

# Zukunftsszenarien für die MINT-Fachkräfte- entwicklung

Dokumentation der Annahmen

Dr. Wido Geis-Thöne, Prof. Dr. Axel Plünnecke

Beauftragt durch:

Projekt MINTvernetzt

<https://mint-vernetzt.de/>

Köln, 15.02.2024

**Methodenbericht**



#### **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. Wido Geis-Thöne**

Senior Economist für Familienpolitik und Migrationsfragen

[geis-thoene@iwkoeln.de](mailto:geis-thoene@iwkoeln.de)

0221 – 4981-705

##### **Prof. Dr. Axel Plünnecke**

Leiter Themencluster Bildung, Innovation, Migration

[pluennecke@iwkoeln.de](mailto:pluennecke@iwkoeln.de)

0221 – 4981-701

#### **Alle Studien finden Sie unter**

**[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)**

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

#### **Stand:**

Februar 2024

## Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund .....	4
2	Ansatz der Vorausberechnungen und Basisszenario .....	5
3	Ergebnisse für das Basisszenario .....	8
4	Szenarien im Bereich Bildung .....	10
5	Szenarien im Bereich Stärkung der Frauen in MINT-Berufen .....	14
6	Szenarien im Bereich Migration .....	17
7	Szenarien im Bereich Erwerbsbeteiligung Älterer .....	20
8	Fazit .....	23
	Abbildungsverzeichnis .....	24
	Literaturverzeichnis .....	25

## JEL-Klassifikation

J21 - Erwerbspersonenpotenzial und Beschäftigung, Größe und Struktur

# 1 Hintergrund

Die deutsche Wirtschaft befindet sich derzeit in einem sehr grundlegenden Wandel. Ein zentraler Veränderungsprozess ist dabei die Digitalisierung. Diese schreitet zwar bereits seit mehreren Jahrzehnten voran, hat aber mit dem Durchbruch der KI-Technologien aktuell nochmals deutlich an Fahrt gewonnen. Ein zweiter Veränderungsprozess ist die vor dem Hintergrund des Klimawandels notwendig gewordene Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes oder Dekarbonisierung der Wirtschaft, die sich nur mit veränderten Technologien umsetzen lässt. Hinzu kommt eine Verschiebung der weltpolitischen Gleichgewichte, die eine Neuausrichtung und Diversifizierung der Wertschöpfungsketten und in Teilen auch ein Zurückholen von Schlüsseltechnologien notwendig macht. Diese Prozesse lassen sich nur erfolgreich gestalten, wenn die Innovationskraft in Deutschland erhöht und der deutschen Wirtschaft genügend Fachkräfte zur Verfügung stehen, die die neuen Technologien entwickeln, aus ihnen Lösungen für die Praxis gestalten, diese bedienen und warten können. Dafür sind vor allem Qualifikationen im Bereich Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) notwendig (Demary et al., 2021).

Neben Digitalisierung, Dekarbonisierung und De-Globalisierung verändert auch der demografische Wandel die Rahmenbedingungen für die deutsche Wirtschaft in hohem Maße. So wird es für die Unternehmen zunehmend schwieriger, Fachkraftstellen zu besetzen, was zu einem verstärkten Auftreten längerfristiger Vakanzen führt. Eine verstärkte Automatisierung von Produktionsprozessen kann zwar helfen, die Wirtschaftsleistung auch bei einem geringeren Arbeitskräfteangebot zu erhalten und gegebenenfalls noch zu steigern. Allerdings lässt sie sich nur realisieren, wenn genügend Fachkräfte mit Qualifikationen im MINT-Bereich zur Verfügung stehen, die die entsprechenden Technologien beherrschen.

Determiniert wird die demografische Entwicklung durch die Geburten, Sterbefälle und Wanderungsbewegungen. Erstere beiden liegen weitgehend außerhalb der politischen Gestaltungsräume und eine Erhöhung der Geburtenzahlen steigert auch erst mit einem zeitlichen Verzug von mehr als zwei Jahrzehnten die Erwerbspersonenbasis. Hingegen können Migrationsbewegungen die demografische Grundstruktur der Bevölkerung auch in kurzer Zeit grundlegender verändern. Im Jahr 2022 war dies mit einer Nettozuwanderung von rund 1,46 Millionen Personen in Deutschland eindeutig der Fall (Geis-Thöne, 2023). Obwohl es sich hierbei um eine Ausnahmesituation aufgrund des russischen Angriffs auf die Ukraine handelt, ist auch für die kommenden Jahre mit einer starken Zuwanderung zu rechnen. Dabei kommen derzeit sehr unterschiedliche Personengruppen ins Land. Besonders günstig ist die Lage bei Wanderungsbewegungen aus Indien, die sehr stark von hochqualifizierten MINT-Fachkräften getragen werden, die in Deutschland, insbesondere im IT-Bereich, sehr häufig tätig werden. Hingegen bringen viele Geflüchtete ein niedrigeres Qualifikationsniveau mit und weisen (noch) eine vergleichsweise geringe Erwerbstätigenquote auf (Geis-Thöne, 2023a). Gerade mit Blick auf die Fachkräftesicherung im MINT-Bereich und die Entwicklung neuer Technologien sind also die konkreten Migrationskontexte von zentraler Bedeutung und die aggregierten Zuwanderungszahlen nur beschränkt aussagekräftig. Zudem ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass auch bei einer insgesamt sehr starken Zuwanderung Verluste durch Abwanderung bei spezifischen Fachkräftegruppen möglich sind.

Zusammen mit der demografischen Entwicklung prägt vor allem die Ausbildung das Angebot an Fachkräften mit spezifischen Qualifikationen, etwa im MINT-Bereich. Dabei sind Nachqualifizierungen und Umschulungen im Verlauf des Erwerbslebens zwar möglich, aber über größere Berufsaggregate hinweg eher selten, sodass die wesentlichen Weichenstellungen für ein Berufsaggregat wie MINT-Berufe im Verlauf der Erstausbildung gestellt werden. Die Aufstiegsfortbildungen zum Meister, Techniker und Fachwirt nehmen hier zwar eine

Sonderstellung ein, da sie in der Regel erst nach einer Phase der Berufstätigkeit erfolgen, aber keinen Wechsel des Fachbereichs gegenüber der Erstausbildung bedeuten. So wirken sich Veränderungen im Bildungssystem grundsätzlich nur langsam auf das Fachkräfteangebot aus, da sie zunächst bei den jüngsten Kohorten am Arbeitsmarkt wirksam werden. Insbesondere gilt dies, wenn diese nicht bei den beruflichen und hochschulischen Ausbildungen, sondern in früheren Phasen des Bildungswegs ansetzen, also etwa, wenn Kindergarten- und Grundschulkinder gezielt für MINT-Themen sensibilisiert und gewonnen werden. Richten sich solche Maßnahmen in besonderem Maße an Mädchen, können sie den Zugang von Frauen zu den MINT-Berufen nachhaltig weiter stärken, was auch im Hinblick auf die Einkommens- und Karriereperspektiven von Frauen wünschenswert wäre.

Zu beachten ist, dass nicht alle MINT-Fachkräfte in MINT-Berufen arbeiten. So werden etwa auch einschlägig qualifizierte Personen benötigt, um an Schulen und Hochschulen weitere Nachwuchskräfte auszubilden. Auch ist für die Leitung von Unternehmen häufig entsprechendes Fachwissen sehr hilfreich, sodass in High-Tech-Branchen auch hier viele MINT-Fachkräfte in Managementberufen oder im Vertrieb (wirtschaftswissenschaftliche Berufe) tätig sind. Zudem ist es gerade im Kontext von Zuwanderung in manchen Fällen möglich, dass Personen ohne einschlägigen Ausbildungsabschluss mit einer ausgeprägten entsprechenden Berufserfahrung eine qualifizierte MINT-Tätigkeit ausüben können. Dabei können die dargestellten grundlegenden Veränderungsprozesse der deutschen Wirtschaft dazu führen, dass sich die Verhältnisse zwischen den Bedarfen an MINT-Fachkräften und Beschäftigten in MINT-Berufen, wie auch zwischen dem Fachkräfteangebot im MINT-Bereich und den MINT-Beschäftigten, verschieben.

Ein insbesondere vor dem Hintergrund des demografischen Wandels mit Blick auf das Fachkräfteangebot und die Beschäftigung hochrelevanter Faktor ist die Erwerbsbeteiligung Älterer. Diese hat mit dem Übergang zur Rente mit 67 in den letzten Jahren stark zugenommen (Geis-Thöne, 2021). Eine positive Entwicklung ist auch bei den Müttern zu beobachten, die sich vor dem Hintergrund des beschränkten Frauenanteils im MINT-Bereich allerdings weniger stark für das MINT-Fachkräfteangebot insgesamt auswirkt. Hinzuweisen ist darauf, dass für die Leistung der Wirtschaft an sich das Arbeitsvolumen relevant ist, das nicht nur von der Zahl der Beschäftigten, sondern auch von deren Arbeitsumfängen bestimmt wird. In den MINT-Berufen dominieren Vollzeitbeschäftigte (Anger et al., 2023), sodass im Folgenden nur die Zahlen der Beschäftigten in den Blick genommen werden.

Im Folgenden werden zunächst der grundlegende Ansatz für die Vorausberechnungen der MINT-Beschäftigung und die Annahmen des Basisszenarios erläutert. Dann werden die Ergebnisse für das Basisszenario präsentiert. Daraufhin werden Szenarien zu abweichenden Entwicklungen in den Bereichen Bildung und insbesondere Gewinnung von Frauen für die MINT-Berufe, Zuwanderung und Erwerbsbeteiligung Älterer in MINT-Berufen entwickelt und entsprechende Ergebnisse aufgezeigt. Abschließend wird ein Fazit gezogen.

## 2 Ansatz der Vorausberechnungen und Basisszenario

Im Rahmen des Projekts werden Vorausberechnungen der Beschäftigung in qualifizierten MINT-Berufen und nicht der Beschäftigung von ausgebildeten MINT-Fachkräften vorgenommen. Dies macht einen wichtigen Unterschied, da viele MINT-Fachkräfte, wie im vergangenen Abschnitt bereits angemerkt, in anderen

Berufsbereichen, wie der Lehre und Unternehmensführung, arbeiten (Maier et al., 2022). Daher dürfen diese beiden Ebenen auch keinesfalls vermischt werden.

Die Basis der Vorausberechnungen bildet eine Sonderauswertung der Bundesagentur für Arbeit zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in den MINT-Berufen (nach Abgrenzung der Bundesagentur für Arbeit), die nach dem Alter in Fünfjahresschritten, der Staatsangehörigkeit, dem Geschlecht und dem Anforderungsniveau der Tätigkeit differenziert. Dabei werden nur die qualifizierten Tätigkeiten ab dem Anforderungsniveau 2 „Fachkraft-“ oder „Ausbildungsberufe“ in den Blick genommen und die an- und ungelernten Helfertätigkeiten (Anforderungsniveau 1) außer Acht gelassen. Auch die Selbstständigen, Beamten und geringfügig Beschäftigten bleiben bei den Vorausberechnungen unberücksichtigt, da sie in den Ausgangsdaten der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nicht enthalten sind. Neben den absoluten Zahlen werden für die Vorausberechnungen teilweise auch die Anteile der MINT-Beschäftigten an der Gesamtbevölkerung im jeweiligen Alter, mit der jeweiligen Staatsangehörigkeit und dem jeweiligen Geschlecht verwendet. Diese wurden unter Zuhilfenahme der Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung (Statistisches Bundesamt, 2024) ermittelt.

