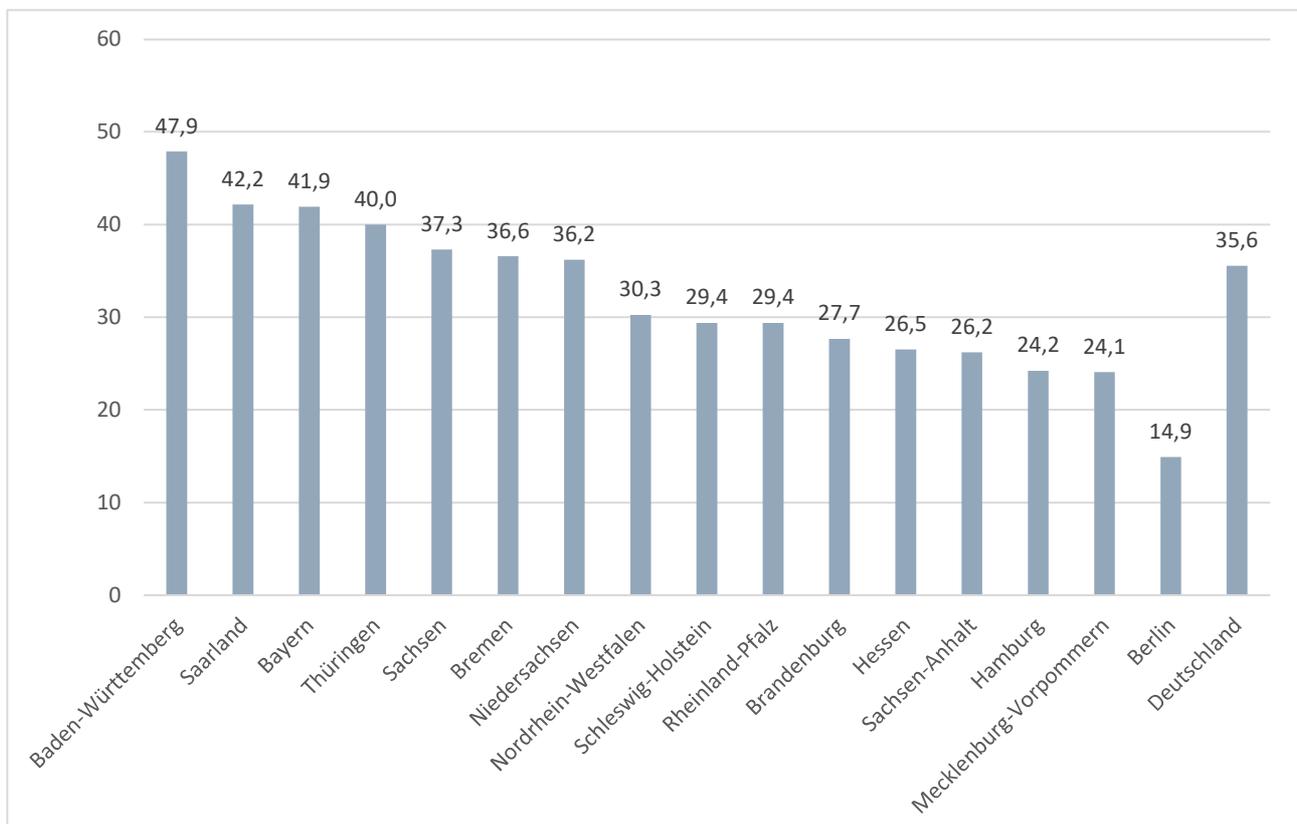
Da der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie, die in MINT-Berufen arbeiten, relativ hoch ist, entfällt auch ein großer Teil der MINT-Beschäftigten insgesamt auf die M+E-Industrie. Insgesamt waren im ersten Quartal 2024 in Deutschland 35,6 Prozent der Beschäftigten in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie tätig. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren leicht gesunken. Unter den MINT-Beschäftigten mit einer fachlich ausgerichteten Tätigkeit fällt der Anteil mit 41,1 Prozent noch einmal höher aus. Bei den MINT-Spezialistentätigkeiten beträgt der Anteil 30,1 Prozent und bei den MINT-Expertentätigkeiten 26,6 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 43,7 Prozent und in städtischen Kreisen mit 41,1 Prozent höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (36,2 Prozent) oder in kreisfreien Großstädten (25,8 Prozent).

Bundesländer

Abbildung 2-23: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Bundesländern)

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2024



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten variiert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 47,9 Prozent Baden-Württemberg auf, gefolgt vom Saarland (42,2 Prozent) und Bayern (41,9 Prozent). Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 14,9 Prozent Berlin (Abbildung 2-23).

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten liegt bei 35,6 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte fällt mit 35 Prozent etwas geringer aus. 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 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-11 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 2-11: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

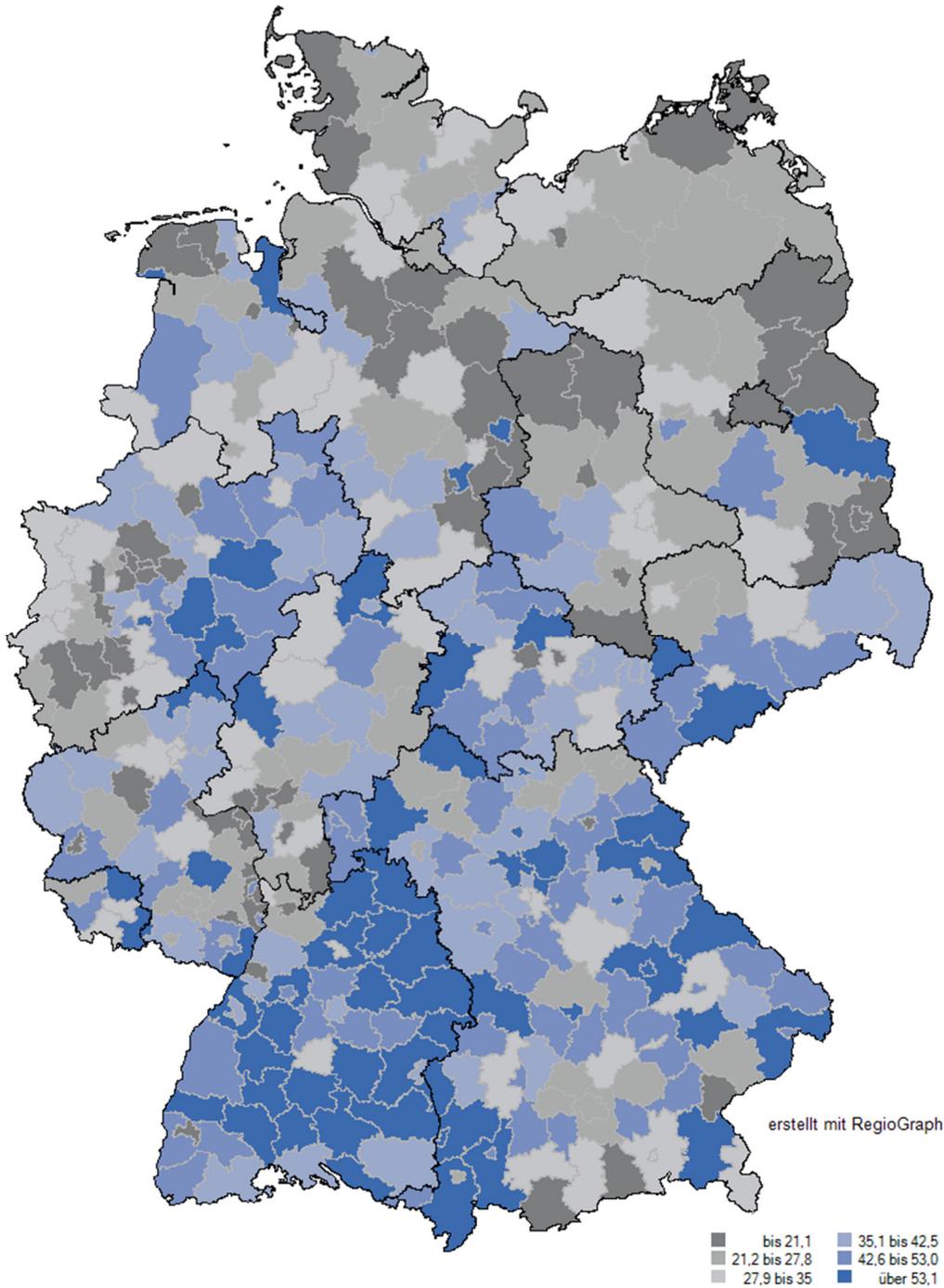
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Dingolfing-Landau	87,5	Ludwigshafen am Rhein, Stadt	4,7
Wolfsburg, Stadt	82,8	Leverkusen, Stadt	5,1
Schweinfurt, Stadt	81,5	Potsdam, Stadt	5,5
Tuttlingen	81,4	Bonn, Stadt	6,5
Amberg, Stadt	75,7	Cottbus, Stadt	6,7
Kassel	74,4	Münster, Stadt	6,8
Rottweil	74,3	Frankfurt (Oder), Stadt	7,0
Emden, Stadt	73,5	Mainz, kreisfreie Stadt	7,5
Hohenlohekreis	72,4	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	7,8
Ingolstadt, Stadt	71,3	Darmstadt, Wissenschaftsstadt	8,6

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-24 ist der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten in MINT-Berufen für sämtliche Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands dargestellt. Eine blaue/graue Einfärbung bedeutet, dass der betreffende Kreis bei diesem Indikator zu den oberen/unteren 50 Prozent aller Kreise zählt. Die konkreten Intervallgrenzen entsprechen Sextilen und teilen die Grundgesamtheit aller Kreise folglich in sechs gleichgroße Segmente. Je dunkler das Blau/Grau, in einem desto höheren/niedrigeren Segment befindet sich der betreffende Kreis. Wie die Abbildung zeigt, liegen blau eingefärbte Kreise besonders 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 2-24: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Kreisen)

Anteil sozialversicherungspflichtiger MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 21,1 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 53,1 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 35 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

2.6.4 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. 7,3 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten entfielen im ersten Quartal 2024 auf Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie. Dieser Anteil ist ebenfalls in den letzten Jahren leicht gesunken.

