



MINT-Herbstreport 2021

Mehr Frauen für MINT gewinnen – Herausforderungen von Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie meistern

Dr. Christina Anger

Enno Kohlisch

Prof. Dr. Axel Plünnecke

Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall

Köln, 23.11.2021

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

LinkedIn

@Institut der deutschen Wirtschaft

Facebook

@IWKoeln

Instagram

@IW_Koeln

Autoren

Dr. Christina Anger

Senior Economist für Bildung und MINT

anger@iwkoeln.de

0221 – 4981-718

Enno Kohlisch

Economist für Patentdatenanalysen und MINT

kohlisch@iwkoeln.de

0221 – 4981-879

Prof. Dr. Axel Plünnecke

Leiter des Kompetenzfeldes Bildung, Zuwanderung und Innovation

pluennecke@iwkoeln.de

0221 – 4981-701

**Alle Studien finden Sie unter
www.iwkoeln.de**

Stand:

November 2021

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1 Herausforderungen Demografie, Dekarbonisierung und Digitalisierung.....	14
1.1 Steigende demografische Ersatzbedarfe bei MINT-Kräften.....	15
1.2 Steigende MINT-Bedarfe durch die Dekarbonisierung	18
1.2.1 Bedeutung der MINT-Fachkräfte für die Dekarbonisierung in Unternehmen.....	18
1.2.2 Dekarbonisierung ist MINT-Forschungsfeld.....	19
1.2.3 MINT-intensive Branchen sind innovationsstark.....	20
1.3 Steigende MINT-Bedarfe durch die Digitalisierung	21
1.4 Corona-Krise reduziert künftiges MINT-Fachkräfteangebot	24
1.4.1 Auswirkungen der Schulschließungen auf die MINT-Kompetenzen.....	24
1.4.2 Auswirkungen auf die Studienanfängerzahlen	27
1.4.3 Auswirkungen auf den Ausbildungsmarkt	28
2 Ungehobene Potenziale von Frauen	30
2.1 Geringe Frauenanteile in vielen MINT-Berufen	30
2.2 Geringe Frauenanteile bei den Patentanmeldungen	33
2.3 Frauenanteile im MINT-Studium	36
2.4 Einschätzung von MINT-Kompetenzen von Mädchen und Frauen	37
2.5 Besonders hohe Relevanz des Klimathemas für junge Frauen	40
3 Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in MINT-Berufen	42
3.1 MINT-Beschäftigung nach Berufskategorien und -aggregaten	42
3.2 MINT-Fachkräftesicherung durch ausländische Arbeitnehmer	46
3.3 Herausforderung Demografie: Ältere Arbeitnehmer in MINT-Berufen	55
3.4 Herausforderung Fachkräftesicherung: Frauen für MINT-Berufe gewinnen	60
3.5 Entwicklung der IT-Beschäftigung	64
3.6 MINT-Beschäftigung in der M+E-Industrie.....	70
3.6.1 Entwicklung der Beschäftigung in der M+E-Industrie.....	70
3.6.2 MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie	70
3.6.3 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten	75
3.6.4 Anteil MINT-Beschäftigter in der M+E-Industrie an allen Beschäftigten.....	78
4 Der Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen	82
4.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot nach Bundesländern.....	82
4.2 Arbeitslosigkeit nach Bundesländern	84
4.3 Engpassindikatoren	85
4.3.1 Engpassrelationen nach Bundesländern.....	85
4.3.2 MINT-Arbeitskräftelücke.....	86
5 Handlungsempfehlungen	89
5.1 Nachholprogramme systematisch umsetzen	89
5.2 Digitalisierung weiter voranbringen.....	91
5.3 MINT-Bildung stärken.....	92

5.4	Potenziale der Frauen heben	93
5.5	Potenziale der Zuwanderung heben	94
6	MINT-Meter.....	96
	Tabellenverzeichnis.....	125
	Abbildungsverzeichnis.....	127
	Literaturverzeichnis	130
	Anhang.....	138