Als Referenzpunkt für die zukünftige demografische Entwicklung wird die 15. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Statistisches Bundesamt, 2024) verwendet. Dabei werden ihr die Veränderungen in den einzelnen Geburtsjahrgängen über die Zeit und nicht die zukünftigen Bevölkerungsbestände entnommen. Letztere wären deutlich nach unten verzerrt, da die starke Fluchtbewegung im Kontext des russischen Angriffs auf die Ukraine im Jahr 2022 bei der Erstellung der aktuellen Bevölkerungsvorausberechnung noch nicht absehbar war. Die Annahmen zu Geburten und Lebenserwartung sind hier weitgehend irrelevant (verwendet werden grundsätzlich die mittleren Varianten), da die Neugeborenen dem Arbeitsmarkt im Szenariozeitraum noch nicht als MINT-Fachkräfte zur Verfügung stehen werden und die Bevölkerungsvorausberechnung nur für den ersten Teil des Erwerbslebens bis zum Alter von 39 Jahren, in dem Sterbefälle noch selten sind, als Datengrundlage herangezogen wird (siehe unten). Anders stellt sich die Lage bei den Wanderungsbewegungen dar, für die im Basisszenario ebenfalls die mittlere Variante verwendet wird.

Bei den Vorausberechnungen zur Beschäftigung in den MINT-Berufen soll auch eine Differenzierung nach Staatsangehörigkeit erfolgen, die in der 15. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung nicht angelegt ist. So wird hier die zusätzliche Annahme getroffen, dass sich die Bestände der inländischen Bevölkerung in den einzelnen Geburtskohorten bis zu einem Alter von 39 Jahren gegenüber dem Jahr 2022 nicht verändern und sämtliche Anstiege der ausländischen Bevölkerung zuzurechnen sind. Dazu ist anzumerken, dass sich die inländische Bevölkerung in diesen jüngeren Altersgruppen (nur) durch zwei Prozesse grundlegend verändern kann. Der erste ist eine Abwanderung von deutschen Staatsangehörigen, zu der es im MINT-Bereich auch bei einer insgesamt starken Zuwanderung kommen kann. Diese hätte zur Folge, dass die Zahlen der ausländischen Staatsangehörigen unterschätzt würden. Der zweite relevante Prozess ist die Einbürgerung zugewandelter Personen, die dazu führt, dass die ausländische Bevölkerung ab- und die inländische Bevölkerung zunimmt. Ihre quantitative Bedeutung dürfte wiederum sehr von den aktuellen und zukünftigen Entwicklungen beim deutschen Staatsangehörigkeitsrecht beeinflusst werden (Geis-Thöne, 2022a) und lässt sich entsprechend nur schwer vorhersehen. An sich wäre es insbesondere auch vor diesem Hintergrund deutlich aussagekräftiger, wenn man anstatt der Fachkräfte mit ausländischer Staatsangehörigkeit die im Ausland geborenen Fachkräfte in den Blick nehmen würde, was mit den Ausgangsdaten der Bundesagentur für Arbeit allerdings nicht möglich ist.

Bei der Vorausberechnung wird zwischen vier Phasen des Erwerbslebens unterschieden, für die jeweils sehr unterschiedliche Annahmen getroffen werden:

#### **Phase 1: Arbeitsmarkteintritt bis 34 Jahre**

Für diese erste Phase wird im Basisszenario die Annahme getroffen, dass die Bevölkerungsanteile der MINT-Beschäftigten in den zwölf Kombinationen aus Geschlecht, Staatsangehörigkeit und Anspruchsniveau in Zukunft den Werten zum Ende des Jahres 2022 entsprechen werden. Die zukünftigen Bevölkerungsbestände wurden, wie oben bereits dargestellt, aus der Bevölkerungsfortschreibung und der 15. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung abgeleitet. Diese Phase muss bis in die vierte Lebensdekade reichen, da viele Akademiker und Personen mit Aufstiegsfortbildungen, wie Meister und Techniker, erst vergleichsweise spät in ihrem letzten Endes ausgeübten Beruf aktiv werden. Dabei kann auch nach dem Erwerb des höchsten Abschlusses noch eine gewisse Zeit vergehen, in der gegebenenfalls andere nicht qualifikationsadäquate Tätigkeiten ausgeübt werden. Zudem ist zu beachten, dass mit den Übergängen zu Meister- und Technikerberufen in aller Regel eine entsprechende Zahl an Beschäftigten auf Stellen in den Ausbildungsberufen wegfällt. So ist es trotz der unterschiedlichen Ausbildungsdauern auch nicht sinnvoll, für die verschiedenen Anforderungsniveaus der Tätigkeiten aus den Ausgangsdaten Anteile für unterschiedliche Altersgruppen zu kombinieren.

#### **Phase 2: Mittleres Erwerbalter I 35 bis 39 Jahre:**

In dieser Phase wird davon ausgegangen, dass sich das Qualifikationsniveau gegenüber dem Altersbereich von 30 bis 34 Jahren nicht mehr ändert aber noch Bevölkerungsveränderungen durch Migration stattfinden. Daher werden für die Vorausberechnung die fortgeschriebenen Bevölkerungsbestände und die MINT-Anteile für die Altersgruppe von 30 bis 34 Jahren verwendet. So werden die positiven Entwicklungen der letzten Jahre stärker miterfasst, als wenn auch hier die Anteile für die altersgleiche Bevölkerung verwendet würden.

#### **Phase 3: Mittleres Erwerbalter II 40 bis 59 Jahre:**

Für den Altersbereich von 40 bis 59 Jahren wird angenommen, dass sich die Zahl der MINT-Beschäftigten weder durch Qualifizierung und Zuwanderung noch durch Arbeitsmarktaustritte stark verändert. So werden die Zahlen gegenüber dem Altersbereich von 35 bis 39 Jahren konstant gehalten. In den vergangenen Jahren hätte diese Annahme die tatsächliche Entwicklung leicht unterschätzt, sodass sie als eher konservativ zu werten ist.

#### **Phase 4: Arbeitsmarktaustritt ab 60 Jahren:**

Ab einem Alter von 60 Jahren schmelzen die Beschäftigtenzahlen im MINT-Bereich zunehmend ab. Da die Ausgangsdaten in Fünfjahresschritten vorliegen, ist hier eine entsprechende Modellierung möglich. So wird zunächst ermittelt, wie sich die Zahlen der MINT-Beschäftigten in den vier Kombinationen aus Staatsangehörigkeit und Geschlecht in den Jahren zwischen Dezember 2017 und 2022 jeweils in fünf Jahresschritten verändert haben, also etwa wie viel Prozent der 55- bis 59-Jährigen im Jahr 2017 bis Ende 2022 im Alter von 60 bis 64 Jahren noch einer Beschäftigung nachgingen. Mit den so ermittelten Prozentsätzen wird die Beschäftigung ab einem Alter von 60 bis 64 Jahren in Fünfjahreschritten fortgeschrieben. Dazu ist anzumerken, dass dies eine konservative Annahme darstellt, da die derzeit noch weiter voranschreitende Entwicklung zur Rente mit 67 unberücksichtigt bleibt.

Da die Vorausberechnung für den Altersbereich ab 60 Jahren mit den verwendeten Ausgangsdaten in Fünfjahresschritten erfolgt, werden die Zwischenwerte durch eine lineare Interpolation ermittelt.



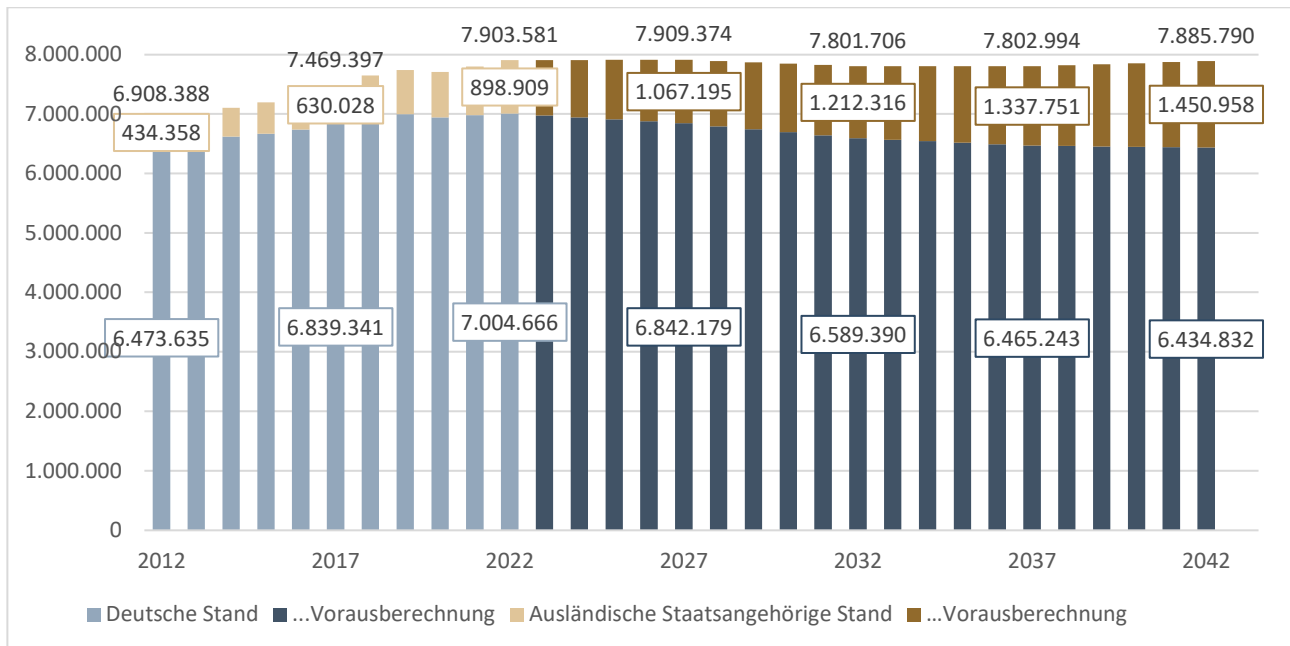
### 3 Ergebnisse für das Basisszenario

Während die Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den MINT-Berufen im vergangenen Jahrzehnt sehr stark zugenommen hat und im Dezember 2022 mit 7,90 Millionen um rund ein Achtel höher lag als im Dezember 2012 mit 6,91 Millionen, dürfte sie sich unter den Annahmen des Basisszenarios in den kommenden zwei Jahrzehnten kaum noch verändern. So wäre zunächst bis zum Jahr 2032 mit einem Rückgang um rund 0,1 Millionen auf 7,80 Millionen zu rechnen (Abbildung 3-1). Dieser geht auf das Ausscheiden der geburtenstarken Jahrgänge der Babyboomer aus dem Arbeitsmarkt zurück, welcher durch eine positive Entwicklung bei der Migration und eine Zunahme der Anteile der MINT-Beschäftigten in den jüngeren Jahrgängen in den letzten Jahren weitgehend kompensiert wird. Erst ab dem Ende der 2030-Jahre hat der deutliche Anstieg der Geburtenzahlen in Deutschland in den 2010-Jahren einen stabilisierenden Effekt auf die Zahl der MINT-Beschäftigten, die bis zum Jahr 2042 wieder bis auf 7,89 Millionen leicht steigen würde. Dies entspricht etwa dem aktuellen Niveau.