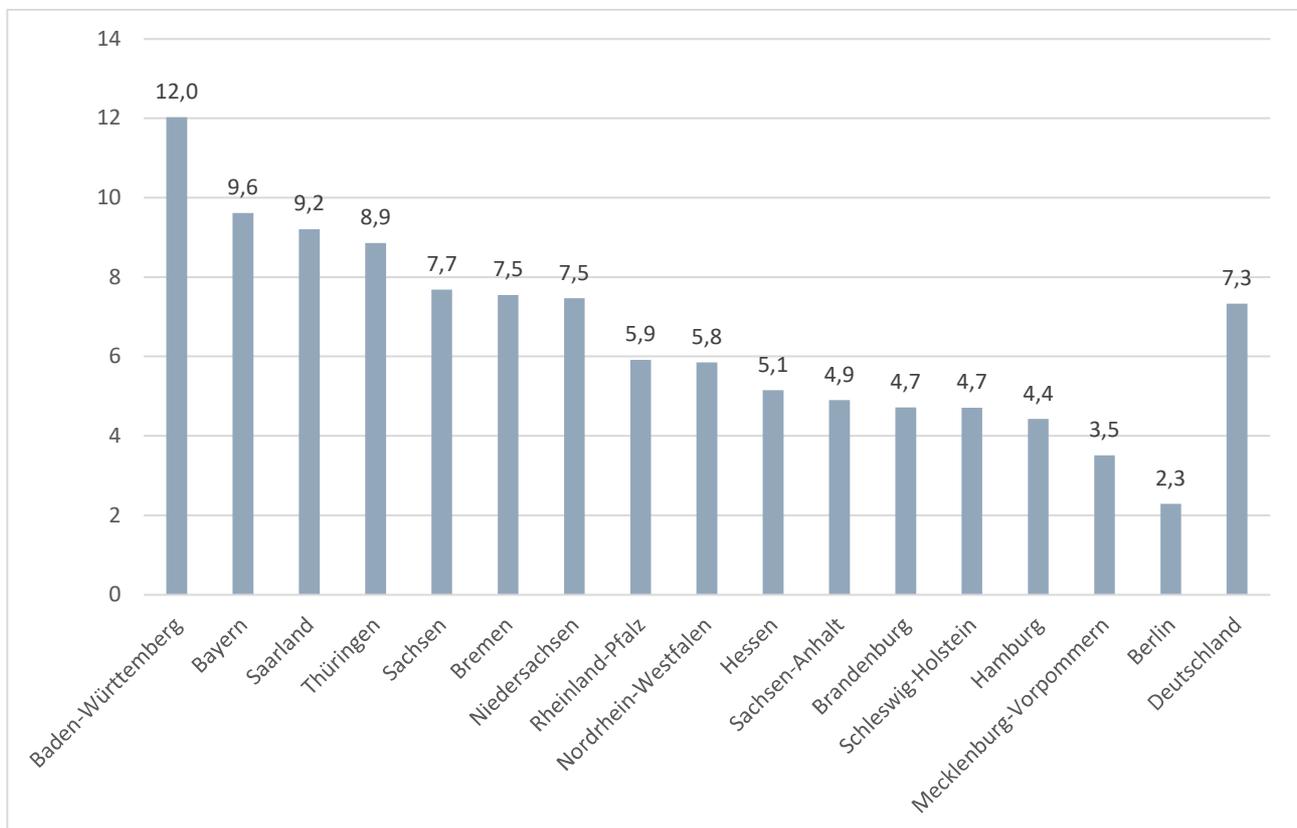
Eine differenzierte Analyse nach Kreistypen zeigt, dass der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen (9,5 Prozent) und in städtischen Kreisen (9,1 Prozent) höher ausfällt als in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (7,1 Prozent) oder in kreisfreien Großstädten (4,9 Prozent).

Bundesländer

Der Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten variiert zwischen den einzelnen Bundesländern. Den höchsten Wert weist mit 12 Prozent Baden-Württemberg auf, gefolgt von Bayern mit 9,6 Prozent und dem Saarland mit 9,2 Prozent. Den niedrigsten Wert verzeichnet mit 2,3 Prozent Berlin (Abbildung 2-25).

Abbildung 2-25: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Bundesländern)

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Bundesländer; Stichtag: 31. März 2024



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

Kreise und kreisfreie Städte

Der Anteil der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten liegt bei 7,3 Prozent. Der Median auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte fällt mit 6,7 Prozent etwas geringer aus. 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 6,7 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Tabelle 2-12 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 41,9 Prozent weist Wolfsburg auf.

Tabelle 2-12: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten

Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, in Prozent; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024

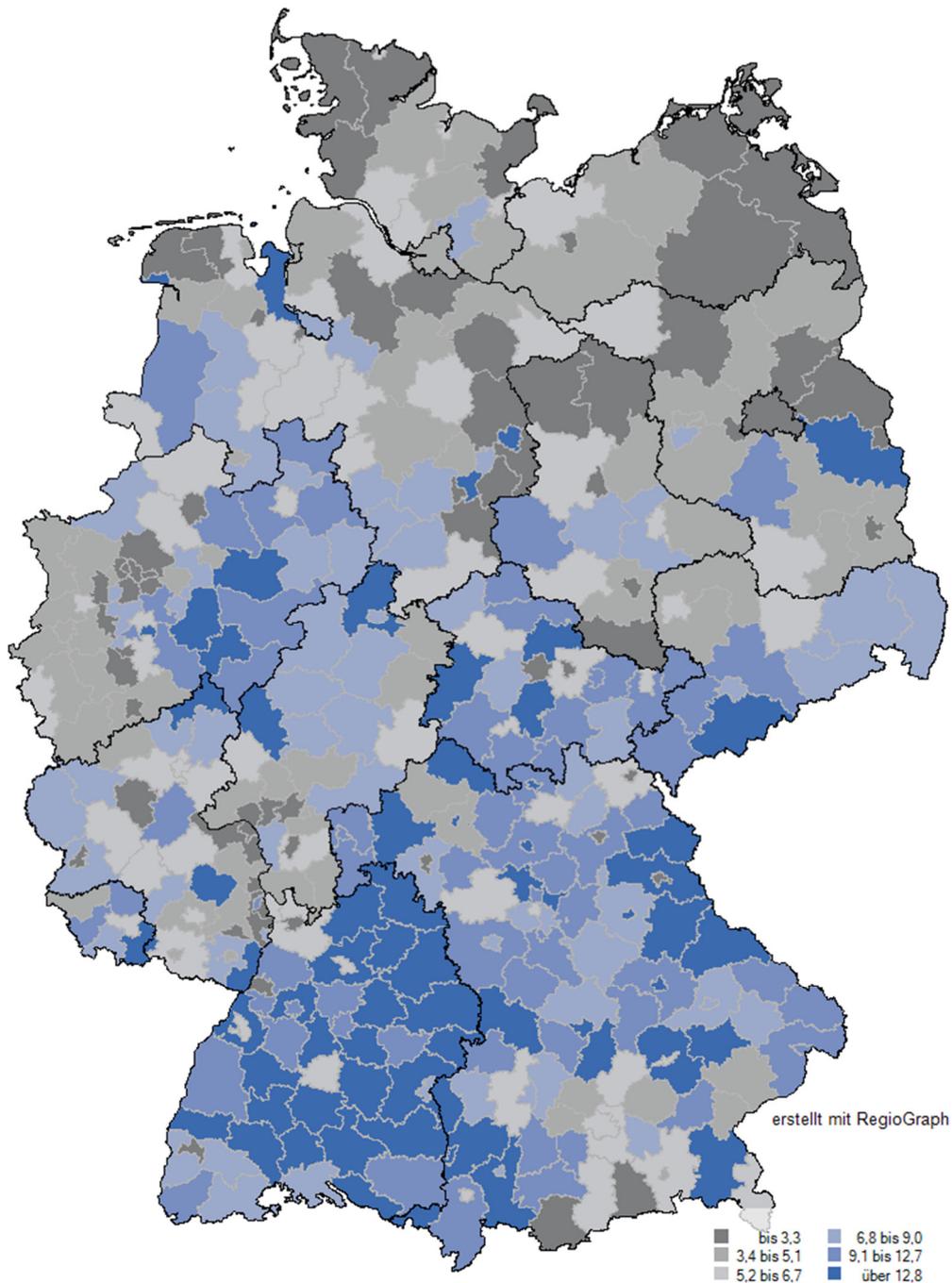
Beste Werte		Schlechteste Werte	
Wolfsburg, Stadt	41,9	Potsdam, Stadt	0,7
Dingolfing-Landau	39,2	Frankfurt (Oder), Stadt	0,8
Tuttlingen	29,2	Bonn, Stadt	1,0
Schweinfurt, Stadt	28,0	Cottbus, Stadt	1,1
Ingolstadt, Stadt	24,1	Münster, Stadt	1,1
Emden, Stadt	23,4	Wittmund	1,2
Rottweil	22,5	Mainz, kreisfreie Stadt	1,2
Rastatt	22,2	Vorpommern-Rügen	1,3
Amberg, Stadt	21,8	Leverkusen, Stadt	1,3
Kassel	21,4	Oldenburg (Oldenburg), Stadt	1,3

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

In Abbildung 2-26 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 2-26: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Kreisen)

Anteil sozialversicherungspflichtiger MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten; Kreise und kreisfreie Städte; Stichtag: 31. März 2024



Lesehilfe: In dem untersten Sechstel aller Kreise und kreisfreien Städte beträgt der Wert des Indikators höchstens 3,3 Prozent, im obersten Sechstel mindestens 12,8 Prozent. In der Hälfte aller Kreise und kreisfreien Städte liegt der Wert des Indikators oberhalb von 6,7 Prozent, in der anderen Hälfte darunter. Intervallgrenzen entsprechen Sextilen.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024a; eigene Berechnungen

3 Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen

Bei der Analyse von Arbeitskräfteengpässen muss neben der qualifikatorischen Abgrenzung des Arbeitsmarktsegments der MINT-Berufe (Tabelle 2-1) 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, 2024b). 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.

3.1 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 2021 wurden die Einschaltquoten angepasst. Grundlage dafür sind Sonderauswertungen der IAB-Stellenerhebungen, aus denen sich Einschaltquoten berechnen lassen. Für MINT-Experteninnen und MINT-Experten werden die abgeleiteten Einschaltquoten der Experteninnen und Experten in Höhe von 21 Prozent verwendet, entsprechend für MINT-Spezialistinnen und MINT-Spezialisten Einschaltquoten in Höhe von 34 Prozent (Burstedde et al., 2020). Für MINT-Facharbeiterinnen und 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.

Tabelle 3-1 stellt die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Bundesländern für den Monat September 2024 dar. Insgesamt waren im September 2024 bundesweit rund 418.200 offene Stellen in MINT-Berufen zu besetzen. Bezogen auf die 7,18 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in einem MINT-Erwerbsberuf (Q1-2024) entspricht dies einem Prozentsatz von 5,8 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 51,3 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 52,1 Prozent (Abschnitt 3.2). In Abschnitt 3.3 werden die offenen Stellen dem Arbeitskräfteangebot in Form der Arbeitslosen gegenübergestellt und auf dieser Basis wird eine regionale Engpassindikatorik abgeleitet.

Tabelle 3-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit

Stand: September 2024

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungs- berufe)	MINT-Spezialis- tätigkeiten (i. d. R. Meister- und Techniker- berufe)	MINT-Expertentä- tigkeiten (i. d. R. Akademiker- berufe)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württem- berg	27.000	6.800	16.900	50.800
Bayern	44.500	12.000	27.300	83.800
Berlin/Branden- burg	12.200	3.400	12.200	27.800
Hessen	13.700	3.700	9.700	27.100
Niedersachsen- Bremen	25.600	5.700	12.400	43.800
Nord*	16.400	4.000	11.000	31.400
Nordrhein-Westfa- len	46.700	9.600	23.500	79.900
Rheinland- Pfalz/Saarland	14.400	3.400	6.400	24.100
Sachsen	13.100	3.400	8.600	25.200
Sachsen-An- halt/Thüringen	14.400	3.200	6.800	24.300
Deutschland	228.100	55.300	134.800	418.200
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern Hinweis: Ergebnisse sind auf die Hunderterstelle gerundet, Rundungsdifferenzen möglich				

Quellen: BA, 2024b; eigene Berechnungen

3.2 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern

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

Für die Daten zu Arbeitslosen gelten dieselben datenschutzrechtlichen Bestimmungen wie für sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und offene Stellen. Tabelle 3-2 weist die Arbeitslosen in den MINT-Berufen differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit für den Monat September 2024 aus.