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

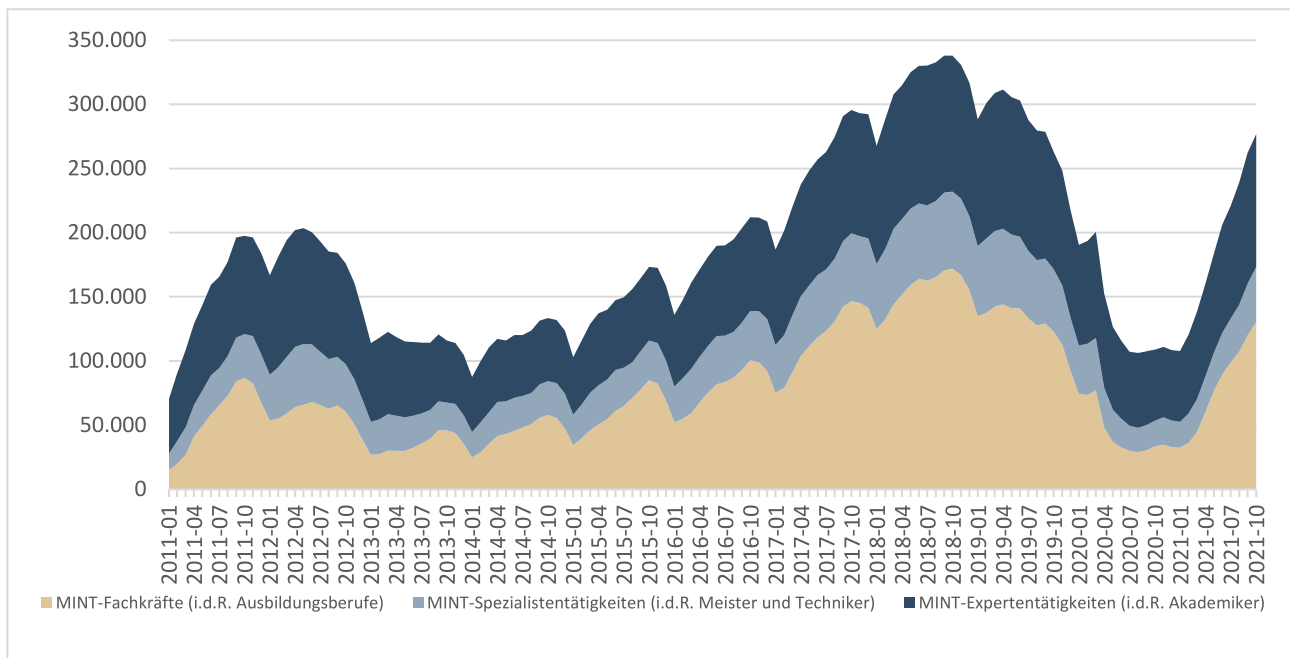
Zusammenfassung

1. MINT-Lücke steigt deutlich auf 276.900 an, Lücke erstmals wieder größer als vor Corona

Im Oktober 2021 lagen in den MINT-Berufen insgesamt rund 460.900 zu besetzende Stellen vor. Gleichzeitig waren bundesweit 186.984 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 273.900 offene Stellen in MINT-Berufen nicht besetzt werden konnten. Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatches resultiert für Oktober 2021 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 276.900 Personen. Dies entspricht einem Zuwachs gegenüber Oktober 2020 in Höhe von 155 Prozent. Die Monatslücke im Oktober liegt damit sogar erstmals wieder über dem Vergleichsmonat vor der Corona-Pandemie (Oktober 2019: 263.000). Mit 130.100 Personen bilden im Oktober 2021 die MINT-Facharbeiterberufe die größte Engpassgruppe, gefolgt von 103.500 Personen im Segment der MINT-Expertenberufe sowie 43.200 im Segment der Spezialisten- beziehungsweise Meister- und Technikerberufe.

Differenziert man die Lücke nach MINT-Bereichen, so zeigt sich der größte Engpass in den Energie-/Elektroberufen mit 81.300, in den Maschinen-/Fahrzeugtechnikberufen mit 49.000, in den IT-Berufen mit 46.400, in den Berufen der Metallverarbeitung mit 40.700 und in den Bauberufen mit 37.900.

MINT-Fachkräftelücke



2. Jährlicher demografischer MINT-Ersatzbedarf steigt in fünf Jahren um 27.000 an

In den kommenden Jahren werden jährlich über 62.200 MINT-Akademiker aus Altersgründen aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. In fünf Jahren wird der jährliche demografische Ersatzbedarf um 6.600 auf 68.800 zunehmen. Bei den MINT-Akademikern werden rund zwei Drittel der Absolventen allein dafür benötigt, den Ersatzbedarf zu decken und stehen damit nicht für ein weiteres Wachstum der Erwerbstätigkeit zur

Verfügung. Bei den MINT-Facharbeitern beträgt der aktuelle demografische Ersatzbedarf rund 270.800 und wird in fünf Jahren um rund 20.400 auf 291.200 steigen. Das jährliche Neuangebot an beruflich qualifizierten MINT-Facharbeitern wird in den kommenden Jahren deutlich unter dem demografischen Ersatzbedarf liegen. Insgesamt nimmt der jährliche demografische Ersatzbedarf in fünf Jahren damit um 27.000 zu.