Auch wenn im Basis-Szenario von konstanten Strukturmerkmalen (basierend auf dem Jahr 2022) ausgegangen wird, ergeben sich in den kommenden Jahren starke strukturelle Veränderungen bei der Gesamtbeschäftigung: So verändert sich die Zusammensetzung der Beschäftigten maßgeblich. So ist in 20 Jahren bei den Deutschen ein Rückgang um 570.000 und bei den ausländischen Staatsangehörigen ein Anstieg um 550.000 Beschäftigte in den MINT-Berufen zu erwarten. Dies ist nicht nur als Befund von großer Bedeutung, sondern zeigt auch, wie sehr die (Gesamt-) Ergebnisse der Vorausberechnungen von den Annahmen im Bereich der Migration abhängen. Dabei hat die Erfahrung der letzten Jahre gezeigt, dass sich ein großer Teil der Wanderungsbewegungen, wie der starke Zuzug Geflüchteter in den 2010er-Jahren und die Fluchtbewegung aus der Ukraine im Jahr 2022, nicht vorhersehen lässt. Gleichzeitig liegt die letzte Phase mit einer (Netto-) Abwanderung aus Deutschland weniger als 20 Jahre zurück (Statistisches Bundesamt, 2024). Vor diesem Hintergrund sollte man gerade im MINT-Bereich nicht fest mit einer starken Zuwanderung planen, sondern auf eine auch unabhängig von dieser Zuwanderung gesicherten Fachkräftebasis hinarbeiten.

### Abbildung 3-1: Vorausberechnete Beschäftigung in MINT-Berufen

Bis zum Jahr 2022 Ist-Werte, Stand jeweils Dezember

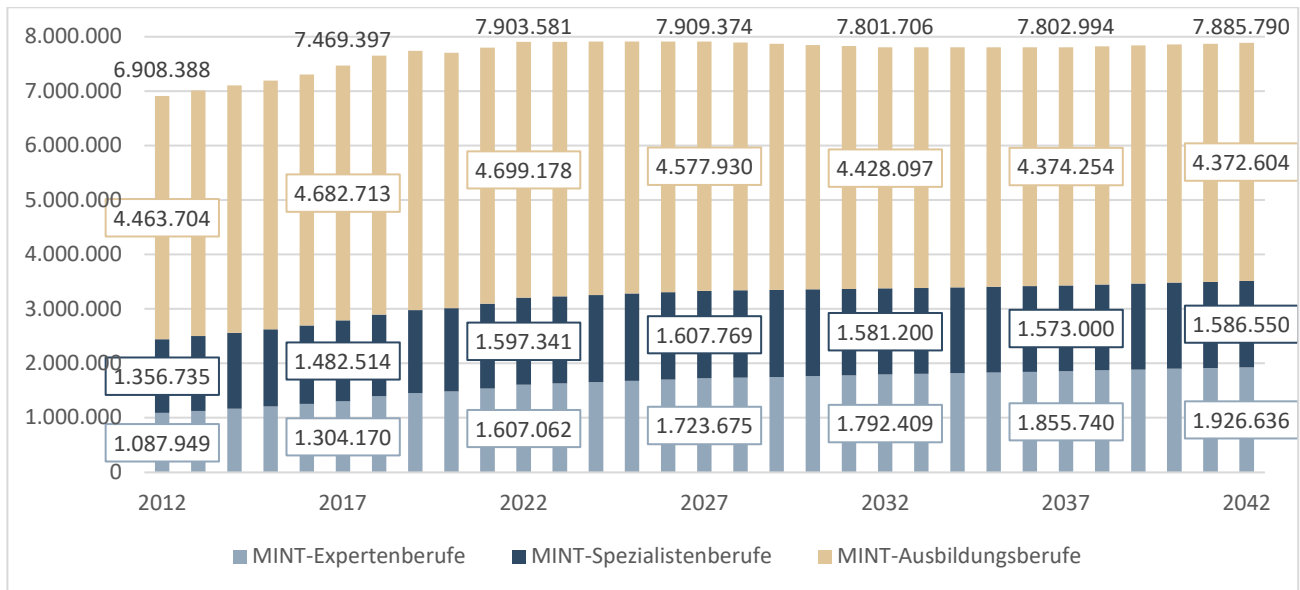


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Auch bei den Anforderungsniveaus der Tätigkeiten weist die Vorausberechnung auf eine grundlegende Verschiebung hin. So wird die Zahl der Beschäftigten in den MINT-Ausbildungsberufen, für die in der Regel der Abschluss einer betrieblichen Ausbildung notwendig ist, im Basisszenario bis zum Jahr 2042 um rund 330.000 sinken und die Zahl der Beschäftigten in MINT-Expertenberufen, die typischerweise ein mindestens vierjähriges Studium voraussetzen, um rund 320.000 steigen (Abbildung 3-2). In den 2010er-Jahren war auch bei der Beschäftigung in den MINT-Ausbildungsberufen noch ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Diese Entwicklung geht auf die Akademisierung in den letzten Jahrzehnten zurück, die dazu führt, dass bei den aus dem Arbeitsmarkt ausscheidenden Fachkräften die Anteile der Personen mit Hochschulabschluss wesentlich niedriger und die der beruflich Qualifizierten höher sind als bei den nachrückenden Kohorten (Geis-Thöne, 2021). Allerdings ist zu beachten, dass sich die Vorausberechnungen auf die Anforderungsniveaus der Tätigkeiten und nicht auf die Qualifikationsniveaus der Beschäftigten beziehen und es prinzipiell auch möglich wäre, dass in Zukunft verstärkt Akademikerinnen und Akademiker in Ausbildungsberufen tätig werden. Zu erwarten ist dies bei einer insgesamt sehr angespannten Fachkräfteversorgung allerdings nicht.

**Abbildung 3-2: Vorausberechnete Beschäftigung in MINT-Berufen nach Anforderungsniveau**

Bis zum Jahr 2022 Ist-Werte, Stand jeweils Dezember



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

## 4 Szenarien im Bereich Bildung

Bei den Szenarien im Bereich Bildung ist zu beachten, dass die Beschäftigung in den qualifizierten MINT-Berufen und nicht das Angebot an Fachkräften mit MINT-Qualifikationen vorausberechnet wird. Erwerben junge Menschen einen beruflichen oder hochschulischen MINT-Abschluss, können sie auch in anderen Berufen tätig werden. Dabei gibt es insbesondere in den Bereichen Lehre, Forschung und Unternehmenssteuerung sogar Tätigkeiten, für die eine MINT-Ausbildung notwendig oder zumindest sehr sinnvoll ist.

Vor diesem Hintergrund wird hier auf eine explizite Modellierung des Bildungssystems verzichtet und ein anderer Weg gewählt. Grundlage ist ein nach Geschlecht, Staatsangehörigkeit, Anforderungsniveau und konkretem Alter differenzierter Vergleich der Anteile der MINT-Beschäftigten an der Gesamtbevölkerung im Alter unter 35 Jahren. In einem positiven Szenario wird davon ausgegangen, dass diese in Zukunft mit derselben Geschwindigkeit weiter steigen wie zwischen den Jahren 2012 und 2022. Konkret wird die Annahme getroffen, dass die Werte innerhalb von fünf Jahren jeweils um die Hälfte der Veränderung in Prozentpunkten zwischen den Jahren 2012 und 2022 zunehmen. In einem negativen Szenario wird die Annahme getroffen, dass sich die Entwicklung der Jahre 2012 bis 2022 wieder umkehrt und die Werte innerhalb von fünf Jahren jeweils um die Hälfte der Veränderung in Prozentpunkten zwischen den Jahren 2012 und 2022 sinken. Dabei erscheint eine derartige Trendwende nicht unplausibel, da die Zahlen der Studierenden in den MINT-Fächern rückläufig sind und die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich nachlassen (siehe Textkasten).

### Textkasten 1: Relevante Entwicklungen im Bereich Bildung (und Berufseinstieg)

Bei den Vorausberechnungen ist zu beachten, dass sich die verschiedenen Einflussfaktoren unterschiedlich schnell auf die MINT-Beschäftigung auswirken. Sehr kurzfristig hat einen Einfluss, ob die MINT-Fachkräfte eine Beschäftigung in einem MINT-Beruf oder in einem anderen Tätigkeitsfeld wählen. Ein stärkerer Übergang in sozialversicherungspflichtige MINT-Berufe würde jedoch Fachkräftelücken zum Beispiel in der Alternative der Tätigkeit als Lehrkraft erhöhen. In dem Zeitraum von etwa ein bis sechs Jahren werden Verschiebungen beim Zugang zu den grundständigen beruflichen und akademischen Ausbildungen im MINT-Bereich wirksam. Bei den betrieblichen Ausbildungen im MINT-Bereich ist es während der Coronazeit wie auch bei den betrieblichen Ausbildungen insgesamt zu einem deutlichen Einbruch gekommen (BIBB, 2024). Ob dieser nur vorübergehend ist, ist derzeit noch nicht absehbar. In einem Zeithorizont bis zu zwölf Jahren werden Veränderungen in den späteren Phasen des Besuchs der allgemeinbildenden Schulen und bei der Berufsorientierung wirksam. Erst in der langen Frist von über zwölf Jahren können Veränderungen in den frühen Phasen der Bildungswege, wie eine gezielte Hinführung von Kinder- und Grundschulkindern zu MINT-Themen, wirksam werden.

Im Positiv-Szenario (Trendfortschreibung) nehmen die Bevölkerungsanteile der MINT-Beschäftigten in der Altersgruppe der 25- bis 34-Jährigen weiter in dem Tempo der Verbesserungen aus 2012 bis 2022 zu. Dahinter liegen Verbesserungen bei Kompetenzen, Studienabsolventen und Bevölkerungsanteilen ohne Berufsausbildung. Entsprechend müssten auch hier weiterhin Verbesserungen erreicht werden:

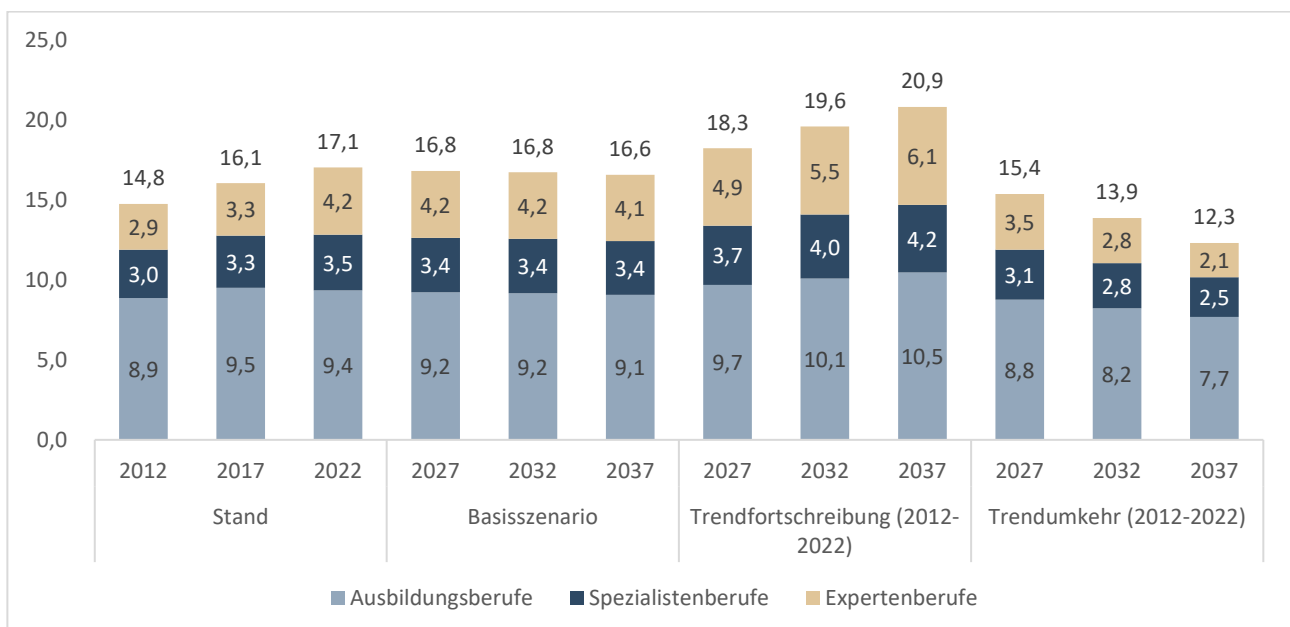
- Kompetenzen Mathematik PISA: Die positive Beschäftigungsentwicklung im Zeitraum von 2012 bis 2020 wurde vom positiven Trend bei den Mathematik-Kompetenzen der 15-Jährigen von 2003 bis 2012 (Plus 11 Punkte) gestützt. Damit eine weitere Zunahme des Anteils der MINT-Beschäftigten unter jungen Erwachsenen erreicht werden kann, wäre es zielführend, dass die Mathematik-Kompetenzen weiter zunehmen – bei gleicher Verbesserungsdynamik müssten sie in den kommenden Jahren auf 525 Punkte steigen (im Jahr 2022 betrugen sie nur 475 Punkte (Lewalter et al., 2023)).
- Produkt aus Studienabsolventenquote und MINT-Anteil: Die positive Beschäftigung in den akademischen MINT-Berufen geht auch auf eine positive Entwicklung der Studienabsolventenzahlen zurück. Von 2005 stieg das Produkt aus Studienabsolventenquote und MINT-Anteil von 6,6 Prozent (21,1 Prozent Studienabsolventenquote und 31,3 Prozent MINT-Anteil) auf 11,3 Prozent im Jahr 2015 (32,3 Prozent und 35,1 Prozent) (Anger et al., 2023). Damit der Anteil der Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen an der Bevölkerung weiter zunimmt, wäre eine weitere Erhöhung dieser Quote auf 16,0 Prozent zielführend (im Jahr 2022 betrug diese jedoch nur 10,3 Prozent; 31,6 Prozent Studienabsolventenquote und 32,5 Prozent MINT-Anteil).
- Anteil junge Erwachsene ohne abgeschlossene Berufsausbildung: Wenn bei steigender Akademisierung die Personen mit MINT-Ausbildung an der Bevölkerung zunehmen sollen, muss der Anteil der Personen ohne Berufsausbildung abnehmen. Von 2005 bis 2015 konnte ein Rückgang von 16,5 Prozent auf 12,9 Prozent (Anger et al., 2023) erreicht werden. Um diese Entwicklung fortzusetzen, wäre ein weiterer Rückgang auf 9,3 Prozent zielführend (im Jahr 2020 jedoch 14,9 Prozent).