Tabelle 3-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit

Stand: September 2024

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungs- berufe)	MINT-Spezialis- tentätigkeiten (i. d. R. Meister- und Techniker- berufe)	MINT-Experten- tätigkeiten (i. d. R. Akademi- kerberufe)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württem- berg	20.514	5.039	7.626	33.179
Bayern	16.629	5.461	8.521	30.611
Berlin/Branden- burg	8.007	4.544	8.817	21.368
Hessen	7.993	2.662	4.439	15.094
Niedersach- sen/Bremen	12.639	3.164	5.446	21.249
Nord*	8.042	2.711	4.842	15.595
Nordrhein-Westfa- len	34.067	7.918	12.096	54.081
Rheinland- Pfalz/Saarland	7.355	2.037	2.808	12.200
Sachsen	7.046	1.742	2.986	11.774
Sachsen-An- halt/Thüringen	7.626	1.422	2.096	11.144
Deutschland	129.918	36.700	59.677	226.295
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: BA, 2024b; eigene Berechnungen

Insgesamt waren bundesweit 226.295 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 52,1 Prozent liegt.

3.3 Engpassindikatoren

3.3.1 Engpassindikatoren nach Bundesländern

Setzt man die Arbeitskräftenachfrage (Tabelle 3-1) und das Arbeitskräfteangebot (Tabelle 3-2) 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 3-3 stellt die Engpassrelationen des Monats September 2024 differenziert nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit dar.

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

Stand: September 2024

	MINT-Fachkräfte (i. d. R. Ausbildungs- berufe)	MINT-Spezialisten- tätigkeiten (i. d. R. Meister- und Technikerberufe)	MINT-Experten- tätigkeiten (i. d. R. Akademiker- berufe)	MINT-Berufe insgesamt
Baden-Württemberg	132	135	222	153
Bayern	268	220	320	274
Berlin/Brandenburg	152	75	138	130
Hessen	171	139	219	180
Niedersachsen/Bre- men	203	180	228	206
Nord*	204	148	227	201
Nordrhein-Westfalen	137	121	194	148
Rheinland- Pfalz/Saarland	196	167	228	198
Sachsen	186	195	288	214
Sachsen-Anhalt/Thü- ringen	189	225	324	218
Deutschland	176	151	226	185
*Hamburg/Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern				

Quellen: BA, 2024b; eigene Berechnungen

Deutschlandweit übertraf im September 2024 die Arbeitskräftenachfrage (offene Stellen) das Arbeitskräfteangebot (Arbeitslose) in den MINT-Berufen insgesamt um 85 Prozent. In der qualifikatorischen Dimension ist festzustellen, dass die Nachfrage das Angebot im Aggregat der MINT-Ausbildungsberufe im bundesweiten Durchschnitt um 76 Prozent übertrifft. Bei den MINT-Spezialistentätigkeiten beträgt der entsprechende Wert 51 Prozent und im Aggregat der MINT-Expertentätigkeiten sind es 126 Prozent.

3.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke

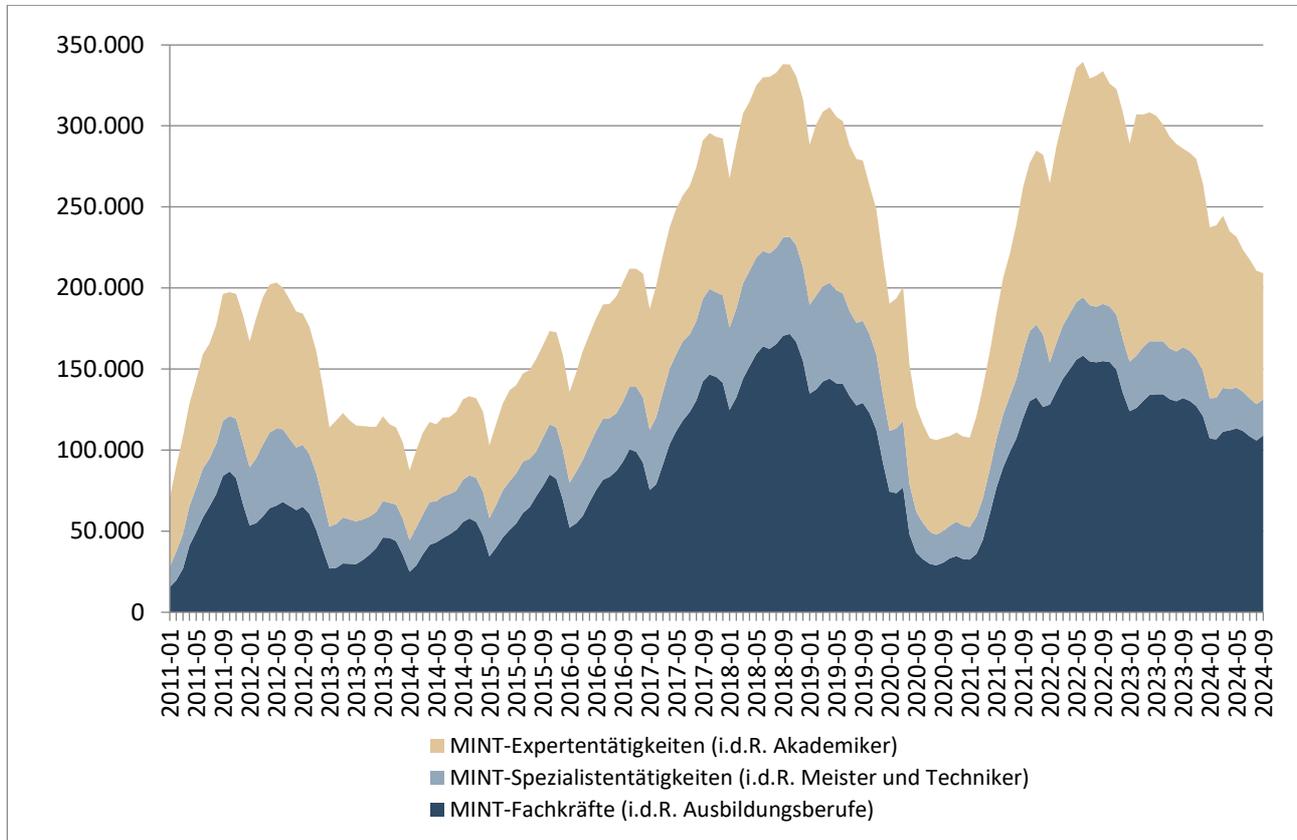
Im September 2024 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 418.200 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 226.295 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Daraus lässt sich in einem ersten Schritt im Rahmen einer unbereinigten Betrachtung ableiten, dass über sämtliche Anforderungsniveaus bundesweit mindestens 191.905 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 2-1) keine vollständige Substituierbarkeit. So kann die Besetzung einer Vakanz durch einen Arbeitslosen vor allem deshalb scheitern, weil dieser nicht die erforderliche Qualifikation oder Berufserfahrung mitbringt. Bereits innerhalb eines Anforderungsniveaus zeigt sich, dass eine in einem Biologieberuf arbeitslos gemeldete Person in der Regel keine offene Stelle in einem Ingenieurberuf der Maschinen- und Fahrzeugtechnik besetzen kann – und umgekehrt.

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

Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für September 2024 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 209.200 Personen (Abbildung 3-1). Mit 109.100 Personen bilden die MINT-Facharbeiterberufe die größte Engpassgruppe, gefolgt von 77.700 Personen im Segment der MINT-Expertenberufe sowie 22.300 im Segment der Spezialisten- beziehungsweise Meister- und Technikerberufe. Diese Arbeitskräftelücke repräsentiert zum einen eine Untergrenze des tatsächlichen Engpasses im Segment der MINT-Berufe, welcher realistischerweise deutlich höher ausfällt. So wird bei der hier angewendeten Berechnungsmethode impliziert unterstellt, dass innerhalb einer MINT-Berufskategorie jede arbeitslose Person, unabhängig von ihrem Wohnort in Deutschland, jede beliebige offene Stelle dieser Berufskategorie, unabhängig von deren Standort, besetzen kann. Vereinfachend wird somit angenommen, dass vollständige innerdeutsche Mobilität existiert. In der Realität ist begrenzte Mobilität jedoch einer der Gründe dafür, weshalb offene Stellen trotz vorhandenem Arbeitskräfteangebot unter Umständen nicht besetzt werden können. Auch sind Arbeitsmärkte durch weitere Mismatch-Probleme gekennzeichnet, in deren Folge zeitgleich Arbeitslosigkeit und Arbeitskräftebedarf existieren (Franz, 2003).

Abbildung 3-1: 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 hat auf die Lücke insgesamt aber kaum Effekte. Aufgrund der Neuordnung von Einzelberufen zu Berufsgattungen in der Berufedatenbank der BA ergeben sich ab Berichtsmontat Januar 2022 geringfügige Verschiebungen vor allem auf Ebene der Berufsuntergruppen und beim Anforderungsniveau Spezialist bzw. Fachkraft.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit, 2024b; eigene Berechnungen

Differenziert man die Lücke nach MINT-Bereichen, so zeigen sich die größten Engpässe in den Energie-/Elektroberufen mit 68.600, in den Berufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik mit 41.500, in den Bauberufen mit 30.800 und in den Berufen der Metallverarbeitung mit 30.300. An fünfter Stelle folgen die IT-Berufe mit 18.700. Im Vergleich zum Vorjahr nahm die Lücke in den Energie-/Elektroberufen um 13.300, in den Berufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik um 12.300, in den Bauberufen um 7.000, in den Berufen der Metallverarbeitung um 7.900 und in den IT-Berufen um 24.900 ab.

4 Handlungsempfehlungen

In den kommenden Jahren dürfte sich der strukturelle Wachstumstrend der Beschäftigten in MINT-Berufen durch Bedarfe für die Digitalisierung, die Dekarbonisierung und zusätzlich notwendiger Innovationsimpulse weiter fortsetzen. Szenarioberechnungen des IW (Geis-Thöne/Plünnecke, 2024) zeigen, dass es in den nächsten zwei Jahrzehnten im Basis-Szenario möglich sein dürfte, das heutige Niveau der MINT-Beschäftigung zu halten. Das starke, seit dem Jahr 2012 bestehende (nachfrageseitig gestützte), Beschäftigungswachstum wird damit nicht weiter fortzusetzen sein, und es droht ein Bruch beim Beschäftigungstrend. Zudem ist zu beachten, dass im Basisszenario bereits von einer starken Migration ausgegangen wird. Würden keine MINT-Fachkräfte zuwandern, wäre die Entwicklung deutlich negativer und der Bestand an Beschäftigten in den MINT-Berufen würde abnehmen. Dass die Zahl der MINT-Beschäftigten in der letzten Dekade stark gestiegen ist, geht neben der längeren Beschäftigung Älterer, der Zunahme des Beschäftigtenanteils von Frauen und der Zuwanderung vorwiegend auf eine starke Zunahme der MINT-Anteile an der jüngeren Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter und damit auf den Bereich der Bildung zurück. Würde in allen Bereichen der Fachkräftesicherung ein Positiv-Szenario erreicht, welches die Zuwächse der Beschäftigungsquote von Älteren, Frauen und Zuwanderern weiter in gleicher Dynamik fortschreibt und sich auch die Positiventwicklung bei der MINT-Bildung entgegen dem aktuellen Trend fortsetzen würde, so könnte die Beschäftigungsdynamik in den MINT-Berufen auch in den nächsten 15 Jahren erhalten bleiben (Geis-Thöne/Plünnecke, 2024).