3. Steigende MINT-Bedarfe durch Dekarbonisierung

Die für den Klimaschutz wichtige Energie- und Ressourceneffizienz lässt sich mithilfe der Digitalisierung wesentlich steigern. Auch können Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI) beim Klimaschutz helfen. Allerdings fehlt es vielen Unternehmen an dem nötigen Know-how bei der Umsetzung von digitalen Lösungen für mehr Ressourceneffizienz. Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren IT-Experten von besonderer Bedeutung. Bezogen auf alle Unternehmen erwarten rund 32 Prozent, dass sich der Bedarf an IT-Experten zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren erhöhen wird. 19 Prozent erwarten einen steigenden Bedarf an Ingenieuren bzw. Umweltingenieuren. Auch sonstige MINT-Experten und sonstige Fachkräfte werden verstärkt benötigt. Bei den für die Beschäftigung besonders relevanten Unternehmen mit einer Größe ab 250 Mitarbeitern erwarten sogar 63,2 Prozent einen steigenden Bedarf an IT-Experten, 43,1 Prozent einen steigenden Bedarf an Ingenieuren/Umweltingenieuren, 32 Prozent an sonstigen MINT-Experten und 43,3 Prozent an sonstigen Fachkräften zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte. Aktuelle Analysen von KI-Stellenangeboten verdeutlichen ferner, dass auch in diesem Bereich vor allem berufserfahrene IT-Experten gesucht werden, für die dann ein spezifischer Weiterbildungsbedarf besteht.

Dekarbonisierung ist MINT-Forschungsfeld

Rund 48 Prozent aller Forschungsinstitute in Deutschland mit den Forschungsschwerpunkten Nachhaltigkeit/Klima/Energie stammen aus den Ingenieurwissenschaften. Weitere 42 Prozent sind dem Bereich Mathematik/Naturwissenschaften zuzuordnen. In den kommenden Jahren wird die Forschung in diesen Bereichen weiter ausgebaut werden. Analysen auf Basis der IW-Patentdatenbank zeigen exemplarisch für die Kfz-Industrie und die Grundstoffindustrie, dass auch in der industriellen Forschung die Dekarbonisierung an Bedeutung gewinnt. Zwischen den Jahren 2010 und 2018 stieg die gesamte Patentleistung der Kfz-Industrie am Standort Deutschland um insgesamt 35 Prozent an. Die Gesamtzahl der Patentanmeldungen am Standort Deutschland im Bereich Elektro-Hybrid konnte gleichzeitig um fast 125 Prozent gesteigert werden. Vor allem die Hersteller und die fünf großen Zulieferer haben die Forschung – gemessen an der Patentleistung – stark vom konventionellen hin zum elektrifizierten Antriebsstrang umstrukturiert. Auch in der Grundstoffindustrie nahmen zuletzt die Forschungsschwerpunkte im Klimaschutz zu.

MINT-intensive M+E-Branche investiert 105,3 Milliarden Euro in Innovationen

Branchenanalysen zeigen, dass innerhalb Deutschlands MINT-Erwerbstätigkeit und Innovationsstärke eng miteinander verzahnt sind. So waren in den hochinnovativen Branchen der M+E-Industrie im Jahr 2018 zwischen 54 Prozent (Elektroindustrie) und 66 Prozent (Technische FuE-Dienstleistungen) aller Erwerbstätigen MINT-Akademiker oder hatten eine berufliche Qualifikation in einer MINT-Fachrichtung. Allein die M+E-Industrie wiederum wies im Jahr 2019 Innovationsaufwendungen in Höhe von 105,3 Milliarden Euro auf und bestritt damit rund 59,5 Prozent der volkswirtschaftlichen Innovationsaufwendungen Deutschlands. Im Jahr 2010 betrug die Innovationsaufwendungen der M+E-Industrie noch 66,3 Milliarden Euro, was einem Anteil von 55 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Aufwendungen entsprach. Wie Auswertungen der IW-Patent-

datenbank zeigen, nehmen dabei die Forschungsschwerpunkte in den Bereichen Dekarbonisierung und Digitalisierung zu.

4. Steigende MINT-Bedarfe durch Digitalisierung

Die hohe Bedeutung der Digitalisierung wird bei der Beschäftigung in den IT-Berufen deutlich. Während die Beschäftigung in den MINT-Facharbeiterberufen von Ende 2012 bis zum Ende des ersten Quartals 2021 um 2,2 Prozent anstieg, nahm die Zahl der IT-Fachkräfte um 51,9 Prozent zu. Bei den Spezialistenberufen (Meister/Techniker) waren ebenfalls die Zuwächse für die MINT-Berufe insgesamt mit 11,7 Prozent geringer als die der IT-Spezialisten mit 17,5 Prozent. Bei den akademischen Berufen war der Zuwachs in den IT-Expertenberufen mit 96,9 Prozent deutlich höher als bei den MINT-Experten insgesamt (+ 37,5 Prozent).