Im Negativ-Szenario (Trendumkehr) würden entsprechend die Bevölkerungsanteile in MINT-Berufen innerhalb von zehn Jahren wieder auf das Ausgangsniveau von 2012 sinken. Entsprechend würden auch wieder die Ausgangswerte bei Mathematik-Kompetenzen (503), beim Produkt aus MINT-Anteil und Studienabsolventenquote (6,6 Prozent) und beim Anteil junger Erwachsener ohne abgeschlossene Berufsausbildung (16,5 Prozent) erreicht. Aktuell scheinen die Frühindikatoren daher darauf hinzuweisen, dass das Negativ-Szenario eher wahrscheinlich ist als das Positiv-Szenario.

In Abbildung 4-1 sind die so vorausberechneten Anteile der MINT-Beschäftigten an der Gesamtbevölkerung im Alter zwischen 25 und 34 Jahren dargestellt. Im Basisszenario sind diese nicht konstant, sondern leicht rückläufig, da der Anteil der ausländischen Staatsangehörigen an der Bevölkerung im entsprechenden Alter stark zunimmt und diese deutlich seltener eine MINT-Beschäftigung aufnehmen als die Deutschen. Aus diesem Grund liegt der Gesamtanteil der MINT-Beschäftigten bei der Trendumkehr im Jahr 2032 auch deutlich unter dem Niveau des Jahres 2012, obwohl sich die Anteile für die einzelnen Kombinationen aus Geschlecht, Staatsangehörigkeit und konkretem Alter entsprechen. Der Prognosehorizont wurde hier, wie auch im Folgenden, auf das Jahr 2037 eingeschränkt. Zu beachten ist, dass sich durch die Trendfortschreibung auch die Zusammensetzung der Anforderungsniveaus verändert. So steigt der Anteil der in Experten-Berufen Tätigen an den MINT-Beschäftigten im Alter von 25 bis 34 Jahren bis zum Jahr 2037 auf 29,4 Prozent, wohingegen er im Basisszenario nur ein Niveau von 25,0 Prozent erreicht.

#### Abbildung 4-1: Vorausberechnete Anteile der MINT-Beschäftigten an den 25- bis 34-Jährigen

Bis zum Jahr 2022 Ist-Werte, Stand jeweils Dezember, Anteile an der Gesamtbevölkerung in Prozent

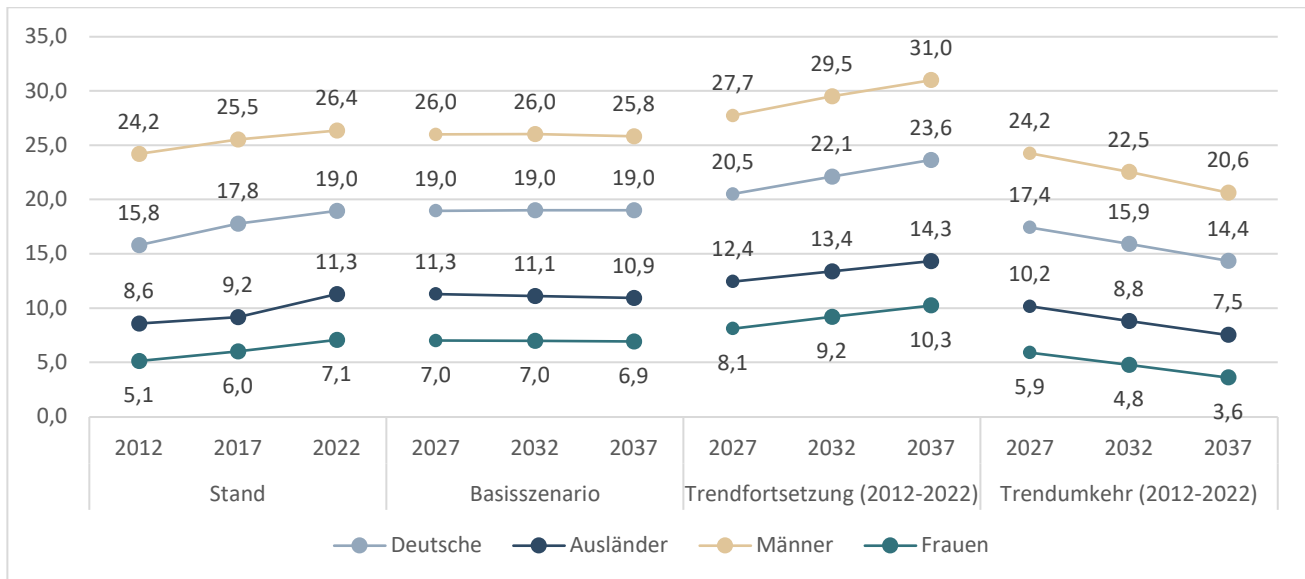


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Ausländische Staatsangehörige waren im Jahr 2022 im Alter von 25 bis 34 Jahren mit einem Anteil von 11,3 Prozent weit seltener in einem MINT-Beruf beschäftigt als inländische Staatsangehörige. Auch war der Anstieg gegenüber dem Jahr 2012 bei ihnen mit 2,7 Prozentpunkten deutlich schwächer als bei den Deutschen mit 3,2 Prozentpunkten (Abbildung 4-2). Hierin spiegelt sich auch ein verändertes Zuwanderungs-geschehen wider und es hängt von den Entwicklungen im Bereich der Migration ab, ob sich dieser Trend fortsetzt. Differenziert man nach Geschlecht war die relative Zunahme bei den Frauen, der Anstieg in Prozentpunkten aber bei den Männern mit 2,2 gegenüber 2,0, größer. Schreibt man den Trend fort, wären im Jahr 2037 mit 31,0 Prozent nahezu ein Drittel der Männer in MINT-Berufen beschäftigt. Hingegen wären es bei den Frauen nur rund ein Zehntel, was weniger als der Hälfte des Anteils der Männer im Jahr 2012 entspricht.

**Abbildung 4-2: Vorausberechnete Anteile der MINT-Beschäftigten an den 25- bis 34-Jährigen**

Bis zum Jahr 2022 Ist-Werte, Stand jeweils Dezember, Anteile an der Gesamtbevölkerung in Prozent

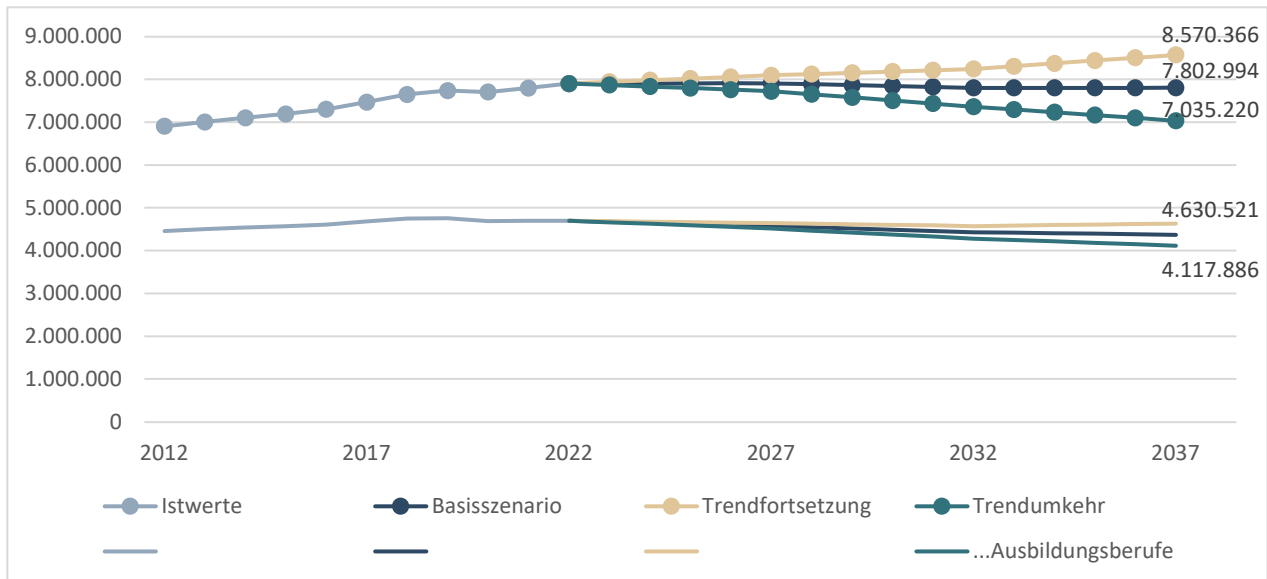


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Insgesamt ergibt sich bei einer Trendfortschreibung für die unter 35-Jährigen eine Gesamtzahl von 8,57 Millionen Beschäftigten in MINT-Berufen im Jahr 2037 (Abbildung 4-3). Das sind rund 1,25 Millionen mehr als im Basisszenario. Davon entfallen 345.000 auf die Expertenberufe, 166.000 auf die Spezialistenberufe und nur 256.000 auf die Ausbildungsberufe, die mehr als die Hälfte der MINT-Beschäftigung ausmachen. Wichtig bleibt aber hier der Hinweis, dass Frühindikatoren wie die Kompetenzen der 15-Jährigen in Mathematik dieses Positivszenario ohne massive Maßnahmen zur Bildungsexpansion als kaum erreichbar erscheinen lassen. Bei der Trendumkehr – für die es hingegen erste Hinweise bei den Frühindikatoren gibt – sind es bis zum Jahr 2037 nur 7,04 Millionen Beschäftigte in MINT-Berufen. Dies zeigt, dass Veränderungen im Bereich Bildung sehr große Wirkpotenziale haben können. Zur Einordnung ist aber darauf hinzuweisen, dass der Hebel bei der Bildung zwar groß, aber auch sehr anspruchsvoll bei den notwendigen Verhaltensänderungen ist.