Kurz- und mittelfristig wirken sich dabei die Hebel bei den Potenzialen von Frauen, Älteren und Zugewanderten aus, die gerade im MINT-Bereich besser gehoben werden sollten. Langfristig sind das Bildungsniveau, die Bildungsqualität und die Bildungschancengerechtigkeit von zentraler Bedeutung. Wie die aktuellen PISA-Befunde zeigen, besteht schon großer Handlungsbedarf darin, dass es mittel- bis langfristig nicht zu einem deutlichen Rückgang des MINT-Nachwuchses kommt.

4.1 Potenziale von Frauen, Älteren und Zuwandernden heben

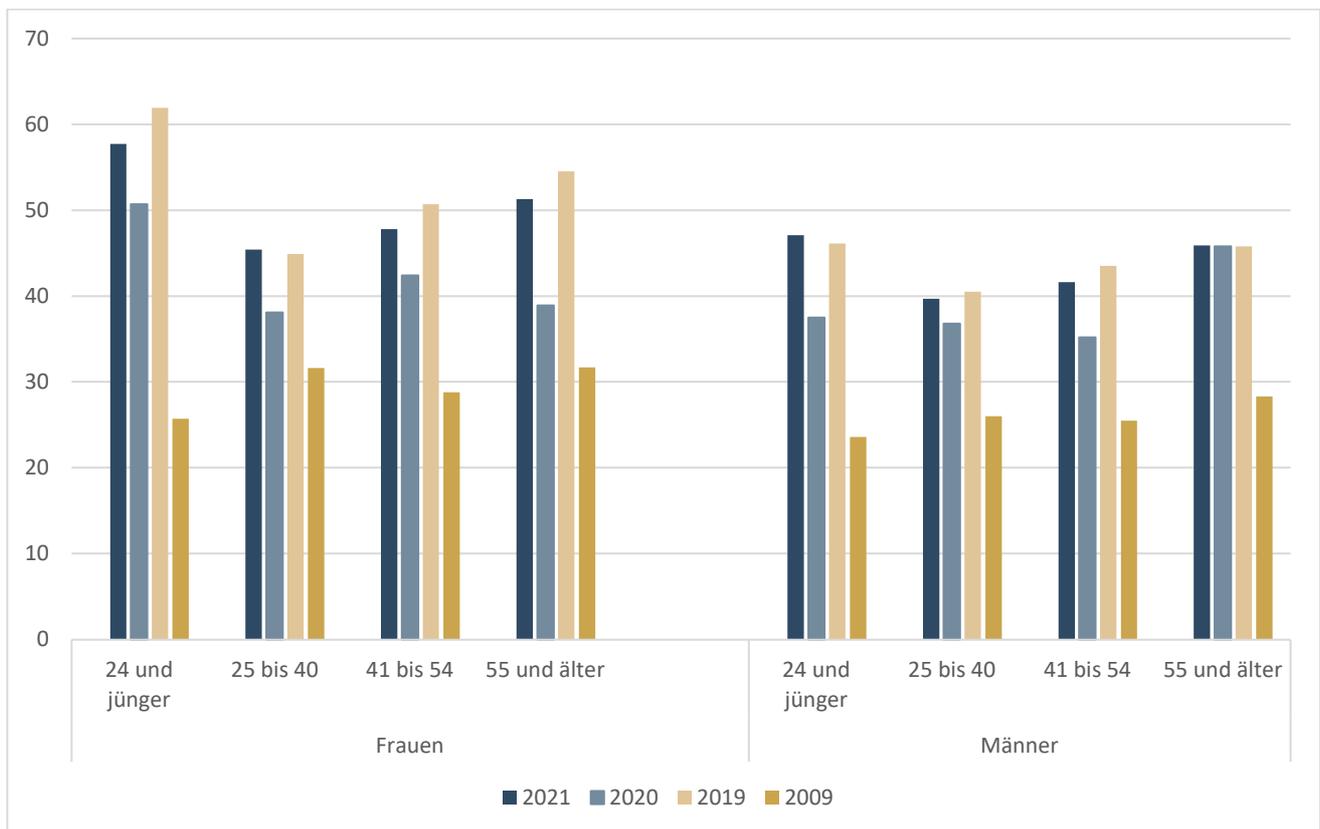
Frauen sind im MINT-Bereich nach wie vor unterrepräsentiert, die Potenziale erfahrener MINT-Kräfte sollten stärker in den Fokus gerückt und die Chancen der Zuwanderung besser für den MINT-Bereich genutzt werden.

- **Potenziale der Frauen heben:** Die aktuellen PISA-Ergebnisse verdeutlichen, dass Mädchen im Durchschnitt eine deutlich größere Angst vor Mathematik haben als Jungen. Sie zeigen weniger Selbstvertrauen, Interesse und Motivation und berichten häufiger von Müdigkeit (Lewalter et al., 2023). Diese Ungleichheit spiegelt sich auch im Arbeits- und Bildungsmarkt wider, besonders im MINT-Bereich, in dem Frauen weiterhin unterrepräsentiert sind. Dabei könnte die Wirtschaft erheblich von einem höheren Frauenanteil in diesen Feldern profitieren: Angesichts des Fachkräftemangels ist es notwendig, alle Potenziale zu nutzen. Darüber hinaus fördert Diversität die Innovationskraft und Kreativität (Niedermeier et al., 2023). Daher sollte die Berufs- und Studienwahl verstärkt frei von Geschlechterklischees gestaltet werden. Besonders wichtig ist es, die Vielfalt und gesellschaftliche Bedeutung von MINT-Berufen und -Fähigkeiten hervorzuheben. Dabei sollte nicht nur der technische Aspekt der MINT-Fächer im Fokus stehen, sondern auch verdeutlicht werden, dass Kreativität, Innovationsdenken und Teamarbeit essenzielle Kompetenzen in diesem Bereich sind (Spieler, 2023).

Junge Frauen zeigen insbesondere bei zukunftsrelevanten Themen wie dem Klimaschutz ein starkes Interesse. Deshalb ist es entscheidend, die Relevanz von MINT-Fächern in diesem Zusammenhang stärker zu betonen, um mehr Interesse an einem MINT-Studium zu wecken. Aus Analysen basierend auf SOEP-Daten geht hervor, dass die Sorgen über die Folgen des Klimawandels in den letzten Jahren deutlich zugenommen haben (Abbildung 4-1). Vor allem junge Menschen, insbesondere junge Frauen, äußern sich besorgt. Während im Jahr 2009 noch 25,7 Prozent der Frauen unter 25 Jahren große Sorge vor den Folgen des Klimawandels hatten, stieg dieser Anteil im Jahr 2021 auf 57,7 Prozent – mehr als doppelt so hoch wie 2009 und deutlich höher als im Vorjahr, als die Corona-Pandemie im Vordergrund der Sorgen stand. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Interesse an Umwelt- und Klimathemen, besonders bei jungen Frauen, stark zugenommen hat. Allerdings spiegelt sich dieses Interesse bisher noch nicht in den Ausbildungszahlen im MINT-Bereich wider. Der Zusammenhang zwischen MINT und Themen wie Umwelt- und Klimaschutz sollte daher klarer kommuniziert werden, um das Potenzial dieser interessierten Nachwuchskräfte besser zu nutzen.

Abbildung 4-1: Sorgen um Klimawandelfolgen nach Alter und Geschlecht

Anteil der Bevölkerung, welcher sich große Sorgen um den Klimawandel macht, Angaben in Prozent



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis SOEP v38

Um das generelle Interesse von Mädchen und Frauen an MINT-Fächern nachhaltig zu fördern, ist es entscheidend, geeignete Vorbilder zu präsentieren (acatech et al., 2023; Niedermeier et al., 2023). Solche Role Models könnten dazu beitragen, einem besorgniserregenden Trend entgegenzuwirken: Selbst Frauen, die ein MINT-Studium erfolgreich abgeschlossen haben, entscheiden sich häufiger als Männer gegen eine Karriere in diesem Bereich (Hild/Kramer, 2022). Vor allem in Schulen könnten Mentoringprogramme eingesetzt werden, um jungen Mädchen Orientierung und Unterstützung zu bieten. Solche Programme können individuell,

durch eine einzelne Person, oder durch Netzwerke in Zusammenarbeit mit Unternehmen gestaltet werden). Diese Form der Betreuung wäre besonders hilfreich, um konkrete Einblicke in die beruflichen Möglichkeiten zu geben und Vertrauen aufzubauen.

Besonders prägend ist das Alter zwischen 10 und 15 Jahren, in dem das Interesse von Mädchen an MINT-Fächern am stärksten beeinflussbar ist (Spieler, 2023). Lehrkräfte spielen hier eine Schlüsselrolle. Es ist wichtig, dass sie für die Motivationen und Interessen der Mädchen sensibilisiert werden, um das Interesse für MINT-Themen zu wecken und zu fördern (acatech et al., 2023). Ein unverzerrtes und konstruktives Feedback seitens der Lehrkräfte ist entscheidend, damit Mädchen eine realistische Selbstwahrnehmung entwickeln und lernen, ihre Fähigkeiten objektiv einzuschätzen (BMFSFJ, 2021). Mädchen neigen dazu, ihre Fähigkeiten in MINT-Fächern – trotz gleicher Leistungen – geringer einzuschätzen als Jungen. Auch die Wahrnehmung durch die Eltern verstärkt diesen Effekt, da Mädchen oft von ihren Eltern in MINT-Bereichen schlechter eingeschätzt werden.

Die Eltern sind der wichtigste Einflussfaktor bei der Berufs- und Studienwahl ihrer Kinder. Jugendliche geben an, dass ihre Eltern die größte Unterstützung während der Berufsorientierung darstellen (Barlovic et al., 2022). Ebenso berichten die meisten Eltern, dass sie sich intensiv mit der beruflichen Zukunft ihrer Kinder auseinandersetzen (Calmbach/Schleer, 2020). Daher ist es von großer Bedeutung, nicht nur Lehrkräfte, sondern auch Eltern zu sensibilisieren und ihnen zu helfen, frei von Geschlechterklischees zu beraten. Indem Eltern und Lehrkräfte gemeinsam an einer unvoreingenommenen Förderung arbeiten, können sie Mädchen dabei unterstützen, ihre Potenziale im MINT-Bereich voll auszuschöpfen.

