

# Frauen und MINT – große Chancen

Axel Plünnecke

**Der Autor zeigt auf, welche Lücken am Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen allgemein existieren, und beleuchtet den Frauenanteil und die Bedeutung von Frauen als Fachkräfte in verschiedenen MINT-Bereichen.**

## Aktuelle MINT-Bedarfe am Arbeitsmarkt

MINT-Berufe (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) bieten bereits aktuell große Chancen für junge Menschen auf dem Arbeitsmarkt. Im März 2023 fehlten bundesweit rund 307.000 Personen mit einer MINT-Qualifikation, um die Lücken am Arbeitsmarkt in den MINT-Berufen zu schließen. Dabei fehlten rund 130.400 Personen mit einer Berufsausbildung, die als MINT-Fachkräfte tätig sind, und rund 143.400 Personen in Expert\*innenberufen mit einem Studienabschluss in einem MINT-Fach. Dazu

besteht eine Lücke von 33.200 Personen in MINT-Spezialist\*innentätigkeiten, für die in der Regel eine Meister\*innen- oder Techniker\*innenqualifikation nötig sind (Abb. 1).

Die Nachfrage nach MINT-Kräften wird in den nächsten Jahren aufgrund der Digitalisierung und der Dekarbonisierung<sup>1</sup> weiter steigen. Hinzu kommt ein zunehmender demografischer Ersatzbedarf.

## Zusatzbedarfe für Digitalisierung

In den kommenden Jahren werden im Zuge der Digitalisierung die Bedarfe an MINT-Kräften steigen. Da der Prozess der Digitalisierung bereits im letzten Jahrzehnt an Bedeutung gewonnen hat, lohnt ein Rückblick auf die Beschäftigungsentwicklung, wobei vor allem in den IT-Berufen ein großer Zuwachs zu beobachten war. So ist die Beschäftigung in MINT-Facharbeiter\*innenberufen insgesamt

von Ende 2012 bis zum Ende des ersten Quartals 2022 um 2,1 % gestiegen, in den entsprechenden IT-Berufen sogar um 68,9 %. Bei den MINT-Spezialist\*innentätigkeiten war im gleichen Zeitraum ein Zuwachs von 14,9 % zu beobachten, in den entsprechenden IT-Berufen um 25,3 %. Besonders dynamisch entwickelte sich die Beschäftigung in den akademischen Berufen. Bei MINT-Expert\*innenberufen nahm die Beschäftigung um 42,9 % zu, in den IT-Expert\*innenberufen sogar um 114,3 %.

In den kommenden Jahren gewinnen datengetriebene Geschäftsmodelle<sup>2</sup> weiter an Bedeutung. Gerade kleine und mittlere Unternehmen geben jedoch häufig an, dass ihnen der Nutzen datengetriebener Geschäftsmodelle nicht klar sei. Dazu nannten 53 % der Unternehmen fehlende Fachexpert\*innen als wichtiges Hemmnis. Bei innovierenden Unternehmen beträgt dieser Anteil sogar 57 %. Für die

kommenden 5 Jahre erwarten 40 % der Unternehmen einen steigenden Bedarf an IT-Expert\*innen und 54 % an IT-Fachkräften. Unter innovierenden Unternehmen gehen sogar 52 % von einem steigenden Bedarf an IT-Expert\*innen und 66 % von einem steigenden Bedarf an IT-Fachkräften aus (Anger et al., 2022).

