

## Ingenieurmonitor 2022/IV



**Wir  
gestalten  
Zukunft**

**Der regionale Arbeitsmarkt in den Ingenieurberufen  
Sonderteil: Ausländische Beschäftigte**

Bild: © Gorodenkoff/Shutterstock.com



# Zusammenfassung

Im Jahr 2022 machen sich beim Arbeitsmarkt in Ingenieur- und Informatikerberufen erste Auswirkungen des Ukraine-Kriegs auf Energiepreise, Inflation und Zinsniveau bemerkbar. Trotz der konjunkturellen Abkühlung bleiben die Engpässe hoch, sind aber in einzelnen Berufskategorien gesunken. Nachdem im zweiten Quartal 2022 mit 492 noch ein neuer Rekordwert bei der Engpasskennziffer offener Stellen je 100 Arbeitslose erreicht werden konnte, war im dritten und vierten Quartal 2022 ein leichter Rückgang der Engpasskennziffer zu beobachten. Die Gesamtzahl der offenen Stellen stieg zunächst leicht von 171.300 im zweiten Quartal 2022 auf 173.300 im dritten Quartal und sank dann auf 170.300 im vierten Quartal 2022. Die Zahl der Arbeitslosen in den Ingenieur- und Informatikerberufen stieg von 34.821 im zweiten Quartal 2022 auf 36.480 im dritten Quartal 2022 und sank leicht im vierten Quartal 2022 auf 36.120. Die Engpasskennziffer ging damit leicht auf 471 offene Stellen je 100 Arbeitslose zurück.

Im Vorjahresvergleich nahm im vierten Quartal 2022 die Anzahl der offenen Stellen um 21,6 Prozent auf 170.300 zu – ein neuer Rekordwert für das vierte Quartal. Bei den Bauingenieurberufen nahm die Anzahl der offenen Stellen nur um 5,0 Prozent im Vorjahresvergleich zu und ist in den letzten Quartalen gesunken. Hier wirken sich die mit der wirtschaftlichen Eintrübung des Ukraine-Krieges verbundenen steigenden Energiekosten, die steigende Inflation und steigende Zinsen aus.

Im Vorjahresvergleich hat sich im vierten Quartal 2022 die Anzahl der Arbeitslosen in den Ingenieur- und Informatikerberufen auf fast gleichem Niveau bewegt. Mit 36.120 lag die Arbeitslosigkeit fast genau auf dem Vorjahresniveau von 36.128. Besonders stark sank die Arbeitslosigkeit in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung sowie Maschinen- und Fahrzeugtechnik. Einen leichten Zuwachs an Arbeitslosigkeit gab es im Vorjahresvergleich hingegen in den Bauingenieurberufen, in den Informatikerberufen und in den Ingenieurberufen Metalltechnik.

Setzt man die Anzahl der offenen Stellen in Bezug zur Zahl der Arbeitslosen, ergibt sich die Engpasskennziffer in Ingenieur- und Informatikerberufen. Im vierten Quartal 2021 kamen rechnerisch auf 100 Arbeitslose noch 387 offene Stellen. Im vierten Quartal 2022 stieg diese Engpasskennziffer auf 471 – ein deutlicher Zuwachs, jedoch eine Engpassrelation unter dem Rekordwert des zweiten Quartals 2022 mit 492. Dabei unterscheiden sich die Engpässe deutlich zwischen den Berufen: die größten Engpässe bestehen bei den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik, vor den Ingenieurberufen Bau/Vermessung/Gebäudetechnik und Architektur. An dritter Stelle folgen die Informatikerberufe. Auch in allen anderen Ingenieurberufen bestehen im vierten Quartal 2022 Engpässe. Besonders stark sind die Engpässe in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung sowie Maschinen- und Fahrzeugtechnik und Energie- und Elektrotechnik gestiegen. Im Vorjahresvergleich nehmen die Engpässe in den Bauingenieurberufen hingegen ab.

In den kommenden Jahren wird durch Digitalisierung und Klimaschutz der Bedarf an Beschäftigten in Ingenieur- und Informatikerberufen deutlich zunehmen. Dazu ist mit einem stark steigenden demografischen Ersatzbedarf zu rechnen. Sorge macht daher, dass die Anzahl der Studienanfänger\*innen in den Ingenieurwissenschaften und Informatik in den letzten Jahren stark rückläufig ist. Positiv zu bewerten ist daher, dass bereits in den letzten Jahren die Zuwanderung stark zur Fachkräftesicherung in den Ingenieur- und Informatikerberufen beigetragen hat. So ist die Anzahl der ausländischen Beschäftigten in den Ingenieurberufen insgesamt von Ende 2012 bis September 2022 um 126,5 Prozent gestiegen. Der Anteil der ausländischen Beschäftigten an allen Beschäftigten in den Ingenieurberufen stieg von 6,0 Prozent Ende 2012 auf 10,4 Prozent im September 2022. Im Großraum München hat sogar rund jeder fünfte Beschäftigte in Ingenieurberufen eine ausländische Staatsangehörigkeit. Besonders stark ist dabei in Deutschland die Beschäftigung von indischen Personen gestiegen.

# 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. 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.

Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Arbeitskräftenachfrage in den Ingenieurberufen dienen die der BA gemeldeten offenen Stellen. Die Zahl der gemeldeten offenen Stellen wird mit einer Einschaltquote hochgerechnet, 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 für akademische Stellen (Burstedde et al., 2020). Im Folgenden werden daher die gesamtwirtschaftlich

in Ingenieurberufen gemeldeten Stellen mit dieser Quote hochgerechnet.

Um eine Stelle in einem Ingenieurberuf zu besetzen, können Arbeitgeber zum einen auf Absolvent\*innen 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 Anzahl offener Stellen nieder, so dass 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.

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 mit Zielberuf Ingenieur\*in teilnehmenden Personen 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, 2023a, b). Der Ingenieurmonitor übernimmt diese Abgrenzung (Demary/Koppel, 2012).



# Inhalt

|          |                                  |           |
|----------|----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Stellenangebot</b>            | <b>5</b>  |
| 1.1      | Ingenieurberufskategorien        | 5         |
| 1.2      | Bundesländer                     | 5         |
| 1.3      | Offener-Stellen-Index            | 6         |
| <b>2</b> | <b>Arbeitslosigkeit</b>          | <b>10</b> |
| 2.1      | Ingenieurberufskategorien        | 10        |
| 2.2      | Bundesländer                     | 10        |
| 2.3      | Arbeitslosigkeits-Index          | 11        |
| <b>3</b> | <b>Engpasssituation</b>          | <b>15</b> |
| 3.1      | Ingenieurberufskategorien        | 15        |
| 3.2      | Bundesländer                     | 15        |
| 3.3      | Engpass-Index                    | 16        |
| <b>4</b> | <b>Ausländische Beschäftigte</b> | <b>20</b> |
| 4.1      | Beschäftigungstrend              | 20        |
| 4.2      | Regionale Bedeutung              | 21        |

# 1 Stellenangebot

Tabelle 1a zeigt das gesamtwirtschaftliche Stellenangebot in den Ingenieur- und Informatikerberufen, differenziert für neun Berufskategorien und zehn regionale Arbeitsmärkte, auf. Die Anzahl offener Stellen ist im Vorjahresvergleich noch einmal deutlich gestiegen.

Im vierten Quartal 2022 waren monatsdurchschnittlich insgesamt 170.250 offene Stellen zu besetzen. 110.350 offene Stellen entfallen dabei auf die acht klassischen Ingenieurberufskategorien und 59.900 auf die Informatikerberufe.

Die Anzahl von 170.250 offenen Stellen ergibt im Vergleich zum Vorjahresquartal mit 140.000 ein Plus von 21,6 Prozent und damit einen deutlichen Zuwachs bei der Arbeitskräftenachfrage.

Auch im Vergleich zum entsprechenden Quartalswert vor der Corona-Krise (viertes Quartal 2019) mit 117.400, zeigt sich damit ein Zuwachs an offenen Stellen im Umfang von 45,0 Prozent. Mit einem Quartalswert von 170.250 offenen Stellen wurde der mit Abstand höchste Quartalswert für ein viertes Quartal seit Beginn der Aufzeichnungen des Ingenieurmonitors im Jahr 2011 erreicht.

Mittelfristig dürfte die Anzahl offener Stellen weiter zunehmen. Zwar dürfte im kommenden Jahr eine mögliche konjunkturelle Abkühlung zu einer Dämpfung der Nachfrage und damit der Anzahl offener Stellen führen. Strukturell steigt aber der jährliche demografische Ersatzbedarf an MINT-Akademiker\*innen in den kommenden Jahren weiter an (Anger et al., 2022). Zusätzlich werden für Klimaschutz und Digitalisierung in hohem Maße zusätzliche Beschäftigte in Ingenieur- und Informatikerberufen benötigt (Demary et al., 2021).

