



Ingenieurmonitor 2021/III

Der regionale Arbeitsmarkt in
den Ingenieurberufen

Sonderteil:

Ein Blick auf die Beschäftigung
von Frauen

Januar 2022

Offene Stellen höher als vor der Corona-Krise

Nachdem die Corona-Krise vor allem im dritten Quartal 2020 noch deutlich negative Spuren auf dem Ingenieurarbeitsmarkt hinterlassen hat, zeigen sich dort vom ersten bis zum dritten Quartal 2021 deutlich positive Signale auf die Nachfrage. Betrug die Gesamtzahl der offenen Stellen in den Ingenieur- und Informatikerberufen im dritten Quartal 2019 noch 128.900 und sank dann bis zum dritten Quartal 2020 auf 95.900, so stieg die Nachfrage im dritten Quartal 2021 auf 132.000. Damit lag im dritten Quartal 2021 die Gesamtzahl der offenen Stellen erstmals seit Beginn der Corona-Krise wieder über dem entsprechenden Quartalswert vor der Corona-Krise.

Etwas zeitverzögert reagiert die Entwicklung bei den Arbeitslosen in den Ingenieur- und Informatikerberufen. Die Zahl der Arbeitslosen betrug im dritten Quartal 2019 noch 32.000, stieg dann zu Beginn der Corona-Krise auf rund 46.100 im dritten Quartal 2020 und blieb auf ähnlichem Niveau bis zum ersten Quartal 2021 mit 46.200. Bis zum dritten Quartal 2021 sank die Arbeitslosigkeit auf 39.600. Für die kommenden Quartale ist mit einem weiteren Rückgang der Arbeitslosigkeit zu rechnen.

Vor diesem Hintergrund sind die Engpässe am Arbeitsmarkt im drittem Quartal 2021 weiter deutlich gestiegen. Kamen rechnerisch auf 100 Arbeitslose im dritten Quartal 2019 noch 404 offene Stellen, so sank die Engpasskennziffer im dritten Quartal 2020 auf 208 und stieg bis zum dritten Quartal 2021 wieder auf 334. Besonders groß sind dabei die Engpässe in den Ingenieurberufen Bau/Vermessung/Gebäudetechnik und Architektur, gefolgt von den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik und den Informatikerberufen. Engpässe bestehen auch in allen anderen Ingenieurberufen.

Aktuelle Befragungen und Auswertungen zum Altersprofil der Erwerbstätigen zeigen, dass durch den demografischen Wandel, die Digitalisierung und die Dekarbonisierung der Bedarf an Ingenieur*innen und Informatiker*innen in den kommenden fünf Jahren deutlich zunehmen wird. So nimmt der jährliche demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademiker*innen um 6.600 zu. Bei größeren Unternehmen ab 250

Beschäftigten erwarten rund 63 Prozent für die Entwicklung klimafreundlicher Produkte und Technologien einen zunehmenden Bedarf an Informatiker*innen und 43 Prozent einen steigenden Bedarf an Ingenieur*innen bzw. Umweltingenieur*innen. Dazu erwarten aufgrund der Digitalisierung insgesamt 83 Prozent der größeren Unternehmen einen steigenden Bedarf an digitalen Expertinnen und Experten. Die Corona-Krise wiederum dürfte das Angebot an Ingenieur*innen und Informatiker*innen in den kommenden Jahren reduzieren. Gründe dafür sind negative Auswirkungen der Schulschließungen auf die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, weniger Berufsorientierung und Studienberatung während der Corona-Pandemie an Schulen und weniger Zuwanderung von Studierenden aus dem Ausland in Informatiker- und Ingenieurfächer.

Neben der Erschließung der Potenziale von Zuwandernden sowie älteren Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern ist auch das Potenzial von Frauen für die Ingenieur- und Informatikerberufe stärker zu heben. Die Beschäftigung von Frauen ist in den Bauingenieurberufen und Informatikerberufen von Ende 2012 bis zum Ende des ersten Quartals 2021 stark gestiegen. In den Bauingenieurberufen erreicht der Frauenanteil an allen Beschäftigten inzwischen 32,4 Prozent, bei den Informatikerberufen 16,3 Prozent, bei den Elektroingenieurberufen hingegen nur 9,8 Prozent. Auswertungen des Sozioökonomischen Panels zeigen, dass gerade jüngere Frauen besonders große Sorgen vor dem Klimawandel haben. Dazu sind die Kompetenzen von 15-jährigen Mädchen in Mathematik und Naturwissenschaften auf ähnlichem Niveau wie die Kompetenzen der Jungen, jedoch werden Töchter von Eltern schlechter eingeschätzt als gleich kompetente Söhne. Umso wichtiger ist es, dass die Mädchen ein unverzerrtes Feedback zu ihren Stärken in den Schulen erhalten. Daneben ist eine klischeefreie Studienorientierung wichtig, die auch die hohe Bedeutung der Informatiker- und Ingenieurberufe für Klimaschutz und Nachhaltigkeit vermittelt.

Inhalt

Offene Stellen höher als vor der Corona-Krise	1
1 Vorbemerkungen	3
1.1 Arbeitskräftenachfrage	3
1.2 Arbeitskräfteangebot	3
2 Stellenangebot in den Ingenieurberufen	4
2.1 Ingenieurberufskategorien	4
2.2 Bundesländer	4
2.3 Offene-Stellen-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe	5
3 Arbeitslosigkeit in den Ingenieurberufen	8
3.1 Ingenieurberufskategorien	8
3.2 Bundesländer	8
3.3 Arbeitslosigkeits-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe	9
4 Engpasssituation in den Ingenieurberufen	12
4.1 Ingenieurberufskategorien	12
4.2 Bundesländer	12
4.3 Engpass-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe	13
5 Die Beschäftigung von Frauen in den Ingenieurberufen	16
5.1 Beschäftigungstrend seit Ende 2012	16
5.2 Frauenanteile in Hochschulen und Forschung	17
5.3 Potenziale von Frauen in den Ingenieur- und Informatikerberufen erschließen	19

1 Vorbemerkungen

Der Ingenieurmonitor wird einmal pro Quartal gemeinsam vom VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. und dem Institut der deutschen Wirtschaft e.V. herausgegeben und präsentiert einen Überblick über den aktuellen Stand und die Entwicklung relevanter Indikatoren des Arbeitsmarktes in den Ingenieur- und Informatikerberufen. Die verwendeten Daten der Bundesagentur für Arbeit (BA) beziehen sich auf Personen, die einen sozialversicherungspflichtigen Erwerbsberuf als Ingenieur*in oder Informatiker*in ausüben wollen, also typischerweise einer Tätigkeit im Bereich der Forschung, Entwicklung, Konstruktion oder Programmierung nachgehen, sowie auf die offenen Stellen in den zugehörigen Erwerbsberufen. Eine Abgrenzung der dem Erwerbsberuf Ingenieur*in und dessen neun Unterkategorien zugerechneten Tätigkeiten auf Basis der aktuellen Klassifikation der Berufe 2010 findet sich bei Demary/Koppel (2012). Zahlreiche Personen mit Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums gehen einem Erwerbsberuf nach, der in der Arbeitsmarktstatistik nicht dem Erwerbsberuf Ingenieur*in zugeordnet wird – etwa als Hochschullehrende oder Führungskräfte – oder auch einem Ingenieurberuf in einem nicht sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnis – etwa in der technischen Beratung.

Beginnend mit dem Studienjahr 2016 ordnet die Hochschulstatistik die Informatik der Fächergruppe Ingenieurwissenschaften zu. Ursächlich hierfür sind nicht zuletzt die verschwimmenden Grenzen zwischen beiden Studienbereichen in der beruflichen Realität. Diesem Umstand trägt der Ingenieurmonitor Rechnung und berichtet auch über den Arbeitsmarkt in den Informatikerberufen, die eine eigene Kategorie innerhalb der neun Ingenieurberufe bilden.

1.1 Arbeitskräftenachfrage

Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Arbeitskräftenachfrage in den Ingenieurberufen dienen die der BA gemeldeten offenen Stellen. Eine repräsentative Umfrage bei etwa 1.500 Ingenieurarbeitgebern hat gezeigt, dass knapp jede fünfte offene Ingenieurstelle von den Arbeitgebern an die BA gemeldet wird (Demary/Koppel, 2012). Dieser Wert steht im Einklang mit Daten der BA und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), denn „[n]ach Untersuchungen des IAB wird rund jede zweite Stelle des ersten Arbeitsmarktes bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet, bei Akademikerstellen etwa jede

vierte bis fünfte“ (BA, 2018). Aktuelle Hochrechnungen auf Basis der IAB-Stellenerhebung kommen zu ähnlichen Größenordnungen und für das Jahr 2019 zu einer Einschaltquote von 21 Prozent (Burstedde et al., 2020). Im Folgenden werden daher die gesamtwirtschaftlich in Ingenieurberufen gemeldeten Stellen mit einer BA-Meldequote für Stellen für Expertenberufe in Höhe von 21,0 Prozent hochgerechnet.