- **Potenziale der Älteren heben:** Die Digitalisierung und der Einsatz von Künstlicher Intelligenz verändern die Arbeitswelt grundlegend. Während einige Aufgaben und Kompetenzanforderungen wegfallen, entstehen gleichzeitig neue, insbesondere in zukunftsorientierten MINT-Bereichen (Niedermeier et al., 2023; Vladova/Bertheau, 2023). Der demografische Wandel und der Fachkräftemangel in MINT-Berufen verstärken die Notwendigkeit, ältere Arbeitskräfte länger im Erwerbsleben zu halten. In einer dynamischen Arbeitswelt, in der ältere Beschäftigte ein großes Potenzial darstellen, gewinnen lebenslanges Lernen und kontinuierliche Weiterbildung zunehmend an Bedeutung (Vladova/Bertheau, 2023; Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022). Eine Erhebung des IW zeigt, dass Unternehmen, die stärker digitalisiert sind, verstärkt in Weiterbildung investieren (Seyda/Placke, 2020). Neben betrieblicher Weiterbildung spielt auch die akademische Weiterbildung eine zentrale Rolle. Hochschulen sollten deshalb vermehrt Anreize und Kapazitäten schaffen, um die Weiterbildung gezielt zu fördern und die Beschäftigten in den Transformationsprozessen zu begleiten (Plünnecke, 2020; Diermeier/Geis-Thöne, 2023). Eine Analyse von Stellenausschreibungen im Bereich Künstliche Intelligenz zeigt, dass besonders Kompetenzen in maschinellem Lernen, Big Data, Cloud-Technologien und Programmierung gefragt sind (Büchel/Mertens, 2021). Aus diesem Grund sollten akademische Weiterbildungsangebote in diesen Bereichen ausgebaut werden, um den steigenden Bedarf zu decken.

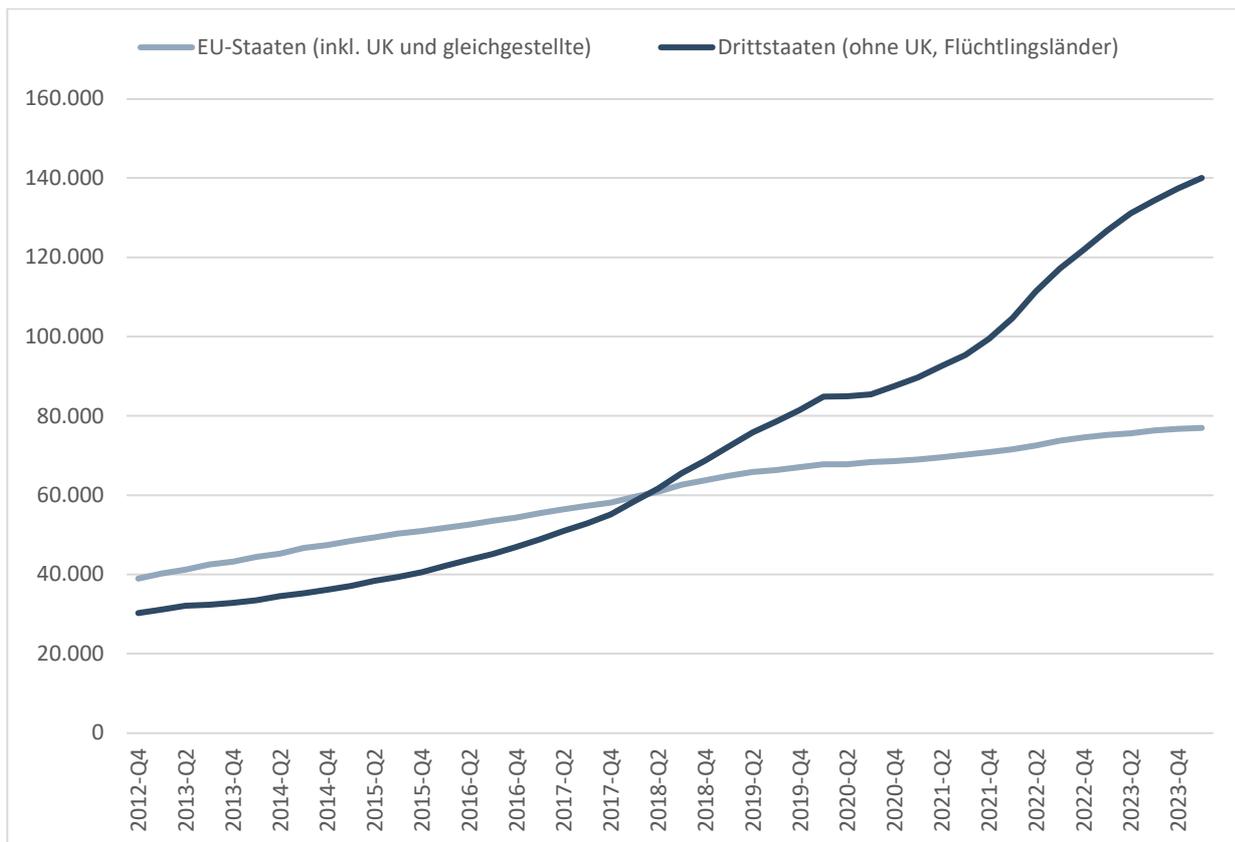
Um das Potenzial älterer Arbeitskräfte besser zu nutzen, sollte der Gesetzgeber die Bedingungen für einen späteren Renteneintritt verbessern und entsprechende Anreize schaffen, damit mehr Menschen zwischen 65 und 69 Jahren im MINT-Bereich tätig bleiben. Gleichzeitig gilt es, Fehlanreize wie die Rente mit 63 zu vermeiden, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken.

- **Potenziale der Zuwanderung heben:** Vor dem Hintergrund der MINT-Arbeitskräfteengpässe sind die Potenziale der Zuwanderung dringend zu heben. Der Beitrag, den Migration bereits heute zum Fachkräfteangebot

als auch zur Innovationskraft Deutschlands leistet, ist hoch. So liegt der Anteil der Patentanmeldungen, die auf Erfindende mit ausländischen Wurzeln zurückgeführt wird, bei einem Höchstwert von 13 Prozent (Haag et al., 2024). Dennoch sollten Maßnahmen ergriffen werden, um die Potenziale der Zuwanderung noch effektiver zu nutzen. Seit dem Jahr 2012 richtet sich beispielsweise das Portal „Make-it-in-Germany“ vor allem gezielt an MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker aus demografiestarken Drittstaaten wie Indien – mit Erfolg.

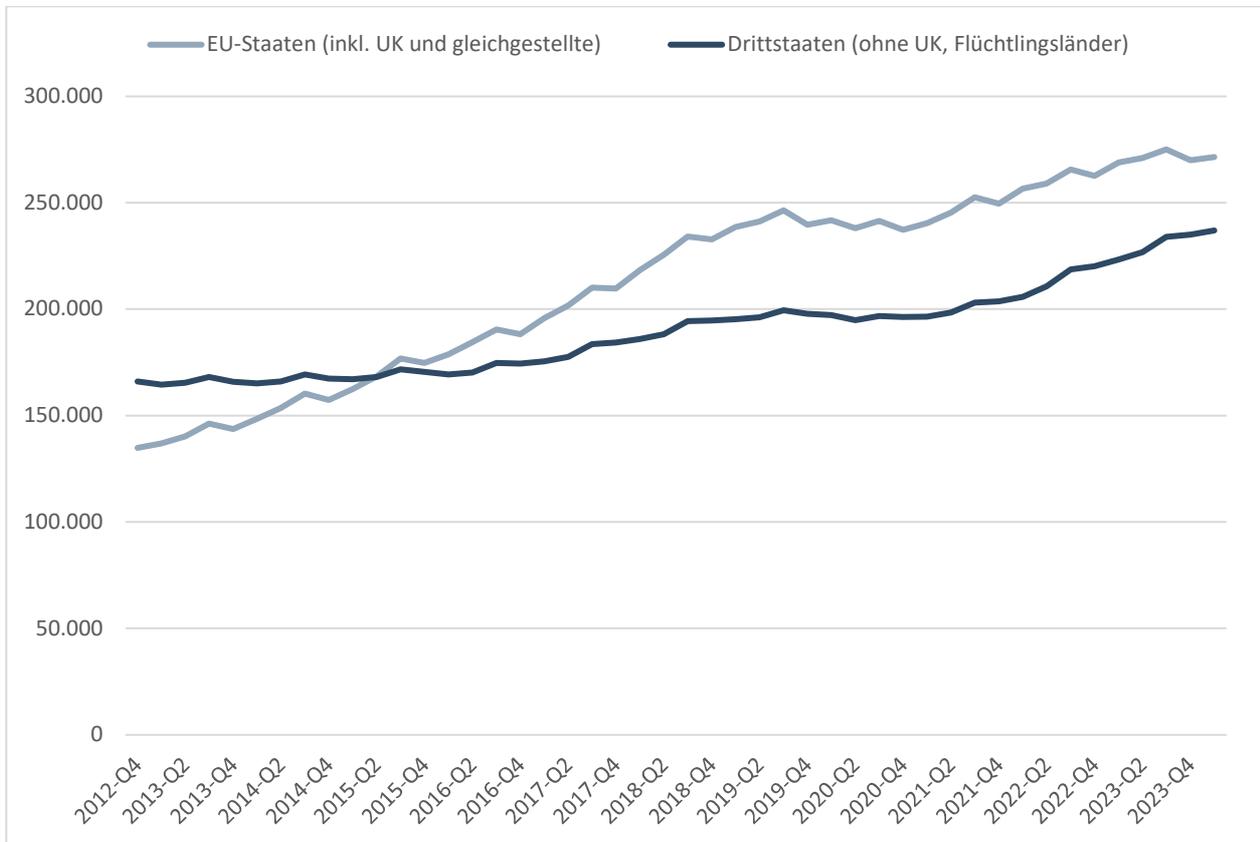
Abbildung 4-2: Akademische MINT-Berufe

Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von Ausländerinnen und Ausländern



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis der BA, 2024a; Drittstaaten ohne Hauptherkunftsländer der Geflüchteten (Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea)

Während von Ende 2012 bis März 2024 die Beschäftigung von Drittstaatlerinnen und Drittstaatlern in akademischen MINT-Berufen von 30.298 auf 140.105 und damit um 362 Prozent gestiegen ist, nahm die Beschäftigung von EU-Bürgern und gleichgestellten (u. a. UK, Schweiz, Norwegen) im gleichen Zeitraum um 97 Prozent von 39.007 auf 76.993 zu. In MINT-Facharbeiterberufen gibt es bei den EU-Bürgern mit einem Zuwachs von 101 Prozent von 134.870 auf 271.447 eine ähnliche Dynamik wie in akademischen MINT-Berufen. Unter Drittstaatsangehörigen ergibt sich in MINT-Facharbeiterberufen jedoch ein weniger günstiges Bild: die Beschäftigung nahm von 165.991 Ende 2012 auf 237.082 Ende März 2024 nur um 42,8 Prozent zu (Abbildung 4-3). Positiv ist aber anzumerken, dass sich gerade in den letzten Quartalen eine dynamische Entwicklung auch bei der Beschäftigung von Drittstaatlerinnen und Drittstaatlern in MINT-Facharbeiterberufen andeutet. Die neuen Chancen des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes sollten folglich in den kommenden Jahren stärker genutzt werden können.