## Zusatzbedarfe für den Klimaschutz

Die für den Klimaschutz wichtige Energie- und Ressourceneffizienz lässt sich mithilfe der Digita-

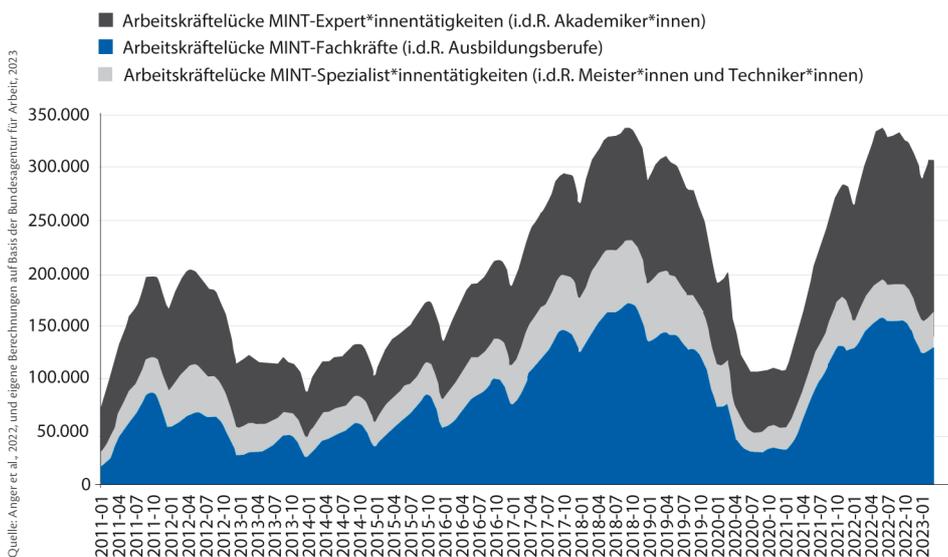


Abb. 1: MINT-Arbeitskräftelücke: Differenz von offenen Stellen zu Arbeitslosen in 36 MINT-Berufsaggregaten

lisierung wesentlich steigern. Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen in den kommenden 5 Jahren IT-Expert\*innen von besonderer Bedeutung (Abb. 2). Bezogen auf alle Unternehmen erwarten rund 32 %, dass sich der Bedarf an IT-Expert\*innen zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden 5 Jahren erhöhen wird. 19 % erwarten einen steigenden Bedarf an Ingenieur\*innen bzw. Umweltingenieur\*innen. Auch sonstige MINT-Expert\*innen und sonstige Fachkräfte werden verstärkt benötigt. Bei innovierenden Unternehmen wird noch ein größerer Anteil steigender Bedarfe erwartet. Für die Gesamtbeschäftigung sind vor allem die Unternehmen ab 250 Beschäftigten sehr relevant. Diese erwarten sogar zu 63 % eine steigende Beschäftigung an IT-Expert\*innen, zu 43 % einen steigenden Bedarf an (Umwelt-)Ingenieur\*innen und zu 32 % an sonstigen MINT-Expert\*innen (ebd.).

		Alle Unternehmen	Innovierende Unternehmen	Unternehmen ab 250 Beschäftigte
<b>(Umwelt-) Ingenieur*innen</b>	sinken	7,1	6,5	1,8
	gleich bleiben	74,0	69,1	55,1
	steigen	18,9	24,4	43,1
<b>IT-Expert*innen</b>	sinken	5,4	4,9	1,8
	gleich bleiben	62,9	57,6	35,0
	steigen	31,7	37,5	63,2
<b>Sonstige MINT-Expert*innen</b>	sinken	8,0	7,2	4,0
	gleich bleiben	77,4	73,0	64,1
	steigen	14,6	19,8	32,0

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

Abb. 2: Bedarf an Fachkräften speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden 5 Jahren (Dezember 2020)

### Steigende demografische Ersatzbedarfe

Nicht nur aufgrund der Digitalisierung und des Klimaschutzes nehmen die Bedarfe an MINT-Kräften am Arbeitsmarkt zu. Der demografische Wandel führt in den kommenden Jahren dazu, dass mehr MINT-Facharbeiter\*innen und mehr MINT-Akademiker\*innen

aus Altersgründen den Arbeitsmarkt verlassen und durch jüngere Personen ersetzt werden müssen. Dieser jährliche demografische Ersatzbedarf beträgt aktuell rund 64.700 bei MINT-Akademiker\*innen und wird in 5 Jahren um 7.400 auf 72.100 zunehmen. Bei den MINT-Akademiker\*innen werden mehr als zwei Drittel der Absolvent\*innen allein dafür benötigt, den Ersatzbedarf zu decken, und stehen damit nicht für ein weiteres Wachstum der Erwerbstätigkeit zur Verfügung. Bei den MINT-Facharbeiter\*innen beträgt der aktuelle demografische Ersatzbedarf rund

