

Methodenbericht

nnn

Ingenieurmonitor –
Fachkräftebedarf und -angebot nach Berufsordnungen
und regionalen Arbeitsmärkten

in Kooperation mit:
Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Ansprechpartner im IW Köln:
Dr. Oliver Koppel
Dr. Vera Erdmann
Wissenschaftsbereich Bildungspolitik und Arbeitsmarktpolitik
Arbeitsbereich Innovationsökonomie

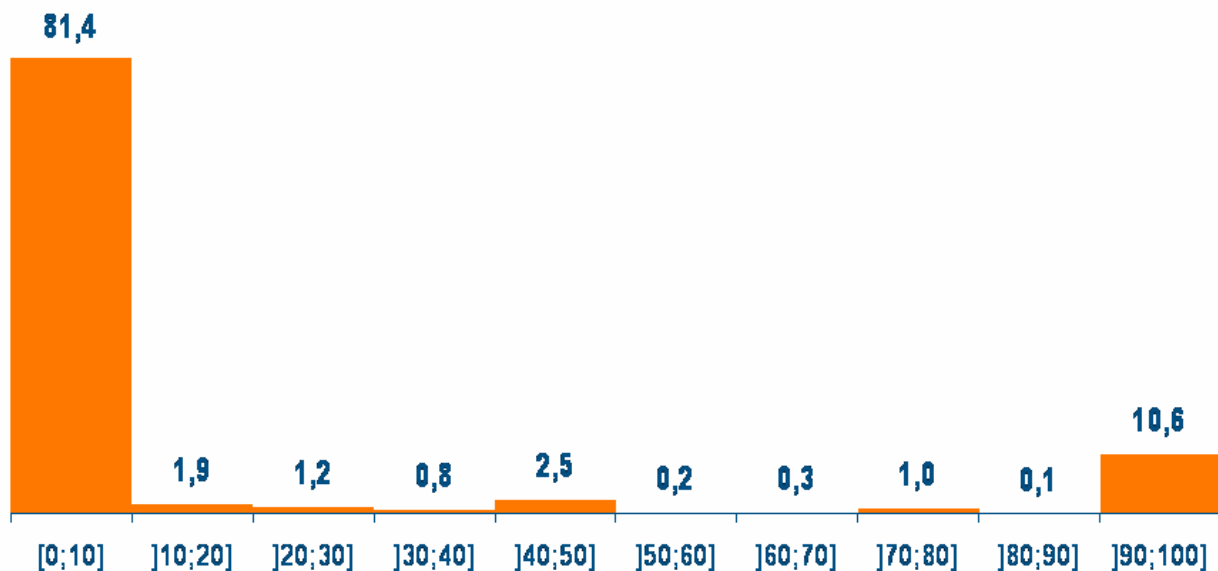
Köln, 6. Februar 2009

Der Ingenieurmonitor erfasst aktuelle Entwicklungen von Fachkräftebedarf, -angebot und -engpässen im Ingenieursegment differenziert nach einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen sowie nach regionalen Arbeitsmärkten auf Basis der monatlich erscheinenden Daten der Bundesagentur für Arbeit (BA). Die der Berechnung zugrunde liegenden Daten zu arbeitslosen Ingenieuren und offenen Ingenieurstellen werden unter anderem auf der Homepage der Bundesagentur für Arbeit unter <http://www.pub.arbeitsamt.de/hst/services/statistik/detail/a.html> veröffentlicht. Der vorliegende Methodenbericht erläutert die auf Basis dieser BA-Daten vorgenommenen Berechnungen.