**Abbildung 4-3: Vorausberechnete Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Bildung**

Gesamtzahlen der Beschäftigten in qualifizierten MINT-Tätigkeiten



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

## 5 Szenarien im Bereich Stärkung der Frauen in MINT-Berufen

In den letzten Jahrzehnten haben sich die Geschlechterrollen in Deutschland grundlegend verändert. Gleichzeitig sind die Frauen inzwischen im Bildungssystem deutlich erfolgreicher als die Männer und absolvieren häufiger eine hochschulische Ausbildung (Geis-Thöne, 2023b). Allerdings entscheiden sie sich vergleichsweise selten für einen Bildungsgang im MINT-Bereich, was sich auch in einem niedrigen Frauenanteil an den MINT-Beschäftigten im Alter zwischen 25 und 34 Jahren von nur 20,0 Prozent widerspiegelt. Dies ist nicht nur für die Fachkräftesicherung im MINT-Bereich sehr ungünstig, sondern stellt auch ein gleichstellungspolitisches Problem dar, da in den MINT-Berufen die Karriereperspektiven besonders günstig und die Gehälter besonders hoch sind (Anger et al., 2023).

Möchte man die Teilhabe von Frauen in den MINT-Berufen nachhaltig stärken, muss man sinnvollerweise im Bildungssystem ansetzen, sodass sich die Bereiche „Bildung“ und „Stärkung der Frauen in MINT-Berufen“ sehr stark überschneiden und viele der relevanten Entwicklungen in beiden Bereichen gleichermaßen wirken. Alternativ wäre zwar grundsätzlich auch eine verstärkte Gewinnung weiblicher MINT-Fachkräfte aus dem Ausland denkbar, allerdings hätte diese zumindest keine direkten positiven gleichstellungspolitischen Effekte, und es würde sich auch die Frage nach der Realisierbarkeit stellen. Bei den Übergängen in den Ruhestand unterscheiden sich Männer und Frauen auch im Basisszenario kaum und es ist auch nicht davon auszugehen, dass es im mittleren Alter in größerem Maße weibliche MINT-Fachkräfte gibt, die mit gezielten Maßnahmen aus der Nichterwerbstätigkeit oder einem anderen Beruf in eine MINT-Beschäftigung geholt werden könnten. Würde man nicht, wie hier, nur die Zahl der Beschäftigten, sondern das Arbeitsvolumen betrachten, könnte sich dies allerdings unter Umständen anders darstellen. Doch auch bei den Frauen ist ein hoher Anteil in Vollzeit beschäftigt.

**Textkasten 2: Relevante Entwicklungen im Bereich Stärkung der Frauen in MINT-Berufen**

Für den Zugang von Frauen zu den MINT-Berufen spielen die gesellschaftlichen Geschlechterbilder eine wichtige Rolle. So ist der MINT-Bereich traditionell männlich konnotiert. Vor dem Hintergrund verbesserter Bedingungen für eine Vereinbarkeit von Familie und Beruf (Geis-Thöne, 2023b) ist damit zu rechnen, dass sich junge Frauen häufiger für betriebliche und hochschulische Ausbildungen entscheiden, die ihnen besonders gute Karriere- und Einkommensperspektiven bieten, was auf den MINT-Bereich zutrifft.

Dabei sind Vorbilder im Freundes- und Bekanntenkreis von großer Bedeutung. Mit der zunehmenden Zahl weiblicher MINT-Fachkräfte gibt es auch immer mehr solche Identifikationsfiguren, sodass sich ein selbstverstärkender Prozess ergeben kann. Dennoch ist eine gezielte Förderung des Zugangs von Frauen zu den MINT-Berufen, etwa durch eine geschlechterspezifische Berufsorientierung, auch weiterhin wichtig. Ferner müssen in den Schulen bessere Feedbacksysteme zu den vorhandenen Stärken der Mädchen entwickelt werden (Anger et al., 2023) und in den Schulen darauf hingearbeitet werden, mehr Mädchen für die MINT-Fächer zu begeistern.

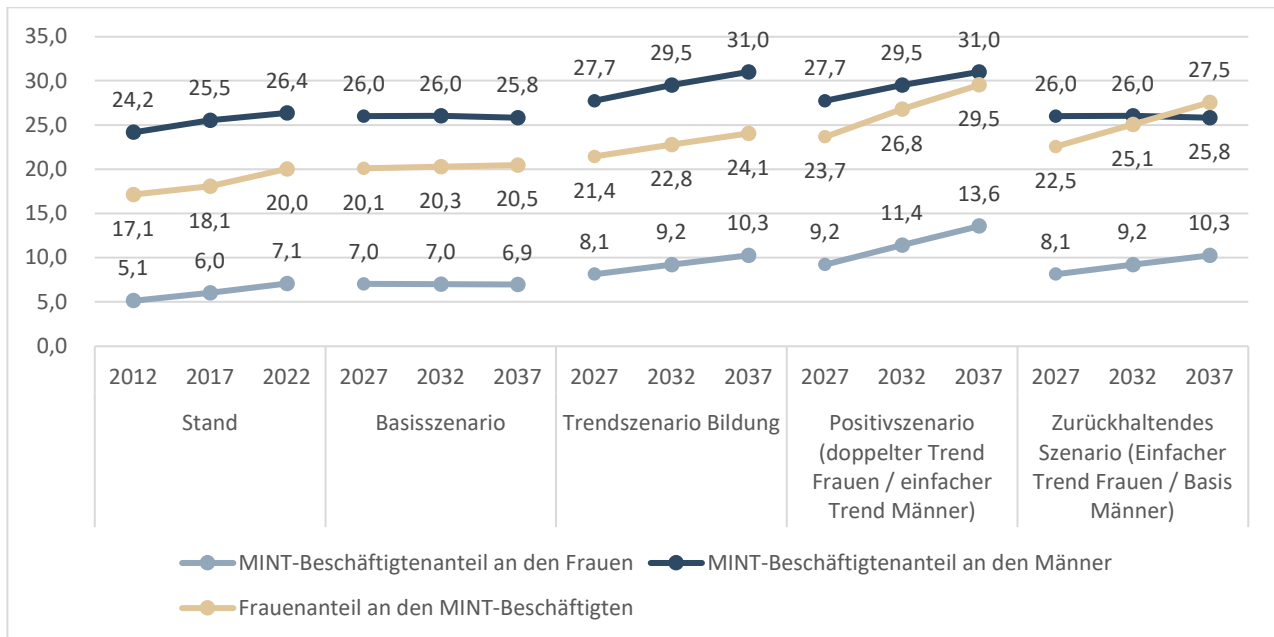
Im Positiv-Szenario wird davon ausgegangen, dass die positive Entwicklung bei der Bildungsexpansion bei den Frauen stärker stattfindet. Der Frauenanteil an den MINT-Beschäftigten im Alter von 25 bis 34 Jahren steigt von 20 Prozent auf 27,5 Prozent bis zum Jahr 2037 an. Bezogen auf das Basis-Szenario bei der Bildung kann dies gelingen, in dem die vorhandenen Potenziale der Frauen (Kompetenzen) durch eine andere Berufsorientierung besser genutzt werden.

Bei der Entwicklung von Szenarien im Bereich Stärkung der Frauen in den MINT-Berufen müssen immer auch Annahmen zu den Männern getroffen werden, um eine vollständige Vorausberechnung zu erhalten. Dabei erscheint es kaum vorstellbar, dass die MINT-Berufe deutlich mehr Frauen ansprechen und gleichzeitig für die Männer an Attraktivität verlieren, sodass die Entwicklungen für die beiden Geschlechter auch nicht zu weit auseinanderfallen können. Vor diesem Hintergrund wird in einem Positivszenario davon ausgegangen, dass sich die Trends im Bereich Bildung (siehe Abschnitt 4) bei den Frauen verdoppeln und bei den Männern in einfacher Weise fortsetzen. Damit weichen die Annahmen auch jenseits des an sich betrachteten Themas der Stärkung von Frauen vom Basisszenario ab. Die Trendfortschreibung im Bereich Bildung beinhaltet auch selbst bereits eine deutliche Stärkung der Frauen. So läge der Frauenanteil an den MINT-Beschäftigten im Alter zwischen 25 und 34 Jahren bei ihr im Jahr 2037 bei 24,5 Prozent im Vergleich zu nur 20,5 Prozent im Basisszenario (Abbildung 5-2). In einem zweiten zurückhaltenden Szenario wird davon ausgegangen, dass sich bei den Frauen der Trend im Bereich Bildung lediglich in einfacher Weise fortsetzt und die Männer im Basisszenario verbleiben. Dies ist entsprechend auch direkt mit dem Basisszenario vergleichbar. Auf ein Negativszenario wurde hier verzichtet, da ein Rückgang des Zugangs von Frauen zu den MINT-Berufen nach aktuellem Stand kaum plausibel erscheint (siehe Textkasten 2).



**Abbildung 5-1: Vorausberechnete MINT-Anteile im Alter von 25 bis 34 Jahren nach Geschlecht**

Bis zum Jahr 2022 Ist-Werte, Stand jeweils Dezember, Anteile in Prozent

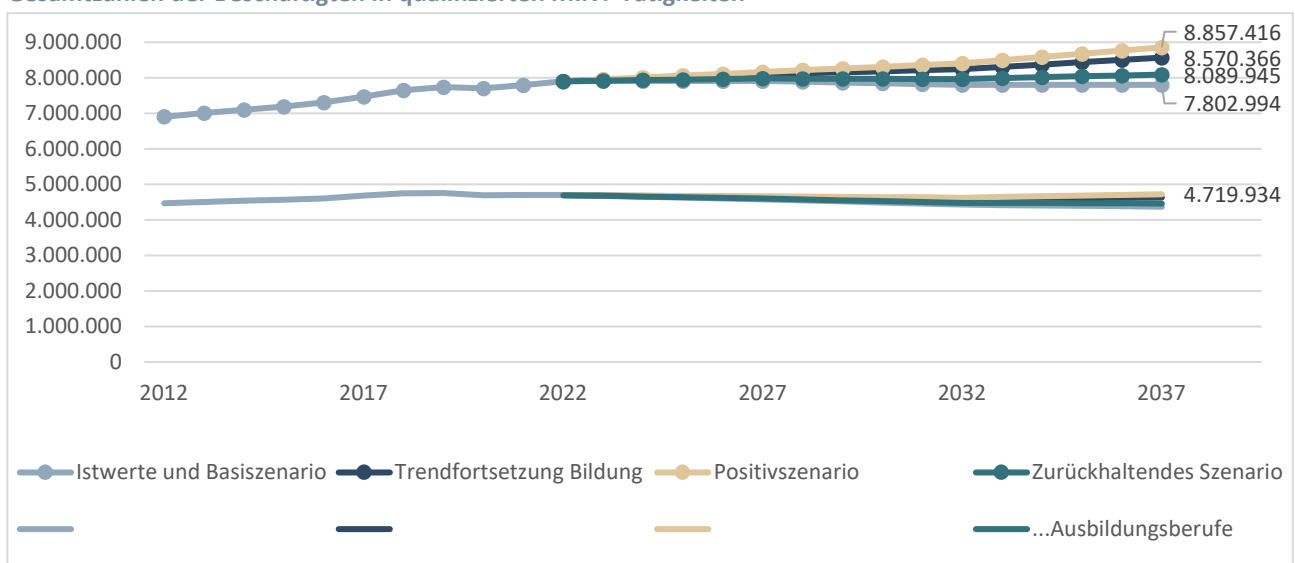


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Insgesamt ergibt sich im Positivszenario eine Zahl von 8,86 Millionen MINT-Beschäftigten im Jahr 2037 (Abbildung 5-2). Im Vergleich zum Basisszenario sind das 1,05 Millionen, im Vergleich zur Trendfortschreibung rund 287.000 mehr. Ein Unterschied in derselben Höhe ergibt sich auch zwischen dem zurückhaltenden Szenario und dem Basisszenario. Dies deutet darauf hin, dass sich nur durch eine sehr starke Förderung des Zugangs der Frauen zu den MINT-Berufen ein größerer Effekt auf die Fachkräftebasis erzielen lässt.