274.000 und wird in 5 Jahren um rund 17.900 auf 291.900 steigen (Abb. 3). Das jährliche Neuangebot an beruflich qualifizierten MINT-Facharbeiter\*innen wird in den kommenden Jahren deutlich unter dem demografischen Ersatzbedarf liegen. Insgesamt nimmt der jährliche demografische Ersatzbedarf an MINT-Kräften in 5 Jahren damit um 25.300 zu (ebd.).

### Zusatzbedarfe für mehr Forschung und Entwicklung

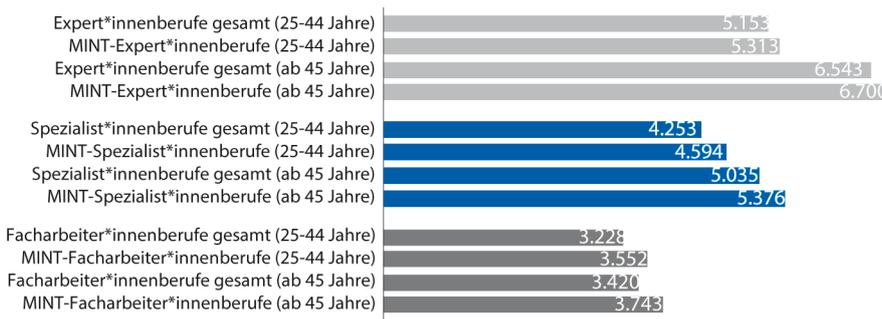
Unternehmen stehen aktuell unter hohem Druck, sich durch Innovationen und neue Geschäftsmodelle an veränderte Rahmenbedingungen wie steigende Energiepreise und Veränderungen bei den Absatzmärkten anzupassen. Innovationen sind wichtig, um krisenresilienter zu werden. Neben den bereits bestehenden Herausforderungen von Dekarbonisierung und Digitalisierung nimmt damit die Bedeutung von Innovationen und Investitionen für Forschung und Entwicklung (FuE) zu. Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus zeigen, dass im Jahr 2019 rund 77 % der Erwerbstätigen im Tätig-

	MINT-Facharbeiter*innen	MINT-Akademiker*innen	Nachrichtlich Expansionsbedarf MINT-Akademiker*innen
Bis 2024	274.000	64.700	93.000
2025 bis 2029	291.900	72.100	93.000
2030 bis 2034	278.100	77.900	93.000
Jährliches Neuangebot an beruflichen MINT-Kräften (2022 bis 2026) und an akademischen MINT-Kräften (2020)	131.000–140.000	93.200	

Abb. 3: Jährlicher demografischer Ersatzbedarf von MINT-Fachkräften

Quellen: FZD der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2019; eigene Berechnungen; Statistisches Bundesamt (nicht-monetäre hochschulstatistische Kennzahlen), eigene

Quelle: BA, 2022, Sonderauswertung Beschäftigtenstatistik



Expert\*innen: in der Regel Akademiker\*innenberufe, Spezialist\*innen: in der Regel Meister\*innen-/Techniker\*innenberufe, Fachkräfte: in der Regel Ausbildungsberufe. Bei 6.700 Euro ist die Beitragsbemessungsgrenze erreicht.

Abb. 4: Hohe Löhne in MINT-Berufen (Medianlöhne, Vollzeitbeschäftigte, Stichtag: 31.12.2021)

keitsfeld Forschung und Entwicklung eine MINT-Qualifikation haben. Sollen die FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt auf 3,5 % steigen, nimmt allein dadurch der MINT-Bedarf um über 50.000 Personen zu (ebd.).