Arbeitsmarktbedarf und -angebot im Ingenieursegment

Der zu einem bestimmten Zeitpunkt wirksame Ingenieurbedarf wird anhand der in der gesamten Volkswirtschaft zu besetzenden Stellen für Ingenieure erfasst. Ein Anteil hiervon wird in der offiziellen Arbeitsmarktstatistik in Form derjenigen offenen Ingenieurstellen ausgewiesen, welche der Bundesagentur für Arbeit gemeldet werden. Für die Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots muss berücksichtigt werden, dass der Bestand offener Stellen der Bundesagentur für Arbeit nur eine Teilmenge aller offenen Stellen repräsentiert. Werden der BA im Durchschnitt aller Qualifikationsgruppen etwa 34 Prozent aller offenen Stellen des ersten Arbeitsmarktes gemeldet (Kettner/Spitznagel, 2007, 3), so liegt diese Meldequote im Ingenieursegment deutlich niedriger. Bei der letzten Erhebung des IW-Zukunftspanels im Januar 2009 machten 1.360 Ingenieure beschäftigende Unternehmen Angaben bezüglich Ihrer ingenieurspezifischen Meldequote. Drei Viertel dieser Unternehmen gaben an, dass sie keine einzige ihrer offenen Ingenieurstellen der BA melden, etwa jedes zehnte Unternehmen meldete hingegen sämtliche seiner offenen Ingenieurstellen der BA. Das Histogramm der Meldequoten ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1 – BA-Meldequote offener Ingenieurstellen in Prozent



Quelle: IW-Zukunftspanel, 2009; N=1.360 Ingenieure beschäftigende Unternehmen

Lesehilfe: 81,4 Prozent der Unternehmen melden der Bundesagentur für Arbeit zwischen 0 und 10 Prozent ihrer offenen Ingenieurstellen.

Korrigiert um eventuelle Größen- und Branchenverzerrungen der Stichprobe beträgt die BA-Meldequote offener Ingenieurstellen im mit den Mitarbeiterzahlen der Unternehmen gewichteten arithmetischen Mittel 14,4 Prozent.¹ Während das gesamtwirtschaftliche Stellenangebot aktuell somit qualifikationsgruppenspezifisch durchschnittlich etwa 2,3-mal so hoch wie das der BA gemeldete Stellenangebot ausfällt, liegt das gesamtwirtschaftliche Stellenangebot im Ingenieurbereich etwa 7-mal so hoch wie das der BA gemeldete Ingenieurstellenangebot. Im Rahmen des Ingenieurmonitors wird folglich für die Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Ingenieurstellenangebots der Bestand derjenigen offenen Ingenieurstellen, die der Bundesagentur für Arbeit zu einem bestimmten Zeitpunkt gemeldet sind, mit diesem ingenieurspezifischen Multiplikator gewichtet.²

Das zu einem bestimmten Zeitpunkt wirksame gesamtwirtschaftliche Ingenieurangebot wird durch das Potenzial der arbeitslosen, das heißt unfreiwillig nicht am Erwerbsleben teilnehmenden Ingenieure abgeschätzt, da dieses Potenzial die offenen Stellen zumindest theoretisch qualifikationsadäquat besetzen könnte. Nicht dem Arbeitsmarktangebot hinzugerechnet werden dagegen solche Personen, die aus einer bestehenden Beschäftigung heraus eine neue Beschäftigung aufzunehmen suchen, da in diesen Fällen lediglich eine Vakanz von dem neuen auf den alten Arbeitgeber verlagert wird und in einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung somit erhalten bleibt.

Differenzierung nach Ingenieurberufen und Bundesländern

Bei der Analyse von Arbeitsmarktengpässen auf der Berufsebene muss zunächst die unter qualifikatorischen Aspekten relevante Aggregationsebene in Bezug auf die Abgrenzung eines Arbeitsmarktsegments bestimmt werden. Die Berufssystematik der offiziellen Arbeitsmarktstatistik (vgl. IAB, 2009) unterteilt zunächst in Berufsbereiche (produktionsorientierte Berufe, primäre Dienstleistungsberufe, sekundäre Dienstleistungsberufe), nachfolgend in Berufsfelder (beispielsweise Agrarberufe, Elektroberufe, Ernährungsberufe) und schließlich in Berufsgruppen (Zweistellerebene), Berufsordnungen (Dreistellerebene) und Berufsklassen (Vierstellerebene). Die in der wissenschaftlichen Literatur für die Ermittlung von Fachkräfteangebot und -nachfrage relevante Analyseebene ist die Dreistellerebene der offiziellen Berufssystematik, da eine entsprechend qualifizierte Person in der Regel nur auf Dreistellerebene nahezu jeden Beruf innerhalb einer spezifischen Berufsordnung qualifikationsadäquat ausüben kann. So ist es plausibel anzunehmen, dass ein Maschinen- und Fahrzeugbauingenieur (Berufsordnung 601) beispielsweise als Maschinenbauingenieur (Berufsklasse 6010), Luft- und Raumfahrttechnikingenieur (6015) oder Fahrzeugbautechnikingenieur (6013), nicht jedoch beispielsweise als Architekt (Berufsordnung 603) arbeiten kann, da hierfür eine andere Ausbildung nötig wäre.