Digitale Geschäftsmodelle gewinnen an Bedeutung

Datengetriebene Geschäftsmodelle werden aus Sicht vieler Unternehmen immer wichtiger. Gerade kleine und mittlere Unternehmen geben jedoch häufig an, dass ihnen der Nutzen datengetriebener Geschäftsmodelle nicht klar ist. 53 Prozent der Unternehmen nannten fehlende Fachexperten als weiteres wichtiges Hemmnis für datengetriebene Geschäftsmodelle. Für die kommenden fünf Jahre erwarten 40 Prozent der Unternehmen einen steigenden Bedarf an IT-Experten und 54 Prozent an IT-Fachkräften. Unternehmen, bei denen die Digitalisierung einen sehr großen Stellenwert aufweist, erwarten dies sogar zu 69 Prozent bei IT-Experten und zu 75 Prozent bei IT-Fachkräften. Noch stärker werden steigende Bedarfe bei den für die Gesamtbeschäftigung besonders wichtigen Unternehmen ab 250 Mitarbeiter erwartet – 83 Prozent gehen von einer Beschäftigungsexpansion im eigenen Unternehmen bei IT-Experten und 86 Prozent bei IT-Fachkräften aus.

5. Corona-Krise reduziert künftiges MINT-Fachkräfteangebot

Durch die Corona-Krise drohen jedoch in den kommenden Jahren Rückschritte bei der Fachkräftesicherung. Im Zuge der Corona-Krise kam es im Frühjahr 2020 und im Winter und Frühjahr 2021 zu Schulschließungen in Deutschland. Empirische Studien zeigen durch die Schulschließungen Lernverluste auf, die ohne kompensierende Maßnahmen in den Schulen einen Rückgang bei den PISA-Kompetenzen von etwa 19 Punkten bewirken könnten. Dadurch würden die Fortschritte, die seit dem Jahr 2000 erreicht wurden, wieder verloren gehen. Da gerade Kinder mit bereits vorhandenen Lernschwierigkeiten besonders durch die Schulschließungen belastet wurden, dürfte es gravierende Probleme bei der Sicherung der Ausbildungsreife der Schulabsolventen geben. Das MINT-Fachkräfteangebot dürfte zusätzlich sinken, wenn die mit der Corona-Krise verbundenen schwierigeren Studienbedingungen (Motivationsprobleme, Konzentrationsschwierigkeiten) zu steigenden Abbrecherquoten führen sollten. Ferner nahm auch im Sommersemester 2020 die Anzahl an Bildungsausländern, die zum Studium nach Deutschland kommen, im Vergleich zum Vorjahr um 29 Prozent ab. Da in den MINT-Fächern ein besonders hoher Anteil der Studierenden Bildungsausländer sind, ist in der Folge die Anzahl der Studierenden im ersten Hochschulsemester in den MINT-Fächern stark zurückgegangen. Untersuchungen zu den Studienwahlentscheidungen von Frauen und Mädchen zeigen, dass Mädchen ihre Kompetenzen bei gleichen Leistungen schlechter einschätzen als Jungen und auch von ihren Eltern schlechter eingeschätzt werden. Daher ist ein enges Feedback zu den Stärken besonders wichtig. Befragungen zeigen jedoch, dass es durch die coronabedingten Schulschließungen zu Einbußen beim Feedback und zu deutlichen Rückgängen bei Praktika sowie der Berufs- und Studienorientierung gekommen ist.

6. Ungehobene Potenziale von Frauen

Frauenanteil steigt vor allem in MINT-Expertenberufen an

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Frauen in MINT-Berufen ist von Ende 2012 bis Ende März 2021 von 875.100 auf 1.079.600 um 23,4 Prozent gestiegen. Der Frauenanteil in den MINT-Berufen hat sich im selben Zeitraum von 13,8 auf 15,5 Prozent erhöht. In den MINT-Facharbeiterberufen stieg der Frauenanteil von 13,0 auf 13,8 Prozent, in den MINT-Spezialistenberufen von 12,5 auf 14,4 Prozent und in den MINT-Expertenberufen von 18,5 auf 21,4 Prozent.

Geringe Frauenanteile in den IT- sowie Energie- und Elektroberufen

Gerade in den für die Dekarbonisierung und die Digitalisierung besonders wichtigen IT-Berufen sind die Frauenanteile vergleichsweise gering. So ist der Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen in den IT-Facharbeiterberufen von 15,5 Prozent Ende 2012 auf 15,1 Prozent Ende März 2021 gesunken, bei den IT-Spezialistenberufen stieg der Frauenanteil im selben Zeitraum von 19,8 auf 21,5 Prozent und in IT-Expertenberufen von 13,7 auf 16,3 Prozent. In den fachlich ausgerichteten Tätigkeiten der Energie- und Elektrotechnik nahm der Frauenanteil von 6,8 Prozent Ende 2012 auf 7,0 Prozent Ende März 2021 nur leicht zu. Etwas höher ist der Frauenanteil in den Spezialistentätigkeiten der Energie- und Elektrotechnik – die Quote stieg von 16,1 auf 16,6 Prozent. In den Ingenieurberufen der Energie- und Elektrotechnik ist der Frauenanteil besonders niedrig – der Anteil stieg von 7,6 auf 9,8 Prozent.