## 1.1 Ingenieurberufskategorien

Betrachtet man die einzelnen Berufskategorien im vierten Quartal 2022, so weisen die Informatikerberufe mit 59.900 die meisten offenen Stellen auf. An zweiter Stelle folgen die Bauingenieurberufe mit 43.700 Stellen und an dritter

Stelle die Ingenieurberufe der Energie- und Elektrotechnik mit 26.400 Stellen. Nach deutlichen Einbrüchen zu Beginn der Corona-Krise sind in den letzten Quartalen wieder deutliche Zuwächse auch in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik zu verzeichnen. Mit 17.600 offenen Stellen im vierten Quartal 2022 wurde inzwischen auch hier das Niveau vor der Corona-Krise deutlich übertroffen.

Im Vergleich zum Vorjahresquartal gibt es beim gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot ein sehr dynamisches Bild. Insgesamt ergibt sich ein Zuwachs an offenen Stellen in Höhe von 21,6 Prozent. In den Berufskategorien gibt es dabei große Unterschiede, da die einzelnen Branchen in 2022 sich sehr unterschiedlich entwickelten. Am stärksten war der Zuwachs des Stellenangebots im Jahresvergleich bei den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung mit 38,4 Prozent. Am zweitstärksten war der Zuwachs bei den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik mit 37,2 Prozent. Hier dürfte auch der zunehmende zeitliche Druck bei der Energiewende eine wichtige Rolle spielen. Am geringsten war der Zuwachs bei den Bauingenieurberufen mit plus 5,0 Prozent. Die Nachfrage in den Bauingenieurberufen litt auch darunter, dass der Auftragseingang im Bauhauptgewerbe im Jahr 2022 um 9,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr gesunken ist (Statistisches Bundesamt, 2023).

## 1.2 Bundesländer

Alle Bundesländer konnten im Vorjahresvergleich im vierten Quartal 2022 weiter beim gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot zulegen. Die in Absolutwerten gemessenen meisten offenen Stellen waren in Bayern, gefolgt von Baden-Württemberg, zu verzeichnen. Allein Bayern (35.300) und Baden-Württemberg (29.300) vereinten 38,0 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 41,6 Prozent der in diesen Bereichen zu besetzenden Stellen.



Im Vorjahresvergleich gab es den größten Zuwachs an offenen Stellen in den Ingenieurberufen in Baden-Württemberg mit 39,1 Prozent, gefolgt von Hessen mit 32,9 Prozent und Bayern mit 32,2 Prozent. Am geringsten war der Zuwachs an offenen Stellen in Rheinland-Pfalz/Saarland mit 0,3 Prozent und in Sachsen mit einem Plus von 1,0 Prozent. Damit konnten die Bundesländer mit einem generell bereits hohen Stellenangebot noch einmal besonders stark zulegen, und die regionalen Unterschiede bei der Gesamtzahl an offenen Stellen nahmen weiter zu.

Bei den Veränderungen der offenen Stellen gibt es nach einzelnen Berufskategorien differenziert deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern. So stieg die Gesamtzahl an offenen Stellen in den Informatikerberufen in Hessen vom vierten Quartal 2022 zum vierten Quartal 2021 um 49,7 Prozent, in Baden-Württemberg um 45,2 Prozent und in Berlin/Brandenburg um 40,1 Prozent, während die Anzahl in Rheinland-Pfalz/Saarland um 23,5 Prozent abnahm. Bei den Bauingenieurberufen nahm die Nachfrage in Berlin/Brandenburg (-3,8 Prozent), Sachsen (-7,7 Prozent) und Sachsen-Anhalt/Thüringen (-7,8 Prozent) deutlich ab, während die Gesamtzahl der offenen Stellen in Rheinland-Pfalz/Saarland (11,5 Prozent) und NRW (11,1 Prozent) weiterhin zunahm.

### 1.3 Offener-Stellen-Index

Um die prozentuale Veränderung bei den offenen Stellen darzustellen, wird in Abbildung 1 die indexierte Arbeitskräftenachfrage in den Ingenieur- und Informatikerberufen beschrieben. 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.

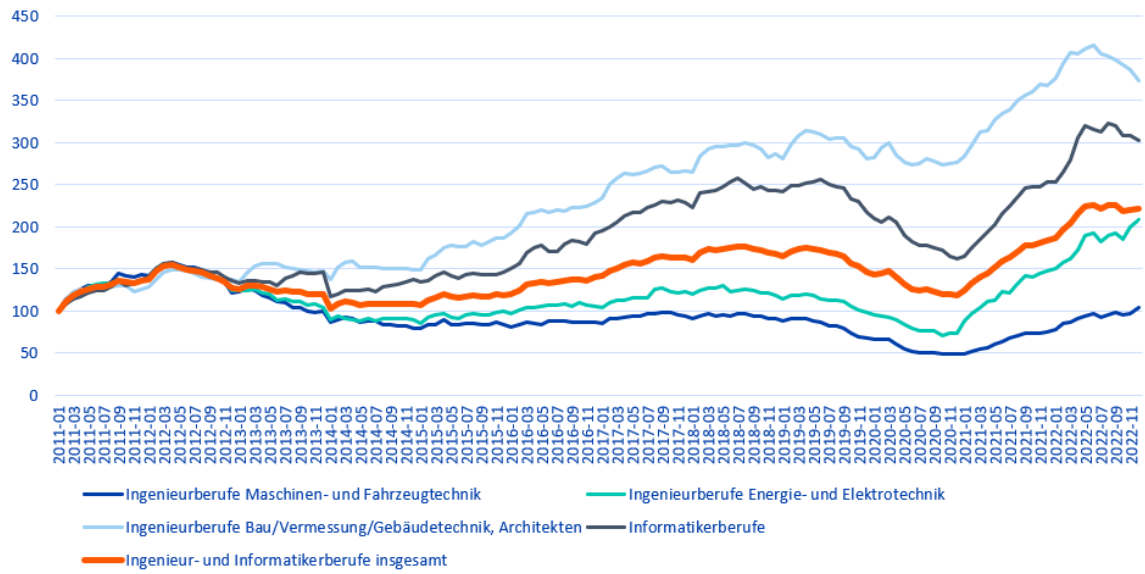
Die Arbeitskräftenachfrage in den einzelnen Ingenieurbereichen hat sich im vierten Quartal 2022 auf hohem Wert stabilisiert und liegt nur leicht unter dem Rekordwert aus dem Juni 2022: Im Durchschnitt aller Ingenieur- und Informatikerberufe lag die Arbeitskräftenachfrage im Dezember 2022 bei einem Indexwert von 221 und damit rund 121 Prozent höher als im Basismonat.

Auch wenn die Dezemberwerte gegenüber den Septemberwerten für alle Ingenieur- und Informatikerberufe leicht von einem Wert von 226 auf 221 gesunken sind, gibt es zwischen den Berufskategorien große Unterschiede im vierten Quartal. Von September bis Dezember sank der Indexwert bei den Informatikerberufen von 319,4 auf 302,4 und bei den Bauingenieurberufen von 398,7 auf 373,4. Bei den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik nahm hingegen das Niveau der offenen Stellen vom September mit einem Indexwert von 191,8 auf einen Wert von 208,2 im Dezember 2022 stark zu. Auch bei den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik stieg der Indexwert der offenen Stellen von 98,6 auf 103,4.

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 hohes Nachfrageniveau aufweisen.



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



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a.