1.2 Arbeitskräfteangebot

Um eine Stelle in einem Ingenieurberuf zu besetzen, können Arbeitgeber zum einen auf Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge sowie zuwandernde Ingenieur*innen und zum anderen auf Ingenieur*innen zurückgreifen, die zu dem entsprechenden Zeitpunkt unfreiwillig nicht am Erwerbsleben teilnehmen. Für die erste Gruppe gilt jedoch, dass sie innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums von den nachfragenden Arbeitgebern absorbiert wird, sobald sie auf dem Arbeitsmarkt erscheint. Dieser Prozess schlägt sich unmittelbar in einer Reduktion der Zahl offener Stellen nieder, sodass diese Gruppe nur bei einer längeren Arbeitssuche für das zu einem Zeitpunkt relevante Arbeitskräfteangebot wirksam wird. Das zu einem bestimmten Zeitpunkt wirksame Arbeitskräfteangebot in den Ingenieurberufen wird folglich anhand der bei der BA arbeitslos gemeldeten Personen bestimmt. Personen, die einen Stellenwechsel anstreben, werden nicht in das Arbeitskräfteangebot einbezogen. Sie besetzen zwar möglicherweise eine Vakanz, verursachen aber in der Regel gleichzeitig bei ihrem vorherigen Arbeitgeber eine neue. Es handelt sich somit typischerweise lediglich um eine Umverteilung von Vakanzen von einem Arbeitgeber zu einem anderen. Die zu einem bestimmten Zeitpunkt wirksame regionale Arbeitskräftenachfrage im Erwerbsberuf Ingenieur*in kann über die Gesamtheit der in einer Region zu besetzenden Stellen erfasst werden. Korrespondierend hierzu kann das regionale Arbeitskräfteangebot durch das Potenzial der in einer Region zum selben Zeitpunkt unfreiwillig nicht am Erwerbsleben teilnehmenden Personen, die in einem Ingenieurberuf tätig werden möchten und folglich die entsprechenden Vakanzen zumindest theoretisch qualifikationsadäquat besetzen könnten, abgeschätzt werden. Auf Ebene der Bundesländer grenzt die BA insgesamt zehn regionale Arbeitsmärkte ab, wobei unter anderem die Stadtstaaten jeweils mit den umliegenden Flächenländern zusammengefasst werden (BA, 2021a, b). Der Ingenieurmonitor übernimmt diese Abgrenzung.

2 Stellenangebot in den Ingenieurberufen

Tabelle 1a stellt die Arbeitskräftenachfrage im Sinne des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots in den Ingenieur- und Informatikerberufen differenziert nach den neun Berufskategorien und zehn regionalen Arbeitsmärkten für das dritte Quartal 2021 dar.

Im dritten Quartal 2021 waren monatsdurchschnittlich 132.000 offene Stellen zu besetzen, wovon 86.000 auf die acht klassischen Ingenieurberufskategorien und 46.000 auf Informatikerberufe entfielen. Gegenüber dem zweiten Quartal 2021 mit 117.100 offenen Stellen ist dies ein sehr starker Zuwachs. Im Vergleich zum Vorjahresquartal mit 95.900 zeigte die Arbeitskräftenachfrage mit einem Plus von 37,6 Prozent Zeichen eines deutlichen Zuwachses (Tabelle 1b). Die Corona-Krise hatte ihren konjunkturellen Tiefpunkt im dritten Quartal 2020 erreicht. Vergleicht man die Gesamtzahl der offenen Stellen im dritten Quartal 2021 in Höhe von 132.000 mit dem entsprechendem Quartalswert vor der Corona-Krise (Q3, 2019), so zeigt sich, dass dieser Wert an offenen Stellen in Höhe von 128.900 aktuell um 2,3 Prozent übertroffen wird. Bei den offenen Stellen sind damit die dämpfenden konjunkturellen Folgen der Corona-Krise voll überwunden.

In den kommenden Jahren ist mit einer steigenden Anzahl an offenen Stellen zu rechnen. So nimmt der jährliche demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademikern in den kommenden Jahren um 6.600 zu. Befragungen von Unternehmen aus dem Dezember 2020 zeigen, dass in den kommenden fünf Jahren für die Entwicklung von klimafreundlichen Produkten und Technologien 63 Prozent der Unternehmen ab 250 Mitarbeitern einen steigenden Bedarf an Informatikern und 43 Prozent einen steigenden Bedarf an Ingenieuren/Umweltingenieuren erwarten. Aufgrund der Digitalisierung erwarten 83 Prozent der größeren Unternehmen einen steigenden Bedarf an digitalen Experten (Demary et al., 2021).

2.1 Ingenieurberufskategorien

Insgesamt bildeten im dritten Quartal 2021 die Informatikerberufe mit 46.000 die größte Kategorie im Stellenangebot und konnten die Bauingenieurberufe mit 39.600 Stellen auf die zweite Stelle verweisen. An dritter Stelle folgen die Ingenieurberufe der Energie- und Elektrotechnik mit 17.700 Stellen. Deutliche Zuwächse zu den letzten Quartalen weisen die Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik mit

12.600 auf. Vor der Corona-Krise im dritten Quartal 2019 betrug die Anzahl an offenen Stellen hier jedoch rund 14.500 Stellen, sodass die Gesamtzahl an offenen Stellen in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik noch deutlich unter dem Niveau vor der Corona-Krise liegt.

Im Vergleich zum Vorjahresquartal gibt es beim gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot ein positives Bild. Insgesamt ergibt sich ein Zuwachs an offenen Stellen in Höhe von 37,6 Prozent. Am stärksten war der Zuwachs des Stellenangebots im Jahresvergleich bei den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung mit 82,2 Prozent. Am zweitstärksten war der Zuwachs bei den Ingenieurberufen der Energie und Elektrotechnik mit plus 72,7 Prozent. Am geringsten war der Zuwachs bei den Ingenieurberufen Metallverarbeitung mit 9,2 Prozent und bei den Ingenieurberufen Rohstoffherzeugung und -gewinnung mit 12,0 Prozent.

2.2 Bundesländer

Die Bundesländer konnten ihre hohen konjunkturellen Einbrüche im dritten Quartal 2020 beim gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot im dritten Quartal 2021 wieder kompensieren. Die in Absolutwerten gemessenen meisten offenen Stellen waren in Bayern gefolgt von Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg zu verzeichnen. Allein Bayern (24.300) und Baden-Württemberg (19.200) vereinten genau 33 Prozent des gesamten Stellenangebots auf sich. In den Bereichen Informatik sowie Energie- und Elektrotechnik, die für die Bewältigung der Aufgaben im Rahmen der Digitalisierung von besonders hoher Bedeutung sind, waren es sogar 36,3 Prozent der in diesen Bereichen zu besetzenden Stellen.

Im Vorjahresvergleich gab es den größten Zuwachs an offenen Stellen in den Ingenieurberufen in Hessen mit 76,4 Prozent, gefolgt von Berlin/Brandenburg mit 52,5 Prozent. Am geringsten war der Zuwachs an offenen Stellen in Sachsen mit einem Plus von 23,3 Prozent. Während im zweiten Quartal 2021 Rückgänge bei offenen Stellen in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik noch dämpfend wirkten, ist in diesem Bereich im dritten Quartal ein starkes Wachstum an offenen Stellen zu verzeichnen. Weiterhin dämpfend wirkt sich ein leichter Rückgang der offenen Stellen in den Elektroingenieurberufen in Sachsen aus.