Hohe Frauenanteile in den naturwissenschaftlichen Berufen

Hohe Frauenanteile weisen hingegen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Berufe auf – auf Ebene der Facharbeiterberufe beträgt Ende März 2021 der Frauenanteil 90,0 Prozent – ein leichter Rückgang von 91,6 Prozent Ende 2012. Bei mathematisch-naturwissenschaftlichen Spezialistentätigkeiten ist der Frauenanteil von 24,6 Prozent Ende 2012 auf 28,3 Prozent Ende März 2021 gestiegen. Bei den akademischen Biologen- und Chemikerberufen nahm der Frauenanteil von 39,3 Prozent Ende 2012 auf 45,8 Prozent Ende März 2021 zu, bei Mathematiker- und Physikerberufen von 27,9 auf 30,2 Prozent zu. Bei den sonstigen naturwissenschaftlichen Expertenberufen sank dieser leicht von 74,4 auf 72,7 Prozent.

Frauenanteile bei MINT-Promotionen und -Habilitationen und beim Forschungspersonal

Bei den Promotionen nahmen die Frauenanteile in Mathematik/Naturwissenschaften von 39,3 Prozent im Jahr 2010 auf 42,0 Prozent im Jahr 2019 zu, der Frauenanteil bei Habilitationen von 19,7 auf 20,6 Prozent. Bei wissenschaftlichen Mitarbeitern in diesen Fachbereichen stieg der Frauenanteil von 29,9 auf 34,1 Prozent und bei Professoren von 13,0 auf 19,9 Prozent. Im Bereich Informatik/Technik sind die Frauenanteile niedriger und stiegen bei den Promotionen von 15,4 auf 18,6 Prozent, bei den Habilitationen von 14,0 auf 15,5 Prozent, bei den wissenschaftlichen Mitarbeitern von 20,9 auf 22,0 Prozent und bei den Professoren von 9,3 auf 13,6 Prozent.

Frauenanteile bei Patentanmeldungen nehmen von niedrigem Niveau aus leicht zu

Auch bei der Forschung – gemessen an den Patentanmeldungen – ist der Frauenanteil an allen Patentanmeldungen von Erfindern aus Deutschland von 4,4 Prozent im Jahr 2010 auf 5,3 Prozent im Jahr 2018 nur leicht gestiegen. Bei den Wirtschaftsunternehmen stieg der entsprechende Frauenanteil unter den Patentanmeldungen im gleichen Zeitraum von 4,0 auf 4,9 Prozent und bei den Hochschulen von 11,0 auf 11,7 Prozent. Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen blieb der Frauenanteil mit einer Veränderung von 9,7

auf 9,6 Prozent nahezu konstant. Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterscheiden sich die Frauenanteile an den Patentanmeldungen im Jahr 2018 deutlich von 6,6 Prozent beim KIT, über 7,5 Prozent bei der Max-Planck-Gesellschaft, 9,3 Prozent bei der Fraunhofer-Gesellschaft, 9,6 Prozent bei der Helmholtz-Gemeinschaft und 17,3 Prozent bei der Leibniz-Gemeinschaft.

Frauenanteile bei Patentanmeldungen im Bereich Digitalisierung gering, in Pharma hoch

Während wie beschrieben die Frauenanteile bei den Patentanmeldungen bezogen auf alle Technologiebereiche zwischen den Jahren 2010 und 2018 von 4,4 auf 5,3 Prozent gestiegen sind, lagen die Frauenanteile bei den Digitalisierungstechnologien in allen Jahren darunter und stiegen von 3,5 Prozent im Jahr 2010 auf 4,5 Prozent im Jahr 2018. Der Nachholbedarf bei der Digitalisierung zeigt sich auch beim Blick auf die Frauenanteile bei den Patentanmeldungen nach ausgewählten Branchen. Im Jahr 2018 ist dieser Anteil mit 3,6 Prozent besonders niedrig in der Branche „Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie“. In der Medizintechnik entspricht der Frauenanteil hingegen 6,1 Prozent, in der Pharmaindustrie sogar 18,9 Prozent.

Geringe, aber leicht steigende Frauenanteile im MINT-Hochschulbereich

In den letzten Jahren sind die Frauenanteile im MINT-Hochschulbereich leicht gestiegen – gemessen an den MINT-Erstabsolventen von 31,4 Prozent im Jahr 2010 auf 32,5 Prozent im Jahr 2020.