**Abbildung 5-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Stärkung von Frauen**

Gesamtzahlen der Beschäftigten in qualifizierten MINT-Tätigkeiten



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

## 6 Szenarien im Bereich Migration

In den letzten Jahren erlebt Deutschland eine so starke Zuwanderung, dass sich grundlegende demografische Entwicklungen verschieben. Dabei spielt die Flucht vor dem russischen Angriffskrieg auf die Ukraine zwar eine herausgehobene Rolle, jedoch haben auch andere Migrationsprozesse, wie der Zuzug Asylsuchender aus außereuropäischen Drittstaaten und die Erwerbsmigration hochqualifizierter Fachkräfte insbesondere aus Indien an Bedeutung gewonnen (Geis-Thöne, 2023c). Welche Entwicklungen sich hier in Zukunft ergeben werden, hängt von vielen Faktoren ab (siehe Textkasten 3). Betrachtet man den Beitrag der Zuwanderung zur Fachkräftesicherung in den MINT-Berufen, wird die Ausgangslage noch komplexer, da die Qualifikationen der ins Land kommenden Personen mit in den Blick genommen werden müssen. Diese sind je nach Migrationskontext sehr verschieden, sodass sich bei gleichen Gesamtzahlen sehr unterschiedliche Effekte ergeben können. Dabei durchlaufen manche zuwandernde Personen einen Teil ihrer Ausbildung in Deutschland, so dass hier auch Maßnahmen im Bereich Bildung einen Einfluss haben können.

Für die Vorausberechnungen wurde ein möglichst einfacher Ansatz gewählt und bei der Berechnung der Ausgangswerte die Variante mit mittleren Wanderungen der 15. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung durch die Varianten mit hohen und niedrigen Wanderungssalden ersetzt. Zudem wurde auf Basis einer einfachen Fortschreibung ermittelt, wie sich die Bevölkerungsbestände im Altersbereich bis 40 Jahre ganz ohne Wanderungsbewegungen darstellen würden. Ein solches Szenario ohne Migration ist als Referenzpunkt sehr wichtig, da gerade im MINT-Bereich nicht fest damit geplant werden sollte, dass Deutschland in Zukunft immer deutlich mehr Fachkräfte aus dem Ausland gewinnen kann als Personen das Land verlassen. Auf Szenarien mit abweichenden MINT-Anteilen bei den ausländischen Staatsangehörigen wurde verzichtet, da es zu diesen im Hinblick auf die möglichen Gesamtzahlen der zusätzlichen MINT-Fachkräfte immer ein Pendant mit den bestehenden Anteilen und einer entsprechend höheren oder niedrigeren Zuwanderung gäbe.

In Abbildung 6-1 wurden die vorausberechneten Zahlen der ausländischen MINT-Beschäftigten im Alter unter 40 Jahren dargestellt. Bei den Älteren erfolgen in den Vorausberechnungen annahmegemäß keine weiteren Wanderungen mehr (siehe Abschnitt 2). Im Basisszenario ergibt sich bis zum Jahr 2037 ein Wert von 604.000 ausländischen MINT-Beschäftigten im Alter unter 40 Jahren – dies sind 90.000 Personen mehr als im Jahr 2022, wobei die Entwicklung ab dem Jahr 2032 wieder leicht rückläufig ist. Im Szenario mit niedriger Migration ist dies bereits ab dem Jahr 2027 der Fall und der Wert liegt im Jahr 2037 nur noch bei 482.000. Hingegen sind es im Szenario mit hoher Migration mit 835.000 weit mehr als anderthalbmal so viele. Die Ausländeranteile an der MINT-Beschäftigten im Alter unter 40 Jahren liegen im Jahr 2037 im Basisszenario bei 18,3 Prozent, im Szenario mit hoher Migration bei 23,6 Prozent, im Szenario mit niedriger Migration bei 15,2 Prozent und im Szenario ohne Migration bei 10,1 Prozent, im Vergleich zu 12,4 Prozent im Jahr 2022.

### Textkasten 3: Relevante Entwicklungen im Bereich Migration

Im Bereich Migration können sowohl Entwicklungen in den (potenziellen) Herkunftsländern eine Rolle spielen als auch Entwicklungen in Deutschland. Während Erstere ausschlaggebend dafür sind, wie viele Fachkräfte international mobil werden, entscheiden Letztere darüber, ob sie sich für Deutschland oder andere Zielländer entscheiden. Dabei stellt sich die Ausgangslage in den verschiedenen (potenziellen) Herkunftsländern strukturell sehr unterschiedlich dar:

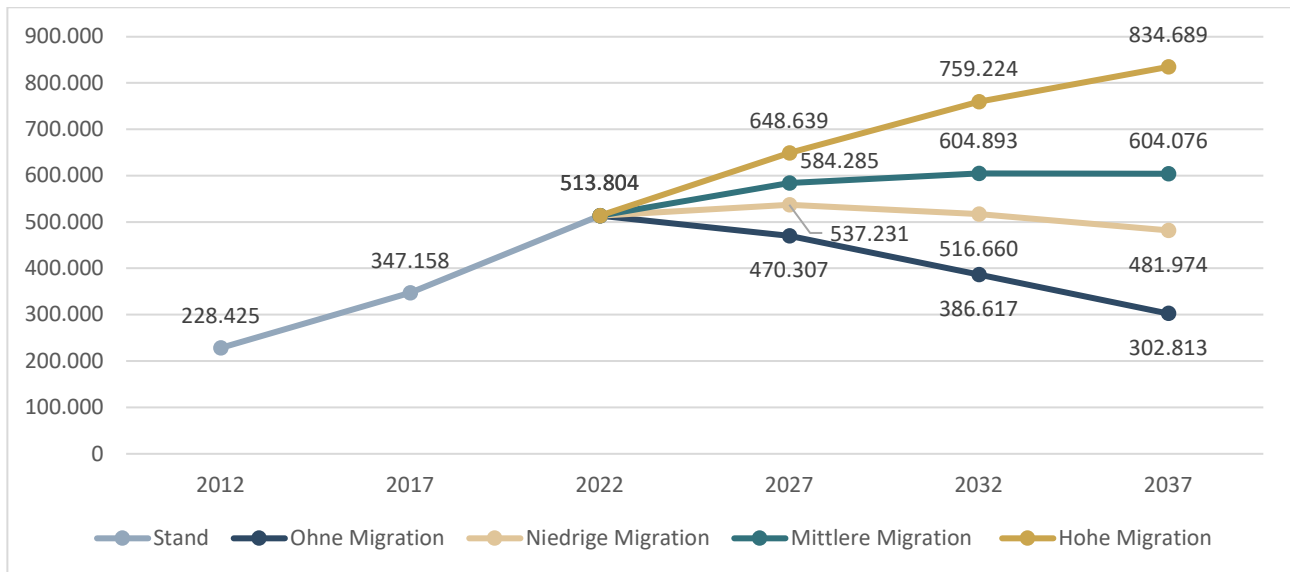
- **Neue EU-Länder:** Im letzten Jahrzehnt war die erwerbsbezogene Zuwanderung nach Deutschland sehr stark von Personen aus den neuen EU-Mitgliedsländern getragen. Jedoch sind die Potenziale für die Zukunft zumindest aus demografischer Sicht sehr begrenzt, da auch hier zunehmend mehr Personen die Arbeitsmärkte verlassen als nachrücken (Geis-Thöne, 2020).
- **Indien und weitere außereuropäische Fachkräfteherkunftsländer:** In den letzten Jahren ist es gelungen, in Indien und einer Reihe weiterer außereuropäischer Länder, wie Ägypten und Kolumbien, gezielt Fachkräfte für den deutschen Arbeitsmarkt zu gewinnen. Hier führt der demografische Wandel auf absehbare Zeit noch nicht zu einem Rückgang der Wanderungspotenziale, jedoch steht Deutschland mit anderen hochentwickelten Ländern in Konkurrenz um die international mobilen Fachkräfte und hat den Nachteil einer deutlich höheren Sprachbarriere.
- **Kriegs- und Krisenländer:** Seit etwa einem Jahrzehnt liegt die Zahl der in Deutschland Asylsuchenden kontinuierlich auf hohem Niveau und weist derzeit eine steigende Tendenz auf. Dabei gestaltet sich ihre Integration in den deutschen Arbeitsmarkt vor dem Hintergrund eines oftmals niedrigen Qualifikationsniveaus sehr schwierig und ihr Beitrag zur Fachkräftesicherung ist entsprechend relativ gering im Verhältnis zur Zahl der zuziehenden Personen (Geis-Thöne, 2023a). Aus diesem Grund ist auch eine pauschale Öffnung der Grenzen trotz der großen demografischen Bedarfe keinesfalls sinnvoll.
- **Andere hochentwickelte Länder:** Aktuell haben die Wanderungsbewegungen Hochqualifizierter hier meist den Charakter eines Brain Exchange (Geis-Thöne, 2022b). Sollte sich die wirtschaftliche Lage in Deutschland jedoch maßgeblich verschlechtern, könnte es auch zu einer stärkeren Abwanderung von MINT-Fachkräften, insbesondere in die angelsächsischen Länder, kommen. Dabei ist diese Gefahr umso größer, je höher der Anteil zugewanderter Personen ohne enge Bindungen an Deutschland ist.

Auf deutscher Seite ist insbesondere der migrationsrechtliche Rahmen von Bedeutung, wobei die EU-Ausländer im Kontext der Freizügigkeit eine Sonderstellung einnehmen. Nach den letzten Reformen ist dieser im Hinblick auf die Zuwanderung von MINT-Fachkräften sehr liberal, jedoch stellen die nach wie vor langwierigen Verfahren für die Visavergabe ein zentrales Hemmnis dar. So bestehen hier auch weiterhin Verbesserungspotenziale. Gleiches gilt auch für die Ansprache potenziell zuwanderungsinteressierter Personen im Ausland und die Erleichterung des Zugangs durch vorbereitende Qualifizierungsangebote in den Herkunftsländern, insbesondere im Bereich der deutschen Sprache.

Im Basis-Szenario wird auf Basis der Beschreibung der Szenarien des Statistischen Bundesamtes angenommen, dass der Wanderungssaldo im Jahr 2023 rund 513.000 beträgt und bis zum Jahr 2033 auf 250.000 sinkt und dann dort verbleibt. Im Szenario „Hohe Migration“ beträgt der Wanderungssaldo im Jahr 2023 rund 750.000 und sinkt danach bis zum Jahr 2033 auf 350.000 Menschen. Im Szenario „Niedrige Migration“ beträgt der Wanderungssaldo im Jahr 2023 rund 275.000 und sinkt danach bis zum Jahr 2033 auf 150.000 Personen.