2.3 Offene-Stellen-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe

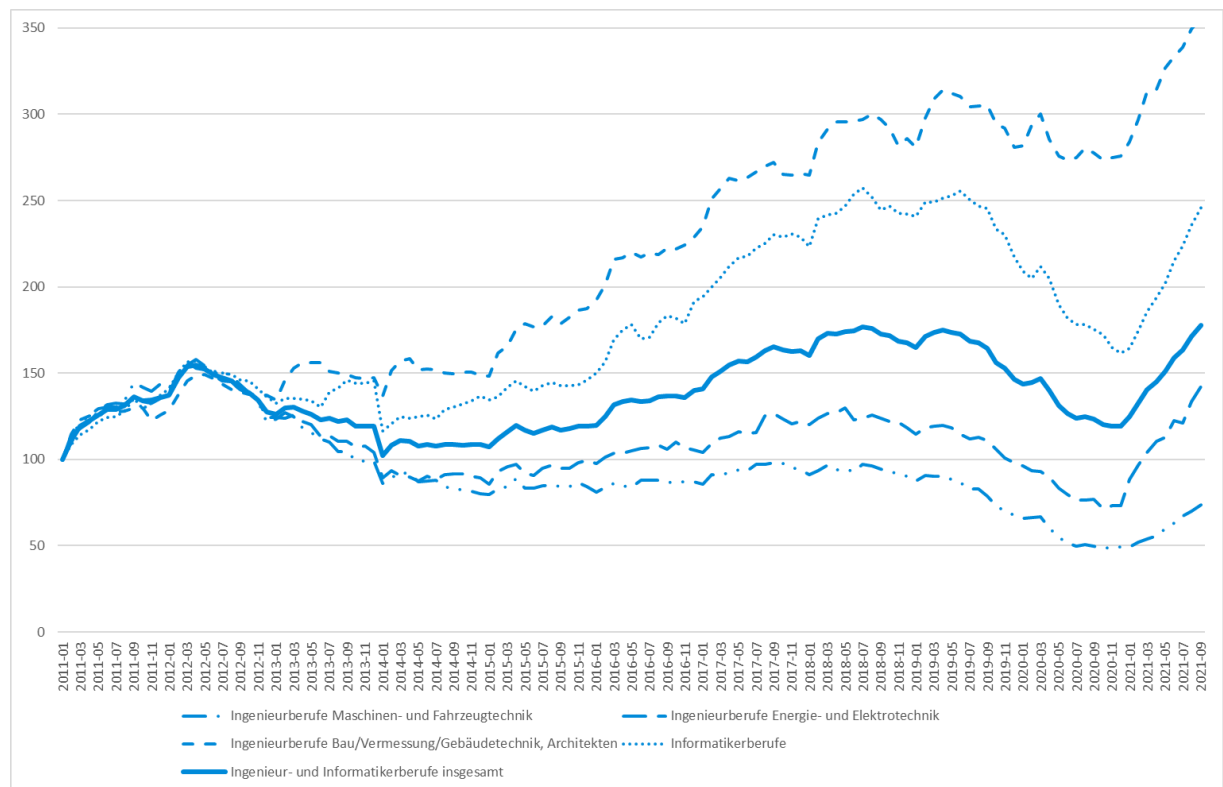
Abbildung 1 stellt die indexierte Arbeitskräftenachfrage in den Ingenieur- und Informatikerberufen dar. Als Basismonat wurde Januar 2011 gewählt, da dieser Monat den Beginn der Aufzeichnungen der Arbeitsmarktstatistik in der aktuell verwendeten Klassifikation der Berufe darstellt. Dargestellt wird die Entwicklung in vier Berufskategorien sowie im Aggregat aller Ingenieur- und Informatikerberufe. In Folge der Indexierung spiegelt Abbildung 1 die Entwicklung der BA-gemeldeten offenen Stellen in identischer Weise wider, wie jene der gesamtwirtschaftlichen Arbeitskräftenachfrage in den Ingenieur- und Informatikerberufen.

Wie Abbildung 1 zeigt, hat sich die Arbeitskräftenachfrage in den einzelnen Ingenieurbereichen im dritten Quartal 2021 weiterhin deutlich positiv entwickelt. Im Durchschnitt aller Ingenieur- und Informatikerberufe lag die Arbeitskräftenachfrage im September 2021 bei einem Indexwert von 178 und damit wieder rund vier Fünftel höher als im Basismonat. Auch die im Vergleichszeitraum stark gestiegene Nachfrage

nach Bauingenieur*innen und Architekt*innen konnte weiter zunehmen und erreichte mit einem Indexwert von 356 einen neuen Allzeithöchstwert. Auch die Informatikerberufe hatten bei einem aktuellen Indexwert von 246 wieder einen deutlichen Zuwachs und konnte den Spitzenwert aus dem Juni 2019 mit 255 fast erreichen. Weiterhin ein vergleichsweise geringes Nachfrageniveau besteht mit einem aktuellen Indexwert von 74 in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik – ein Zuwachs von zwanzig Punkten gegenüber dem März 2021 zeigt dabei, dass der starke Einbruch in 2019 und 2020 in Teilen kompensiert werden konnte. Die Ingenieurberufe der Energie- und Elektrotechnik konnten von einem Indexwert von 104 im März 2021 auf 123 im Juni 2021 und 142 im September 2021 besonders stark zulegen.

Wie bei jedem Index kann aus Abbildung 1 eine Aussage bezüglich der Nachfrageentwicklung, nicht jedoch bezüglich deren absoluten Niveaus, abgeleitet werden. Tabellen 1a und 3a zeigen, dass auch die Ingenieurberufe der Maschinen- und Fahrzeugtechnik ein akzeptables Nachfrageniveau aufweisen, doch zeigt Abbildung 1 ergänzend, dass sich dieses Niveau schlechter entwickelt hat als im Durchschnitt aller Ingenieur- und Informatikerberufe.

Abbildung 1: Offene-Stellen-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe (Januar 2011 = 100)



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b

Tabelle 1a: So viele offene Stellen waren gesamtwirtschaftlich zu besetzen, 3. Quartal 2021 (arithmetisches Monatsmittel)

	BW	BY	BE BB	HE	NI HB	HH MV SH	NW	RP SL	SN	ST TH	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	360	340	230	140	380	210	490	150	280	320	2.920
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	180	140	60	50	90	20	150	30	70	100	900
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	60	60	40	20	60	40	70	20	50	60	500
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	2.090	2.330	900	790	1.280	790	2.010	680	890	780	12.580
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	3.490	3.960	1.540	1.210	1.560	1.020	2.240	700	960	970	17.690
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	2.060	2.060	890	870	1.060	640	1.590	410	770	700	11.070
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur	4.550	5.950	3.970	2.680	4.270	3.090	7.070	2.570	2.610	2.820	39.630
Sonstige Ingenieurberufe	70	130	40	30	130	60	110	20	10	70	660
Informatikerberufe	6.330	9.320	3.230	4.750	3.630	2.520	8.920	3.570	2.130	1.580	46.000
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	19.200	24.300	10.900	10.540	12.450	8.400	22.650	8.140	7.770	7.400	131.950

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b; Rundungsdifferenzen möglich; weniger als ein Prozent der gemeldeten offenen Stellen in Ingenieur- und Informatikerberufen konnten keinem Bundesland direkt zugeordnet werden.

BW	Baden-Württemberg	NI	Niedersachsen
BY	Bayern	NW	Nordrhein-Westfalen
BE	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BB	Brandenburg	SL	Saarland
HB	Bremen	SN	Sachsen
HH	Hamburg	ST	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

Tabelle 1b: Um so viele % lag das gesamtwirtschaftliche Stellenangebot im 3. Quartal 2021 ober-/unterhalb des Vorjahresquartals

	BW	BY	BE BB	HE	NI HB	HH MV SH	NW	RP SL	SN	ST TH	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	11,9	-2,8	18,6	-11,0	20,7	43,1	-6,7	-8,1	68,5	26,5	12,0
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	8,2	8,8	12,5	17,7	90,4	-40,0	153,6	-48,2	141,9	10,4	25,3
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	6,4	-10,0	21,5	50,0	4,5	80,0	-1,4	8,0	161,0	-18,2	9,2
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	53,2	57,9	27,6	37,6	38,6	39,8	30,7	23,3	50,6	30,4	40,9
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	111,0	111,8	122,1	93,7	44,6	82,3	40,7	52,5	-1,9	39,1	72,7
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	99,8	70,4	143,8	190,0	66,1	65,3	88,9	70,7	52,2	27,9	82,2
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur	38,0	13,9	32,9	45,2	15,1	26,5	25,5	27,3	21,2	24,7	25,3
Sonstige Ingenieurberufe	-1,2	23,6	195,7	91,3	111,8	-7,4	20,6	-47,9	-52,0	84,1	29,0
Informatikerberufe	18,9	18,0	53,8	97,9	23,3	28,2	36,4	55,1	16,4	18,0	32,6
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	44,4	32,6	52,5	76,4	27,5	35,7	34,1	39,4	23,3	25,4	37,6

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b; Rundungsdifferenzen möglich; weniger als ein Prozent der gemeldeten offenen Stellen in Ingenieur- und Informatikerberufen konnten keinem Bundesland direkt zugeordnet werden.

BW	Baden-Württemberg	NI	Niedersachsen
BY	Bayern	NW	Nordrhein-Westfalen
BE	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BB	Brandenburg	SL	Saarland
HB	Bremen	SN	Sachsen
HH	Hamburg	ST	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

3 Arbeitslosigkeit in den Ingenieurberufen

In Tabelle 2a ist das Arbeitskräfteangebot im Sinne der arbeitslosen Personen, die eine Beschäftigung in einem Ingenieur- und Informatikerberuf anstreben, differenziert nach Berufskategorien und regionalen Arbeitsmärkten für das dritte Quartal 2021 dargestellt.

Nachdem die Zahl der Arbeitslosen in Ingenieurberufen im Jahr 2019 für das zweite Quartal ein neues Rekordtief seit Beginn der Aufzeichnungen in der KldB 2010 mit 30.500 erreicht hatte, nahm die Arbeitslosigkeit im Zuge der Corona-Pandemie im zweiten Quartal 2020 auf 42.200 und im dritten Quartal 2020 auf 46.100 Arbeitslose deutlich zu. Das seit dem dritten Quartal wieder steigende Stellenangebot machte sich bei der Arbeitslosigkeit zunächst durch ein konstantes Niveau und in den letzten drei Quartalen durch sinkende Zahlen bemerkbar. Monatsdurchschnittlich suchten im dritten Quartal 2021 insgesamt 39.556 Personen eine Beschäftigung in einem Ingenieurberuf, wovon 28.958 auf die acht klassischen Ingenieurberufskategorien und 10.598 auf Informatikerberufe entfielen. Verglichen zum Vorjahresquartal nahm die Zahl der arbeitslos Gemeldeten um 14,2 Prozent ab. Im dritten Quartal 2020 nahm im Vorjahresvergleich die Arbeitslosigkeit durch die Corona-Krise noch um 44,9 Prozent zu. Während die Corona-Krise bei den offenen Stellen inzwischen kompensiert werden konnte und die Zahl der offenen Stellen sogar höher als im Vergleichsquarter vor der Corona-Krise ist, konnte die konjunkturell bedingte Zunahme der Arbeitslosigkeit noch nicht voll wieder abgebaut werden. Aufgrund des gestiegenen Stellenangebots ist in den kommenden Quartalen aber mit einem weiteren Rückgang der Arbeitslosigkeit zu rechnen.