Fortschritte bei Frauenanteilen bei den Studienanfängerzahlen

Ein Blick auf die Frauenanteile in ausgewählten Studienfächern zeigt, dass diese angestiegen sind. So nahm der Frauenanteil bei den Studienanfängern in Informatik von 19,1 Prozent im Jahr 2010 auf 22,9 Prozent im Jahr 2015 zu. Jedoch betrug er auch im Jahr 2020 22,9 Prozent. Im Bereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik nahm der Frauenanteil von 2010 mit 18,8 Prozent auf 21,5 Prozent im Jahr 2015 zu und stieg in etwas geringerer Dynamik weiter auf 22,5 Prozent im Jahr 2020. Auch im Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik nahm der Frauenanteil zwischen den Jahren 2010 bis 2015 von 10,4 auf 15,5 Prozent vergleichsweise stark zu und stieg danach bis zum Jahr 2020 nur noch auf 16,3 Prozent. Im Bereich Mathematik/Naturwissenschaften liegt der Frauenanteil über 50 Prozent mit steigender Tendenz.

Unterschätzung der MINT-Kompetenzen von Mädchen und Frauen

In der Selbsteinschätzung der Kompetenzen trauen sich Mädchen relativ zu den Jungen in allen getesteten Bereichen der IQB-Studien aus dem Jahr 2018 weniger zu als es die gemessenen Kompetenzwerte zeigen. Eigene Auswertungen auf der Basis des NEPS zeigen, dass auch die Eltern die mathematischen Fähigkeiten der Töchter auch bei gleichen Kompetenzen in der zweiten Schulklasse schlechter einschätzen als die mathematischen Fähigkeiten der Söhne. Das gleiche Bild ergibt sich bei der Selbsteinschätzung von Mädchen relativ zu Jungen in den Klassen 5 und 9.

Hohe Sorgen bei jungen Frauen vor dem Klimawandel

Eigene Auswertungen auf Basis des SOEP zeigen, dass 62 Prozent der Frauen im Alter zwischen 17 und 24 und 46 Prozent der Männer in diesem Alter sich große Sorgen um den Klimawandel machen. Die Sorgen sind höher als bei den Personen im Alter ab 25 und besonders stark im Vergleich zum Jahr 2009 gestiegen. Im Jahr 2009 betrug der entsprechende Anteil bei den Frauen im Alter von 17 bis 24 noch 26 Prozent und bei den Männern 24 Prozent.

7. Erste Erfolge bei der Fachkräftesicherung durch Zuwanderung

Der Beschäftigtenanteil ausländischer Fachkräfte steigt weiter

Das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmern war im Zeitraum vom 4. Quartal 2012 bis zum 1. Quartal 2021 überproportional hoch. So ist die Beschäftigung von Deutschen in MINT-Facharbeiterberufen in diesem Zeitraum leicht gesunken (-2,1 Prozent), unter Ausländern nahm die Beschäftigung in MINT-Facharbeiterberufen um 55,0 Prozent zu. In MINT-Spezialistenberufen gab es einen Zuwachs unter Deutschen von 8,4 Prozent und unter Ausländern von 81,1 Prozent. In MINT-Akademikerberufen betragen die Zuwächse unter Deutschen 30,9 Prozent und unter Ausländern 133,7 Prozent.

Fachkräftesicherungsbeitrag durch ausländische MINT-Arbeitskräfte beträgt 280.400 Personen

Die Engpässe im MINT-Bereich würden noch größer ausfallen, wenn nicht das MINT-Beschäftigungswachstum von ausländischen Arbeitnehmern im Zeitraum vom 4. Quartal 2012 bis zum 1. Quartal 2021 überproportional hoch ausgefallen wäre. Wäre die Beschäftigung von Ausländern seit Ende 2012 nur in der geringen Dynamik wie die Beschäftigung von Deutschen gestiegen, würde die Fachkräftelücke heute um 280.400 Personen höher ausfallen und damit einen Wert von über einer halben Million MINT-Kräfte erreichen.

Erfolge der Zuwanderung aus Drittstaaten in akademischen MINT-Berufen

Zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2021 hat die Beschäftigung ausländischer MINT-Arbeitskräfte in akademischen Berufen um 133,7 Prozent zugelegt und mit rund 162.700 Beschäftigten ein Rekordhoch seit Beginn der Aufzeichnungen Ende 2012 erreicht. Aus strategischer Sicht ist es wichtig, MINT-Kräfte aus demografiestarken Drittstaaten für das Leben und Arbeiten in Deutschland zu gewinnen. Seit dem Jahr 2012 richtet sich beispielsweise das Portal „Make-it-in-Germany“ vor allem gezielt an MINT-Akademiker aus Drittstaaten wie Indien. Seit dem 31.12.2012 ist die Anzahl der Inder in akademischen MINT-Berufen von 3.750 auf 18.602 und damit um 396 Prozent gestiegen.