### Hohe Vergütung in MINT-Berufen

Die hohe Nachfrage nach MINT-Beschäftigten schlägt sich auch in den Medianlöhnen<sup>3</sup> von sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen in MINT-Berufen nieder (Abb. 4). Dazu werden Daten der Entgeltstatistik der Bundesagentur für Arbeit betrachtet. Die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Vollzeit haben in den MINT-Berufsgruppen höhere Löhne als der Medianwert aller Berufe. So betrug im Jahr 2021 der Medianlohn aller Expert\*innen im Alter zwischen 25 bis 44 Jahren 5.153 Euro. In akademischen MINT-Berufen liegt das Medianbruttoentgelt in dieser Altersgruppe bei 5.313 Euro. Für die Altersgruppe ab 45 Jahren ist eine genaue Berechnung des Medianbruttoentgelts nicht möglich, da dieser Wert für akademische MINT-Berufe über der Beitragsbemessungsgrenze von 6.700 Euro liegt und die Meldungen an die Sozialversicherung bei dieser Größe gekappt werden (Anger & Plünnecke, 2022). Auch bei den Spezialist\*innentätigkeiten und in den fachlich ausgerichteten Tätigkeiten liegt das Medianbruttomo-

natsgehalt in den MINT-Berufen über dem Gesamtmedianwert aller Berufe. Zwischen den MINT-Berufen gibt es dabei Unterschiede. Besonders gut werden die Berufe in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik, Energie- und Elektrotechnik und in der IT vergütet.

### Der MINT-Beschäftigtenanteil von Frauen nimmt leicht zu

Auch wenn die Arbeitsmarktperspektiven sehr gut und die Vergütungen sehr hoch sind, entscheiden sich bisher nur wenige Frauen für einen MINT-Beruf. Der Frauenanteil in allen MINT-Berufen betrug im ersten Quartal 2022 insgesamt 15,8 %. Positiv ist zu bewerten, dass der Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen in MINT-Berufen vom

vierten Quartal 2012 bis zum ersten Quartal 2022 von 13,8 % auf 15,8 % gestiegen ist (Abb. 5). In den MINT-Facharbeiter\*innenberufen stieg der Frauenanteil im entsprechenden Zeitraum von 13,0 % auf 14,0 %. Einen deutlich höheren Anteil weisen die Frauen in den Ingenieur\*innenberufen auf – hier ist der Anteil von 15,1 % auf 19,4 % gestiegen.

### Hohe Unterschiede beim Frauenanteil nach Bundesländern und zwischen MINT-Berufen

Hohe Unterschiede treten beim Frauenanteil in regionaler Hinsicht auf. Unter den Bundesländern wies Berlin im ersten Quartal 2022 mit 21,9 % den höchsten Frauenanteil in MINT-Berufen auf, gefolgt von Hamburg mit 19 % und Thüringen mit 17,8 %. Geringe Anteile liegen hingegen in Rheinland-Pfalz mit 13,9 %, Nordrhein-Westfalen mit 13,8 % und dem Saarland mit 13,2 % vor. Auf Kreisebene liegt die Stadt Heidelberg mit 26,8 % vorn, gefolgt von Weilheim-Schongau mit 26,4 % und der Stadt Potsdam mit 25,6 %. Betrachtet man die einzelnen MINT-Berufe auf Ebe-