3.1 Ingenieurberufskategorien

Die Informatikerberufe bilden im dritten Quartal 2021 mit monatsdurchschnittlich 10.598 Arbeitslosen die größte Kategorie des Arbeitskräfteangebots in den Ingenieurberufen. Gemeinsam mit der Berufskategorie Technische Forschung und Produktionssteuerung, in der 10.197 Personen arbeitslos gemeldet waren, vereinen diese Berufskategorien rund 53 Prozent des gesamten Arbeitskräfteangebots in den Ingenieur- und Informatikerberufen auf sich.

In den Bauberufen, die genau 30,0 Prozent des Stellenangebots auf sich vereinen, suchten 6.849 Personen eine Beschäftigung, was einem Anteil von 17,3 Prozent des gesamten Arbeitskräfteangebots entspricht.

Verglichen zum Vorjahresquartal hat sich die Zahl der Arbeitslosen in den Berufskategorien unterschiedlich entwickelt. Am stärksten abgenommen hat die Anzahl der Arbeitslosen mit 23,2 Prozent in den Sonstigen Ingenieurberufen Rohstoffgewinnung. Auch bei den Informatikerberufen nahm die Arbeitslosigkeit im Vorjahresvergleich mit 16,0 Prozent überproportional stark ab. Vergleichsweise gering war der Rückgang der Arbeitslosigkeit in den Ingenieurberufen der Metallverarbeitung mit 3,8 Prozent. In den hinsichtlich der Gesamtbeschäftigung wichtigen Ingenieurberufen Bau, Energie- und Elektrotechnik und Technische Forschung war der Rückgang der Arbeitslosigkeit mit 13,3 bis 13,9 Prozent ähnlich stark wie im Gesamtdurchschnitt der Ingenieur- und Informatikerberufe.

3.2 Bundesländer

Im Vergleich zum Vorjahresquartal hat sich die Arbeitslosigkeit in den Ingenieur- und Informatikerberufen in den regionalen Arbeitsmärkten unterschiedlich entwickelt. Am stärksten sank die Arbeitslosigkeit in Sachsen-Anhalt/Thüringen mit minus 18,3 Prozent. Auch in Hessen (minus 17,4 Prozent), Bayern (minus 17,2 Prozent) und Sachsen (minus 14,6 Prozent) nahm die Arbeitslosigkeit im Vorjahresvergleich stärker als im Bundesdurchschnitt ab. Erfreulich ist, dass in allen Regionen der Rückgang der Arbeitslosigkeit über 10 Prozent lag.

Auch im dritten Quartal 2021 waren mit großem Abstand die meisten Arbeitslosen in NRW gemeldet - mit 8.252 rund 21 Prozent des bundesweiten Arbeitskräfteangebots. Gegenüber dem Vorjahresquartal ging in NRW die Zahl der Arbeitslosen in Ingenieur- und Informatikerberufen um 13,3 Prozent zurück. In Baden-Württemberg und Bayern, die zusammengenommen rund 33 Prozent des gesamten Stellenangebots auf sich vereinen, waren insgesamt 11.149 Personen arbeitslos in einem Ingenieurberuf gemeldet, was 28,2 Prozent des Gesamtarbeitskräfteangebots ausmacht.

Dass es unabhängig von der Konjunktur Personen geben kann, die eine Beschäftigung in einem Ingenieurberuf suchen, liegt in der Regel am sogenannten Mismatch. So können beispielsweise das Auseinanderfallen der Vorstellungen von Arbeitgeber und Bewerber oder die räumliche Entfernung zwischen potenziellem Arbeits- und Wohnort dazu führen, dass Arbeitsangebot und -nachfrage nicht in Einklang zu bringen sind.

3.3 Arbeitslosigkeits-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe

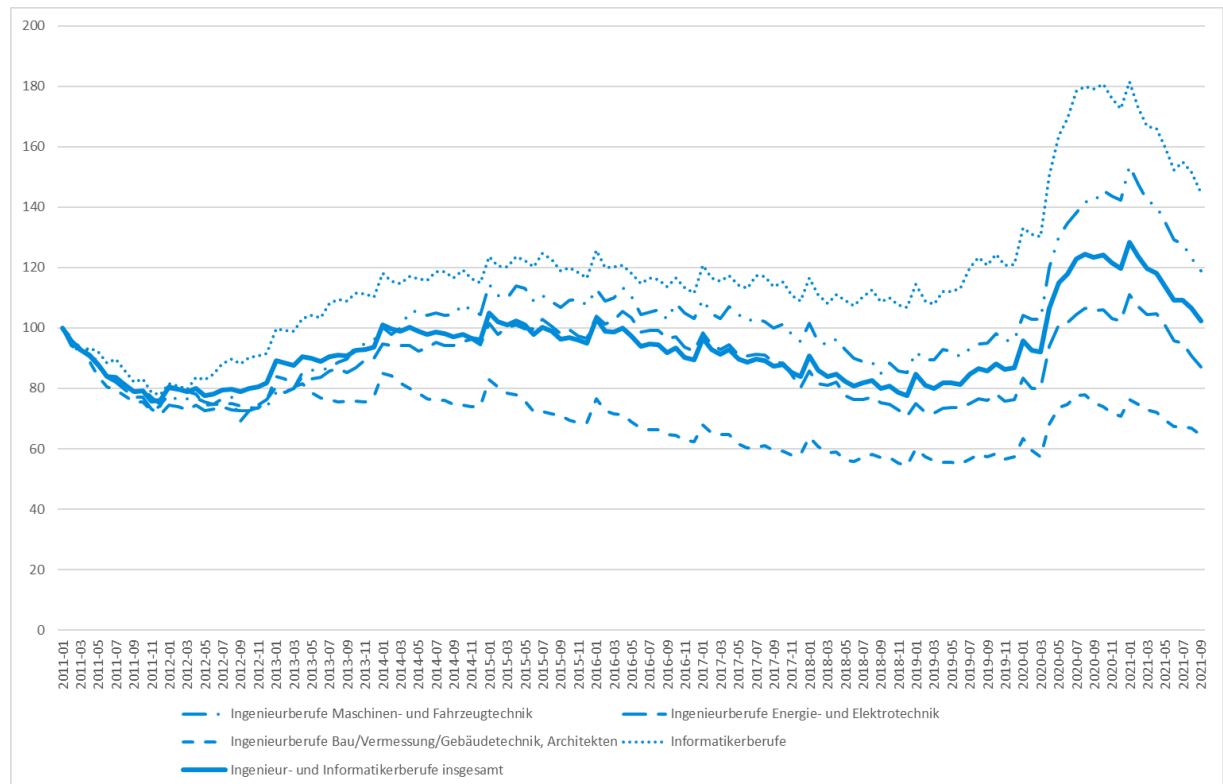
Abbildung 2 stellt die indexierte Arbeitslosigkeit in den Ingenieur- und Informatikerberufen dar. Als Basismonat wurde ebenfalls Januar 2011 gewählt, da dieser Monat den Beginn der Aufzeichnungen der Arbeitsmarktstatistik in der aktuell verwendeten Klassifikation der Berufe darstellt. Dargestellt wird die Entwicklung in vier Berufskategorien sowie im Aggregat aller Ingenieur- und Informatikerberufe.

Wie Abbildung 2 zeigt, ist die Arbeitslosigkeit in sämtlichen Ingenieurbereichen von März 2020 bis Januar 2021 sprunghaft angestiegen. Im Durchschnitt aller Ingenieur- und Informatikerberufe lag die Arbeitslosigkeit im Januar 2021 bei einem Indexwert von 128 und damit 28 Prozentpunkte höher als im Basismonat. Bis September 2021 nahm der Index sehr stark auf 102 ab. Vergleichsweise positiv stellt sich die Situation von Bauingenieuren und Architekten dar, deren Arbeitslosigkeit zunächst gestiegen, seit August 2020 aber wieder rückläufig ist und bei einem aktuellen Indexwert von 64,6 weiterhin rund 35 Prozent niedriger liegt als noch im Januar 2011. Auch in

den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik liegt der Index mit 87,0 im September 2021 unter dem Ausgangswert aus dem Januar 2011. In den anderen Ingenieurberufsgruppen liegt die Arbeitslosigkeit noch über dem Ausgangsniveau aus dem Jahr 2011.