Würde man die Analyse von Fachkräfteangebot und -nachfrage statt auf Ebene einzelner Berufsordnungen auf der Ebene der Berufsgruppen (Zweisteller) oder einer noch stärker aggregierten Ebene durchführen, so würde die in der Regel fehlende qualifikatorische Substituierbarkeit zwischen den einzelnen Berufsordnungen missachtet, denn „[d]ie auf Ebene der Berufsgruppen klassifizierten Be-

¹ Im Januar 2008 hatte diese ingenieurspezifische Meldequote noch bei 13 Prozent gelegen (Koppel, 2008) und hat sich folglich geringfügig erhöht.

² Ein alternativer Weg der Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Ingenieurstellenangebots wäre die Addition der einzelnen relevanten Stellenpools, also der bei der BA, auf Onlinestellenbörsen, in Printmedien, auf den Homepages der Unternehmen, etc. gemeldeten offenen Ingenieurstellen. Dieses Verfahren würde jedoch in Folge von zu erwartenden Mehrfachzählungen – so in dem exemplarischen Fall, dass ein und dieselbe Stelle sowohl in einer Zeitung als auch im Internet veröffentlicht wird – zu einer deutlichen Überzeichnung des gesamtwirtschaftlichen Ingenieurbedarfs führen.

rufe beinhalten jeweils eine sehr heterogene Gruppe von Individuen, die sich [...] hinsichtlich der für die Ausübung eines Berufes notwendigen Qualifikationen stark unterscheiden. [...] Aus diesen Gründen erscheint eine Analyse von existierenden Arbeitskräftebedarfen auf der Aggregationsebene der Berufsgruppen [...] als nicht praktikabel“ (Zimmermann et al., 2001, 46). Umgekehrt würde eine Analyse auf Vierstellerebene eine gänzlich fehlende Substituierbarkeit zwischen Berufsklassen suggerieren, die in der Realität nicht beobachtet werden kann. Die Analyse von Fachkräftebedarf und –angebot wird daher im Folgenden auf Ebene der Berufsordnungen (Dreisteller) der offiziellen Berufssystematik durchgeführt. Die auf Dreistellerebene im Rahmen der offiziellen Arbeitsmarktstatistik erfassten Ingenieurberufsordnungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 – Im Rahmen des Ingenieurmonitors verwendete qualifikatorische Abgrenzung

Ingenieurberufsordnung	Nummer dieser Berufsordnung in der Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit
Maschinen- und Fahrzeugbauingenieure	601
Elektroingenieure	602
Architekten, Bauingenieure	603
Vermessungsingenieure	604
Bergbau-, Hütten-, Gießereingenieure	605
Übrige Fertigungsingenieure	606
Sonstige Ingenieure	607

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2009

Neben der qualifikatorischen Abgrenzung eines Arbeitsmarktsegments muss der relevante Arbeitsmarkt auch in der räumlichen Dimension bestimmt werden. Auf Ebene der Bundesländer grenzt die Arbeitsmarktstatistik der BA insgesamt zehn regionale Arbeitsmärkte ab, wobei unter anderem die Stadtstaaten jeweils mit den umliegenden Flächenländern zusammengefasst werden (BA, 2009). Diese Abgrenzung reflektiert die Tatsache, dass die Besetzung einer offenen Stelle aus dem Potenzial der arbeitslosen Personen heraus typischerweise innerhalb desselben regionalen Arbeitsmarktes erfolgt, exemplarisch eine offene Stelle in Hamburg folglich mit arbeitslosen Ingenieuren aus Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern, jedoch typischerweise nicht mit arbeitslosen Ingenieuren aus Bayern besetzt werden kann.