Tabelle 1a: So viele offene Stellen waren gesamtwirtschaftlich zu besetzen, 4. Quartal 2022 (arithmetisches Monatsmittel)

|                                                               | BW            | BY            | BE            | HE            | NI            | HH            | RP           | ST           | DE             |
|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
|                                                               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |
| Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung             | 330           | 410           | 340           | 190           | 480           | 260           | 190          | 220          | 3.230          |
| Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie | 250           | 290           | 70            | 170           | 100           | 50            | 50           | 40           | 1.340          |
| Ingenieurberufe Metallverarbeitung                            | 70            | 60            | 40            | 20            | 90            | 20            | 30           | 60           | 540            |
| Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik                | 3.410         | 3.870         | 960           | 1.090         | 1.730         | 1.090         | 840          | 1.060        | 17.570         |
| Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik                   | 6.350         | 6.730         | 1.520         | 1.880         | 2.150         | 1.390         | 920          | 1.400        | 26.430         |
| Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung     | 3.250         | 3.850         | 1.030         | 1.490         | 1.390         | 920           | 660          | 1.010        | 16.730         |
| Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur    | 5.430         | 7.160         | 3.910         | 2.950         | 4.660         | 3.420         | 2.870        | 2.600        | 43.730         |
| Sonstige Ingenieurberufe                                      | 120           | 130           | 40            | 40            | 110           | 60            | 70           | 30           | 770            |
| Informatikerberufe                                            | 10.110        | 12.760        | 4.890         | 7.720         | 4.290         | 3.080         | 2.700        | 2.340        | 59.910         |
| <b>Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt</b>            | <b>29.340</b> | <b>35.270</b> | <b>12.800</b> | <b>15.550</b> | <b>15.000</b> | <b>10.280</b> | <b>8.320</b> | <b>7.320</b> | <b>170.250</b> |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a, 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 4. Quartal 2022 ober-/unterhalb des Vorjahresquartals

|                                                               | BW          | BY          | BE<br>BB    | HE          | NI<br>HB    | HH<br>MV<br>SH | NW          | RP<br>SL   | SN         | ST<br>TH   | DE          |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung             | 7,1         | 45,2        | 43,7        | 20,8        | 22,7        | 22,7           | 1,8         | 19,4       | -26,7      | 4,3        | 13,4        |
| Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie | 19,7        | 103,3       | 2,2         | 105,7       | 10,0        | 222,2          | 37,1        | -25,0      | -45,2      | 8,0        | 34,0        |
| Ingenieurberufe Metallverarbeitung                            | 12,2        | 15,6        | 0,0         | 18,2        | 38,5        | -60,0          | 30,6        | 61,5       | 50,0       | 2,6        | 15,0        |
| Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik                | 46,3        | 56,5        | 3,8         | 7,0         | 30,3        | 32,7           | 35,8        | 18,6       | 9,3        | 16,5       | 32,3        |
| Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik                   | 74,0        | 41,3        | -4,8        | 33,3        | 35,4        | 19,0           | 38,3        | 22,2       | 32,5       | -5,9       | 37,2        |
| Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung     | 31,8        | 76,0        | 0,6         | 47,9        | 24,2        | 33,5           | 48,0        | 40,3       | 27,8       | 6,8        | 38,4        |
| Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur    | 8,6         | 9,8         | -3,8        | 4,2         | 7,9         | 3,4            | 11,1        | 11,5       | -7,7       | -7,8       | 5,0         |
| Sonstige Ingenieurberufe                                      | 42,3        | 14,9        | -4,2        | 127,3       | -1,5        | 25,0           | 55,1        | 281,8      | 72,7       | -15,9      | 29,8        |
| Informatikerberufe                                            | 45,2        | 25,8        | 40,1        | 49,7        | 12,9        | 16,5           | 14,2        | -23,5      | -10,7      | 23,7       | 22,8        |
| <b>Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt</b>            | <b>39,1</b> | <b>32,2</b> | <b>11,5</b> | <b>32,9</b> | <b>17,1</b> | <b>14,9</b>    | <b>20,0</b> | <b>0,3</b> | <b>1,0</b> | <b>3,2</b> | <b>21,6</b> |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a, 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           |

## 2 Arbeitslosigkeit

Das Arbeitskräfteangebot wird durch die Gesamtzahl der arbeitslosen Personen, die eine Beschäftigung in einem Ingenieur- und Informatikerberuf anstreben, beschrieben. Tabelle 2a stellt dieses Angebot differenziert nach neun Berufskategorien und zehn regionalen Arbeitsmärkten für das vierte Quartal 2022 dar.

Im Zuge der Corona-Krise stieg die Arbeitslosigkeit in den Ingenieur- und Informatikerberufen und erreichte zunächst im vierten Quartal 2020 mit 45.463 einen Negativrekordwert für ein viertes Quartal seit Beginn der Aufzeichnungen des Ingenieurmonitors im Jahr 2011. Im vierten Quartal 2018 wurde noch mit 29.465 ein Tiefwert bei der Arbeitslosigkeit in einem vierten Quartal erreicht. Seit Ende 2020 stieg die Anzahl der offenen Stellen wieder an, zeitversetzt ist auch ein deutlicher Rückgang bei der Arbeitslosigkeit in den letzten Quartalen zu beobachten.

Insgesamt suchten im vierten Quartal 2022 monatsdurchschnittlich 36.120 Personen eine Beschäftigung in einem Ingenieurberuf.

Auf die acht klassischen Ingenieurberufskategorien entfielen dabei 25.588 und auf Informatikerberufe 10.532 arbeitslose Personen. Verglichen mit dem Vorjahresquartal blieb die Anzahl der arbeitslos Gemeldeten nahezu unverändert. Während die Corona-Krise bei den offenen Stellen mehr als kompensiert werden konnte und die Zahl der offenen Stellen neue Rekordwerte erreichen konnte, konnte die konjunkturell bedingte Zunahme der Arbeitslosigkeit noch nicht voll wieder abgebaut werden. Mit rund 36.100 liegt der Wert im vierten Quartal 2022 aber wieder deutlich näher am besten Wert eines vierten Quartals im Jahr 2018 (29.500) als am schlechtesten Wert im Jahr 2020 (45.500).

### 2.1 Ingenieurberufskategorien

Unter den betrachteten Berufskategorien gibt es große Unterschiede bei der Anzahl an Arbeitslosen. Mit monatsdurchschnittlich 10.532 Arbeitslosen bilden die Informatikerberufe im vierten Quartal 2022 die größte Kategorie des Arbeitskräfteangebots in den Ingenieurberufen.

Gemeinsam mit der Berufskategorie Technische Forschung und Produktionssteuerung, in der 8.245 Personen arbeitslos gemeldet waren, vereinen diese Berufskategorien rund 52 Prozent des gesamten Arbeitskräfteangebots in den Ingenieur- und Informatikerberufen auf sich.

Eine noch besonders gute Situation zeigt sich bei den Bauingenieurberufen, die 25,7 Prozent der Arbeitskräftenachfrage - gemessen durch offene Stellen - auf sich vereinen. Hier suchten nur 7.130 Personen eine Beschäftigung, was einem Anteil von nur 19,7 Prozent des gesamten Arbeitskräfteangebots entspricht. Zuletzt ist aber der Anteil der Bauingenieurberufe an den offenen Stellen gesunken und bei den Arbeitslosen gestiegen.

Verglichen zum Vorjahresquartal hat sich die Zahl der Arbeitslosen in den Berufskategorien unterschiedlich entwickelt – über alle Berufsgruppen der Ingenieur- und Informatikerberufe hinweg blieb sie bei einer Veränderung von 0,0 Prozent unverändert. Am stärksten abgenommen hat die Anzahl der Arbeitslosen mit 11,2 Prozent in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung. Auch bei den Ingenieurberufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik nahm die Arbeitslosigkeit im Vorjahresvergleich mit 10,7 Prozent besonders stark ab. Ähnliches ist mit einem Rückgang von 4,7 Prozent in den Ingenieurberufen Kunststoffherstellung und Chemische Industrie und in den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik mit einem Rückgang um 2,1 Prozent zu beobachten. In den Bauingenieurberufen hingegen nahm die Arbeitslosigkeit im Vorjahresvergleich um 12,9 Prozent deutlich zu. Auch bei den Informatikerberufen (+8,5 Prozent) und bei den Ingenieurberufen Metallverarbeitung (+7,9 Prozent) stieg die Arbeitslosigkeit im Vorjahresvergleich stark an.

### 2.2 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 Bayern mit einem Minus von 3,4 Prozent und in Baden-Württemberg mit

einem Minus von 2,7 Prozent. Eine relativ hohe Zunahme an Arbeitslosen ist im Vorjahresvergleich hingegen in Berlin/Brandenburg (8,1 Prozent), Sachsen (4,5 Prozent) und Sachsen-Anhalt/Thüringen (3,6 Prozent) festzustellen.

Auch im vierten Quartal 2022 waren mit großem Abstand die meisten Arbeitslosen in NRW gemeldet - mit 7.523 waren es 20,8 Prozent des bundesweiten Arbeitskräfteangebots. Die besonders gute Arbeitsmarktlage in Baden-Württemberg und Bayern zeigt sich darin, dass die beiden Bundesländer zusammengekommen 38,0 Prozent des Gesamtangebots an offenen Stellen auf sich vereinen, aber nur 27,1 Prozent der Arbeitslosen in den Ingenieur- und Informatikerberufen.