Wie bei jedem Index kann aus Abbildung 2 nur eine Aussage bezüglich der Entwicklung der Arbeitslosigkeit, nicht jedoch bezüglich deren absoluten Niveaus abgeleitet werden. Eine Erhöhung der Arbeitslosigkeit von 40 Prozent in den Informatikerberufen steht eine Zunahme der Beschäftigung von Ende 2012 bis zum Ende des ersten Quartals 2012 in Höhe von 96,9 Prozent gegenüber. Damit ist die Arbeitslosenquote in den Informatikerberufen von niedrigem Niveau aus weiter gesunken. Bei den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik nahmen Arbeitslosigkeit und Beschäftigung etwa im selben Ausmaß zu. Die Arbeitslosenquote ist heute damit etwa auf dem Niveau von 2011. Im Vergleich zur sehr günstigen Situation im Jahr 2018 hat sich die Lage in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik bei Berücksichtigung der Gesamtbeschäftigung aber im Unterschied zu den anderen Ingenieurberufen leicht verschlechtert.

Abbildung 2: Arbeitslosigkeits-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe (Januar 2011 = 100)



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a,b

Tabelle 2a: So viele Personen waren arbeitslos gemeldet, 3. Quartal 2021 (arithmetisches Monatsmittel)

	BW	BY	BE BB	HE	NI HB	HH MV SH	RP SL	SN	ST TH	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	110	94	208	76	188	133	47	77	64	1.190
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	86	91	42	50	46	28	41	31	21	579
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	28	32	13	13	25	25	4	9	26	238
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	678	695	505	361	670	593	346	265	194	5.470
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	499	570	456	251	395	307	192	167	136	3.828
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	1.784	1.715	731	684	1.007	712	510	456	417	10.197
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur	739	744	1.233	517	631	627	319	388	307	6.849
Sonstige Ingenieurberufe	86	82	90	25	68	46	27	42	24	607
Informatikerberufe	1.420	1.698	1.631	859	816	880	510	386	209	10.598
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	5.429	5.720	4.907	2.836	3.846	3.351	1.996	1.822	1.398	39.556

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b; rund ein Prozent der Arbeitslosen in Ingenieur- und Informatikerberufen konnten keinem bestimmten Bundesland direkt zugeordnet werden.

BW	Baden-Württemberg	NI	Niedersachsen
BY	Bayern	NW	Nordrhein-Westfalen
BE	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BB	Brandenburg	SL	Saarland
HB	Bremen	SN	Sachsen
HH	Hamburg	ST	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

Tabelle 2b: Um so viele % lag die Arbeitslosigkeit im 3. Quartal 2021 ober-/unterhalb des Vorjahresquartals

	BW	BY	BE BB	HE	NI HB	HH MV SH	NW	RP SL	SN	ST TH	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	-19,9	-15,1	-11,1	-16,2	-11,4	-2,9	-8,5	-36,1	-10,5	-19,7	-13,3
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	-7,9	-12,5	-11,3	-13,8	-7,3	-2,4	-16,0	-15,6	-8,8	10,5	-11,3
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	13,7	4,4	-41,5	-13,3	34,5	-8,4	1,1	-65,6	-37,8	23,8	-3,8
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	-19,2	-14,3	-8,1	-14,2	-10,1	2,5	-16,8	-1,1	-4,9	-26,5	-12,3
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	-9,1	-17,6	-6,2	-23,4	-9,3	-19,5	-12,5	-9,2	-26,3	-15,9	-13,9
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	-13,4	-12,2	-19,8	-14,8	-4,2	-10,1	-14,1	-16,8	-18,7	-14,1	-13,3
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur	-8,4	-16,5	-9,4	-15,5	-16,3	-14,3	-13,6	-18,4	-13,3	-23,4	-13,9
Sonstige Ingenieurberufe	-24,0	-32,0	-23,3	-33,0	-15,6	-31,5	-21,0	-15,8	-16,4	1,4	-23,2
Informatikerberufe	-14,5	-22,9	-17,0	-19,6	-17,4	-16,7	-10,8	-4,8	-11,0	-18,4	-16,0
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	-13,6	-17,3	-13,8	-17,4	-11,3	-11,8	-13,3	-11,9	-14,6	-18,3	-14,2

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b; Rundungsdifferenzen möglich; weniger als ein Prozent der Arbeitslosen in Ingenieur- und Informatikerberufen konnten keinem Bundesland direkt zugeordnet werden.

BW	Baden-Württemberg	NI	Niedersachsen
BY	Bayern	NW	Nordrhein-Westfalen
BE	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BB	Brandenburg	SL	Saarland
HB	Bremen	SN	Sachsen
HH	Hamburg	ST	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

4 Engpasssituation in den Ingenieurberufen

Setzt man Arbeitskräftenachfrage (Tabelle 1a) und Arbeitskräfteangebot (Tabelle 2a) ins Verhältnis zueinander, lassen sich Engpasskennziffern ermitteln. In Tabelle 3a sind die Engpasskennziffern des dritten Quartals 2021 dargestellt, differenziert nach den neun Ingenieur- und Informatikerberufskategorien und zehn Arbeitsmarktregionen.

Die Engpasskennziffern geben die Relation von offenen Stellen je 100 Arbeitslosen an. Ergibt sich für die Engpasskennziffer ein Wert größer 100, so bedeutet dies, dass in der betreffenden Berufskategorie und Region nicht einmal theoretisch alle offenen Stellen mit den vorhandenen Arbeitslosen besetzt werden können. In diesem Fall besteht ein Arbeitskräfteengpass. Bei Werten kleiner 100 können zumindest theoretisch alle Vakanzen besetzt werden.

Im dritten Quartal 2021 ist die Zahl der Arbeitslosen in Ingenieurberufen im Vergleich zum Vorjahresquartal um 14,2 Prozent gesunken und lag bei 39.556 Personen. Gleichzeitig ist die Arbeitskräftenachfrage mit einem Plus von 37,6 Prozent deutlich gestiegen und hat ein Niveau von 132.000 zu besetzenden Stellen erreicht. Diese Entwicklungen spiegeln sich auch in der Engpasskennziffer wider, die bundesweit und über alle Ingenieurberufskategorien hinweg im dritten Quartal 2021 bei 334 offenen Stellen je 100 Arbeitslosen lag – eine Zunahme der Engpasskennziffer um 60,4 Prozent.

4.1 Ingenieurberufskategorien

Die Bauingenieurberufe bilden im dritten Quartal 2021 mit monatsdurchschnittlich 579 offenen Stellen je 100 Arbeitslosen den größten Engpass, deutlich vor den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik mit einer Relation 462 zu 100 und den Informatikerberufen mit einer Relation von 434 zu 100. In den Ingenieurberufskategorien lag ein Engpass vor, der sich in den meisten Kategorien und auch Regionen sowie im globalen Durchschnitt im Vergleich zum Vorjahresquartal deutlich erhöht hat. Vergleichsweise geringe Engpassrelationen liegen im dritten Quartal 2021 vor allem in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung und in sonstigen Ingenieurberufen mit jeweils 109 zu 100 vor.

Die weiterhin hohe Arbeitskräftenachfrage im Baubereich hat dazu geführt, dass die Engpasskennziffer in dieser Berufskategorie trotz eines ohnehin schon ho-

hen Niveaus gegenüber dem Vorjahreswert noch einmal um 45,5 Prozent zugenommen hat (Tabelle 3b). Im Durchschnitt aller Ingenieurberufe und Regionen nahm die Engpasskennziffer um 60,4 Prozent zu. Vergleichsweise stark hat sich die Engpasskennziffer in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung (plus 110,2 Prozent) und in den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik (plus 100,7 Prozent) zugenommen. Einen vergleichsweise geringe Erhöhung der Engpasskennziffer gab es in den Ingenieurberufen der Metallverarbeitung (13,5 Prozent).

4.2 Bundesländer

Am größten sind die Engpässe gemessen an der Engpassrelation in Sachsen-Anhalt/Thüringen mit 529 gesamtwirtschaftlichen Stellen je 100 Arbeitslosen und Sachsen (426 zu 100). An dritter Stelle folgt Bayern mit einer Relation von 425 zu 100. In den ostdeutschen Bundesländern ist vor allem die demografische Entwicklung ein Grund der hohen Engpässe, in Bayern hingegen das hohe Beschäftigungswachstum. Am geringsten ist die Engpassrelation in Berlin/Brandenburg mit 222 Stellen je 100 Arbeitslose. Bezogen auf die regionalen spezifischen Arbeitsmärkte weist Sachsen-Anhalt/Thüringen im dritten Quartal 2021 in den Bauingenieurberufen mit einer Relation von 917 offenen Stellen je 100 Arbeitslosen den höchsten Engpass auf.

In nahezu allen regionalen Teilarbeitsmärkten hat sich der Ingenieurengpass im dritten Quartal 2021 im Vergleich zum Vorjahr verschärft.

Am geringsten war der Zuwachs der Engpassrelation mit 43,7 Prozent in Niedersachsen/Bremen und mit 44,3 Prozent in Sachsen. Der vergleichsweise höchste Zuwachs trat mit 113,5 Prozent in Hessen auf. Auch in Berlin/Brandenburg (plus 76,9 Prozent) und in Baden-Württemberg (plus 67,1 Prozent) nahm die Engpasskennziffer im Jahresvergleich stark zu.

In den kommenden Jahren ist mit einer weiteren Verschärfung der Engpässe zu rechnen. Zum einen nimmt der Bedarf in den Ingenieur- und Informatikerberufen durch Demografie, Digitalisierung und Dekarbonisierung zu. Zum anderen führt die Corona-Pandemie zu einer Reduzierung des Fachkräfteangebots in den kommenden Jahren (Anger et al., 2021).