Abbildung 4-3: MINT-Facharbeiterberufe
Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von Ausländerinnen und Ausländern


Quelle: eigene Berechnungen auf Basis der BA, 2024a; Drittstaaten ohne Hauptherkunftsländer der Geflüchteten (Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea)

Seit dem Jahr 2020 erleichtert das Fachkräfteeinwanderungsgesetz die Zuwanderung von Fachkräften aus Nicht-EU-Staaten. Das Gesetz erweitert den Zugang zum Arbeitsmarkt, vereinfacht Verfahren und verbessert die langfristigen Bleibeperspektiven. Mit der im Jahr 2023 beschlossenen Reform wurde das Gesetz weiter optimiert, um vor allem bürokratische Hürden abzubauen. Besonders für hochqualifizierte Fachkräfte und solche mit einer Berufsausbildung wurden wesentliche Verbesserungen erzielt. Beispielsweise wurde die Liste der Engpassberufe für die Blaue Karte erweitert und die Gehaltsgrenzen gesenkt. Zudem können Fachkräfte mit Berufserfahrung aus Drittstaaten nun leichter einreisen und in nicht regulierten Berufen arbeiten, ohne vorher ihre Qualifikationen anerkennen lassen zu müssen (Plünnecke, 2024).

Ein weiteres zentrales Element der Reform ist die Einführung der Chancenkarte im Juni 2024. Dieses neue Instrument basiert auf einem Punktesystem und soll den Anerkennungs- und Vermittlungsprozess beschleunigen, indem es den Fokus stärker auf das Potenzial der Einwandernden legt. Auch die Digitalisierung der Einwanderungsprozesse wird vorangetrieben, etwa durch die Möglichkeit, das Chancenkarte-Visum online zu beantragen. Dennoch bleibt die Dauer der Verfahren ein erhebliches Problem und die überlastete Bürokratie stellt weiterhin eine Herausforderung dar (Plünnecke, 2024). Um die Vorteile des neuen Gesetzes voll auszuschöpfen, müssen die bürokratischen Abläufe noch weiter beschleunigt werden.

Ein bedeutendes Potenzial, das besser ausgeschöpft werden sollte, liegt in der Zuwanderung durch internationale Studierende. Obwohl diese Gruppe häufig MINT-Fächer wählt und nach dem Abschluss oft in Berufen arbeitet, die ihrer Qualifikation entsprechen, wird dieses Potenzial bisher nicht ausreichend genutzt (Geis-Thöne, 2022a; Anger et al., 2023). Ein zusätzlicher Vorteil dieser Zuwanderungsform besteht darin, dass sie Netzwerke in bevölkerungsreiche Drittstaaten stärkt und qualifizierte Fachkräfte anzieht (Anger et al., 2023). Um dieses Potenzial besser zu nutzen, sollte die Zahl internationaler Studierender erhöht werden. Hochschulen sollten dabei eng mit Organisationen wie dem DAAD zusammenarbeiten, um ausländische Studierende gezielt zu unterstützen und frühzeitig dazu zu ermutigen, nach ihrem Studium in Deutschland zu bleiben. Ein wichtiger Bestandteil dieser Strategie ist die Förderung von Deutschkenntnissen, um ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu verbessern. Die entstehenden internationalen Netzwerke in stark bevölkerten Drittstaaten können darüber hinaus auch über die neue Chancenkarte genutzt werden, um die Zuwanderung in MINT-Facharbeiterberufe weiter zu fördern.

Auch eine aktuelle Unternehmensbefragung des Instituts der deutschen Wirtschaft zeigt, dass sich Unternehmen von den Hochschulen in hohem Maße die Ausbildung international Studierender wünschen. Daneben sind aus Sicht der Unternehmen auch die Weltoffenheit am Standort des Unternehmens von zentraler Bedeutung, um die Herausforderungen der Transformation zu meistern (Anger et al., 2024a).

4.2 MINT-Bildung stärken

Um den MINT-Bereich langfristig zu stärken, ist eine chancengerechte Bildung von großer Bedeutung. Weiterhin sollten Maßnahmen ergriffen werden, um die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler auszubauen und die Bildungsqualität durch ausreichend verfügbare, gut ausgebildete Lehrkräfte sicherzustellen.

Chancen im Bildungssystem verbessern

MINT-Berufe bieten sehr gute Möglichkeiten für soziale Aufstiege und weisen besonders gute Beschäftigungsaussichten für Personen mit Migrationshintergrund auf. Die Förderung von gleichen Bildungschancen trägt daher wesentlich zur Erweiterung des Angebots in MINT-Berufen bei.

- **Frühkindliche Bildung:** Frühkindliche Bildungsangebote sind besonders wirksam im Abbau sozio-ökonomischer Ungleichheiten, da sie diese noch vor dem Schuleintritt verringern können (Wößmann et al., 2023; Huebener, 2023). Zudem fördern sie die spätere Kompetenzentwicklung (Kuger/Peter, 2019). In der frühkindlichen Bildung ist derzeit vor allem die Quantität der Betreuungsangebote problematisch. So zeigen IW-Berechnungen, dass im Jahr 2023 noch immer rund 300.000 Betreuungsplätze für unter Dreijährige fehlen (Geis-Thöne, 2023). Außerdem nehmen Kinder mit Migrationshintergrund im Vergleich zu Kindern ohne Migrationshintergrund deutlich seltener an frühkindlicher Betreuung teil (Anger et al., 2024b). Der Ausbau dieser Angebote ist daher entscheidend, insbesondere in der Sprachförderung für Kinder aus nicht-deutschsprachigen Familien. Das fortgeschriebene Kita-Qualitätsgesetz (Bundesregierung, 2024) ist daher zu begrüßen.
- **Qualitativer Ausbau von Ganztagschulen:** Um Bildungschancen zu verbessern, müssen qualitativ hochwertige Ganztagsangebote ausgebaut werden, besonders in der frühen Bildung und an Grundschulen. Wichtig ist, nicht nur Betreuungsangebote zu erweitern, sondern gezielte Bildungsangebote zu schaffen (Strätz, 2023). Da Kinder aus ressourcenschwachen und fremdsprachigen Familien besonders häufig an Ganztags-

einrichtungen in Schulen eingeschrieben sind, ist es wichtig, dieses Potenzial durch gezielte hochwertige Förderangebote zu nutzen (Geis-Thöne, 2022b). Zentral ist dabei auch eine angemessene Ausstattung. Zudem sollte verstärkt auf multiprofessionelle Teams gesetzt werden, um den individuellen Bedürfnissen der Kinder gerecht zu werden. Durch die Anstellung weiterer Professionen, etwa IT-Spezialistinnen und -Spezialisten, Gesundheitsberaterinnen und -berater oder Schulpsychologinnen und -psychologen kann eine individuelle Förderung an Schulen besser gelingen.

- **Sprach- und Leseförderung:** Die Sprachförderung im Bildungssystem sollte intensiviert werden, vor allem für Kinder aus bildungsfernen oder nicht-deutschsprachigen Haushalten. Um Sprachfördermaßnahmen gezielt einsetzen zu können, ist es wichtig, die Defizite eines Kindes möglichst frühzeitig und möglichst genau zu erkennen. Sprachstandserhebungen in der frühen Bildung sind daher ein hochbedeutendes Mittel. Die Kultusministerkonferenz empfiehlt Sprachstandserhebungen vor der Einschulung und verbindliche Fördermaßnahmen bei Bedarf (KMK, 2023). Erfolgreiche Programme wie „Sprach-Kitas“ sollten bundesweit dauerhaft implementiert werden. Einige Bundesländer haben das Konzept der Sprach-Kitas nach Ablauf der Programmzeit in ländereigene Programme überführt. Die Förderhöhen und -laufzeiten sind jedoch unterschiedlich, zum Teil ist die Finanzierung etwa nur bis Ende des Jahres 2024 gesichert (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, 121 f.). Wichtig wäre es, dauerhafte Maßnahmen abzuleiten und bundesweit umzusetzen. Auch die Leseförderung ist essenziell, da Lesekompetenzen als Schlüsselqualifikation für den Bildungserfolg gelten (Christiansen et al., 2016). Die Förderung sollte früh beginnen und bis in die Sekundarstufe reichen. Positive Effekte zeigen sich sowohl in Einzel- als auch in Gruppenförderung, auch durch digitale Lern-Apps (Neitzel et al., 2022; Bibby et al., 2023). Sinnvoll ist in diesem Zusammenhang auch, mehr Kinderbücher in der Herkunftssprache von Kindern aus nicht-deutschsprachigen Familien zur Verfügung zu stellen.
- **Gezielte Investitionen:** Bildungs- und Betreuungseinrichtungen benötigen ausreichende finanzielle Mittel, um eine gute Integrationsförderung zu gewährleisten. Sinnvoll sind gezielte Investitionsmaßnahmen, etwa die Finanzierung auf Grundlage eines Sozialindex, durch den Schulen mit besonders herausfordernden Umständen entsprechend unterstützt werden. Das mit Bundesmitteln finanzierte „Startchancen-Programm“ nimmt sich bereits des Problems an, dass ein enger Zusammenhang zwischen Bildungserfolg und sozialer Herkunft besteht und manche Schulen besonders hohe Unterstützungsbedarfe haben. Bis zum Schuljahr 2026/27 sollen etwa 4.000 Schulen deutschlandweit gefördert werden. Wichtig wäre es, dieses Programm zu evaluieren und auszudehnen, um noch mehr Schulen und die dazugehörigen Schülerinnen und Schüler zu erreichen und Bildungsarmut weiter abzubauen. Werden wie geplant nur 10 Prozent der Schulen im Rahmen des Startchancen-Programms gefördert, werden bestenfalls rund 22 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit sehr geringen Kompetenzen im Fach Mathematik erreicht. Bei einer Vervielfachung des Programms würde man hingegen mehr als zwei Drittel der Zielgruppe erreichen können (Anger et al., 2024b).

MINT-Bildung voranbringen

Die MINT-Bildung sollte gestärkt werden, indem digitale Bildung weiter ausgebaut und die MINT-Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern gestärkt werden.

- **Digitale Bildung:** Digitale Bildung muss über alle Bildungsstufen hinweg vorangetrieben werden. Die KMK (2023) fordert die Fortsetzung des Digitalpakts des Bundes. Bereits in Kitas sollte digitale Bildung durch eine angemessene Ausstattung gefördert werden (SWK, 2022). Informatikunterricht sollte in Grundschulen

beginnen und flächendeckend ausgebaut werden (Köller et al., 2022). In der Sekundarstufe I sollte Informatik verpflichtend unterrichtet werden, um allen Schülern den Zugang zu digitalen Kompetenzen zu ermöglichen (acatech et al., 2023). Trotz Fortschritten besteht weiterhin Handlungsbedarf, besonders bei der digitalen Infrastruktur und dem Internetzugang an Schulen (Anger/Plünnecke, 2020).

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) gewinnt an Bedeutung. Schulen müssen Konzepte entwickeln, um Chancen und Risiken von KI-Nutzung wie ChatGPT zu erfassen, da sie den Unterricht unterstützen, aber auch Lernkompetenzen einschränken kann (Thyssen, 2023). Digitale Lernmaterialien und innovative Tools wie Game-Based Learning sollten stärker genutzt werden, da sie die Motivation und Leistungen im MINT-Unterricht fördern (acatech et al., 2023). Die SWK betont, dass digitale Lehrmaterialien die Unterrichtsqualität verbessern und Lernfortschritte fördern können (SWK, 2022). Um diesen Entwicklungen gerecht zu werden, sollten digitale Inhalte verstärkt in das Lehramtsstudium und in Lehrkräftefortbildungen integriert werden (Köller, 2020).