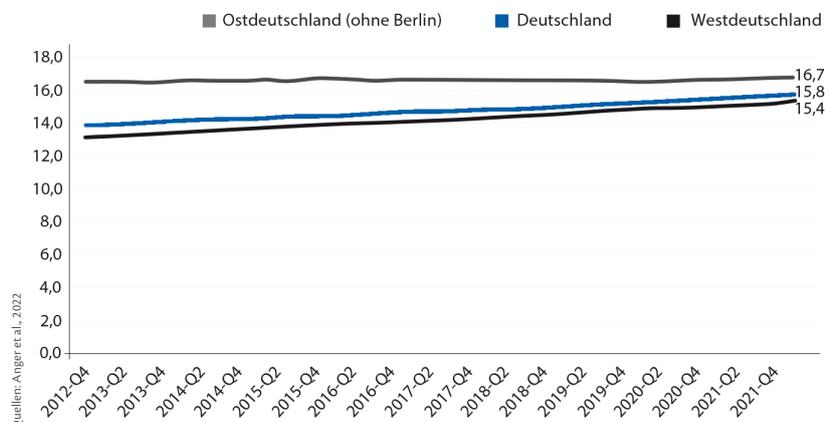


Abb. 5: Frauen in MINT-Berufen (Anteil der Frauen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in MINT-Berufen, in Prozent)

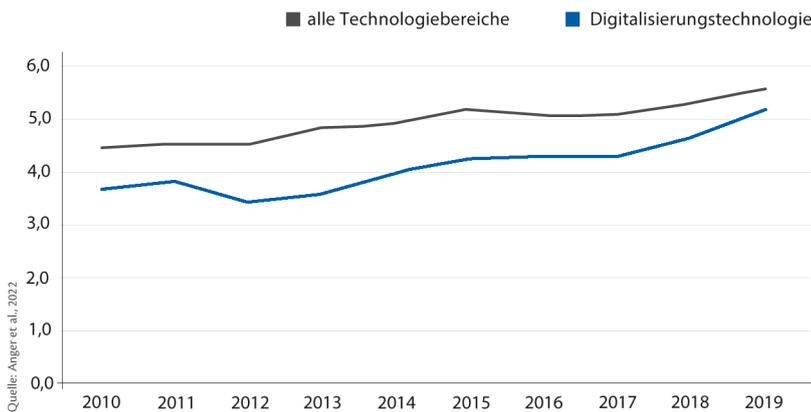


Abb. 6: Patentanmeldungen von Erfinderinnen (in Prozent) aller Anmeldungen

ne der Expert\*innenberufe, Spezialist\*innenberufe und fachlich ausgerichteten Tätigkeiten, so treten große Unterschiede bei den Frauenanteilen hervor. Am höchsten sind im ersten Quartal 2022 die Frauenanteile in den Biolog\*innen- und Chemiker\*innenberufen mit 46,3 % und in den sonstigen naturwissenschaftlichen Expert\*innenberufen mit 72,9 %, am niedrigsten in den Ingenieur\*innenberufen Energie- und Elektrotechnik mit 10,3 % und in den Ingenieur\*innenberufen Metallverarbeitung mit 11,1 %. Bei den Spezialist\*innentätigkeiten reicht die Spannweite von 29,5 % bei den mathematisch-naturwissenschaftlichen Spezialist\*innenberufen bis zu 4,3 % bei den Spezialist\*innentätigkeiten in der Metallverarbeitung. Bei den fachlich ausgerichteten Tätigkeiten liegt der höchste Frauenanteil bei den fachlich ausgerichteten mathematisch-naturwissenschaftlichen Tätigkeiten mit 89,6 % und der niedrigste Anteil bei den fachlich ausgerichteten Tätigkeiten in der Metallverarbeitung mit 4,9 % vor (Anger et al., 2022).

### Nur geringe Zuwächse bei Erfindungen von Frauen

Auch bei der Forschung, gemessen an Patentanmeldungen, ist der Anteil der Frauen an allen Patentan-

meldungen von Erfinder\*innen aus Deutschland von 4,5 % im Jahr 2010 auf 5,6 % im Jahr 2019 leicht gestiegen. Er liegt damit aber weiterhin auf einem vergleichsweise geringen Niveau. Noch etwas niedriger lagen die Frauenanteile an den Erfindungen bei den Patentanmeldungen in Digitalisierungstechnologien. Diese stiegen von 3,7 % im Jahr 2010 auf 5,2 % im Jahr 2019 (Abb. 6). Positiv sind aber die Frauenanteile an den Patentanmeldungen in einzelnen Branchen hervorzuheben: So betrug der Frauenanteil an allen Erfindungen 20,2 % in der chemischen Industrie und 18,8 % in der Pharmabranche. In Hochschulen/ Universitäten trugen Frauen im Jahr 2019 zu 11,9 % unter erfindenden Personen zu den Patentanmeldungen bei.