### Abbildung 6-1: Vorausberechnete Zahlen ausländischer MINT-Beschäftigter unter 40 Jahren

Bis zum Jahr 2022 Ist-Werte, Stand jeweils Dezember

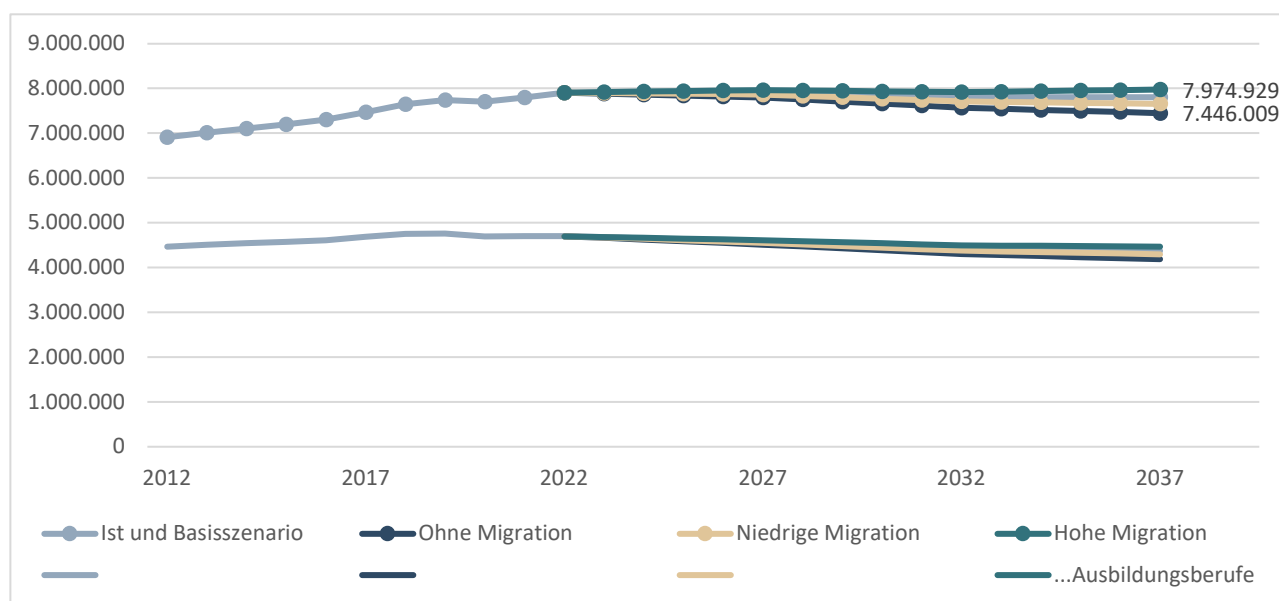


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Bezogen auf die Gesamtzahl der MINT-Beschäftigten ist der prozentuale Effekt der Zuwanderung etwas geringer. So liegt diese im Szenario mit hoher Migration im Jahr 2037 mit 7,97 Millionen um 7,1 Prozent höher als im Szenario ohne Migration mit 7,45 Millionen. Im Vergleich zum Basisszenario sind es nur 2,2 Prozent. Im Prinzip wäre auch eine Zuwanderung von MINT-Fachkräften vorstellbar, die das Niveau des Szenarios mit hoher Migration weit überschreitet. Allerdings wäre es insbesondere auch vor dem Hintergrund der beschränkten Kapazitäten am Wohnungsmarkt kaum vorstellbar, dass Deutschland langfristig eine noch wesentlich stärkere Gesamtzuwanderung erreichen wird. Damit bliebe noch die Möglichkeit, dass der Anteil der MINT-Fachkräfte an den zuwandernden Personen wesentlich erhöht würde. Dies würde nicht nur eine grundlegende Neuausrichtung der Migrationspolitik erfordern, sondern wäre auch vor dem Hintergrund der globalen Konkurrenz um international mobile Fachkräfte nur schwer zu realisieren. So weisen die Ergebnisse der Vorausberechnungen klar darauf hin, dass sich die Entwicklung der MINT-Beschäftigung durch gezielte Maßnahmen im Bereich der Migration zwar sehr positiv beeinflussen, aber nicht allein auf diese Maßnahme beschränken lässt. Im Vergleich zu Maßnahmen wie der Beeinflussung von Bildungsentscheidungen und -ergebnissen lässt sich der Hebel aber vergleichsweise leicht bewegen.

**Abbildung 6-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Migration**

Gesamtzahlen der Beschäftigten in qualifizierten MINT-Tätigkeiten



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

## 7 Szenarien im Bereich Erwerbsbeteiligung Älterer

Da die besonders geburtenstarken Jahrgänge der Babyboomer derzeit am Übergang vom Erwerbsleben in den Ruhestand stehen, ist die Erwerbsbeteiligung Älterer für die Fachkräftesicherung von herausragender Bedeutung. Dabei haben sich die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen, insbesondere mit dem Übergang zur Rente mit 67 Jahren in der letzten Dekade deutlich verändert, was sich in einem zunehmend längeren Verbleib der Beschäftigten am Arbeitsmarkt widerspiegelt (Geis-Thöne, 2021). Hinzukommt, dass die älteren Mitarbeitenden für die Unternehmen vor dem Hintergrund der zunehmenden Fachkräfteengpässe an Bedeutung gewinnen und sie entsprechend verstärkt darauf hinarbeiten, diese möglichst lange zu halten (siehe Textkasten 4). Allerdings ändert sich mit dem Übergang in den (regulären oder vorzeitigen) Ruhestand häufig die Form der Beschäftigung und diese ist nicht mehr sozialversicherungspflichtig, sondern selbstständig oder geringfügig, womit sie in den hier vorgenommenen Vorausberechnungen auch nicht mehr berücksichtigt wird (siehe Abschnitt 2).

Vergleicht man die Zahlen der 60- bis 64-jährigen Beschäftigten in den MINT-Berufen im Jahr 2022 und der Zahl der 55- bis 59-jährigen Beschäftigten im Jahr 2017 kommt man auf eine Verbleibsquote von 77,8 Prozent. Fünf Jahre zuvor betrug die Verbleibsquote nur 71,6 Prozent (Abbildung 7-1). Dies ist bereits ein sehr hoher Wert, sodass hier auch nur noch relativ geringe ungenutzte Potenziale bestehen dürften. Anders stellt sich die Lage bei den 65- bis 69-Jährigen dar. So waren 13,7 Prozent der 60- bis 64-Jährigen im Jahr 2017 im Jahr 2022 in diesem Alter noch sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Allerdings wird der ordnungspolitische Rahmen nach aktuellem Stand auch nach Abschluss des Übergangs zur Rente mit 67 im Jahr 2031 weiterhin darauf ausgerichtet sein, dass sich der Großteil dieser Altersgruppe im Ruhestand befindet und keiner sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nachgeht.

**Textkasten 4: Relevante Entwicklungen im Bereich Erwerbsbeteiligung Älterer**

Mit dem Übergang zur Rente mit 67 verschieben sich die Rahmenbedingungen für die Erwerbsbeteiligung Älterer aktuell sehr deutlich. Allerdings war dieser Prozess zum Ausgangszeitpunkt der Vorausberechnungen im Dezember 2022 mit 65 Jahren und 11 Monaten bereits etwa zur Hälfte vollzogen. Zu Beginn des Jahres 2031 wird er ganz abgeschlossen sein. Allerdings ist zu beachten, dass neben der Regelaltersgrenze noch weitere Faktoren eine Rolle spielen.

Ein zweiter wichtiger Faktor ist die gesundheitliche Lage der Bevölkerung in der zweiten Hälfte des erwerbsfähigen Alters. Verbessert sich diese, werden vorzeitige Renteneintritte aufgrund von Krankheit seltener und die Motivation der Beschäftigten, länger am Arbeitsmarkt aktiv zu bleiben, steigt. Hier spielt auch der Umgang mit den Älteren in den Unternehmen eine wichtige Rolle. Dabei haben diese vor dem Hintergrund der zunehmenden Fachkräfteengpässe grundsätzlich ein sehr großes Interesse daran, ihre Mitarbeitenden möglichst lange zu halten, sodass sie in den nächsten Jahren auch verstärkt entsprechende Maßnahmen ergreifen dürften.

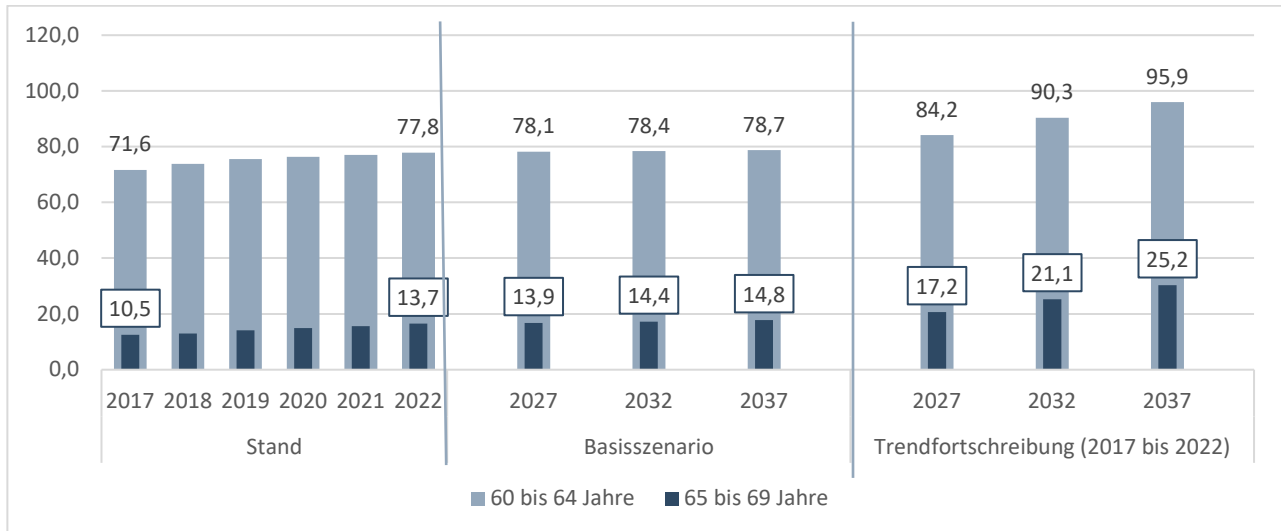
Die Beschäftigtenquote von in MINT-Berufen (Beschäftigte in Relation zu Beschäftigten und Arbeitslosen (und ehemals Beschäftigten)) liegt bei 50- bis 54-Jährigen etwa bei 95 Prozent. In der Altersgruppe der 55- bis 59-Jährigen verbleiben davon relativ konstant 96 Prozent. Dies entspricht in einer Modellbetrachtung einer Beschäftigtenquote von rund 91 Prozent. Verbleiben davon wiederum 77,8 Prozent in der Altersgruppe der 60- bis 64-Jährigen, so entspricht dies einer Beschäftigtenquote von etwa 71 Prozent im Jahr 2022 und einer beträchtlichen Zunahme gegenüber einer Quote von rund 65 Prozent im Jahr 2017. In der Trendfortschreibung (Trendszenario) steigt diese Quote auf rund 87 Prozent im Jahr 2037 an.

Empirische Daten zu Erwerbstätigenquoten, die neben der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung auch Beamte und Selbständige umfassen und MINT-Qualifizierte Personen in anderen als MINT-Berufen zeigen für Akademikerinnen und Akademiker im Alter von 60 bis 64 Jahren, dass die Erwerbstätigenquote von 62,9 Prozent im Jahr 2011 auf 77,2 Prozent im Jahr 2019 gestiegen. Bei MINT-Facharbeiterinnen und MINT-Facharbeitern stieg die entsprechende Erwerbstätigenquote im selben Zeitraum von 44,9 Prozent auf 62,9 Prozent (Anger et al., 2022). Die oben berechneten Beschäftigtenquoten ergeben damit auch im Vergleich zu einem breiteren MINT-Konzept plausible Werte.