- **MINT-Kompetenzen und Motivation stärken:** Studien wie PISA zeigen, dass die MINT-Kompetenzen der Schüler in Deutschland sinken. Besonders in Mathematik wurden historische Tiefstände erreicht. Auch die Motivation und das Interesse am Fach sind unterdurchschnittlich, während die Angst vor Mathematik zunimmt. Um dem entgegenzuwirken, sollten kreative, ganzheitliche Ansätze im Mathematikunterricht gefördert und die Inhalte mit aktuellen Themen wie dem Klimawandel verknüpft werden (Lewalter et al., 2023). Die Stärkung der MINT-Bildung entlang der gesamten Bildungskette ist entscheidend, wobei gezielte Fördermaßnahmen sowohl für leistungsschwächere als auch leistungsstarke Schüler etabliert werden sollten (acatech et al., 2022). Zusätzliche Mathematikstunden und Förderangebote sind dringend nötig (acatech et al., 2023).

Moderne Unterrichtskonzepte wie der „Flipped Classroom“, bei dem Schüler Inhalte eigenständig vorbereiten und im Unterricht vertiefen, sollten stärker genutzt werden. Sie können sowohl die Lernleistung als auch die Lehrkräftesituation verbessern (acatech et al., 2022). Programme wie QuaMath, das auf die Verbesserung des Mathematikunterrichts abzielt, sollten ausgeweitet werden (KMK, 2023).

Schulen benötigen mehr Autonomie, um lokal spezifische Herausforderungen besser zu bewältigen, während die Verantwortlichkeiten zwischen Bund, Ländern und Gemeinden klarer geregelt werden sollten (Tillmann, 2020). Vergleichsarbeiten können genutzt werden, um individuelle Fördermaßnahmen zu evaluieren und kontinuierlich zu verbessern. Dies erweist sich insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmend heterogeneren Schülerschaft als förderlich, aber auch vor dem Hintergrund der Umsetzung neuer Konzepte, wie etwa Digitalisierungsmaßnahmen (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, 25; Aktionsrat Bildung, 2019). Die Autonomie von Schulen regt darüber hinaus den Ideen- und Qualitätswettbewerb zwischen den Bildungseinrichtungen an.

Verfügbarkeit gut ausgebildeter Lehrkräfte

Zur Sicherung der Qualität des Unterrichts an Schulen ist die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Lehrkräften sicherzustellen (für eine ausführliche Darstellung der Empfehlungen siehe MINT-Herbstreport 2023).

- **Lehramts-Einstieg:** Die Berufsberatung für MINT-Studierende sollte stärker auf das MINT-Lehramt als Karrierealternative hinweisen. Besonders sinnvoll wäre die Einführung von Ein-Fach-Lehrkräften, um

Quereinstiege zu erleichtern, da kein zweites Fach erforderlich ist (Wissenschaftsrat, 2023). Dies würde es ermöglichen, während eines MINT-Studiums problemlos in den Lehrberuf zu wechseln, auch wenn dieser anfangs nicht angestrebt wurde (Böttcher, 2020). Zudem sollten die Wege für Quereinsteiger und Berufserfahrene erweitert und zwischen den Bundesländern einheitliche Standards eingeführt werden (Klemm, 2023). Auch die Ausbildung von Lehrkräften an Universitätsschulen und Hochschulen für angewandte Wissenschaften sollte verstärkt werden.

- **Potenziale ausschöpfen:** Um den Bedarf an Lehrkräften zu decken, sollten die Potenziale zugewanderter Lehrkräfte stärker genutzt werden. In vielen Fällen werden ausländische Lehramtsabschlüsse aufgrund der deutschen Zwei-Fach-Regelung nicht anerkannt (Müncher et al., 2023; GEW, 2021). Vereinfachte Anerkennungsverfahren und die Möglichkeit, das zweite Fach berufsbegleitend nachzuholen oder als Ein-Fach-Lehrkraft zu arbeiten, wären hier hilfreich (SWK, 2023). Außerdem sollten bereits angestellte Lehrkräfte besser gefördert werden, etwa durch eine Erhöhung der Vollzeitquote und attraktivere Arbeitsbedingungen, um Frühpensionierungen zu reduzieren (SWK, 2023).
- **Wertschätzung und Anreize:** Um Studienabbrüche im Lehramtsstudium zu senken, sollte die Wertschätzung für Lehramtsstudierende erhöht werden (Carstensen et al., 2021). Finanzielle Anreize könnten die Attraktivität des Lehrerberufs weiter steigern, besonders an Schulen mit vielen sozial benachteiligten Schülern (Biasi, 2021; Wößmann et al., 2023). Ebenso sollten Zuschläge für Mangelfächer in Betracht gezogen werden.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Entwicklung der MINT-Beschäftigung	10
Tabelle 1-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie	10
Tabelle 1-3: Erwerbstätige Akademikerinnen und Akademiker nach Wirtschaftssektoren	11
Tabelle 1-4: Anzahl erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademiker nach Alter.....	12
Tabelle 1-5: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern nach Alter	12
Tabelle 1-6: Anzahl erwerbstätiger MINT-Fachkräfte nach Alter.....	13
Tabelle 1-7: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Alter	13
Tabelle 1-8: Anteil erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen an allen erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern nach Altersklassen.....	14
Tabelle 1-9: Anteil erwerbstätiger weiblicher MINT-Fachkräfte an allen erwerbstätigen MINT-Fachkräften nach Altersklassen In Prozent	15
Tabelle 1-10: Erwerbstätigkeit von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung.....	15
Tabelle 1-11: Erwerbstätigkeit von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung nach Geschlecht	16
Tabelle 1-12: Erwerbstätigenquote von Akademikerinnen und Akademikern mit Migrationserfahrung	16
Tabelle 1-13: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung.....	17
Tabelle 1-14: Erwerbstätigkeit von Fachkräften mit Migrationserfahrung nach Geschlecht	17
Tabelle 1-15: Erwerbstätigenquote von Fachkräften mit Migrationserfahrung	18
Tabelle 1-16: Zugewanderte erwerbstätige Akademikerinnen und Akademiker in Führungspositionen nach Fachrichtungen	18
Tabelle 1-17: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Akademikerinnen und Akademikern.....	19
Tabelle 1-18: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Akademikerinnen und Akademikern	19
Tabelle 1-19: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Akademikerinnen und Akademikern	20
Tabelle 1-20: Akademikerinnen und Akademiker in leitender Position.....	20
Tabelle 1-21: Befristete Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften	21
Tabelle 1-22: Vollzeit-Beschäftigungsverhältnisse von Fachkräften	21
Tabelle 1-23: Wunsch nach einer Verkürzung der Arbeitszeit von Fachkräften	21
Tabelle 1-24: Durchschnittliche Bruttomonatslöhne in Euro.....	22
Tabelle 1-25: Akademische Bildungsaufsteigerinnen und -aufsteiger nach Studienfächern.....	24
Tabelle 1-26: Erwerbstätigenquoten von MINT-Akademikerinnen und MINT-Akademikern nach Altersklassen.....	25
Tabelle 1-27: Erwerbstätigenquoten von MINT-Fachkräften nach Altersklassen.....	25
Tabelle 1-28: Jährlicher demografischer Ersatzbedarf von MINT-Kräften	26
Tabelle 2-1: MINT-Berufskategorien und MINT-Berufsaggregate	27
Tabelle 2-2: Typisierung der Ingenieurbeschäftigung	
Tabelle 2-3: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitskräfte (KR)	37
Tabelle 2-4: Frauen in MINT-Berufen (nach Kreisen)	41

Tabelle 2-5: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (nach Kreisen).....	46
Tabelle 2-6: Beschäftigungsentwicklung in verschiedenen MINT-Berufen.....	50
Tabelle 2-7: Entwicklung der IT-Beschäftigung nach Bundesländern	51
Tabelle 2-8: IT-Beschäftigtenanteil nach Kreistypen	53
Tabelle 2-9: IT-Beschäftigtenanteil (nach Kreisen).....	53
Tabelle 2-10: Anteil der Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie	58
Tabelle 2-11: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten.....	61
Tabelle 2-12: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten	64
Tabelle 3-1: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit.....	67
Tabelle 3-2: Arbeitslose nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit	68
Tabelle 3-3: Offene Stellen (gesamtwirtschaftlich) je 100 Arbeitslosen nach MINT-Berufsaggregaten und Regionaldirektionen der Bundesagentur für Arbeit.....	69

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Lohnprämien für verschiedene Akademikergruppen.....	23
Abbildung 1-2: Anzahl der erwerbstätigen Personen mit MINT-Qualifikation nach Alter.....	26
Abbildung 2-1: Beschäftigungsentwicklung nach MINT-Berufsaggregaten.....	29
Abbildung 2-2: Beschäftigungsentwicklung deutscher und ausländischer Arbeitskräfte.....	31
Abbildung 2-3: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen nach Nationalitäten.....	32
Abbildung 2-4: MINT-Beschäftigte und Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten aus den Flüchtlingsländern	33
Abbildung 2-5: Spezialisierung auf MINT-Expertenberufe nach Nationalitäten.....	34
Abbildung 2-6: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT- Berufen nach Nationalität	35
Abbildung 2-7: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitskräfte (nach Bundesländern).....	36
Abbildung 2-8: MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitskräfte (nach Kreisen)	38
Abbildung 2-9: Frauen in MINT-Berufen	39
Abbildung 2-10: Frauenanteil in MINT-Berufen (nach Bundesländern).....	40
Abbildung 2-11: MINT-Fachkräftesicherung durch Frauen (nach Kreisen).....	42
Abbildung 2-12: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (D).....	44
Abbildung 2-13: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (nach Bundesländern)	45
Abbildung 2-14: Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitskräfte in MINT-Berufen (nach Kreisen).....	47
Abbildung 2-15: Entwicklung der MINT-Beschäftigung im Alter von 63+	48
Abbildung 2-16: Verbleibsquote der MINT-Beschäftigten im Alter von 63+	49
Abbildung 2-17: Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten	52
Abbildung 2-18: IT-Beschäftigung (nach Kreisen)	54
Abbildung 2-19: Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie	55
Abbildung 2-20: Beschäftigungsentwicklung in MINT-Berufen in der M+E-Industrie	56
Abbildung 2-21: Beschäftigte in MINT-Berufen in der M+E-Industrie (nach Bundesländern).....	57
Abbildung 2-22: MINT-Anteil in der M+E-Industrie (nach Kreisen)	59
Abbildung 2-23: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Bundesländern)	60
Abbildung 2-24: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten (nach Kreisen)	62
Abbildung 2-25: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Bundesländern)....	63
Abbildung 2-26: MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten (nach Kreisen)	65
Abbildung 3-1: Bereinigte MINT-Arbeitskräftelücke	71
Abbildung 4-1: Sorgen um Klimawandelfolgen nach Alter und Geschlecht.....	73
Abbildung 4-2: Akademische MINT-Berufe	75
Abbildung 4-3: MINT-Facharbeiterberufe	76