### 2.3 Arbeitslosigkeits-Index

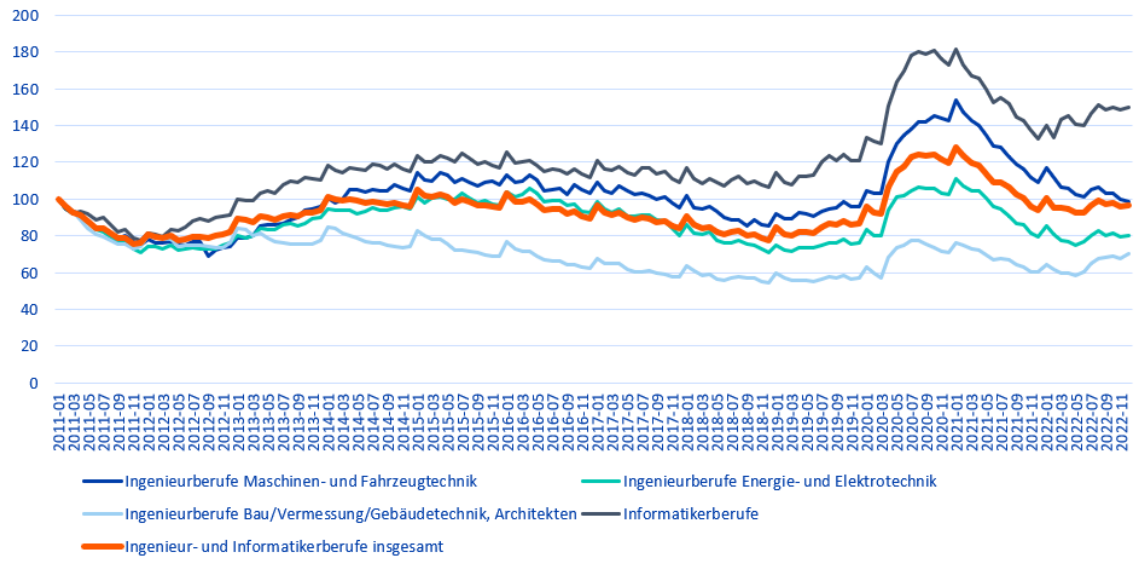
Abbildung 2 stellt die indexierte Arbeitslosigkeit in den Ingenieur- und Informatikerberufen dar und zeigt einen guten Überblick zu den positiven Entwicklungen bei der Arbeitslosigkeit in den letzten Monaten. Als Basismonat wurde wiederum Januar 2011 gewählt, da dieser Monat den Beginn der Aufzeichnungen der Arbeitsmarktstatistik in der aktuell verwendeten Klassifikation der Berufe darstellt. Dargestellt wird die Entwicklung in vier Berufskategorien sowie im Aggregat aller Ingenieur- und Informatikerberufe.

Im Zuge des mit der Corona-Krise verbundenen konjunkturellen Einbruchs nahm die Arbeitslosigkeit in den Ingenieurberufen zunächst von März 2020 bis Januar 2021 sprunghaft zu. 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 Juni 2022 nahm der Index hingegen wieder sehr

stark auf 93 ab. Im Zuge der erneuten konjunkturellen Eintrübung nahm der Index wieder zu und beträgt im Dezember 2022 im Durchschnitt der Ingenieur- und Informatikerberufe 96,8. Besonders stark nahm die Arbeitslosigkeit von September bis Dezember 2022 in den Bauingenieurberufen zu – der Index stieg von 68,4 auf 70,2. Mit dem Niveauwert von 70,2 bleibt aber deutlich, dass die Arbeitslosigkeit noch rund 30 Prozent unter dem Niveau des Startmonats des Indexes – Januar 2011 – liegt. In dem Zeitraum von September bis Dezember 2022 nahm der Index bei den Informatikerberufen von 148,7 auf 149,6 ebenso leicht zu. In den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik hingegen nahm der Index der Arbeitslosigkeit von 80,4 auf 80,0 und in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik von 103,5 auf 98,4 deutlich ab.

Wie bei jedem Index kann aus Abbildung 2 nur eine Aussage bezüglich der Entwicklung der Arbeitslosigkeit, nicht jedoch bezüglich deren absoluten Niveaus abgeleitet werden. Einer Erhöhung der Arbeitslosigkeit von 49,6 Prozent in den Informatikerberufen steht eine Zunahme der Beschäftigung von Ende 2012 bis zum Ende des zweiten Quartals 2022 in Höhe von 119,2 Prozent gegenüber. Damit ist die Arbeitslosenquote in den Informatikerberufen von niedrigem Niveau aus weiter gesunken. Bei den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik nahm die Arbeitslosigkeit um 1,6 Prozent ab, während die Beschäftigung um 21,8 Prozent gestiegen ist. Auch hier ist die Arbeitslosenquote heute damit deutlich niedriger als im Jahr 2011. Besonders deutlich wird der langfristige Blick bei den Bauingenieurberufen – während die Arbeitslosigkeit seit 2011 um rund 30 Prozent gesunken ist, nahm die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung seit Ende 2012 um 46,7 Prozent zu.

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



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a.

Tabelle 2a: So viele Personen waren arbeitslos gemeldet, 4. Quartal 2022 (arithmetisches Monatsmittel)

|                                                               | BW           | BY           | BE           | HE           | NI           | HH           | RP           | ST           | DE            |
|---------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                               |              |              |              |              |              | MV           | SL           | TH           |               |
| Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung             | 125          | 104          | 168          | 71           | 162          | 107          | 48           | 72           | 1.103         |
| Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie | 82           | 67           | 41           | 27           | 42           | 27           | 37           | 26           | 491           |
| Ingenieurberufe Metallverarbeitung                            | 22           | 22           | 22           | 16           | 23           | 22           | 8            | 17           | 241           |
| Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik                | 574          | 546          | 424          | 301          | 526          | 426          | 261          | 197          | 4.455         |
| Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik                   | 451          | 481          | 393          | 259          | 364          | 276          | 159          | 163          | 3.384         |
| Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung     | 1.438        | 1.301        | 729          | 532          | 809          | 561          | 413          | 353          | 8.245         |
| Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur    | 731          | 787          | 1.265        | 521          | 678          | 638          | 336          | 411          | 7.130         |
| Sonstige Ingenieurberufe                                      | 75           | 82           | 91           | 21           | 51           | 42           | 20           | 38           | 539           |
| Informatikerberufe                                            | 1.322        | 1.568        | 1.771        | 837          | 842          | 849          | 523          | 458          | 10.532        |
| <b>Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt</b>            | <b>4.821</b> | <b>4.958</b> | <b>4.904</b> | <b>2.585</b> | <b>3.496</b> | <b>2.949</b> | <b>1.805</b> | <b>1.735</b> | <b>36.120</b> |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a, 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 2b: Um so viele % lag die Arbeitslosigkeit im 4. Quartal 2022 ober-/unterhalb des Vorjahresquartals

|                                                               | BW    | BY    | BE    | HE    | NI    | HH    | RP    | ST    | DE    |
|---------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                               |       |       | BB    | HB    | MV    | SH    | SL    | TH    |       |
| Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung             | 26,7  | 18,7  | -10,3 | 8,1   | -5,5  | -10,6 | 5,9   | 19,9  | 1,4   |
| Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie | 4,7   | -10,3 | 4,3   | -22,3 | -8,0  | 26,2  | -9,1  | -7,5  | -4,7  |
| Ingenieurberufe Metallverarbeitung                            | -13,0 | 0,0   | 35,4  | 58,1  | -4,2  | -4,3  | 56,3  | 0,0   | 7,9   |
| Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik                | -10,9 | -8,7  | -11,4 | -8,8  | -13,4 | -17,0 | -20,4 | -11,8 | -10,7 |
| Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik                   | -4,2  | -6,2  | -0,9  | 11,3  | -0,7  | 1,8   | -8,6  | 6,5   | -2,1  |
| Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung     | -10,9 | -15,3 | 8,0   | -15,8 | -13,3 | -10,7 | -10,7 | -8,9  | -11,2 |
| Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur    | 13,8  | 16,8  | 9,3   | 5,9   | 14,3  | 9,6   | 19,0  | 7,2   | 12,9  |
| Sonstige Ingenieurberufe                                      | 3,2   | 0,8   | 10,0  | -16,9 | -8,4  | 11,5  | 7,1   | -16,2 | -0,4  |
| Informatikerberufe                                            | 1,1   | 1,3   | 17,7  | 7,1   | 10,6  | 5,7   | 13,1  | 32,8  | 8,5   |
| Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt                   | -2,7  | -3,4  | 8,1   | -0,7  | -1,7  | -1,7  | -0,8  | 3,6   | 0,0   |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a, 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 Engpasssituation

Um einen Engpass am Arbeitsmarkt mit einer Kennziffer zu beschreiben, kann die Gesamtzahl an offenen Stellen (Tabelle 1a) der Gesamtzahl an Arbeitslosen (Tabelle 2a) gegenübergestellt werden. Arbeitskräftenachfrage und Arbeitskräfteangebot werden dadurch in eine Relation gesetzt. Die Engpasskennziffer gibt 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.