### MINT-Potenziale von Mädchen

Um die MINT-Potenziale besser zu heben, ist die schulische Bildung von hoher Bedeutung. Dabei zeigt sich, dass Mädchen in Deutschland hinsichtlich der Kompetenzen in den MINT-Bereichen in Teilen bessere Ergebnisse als die Jungen und in Teilen vergleichbare Ergebnisse erreichen. Im Jahr 2018 zeigte dies die ICILS-Studie für die achte Jahrgangsstufe: Mädchen in Deutschland erreichten signifikant höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als Jungen (Eickelmann et al., 2019). Betrachtet man die Kompetenzen der 15-jährigen Jugendlichen in Mathematik und Naturwissenschaften, so liegen im Durchschnitt nur geringe Unterschiede zwischen den Geschlechtern vor. In der Selbsteinschätzung der Kompetenzen trauen sich Mädchen jedoch relativ zu den Jungen in allen getesteten Bereichen der IQB-Studien<sup>4</sup> aus dem Jahr 2018 deutlich weniger zu, als es die gemessenen Kompetenzwerte zeigen. Dazu kommt, dass auch die Eltern die Fähigkeiten ihrer Töchter bei gleichen mathematischen Kompetenzen der Kinder schlechter einschätzen als die Kompetenzen der Söhne (Anger et al., 2021).

### Was man tun könnte

Um die Potenziale der Mädchen für Digitalisierungsberufe und digitale

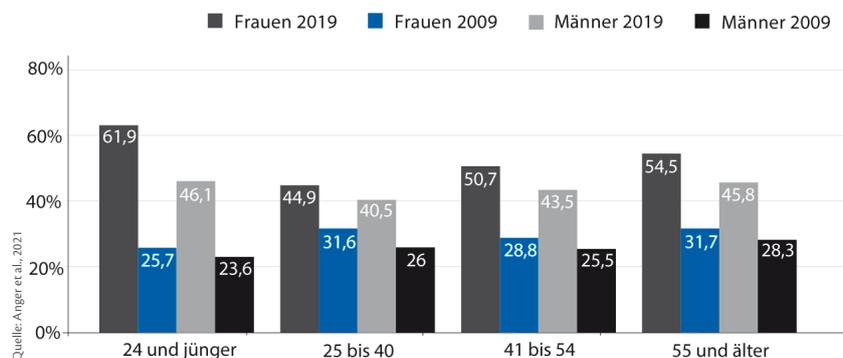


Abb. 7: Anteil der Bevölkerung im Alter ab 17 Jahren, der sich große Sorgen wegen des Klimawandels macht (in Prozent)

Forschung stärker zu heben, sind verschiedene Maßnahmen denkbar. Wichtig ist zunächst eine klischeefreie Studien- und Berufsorientierung. Klimaschutzberufe sind im Kern MINT-Berufe. Auswertungen des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) zeigen, dass junge Frauen eine hohe Sensibilität für den Klimaschutz aufweisen und besonders große Sorgen wegen des Klimawandels haben (Abb. 7). Daher kann es in der Berufsorientierung hilfreich sein, die hohe Bedeutung der Digitalisierungsberufe für den Klimaschutz herauszustellen. Wichtig sind auch gute Feedbacksysteme zu den Stärken von Mädchen und jungen Frauen, damit ihnen ein unverzerrtes Feedback durch die Schulen bei der Berufs- und Studienwahl hilft. Untersuchungen zeigen, dass Mädchen selbst ihre Kompetenzen in den MINT-Fächern unterschätzen. Ferner sollten bestehende Mentor\*innenprogramme zur Orientierung der Schüler\*innen weiter ausgebaut werden. ■