Tabelle 2 – Im Rahmen des Ingenieurmonitors verwendete regionale Abgrenzung

Bundesländer(gruppen), die einen regionalen Ingenieurarbeitsmarkt bilden
Hamburg / Schleswig-Holstein / Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen / Bremen
Nordrhein-Westfalen
Hessen
Rheinland-Pfalz / Saarland
Baden-Württemberg
Bayern
Berlin / Brandenburg
Sachsen-Anhalt / Thüringen
Sachsen

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 2009

Von denjenigen Ingenieurstellen, die der BA insgesamt gemeldet werden, kann ein geringer Teil keinem bestimmten regionalen Arbeitsmarkt zugeordnet werden. Im Dezember 2008 betraf dies zum Beispiel 0,9 Prozent aller der BA gemeldeten Ingenieurstellen. Bei der Berechnung des re-

gionalen Ingenieurstellenangebots wird dieses Residuum nicht regional zuordenbarer Stellen den einzelnen regionalen Arbeitsmärkten proportional gemäß dem Anteil offener Stellen in diesen regionalen Arbeitsmärkten an allen regional zuordenbaren offenen Stellen zugewiesen. Formal berechnet sich damit das gesamte in einem regionalen Arbeitsmarkt i in einer Ingenieurberufsordnung j wirksame Stellenangebot ($ING_GES_i^j$) gemäß Gleichung 1:

$$1) \quad ING_GES_i^j = \frac{ING_BA_i^j}{MQ^{Ing}} * \frac{ING_BA_{BUND}^j}{\sum_h ING_BA_h^j}$$

Dabei repräsentieren die Variable $ING_BA_i^j$ die der Bundesagentur für Arbeit in einem regionalen Arbeitsmarkt i in der Ingenieurberufsordnung j gemeldeten Stellen, $ING_BA_{BUND}^j$ die der BA im gesamten Bundesgebiet innerhalb dieser Ingenieurberufsordnung gemeldeten (inklusive der nicht einzelnen Bundesländern zuordenbaren) Stellen, der Laufindex h sämtliche möglichen regionalen Arbeitsmärkte gemäß Tabelle 2 und MQ^{Ing} die Quote offener Ingenieurstellen, welche die Unternehmen der BA melden.

Fachkräftelücken im Ingenieursegment

Eine saldierte Betrachtung von Fachkräftebedarf und -angebot im Ingenieursegment zeigt schließlich mögliche Fachkräfteengpässe auf. Formal berechnet sich die in einem regionalen Arbeitsmarkt i in einer Ingenieurberufsordnung j wirksame Fachkräftelücke (Δ_i^j) gemäß Gleichung 2:

$$2) \quad \Delta_i^j = \max\{ING_GES_i^j - AL_GES_i^j; 0\}$$

Übersteigt der in einem regionalen Arbeitsmarkt i in einer Ingenieurberufsordnung j wirksame Fachkräftebedarf das Fachkräfteangebot, so existiert eine Fachkräftelücke in Höhe der Differenz dieser beiden Größen. Übersteigt hingegen das in einem regionalen Arbeitsmarkt i in einer Ingenieurberufsordnung j wirksame Fachkräfteangebot den Fachkräftebedarf, so nimmt die Fachkräftelücke den Wert 0 an. Aggregiert über alle Ingenieurberufsordnungen j und regionalen Arbeitsmärkte i ergibt sich die auf Ebene des gesamten Bundesgebiets wirksame Ingenieurlücke.

In Tabelle 3 sind exemplarisch die im Dezember 2008 in den jeweiligen regionalen Arbeitsmärkten und Ingenieurberufsordnungen wirksamen Fachkräftelücken dargestellt. So waren zu diesem Zeitpunkt etwa in Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern rund 2.400 mehr offene Stellen für Maschinen- und Fahrzeugbauingenieure als Arbeitslose mit dieser Qualifikation vorhanden. Auch in sämtlichen weiteren regionalen Arbeitsmärkten waren in dieser Berufsordnung Fachkräfteengpässe zu verzeichnen, die sich bundesweit auf rund 26.700 Personen beliefen. Allen voran Baden-Württemberg, aber auch vier weitere regionale Arbeitsmärkte waren von Fachkräfteengpässen in sämtlichen Ingenieurberufsordnungen betroffen. Hingegen lagen in Berlin und Brandenburg in fünf der sieben Ingenieurberufsordnungen keine Fachkräfteengpässe vor. Mit einer Ingenieurlücke von rund 15.400 Personen ist Baden-Württemberg von allen regionalen Arbeitsmärkten am stärksten von Ingenieurengpässen betroffen. Aber auch in Nordrhein-Westfalen war eine insgesamt fünfstellige Ingenieurlücke zu verzeichnen.