4.3 Engpass-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe

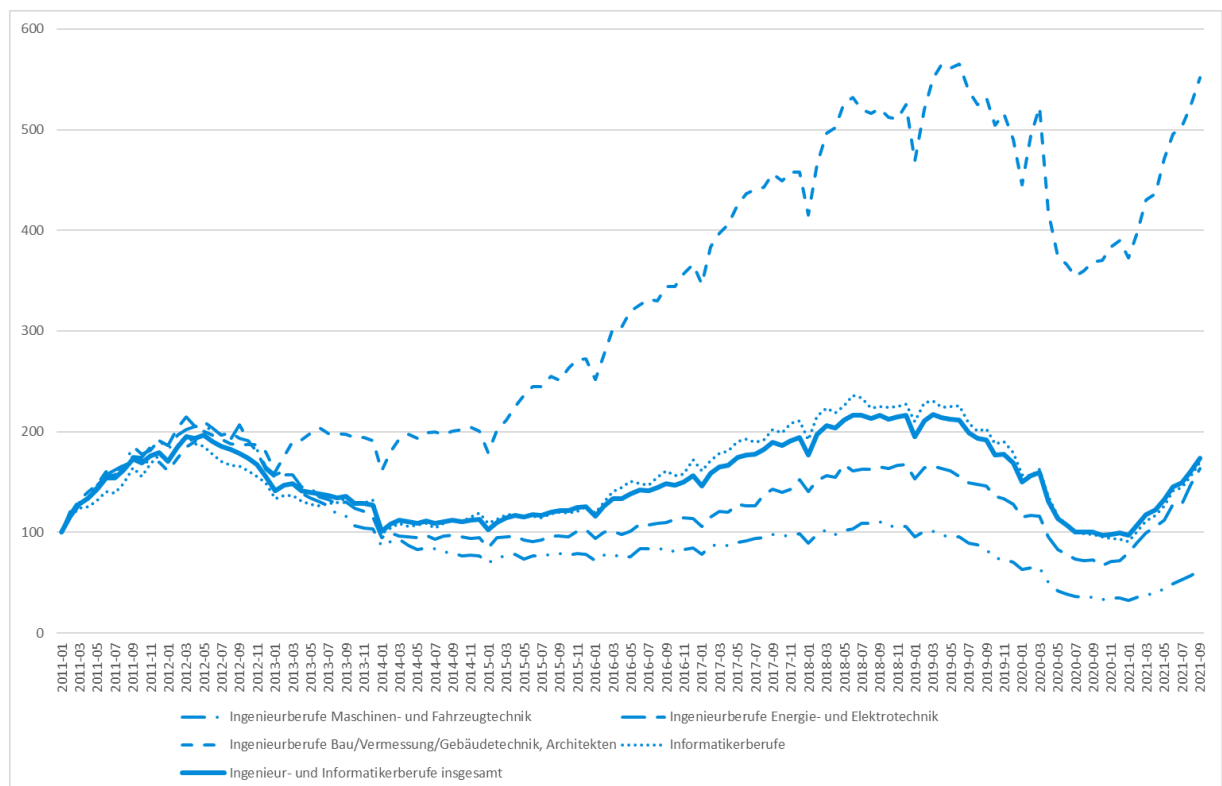
Abbildung 3 stellt die indexierte Engpassrelation in den Ingenieur- und Informatikerberufen dar. Als Basismonat wurde ebenfalls Januar 2011 gewählt, da dieser Monat den Beginn der Aufzeichnungen der Arbeitsmarktstatistik in der aktuell verwendeten Klassifikation der Berufe darstellt. Dargestellt wird die Entwicklung in vier Berufskategorien sowie im Aggregat aller Ingenieur- und Informatikerberufe. Wie bereits die Werte der Engpassindikatoren (Abschnitt 3) so spiegelt auch deren indexierte Entwicklung die konjunkturelle Eintrübung deutlich wider.

Wie Abbildung 3 zeigt, hat sich die Engpasssituation in allen Ingenieurbereichen am aktuellen Rand im dritten Quartal 2021 weiter erhöht. Im Durchschnitt aller Ingenieur- und Informatikerberufe lag die indexierte Engpasskennziffer im September 2021 bei einem Indexwert von 174 und nahm damit im Vergleich zum Juni 2021 mit einem Indexwert von 145 um 29 Prozentpunkte zu – der höchste Zuwachs innerhalb eines Quartals seit April 2011.

Vom Juni 2021 bis September 2021 nahm der Index besonders stark in den Bauingenieurberufen von knapp 496 auf gut 551 und damit um 56 Prozentpunkte zu. In den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik nahm der Index von knapp 128 um 36 Prozentpunkte auf gut 163 zu – gemessen als prozentuale Veränderung der höchste Zuwachs. In den Informatikerberufen nahm der Index von 141 um 29 Prozentpunkte auf 170 zu. In Prozentpunkten gemessen vergleichsweise gering entwickelte sich am aktuellen Rand der Index zum Engpass in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik und stieg von 49 auf 62 und damit um 13 Prozentpunkte.

Wie bei jedem Index kann aus Abbildung 3 nur eine Aussage bezüglich der Entwicklung des Engpasses, nicht jedoch bezüglich dessen Niveaus abgeleitet werden. Dies muss insbesondere bei der Interpretation der Maschinen- und Fahrzeugtechnik berücksichtigt werden, die sich von einem extrem hohen Engpassniveau kommend auf ein moderates Engpassniveau entwickelt haben (Tabellen 3a und 3b).

Abbildung 3: Engpass-Index der Ingenieur- und Informatikerberufe (Januar 2011 = 100)



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a,b

Tabelle 3a: Je 100 Arbeitslosen waren gesamtwirtschaftlich so viele offene Stellen zu besetzen, 3. Quartal 2021 (arithmetisches Monatsmittel)

	BW	BY	BE BB	HE	NI HB	HH MV SH	NW	RP SL	SN	ST TH	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	324	366	111	187	202	158	254	330	363	499	246
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	209	152	152	108	188	69	103	73	220	491	156
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	224	201	338	122	232	175	115	519	493	244	209
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	308	336	178	220	191	134	173	195	335	403	230
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	700	695	338	483	395	333	262	364	578	713	462
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	116	120	121	128	105	90	73	80	168	167	109
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur	616	800	322	518	677	493	526	804	674	917	579
Sonstige Ingenieurberufe	83	157	41	108	186	123	91	65	30	298	109
Informatikerberufe	446	549	198	553	445	287	407	700	551	754	434
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	354	425	222	372	324	251	275	408	426	529	334

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b; Rundungsdifferenzen möglich; weniger als ein Prozent der Arbeitslosen in Ingenieur- und Informatikerberufen konnten keinem Bundesland direkt zugeordnet werden.

BW	Baden-Württemberg	NI	Niedersachsen
BY	Bayern	NW	Nordrhein-Westfalen
BE	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BB	Brandenburg	SL	Saarland
HB	Bremen	SN	Sachsen
HH	Hamburg	ST	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

Tabelle 3b: Um so viele % lag die Engpassrelation im 3. Quartal 2021 ober-/unterhalb des Vorjahresquartals

	BW	BY	BE BB	HE	NI HB	HH MV SH	NW	RP SL	SN	ST TH	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	39,6	14,5	33,5	6,3	36,3	47,4	2,0	43,7	88,2	57,5	29,1
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	17,5	24,3	26,9	36,5	105,5	-38,6	201,8	-38,6	165,3	-0,1	41,3
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	-6,5	-13,8	107,8	73,1	-22,3	96,6	-2,5	214,2	319,5	-33,9	13,5
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	89,7	84,2	38,9	60,5	54,3	36,4	57,0	24,7	58,4	77,3	60,6
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	132,0	157,1	136,9	152,8	59,4	126,4	60,8	67,9	33,0	65,4	100,7
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	130,6	94,1	204,1	240,3	73,4	83,8	119,8	105,1	87,1	48,8	110,2
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur	50,6	36,4	46,8	71,8	37,5	47,6	45,2	56,0	39,8	62,8	45,5
Sonstige Ingenieurberufe	29,9	81,8	285,5	185,6	151,0	35,2	52,7	-38,1	-42,6	81,5	67,9
Informatikerberufe	39,0	53,0	85,4	146,2	49,4	54,0	53,0	63,0	30,8	44,6	57,9
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	67,1	60,2	76,9	113,5	43,7	53,9	54,7	58,2	44,3	53,5	60,4

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021a, b; Rundungsdifferenzen möglich; weniger als ein Prozent der Arbeitslosen in Ingenieur- und Informatikerberufen konnten keinem Bundesland direkt zugeordnet werden.