Hohe Löhne von Ausländern in akademischen MINT-Berufen

Die Medianbruttolöhne von Vollzeitbeschäftigten in akademischen MINT-Berufen lassen sich auf Basis der Beschäftigungsstatistik für Deutsche und Ausländer nur für die Altersgruppe der 25- bis 45-Jährigen differenzieren – die Älteren liegen jeweils über der Beitragsbemessungsgrenze von 6.450 Euro. 25- bis 45-jährige Deutsche verdienen im Median 5.207 Euro, Ausländer 5.065 Euro. Die Medianlöhne von Indern liegen in akademischen MINT-Berufen bei den 25- bis 45-Jährigen mit 5.276 Euro über dem Medianlohn von Deutschen.

Beitrag der Zuwanderer zur Patentleistung in Deutschland

Die große Bedeutung der Zuwanderung zeigt sich dabei auch in einem stark ansteigenden Anteil der Erfinderrinnen und Erfinder mit ausländischen Wurzeln an allen Patentanmeldungen in Deutschland. So nahm der entsprechende Anteil von 4,9 Prozent im Jahr 2000 über 8,4 Prozent im Jahr 2012 auf 11,3 Prozent im Jahr 2018 zu. Besonders stark ist auch hier die Dynamik bei den Indern.

8. Exkurs: 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 im Jahr 2020 rückläufig

Von Ende 2012 bis Ende 2019 ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in der M+E-Industrie um 8 Prozent gestiegen. Bis Ende März 2021 nahm die Gesamtbeschäftigung ab, sodass für den Gesamtzeitraum ein Beschäftigungsplus von noch rund 3,7 Prozent verbleibt.

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

Ende März 2021 betrug der Anteil der MINT-Beschäftigten an allen Beschäftigten in der M+E-Industrie 60,0 Prozent, während der Anteil in den sonstigen Branchen bei 15 Prozent lag.

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

Von den 2,56 Millionen Menschen, die Ende des ersten Quartals 2021 in einem MINT-Beruf in der M+E-Industrie gearbeitet haben, entfielen 67,3 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe, 16,6 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 16,1 Prozent auf die MINT-Expertenberufe. Einen besonders hohen Zuwachs an Beschäftigten gab es in der M+E-Industrie von Ende 2012 bis März 2021 mit 24,9 Prozent in den MINT-Expertenberufen. Bei den MINT-Spezialisten nahm die Beschäftigung um 6,3 Prozent und bei den MINT-Facharbeitern um 1,4 Prozent ab.

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

Ende März 2021 waren 36,7 Prozent aller Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. Im Vergleich zu Ende März 2020 und September 2019 zeigt sich beim Anteil der M+E-Industrie an allen MINT-Beschäftigten ein leichter Rückgang. In Baden-Württemberg ist mit 49,0 Prozent etwa jeder zweite MINT-Beschäftigte in der M+E-Industrie tätig.

Bedeutung der MINT-Beschäftigten in M+E 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 7,6 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen in der M+E-Industrie tätig. In Baden-Württemberg (12,4 Prozent) und Bayern (9,9 Prozent) trifft dies sogar auf etwa jeden achten bis zehnten Beschäftigten zu. Besonders große Unterschiede gibt es zwischen den Kreisen und kreisfreien Städten. Zu den fünf Kreisen mit den höchsten Anteilen der MINT-Beschäftigten in der M+E-Industrie an allen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten zählen Wolfsburg (42,4 Prozent), Dingolfing-Landau (38,5 Prozent), Tuttlingen (30,3 Prozent), Schweinfurt (29,0 Prozent) und Ingolstadt (27,6 Prozent).

MINT-Leuchttürme auch stark bei Patentanmeldungen

Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, dass deutschlandweit 75 Prozent aller Patentanmeldungen von der M+E-Industrie stammen. Je 100.000 Gesamtbeschäftigte aller Branchen werden die meisten Patente der M+E-Industrie in Baden-Württemberg (314), Bayern (270) und Niedersachsen (107) angemeldet, bei den Kreisen liegen Erlangen-Höchstadt (4520), Stuttgart (1803), Bodenseekreis (1606), Ingolstadt (1334) und Wolfsburg (1135) vorn.

Was zu tun ist

Um die strukturellen Herausforderungen der Zukunft zu meistern, sind zunächst Nachholprogramme zur Schließung der coronabedingten Lernlücken systematisch und flächendeckend umzusetzen, die Digitalisierung der Bildung weiter voranzubringen, die MINT-Bildung an Schulen zu stärken, die Potenziale der Frauen durch Mentoring, Berufsorientierung und besseres Feedback zu erschließen und die Chancen des neuen Fachkräfteeinwanderungsgesetzes zu nutzen.