Für das Trendszenario würden sich bezogen auf das breitere MINT-Erwerbstätigen-Konzept im Jahr 2037 Zielwerte von 87 Prozent für die Erwerbstätigenquoten der MINT-Akademikerinnen und -Akademiker und MINT-Facharbeiterinnen und -Facharbeiter im Alter von 60- bis 64 Jahren ableiten, wobei die Zielwerte der Akademikerinnen und Akademiker leicht darüber und der MINT-Facharbeiterinnen und -Facharbeiter

### Abbildung 7-1: Verbleib in den MINT-Berufen ab 60 Jahren

Anteil der noch Beschäftigten gegenüber der Zahl fünf Jahre zuvor in Prozent, bis zum Jahr 2022 Istwerte, Stand jeweils Dezember

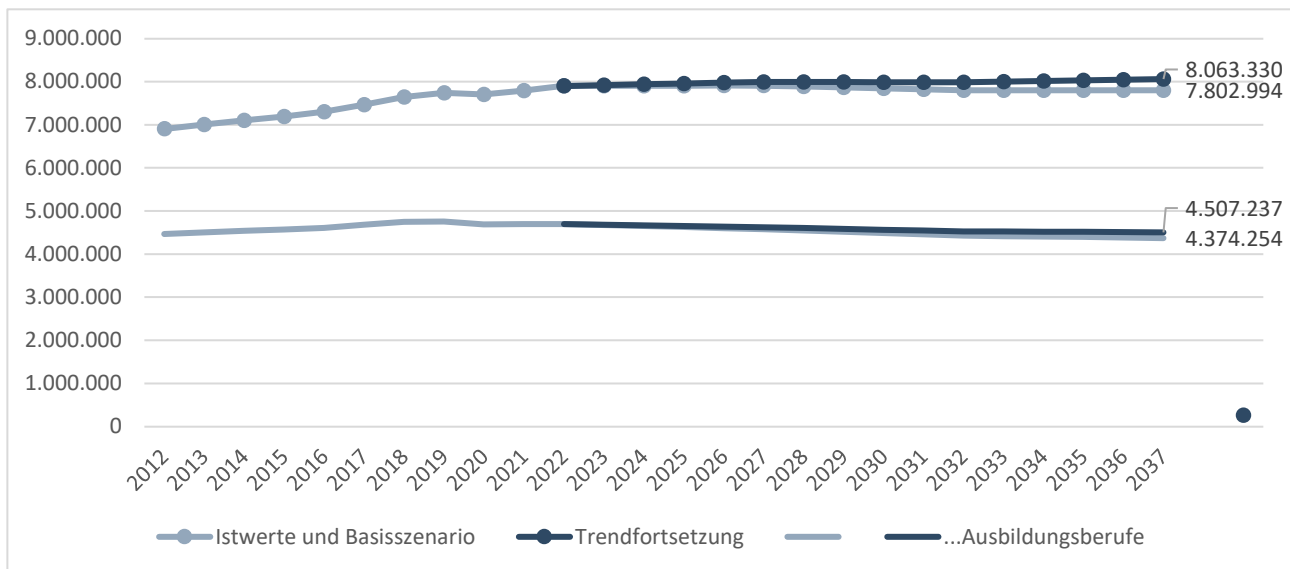


Quellen: Bundesagentur für Arbeit, eigene Berechnungen

Vor diesem Hintergrund wurde für ein Positivszenario auch hier eine einfache Trendfortschreibung gewählt. Bis zum Jahr 2037 steigen so die Anteile der im Arbeitsmarkt verbliebenen 60- bis 64-Jährigen im Vergleich zu den Beschäftigten 55- bis 59-Jährigen im Jahr 2032 auf 95,9 Prozent und der im Arbeitsmarkt verbliebenen 65- bis 69-Jährigen auf 25,2 Prozent (im Vergleich zu den 60- bis 64-Jährigen im Jahr 2032), was im oberen Bereich des nach aktuellem Stand realistisch Erreichbaren liegt. Würde man die Regelaltersgrenze für die gesetzliche Rentenversicherung in den nächsten 15 Jahren auf 70 Jahre hochsetzen, sähe das für die Gruppe der 65- bis 69-Jährigen anders aus. Auch im Basisszenario kommt es bereits zu einem leichten Anstieg der Verbleibquoten für die MINT-Beschäftigten insgesamt. Dieser geht auf einen steigenden Anteil der in Expertenberufen beschäftigten, akademisch qualifizierten Fachkräfte zurück, die im Schnitt deutlich länger arbeiten als die Personen mit Ausbildungsberufen, deren Anteil rückläufig ist. Bei den noch älteren Beschäftigten ab 70 Jahren wurde im Positivszenario auf die Trendfortschreibung der Verbleibquoten verzichtet.

Bei der Trendfortschreibung liegt die Zahl der MINT-Beschäftigten im Jahr 2037 mit 8,06 Millionen um rund 260.000 oder 3,3 Prozent höher als im Basisszenario, was auf einen wichtigen möglichen Beitrag der Stärkung der Erwerbsbeteiligung Älterer zur Fachkräftesicherung hindeutet. Hier besteht ein grundlegender struktureller Unterschied zu den Szenarien in den anderen Bereichen. Während theoretisch beliebig viele MINT-Fachkräfte aus dem Ausland geholt und der MINT-Anteil an der nachrückenden inländischen Bevölkerung deutlich gesteigert wird und beide Effekte sich kumulativ über viele Erwerbsjahrgänge erstrecken können, können nicht mehr Personen am Arbeitsmarkt aktiv bleiben als zuvor eine MINT-Beschäftigung ausgeübt haben. Insgesamt ist aber die Umsetzung dieses Hebels zur Fachkräftesicherung auf die zuvor schon beschäftigten Personen begrenzt, aber leichter möglich als die Veränderung bei Bildungseinstellungen und -ergebnissen.

**Abbildung 7-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Erwerbsbeteiligung Älterer**  
Gesamtzahlen der Beschäftigten in qualifizierten MINT-Tätigkeiten



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

## 8 Fazit

Die Vorausberechnungen im Basisszenario zeigen, dass es in den nächsten zwei Jahrzehnten möglich sein dürfte, das heutige Niveau der MINT-Beschäftigung zu halten. Das starke (nachfrageseitig gestützte) Beschäftigungswachstum von 2012 bis 2022 wird damit nicht weiter fortzusetzen sein, und es droht ein Bruch beim Beschäftigungstrend. Zudem ist zu beachten, dass hier von einer starken Migration ausgegangen wird. Würden keine MINT-Fachkräfte zuwandern, wäre die Entwicklung deutlich negativer, der Bestand an MINT-Fachkräften läge im Jahr 2037 aber immer noch über dem Niveau der frühen 2010er-Jahre, aber deutlich unter dem Niveau von 2022. Dass die Zahl der MINT-Beschäftigten in der letzten Dekade stark gestiegen ist, geht neben der längeren Beschäftigung Älterer und der Zuwanderung vorwiegend auf eine starke Zunahme der MINT-Anteile an der jüngeren Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter und damit den Bereich der Bildung zurück. So weisen die Vorausberechnungen hier auch auf besonders große potenzielle Effekte hin. Allerdings gilt dabei zu beachten, dass vor dem Hintergrund teilweise negativer Anzeichen bei Frühindikatoren, wie den Zahlen der Auszubildenden und Studierenden in MINT-Fächern und den Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften, allein um das aktuelle Niveau zu halten, größere Anstrengungen erforderlich sein könnten.

Die Szenarioberechnungen machen deutlich, dass der Hebel zur Fachkräftesicherung im Bereich Bildung sehr hoch ist, aber zugleich positive Änderungen hier auch sehr schwer zu erreichen sind. Bei der Zuwanderung ist der Effekt etwas geringer, aber grundsätzlich sind Änderungen leichter umsetzbar. Auch bei der Erwerbsbeteiligung Älterer gilt, dass die Effekte relevant, wenn auch kleiner als bei der Bildung, diese aber wiederum leichter politisch gestaltbar sind. Ein wichtiges Ergebnis macht auch das Basis-Szenario deutlich: Selbst wenn alle Strukturanteile in den Berechnungen des Basis-Szenarios konstant auf das Niveau von 2022 festgesetzt werden, ändert sich die Struktur der Gesamtbeschäftigung in den kommenden 15 Jahren sehr deutlich. Der Ausländeranteil steigt sehr stark an, ebenso nimmt der Anteil der Personen im Alter ab 65 Jahren (weiterhin vorwiegend deutscher Personen) und der Frauenanteil zu.



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Vorausberechnete Beschäftigung in MINT-Berufen .....	9
Abbildung 3-1: Vorausberechnete Beschäftigung in MINT-Berufen nach Anforderungsniveau .....	10
Abbildung 4-1: Vorausberechnete Anteile der MINT-Beschäftigten an den 25- bis 34-Jährigen .....	12
Abbildung 4-2: Vorausberechnete Anteile der MINT-Beschäftigten an den 25- bis 34-Jährigen .....	13
Abbildung 4-3: Vorausberechnete Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Bildung .....	14
Abbildung 5-1: Vorausberechnete MINT-Anteile im Alter von 25 bis 34 Jahren nach Geschlecht .....	16
Abbildung 5-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Stärkung von Frauen .....	16
Abbildung 6-1: Vorausberechnete Zahlen ausländischer MINT-Beschäftigten unter 40 Jahren .....	19
Abbildung 6-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Migration .....	20
Abbildung 7-1: Verbleib in den MINT-Berufen ab 60 Jahren .....	22
Abbildung 7-2: Entwicklung der MINT-Beschäftigung für Szenarien im Bereich Erwerbsbeteiligung Älterer .....	23

## Literaturverzeichnis

Anger, Christina / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2022, MINT-Frühjahrsreport 2022. Demografie, Dekarbonisierung und Digitalisierung erhöhen MINT-Bedarf – Zuwanderung stärkt MINT-Fachkräfteangebot und Innovationskraft, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Geis-Thöne, Wido / Plünnecke, Axel, 2023, MINT-Herbstreport 2023. Mehr MINT-Lehrkräfte gewinnen, Herausforderungen der Zukunft meistern, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

BIBB – Bundesinstitut für Berufliche Bildung, 2024, Auszubildende – Datenblätter (DAZUBI), <https://www.bibb.de/de/1865.php> [26.01.2024]

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo (Hrsg.), 2021, Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen, IW-Studie, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2020, Zuwanderung aus den neuen EU-Mitgliedsländern kommt in vielen Regionen an. Eine Analyse der Veränderungen von Bevölkerung und Beschäftigung in den Kreisen, IW-Report, Nr. 38, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2021, Mögliche Entwicklungen des Fachkräfteangebots bis zum Jahr 2040. Eine Betrachtung der zentralen Determinanten und Vorausberechnung, IW-Report, Nr. 11, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2022a, Als Einwanderungsland braucht Deutschland ein modernes Staatsangehörigkeitsrecht, IW-Report, Nr. 46, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2022b, Abwanderung aus Deutschland bei einer insgesamt sehr positiven Wanderungsbilanz. Eine Analyse der verfügbaren Daten zu Fortzügen und Abwanderungsabsichten, IW-Report, Nr. 13, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2023a, Rekordzuwanderung nicht nur aufgrund der Flucht aus der Ukraine, IW-Report, Nr. 42, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2023b, Eine gelingende Familienpolitik ist wichtiger denn je, in: Wirtschaftsdienst, 103. Jg., Heft 9, S. 603-606

Geis-Thöne, Wido, 2023c, Rekordzuwanderung nicht nur aufgrund der Flucht aus der Ukraine, IW-Report, Nr. 42, Köln

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

Maier, Tobias / Kalinowski, Michael / Zika, Gerd / Schneemann, Christian / Mönnig, Anke / Wolter, Marc Ingo, 2022, Es wird knapp: Ergebnisse der siebten Welle der BiBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen bis zum Jahr 2040, BiBB Report 3/2022, Bonn

Statistisches Bundesamt, 2024, GENESIS Online-Datenbank, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>  
[10.01.2024]