Betrachtet man die Entwicklung des letzten Jahres insgesamt, so zeigt sich, dass die Engpässe am Arbeitsmarkt in den Ingenieur- und Informatikerberufen gestiegen sind. Im Vergleich zum Vorjahresquartal ist im vierten Quartal 2022 die Gesamtzahl der Arbeitslosen jedoch konstant geblieben, bei einem Niveau von 36.120 Personen gesunken. Bei der Arbeitskräftenachfrage ergibt sich im selben Zeitraum ein deutlicher Zuwachs: die Gesamtzahl der offenen Stellen ist um 21,6 Prozent auf 170.300 deutlich gestiegen.

Die aus beiden Größen resultierende Engpasskennziffer ist im Vergleich zum Vorjahresquartal um 21,7 Prozent auf 471 offene Stellen je 100 Arbeitslose gestiegen.

Im zweiten und dritten Quartal 2022 war diese Engpasskennziffer jedoch höher, sodass am aktuellen Rand ein Rückgang zu erkennen ist.

### 3.1 Ingenieurberufskategorien

Auch wenn die Engpässe im Jahresvergleich gestiegen und insgesamt sehr hoch sind, ergeben sich beim Blick auf die einzelnen Berufskategorien größere Unterschiede. Die Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik bilden im dritten Quartal 2022 mit monatsdurchschnittlich 781 offenen Stellen je 100 Arbeitslosen den größten Engpass vor den Bauingenieurberufen mit

einer Relation von 613 zu 100. An dritter Stelle folgen die Informatikerberufe mit einer Relation von 569 zu 100. Vergleichsweise geringe Engpassrelationen liegen im vierten Quartal 2022 vor allem in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung mit 203 zu 100 und in sonstigen Ingenieurberufen mit 144 zu 100 vor (Tabelle 3a).

Eine andere Reihenfolge zeigen die Berufskategorien, wenn man die prozentuale Veränderung der Engpasskennziffer im Vorjahresvergleich betrachtet. Am stärksten hat sich die Engpasskennziffer in den Ingenieurberufen Technische Forschung und Produktionssteuerung mit einem Plus von 55,9 Prozent erhöht (Tabelle 3b). Im Durchschnitt aller Ingenieurberufe und Regionen nahm die Engpasskennziffer bei den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik um 48,2 Prozent am zweitstärksten zu. An dritter Stelle folgen die Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie mit einem Plus von 40,5 Prozent, dicht gefolgt von den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik mit einem Plus von 40,1 Prozent. Eine vergleichsweise geringe Erhöhung der Engpasskennziffer gab es in den Ingenieurberufen der Metallverarbeitung (6,5 Prozent). Bei den Bauingenieurberufen gab es sogar mit einem Minus von 7,0 Prozent einen Rückgang der Engpasskennziffer im Vorjahresvergleich. Bei den Bauingenieurberufen muss aber festgehalten werden, dass weiterhin ein hohes Engpassniveau besteht.

### 3.2 Bundesländer

Bundesweit kommen im vierten Quartal 2022 in den Ingenieur- und Informatikerberufen 471 offene Stellen auf 100 Arbeitslose. Zwischen den Regionen gibt es dabei sehr große Unterschiede. Am größten sind die Engpässe gemessen an der Engpassrelation im vierten Quartal 2022 in Bayern mit 711 gesamtwirtschaftlichen Stellen je 100 Arbeitslosen vor Baden-Württemberg (609) und Hessen (601). Sachsen-Anhalt/Thüringen (545) und Sachsen (505) weisen auch hohe Engpässe auf. In den ostdeutschen Bundesländern ist vor allem die demografische Entwicklung ein Grund der hohen Engpässe, in Bayern und Baden-Württemberg hingegen das hohe Nachfragerwachstum nach Arbeitskräften.

Am geringsten ist die Engpassrelation in Berlin/Brandenburg mit 261 Stellen je 100 Arbeitslosen. Bezogen auf die regionalen spezifischen Arbeitsmärkte weisen Bayern und Baden-Württemberg im vierten Quartal 2022 in den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik mit einer Relation von 1401 bzw. 1407 offenen Stellen je 100 Arbeitslosen die höchsten Engpässe auf.

Ein differenziertes Bild ergibt sich beim gleichzeitigen Blick auf die zehn Arbeitsmarktreionen und die neun Berufskategorien. In 64 von 90 regionalen Teilarbeitsmärkten hat sich der Ingenieurengpass im vierten Quartal 2022 im Vergleich zum Vorjahr verschärft.

Der höchste Zuwachs in den Regionen trat mit 43,0 Prozent in Baden-Württemberg und mit 36,9 Prozent in Bayern auf. Auch in Hessen (plus 33,9 Prozent) nahm die Engpasskennziffer vergleichsweise stark zu. Einen Rückgang wies die Engpasskennziffer im Vorjahresvergleich hingegen in Sachsen auf (-3,4 Prozent). Auch in Sachsen-Anhalt/Thüringen (-0,4 Prozent) nahmen die Engpässe aufgrund rückläufiger Entwicklungen in den Bauingenieurberufen leicht ab.

Die Engpässe dürften in den kommenden Jahren bundesweit weiter zunehmen. So führen der demografische Wandel zu einem steigenden Ersatzbedarf und die Digitalisierung und Dekarbonisierung zu hohen Zusatzbedarfen in den Ingenieur- und Informatikerberufen (Demary et al., 2021). Diesen steigenden Bedarfen entgegen steht ein deutlicher Rückgang der Zahl der Studierenden im ersten Hochschulse semester in den Ingenieurwissenschaften und der Informatik von 143.400 im Studienjahr 2016/2017 auf 122.400 im Studienjahr 2021/2022. In den kommenden fünf Jahren ist daher mit einem Rückgang der Absolventenzahlen zu rechnen (Anger et al., 2022).

### 3.3 Engpass-Index

Abbildung 3 verdeutlicht an der Entwicklung des Index zu der Engpasskennziffer, wie sich die Engpässe über die Monate hinweg seit Anfang 2011 in den Ingenieur- und Informatikerberufen entwickelt haben. Als Basismonat wurde

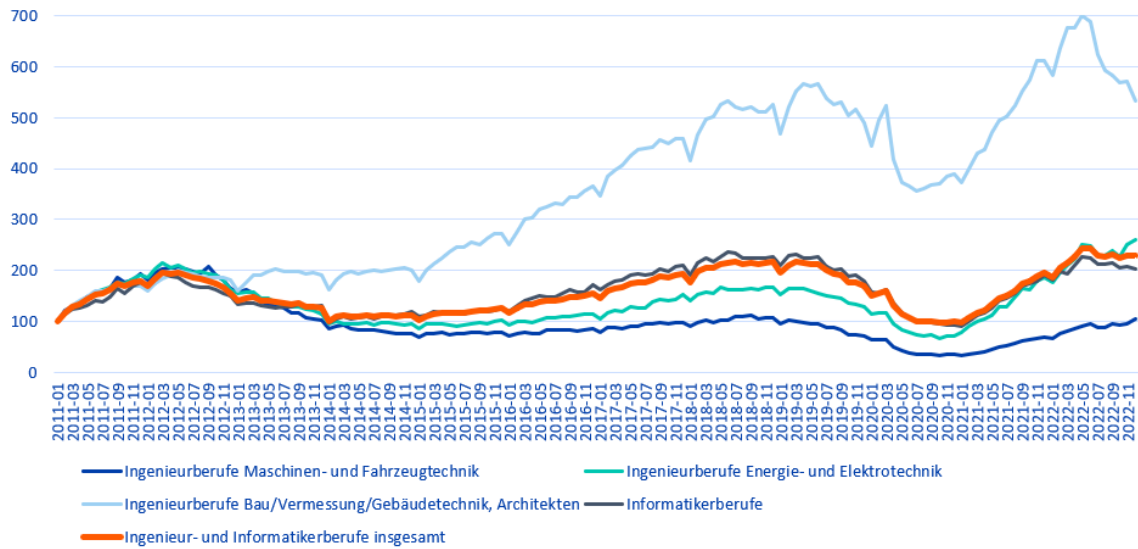
wiederum Januar 2011 gewählt, da dieser Monat den Beginn der Aufzeichnungen der Arbeitsmarktstatistik in der aktuell verwendeten Klassifikation der Berufe darstellt. Dargestellt wird die Entwicklung in vier Berufskategorien sowie im Aggregat aller Ingenieur- und Informatikerberufe. Wie bereits die Werte der Engpassindikatoren (Abschnitt 3), so spiegelt auch deren indexierte Entwicklung den u-förmigen Verlauf der Engpässe in den vergangenen zwei bis drei Jahren wieder.