Nachholprogramme systematisch und flächendeckend umsetzen

- **Vergleichsarbeiten und Förderprogramm auflegen:** Um die coronabedingten Lernlücken zu schließen, sollten bundesweit in allen Schulen und Klassen empirisch validierte Tests bzw. Lernstandserhebungen durchgeführt werden. Darauf aufbauend sollten Konzepte entwickelt und umgesetzt werden, die durch zusätzliche Angebote über die Stundentafel hinaus in der lernfreien Zeit eine gezielte individuelle Förderung ermöglichen. Durch wiederholte validierte Tests sollten diese Konzepte evaluiert und anschließend weiterentwickelt werden.

Digitalisierung der Bildungseinrichtungen voranbringen

- **Digitale Infrastruktur ausbauen:** Seit dem Beginn der Corona-Krise werden die Mängel der digitalen Infrastruktur in ersten Schritten abgebaut. Fortschritte bei der digitalen Ausstattung der Schulen und bei der Verfügbarkeit hochwertiger Inhalte für online-gestütztes Lernen sind aber weiterhin zu gering. In diesen Bereichen sind daher dringend weitere Investitionen nötig.
- **IT-Administratoren:** Um den Transformationsprozess weiter voranzubringen, ist es wichtig, 20.000 zusätzliche IT-Stellen an den Schulen für Administration und zur Unterstützung der Lehrkräfte zu schaffen.
- **Lehrkräfteausbildung:** Die informations- und computerbezogene Bildung sollte in die Lehrkräfteausbildung integriert und zusätzliche Fort- und Weiterbildungsangebote für digitale Lernformate geschaffen werden.
- **KI gestützte Programme:** Ferner sollte eine intelligente Lernsoftware entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler motiviert und Lerndefizite beheben kann.

MINT-Bildung stärken

- **Digitale Kompetenzen und IT als Schulfach ausbauen:** Die ICILS-Studie hat gezeigt, dass es keine Fortschritte bei informations- und computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Zeitraum von 2013 bis 2018 gegeben hat. Der Unterricht in diesen Bereichen ist zu stärken, das Schulfach Informatik sollte ausgebaut werden.
- **MINT-Lehrkräfteversorgung sicherstellen:** In den MINT-Fächern dürfte in den kommenden Jahren der Mangel an Lehrkräften weiter zunehmen. Die Ausbildung von Lehrkräften sollte gesteigert und Seiteneinsteiger sollten qualifiziert werden.
- **Gesamte Bildungskette stärken:** Darüber sind zur Stärkung der MINT-Bildung Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette zu entwickeln. MINT sollte bereits in der frühkindlichen Bildung mehr Gewicht bekommen, entsprechend sollte es mehr MINT-Fortbildungsangebote für Fachkräfte in der frühkindlichen Bildung und an Grundschulen geben. Dazu sind MINT-Bildungsstandards für den

Sachunterricht zu definieren und umzusetzen. MINT-Angebote für Leistungsschwächere und MINT-Wettbewerbe für Leistungsstärkere sind weiter zu etablieren.

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

Potenziale der Frauen heben

- **Klischeefreie Studien- und Berufsorientierung:** Durch eine klischeefreie Berufs- und Studienorientierung sind die Potenziale der Frauen für MINT-Berufe besser zu erschließen. Die Bedeutung der MINT-Berufe und MINT-Kompetenzen für den Klimaschutz sollte deutlicher kommuniziert werden.
- **Feedbacksysteme zu den Stärken:** Bei gleichen Kompetenzen schätzen sich Mädchen im Vergleich zu Jungen schlechter in den MINT-Fächern ein und werden auch von ihren Eltern schlechter eingeschätzt. Daher ist ein unverzerrtes Feedback durch die Schulen für die Berufs- und Studienwahl von besonderer Bedeutung.
- **Mentorenprogramme zur Orientierung:** Mentorenprogramme zur Orientierung der Schülerinnen und Schüler sollten ausgebaut werden.

Zuwanderung ausbauen

- **Chancen des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes nutzen:** Seit Ende 2012 ist die Beschäftigung von Ausländern aus Drittstaaten in akademischen MINT-Berufen sehr stark und deutlich dynamischer gestiegen als die Beschäftigung von Ausländern aus der EU. Bei MINT-Facharbeiterberufen ist die Beschäftigung von Ausländern aus Drittstaaten vergleichsweise moderat gestiegen. Hier trugen Zuwanderer aus den EU-Staaten stärker zur Fachkräftesicherung bei. Langfristig ist die Zuwanderung aus demografiestarken Drittstaaten von hoher Bedeutung. Seit März 2020 bietet das neue Fachkräfteeinwanderungsgesetz auch für die Zuwanderung in MINT-Facharbeiterberufen bessere Regelungen. Um die Potenziale zu erschließen, sind die entsprechenden bürokratischen Prozesse bei der Zuwanderung zu verbessern, und es sollte weiterhin gezielt um Zuwanderer im Ausland geworben werden. Ferner sollte die Zuwanderung über das Bildungssystem mit entsprechenden Ressourcen und Kapazitäten weiter gestärkt werden.