BW	Baden-Württemberg	NI	Niedersachsen
BY	Bayern	NW	Nordrhein-Westfalen
BE	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BB	Brandenburg	SL	Saarland
HB	Bremen	SN	Sachsen
HH	Hamburg	ST	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

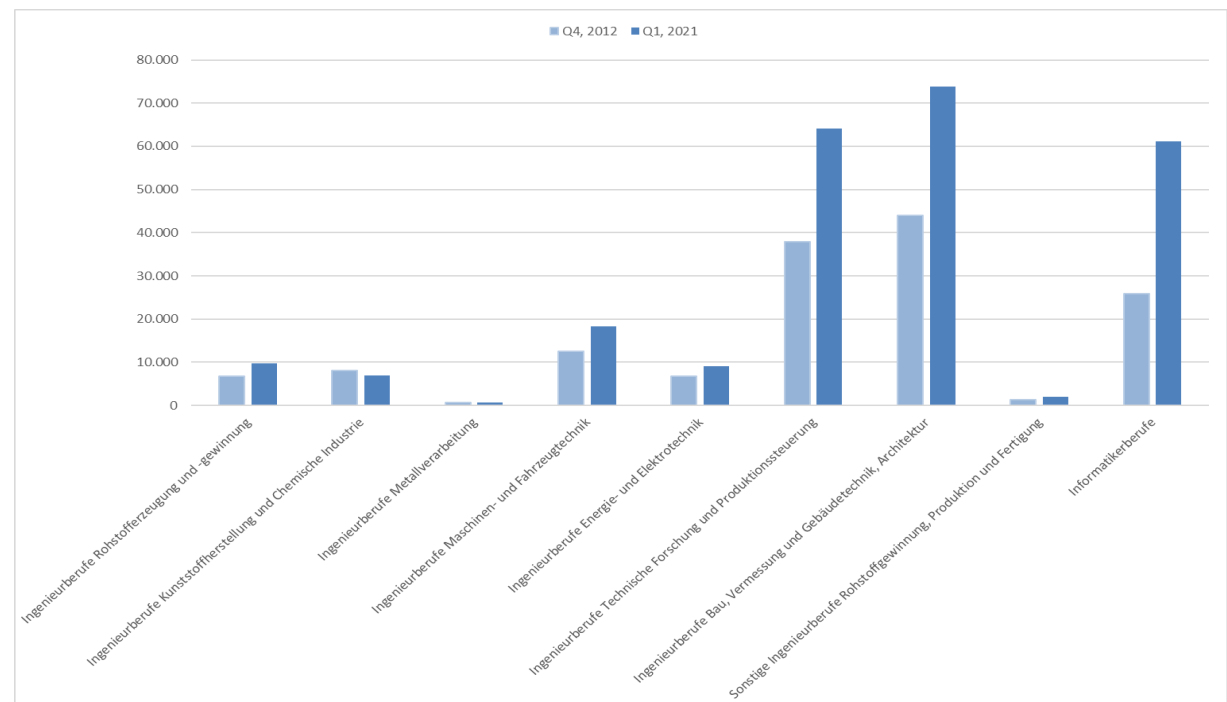
5 Die Beschäftigung von Frauen in den Ingenieurberufen

5.1 Beschäftigungstrend seit Ende 2012

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Frauen in Ingenieur- und Informatikerberufen ist von Ende 2012 bis Ende März 2021 von 143.873 auf 245.928 und damit um 70,9 Prozent gestiegen. Der Frauenanteil in den Informatiker- und Ingenieurberufen hat sich damit von 14,9 Prozent auf 18,2 Prozent erhöht. Besonders stark stieg die Beschäftigung von Frauen in den Informatikerberufen von 25.958 Ende 2012 auf 61.173 Ende März 2021 und damit um 136 Prozent. Vergleichsweise hoch ist auch das Beschäftigungswachstum von Frauen in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung mit 69 Prozent. Hier nahm die Beschäftigung von 37.939 Ende 2012 auf 64.156 Ende März 2021 zu. Im selben Zeitraum erhöhte sich die Beschäftigung von Frauen in den Bauingenieurberufen um 68 Prozent von 43.999 auf 73.835 (Abbildung 4).

Betrachtet man die Frauenanteile in den Ingenieur- und Informatikerberufen, so zeigen sich große Unterschiede. Gerade in den für die Dekarbonisierung und die Digitalisierung besonders benötigten Informatikerberufen sind trotz des hohen Beschäftigungswachstums die Frauenanteile vergleichsweise gering. So ist der Frauenanteil in Informatikerberufen von 13,7 Prozent Ende 2012 auf 16,3 Prozent Ende März 2021 gestiegen. Besonders niedrig ist der Frauenanteil in den Ingenieurberufen der Energie- und Elektrotechnik – der Anteil stieg von 7,6 auf 9,8 Prozent. Vergleichsweise niedrig sind die Frauenanteile auch in den Ingenieurberufen Metallverarbeitung (Zunahme von 9,6 Prozent auf 11,2 Prozent), Maschinen- und Fahrzeugtechnik (Zunahme von 9,5 Prozent auf 11,9 Prozent) und Technische Forschung und Produktionssteuerung (Zunahme von 10,9 Prozent auf 14,2 Prozent).

Abbildung 4: Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von Frauen(?) in Ingenieurberufen



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021c

Den höchsten Frauenanteil weisen die Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie mit 43,4 Prozent auf, auch wenn dieser gegenüber Ende 2012 mit damals 46,0 Prozent leicht gesunken ist. Etwas geringer ist der Frauenanteil in den Ingenieurberufen Rohstoffherzeugung und -gewinnung mit 41,0 Prozent und in den Sonstigen Ingenieurberufen Rohstoffgewinnung mit 35 Prozent – in beiden Berufen sind die Frauenanteile stark gestiegen von 34,0 Prozent bzw. 29,2 Prozent Ende 2012. An vierter Stelle folgt der Frauenanteil in den Bauingenieurberufen mit 32,4 Prozent, der gegenüber Ende 2012 mit 27,0 Prozent ebenso deutlich zunahm.

Zwischen den einzelnen Berufen gibt es größere regionale Unterschiede bei den Frauenanteilen in den Ingenieur- und Informatikerberufen. Den höchsten Frauenanteil weist die Region Berlin/Brandenburg mit 23,4 Prozent auf gefolgt von Sachsen-Anhalt/Thüringen mit 21,1 Prozent, Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern/Schleswig-Holstein mit 20,8 Prozent und Sachsen mit 20,3 Prozent. Am geringsten ist der Frauenanteil in Rheinland-Pfalz/Saarland mit 16,1 Prozent und in NRW mit 16,8 Prozent. Auch in Baden-Württemberg (16,9 Prozent) und in Bayern (17,2 Prozent) sind die Frauenanteile in den Ingenieur- und Informatikerberufen gering (Tabelle 4).

Insgesamt zeigt sich, dass der Frauenanteil in Ostdeutschland höher als im Süden und Westen Deutschlands ist. Dies liegt nicht nur daran, dass dort der Frauenanteil in den einzelnen Berufen höher ist, sondern auch daran, dass Ingenieurberufe mit höheren Frauenanteilen (zum Beispiel Bauingenieurwesen) ein höheres Gewicht an der Gesamtbeschäftigung haben.

5.2 Frauenanteile in Hochschulen und Forschung

Die Frauenanteile sind nicht nur in den Ingenieur- und Informatikerberufen in den letzten Jahren von niedrigem Niveau aus leicht gestiegen. Ein Blick auf die Frauenanteile in ausgewählten Studienfächern zeigt, dass diese ebenfalls angestiegen sind. So nahm der Frauenanteil bei den Studienanfängerinnen und -anfängern in Informatik von 19,1 Prozent im Jahr 2010 auf 22,9 Prozent im Jahr 2015 zu, verblieb dann aber auch im Jahr 2020 bei 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 dann nur noch leicht 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 (Statistisches Bundesamt, 2020).

Auch in der Forschung an Hochschulen zeigt sich eine Zunahme der Frauenanteile. Im Bereich Ingenieurwesen und Informatik stiegen diese bei den Promotionen von 15,4 Prozent im Jahr 2010 auf 18,6 Prozent im Jahr 2019, bei den Habilitationen von 14,0 Prozent auf 15,5 Prozent, bei den wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen von 20,9 Prozent auf 22,0 Prozent und bei den Professor*innen von 9,3 Prozent auf 13,6 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2021).

Auch bei der Forschung – gemessen an den Patentanmeldungen – ist der Frauenanteil an allen Patentanmeldungen von Erfinderinnen und Erfindern aus Deutschland von niedrigem Niveau aus leicht gestiegen. Auswertungen der IW-Patentdatenbank zeigen, dass der Frauenanteil von 4,4 Prozent im Jahr 2010 auf 5,3 Prozent im Jahr 2018 zunahm. Bei den Digitalisierungstechnologien lagen die Frauenanteile niedriger 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 und in der Pharmaindustrie sogar 18,9 Prozent (Anger et al., 2021).

Gerade die vergleichsweise hohen Frauenanteile bei den Patentanmeldungen in der Pharmaindustrie und der Medizintechnik hängen mit den Frauenanteilen in den entsprechenden Expertentätigkeiten zusammen. So sind die Frauenanteile in den Biologen- und Chemikerberufen (45,8 Prozent) und den sonstigen naturwissenschaftlichen Berufen außerhalb der Physik (72,7 Prozent) sehr hoch.