Im zweiten Quartal 2022 wurden Rekordwerte bei der Engpasskennziffer erreicht. Im Durchschnitt aller Ingenieur- und Informatikerberufe lag die indexierte Engpasskennziffer im Juni 2022 bei einem Indexwert von 244. Vom Juni bis zum September nahm der Indexwert der Engpasskennziffer jedoch von 244 wieder auf 232 ab und sank weiter bis Dezember 2022 auf ein immer noch sehr hohes Niveau von 229.

Betroffen vom Rückgang bei der Engpasskennziffer sind vor allem die Bauingenieurberufe – der Index sank von Juni 2022 bis September 2022 von 688 auf 583. Bis Dezember 2022 sank der Index weiter auf 532. In den Informatikerberufen nahm der Index von 225 im Juni auf 215 im September und 202 im Dezember 2022 ab. In den Ingenieurberufen Energie- und Elektrotechnik nahm der Index hingegen zwar leicht von Juni bis September von 248 auf 239 ab, danach aber bis Dezember deutlich auf 260 zu. Der Engpass in den Ingenieurberufen Maschinen- und Fahrzeugtechnik blieb zunächst von Juni bis September unverändert bei 95 und stieg dann deutlich auf 105 im Dezember an.

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 Engpässe in Ingenieurberufen der Maschinen- und Fahrzeugtechnik berücksichtigt werden, die sich von einem sehr hohen Engpassniveau kommend auf ein moderates Engpassniveau entwickelt haben und in den letzten Quartalen wieder deutlich steigende Engpässe zeigen (Tabellen 3a und 3b).

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



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a.

Tabelle 3a: Je 100 Arbeitslosen waren gesamtwirtschaftlich so viele offene Stellen zu besetzen, 4. Quartal 2022 (arithmetisches Monatsmittel)

|                                                               | BW         | BY         | BE         | HE         | NI         | HH         | RP         | ST         | DE         |
|---------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                               |            |            | BB         |            | HB         | MV         | SL         | TH         |            |
| Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung             | 268        | 394        | 205        | 273        | 297        | 241        | 387        | 381        | 293        |
| Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie | 307        | 438        | 180        | 649        | 249        | 168        | 130        | 415        | 273        |
| Ingenieurberufe Metallverarbeitung                            | 327        | 267        | 190        | 126        | 373        | 71         | 400        | 312        | 223        |
| Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik                | 595        | 709        | 226        | 361        | 329        | 255        | 322        | 461        | 394        |
| Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik                   | 1407       | 1401       | 386        | 726        | 590        | 506        | 576        | 864        | 781        |
| Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung     | 226        | 296        | 142        | 280        | 172        | 164        | 159        | 288        | 203        |
| Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur    | 743        | 909        | 309        | 566        | 688        | 536        | 855        | 849        | 613        |
| Sonstige Ingenieurberufe                                      | 156        | 164        | 40         | 186        | 210        | 151        | 123        | 79         | 144        |
| Informatikerberufe                                            | 765        | 814        | 276        | 922        | 510        | 363        | 517        | 665        | 569        |
| <b>Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt</b>            | <b>609</b> | <b>711</b> | <b>261</b> | <b>601</b> | <b>429</b> | <b>349</b> | <b>461</b> | <b>545</b> | <b>471</b> |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a, 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 3b: Um so viele % lag die Engpassrelation im 4. Quartal 2022 ober-/unterhalb des Vorjahresquartals

|                                                               | BW          | BY          | BE<br>BB   | HE          | NI<br>HB    | HH<br>MV<br>SH | NW          | RP<br>SL   | SN          | ST<br>TH    | DE          |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung             | -15,5       | 22,3        | 60,2       | 11,7        | 29,8        | 37,3           | 4,1         | 12,8       | -25,4       | -13,0       | 11,8        |
| Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie | 14,3        | 126,6       | -2,0       | 164,8       | 19,6        | 155,4          | 49,1        | -17,5      | -45,2       | 16,7        | 40,5        |
| Ingenieurberufe Metallverarbeitung                            | 28,9        | 15,6        | -26,2      | -25,2       | 44,5        | -58,2          | 20,2        | 3,4        | 23,5        | 2,6         | 6,5         |
| Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik                | 64,2        | 71,5        | 17,1       | 17,4        | 50,5        | 59,9           | 40,3        | 49,1       | 30,2        | 32,1        | 48,2        |
| Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik                   | 81,7        | 50,6        | -3,9       | 19,8        | 36,4        | 16,8           | 47,7        | 33,7       | 24,3        | -11,6       | 40,1        |
| Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung     | 48,0        | 107,9       | -6,8       | 75,8        | 43,2        | 49,4           | 68,5        | 57,1       | 51,6        | 17,3        | 55,9        |
| Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architektur    | -4,6        | -5,9        | -12,0      | -1,6        | -5,6        | -5,7           | -4,6        | -6,3       | -19,9       | -14,0       | -7,0        |
| Sonstige Ingenieurberufe                                      | 37,9        | 13,9        | -12,9      | 173,4       | 7,6         | 12,1           | 72,5        | 256,4      | 51,7        | 0,3         | 30,3        |
| Informatikerberufe                                            | 43,7        | 24,2        | 19,0       | 39,7        | 2,0         | 10,2           | 8,6         | -32,4      | -31,7       | -6,8        | 13,3        |
| <b>Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt</b>            | <b>43,0</b> | <b>36,9</b> | <b>3,1</b> | <b>33,9</b> | <b>19,1</b> | <b>16,9</b>    | <b>20,6</b> | <b>1,1</b> | <b>-3,4</b> | <b>-0,4</b> | <b>21,7</b> |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023a, 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           |

## 4 Ausländische Beschäftigte

Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung liegen nach Abgrenzung der Berufe des Ingenieurmonitors ab Ende 2012 vor. Die Daten zeigen eindrucksvoll, wie stark die Bedeutung der ausländischen Beschäftigten in den Ingenieur- und Informatikerberufen zugenommen hat und welche großen regionalen Unterschiede bestehen.

### 4.1 Beschäftigungstrend

Von Ende 2012 bis Ende September 2022 nahm die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in den Ingenieurberufen von 778.638 auf 1.017.004 und damit um 30,6 Prozent zu. Noch stärker war die Beschäftigungsdynamik in den Informatikerberufen: die Beschäftigung stieg von 190.064 Ende 2012 auf 428.880 Ende September 2022 und damit um 125,7 Prozent.

Ein Großteil des Beschäftigungszuwachses war nur möglich, da der Anteil der ausländischen Beschäftigten in den Ingenieur- und Informatikerberufen gestiegen und damit die Beschäftigung noch dynamischer zugenommen hat. So nahm die Beschäftigung von Personen mit einer ausländischen Staatsbürgerschaft in Ingenieurberufen von 46.489 Ende 2012 auf 105.289 Ende September 2022 und damit um 126,5 Prozent zu.

Der Anteil der ausländischen Beschäftigung an der gesamten sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Ingenieurberufen stieg entsprechend in diesem Zeitraum kontinuierlich von 6,0 Prozent Ende 2012 auf 10,4 Prozent Ende September 2022 an.

Vom gesamten Beschäftigungszuwachs in Ingenieurberufen von 238.366 entfielen mit 58.800 rund 25 Prozent auf die Zuwächse bei der ausländischen Beschäftigung.

Die Zuwanderung aus Drittstaaten ist in den letzten Jahren vermehrt in den Fokus der Fachkräftesicherungsstrategie der Bundesregierung gerückt. Neben der Zuwanderung aus der EU und gleichgestellter europäischer Staaten spielt die Zuwanderung aus demografiestarken Drittstaaten wie Indien vor allem langfristig eine

wichtige strategische Rolle. Bereits seit 2012 nimmt die Beschäftigung von Fachkräften aus Drittstaaten (ohne Flüchtlingsländer und UK) in Ingenieurberufen besonders stark zu. Ende 2012 betrug die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung von Drittstaatsangehörigen in Ingenieurberufen 19.274 und stieg bis Ende September 2022 auf 57.313 und damit um insgesamt 197,4 Prozent an. Die Beschäftigung unter EU-Staatsangehörigen und Gleichgestellten, wie Schweizer\*innen, Norweger\*innen etc. und UK, nahm im gleichen Zeitraum von 27.018 auf 45.231 und damit um 67,4 Prozent zu.