### ANMERKUNGEN

- <sup>1</sup> Dekarbonisierung ist die Umstellung einer Wirtschaftsweise hin zu einem niedrigeren Umsatz von Kohlenstoff mit dem Ziel einer kohlenstofffreien Wirtschaft im Rahmen der Energiewende.
- <sup>2</sup> Bei datengetriebenen Geschäftsmodellen nutzen Unternehmen die Datenanalyse, um Entscheidungen zu treffen und ihr Geschäft zu optimieren.
- <sup>3</sup> »Das Medianeinkommen (auch mittleres Einkommen) ist das Einkommen, bei dem es genauso viele Menschen mit einem höheren wie mit einem niedrigeren Einkommen gibt. Würde man die Bevölkerung nach der Höhe ihres Einkommens sortieren und dann zwei gleich große Gruppen bilden, würde die Person, die genau in der Mitte dieser Verteilung steht, das Medianeinkommen beziehen. Das Medianeinkommen ist nicht identisch mit dem Durchschnittseinkommen. Es wird in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften benutzt, um beispielsweise Armutsberechnungen anzustellen. Es ist robuster gegenüber Ausreißern einer Stichprobe und wird daher oftmals dem arithmetischen Mittelwert (Durchschnitt) vorgezogen.« (Quelle: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (2023). DIW-Glossar. Medianeinkommen. Berlin)
- <sup>4</sup> Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen

### LITERATUR

- Anger, Christina & Plünnecke, Axel (2022). MINT gewinnt. Hohe Löhne in den MINT-Berufen. IW-Kurzbericht, Nr. 106, Köln.
- Anger, Christina, Betz, Julia, Kohlisch, Enno & Plünnecke, Axel (2022). MINT-Herbstreport 2022. MINT si-

chert Zukunft. Gutachten für BDA, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen, Köln.

Anger, Christina, Kohlisch, Enno & Plünnecke, Axel (2021). MINT-Herbstreport 2021. Mehr Frauen für MINT gewinnen – Herausforderungen von Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie meistern. Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln.

Demary, Vera, Matthes, Jürgen, Plünnecke, Axel & Schaefer, Thilo (2021). Disruptionen und Geschäftsmodell Deutschland (Arbeitstitel). IW-Studie, Köln (im Erscheinen).

Eickelmann, Birgit et al. (Hrsg.) (2019). ICILS 2018, Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster: Waxmann.

### DER AUTOR

Prof. Dr. Axel Plünnecke ist Leiter des Themenclusters Bildung, Innovation und Migration beim Institut der deutschen Wirtschaft sowie Professor an der Deutschen Hochschule für Prävention und Gesundheitsmanagement in Saarbrücken.



## IMPRESSUM

Herausgeber: Internationales Zentralinstitut für das Jugend- und Bildungsfernsehen (IZI) beim Bayerischen Rundfunk  
Rundfunkplatz 1, 80335 München  
Telefon: 089/5900-42991, Fax: 089/5900-42379  
Internet: www.izi.de; E-Mail: IZI@br.de

Redaktion: Dr. Maya Götz, Birgit Kinateter, Heike vom Orde

Satz: Text+Design Jutta Cram,  
Spicherer Straße 26, 86157 Augsburg,  
www.textplusdesign.de

Druck: Druckerei Joh. Walch GmbH & Co. KG,  
Im Gries 6, 86179 Augsburg  
ISSN (Print) 0943-4755  
ISSN (Online) 2199-918X

»TeleviZion« erscheint zweimal jährlich in deutscher und einmal jährlich in englischer Sprache im Selbstverlag des IZI. Der Bezug ist kostenfrei. Bitte richten Sie Ihre Bestellung an die Redaktionsadresse. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Erlaubnis des Herausgebers.