Literaturverzeichnis

acatech / IPN / Joachim Herz Stiftung, 2022, MINT-Nachwuchsbarometer 2022, in: <https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2022/> [19.5.2022]

acatech / IPN / Joachim Herz Stiftung, 2023, MINT-Nachwuchsbarometer 2023, <https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2023/> [9.5.2023]

Aktionsrat Bildung: Daniel, Hans-Dieter / Hannover, Bettina / Köller, Olaf / Lenzen, Dieter / McEvany, Nele / Roßbach, Hans-Günther / Seidel, Tina / Tippelt, Rudolf / Wößmann, Ludger, 2019, Region und Bildung. Mythos Stadt - Land, Münster

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2023, Die Aufgaben der Hochschulen im Transformationsprozess, Gutachten für die Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM), Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2024a, Die Bedeutung des Auslandsstudiums im Transformationsprozess, erscheint als Gutachten für den DAAD

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2024b, INSM-Bildungsmonitor 2024, Potenziale der Zuwanderung im Bildungssystem heben, Köln

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

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2020, Schulische Bildung zu Zeiten der Corona-Krise, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Band 21: Heft 4, S. 353–360

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, Bildung in Deutschland 2022. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zum Bildungspersonal, Bielefeld

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, Bildung in Deutschland 2024, Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung, Bielefeld

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

BA, 2024a, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Quartale, Nürnberg

BA, 2024b, Sonderauswertung der Arbeitslosen- und Offenen-Stellen-Statistik nach Berufsaggregaten, verschiedene Monate, Nürnberg

Barlovic, Ingo / Burkard, Claudia / Hollenbach-Biele, Nicole / Lepper, Chantal / Ulrich, Denise, 2022, Berufliche Orientierung im dritten Corona-Jahr, Eine repräsentative Befragung von Jugendlichen 2022, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh

Biasi, Barbara, 2021, The Labor Market for Teachers under Different Pay Schemes, in: American Economic Journal: Economic Policy, 13. Jg., Nr. 3, S. 63–102

Bibby, Andrew / Charman, Paul / Fischer, Mike / Hilton, Eliza, 2023, FFT Tutoring Data Impact Report: 2021-2022, <https://www2.fft.org.uk/tutoring-data-impact-report> [23.06.2023]

BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, 2021, Neunter Familienbericht, Eltern sein in Deutschland, <https://www.bmfsfj.de/resource/blob/179392/195baf88f8c3ac7134347d2e19f1cdc0/neunter-familienbericht-bundestagsdrucksache-data.pdf> [31.10.2022]

Böttcher, Wolfgang, 2020, Lehrkräftebildung und Erziehungswissenschaft, in: Erziehungswissenschaft, 31. Jg., Nr. 60, S. 13–27

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

Bundesregierung, 2024, Kita-Qualitätsgesetz, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kita-qualitaetsgesetz-2077912#:~:text=Vier%20Milliarden%20Euro%20f%C3%BCr%20Kita,in%20Deutschland%20zu%20Gute%20kommen> [23.08.2024]

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

Calmbach, Marc / Schleer, Christoph, 2020, Berufsorientierung und „Future Readiness“ Jugendlicher. Eine repräsentative SINUS-Studie zur Sicht der Eltern, Springer

Carstensen, Bastian / Lindner, Christoph / Klusmann, Uta, 2021, Wahrgenommene Wertschätzung im Lehramtsstudium, in: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, S. 1–14

Christiansen, Christiane / Frauen, Christiane / Gundermann, Ina / Krug, Ulrike, 2016, Durchgängige Leseförderung. Überblick, Analysen und Handlungsempfehlungen, Köln

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

Diermeier, Matthias / Geis-Thöne, Wido, 2023, Private Hochschulbildung für eine resiliente Transformationsgesellschaft, Gutachten im Auftrag des Verbands der Privaten Hochschulen e.V., Köln

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

Erdmann, Vera / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2012, Innovationsmonitor 2012, IW-Analysen, Nr. 79, Köln
 Franz, Wolfgang, 2003, Arbeitsmarktökonomik, Berlin

Geis-Thöne, Wido, 2022a, Fachkräftesicherung durch Zuwanderung über die Hochschule, in: IW-Trends, Nr. 3, S. 67–88

Geis-Thöne, Wido, 2022b Kinder mit nicht deutschsprechenden Eltern. Eine Analyse auf Basis des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP), in: IW-Trends, 49. Jg., Nr. 1, S. 111–132

Geis-Thöne, Wido, 2023, Fast 300.000 Betreuungsplätze für unter Dreijährige fehlen, IW-Kurzbericht, Nr. 74, Köln

Geis-Thöne, Wido / Plünnecke, Axel, 2024, Zukunftsszenarien für die MINT-Fachkräfteentwicklung

GEW, 2021, Verschenkte Chancen?! Die Anerkennungs- und Beschäftigungspraxis von migrierten Lehrkräften in den Bundesländern, Frankfurt am Main

Haag, Maïke / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2024, Der Innovationsbeitrag von Migration nach Branchen, IW-Kurzbericht, Nr. 16, Köln

Hild, Judith / Kramer, Anica, 2022, Should I stay or should I go? Frauen arbeiten nach einem MINT-Studium seltener in einem MINT-Beruf als Männer, IAB-Forum, <https://www.iab-forum.de/should-i-stay-or-should-i-go-frauen-arbeiten-nach-einem-mint-studium-seltener-in-einem-mint-beruf-als-maenner/> [25.10.2022]

Huebener, Mathias, 2023, Mit entschlossener Familien- und Bildungspolitik das Fundament der alternden Bevölkerung stärken, in: Korte, Karl-Rudolf / Richter, Philipp / Schuckmann, Arno von (Hrsg.), Studien der NRW School of Governance Series, Regieren in der Transformationsgesellschaft. Impulse aus Sicht der Regierungsforschung, Wiesbaden, S. 243–253

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

Klemm, Klaus, 2023, Seiteneinstieg in den Schuldienst. Eine Übersicht im Vergleich der Bundesländer, FES diskurs, Bonn

KMK, 2023, Kultusministerkonferenz fasst Beschluss zu PISA 2022, <https://www.kmk.org/aktuelles/artikel-ansicht/kultusministerkonferenz-fasst-beschluss-zu-pisa-2022.html> [17.4.2024]

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

Köller, Olaf / Thiel, Felicitas / van Ackeren, Isabell / Anders, Yvonne / Becker-Mrotzek, Michael / Cress, Ulrike / Diehl, Claudia / Kleickmann, Thilo / Lütje-Klose, Birgit / Prediger, Susanne / Seeber, Susan / Ziegler, Birgit /

Kuper, Harm / Stanat, Petra / Maaz, Kai / Lewalter, Doris, 2022, Digitalisierung im Bildungssystem, Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule, Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), Bonn

Kuger, Susanne / Peter, Frauke, 2019, Soziale Ungleichheiten reduzieren. Was die Kita leisten kann, in: DJI Impulse, 19. Jg., Nr. 121, S. 14–18

Lewalter, Doris / Diedrich, Jennifer / Goldhammer, Frank / Köller, Olaf / Reiss, Kristina (Hrsg.), 2023, PISA 2022, Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland, Münster/New York

Müncher, Angela / Pfafferoth, Martin / Zorn, Dirk, 2023, Zugewanderte Lehrkräfte für eine chancenorientierte Schule. Potenzial in Perspektiven verwandeln, Impulspapier, Gütersloh

Neitzel, Amanda J. / Lake, Cynthia / Pellegrini, Marta / Slavin, Robert E., 2022, A Synthesis of Quantitative Research on Programs for Struggling Readers in Elementary Schools, in: Reading Research Quarterly, 57. Jg., Nr. 1, S. 149–179

Niedermeier, Sandra / Winkler, Katrin / König, Svenja / Kiechle, Jasmin, 2023, Zukunftsorientierte Kompetenzen im MINT-Bereich. Darstellung der Bedeutung und Ansätze zur Förderung der Zukunftskompetenzentwicklung im MINT-Bereich, in: Jeanrenaud, Yves (Hrsg.), Teaching Gender in MINT in der Pandemie. Chancen und Herausforderungen digitaler Transformation, Wiesbaden, S. 1-32

Plünnecke, Axel, 2020, Die Digitalisierung im Bildungswesen als Chance, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 9, S. 11-13

Plünnecke, Axel, 2024, Grenzen und Potenziale der Zuwanderung für die Fachkräftesicherung, in: K. Bergmann und M. Diermeier (i.E.): Transformationspolitik – Anspruch und Wirklichkeit der Ampel-Koalition

Seyda, Susanne / Placke, Beate, 2020, IW-Weiterbildungserhebung 2020: Weiterbildung auf Wachstumskurs, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 105–123

Spieler, Bernadette, 2023, Empfehlungen für gendersensible MINT-Angebote für Schülerinnen am Beispiel der Schweiz, in: Jeanrenaud, Yves (Hrsg.), Teaching Gender in MINT in der Pandemie. Chancen und Herausforderungen digitaler Transformation, Wiesbaden, S. 97-128

Statistisches Bundesamt, 2017, Mikrozensus 2016, Qualitätsbericht, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2024, 200.100 Einbürgerungen im Jahr 2023, Pressemitteilung Nr. 209 vom 28. Mai 2023, Wiesbaden

Strätz, Rainer, 2023, Vorwort, in: Glöckner, Ulrike et al. (Hrsg.), Qualität in Ganztag, Hort und Schulkindbetreuung. Grundlagen zum Leiten, Führen und Managen, München, S. 8–10

SWK, 2022, Digitalisierung im Bildungssystem. Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), Bonn

SWK, 2023, Empfehlungen zum Umgang mit dem akuten Lehrkräftemangel. Stellungnahme der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz, Bonn

Tillmann, Klaus-Jürgen, 2020, Schulautonomie und neue Steuerung, in: Bollweg, Petra / Buchna, Jennifer / Coelen, Thomas / Otto, Hans-Uwe (Hrsg.), Handbuch Ganztagsbildung, Wiesbaden, S. 1149–1159

Thyssen, Christoph, 2023, ChatGPT - KI in der Schule. Wie ist die Lage? Orientierungsgedanken für den Biologieunterricht, in: Unterricht Biologie, Nr. 04, S. 9

Vladova, Gergana / Bertheau, Clementine, 2023, Unter dem Zeichen Künstlicher Intelligenz. Berufe, Kompetenzen und Kompetenzvermittlung der Zukunft, in: de Witt, Claudia / Gloerfeld, Christina / Wrede, Silke Elisabeth (Hrsg.), Künstliche Intelligenz in der Bildung, Wiesbaden, S. 393-410

Wissenschaftsrat, 2023, Empfehlungen zur Lehramtsausbildung im Fach Mathematik, Heidelberg

Wößmann, Ludger / Schoner, Florian / Freundl, Vera / Pfaehler, Franziska, 2023, Der ifo-"Ein Herz für Kinder"-Chancenmonitor. Wie (un-)gerecht sind die Bildungschancen von Kindern aus verschiedenen Familien in Deutschland verteilt?, in: ifo Schnelldienst, 76. Jg., Nr. 4, 33–47