In den Ingenieurberufen zeigt sich dies auch bei der Betrachtung der Berufsuntergruppe Medizintechnik. Nach Sonderauswertungen des Kompetenzzentrums Fachkräftesicherung (KOFA) sind Ende 2020 in der Berufsuntergruppe Medizintechnik (Anforderungsniveau Expertin/Experte) insgesamt 2.203 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Der Frauenanteil beträgt 34,0 Prozent. Sieben Jahre zuvor waren in 1.453 Personen beschäftigt und der Frauenanteil betrug 26,4 Prozent. Während die Gesamtbeschäftigung in der Berufsuntergruppe Medizintechnik auf Expertenniveau um 52 Prozent stieg, nahm die Beschäftigung von Frauen um 95 Prozent zu.

Tabelle 4: Frauenanteile an der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nach Regionen und Berufen Ende März 2021 in Prozent

	Informa- tikerberufe	Ingenieur- berufe Bau/Ver- messung/ Gebäude- technik, Architektur	Ingenieur- berufe Techn. Forschung und Produktions- steuerung	Ingenieur- berufe Maschinen- und Fahrzeug- technik	Ingenieur- berufe Energie- u. Elektro- technik	Ingenieur- und Informa- tikerberufe insgesamt
BW	16,3	33,4	13,4	10,2	10,4	16,9
BY	17,6	31,1	14,1	11,4	10,2	17,2
BE/BB	17,3	35,7	19,9	15,2	11,7	23,4
HH/MV/SH	16,4	34,9	17,4	12,9	11,0	20,8
HE	16,7	34,3	14,8	12,0	8,6	19,1
NI/HB	15,8	30,6	14,0	14,8	8,0	18,1
NRW	14,5	32,1	12,2	9,6	8,8	16,8
RP/SL	15,3	28,4	10,8	8,4	7,9	16,1
SN	15,4	29,8	16,7	14,0	11,4	20,3
ST/TH	17,2	28,5	15,2	12,8	11,0	21,1
D	16,3	32,4	14,2	11,9	9,8	18,2

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2021c

5.3 Potenziale von Frauen in den Ingenieur- und Informatikerberufen erschließen

Auch wenn die Frauenanteile in Ingenieur- und Informatikerberufen, in der Forschung und im Studium angestiegen sind, ist weiterhin ein großes Potenzial an Frauen für Ingenieur- und Informatikerberufen zu gewinnen. Wichtig ist dabei, die Potenziale von Mädchen und Frauen für die Ingenieur- und Informatikerberufe besser als bisher zu heben. Eine wichtige Rolle spielt dabei, wie Mädchen und Frauen von ihrem Umfeld eingeschätzt werden und welches Selbstbild Mädchen und Frauen in Bezug zu Technik und Informatik haben.

Nach der PISA-Befragung aus dem Jahr 2018 können sich zum Befragungszeitpunkt nur 15 Prozent der Neuntklässler*innen in Deutschland vorstellen, später in einem MINT-Beruf zu arbeiten - ein leichter Rückgang im Vergleich zur Erhebung aus dem Jahr 2015. Während sich 21,1 Prozent der Jungen vorstellen können, später in einem MINT-Beruf zu arbeiten, sind es nur 8,3 Prozent der Mädchen (OECD, 2019). Dabei weisen Mädchen im gleichen Alter nach den Kompetenztests des IQB ähnliche Kompetenzen wie Jungen in Mathematik und Naturwissenschaften auf (Anger et al., 2021). Bei gleichen Leistungen schätzen sich Mädchen in den MINT-Fächern jedoch schlechter ein als Jungen und zeigen weniger Interesse (Anger et al., 2019).

Eltern und Bildungseinrichtungen sollten somit dazu beitragen, dass Kinder ein Selbstbild entwickeln, welches ihren Leistungen entspricht und welches nicht von Geschlechterstereotypen geleitet wird. Auch die Eltern sollten sich ihrer Rolle bei der Entwicklung geschlechtstypischer Selbstkonzepte ihrer Kinder bewusst sein und die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten und das Interesse ihrer Töchter bestärken, sind sie doch die wichtigste Informationsquelle bei der Berufswahl. Vor diesem Hintergrund ist es problematisch, dass Eltern ihre Töchter bereits in der Grundschule im Bereich mathematischer Fähigkeiten schlechter einschätzen als ihre Söhne, selbst wenn Kinder mit den gleichen Kompetenzen verglichen werden (Anger et al., 2019).

Für die Berufswahl ist neben den Kompetenzen das Interesse an den Berufen von hoher Bedeutung. Wie die Befragungen von Demary et al. (2021) zeigen, sind aus Sicht der Unternehmen gerade die Ingenieur- und Informatikerberufe besonders gefragt, um klimafreundliche Produkte und Technologien zu entwickeln. Für den Umweltschutz sind ferner Themen wie Ressourceneffizienz von hoher Bedeutung, für die wiederum die Digitalisierung große Chancen bietet

und zu einem hohen und steigenden Bedarf an Informatiker*innen führt. Ingenieur- und Informatikerberufe sind damit im Kern Klima- und Umweltschutzberufe.

Das Bewusstsein für den Umweltschutz und den Klimawandel hat sich in den letzten Jahren erhöht. Dies zeigen zahlreiche Befragungen in den letzten Jahren. Eigene Auswertungen auf Basis des SOEP zeigen, dass sich vor allem jüngere Frauen zunehmend Sorgen um den Umweltschutz und den Klimawandel machen. Im Jahr 2009 machten sich 26 Prozent der Frauen und 24 Prozent der Männer im Alter zwischen 17 und 24 große Sorgen um den Klimawandel. Im Jahr 2019 stieg dieser Anteil auf 46 Prozent bei den jungen Männern und sogar 62 Prozent bei den jungen Frauen. Die Sorgen sind höher als bei den Personen im Alter ab 25. Damit ist gerade die Bedeutung von Klima- und Umweltschutz für junge Frauen sehr stark gestiegen (Anger et al., 2021).

Damit die Kinder ihre Stärken bei mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen richtig einschätzen und nicht von Geschlechterstereotypen geleitet werden, sollte das Feedback an Schulen gestärkt und die Elternarbeit auch an dieser Stelle ausgeweitet werden. Hierzu schlägt der Neunte Familienbericht der Bundesregierung eine Verantwortungspartnerschaft zwischen Eltern und Bildungseinrichtungen vor. An Schulen sollten bessere Feedback-Instrumente entwickelt werden, die ein unverzerrtes Selbstbild fördern (BMFSFJ, 2021).

Eine klischeefreie berufliche Beratung und Studienorientierung in der Schule ist von zentraler Bedeutung. Wirksame Aspekte könnten dabei eine schriftliche Darlegung der Laufbahn- und Lebensziele und individuelle Interpretationen und Feedback (z.B. zu Testresultaten) sein. Wichtig sind ebenso aktuelle Informationen zur Arbeitswelt und interessanten Berufen, Kontakte zu Mentoren und unterstützende soziale Netzwerke (BMFSFJ, 2021).

Sowohl bei der Schulbildung als auch bei der Berufs- und Studienorientierung sollte dabei stärker deutlich gemacht werden, welche Bedeutung mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen und Ingenieur- und Informatikerberufe für den Klima- und Umweltschutz haben.

Literatur

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel / Röben, Enno / Schüler, Ruth Maria, 2019, MINT-Herbstreport 2019, MINT-Basis zur Zukunftssicherung durch Forschung und Digitalisierung, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, 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

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021a, Arbeitsuchende und Arbeitslose nach Berufsgattungen der KldB 2010, verschiedene Monate, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021b, Gemeldete Arbeitsstellen nach Berufsgattungen der KldB 2010, verschiedene Monate, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021c, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufen, 4. Quartal 2020, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2018, Fachkräfteengpassanalyse; Juni 2018, [4](#) [15.02.2019]

BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, 2021, Neunter Familienbericht, Eltern sein in Deutschland, Deutscher Bundestag, Drucksache 19/27200, Berlin

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

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

Demary, Vera / Koppel, Oliver, 2012, Ingenieurmonitor: Arbeitskräftebedarf und -angebot im Spiegel der Klassifikation der Berufe 2010 – Methodenbericht, <https://bit.ly/1tsr5d0> [23.05.2014]

OECD, 2019, PISA 2018 Results, Volume II, Where all students can succeed, Paris

Statistisches Bundesamt, 2020, Schnellmeldungsergebnisse der Hochschulstatistik zu Studierenden und

Studienanfänger /-innen, Wintersemester 2020/2021, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2021, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Der VDI

Sprecher, Gestalter, Netzwerker

Die Faszination für Technik treibt uns voran: Seit 160 Jahren gibt der VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mit rund 140.000 persönlichen Mitgliedern ist der VDI der größte technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands. Als Sprecher der Ingenieure und der Technik gestalten wir die Zukunft aktiv mit. Mehr als 12.000 ehrenamtliche Experten bearbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Als drittgrößter technischer Regelsetzer ist der VDI Partner für die deutsche Wirtschaft und Wissenschaft.

Institut der deutschen Wirtschaft e.V.
Prof. Dr. Axel Plünnecke
Bildung, Zuwanderung und Innovation
Tel. +49 221 4981-701
pluennecke@iwkoeln.de
www.iwkoeln.de

Verein Deutscher Ingenieure e.V.
Ingo Rauhut
Strategie und Transformation
Tel. +49 211 6214-697
rauhut@vdi.de
www.vdi.de