Differenziert man die Beschäftigtenzahlen nach den einzelnen Staatsangehörigkeiten weiter, so können die Top-6 der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Ingenieurberufen nach Staatsangehörigkeiten mit Stand Ende September 2022 ermittelt werden (in Klammern Werte aus Q4/2012):

1. Indien: 10.719 (2.120)
2. Türkei: 7.326 (2.883)
3. Italien: 6.418 (3.175)
4. China: 5.769 (2.732)
5. Frankreich: 5.190 (4.079)
6. Spanien: 5.016 (2.767)

Der Blick auf die Top-6 und die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Zeitablauf verdeutlicht, wie stark die Beschäftigung von indischen Staatsangehörigen in den letzten Jahren gestiegen ist. Nimmt man zu den Ingenieurberufen noch die sonstigen akademischen MINT-Berufe hinzu, von denen die Informatikerberufe den höchsten Anteil ausmachen, so sind sogar 26.312 Personen mit einer Staatsangehörigkeit aus Indien in sozialversicherungspflichtigen MINT-Expertenberufen beschäftigt. Ende 2012 betrug die Beschäftigung in diesen Berufen noch 3.750. Aktuell kommen in etwa in einem halben Jahr so viele indische Beschäftigte in akademischen MINT-Berufen hinzu, wie Ende 2012 insgesamt beschäftigt waren (Anger/Plünnecke, 2023).



Die hohe Beschäftigungsdynamik unter ausländischen Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen geht einher mit einem hohen Lohnniveau dieser Beschäftigtengruppen. Die Entgeltstatistik als Bestandteil der Beschäftigungsstatistik liefert ein differenziertes Bild über die sozialversicherungspflichtigen Bruttomonatsentgelte inklusive Sonderzahlungen und fußt auf Entgeltinformationen der Arbeitgebermeldungen zur Sozialversicherung und stellt damit eine Vollerhebung der Beschäftigten dar. Als Stichtag wird der 31. Dezember 2021 gewählt, wobei alle Angaben auf einen monatlichen Zeitraum normiert und auf sozialversicherungspflichtig Vollzeitbeschäftigte einer Kerngruppe bezogen werden.

Eine Differenzierung der Medianmonatslöhne von deutschen und ausländischen Beschäftigten in der Altersgruppe der Personen von 45 Jahren und älter ist nicht möglich, da der Medianlohn dieser Altersgruppe in akademischen MINT-Berufen im Jahr 2021 jeweils über der Schwelle der Sozialversicherung von 6.700 Euro lag und die Meldungen an die Sozialversicherung bei dieser Größe gekappt wurden.

Vollzeitbeschäftigte Personen im Alter zwischen 25 und 45 Jahren erreichen in akademischen MINT-Berufen in Deutschland einen Medianmonatslohn von 5.313 Euro. Größere Unterschiede zwischen Deutschen mit 5.333 Euro und Ausländern mit 5.211 Euro gibt es nicht. Der Medianmonatslohn der Personen mit einer Staatsangehörigkeit aus Indien liegt mit 5.477 Euro in diesen Berufen leicht oberhalb der Medianlöhne der Personen mit deutscher Staatsangehörigkeit (BA, 2023c; Plünnecke, 2023).

Sowohl ausländische Beschäftigte als auch deutsche Beschäftigte im Alter ab 45 Jahren verdienen in akademischen MINT-Berufen ein Medianbruttoentgelt von über 6.700 Euro. Im Alter von 25 bis 44 Jahren liegen die Medianbruttoentgelte von Deutschen mit 5.333 Euro leicht über dem Medianbruttoentgelt von ausländischen Beschäftigten mit 5.211 Euro.

Auch bei der Forschung, gemessen an Patentanmeldungen, ist der Anteil der Personen mit ausländischen Wurzeln an allen

Patentanmeldungen von Erfindenden aus Deutschland von 6,4 Prozent im Jahr 2010 auf 10,9 Prozent im Jahr 2019 stark gestiegen. Besonders hoch fiel der Zuwachs von Patentaktivitäten auch hier von Personen aus Drittstaaten aus (Haag et al., 2022).

## 4.2 Regionale Bedeutung

Bundesweit ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung von ausländischen Personen in Ingenieurberufen von Ende 2012 bis Ende September 2022 um 126,5 Prozent gestiegen und erreicht damit einen Anteil von 10,4 Prozent an der gesamten sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Ingenieurberufen. Zwischen den Bundesländern gibt es dabei große Unterschiede.

Am stärksten ist die Beschäftigung ausländischer Personen in Ingenieurberufen im genannten Zeitraum mit 413 Prozent in Berlin gestiegen und erreicht unter allen Bundesländern dort mit einem Anteil von 18,6 Prozent das höchste Beschäftigungsgewicht. Auf Rang zwei beim Beschäftigtenanteil von ausländischen Personen in Ingenieurberufen folgt mit 13,3 Prozent Hamburg, vor Bayern mit 12,7 Prozent, Hessen mit 11,9 Prozent, Baden-Württemberg mit 11,4 Prozent und Bremen mit 10,5 Prozent. Den niedrigsten Ausländeranteil der westdeutschen Bundesländer weist Schleswig-Holstein mit einem Anteil von 4,9 Prozent auf.

Einen hohen prozentualen Zuwachs erreicht Thüringen mit 405 Prozent, jedoch von geringem Beschäftigungsniveau aus, so dass der Beschäftigtenanteil ausländischer Personen in Ingenieurberufen in Thüringen trotz hohen Wachstums bei 6,3 Prozent liegt. Sachsen und Sachsen-Anhalt weisen ebenso sehr hohe Wachstumsraten bei der ausländischen Beschäftigung in Ingenieurberufen aus, auch hier ist die hohe Wachstumsrate aber aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus zu relativieren.

Unter den westdeutschen Flächenländern erreichen Schleswig-Holstein (plus 138,4 Prozent), Hessen (plus 126,3 Prozent), Niedersachsen (plus 124,4 Prozent), Rheinland-Pfalz (plus 122,7 Prozent) und Bayern mit 117,9 Prozent die höchste Wachstumsrate bei der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von ausländischen Personen in Ingenieurberufen.



Die Ausländeranteile unterscheiden sich im Durchschnitt der Regionen nach der Siedlungsstruktur. Ende September 2022 betrug der Ausländeranteil der kreisfreien Großstädte im Durchschnitt 12,2 Prozent, bei städtischen Kreisen 10,3 Prozent, bei ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen 6,4 Prozent und bei dünn besiedelten ländlichen Kreisen 5,5 Prozent.

Auch wenn Berlin mit 18,6 Prozent den Spitzenplatz der Bundesländer einnimmt, ist Berlin nicht der/die internationalste Kreis/Stadt in Deutschland, sondern erreicht unter den 400 Kreisen Rang 7. Einige Kreise weisen höhere Anteile von ausländischen Staatsangehörigen an der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Ingenieurberufen auf. Unter den Top-10-Kreisen/Städten liegen:

1. Starnberg (26,8 Prozent)
2. München, Landkreis (22,4 Prozent)
3. Main-Taunus-Kreis (21,6 Prozent)
4. Ilm-Kreis (21,4 Prozent)
5. Frankfurt-Oder (20,0 Prozent)
6. Offenbach (19,0 Prozent)
7. Berlin (18,6 Prozent)
8. Hochtaunuskreis (18,5 Prozent)
9. München, Stadt (18,1 Prozent)
10. Pfaffenhofen a.d.Ilm (17,4 Prozent)

Unter diesen zehn Kreisen sind vier aus Bayern, drei aus Hessen und je ein Kreis aus Thüringen, Brandenburg und Berlin.

Im forschungs- und patentstarken Großraum München (Anger et al., 2022) trägt mit den

hohen Quoten in Starnberg, München Landkreis, München Stadt und Freising die Zuwanderung besonders stark zur Fachkräftesicherung und Innovationskraft bei.

In absoluten Größen arbeiten die meisten ausländischen Beschäftigten in Ingenieurberufen in München. Mit 10.590 ausländischen Beschäftigten in Ingenieurberufen gibt es dort mehr ausländische Personen in Ingenieurberufen als in ganz Hessen (9.048) und fast doppelt so viele wie in ganz Niedersachsen (6.002). Am zweitmeisten ausländische Personen in Ingenieurberufen gibt es in Berlin (9.046), gefolgt von Hamburg (4.884), Stuttgart (4.110) und dem Landkreis München (3.457).

Die Statistik zu ausländischen Personen beschreibt nur einen Teil der Bedeutung von Zuwanderung für Fachkräftesicherung und Innovationskraft in Deutschland, da viele Zuwandernde nach einigen Jahren die deutsche Staatsangehörigkeit erwerben. Betrachtet man den Anteil der Zuwandernden an allen erwerbstätigen MINT-Akademiker\*innen, so zeigt sich, dass über 20 Prozent der erwerbstätigen MINT-Akademiker\*innen selbst nach Deutschland zugewandert sind. Bei erwerbstätigen MINT-Akademiker\*innen, die in der Forschung tätig sind, beträgt der Zuwanderungsanteil ebenso rund 20 Prozent (Anger et al., 2022).