Tabelle 3 – Fachkräftelücken nach regionalen Arbeitsmärkten und Ingenieurberufsordnungen, Stand: Dezember 2008

	Maschinen- und Fahr- zeugbauin- genieure	Elektroin- genieure	Architek- ten, Bauin- genieure	Vermes- sungsinge- nieure	Bergbau-, Hütten-, Gießerei- ingenieure	Übrige Fer- tigungsin- genieure	Sonstige Ingenieure	Insgesamt
Hamburg, Schleswig- Holstein, Mecklen- burg-Vorpommern	2.403	868	19	0	77	6	677	4.050
Niedersachsen, Bre- men	3.615	1.529	713	32	120	68	1.068	7.146
Nordrhein-Westfalen	5.903	2.515	1.065	25	137	74	1.710	11.429
Hessen	1.470	1.108	555	93	13	100	753	4.092
Rheinland-Pfalz, Saarland	730	467	496	71	0	47	177	1.988
Baden-Württemberg	6.807	3.694	1.271	14	128	292	3.213	15.418
Bayern	4.125	2.666	773	97	59	225	1.337	9.282
Berlin, Brandenburg	326	0	0	0	0	628	0	954
Sachsen-Anhalt, Thüringen	810	423	119	0	104	127	202	1.785
Sachsen	525	249	98	15	0	0	0	887
Insgesamt	26.714	13.519	5.110	349	637	1.567	9.136	57.032

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2009; IW-Zukunftspanel, 2009

Aggregiert über alle Ingenieurberufsordnungen und regionalen Arbeitsmärkte war im Bundesgebiet ein Fachkräfteengpass in Höhe von rund 57.000 Personen zu verzeichnen. Diese im Rahmen des Ingenieurmonitors ermittelte Fachkräftelücke repräsentiert eine Untergrenze des tatsächlichen Fachkräftemangels im Ingenieursegment, welcher realistischerweise deutlich höher ausfällt. So wird bei der hier angewendeten Berechnungsmethode implizit unterstellt, dass innerhalb eines regionalen Arbeitsmarktes sämtliche unfreiwillig nicht am Erwerbsleben teilnehmenden Personen mit entsprechender formaler Qualifikation offene Stellen auch tatsächlich besetzen können. In der Realität sind Arbeitsmärkte jedoch durch Mismatch-Probleme gekennzeichnet, in deren Folge zeitgleich Arbeitslosigkeit und Fachkräftebedarf existieren (Franz, 2003). Neben einem auch innerhalb eines regionalen Arbeitsmarktes möglichen regionalen Mismatch (etwa in Folge einer hohen Standortpräferenz) weisen potenzielle Bewerber trotz einer formal vorhandenen Ausbildung nicht notwendigerweise die für die Besetzung einer Stelle benötigten Qualifikationen auf (qualifikatorischer Mismatch). Schließlich kann auch ein Mismatch von Lohnansprüchen und Lohnangeboten vorliegen, welcher das Schließen einer Vakanz verhindert.

Literatur

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2009, Der Arbeits- und Ausbildungsmarkt in Deutschland, Arbeitslose – nach Agenturen und Berufen / Gemeldete Stellen – nach Agenturen und Berufen, URL: <http://www.pub.arbeitsamt.de/hst/services/statistik/detail/a.html> [2009-01-29]

Franz, Wolfgang, 2003, Arbeitsmarktökonomik, Berlin

IAB – Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit, 2009, Berufe im Spiegel der Statistik, Nürnberg

IW-Zukunftspanel, 2009, 9. Welle, Januar 2009, Teildatensatz, Stichprobenumfang: 2.958 Unternehmen

Kettner, Anja / **Spitznagel**, Eugen, 2007, Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot – Kräftige Konjunktur stärkt die Arbeitsnachfrage, IAB-Kurzbericht 11/2007

Koppel, Oliver, 2008, Ingenieurarbeitsmarkt in Deutschland – gesamtwirtschaftliches Stellenangebot und regionale Fachkräftelücken, in: IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, 35. Jg., Nr. 2/2008, S. 81–95

Zimmermann, Klaus / **Bauer**, Thomas / **Bonin**, Holger / **Fahr**, René / **Hinte**, Holger, 2001, Arbeitskräftebedarf bei hoher Arbeitslosigkeit, Berlin