Tabelle 4 zeigt sozialversicherungspflichtige Beschäftigung von ausländischen Personen in Ingenieurberufen und verdeutlicht die großen Unterschiede bei Bestand, Veränderung und Ausländeranteil an den Beschäftigten in Ingenieurberufen auf Ebene der Bundesländer. Abbildung 4 beschreibt die Unterschiede beim Ausländeranteil auf Ebene der 400 Kreise und kreisfreien Städte.

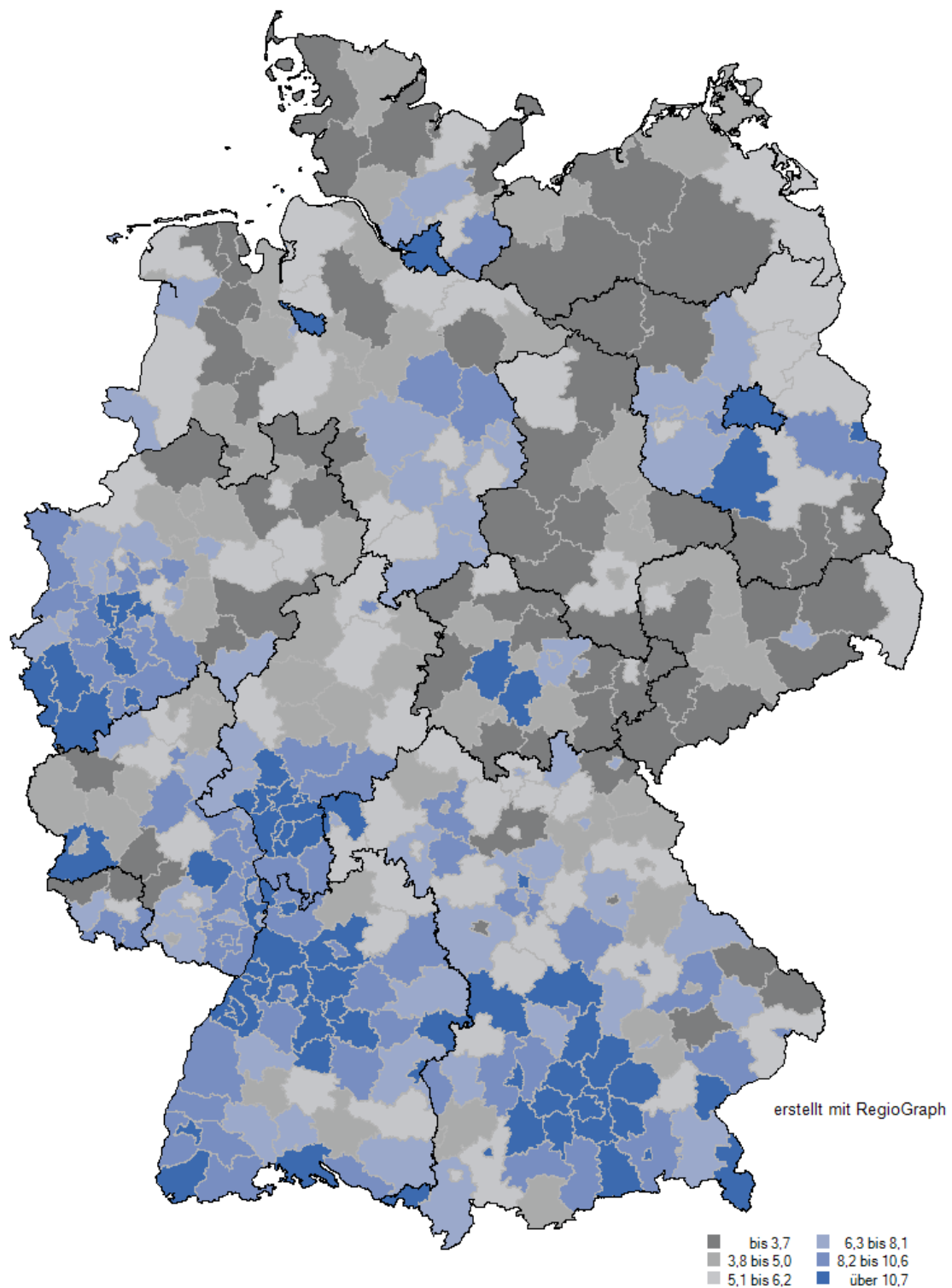
Tabelle 4: Sozialversicherungspflichtige ausländische Beschäftigte in Ingenieurberufen

Anzahl in Q3/2022, Veränderung zu Q4/2012 in Prozent und Anteil an allen Beschäftigten in Ingenieurberufen in Prozent

|                        | Absolut, Q3/2022 | Veränderung zu Q4/2012<br>in Prozent | Anteil an allen Beschäftigten<br>in Q3/2022 |
|------------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Bayern                 | 27.418           | 117,9                                | 12,7                                        |
| Baden-Württemberg      | 21.515           | 105,7                                | 11,4                                        |
| Berlin                 | 9.046            | 413,1                                | 18,6                                        |
| Brandenburg            | 1.256            | 151,7                                | 7,1                                         |
| Bremen                 | 1.064            | 68,9                                 | 10,5                                        |
| Hamburg                | 4.884            | 103,8                                | 13,3                                        |
| Hessen                 | 9.048            | 126,3                                | 11,9                                        |
| Mecklenburg-Vorpommern | 355              | 121,9                                | 3,8                                         |
| Niedersachsen          | 6.002            | 124,4                                | 6,5                                         |
| Nordrhein-Westfalen    | 16.559           | 98,6                                 | 9,1                                         |
| Rheinland-Pfalz        | 2.369            | 122,7                                | 7,6                                         |
| Saarland               | 614              | 56,6                                 | 7,7                                         |
| Sachsen                | 2.385            | 249,7                                | 5,2                                         |
| Sachsen-Anhalt         | 585              | 230,5                                | 3,9                                         |
| Schleswig-Holstein     | 1.042            | 138,4                                | 4,9                                         |
| Thüringen              | 1.122            | 405,4                                | 6,3                                         |
| <b>Deutschland</b>     | <b>105.289</b>   | <b>126,5</b>                         | <b>10,4</b>                                 |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023b.

Abbildung 4: Anteil der ausländischen Beschäftigten an allen Beschäftigten in Ingenieurberufen, Q3/2022, in Prozent



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft; Bundesagentur für Arbeit 2023b.

# Literatur

Anger, Christina / Betz, Julia / Kohlisch, Enno / Plünnecke, Axel, 2022, MINT-Herbstreport 2022. MINT sichert Zukunft, Gutachten für BDA, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen, Köln

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2023, Akademische MINT-Berufe. Hohe Zuwächse aus Drittstaaten, IW-Kurzbericht, Nr. 6, Köln

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2023a, Arbeitsuchende und Arbeitslose nach Berufsgattungen der KldB 2010, verschiedene Monate, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2023b, Gemeldete Arbeitsstellen nach Berufsgattungen der KldB 2010, verschiedene Monate, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2023c, Mediane der sozialversicherungspflichtig Vollzeitbeschäftigten der Kerngruppe mit Angaben zum Bruttomonatsentgelt, Staatsangehörigkeiten und Alter, Stichtag: 31.12.2021, Sonderauswertung der BA

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

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

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

Haag, Maike / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2022, Innovation und Vielfalt. Migration verhindert Rückgang bei Patentanmeldungen, IW-Kurzbericht, Nr. 88, Köln

Plünnecke, Axel, 2023, Inder, Nordeuropäer und Österreicher verdienen in Deutschland am meisten, IW-Kurzbericht, Nr. 14, Köln

Statistisches Bundesamt, 2023, Auftragseingang im Bauhauptgewerbe 2022 um 9,6 % niedriger als im Vorjahr, Pressemitteilung Nr. 72 vom 24. Februar 2023.

## Der VDI

### Sprecher, Gestalter, Netzwerker

Die Faszination für Technik treibt uns voran: Seit 160 Jahren gibt der VDI Verein Deutscher Ingenieure wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mit rund 145.000 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.  
Themencluster Bildung, Innovation, Migration  
Prof. Dr. Axel Plünnecke  
Tel. +49 221 4981-701  
[pluennecke@iwkoeln.de](mailto:pluennecke@iwkoeln.de)  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
Strategie und Transformation  
Ingo Rauhut  
Tel. +49 211 6214-697  
[rauhut@vdi.de](mailto:rauhut@vdi.de)  
[www.vdi.de](http://www.vdi.de)